



# TEXTBOOK PANDUAN KEGAWATDARURATAN MEDIS

UNTUK MAHASISWA KEDOKTERAN DAN KESEHATAN

EDISI PERTAMA



RICHARD CHRISTIAN SUTEJA  
DARREN JUNIOR  
JUVEN LUVIANTO  
DEWA AYU FONY PREMA SHANTI  
LARASATI HANIFA FEBRIANDA  
I GUSTI NGURAH PRAMESEMARA  
I PUTU AGUS WISMANTARA



# TEXTBOOK PANDUAN KEGAWATDARURATAN MEDIS

UNTUK MAHASISWA KEDOKTERAN DAN KESEHATAN  
EDISI PERTAMA

**PENULIS:**

RICHARD CHRISTIAN SUTEJA  
DARREN JUNIOR  
JUVEN LUVIANTO  
DEWA AYU FONY PREMA SHANTI  
LARASATI HANIFA FEBRIANDA  
I GUSTI NGURAH PRAMESEMARA  
I PUTU AGUS WISMANTARA

TIM BANTUAN MEDIS JANAR DŪTA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS UDAYANA



**PENERBIT:**

**BASWARA PRESS**

Jl. ByPass Ngurah Rai Nomor: 888 xx, Denpasar, Bali, Indonesia  
(0361) 6209990; (+62)8585896231

[info@baswarapress.co](mailto:info@baswarapress.co)

[baswarapress@gmail.com](mailto:baswarapress@gmail.com)



# TEXTBOOK PANDUAN KEGAWATDARURATAN MEDIS UNTUK MAHASISWA KEDOKTERAN DAN KESEHATAN EDISI PERTAMA

Penulis:

Richard Christian Suteja

Darren Junior

Juven Luvianto

Dewa Ayu Fony Prema Shanti

Larasati Hanifa Febrianda

I Gusti Ngurah Pramesemara

I Putu Agus Wismantara

Hak Cipta ©Tim Bantuan Medis Janar Dūta

QRSBN (cetak) : 62-0072-00222-8

QRSBN (PDF) : 62-0072-00221-7

Buku ini merupakan karya akses terbuka (*open access*) yang didistribusikan di bawah Lisensi Publik *Creative Commons 4.0* Atribusi-NonKomersial-TanpaTurunan (CC-BY-ND). Pengguna dapat mengutip konten dalam karya ini dengan memberi kredit yang sepatutnya kepada penulis asli karya ini. Dilarang menerbitkan adaptasi dan/atau terjemahan dari karya ini tanpa izin tertulis dari TBM Janar Dūta. Dilarang menggunakan karya ini untuk kepentingan komersial dalam bentuk apapun.

Diterbitkan atas kerja sama dengan BASWARA PRESS

Jl. ByPass Ngurah Rai Nomor: 888 xx, Denpasar, Bali, Indonesia

(0361) 6209990; (+62)85858962311

info@baswarapress.com

baswarapress@gmail.com

Tanggung jawab atas pendapat yang diungkapkan dalam artikel, studi, dan kontribusi lain dalam karya merupakan tanggung jawab penulisnya, dan publikasi ini tidak merupakan dukungan dari Baswara Press atas pendapat yang disampaikan di dalamnya.

Rujukan untuk nama lembaga, perusahaan, dan produk dan proses komersial tidak menyiratkan dukungan Baswara Press kepada mereka, dan tidak disebutkannya nama lembaga, perusahaan, produk komersial, atau proses tertentu bukanlah tanda ketidaksetujuan.

Dicetak dan diterbitkan di Denpasar, Bali.

Terbitan pertama April 2023

REPUBLIC INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

# SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202282998, 2 November 2022

## Pencipta

Nama : **dr. I Gusti Ngurah Pramesemara, S.Ked, M.Biomed, Sp.And, dr. I Putu Agus Wismanara, M.Biomed, Sp.JP dkk**

Alamat : Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali, Denpasar, BALI, 80232

Kewarganegaraan : Indonesia

## Pemegang Hak Cipta

Nama : **dr. I Gusti Ngurah Pramesemara, S.Ked, M.Biomed, Sp.And**

Alamat : Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali, Denpasar, BALI, 80232

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku**

Judul Ciptaan : **Buku Kegawat Daruratan Medis Untuk Mahasiswa Kedokteran Dan Kesehatan Edisi Pertama**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 1 November 2022, di Denpasar

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000398742

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia  
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual  
u.b.  
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Anggoro Dasananto  
NIP.196412081991031002

## Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

**LAMPIRAN PENCIPTA**

No	Nama	Alamat
1	dr. I Gusti Ngurah Pramesemara, S.Ked, M.Biomed, Sp.And	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
2	dr. I Putu Agus Wismantara, M.Biomed, Sp.JP	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
3	Richard Christian Suteja	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
4	Ayu Merta Sari	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
5	Daffa Satria Ananda	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
6	Darren Junior	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
7	Kadek Adit Wiryadana	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
8	Dian Reginalda Kusuma	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
9	Dewa Ayu Agung Maya Gayatri	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
10	Aldie Handoko	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
11	Arya Norvinditta	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
12	Christine Kathy Putri Sari	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
13	I Gede Indradika Pratama	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
14	Anak Agung Bintang Astridwiyanti	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
15	Ronald Sugianto	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
16	Jeremy Jonathan	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
17	Sonia Elvira Salim	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
18	Alvin Alvelino Putra Sutrisna	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
19	Adela Nathania	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
20	Ni Wayan Evita Pradnya Dharmesti	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
21	Putu Seriari Ambarini	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
22	Juven Luvianto	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali

23	Dewa Ayu Fony Prema Shanti	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali
24	Larasati Hanifa Febrianda	Tim Bantuan Medis Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali



## KATA PENGANTAR

Om Swastyastu, Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh, Shalom, Namu Buddhaya, Salam sejahtera, dan Salam sehat bagi kita semua. Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya atas berkat dan rahmat-Nya lah penyusunan *Textbook* Panduan Kegawatdaruratan Medis edisi yang pertama ini dapat terwujud.

Sedikit menilik sejarah, Tim Bantuan Medis Janar Dūta merupakan sebuah organisasi yang bergerak di bidang kepecintaalaman dan kegawatdaruratan medis sejak berdiri secara resmi pada tahun 1991. Identitas kami yang berada di persimpangan mahasiswa kedokteran dan mahasiswa pecinta alam secara tidak langsung menuntut kami untuk belajar lebih mengenai ilmu-ilmu kedokteran yang praktikal dan berguna dalam kegiatan luar ruangan, khususnya ilmu kedokteran.

Dengan menganut asas-asas *evidence-based medicine*, maka disusunlah sebuah buku yang secara turun-temurun diwariskan agar dapat dijadikan acuan penyusunan kurikulum pendidikan dan pelatihan yang berkelanjutan; baik bagi calon anggota, anggota muda, anggota inti, hingga anggota kehormatan Tim Bantuan Medis Janar Dūta. Karya tangan ini wajib diperbarui setiap tahunnya oleh staff divisi medis agar isinya dapat mengikuti perkembangan ilmu kedokteran yang terbaru.

Didasari atas keinginan adanya kebermanfaatan yang seluas-luasnya, pada September 2021 lahirlah sebuah upaya untuk menerbitkan *Textbook* Panduan Kegawatdaruratan Medis Tim Bantuan Janar Dūta untuk mahasiswa kedokteran dan kesehatan edisi yang pertama. Kami berharap dengan penyusunan penerbitan ini, *textbook* serta ilmu yang dimuat dapat dibaca oleh sebanyak-banyaknya mahasiswa kedokteran dan kesehatan.

Kami sadar bahwa *textbook* ini secara tidak langsung merupakan kolaborasi jangka panjang dari para kontributor naskah pertama hingga panitia penerbitan *textbook* edisi pertama ini. Untuk itu, izinkan saya secara formal menyampaikan apresiasi yang setinggi-tingginya bagi para inisiator dan penulis naskah pertama, para *reviewer* naskah pertama, dan para editor yang setiap tahunnya terus memperbarui isi naskah yang tidak secara formal diterbitkan. Nama-nama kontributor yang dimaksud dimuat dalam halaman berikutnya.

Dalam penyusunan *textbook* ini kami mendapatkan banyak dukungan dari para penulis naskah, panitia penerbitan, dan para dokter konsulen yang semuanya merupakan anggota Tim Bantuan Medis Janar Dūta. Selain itu, terdapat pula peranan yang luar biasa dari Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Udayana **Dr. dr. Komang Januartha Putra Pinatih, M.Kes** dalam penyusunan naskah akhir.

Kami sadar bahwa *textbook* ini masih jauh dari sempurna. Kami berharap agar para pembaca yang memiliki ide, saran, dan kritik yang membangun *textbook* ini

untuk mengirimkan masukan tersebut kepada kami melalui akun media sosial resmi Tim Bantuan Medis Janar Dūta. Masukkan tersebut akan kami terima dengan senang hati agar dapat menjadi bahan pertimbangan dalam perbaikan dan penerbitan edisi-edisi berikutnya.

Akhir kata, semoga *textbook* ini dapat memberikan pandangan mengenai ilmu kegawatdaruratan medis yang lebih dalam dan lebih luas bagi semua mahasiswa kedokteran dan kesehatan, atau siapapun yang membacanya.

Denpasar, 29 Januari 2023  
*a.n. Panitia Inti Tim Editor Edisi Pertama*

Richard Christian Suteja  
Darren Junior  
Juven Luvianto  
Dewa Ayu Fony Prema Shanti  
Larasati Hanifa Febrianda



*Dari kiri ke kanan: Dewa Ayu Fony Prema Shanti, Juven Luvianto, Richard Christian Suteja, Darren Junior, Larasati Hanifa Febrianda.*

## PENULIS NASKAH PERTAMA

Christine Kathy Putri Sari	TBM. 1525852
I Gede Indradika Pratama	TBM. 1525854
Dian Reginalda Kusuma	TBM. 1525855
Anak Agung Bintang Astridwiyanti	TBM. 1525856
Ronald Sugianto	TBM. 1525857
Jeremy Jonathan	TBM. 1525858
Sonia Elvira Salim	TBM. 1525859
Alvin Alvelino Putra Sutrisna	TBM. 1525870
Adela Nathania	TBM. 1525872
Ni Wayan Evita Pradnya Dharmesti	TBM. 1525874
Putu Seriari Ambarini	TBM. 1525877

## EDITOR MANUSKRIP

dr. I Putu Agus Wismantara, M.Biomed, Sp.JP	TBM. 212235
dr. I Gusti Ngurah Pramesemara, S.Ked, M.Biomed, Sp.And	TBM. 212266
Kadek Adit Wiryadana	TBM. 1424817
Dian Reginalda Kusuma	TBM. 1525855
Dewa Ayu Agung Maya Gayatri	TBM. 1626886
Aldie Handoko	TBM. 1727935
Arya Norvinditta	TBM. 1828995
Richard Christian Suteja	TBM. 19291053
Darren Junior	TBM. 20301092

## SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA



Om Swastiastu, Puji syukur patut kita panjatkan dihadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan anugerah-Nya maka “*Textbook* Panduan Kegawatdaruratan Medis Untuk Mahasiswa Kedokteran dan Kesehatan” akhirnya dapat diterbitkan. *Textbook* ini merangkum berbagai kasus kegawatdaruratan medis yang sering ditemui di pusat-pusat pelayanan kesehatan maupun di lingkungan masyarakat umum.

Kegawatdaruratan medis merupakan kejadian yang bisa terjadi setiap saat, tanpa mengenal tempat maupun individu yang terkena. Dalam setiap kejadian kegawatdaruratan medis, dibutuhkan tindakan segera untuk mendiagnosis dan melakukan penanganan yang tepat agar dapat menyelamatkan nyawa penderita dan mengurangi resiko kecacatan. Mahasiswa kedokteran dan kesehatan yang nantinya akan menjadi seorang tenaga profesional, wajib memahami berbagai kondisi kegawatdaruratan yang sering ditemui, dan juga memiliki keterampilan yang memadai untuk menangani berbagai kasus kegawatdaruratan medis tersebut. Kehadiran *textbook* ini, yang membahas secara komprehensif berbagai kasus kegawatdaruratan medis, diharapkan bisa menjadi sumber pembelajaran yang bisa membantu para mahasiswa meningkatkan kompetensinya dalam penanganan kasus-kasus kegawatdaruratan medis.

Pada kesempatan ini kami memberikan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada Tim Bantuan Medis Janar Dūta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana atas upaya yang telah dilakukan untuk menyusun *textbook* ini. *Textbook* ini menjadi sumbangan nyata dari TBM Janar Dūta dalam membantu meningkatkan kualitas pendidikan kedokteran dan kesehatan pada umumnya. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada seluruh penulis yang telah memberikan kontribusi dalam penyusunan *textbook* ini. Semoga kehadiran *Textbook* ini bisa memberikan manfaat yang sebesar-besarnya tidak hanya bagi para mahasiswa kedokteran dan kesehatan, tapi juga untuk masyarakat luas.

Om Shanti Shanti Shanti Om.

Denpasar, 29 Januari 2023  
Dekan Fakultas Kedokteran  
Universitas Udayana

Dr. dr. Komang Januartha Putra Pinatih, M.Kes

## SAMBUTAN KETUA BEM FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA



Om Swastyastu, Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh, Shalom, Namu Buddhaya, Salam sejahtera, dan Salam sehat. Tim Bantuan Medis Janar Dūta sebagai salah satu badan semi otonom sekaligus ormawa tertua dibawah naungan Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana sudah menjadi ujung tombak perjuangan mahasiswa kedokteran dalam upayanya mengabdikan diri bagi masyarakat luas. Perjalanan panjang para garda terdepan ini telah berbuah manis dalam begitu banyak upaya peningkatan kesehatan baik melalui pengabdian masyarakat, upaya pencegahan dan mitigasi, serta utamanya menjadi tim yang terjun langsung ke lapangan saat bencana yang tidak diinginkan menimpa masyarakat.

Dengan tanggung jawab yang sedemikian besarnya, begitu banyak waktu diinvestasikan untuk meningkatkan kualitas para anggota Tim Bantuan Medis Janar Dūta hingga mampu melayani masyarakat dengan komprehensif. Pengetahuan dan kemampuan itulah yang kemudian menjadi basis bagi semangat juang baru kawan-kawan di Tim Bantuan Medis Janar Dūta untuk mulai berbagi, mulai menyebarluaskan, dan mulai memastikan bahwa setiap orang pun dapat ikut berkontribusi secara aktif menjadi agen-agen perubahan demi masa depan bangsa yang lebih sehat. Apalagi mempertimbangkan bahwa kesadaran masyarakat tentang pentingnya kegawatdaruratan medis masih di titik stagnan dewasa ini.

Besar sekali harapan saya, *Textbook* Panduan Kegawatdaruratan Medis untuk Mahasiswa Kedokteran dan Kesehatan ini sungguh dapat menjadi manifestasi konkret dari mimpi besar kita bersama tersebut. Ucapan terima kasih saya yang sebesar-besarnya kepada Tim Bantuan Medis Janar Dūta akan langkah kecil yang kita harapkan dapat membawa perubahan besar ini. Demikian dari saya, terima kasih.

Om Shanti Shanti Shanti Om, Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh, Shalom, Namu Buddhaya, Salam sejahtera, Salam sehat.

Denpasar, 29 Januari 2023  
Ketua Badan Eksekutif Mahasiswa  
Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

Eduardo Kenjiro

## SAMBUTAN KETUA TIM BANTUAN MEDIS JANAR DŪTA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh, Om Swastiastu, Shalom, Namó Buddhaya, salam kebajikan, dan salam sejahtera. Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat, rahmat, serta hidayatnya “*Textbook* Panduan Kegawatdaruratan Medis untuk Mahasiswa Kedokteran dan Kesehatan” dapat diterbitkan tanpa adanya kendala yang berarti. Kami juga berterima kasih kepada rekan-rekan yang berpartisipasi dari perancangan, pelaksanaan, hingga penerbitan *textbook* ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

*Textbook* ini berisikan tentang kasus kasus kegawatdaruratan medis yang dapat ditemukan di masyarakat. Melihat banyaknya kasus kegawatdaruratan pada masyarakat, anggota kami menciptakan sebuah gagasan untuk membentuk karangan yang dapat digunakan sebagai acuan terkait permasalahan tersebut. Menindaklanjuti gagasan tersebut, anggota kami kini berhasil untuk menerbitkan karangan tersebut yang berjalan sesuai dengan orientasi organisasi TBM Janar DŪta, yaitu kebencanaan dan kegawatdaruratan. Kegawatdaruratan pada karangan ini meliputi banyak materi dari beberapa kasus yang mendasar seperti Bantuan Hidup Dasar, hingga kasus yang lebih kompleks. Kumpulan materi tersebut kemudian dibahas dari definisi, metode, alat dan bahan, hingga tatalaksana.

Kami berharap *textbook* ini dapat memberikan ilmu yang bermanfaat untuk seluruh kalangan masyarakat. Dengan itu, seluruh aspek yang berada pada masyarakat dapat berkontribusi untuk membantu mereka yang membutuhkan. Diawali dari tatalaksana awal, hingga tatalaksana akhir yang lebih kompleks, informasi terkait hal tersebut telah tercantumkan pada karangan kecil kami.

Demikian dari saya, terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh, Om Swastiastu, Shalom, Namó Buddhaya, salam kebajikan, dan salam sejahtera.

Denpasar, 29 Januari 2023  
Ketua Tim Bantuan Medis Janar DŪta

Daffa Satria Ananda

# TIM BANTUAN MEDIS JANAR DŪTA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA

Tim Bantuan Medis (TBM) Janar Dūta merupakan salah satu Badan Semi Otonom di lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Udayana (FK UNUD). Sejak didirikan pada 20 November 1991, TBM Janar Dūta telah menjadi wadah penyaluran dan pengembangan aspirasi, minat, bakat, dan kreativitas mahasiswa, khususnya dalam bidang kegawatdaruratan medis dan kepecintaalaman dengan menjunjung tinggi serta menghayati nilai-nilai kemanusiaan. TBM Janar Dūta didirikan di bawah naungan Dekanat FK UNUD, Senat Mahasiswa FK UNUD, dan Perhimpunan Kedokteran Gawat Darurat Indonesia (PKGDI) dengan mahasiswa kedokteran sebagai anggotanya.

Dengan motto “*On Line in Life*” yang berarti selalu siaga demi kehidupan, TBM Janar Dūta senantiasa mempersiapkan anggotanya untuk memiliki jiwa yang sigap dan tanggap, keterampilan dalam penanganan kegawatdaruratan medis, keinginan untuk terus mengembangkan dan membagikan ilmu, serta menjadi pribadi yang siap untuk mengabdikan dalam bidang sosial kemanusiaan. Keanggotaannya yang bersifat seumur hidup memberikan kesempatan kepada seluruh anggota TBM Janar Dūta untuk berkarya dan berkontribusi melalui berbagai kegiatan mulai dari yang bersifat edukatif, pengabdian masyarakat, hingga rekreatif dan penyegaran baik dalam ranah internal maupun eksternal. Sampai tahun 2022, TBM Janar Dūta telah memiliki 31 angkatan aktif.





KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS UDAYANA  
NOMOR 893/UN14.2.2/HK/2022

TENTANG

TIM PUBLIKASI BUKU KEGAWATDARURATAN MEDIS TIM BANTUAN MEDIS  
(TBM) JANAR DUTA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA

REKTOR UNIVERSITAS UDAYANA,

- Menimbang : a. bahwa dalam rangka publikasi Buku Kegawatdaruratan Medis Tim Bantuan Medis (TBM) Janar Duta, perlu membentuk Tim Publikasi Buku Kegawatdaruratan Medis Tim Bantuan Medis (TBM) Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana;
- b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Keputusan Rektor Universitas Udayana tentang Tim Publikasi Buku Kegawatdaruratan Medis Tim Bantuan Medis (TBM) Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana;
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2003 tentang Keuangan Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 47, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4286);
2. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2004 tentang Perbendaharaan Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 5, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4355);
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
5. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 30 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Udayana (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 748);
6. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 34 Tahun 2017 tentang Statuta Universitas Udayana (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 620);

7. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 60/PMK.02/2021 tentang Standar Biaya Masukan Tahun Anggaran 2022 (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 658);
8. Keputusan Menteri Perguruan Tinggi dan Ilmu Pengetahuan Nomor 104 Tahun 1962 tentang Pendirian Universitas Negeri di Denpasar jo. Keputusan Presiden Nomor 18 Tahun 1963;
9. Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 54513/MPK.A/KP.07.00/2021 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Udayana Periode Tahun 2021–2025;
10. Keputusan Rektor Universitas Udayana Nomor 804/UN14/HK/2018 tentang Pemberian Kuasa Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana Untuk dan Atas Nama Rektor Menandatangani Keputusan Rektor;
11. Keputusan Rektor Universitas Udayana Nomor 1876/UN14/HK.KP/2021 tentang Pengangkatan Dekan dan Wakil Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Periode Tahun 2021 - 2025

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS UDAYANA TENTANG TIM PUBLIKASI BUKU KEGAWATDARURATAN MEDIS TIM BANTUAN MEDIS (TBM) JANAR DUTA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA.
- KESATU : Membentuk Tim Publikasi Buku Kegawatdaruratan Medis Tim Bantuan Medis (TBM) Janar Duta Fakultas Kedokteran yang selanjutnya disebut Tim Publikasi Buku Kegawatdaruratan Medis dengan susunan keanggotaan sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Rektor ini.
- KEDUA : Tim Publikasi Buku Kegawatdaruratan Medis sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU bertugas merencanakan, menyelenggarakan, mengevaluasi, dan melaporkan kegiatan Publikasi Buku Kegawatdaruratan Medis Tim Bantuan Medis (TBM) Janar Duta Fakultas Kedokteran Universitas Udayana kepada Rektor melalui Dekan Fakultas Kedokteran.
- KETIGA : Biaya yang timbul akibat pelaksanaan Keputusan Rektor ini dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran Universitas Udayana yang relevan.
- KEEMPAT : Masa Tugas Tim Publikasi Buku Kegawatdaruratan Medis sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU mulai tanggal 1 September 2022 sampai dengan tanggal 31 Desember 2022.

KELIMA : Keputusan Rektor ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Denpasar  
pada tanggal 1 September 2022  
a.n. REKTOR UNIVERSITAS UDAYANA  
DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN,



The official stamp of the Faculty of Medicine, Universitas Udayana, is visible in the background. It is a circular seal with the text 'UNIVERSITAS UDAYANA' and 'FAKULTAS KEDOKTERAN'. Overlaid on the stamp is a blue ink signature.  
KOMANG JANUARTHA PUTRA PINATHI  
NIP 196701221996011001

LAMPIRAN  
 KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS UDAYANA  
 NOMOR 893/UN14.2.2/HK/2022  
 TANGGAL 1 SEPTEMBER 2022  
 TENTANG  
 TIM PUBLIKASI BUKU KEGAWATDARURATAN  
 MEDIS TIM BANTUAN MEDIS (TBM) JANAR DUTA  
 FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA

SUSUNAN KEANGGOTAAN TIM PUBLIKASI BUKU KEGAWATDARURATAN MEDIS  
 TIM BANTUAN MEDIS (TBM) JANAR DUTA FAKULTAS KEDOKTERAN  
 UNIVERSITAS UDAYANA

NO	NAMA	JABATAN	JABATAN DALAM PENUGASAN
1.	Dr. dr. Komang Januartha Putra Pinatih, M.Kes	Dekan Fakultas Kedokteran	Pengarah
2.	Dr. dr. I Gede Eka Wiratnaya, Sp.OT (K)	Wakil Dekan Bidang Akademik dan Perencanaan Fakultas Kedokteran	Pengarah
3.	Dr. dr. I Made Sudarmaja, M.Kes	Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Kedokteran	Pengarah
4.	Prof. dr. I Md. Ady Wirawan, MPH, Ph.D	Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Informasi Fakultas Kedokteran	Pengarah
5.	dr. I Gusti Ngurah Pramesmara, S.Ked., M.Biomed, Sp.And	Ketua Departemen Andrologi dan Seksologi	Penanggung Jawab
6.	dr. I Kadek Swastika, S.Ked, M.Kes.	Dosen Fakultas Kedokteran	Penanggung Jawab
7.	dr. I Wayan Gede Sutadarma, S.Ked.,M.Gizi, SpGK (K)	Dosen Fakultas Kedokteran	Penanggung Jawab
8.	dr. I Gusti Ngurah Mahaalit Aribawa,SpAn.KAR	KSM Ilmu Anestesi dan Terapi Intensif Rumah Sakit Udayana	Penanggung Jawab
9.	Daffa Satria Ananda	Mahasiswa	Penanggung Jawab
10.	Eduardo Kenjiro	Mahasiswa	Penanggung Jawab
11.	Richard Christian Suteja	Mahasiswa	Ketua
12.	Darren Junior	Mahasiswa	Wakil Ketua
13.	Juven Luvianto	Mahasiswa	Wakil Ketua
14.	Dewa Ayu Fony Prema Shanti	Mahasiswa	Sekretaris

NO	NAMA	JABATAN	JABATAN DALAM PENUGASAN
15.	Larasati Hanifa Febrianda	Mahasiswa	Anggota
16.	Prof. Dr. dr. Anak Agung Wiradewi Lestari, S.Ked, Sp.PK(K)	Dosen Fakultas Kedokteran	Anggota
17.	dr. I Wayan Sumardika, S.Ked.,M.Med.Ed.,Ph.D	Koordinator Program Studi Sarjana Kedokteran	Anggota
18.	dr. I Gusti Ayu Made Juliari, Sp. M(K)	Dosen Fakultas Kedokteran	Anggota
19.	dr. Christopher Ryalino, S.Ked., M.Biomed., Sp.An	Dosen Fakultas Kedokteran	Anggota
20.	dr. I Made Putra Swi Antara, Sp.JP	Koordinator Program Studi Spesialis Ilmu Penyakit Jantung dan Pembuluh Darah	Anggota
21.	dr. Ida Bagus Gede Arimbawa, M.Biomed, Sp.OT	Dosen Fakultas Kedokteran	Anggota
22.	dr. Agus Eka Darwinata, S.Ked., Ph.D	Koordinator Unit Penelitian Pengabdian Masyarakat (UP2M) Fakultas Kedokteran	Anggota
23.	dr. Putu Kurniyanta,SpAn	Dosen Fakultas Kedokteran	Anggota
24.	dr. Putu Astri Novianti, M.Biomed., Sp.B	Kepala Instalasi Bedah Sentral Rumah Sakit Udayana	Anggota
25.	dr. Made Agus Maharjana, M.Biomed., Sp.OT	Dosen Fakultas Kedokteran	Anggota
26.	dr. Pande Made Wisnu Tirtayasa, Sp.U(K), Ph.D	Komite Etik dan Hukum Rumah Sakit Udayana	Anggota
27.	dr. Kokohana Arisutawan, Sp.BTKV	anggota KSM BTKV RSUP Persahabatan dan staff pengajar Program Studi BTKV FKUI	Anggota
28.	dr. Putu Utami Dewi, SpRad	Kepala Instalasi Radiologi Rumah Sakit Udayana	Anggota
29.	dr. I Putu Ananta Wijaya Sabudi, Sp.BS	Staff Bedah Saraf RSUD Kabupaten Klungkung	Anggota
30.	dr. I Komang Arya, S.Ked	Pusdalops PB BPBD Bali	Anggota

NO	NAMA	JABATAN	JABATAN DALAM PENUGASAN
31.	dr. Theodore Dharma Tedjomartono, S.Ked	Alumni Fakultas Kedokteran Universitas Udayana	Anggota
32.	dr. Albertus Adrian Koentjorowibowo, S.Ked	Alumni Fakultas Kedokteran Universitas Udayana	Anggota
33.	I Wayan Ananda Adi Wirottama	Mahasiswa	Anggota
34.	JOHNATHAN LISANTHONI	Mahasiswa	Anggota
35.	RAFAEL KURNIA PRATAMA TOKAN	Mahasiswa	Anggota
36.	I GEDE BASUDEWA WIKANJAYA	Mahasiswa	Anggota
37.	I Gusti Ngurah Ariestha Satya Diksha	Mahasiswa	Anggota
38.	Komang Adya Data Agrasidi	Mahasiswa	Anggota
39.	Ni Putu Leonita Sari	Mahasiswa	Anggota
40.	DAVIN BETA TADEO	Mahasiswa	Anggota
41.	Mira Amba Grace Wrycza	Mahasiswa	Anggota
42.	Komang Andjani Putri	Mahasiswa	Anggota
43.	NI MADE ANJANI PRABANDANI SUDEWA	Mahasiswa	Anggota
44.	Steven Irawan Sutanto	Mahasiswa	Anggota
45.	Ayu Merta Sari	Mahasiswa	Anggota
46.	NEVINNE NATHANIA SUSANTO	Mahasiswa	Anggota
47.	Immanuel Krisliandi	Mahasiswa	Anggota
48.	I Kadek Sadam Wibawa	Mahasiswa	Anggota
49.	I Wayan Diki Wahyu Adinata	Mahasiswa	Anggota
50.	GRACE VALERIE	Mahasiswa	Anggota
51.	A. A. Ayu Vidya Pradnyandari	Mahasiswa	Anggota
52.	Putu Kintan Wulandari	Mahasiswa	Anggota
53.	KADEK RATNA AMELIA SARI	Mahasiswa	Anggota
54.	Ni Luh Amita Nusa Putri	Mahasiswa	Anggota
55.	Ni Komang Masniari Utami Dewi	Mahasiswa	Anggota
56.	Ni Made Sukmaningsih	Mahasiswa	Anggota

NO	NAMA	JABATAN	JABATAN DALAM PENUGASAN
57.	Putu Ayu Dessita Maheswari	Mahasiswa	Anggota
58.	Ni Komang Agustya Wati	Mahasiswa	Anggota
59.	NI KOMANG WIRANTI PRIMADANI	Mahasiswa	Anggota
60.	Ni Nyoman Anggun Mawarni Astiti	Mahasiswa	Anggota
61.	Chrysanti Valentine Margaritha	Mahasiswa	Anggota
62.	Jerry	Mahasiswa	Anggota
63.	I Gusti Agung Yuniari	Mahasiswa	Anggota
64.	Komang Nopen Trisnayasa	Mahasiswa	Anggota
65.	Giovanca Verentzia Purnama	Mahasiswa	Anggota
66.	Ni Nyoman Bulan Maharani Wijaya	Mahasiswa	Anggota
67.	ANAK AGUNG AYU KIRANA DHARMAUTAMI	Mahasiswa	Anggota
68.	KYLIE WINGEL	Mahasiswa	Anggota
69.	I Komang Hotra Adiputra	Mahasiswa	Anggota
70.	Erick Gonata	Mahasiswa	Anggota
71.	Ni Putu Dhea Cipta Sari	Mahasiswa	Anggota
72.	Gede Bayu Bramantara	Mahasiswa	Anggota
73.	Ni Kadek Saras Dwi Guna	Mahasiswa	Anggota
74.	Ni Ketut Candrawati	Mahasiswa	Anggota
75.	I Dewa Gede Agung Siwa Guptha	Mahasiswa	Anggota
76.	Natasya Arya Pusparani	Mahasiswa	Anggota
77.	Trifena Lisantias	Mahasiswa	Anggota
78.	Marcellino Christian Santoso	Mahasiswa	Anggota
79.	Chrysanta Aldora Mintoraharjo	Mahasiswa	Anggota
80.	Viriya Jonathan	Mahasiswa	Anggota
81.	Jane Clairene Siemarga	Mahasiswa	Anggota
82.	CHINTYA INDAH PANDANGO	Mahasiswa	Anggota
83.	I GUSTI NGURAH AGUNG RAHADI ARYAWANGSA	Mahasiswa	Anggota
84.	Novea Indratmo	Mahasiswa	Anggota

NO	NAMA	JABATAN	JABATAN DALAM PENUGASAN
85.	I GUSTI NGURAH DINDA PRATYAKSA	Mahasiswa	Anggota
86.	Ni Ketut Devi Widhi Prastiti	Mahasiswa	Anggota
87.	Fransiskus Asisi Tokan	Mahasiswa	Anggota
88.	NI MADE JNANI PREMASYA	Mahasiswa	Anggota
89.	Komang GD Erlangga Ari Chandra	Mahasiswa	Anggota
90.	IDA BAGUS PREMA SATIA BAYU SAPUTRA	Mahasiswa	Anggota
91.	Joshua Francisco Syofyan	Mahasiswa	Anggota



  
a.n. REKTOR UNIVERSITAS UDAYANA  
DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN,

✓ KOMANG JANUARTHA PUTRA PINATIH ✍  
NIP 196701221996011001

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>SAMBUTAN-SAMBUTAN</b> .....	ix
<b>SURAT KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS UDAYANA</b> .....	xiii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xxi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xxvi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xxx

## BAB 1

<b>BANTUAN HIDUP DASAR</b> .....	1
<i>Primary Survey</i> .....	2
<i>Danger Rescue</i> .....	2
<i>Response</i> .....	3
<i>Airway Maintenance with Restriction of Cervical Spine Motion</i> .....	3
<i>Breathing &amp; Ventilation</i> .....	5
<i>Circulation with Hemorrhage Control</i> ...	9
<i>Disability &amp; Penilaian Gangguan Neurologis</i> .....	11
<i>Exposure and Environmental Control</i> ...	14
<i>Secondary Survey</i> .....	14
Anamnesis.....	14
Pemeriksaan Fisik.....	15
Re-Evaluasi.....	18
Evakuasi dan Rujuk.....	19

## BAB 2

<b>RESUSITASI JANTUNG PARU</b> .....	23
<b>Henti Jantung</b> .....	23
<i>Shockable Cardiac Arrest</i> .....	24
<i>Non-Shockable Cardiac Arrest</i> .....	24
<b>Mati Klinis dan Biologis</b> .....	25
<b>RJP Menurut Standar AHA</b> .....	25
Posisi RJP.....	25
Prosedur RJP.....	27
<i>High Quality CPR</i> .....	28
<i>Hands-Only CPR</i> .....	28
<i>Recovery Position</i> .....	29
<b>Modifikasi RJP</b> .....	29
Modifikasi RJP pada Bayi.....	29
Modifikasi RJP pada Ibu Hamil.....	30
Modifikasi RJP pada Lanjut Usia.....	31

<b>Kasus RJP di Lapangan</b> .....	31
RJP Menggunakan AED.....	31
RJP pada <i>Traumatic Cardiac Arrest</i> .....	32
RJP pada <i>Non-Traumatic Cardiac Arrest</i> .....	32
AHA 2020.....	36
RJP pada Pandemi COVID-19.....	36

## BAB 3

### MANAJEMEN JALAN

<b>NAPAS DAN VENTILASI</b> .....	43
<b>Tanda Cedera</b> .....	43
<b>Gangguan Airway</b> .....	45
<i>Choking</i> .....	45
<i>Gurgling</i> .....	48
<i>Snoring</i> .....	48
<i>Stridor</i> .....	48
<i>Wheezing</i> .....	49
<b>Gangguan Breathing</b> .....	49
<i>Tension Pneumothorax</i> .....	49
<i>Open Pneumothorax</i> .....	50
<i>Massive Hemothorax</i> .....	51
<i>Flail Chest</i> .....	52
<i>Cardiac Tamponade</i> .....	52
<b>Trauma Inhalasi</b> .....	53
<b>Intubasi dan LEMON Assessment</b> .....	54
Intubasi.....	54
LEMON Assessment.....	56

## BAB 4

<b>SYOK</b> .....	59
<b>Prinsip Tekanan Darah</b> .....	59
<b>Gejala Syok</b> .....	60
<b>Klasifikasi Syok</b> .....	61
Syok Hipovolemik.....	62
Syok Distributif.....	64
Syok Obstruktif.....	65
Syok Kardiogenik.....	66
<b>Patofisiologi</b> .....	66
<b>Penatalaksanaan Syok</b> .....	67
Penatalaksanaan Syok Hipovolemik.....	67
Penatalaksanaan Syok Kardiogenik.....	68
Penatalaksanaan Syok Anafilaktik.....	69
Penatalaksanaan Syok Sepsis.....	70
Kebutuhan Cairan.....	72
Jenis Cairan.....	72

Volume Resusitasi .....	73
<i>Monitoring</i> .....	73
<b>Kasus di Lapangan</b> .....	74
<b><i>Triad of Death</i></b> .....	76
Hipotermia .....	77
Koagulopati .....	77
Asidosis Metabolik .....	78

## BAB 5

### TRAUMA TORAKS DAN

### ABDOMEN .....

<b><i>Mechanism of Injury</i></b> .....	86
Trauma Tumpul .....	86
Trauma Penetrasi .....	86
Trauma Ledakan .....	87
<b>Metode Pemeriksaan</b> .....	88
<i>History-Taking</i> .....	89
Pemeriksaan Fisik .....	89
<b>Komplikasi</b> .....	89
<i>Airway Maintenance with Restriction</i> <i>of Cervical Spine Motion</i> .....	90
<i>Breathing and Ventilation</i> .....	90
<i>Circulation with Hemorrhage Control</i> ...	92

## BAB 6

### TRAUMA KEPALA .....

<b>Trauma Otak</b> .....	101
Fisiologi Intrakranial .....	102
Patofisiologi Cedera Otak .....	104
<b>Klasifikasi Trauma Kepala</b> .....	105
Mekanisme Cedera .....	105
Derajat Keparahan .....	106
Morfologi .....	106
<b>Tatalaksana Cedera Kepala</b> .....	111

## BAB 7

### TRAUMA MAKSILOFASIAL ..

<b>Klasifikasi</b> .....	116
Fraktur Frontal .....	116
Fraktur Maxilla .....	117
Fraktur Kompleks Zigomatik Maksilaris .....	118
Fraktur Nasal .....	118
Fraktur Nasoorbitomoid (NOE) .....	119
Fraktur Mandibula .....	120
<b>Tatalaksana</b> .....	121
Fraktur Frontal .....	121
Fraktur Maxilla .....	121

Fraktur Kompleks Zigomatik Maksilaris (Fraktur ZMC) .....	122
Fraktur Nasal .....	122
Fraktur Nasoorbitomoid (NOE) .....	123
Fraktur Mandibula .....	123

## BAB 8

### TRAUMA MEDULA

### SPINALIS .....

<b>Anatomi Tulang Belakang</b> .....	128
<b>Syok Neurogenik dan Syok Spinal</b> .....	129
<b>Sistem Penilaian ASIA</b> .....	130
<b>Hasil Neurologis Cedera Medula Spinalis</b> .....	132
<b>Klasifikasi</b> .....	132
<b>Tatalaksana</b> .....	133

## BAB 9

### TRAUMA TERMAL PANAS ....

<b>Respon Tubuh</b> .....	135
Respon Lokal .....	135
Respon Sistemik .....	135
<b>Klasifikasi</b> .....	136
Berdasarkan Kedalaman Luka Bakar .....	136
Berdasarkan Luas Luka Bakar .....	138
<b>Penatalaksanaan</b> .....	140
Perawatan Emergensi Luka Bakar Panas .....	141
Luka Bakar Derajat I .....	141
Luka Bakar Derajat II .....	142
Luka Bakar Derajat III .....	142
Resusitasi Luka Bakar .....	143
Persiapan yang Disarankan .....	145
<b>Komplikasi</b> .....	145
Trauma Inhalasi .....	145
Syok Hipovolemik .....	146
Asidosis Metabolik .....	146
Infeksi .....	146
Trauma Toraks .....	146
<b>Variasi Luka Bakar</b> .....	146
Bahan Kimia .....	146
Listrik .....	147
Tar .....	147
<b>Kriteria Rujukan</b> .....	147
<b>Kasus di Lapangan</b> .....	148
<i>Heat Syncope</i> .....	148
<i>Heat Cramp</i> .....	148
<i>Heat Exhaustion</i> .....	148
<i>Heat Stroke</i> .....	149

**BAB 10**  
**TRAUMA TERMAL DINGIN... 153**

<b>Jenis Trauma Dingin</b> .....	153
<i>Frostnip</i> .....	153
<i>Immersion Foot &amp; Hand</i> .....	153
<i>Frostbite</i> .....	154
<i>Non-Freezing Injury</i> .....	155
Hipotermia .....	155
<b>Penatalaksanaan Umum</b> .....	156

**BAB 11**  
**TRAUMA**  
**MUSKULOSKELETAL..... 157**

<b>Cedera yang Fatal</b> .....	157
Trauma Pelvis.....	157
Perdarahan Arteri Besar dan Luka	
Amputasi.....	159
Fraktur Femur Bilateral.....	159
<i>Crush Syndrome</i> .....	160
<b>Cedera Ekstremitas Fatal</b> .....	160
Fraktur Terbuka dan Cedera Sendi	
Terbuka.....	160
Cedera Vaskular .....	162
Sindrom Kompartemen .....	163
Cedera Saraf Sekunder Terkait Fraktur	
dan Dislokasi .....	165
<b>Cedera Ekstremitas Lainnya</b> .....	165
Memar dan Laserasi.....	165
Cedera Sendi dan Ligamen.....	166
Fraktur.....	167
<b>Tatalaksana Awal</b> .....	168
Penatalaksanaan.....	168
<b>Prinsip Imobilisasi</b> .....	169
Definisi .....	169
Fraktur Femoral .....	169
Cedera Lutut.....	169
Fraktur Tibialis .....	169
Fraktur Pergelangan Kaki.....	170
Ekstremitas Atas dan Cedera Tangan.....	170

**BAB 12**  
**PEMBALUTAN,**  
**PEMBIDAIAAN, DAN**  
**PENANGANAN LUKA..... 173**

<b>Pembalutan</b> .....	173
Jenis Pembalut.....	173
Fungsi Pembalut .....	173
Teknik Pembalutan .....	173

Prinsip Pembalutan.....	174
Jenis Pembalutan .....	174
<b>Pembidaian</b> .....	184
Tujuan Pembidaian.....	185
Prinsip Pembidaian.....	185
Jenis Pembidaian.....	185
Syarat Bidai.....	185
Indikasi Pembidaian .....	185
Teknik Pembidaian.....	186
Komplikasi.....	187
Aplikasi .....	187
<b>Penanganan Luka Terbuka</b> .....	188
Prinsip Penanganan Luka.....	188
Tujuan Perawatan Luka .....	189
Prosedur Penanganan Luka .....	190

**BAB 13**  
**EVAKUASI DAN TRIASE ..... 191**

<b>Evakuasi Darat</b> .....	192
Klasifikasi Mobilisasi .....	192
Tujuan Evakuasi .....	192
Teknik Evakuasi Darat.....	192
Prinsip Evakuasi.....	193
Langkah-langkah Evakuasi Darat.....	193
Alat-alat Evakuasi Darat .....	201
<b>Evakuasi Perairan/Tenggelam</b> .....	203
Metode Evakuasi .....	205
<b>Konsep Bencana</b> .....	208
Konsep Bencana.....	208
Tujuan Triase .....	208
Prinsip Dasar.....	208
Algoritma START.....	209
Kategori Triase.....	210
Prosedur START .....	210
Prosedur JumpSTART.....	211

**BAB 14**  
**MATERI MEDIS LANJUTAN.. 215**

<b>Transfusi Darah</b> .....	215
<b>Pemeriksaan Radiologi</b> .....	217
<i>Basic Surgical Skill</i> .....	222
Alat Bedah.....	223
Teknik <i>Suturing</i> .....	226
<b>Modalitas Pemeriksaan Lanjutan</b>	
( <b>Abdomen</b> ).....	228
<i>Focused Assessment with Sonography</i>	
<i>in Trauma</i> .....	228
<i>Diagnostic Peritoneal Lavage (DPL)</i> ....	229
<i>Laparoscopy dan Thoracoscopy</i> .....	230

<i>Computed Tomography (CT)</i> .....	231	<b>Kejang</b> .....	267
<i>Contrast Studies</i> .....	231	Klasifikasi .....	267
<b>BAB 15</b>		Gejala .....	268
<b>KASUS LAPANGAN</b> .....	235	Tatalaksana .....	268
<b>Reaksi Hipersensitivitas</b> .....	235	<b>Kejang Otot/Kram</b> .....	269
Etiologi .....	235	Gejala .....	269
Klasifikasi .....	235	Tatalaksana .....	269
Diagnosis.....	236	<b>Keracunan Makanan</b> .....	270
Tatalaksana.....	237	Gejala .....	270
<b>Asma</b> .....	238	Tatalaksana .....	270
Gejala.....	239	<b>Konjungtivitis</b> .....	271
Klasifikasi .....	239	Etiologi .....	271
Patofisiologi .....	239	Gejala .....	272
Tatalaksana.....	240	Tatalaksana .....	272
<b>Sakit Kepala</b> .....	240	<b>High-Altitude Sickness</b> .....	273
Klasifikasi .....	241	<i>Acute Mountain Sicknes (AMS)</i> .....	273
Tatalaksana.....	242	<i>High-Altitude Pulmonary Edema</i>	
<b>Dehidrasi</b> .....	243	(HAPE).....	274
Gejala.....	243	<i>High-Altitude Cerebral Edema</i>	
Klasifikasi .....	244	(HACE) .....	275
Tatalaksana.....	245	<b>Vertigo</b> .....	276
Contoh Kasus .....	246	Gejala .....	276
Cara dan Pilihan Pembeian Cairan .....	247	Tatalaksana .....	276
<b>Diare</b> .....	247		
Klasifikasi .....	247	<b>BAB 16</b>	
Gejala.....	248	<b>OBAT JAGA</b> .....	279
Tatalaksana.....	248	<b>Analgetik</b> .....	279
Pemberian Obat .....	249	Parasetamol.....	279
<b>Dispepsia</b> .....	251	<i>Counterpain</i> .....	280
Gejala.....	251	Ibuprofen .....	280
Tatalaksana.....	251	Asam Mefenammat .....	281
<b>Envenomasi</b> .....	254	Etil Klorida .....	282
Gigitan Ular.....	254	<b>Antiseptik</b> .....	282
Sengatan Lebah/Tawon.....	258	<i>Povidone Iodine</i> .....	283
Gigitan Anjing/Kucing.....	259	Rivanol .....	284
<b>Epistaksis</b> .....	261	Alkohol.....	284
Klasifikasi .....	261	<b>Antipiretik</b> .....	285
Tatalaksana.....	262	Parasetamol.....	285
<b>Flu/Common Cold</b> .....	262	<b>Asma Reliever</b> .....	286
Gejala.....	263	Salbutamol.....	286
Tatalaksana.....	263	Kafein.....	287
<b>Hiperventilasi</b> .....	263	<i>Oxycan</i> atau Oksigen Portabel.....	288
Etiologi .....	264	<i>Berotec Inhaler</i> .....	288
Patofisiologi .....	264	<b>Antasida</b> .....	289
Gejala.....	264	Aluminium Hidroksida .....	289
Tatalaksana.....	265	Magnesium Hidroksida.....	290
<b>Hipoglikemia</b> .....	265	Ranitidine HCL.....	290
Gejala.....	266	<b>Antiemesis (Obat Muntah)</b> .....	291
Tatalaksana.....	266	<i>Metoclopramide HCL</i> .....	291
		Dimenhidrinat .....	291

<b>Obat Diare</b> .....	292
Atapulgit Teraktivasi.....	292
Oralit.....	293
<b>Obat Batuk</b> .....	293
Dextromethorphan (DMP).....	294
Difenhidramin (Anti Histamin).....	294
Kodein.....	294
Ambroksol.....	295
<b>Obat Anti Alergi dan Anti Inflamasi</b> .....	296
<i>Chlorpheniramine Maleate</i> (CTM).....	296
Hidrokortison.....	297
Bedak Salicyl.....	297
<b>Minyak Kayu Putih</b> .....	298
<b>Obat Tetes Mata Ringan untuk Iritasi</b> ...	299

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Teknik <i>Cross Finger</i> .....	4
Gambar 1.2 (a) Manuver <i>Head Tilt</i> dan <i>Chin Lift</i> dan (b) Manuver <i>Jaw Thrust</i> .....	5
Gambar 1.3 (a) <i>Bag Valve Mask</i> (b) <i>Non-rebreather Mask</i> (c) Kanul Hidung.....	8
Gambar 1.4 Reaksi Pupil Mata.....	13
Gambar 2.1 Posisi tangan saat RJP pada Pasien Dewasa .....	26
Gambar 2.2 Posisi Tangan saat RJP pada bayi (a) Terdapat Dua Orang Penolong atau Lebih (b) Satu Orang Penolong.....	26
Gambar 2.3 Posisi Tangan saat Menggunakan <i>Bag Valve Mask</i> .....	28
Gambar 2.4 <i>Recovery Position</i> .....	29
Gambar 2.5 <i>Left Uterine Displacement</i> dengan Teknik Satu Tangan dari Sisi Kanan Ibu Hamil .....	30
Gambar 2.6 <i>Left Uterine Displacement</i> dengan Teknik Dua Tangan dari Sisi Kiri Ibu Hamil .....	30
Gambar 2.7 Algoritma <i>Primary Survey</i> pada Pasien Trauma .....	34
Gambar 2.8 Algoritma Pemberian RJP pada Bantuan Hidup Dasar.....	39
Gambar 2.9 Algoritma Pemberian RJP pada Bantuan Hidup Lanjutan .....	40
Gambar 3.1 <i>Heimlich Maneuver</i> pada Pasien Sadar .....	46
Gambar 3.2 <i>Heimlich Maneuver</i> (a) dengan Menggunakan Kursi, (b) pada Pasien Tidak Sadar .....	47
Gambar 3.3 <i>Back Blow</i> dan <i>Chest Thrust</i> pada Bayi Tersedak .....	48
Gambar 3.4 <i>Finger Decompression</i> .....	50
Gambar 3.5 <i>Open Pneumothorax</i> .....	50
Gambar 3.6 <i>Three-Sided Occlusive Dressing</i> .....	51
Gambar 3.7 <i>Massive Hemothorax</i> .....	51
Gambar 3.8 <i>Flail Chest</i> .....	52
Gambar 3.9 <i>Cardiac Tamponade</i> .....	53
Gambar 3.10 (a) <i>Orotracheal Intubation</i> (b) <i>Nasal-Endotracheal Intubation</i> (c) <i>Laryngeal Mask Intubation</i> .....	55
Gambar 3.11 <i>Cricothyroidotomy</i> .....	55
Gambar 3.12 Klasifikasi <i>Mallampati</i> .....	55
Gambar 4.1 Rumus Ohm Tekanan Darah .....	60
Gambar 4.2 <i>Passive Leg Raising</i> .....	68
Gambar 4.3 Skema Pertolongan Pertama pada Pasien Syok.....	71
Gambar 4.4 <i>Triad of Death</i> .....	77
Gambar 5.1 <i>Seatbelt Injury</i> .....	86
Gambar 5.2 Trauma Penetrasi Akibat Pisau pada Abdomen .....	87
Gambar 5.3 <i>Barotrauma</i> pada Mata .....	88
Gambar 5.4 Pemasangan Balutan Tiga Sisi ( <i>Three-Sided Dressing</i> ) .....	91
Gambar 5.5 Foto Polos Menunjukkan <i>Pneumothorax</i> .....	92
Gambar 5.6 Foto Polos Menunjukkan Tamponade Jantung .....	93
Gambar 5.7 <i>Traumatic Aortic Rupture</i> .....	95
Gambar 5.8 Ruptur Diafragma dan Hernia Lambung .....	96
Gambar 5.9 Jenis Fraktur Pelvis Berdasarkan Etiologi .....	98
Gambar 6.1 Doktrin <i>Monro-Kellie</i> .....	102

Gambar 6.2 <i>Cerebrospinal Fluid</i> .....	103
Gambar 6.3 Grafik Titik Kritis Cedera Kepala Akibat Peningkatan Tekanan Intrakranial .....	105
Gambar 6.4 Tipe-Tipe Fraktur Kepala.....	107
Gambar 6.5 Tanda-Tanda Fraktur Basis Cranii .....	108
Gambar 6.6 Hasil Radiologi Perdarahan pada Otak.....	110
Gambar 6.7 Algoritma Tatalaksana Cedera Kepala Ringan (GCS 13-15).....	112
Gambar 6.8 Algoritma Tatalaksana Cedera Kepala Sedang (GCS 9-12).....	113
Gambar 6.9 Algoritma Tatalaksana Cedera Kepala Berat (GCS $\leq$ 8) .....	113
Gambar 7.1 CT Scan Fraktur <i>Depressed</i> Frontal.....	116
Gambar 7.2 Klasifikasi Fraktur <i>Le Fort</i> .....	117
Gambar 7.3 CT Scan Fraktur Nasal Tipe III .....	118
Gambar 7.4 Fraktur Nasoorbitomoid Tipe 1.....	119
Gambar 7.5 Fraktur Nasoorbitomoid Tipe 2.....	119
Gambar 7.6 Fraktur Nasoorbitomoid Tipe 3.....	120
Gambar 7.7 Fraktur Mandibula Kanan .....	120
Gambar 8.1 Hasil MRI Menunjukkan Cedera Medula Spinalis.....	127
Gambar 8.2 Hasil MRI Menunjukkan Tulang Belakang dan Medula Spinalis Normal.....	128
Gambar 8.3 <i>American Spinal Injury Association: International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI), revised 2019, Richmond, VA</i> .....	131
Gambar 8.4 <i>ISNCSCI Scoring Outlines and ASIA Impairment Scale (AIS)</i> .....	131
Gambar 9.1 Klasifikasi Luka Bakar Berdasarkan Kedalaman .....	137
Gambar 9.2 <i>Rule of Nines</i> dan <i>Lund &amp; Brower Chart</i> .....	139
Gambar 9.3 Algoritma Penanganan Pasien dengan Luka Bakar .....	141
Gambar 9.4 <i>Bullae</i> .....	142
Gambar 9.5 Gejala Klinis Trauma Inhalasi .....	145
Gambar 10.1 <i>Immersion Foot &amp; Hand</i> .....	154
Gambar 10.2 Keadaan Kulit saat Kondisi Normal, <i>Frostnip</i> , dan <i>Frostbite</i> .....	154
Gambar 10.3 <i>Frostbite</i> pada Kaki.....	155
Gambar 11.1 Fraktur Terbuka .....	161
Gambar 11.2 Fasiotomi Empat Insisi.....	164
Gambar 11.3 Memar pada Kaki .....	166
Gambar 11.4 X-Ray Fraktur Tulang Tibia .....	167
Gambar 12.1 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Roller Bandage</i> pada Lengan Bawah .....	175
Gambar 12.2 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Roller Bandage</i> pada Kepala Menggunakan Dua Pembalut.....	175
Gambar 12.3 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Roller Bandage</i> pada Mata .....	176
Gambar 12.4 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Roller Bandage</i> pada Tangan.....	176
Gambar 12.5 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Roller Bandage</i> pada Pergelangan Kaki .....	177
Gambar 12.6 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Triangular Bandage</i> pada Kepala .....	177
Gambar 12.7 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Triangular Bandage</i> untuk Pembuatan Sling pada Lengan Bawah .....	178
Gambar 12.8 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Triangular Bandage</i> pada Bahu.....	178
Gambar 12.9 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Triangular Bandage</i> pada Dada dan Punggung .....	179

Gambar 12.10 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Triangular Bandage</i> pada Panggul.....	179
Gambar 12.11 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Triangular Bandage</i> pada Kaki.....	180
Gambar 12.12 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Triangular Bandage</i> pada Tangan.....	180
Gambar 12.13 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Triangular Bandage</i> pada Pelipis.....	181
Gambar 12.14 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Triangular Bandage</i> pada Mata .....	181
Gambar 12.15 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Triangular Bandage</i> pada Bahu dan Ketiak.....	182
Gambar 12.16 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Triangular Bandage</i> pada Siku .....	182
Gambar 12.17 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Triangular Bandage</i> pada Lutut.....	183
Gambar 12.18 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Triangular Bandage</i> pada Betis .....	183
Gambar 12.19 Langkah-Langkah Pembalutan <i>Triangular Bandage</i> pada Telapak Tangan.....	184
Gambar 12.20 Langkah-Langkah Pembalutan Menggunakan Dua <i>Triangular Bandage</i> pada Fraktur Tulang Klavikula.....	184
Gambar 12.21 Langkah-langkah Pembidaian.....	186
Gambar 12.22 Foto (a) Bidai Lengan Bawah (b) Bidai Humerus .....	187
Gambar 12.23 Foto (a) Bidai Sendi Lutut (b) Bidai Jari Menggunakan metode <i>Buddy Taping</i> .....	188
Gambar 12.24 Teknik <i>Wet to Dry</i> .....	189
Gambar 13.1 <i>Single Human Crutch</i> .....	194
Gambar 13.2 <i>Drag Carry</i> .....	195
Gambar 13.3 <i>Blanket Drag</i> .....	195
Gambar 13.4 <i>Firefighter's Carry</i> .....	196
Gambar 13.5 <i>Piggyback Carry</i> .....	196
Gambar 13.6 <i>Honeymoon Carry</i> .....	197
Gambar 13.7 <i>Double Human Crutch</i> .....	197
Gambar 13.8 <i>Extremity Lift</i> .....	198
Gambar 13.9 <i>Two-Handed Seat Carry</i> .....	198
Gambar 13.10 <i>Direct Ground Lift</i> .....	199
Gambar 13.11 Evakuasi <i>Long-Spinal Board</i> .....	200
Gambar 13.12 Tandu Lipat .....	201
Gambar 13.13 <i>Scoop Stretcher</i> .....	201
Gambar 13.14 Tandu <i>Long Spinal Board</i> .....	202
Gambar 13.15 Tandu Basket.....	202
Gambar 13.16 Tandu Improvisasi .....	202
Gambar 13.17 RTRGT - <i>Throw</i> .....	205
Gambar 13.18 RTRGT - <i>Row</i> .....	206
Gambar 13.19 RTRGT - <i>Go</i> .....	206
Gambar 13.20 Evakuasi <i>Wrist Tow</i> .....	207
Gambar 13.21 Evakuasi <i>Armpit Tow</i> .....	207
Gambar 13.22 Triase Tag.....	209
Gambar 13.23 Algoritma Kombinasi Start dan JumpSTART.....	213
Gambar 14.1 Alat Infus .....	216
Gambar 14.2 X-ray Tengkorak.....	218
Gambar 14.3 X-ray Thoraks.....	219
Gambar 14.4 X-ray Tulang <i>Cervical</i> .....	220

Gambar 14.5 X-ray Abdomen.....	221
Gambar 14.6 X-ray Pelvis.....	221
Gambar 14.7 X-ray Siku.....	222
Gambar 14.8 Prosedur Mencuci Tangan.....	223
Gambar 14.9 (kiri) <i>Thumb Forceps</i> (kanan) <i>Needle Holder</i> .....	224
Gambar 14.10 (kiri) <i>Scalpel Holder</i> (kanan) <i>Fixed-Blade Scalpel</i> .....	224
Gambar 14.11 <i>Surgical Scissors</i> .....	225
Gambar 14.12 Refraktor.....	225
Gambar 14.13 <i>Inverted Suture</i> .....	226
Gambar 14.14 <i>Interrupted Suture</i> .....	226
Gambar 14.15 <i>Continuous Subcuticular Suture</i> .....	227
Gambar 14.16 Langkah Pertama <i>Retention Suture</i> .....	227
Gambar 14.17 Langkah Kedua <i>Retention Suture</i> .....	228
Gambar 14.18 Langkah Ketiga <i>Retention Suture</i> .....	228
Gambar 14.19 FAST pada Abdomen.....	229
Gambar 14.20 Hasil FAST pada Kuadran Atas Kanan Abdomen.....	229
Gambar 14.21 <i>Diagnostic Peritoneal Lavage</i> .....	230
Gambar 14.22 <i>Laparoscopy</i> .....	230
Gambar 14.23 CT Thoraks Normal (a) <i>Coronal View</i> (b) <i>Transversal View</i> .....	231
Gambar 15.1 Jenis-Jenis Sakit Kepala.....	242
Gambar 15.2 Contoh Jenis Rehidrasi Intravena: Normal Saline.....	245
Gambar 15.3 Bekas Gigitan Ular Berbisa dan Tidak Berbisa.....	255
Gambar 15.4 Perbedaan Ular Berbisa dan Tidak Berbisa.....	255
Gambar 15.5 Patogenesis Gigitan Ular.....	258
Gambar 15.6 Algoritma Pemberian VAR dan SAR.....	260
Gambar 15.7 Vaskularisasi Nasal.....	261
Gambar 15.8 Tanda Hiperventilasi: Tangan Menguncup ( <i>Carpopedal Spasm</i> ).....	264
Gambar 15.9 <i>Rebreathing</i> dengan Menggunakan Kantong Kertas.....	265
Gambar 15.10 Tatalaksana Awal Kejang.....	269
Gambar 15.11 Tatalaksana Awal Kejang Otot/Kram.....	270
Gambar 16.1 Foto Obat (a) <i>Counterpain</i> (b) <i>Ibuprofen</i> .....	280
Gambar 16.2 Foto Obat Asam Mefenamat.....	281
Gambar 16.3 Foto <i>Povidone Iodine</i> .....	283
Gambar 16.4 Foto Alkohol.....	285
Gambar 16.5 Foto Obat Paracetamol.....	286
Gambar 16.6 Foto Obat Salbutamol.....	287
Gambar 16.7 Foto Obat Antasida.....	290
Gambar 16.8 Foto Obat Dimenhidrinat.....	292
Gambar 16.9 Foto Obat Oralit.....	293
Gambar 16.10 Foto Obat Ambroxol.....	295
Gambar 16.11 Foto Obat CTM.....	296
Gambar 16.12 Foto Bedak Salicyl.....	297
Gambar 16.13 Foto Minyak Kayu Putih.....	298

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Pemberian Suplemen Oksigen: Laju Aliran dan Persentase Pemberian Oksigen.....	7
Tabel 1.2 Penilaian Warna Kulit & Suhu.....	10
Tabel 1.3 Penilaian GCS.....	11
Tabel 1.4 Interpretasi GCS.....	12
Tabel 1.5 GCS Kualitatif .....	12
Tabel 1.6 <i>Pediatric</i> GCS.....	12
Tabel 1.7 Hasil Pengukuran Suhu Berdasarkan Situs Pemeriksaan .....	19
Tabel 2.1 Ringkasan Tahapn Bantuan Hidup Dasar pada Pasien <i>Non-Traumatic Cardiac Arrest</i> ....	35
Tabel 4.1 Derajat Perdarahan, Gejala, dan Terapinya.....	63
Tabel 4.2 Perbedaan Jenis-Jenis Syok Hipovolemik dan Kardiogenik.....	78
Tabel 4.3 Perbedaan Jenis-Jenis Syok: Distributif, Obstruktif, dan Neurogenik/Spinal.....	79
Tabel 5.1 Kriteria Berlin II untuk ARDS .....	94
Tabel 9.1 Derajat Luka Bakar .....	138
Tabel 9.2 <i>Lund and Brower Chart</i> .....	139
Tabel 9.3 Volume Resusitasi menurut ABLIS.....	144
Tabel 11.1 Pedoman Dosis Antibiotik Intravena Berdasarkan Berat Badan.....	162
Tabel 11.2 Tanda dan Gejala Sindrom Kompartemen .....	164
Tabel 14.1 Perbandingan DPL, FAST, dan <i>CT Scan</i> (ATLS) .....	231
Tabel 15.1 Indikator Diagnosis Urtikaria dan Anafilaksis.....	236
Tabel 15.2 Penanganan <i>Cephalgia</i> .....	243
Tabel 15.3 Klasifikasi Dehidrasi Ringan, Sedang, dan Berat .....	244
Tabel 15.4 Obat Anti Mikroba untuk Penyebab Spesifik Diare.....	250
Tabel 15.5 Kategori Manifestasi Klinis Envenomasi Gigitan Ular .....	256
Tabel 15.6 Terapi Hipoglikemia.....	267
Tabel 15.7 Sistem Skoring <i>Lake-Louise</i> .....	276



# I

## BANTUAN HIDUP DASAR

*Aribawa IGNM, Wirottama IWAA, Lisanthoni J, Tokan RKP, Wikanjaya IGB*

Pertolongan pertama atau *first aid* didefinisikan sebagai seperangkat tindakan pertolongan dasar yang dilakukan kepada orang sakit sebelum mendapatkan penanganan lebih lanjut oleh tenaga yang lebih ahli. Pada dasarnya, pertolongan pertama bersifat luas dan sangat variatif, berbeda dari kasus ke kasus. Adapun tujuan dari pertolongan pertama dalam urutan prioritas adalah sebagai berikut:

1. Menyelamatkan jiwa.
2. Mencegah kecacatan.
3. Memberikan rasa nyaman.
4. Menunjang penyembuhan.

Akan tetapi, di dalam definisi besar pertolongan pertama, terdapat sekelompok tindakan yang lebih spesifik lagi yang dinamakan dengan Bantuan Hidup Dasar atau *Basic Life Support*. Istilah ini sering dirancukan dengan pertolongan pertama, namun secara spesifik bantuan hidup dasar terdiri dari tindakan yang diberikan untuk pasien yang mengalami obstruksi pada saluran pernafasan, kesulitan pernafasan, dan henti jantung.

Sebelum melakukan pertolongan terhadap pasien, terdapat beberapa prinsip yang harus diingat oleh para penolong:

- Selalu prioritaskan keselamatan penolong.
- Mintalah bantuan kepada orang lain.
- Lakukan pertolongan dengan cepat dan tepat
- Catat setiap tindakan yang dilakukan dan informasi vital lainnya mengenai pasien guna memenuhi data saat pasien dirujuk.

## PRIMARY SURVEY

Sebelum melakukan pertolongan, seorang penolong wajib mengetahui keadaan yang terjadi terhadap pasien melalui *primary survey*. *Primary survey* merupakan penilaian awal terhadap pasien yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki dengan segera masalah paling mendesak yang mengancam kehidupan pasien. Pada dasarnya *primary survey* terdiri beberapa tahap yang disingkat dalam mnemonik DR-ABCDE. Akan tetapi, terdapat sedikit perbedaan urutan untuk kasus pasien henti jantung, dimana pengecekan sirkulasi pasien didahulukan atas dasar alasan urutan kepentingan.

### DANGER-RESCUE

*Danger rescue* merupakan tahap pertama dari *primary survey* yang terdiri dari komponen 3A, berupa:

- Amankan diri sendiri: Penolong wajib untuk mengamankan diri sendiri dan orang sekitar. Jika sudah memungkinkan dan aman barulah penolong dapat melakukan pertolongan. Pastikan pula ada saksi agar penolong tidak sampai dituduh menjadi penyebab kematian dan bahwa segala tindakan yang dilakukan penolong murni sebagai tindakan yang bersifat menolong pasien.
- Amankan lingkungan: Awalnya penolong mengamankan lokasi pasien. Apabila pasien berada di tempat yang kurang aman misalnya seperti di tengah jalan, maka amankan pasien dengan mengangkatnya ke pinggir jalan agar tidak menimbulkan cedera lebih lanjut. Apabila pasien dikerumuni oleh banyak orang, minta tolong agar orang-orang yang mengerumuni memberi tempat agar pasien dapat bernafas.
- Amankan pasien: Penolong dapat mulai untuk menolong pasien dengan cara mengamankan posisi pasien terlebih dahulu, misalnya tidak melakukan perubahan posisi pasien secara sembarangan sebelum penolong mengetahui kondisi korban, karena pada beberapa kasus terjadi trauma pada tulang belakang yang apabila dilakukan perubahan posisi korban secara tidak benar justru dapat memperburuk kondisi korban dan bisa menimbulkan kelumpuhan yang seharusnya bisa dicegah. Adapun alat perlindungan diri (APD) yang dapat digunakan berupa:
  - Helm untuk melindungi kepala; dianjurkan digunakan pada tempat yang rentan terhadap reruntuhan.
  - Masker biasa atau masker penolong yang efektif untuk mengurangi paparan polusi udara terhadap kesehatan serta untuk menghindari penyakit yang bersifat menular.
  - Masker RJP berguna pada saat memberikan nafas bantuan ketika melakukan RJP agar mulut pasien dan penolong tidak langsung bersentuhan.
  - Kacamata pelindung yang berfungsi untuk melindungi mata dari cairan tubuh dan mencegah cedera yang mungkin terjadi saat menolong pasien.
  - Baju pelindung yang berfungsi untuk melindungi tubuh dari kontak langsung dengan pasien agar terhindar dari penyakit menular.



- Sarung tangan lateks, karena tangan merupakan bagian tubuh pertama yang langsung melakukan kontak dengan pasien, sarung tangan lateks efektif untuk mengurangi risiko terjadinya penularan infeksi.
- Alas kaki tertutup yang berfungsi untuk melindungi kaki saat mengevakuasi pasien dari zona-zona berbahaya seperti misalnya tempat kebakaran.

Penolong tidak diharuskan untuk memiliki dan menggunakan seluruh APD di atas. Penggunaan dapat disesuaikan dengan keadaan dan kebutuhan.

## **RESPONSE**

*Response* merupakan tahapan dari *primary survey* yang berfungsi untuk menilai kesadaran pasien. Penilaian tersebut sering disingkat menggunakan pnemonik AVPU:

- **Alert**; pasien dalam keadaan sadar. Biasanya tidak mengalami disorientasi terhadap waktu, tempat, dan orang (WTO). Beberapa pasien mungkin terlihat sadar penuh, akan tetapi tidak menyadari keadaan ataupun tempat mereka saat itu.
- **Verbal**; pasien memberikan reaksi terhadap rangsangan suara. Contohnya pasien memberikan respon saat namanya dipanggil.
- **Pain**; pasien memberikan reaksi setelah dirangsang nyeri. Bisa ditekan pada kuku (*lunula*), otot trapezius, serta *supraorbital notch*. Pemeriksaan nyeri dilakukan dengan tujuan untuk memeriksa respon sistem saraf perifer (*lunula*) dan sentral (*supraorbital notch*). *Supraorbital nerve* atau saraf supraorbital merupakan sebuah cabang dari saraf trigeminal yang merupakan salah satu sumber nyeri paling tinggi yang ada di manusia.
- **Unconscious (Unresponsive)**; Pasien tidak merespon sama sekali.

Tahap selanjutnya yang mencakup A, B, C, D dan E dapat dinilai secara cepat oleh penolong dengan *10-second assessment*, yaitu dengan bertanya kepada korban untuk mengidentifikasi lingkungan sekitar seperti informasi data diri, waktu, dan apa yang terjadi. Respon yang normal menandakan tidak ada obstruksi jalan napas, tidak ada masalah pernapasan, dan tingkat kesadaran masih baik. Kegagalan dalam merespon menunjukkan adanya abnormalitas pada tahap A, B, C, D atau E dan membutuhkan penilaian dan penanganan yang lebih mendalam.

## **AIRWAY MAINTENANCE WITH RESTRICTION OF CERVICAL SPINE MOTION**

Pemeriksaan yang berulang terhadap tanda-tanda obstruksi jalan napas meliputi pemeriksaan adanya benda asing; fraktur fasial, mandibular, dan/atau trakeal/laringeal yang dapat menghambat jalan nafas.

**Pada pasien sadar**, maka penolong dapat meminta pasien untuk berbicara. Perhatikan apakah terdapat gangguan kualitas suara, berbicara yang terputus-putus,

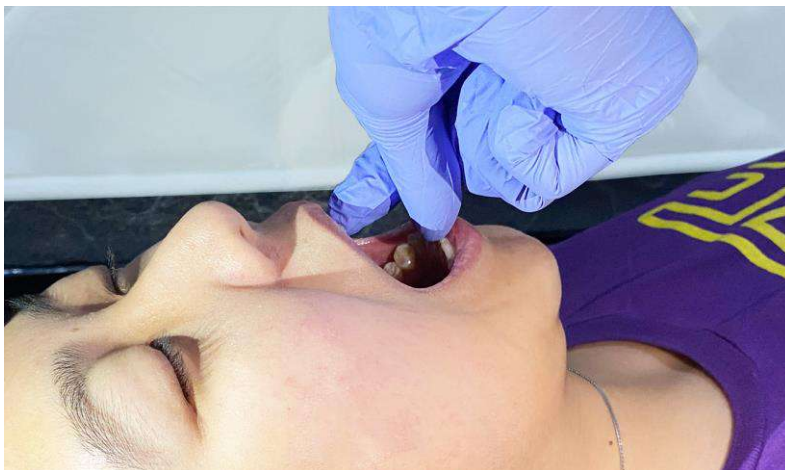
atau malah terdapat suara tambahan. Suara tambahan dapat menjadi petunjuk adanya obstruksi dalam saluran napas. Perhatikan pula bentuk dan kesimetrisan leher pasien. Jika ditemukan deformitas, lakukan *C-spine immobilization* dengan cara memasang *collar neck* pada pasien cedera servikal.

**Pada pasien yang tidak sadar** perlu dilakukan tindakan untuk memastikan jalan napas terbuka. Bila tidak ada cedera tulang leher, gunakan teknik *head tilt-chin lift* (Gambar 1.2). Sebaliknya, apabila dicurigai atau terbukti terdapat cedera tulang leher gunakan teknik *jaw thrust* (Gambar 1.2). Kombinasi teknik tersebut disebut juga *triple airway maneuver* yaitu prosedur yang mengkombinasikan *head tilt*, *jaw thrust*, dan *open mouth* (prosedur pada pasien dengan kecurigaan cedera servikal hanya mengkombinasi *jaw thrust* dan *open mouth*).

Jika terdapat sumbatan baik berupa cairan atau berbentuk padat, segera keluarkan dari jalan napas pasien agar tidak menghambat proses pernapasan. Apabila obstruksi berupa cairan, penolong dapat menggunakan teknik *finger sweep* atau mengubah posisi tubuh pasien menjadi *recovery position* sehingga cairan dapat keluar dengan sendirinya. Apabila obstruksi berupa benda padat, penolong dapat mengeluarkan benda padat tersebut menggunakan teknik *cross finger*.

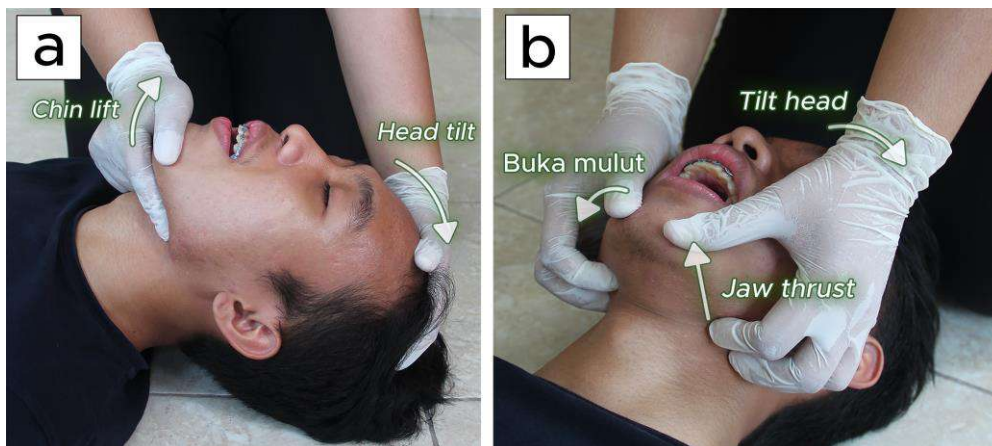
Akan tetapi, jika pasien dicurigai mengalami cedera servikal, mengubah posisi pasien menjadi *recovery position* sangat tidak dianjurkan. Hal ini dikarenakan posisi tersebut menyebabkan tumpuan beban dan pergerakan berlebihan pada leher pasien.

Pada korban dengan  $GCS \leq 8$  umumnya membutuhkan intubasi pemasangan pipa endotrakeal, karena tidak dapat mempertahankan jalan nafas.



**Gambar 1.1 Teknik Cross Finger.** Teknik untuk membersihkan obstruksi jalan napas akibat benda padat dengan cara menyilangkan kedua jari (bisa jari telunjuk atau jari tengah) untuk mengambil benda di dalam jalan nafas.

*Finger sweep: teknik untuk membersihkan obstruksi jalan napas bagian atas akibat benda cair pada pasien tidak sadar. Penolong menggunakan jari yang telah dilapisi kain bersih sebelumnya.*



Gambar 1.2 (a) Manuver Head Tilt dan Chin Lift dan (b) Manuver Jaw Thrust

## BREATHING & VENTILATION

*Breathing & Ventilation* merupakan tahapan dari *primary survey* yang berfungsi untuk menilai proses oksigenasi dan pertukaran gas pada korban. Penilaian tersebut dilakukan dengan tiga metode:

- *Look*; melihat pergerakan dada pasien yang menandakan terjadinya inspirasi dan ekspirasi
- *Listen*; mendengarkan apakah terdapat suara napas atau tidak, serta adanya suara napas tambahan seperti *gurgling*, *snoring*, dan lain-lain.
- *Feel*; merasakan adanya hembusan napas pasien di pipi penolong

Tanda-tanda gangguan *breathing* paling nampak umumnya berupa *dyspnea*, *sianosis*, atau distensi vena jugularis

*Dyspnea* merupakan kesulitan atau sesak napas. *Sianosis* adalah warna kebiruan pada akral tubuh yang disebabkan oleh perfusi oksigen perifer yang kurang baik. Distensi vena jugularis merupakan pembesaran vena jugularis yang disebabkan oleh penumpukan darah berlebih pada superior vena cava. Penumpukan ini umumnya terjadi akibat obstruksi atau permasalahan pada jantung bagian kanan.

*Frekuensi Laju Pernapasan (Dewasa)*

*Normal* : 12 – 20 kali per menit

*Bradypnea* : <12 kali per menit

*Tachypnea* : >20 kali per menit

Penilaian *breathing* pada *primary survey* dilakukan dalam waktu 5-10 detik. **Apabila pasien tidak bernapas**, berikan napas bantuan (*rescue breaths*) sebanyak 2 kali pada pasien. Ciri-ciri *rescue breaths* yang baik adalah sebagai berikut:

- Durasi tiap *rescue breaths* minimal 1 detik.
- *Interval* atau jarak antara pemberian *rescue breaths* sekitar 1,5 hingga 2 detik.
- Volume udara yang diberikan berkisar antara 700-1000 ml (10 ml/kg) atau sampai dada pasien terlihat mengembang.

Volume dari setiap nafas bantuan **harus cukup** untuk menghasilkan kenaikan rongga dada yang terlihat.

Penolong harus menghindari memberikan nafas bantuan dalam frekuensi lebih dari yang direkomendasikan, terlalu besar, atau terlalu kuat. Ventilasi yang berlebihan akan sia-sia dan malah dapat menyebabkan timbulnya komplikasi.

Setelah memberikan nafas bantuan, cek nadi karotis pasien. Bila dalam waktu 10 detik tidak ada denyut nadi, segera lakukan RJP (resusitasi jantung paru). Untuk teknis pelaksanaan pemberian nafas bantuan dan RJP akan dijelaskan pada Bab II Resusitasi Jantung Paru.

**Apabila pasien masih dapat bernapas**, penolong cukup memperhatikan apakah pasien mengalami *dyspnea*, takipnea, atau bradipnea.

Pada pasien takipnea, tenangkan pasien dan evaluasi apakah ada tanda-tanda lain yang merujuk pada fase kompensasi syok. Tanda-tanda kompensasi syok akan lebih dirinci pada Bab IV Syok.

Pada pasien bradipnea, penolong dapat memeriksa kondisi kesadaran pasien. Pasien yang mengalami bradipnea umumnya memiliki tingkat kesadaran yang rendah. Apabila pasien mengalami *dyspnea*, maka penolong wajib untuk memberikan bantuan pernapasan pada pasien.

Alat bantu yang digunakan bagi pasien yang masih bisa bernafas beserta penjabaran kadar  $O_2$  yang terkandung adalah sebagai berikut:

Perbedaan *rebreathing* dan *non-rebreathing mask* terletak pada sistem pembuangan karbon dioksida dan daur ulang udara yang akan dihirup kembali.

Pada sungkup muka sederhana, anatomi sungkup muka ini memiliki lubang tempat pipa saluran masuk  $O_2$  di dasarnya dan lubang-lubang kecil di sekeliling sungkup muka. Oksigen dapat dialirkan dengan kecepatan 6-10 liter per menit dengan  $FiO_2$  yang dicapai sekitar 0.35-0.6. Bila kecepatan aliran oksigen kurang dari 6 liter per menit akan terjadi penumpukan  $CO_2$  akibat terjadi *dead space* mekanik. Alat ini merupakan oksigen-sedang, aliran-tinggi.

Sungkup muka *non-rebreathing* terdiri atas sungkup muka sederhana yang dilengkapi dengan kantong reservoir oksigen pada dasar sungkup muka dan satu katup satu arah yang terletak pada lubang di samping sungkup dan satu lagi katup satu arah terletak di antara kantong reservoir dan sungkup muka. Pada saat inspirasi, katup yang terletak di bagian samping sungkup muka akan menutup sehingga



seluruh gas inspirasi berasal dari kantong reservoir, sedangkan katup yang berada di antara kantong reservoir dan sungkup menutup sehingga gas ekspirasi tidak masuk ke kantong reservoir tetapi dipaksa keluar melewati lubang-lubang kecil di samping sungkup. Pada sistem ini, aliran oksigen terus menerus akan mengisi kantong reservoir. Kecepatan aliran oksigen pada sungkup ini sebesar 10-15 liter per-menit dapat memberikan konsentrasi oksigen sebesar 95-100%. Agar berfungsi semestinya, harus dijaga agar kantong reservoir mengembang-mengempis, tidak kolaps.

Tabel 1.1. Pemberian Suplemen Oksigen: Laju Aliran dan Persentase Pemberian Oksigen

Alat	Laju Aliran (L/min)	Fraksi Oksigen (%)
Udara bebas	-	21
<i>Nasal cannula</i>	1	21-24
	2	25-28
	3	29-32
	4	33-36
	5	37-40
	6	41-44
<i>Simple oxygen face mask</i>	6-10	35-60
<i>Venturi mask</i>	4-8	24-40
	10-12	40-50
<i>Face mask with oxygen reservoir (nonbreathing mask)</i>	10-15	95-100

Dalam penggunaan kaleng oksigen, perlu diperhatikan teknik penggunaan yang tepat yang sesuai dengan siklus nafas pasien. Penolong juga harus memberi pasien waktu untuk siklus membuang nafas.

Alat bantu yang digunakan bagi pasien yang henti napas adalah *Bag Valve Mask* (BVM) Tujuan dari penggunaan BVM adalah agar terciptanya ventilasi tekanan positif (*Intermittent Positive Pressure Ventilation* atau IPPV) secara efisien.

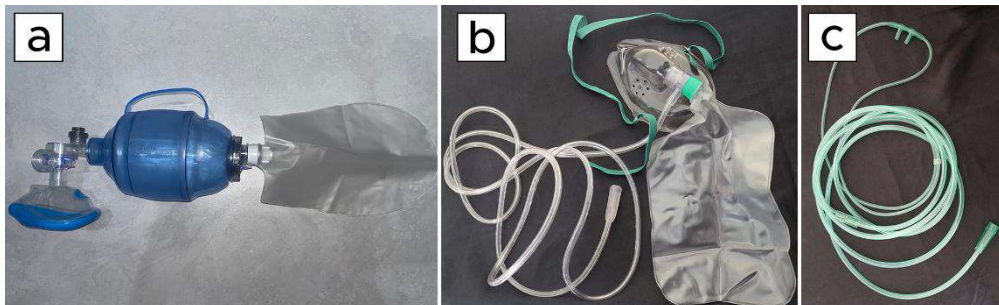
Perbedaan pemberian ventilasi dengan tekanan positif dan negatif terletak pada pemicu masuknya udara. Pada ventilasi negatif, diafragma dan otot-otot rusuk melebar sehingga tekanan intratorakal berkurang, menarik udara untuk masuk ke dalam paru-paru (pernapasan spontan).

Pada ventilasi bertekanan positif, udara dari luar dimasukkan dengan paksa, mendorong otot-otot rusuk dan diafragma agar melebar, menyebabkan volume ruang dalam paru-paru meningkat.

Pemberian ventilasi tekanan positif dibagi menjadi dua berdasarkan siklus dan waktunya. CPAP atau *Continuous Positive Airway Pressure* merupakan teknik pemberian ventilasi secara konstan. CPAP tidak dapat diberikan pada pasien yang tidak sadar atau mengalami penurunan kesadaran karena pasien CPAP harus dapat menginisiasi pernapasan secara mandiri karena metode CPAP tidak menginduksi ekspirasi.

IPPV merupakan teknik pemberian ventilasi yang sesuai dengan ritme respirasi normal pada pasien. Penggunaan IPPV sangat cocok untuk pasien dengan penurunan kesadaran.

*Rescue breaths* merupakan sebuah contoh pemberian ventilasi bertekanan positif, namun dalam prakteknya *rescue breaths* yang dilakukan secara terus-menerus dalam waktu yang lama sangat tidak efisien dan malah membuat penolong kelelahan dini. Oleh karena itu, IPPV dapat menggunakan alat seperti BVM agar lebih efisien. BVM selain dapat disambungkan dengan sungkup muka, dapat juga dihubungkan dengan alat bantu jalan napas seperti pipa endotrakea, sungkup laring, dan pipa esofagotrakea. Peralatan ini telah menjadi suatu peralatan utama selama beberapa dekade yang digunakan untuk ventilasi dalam keadaan darurat.



Gambar 1.3 (a) Bag Valve Mask (b) Non-rebreather Mask (c) Kanul Hidung

Alat bantu pernapasan pada gambar 1.3 (a) membutuhkan suplai oksigen dengan konsentrasi  $>90\%$ . Sementara untuk alat pada gambar 1.3 (b) dan (c) membutuhkan suplai oksigen dengan konsentrasi  $50\%$ .

Pemberian napas bantuan dilakukan setelah jalan napas dipastikan aman. Tujuan utama pemberian bantuan napas adalah untuk mempertahankan oksigenasi yang adekuat dan membuang  $\text{CO}_2$ . Berikan napas bantuan dalam waktu 1 detik. Sesuai volume tidal yang cukup untuk mengembangkan dinding dada. Berikan 2 kali napas bantuan setelah 30 kali kompresi. Pada kondisi terdapat dua orang penolong atau lebih, dan telah berhasil memasukkan alat untuk mempertahankan jalan napas (seperti pipa endotrakeal, *combitube*, atau sungkup laring), maka napas bantuan diberikan setiap 6 detik, sehingga menghasilkan pernapasan dengan frekuensi 10 kali/menit. Penderita dengan sumbatan jalan napas atau komplians paru yang buruk memerlukan bantuan napas dengan tekanan lebih tinggi sampai memperlihatkan



dinding dada terangkat. Pemberian bantuan napas yang berlebihan tidak diperlukan dan dapat menimbulkan distensi lambung serta komplikasinya, seperti regurgitasi dan aspirasi.

### ***CIRCULATION WITH HEMORRHAGE CONTROL***

Pemeriksaan sirkulasi meliputi pemeriksaan ada tidaknya denyut nadi dan ada tidaknya perdarahan. Faktor penting yang dipertimbangkan adalah denyut nadi, volume darah, *cardiac output*, tekanan darah dan perdarahan. Evaluasi pada perfusi termasuk pemeriksaan pada warna kulit pasien, suhu, dan *capillary refill time* (CRT) juga bisa dilakukan.

#### **Denyut Nadi**

Pada pasien dewasa yang sadar, penilaian sirkulasi dapat dilakukan pada nadi radialis yang terletak di sebelah lateral pergelangan tangan. Nadi lemah menunjukkan kekurangan volume darah yang dikompensasi tubuh dengan cara mengurangi suplai darah ke akral dan meningkatkan suplai ke bagian sentral, seperti otak dan paru-paru. Sedangkan pada anak-anak dilakukan perabaan pada nadi brakialis yang terletak di lipatan lengan sebelah medial.

#### ***Frekuensi Denyut Nadi (Dewasa)***

<i>Normal</i>	: 60 - 100 kali per menit
<i>Bradycardia</i>	: <60 kali per menit
<i>Tachycardia</i>	: >100 kali per menit

Pada pasien dewasa yang tidak sadar, penolong dapat memeriksa sirkulasi dengan meraba nadi karotis yang terdapat pada daerah lateral laring dan trakea pada leher.

Penilaian pulsasi sebaiknya dilakukan selama 5-10 detik. Jika dalam 10 detik penolong belum bisa meraba pulsasi arteri, maka segera lakukan kompresi dada. Kompresi dada dilakukan dengan memberi tekanan pada setengah bawah sternum. Hal ini menciptakan aliran darah melalui peningkatan tekanan intratorakal dan penekanan langsung pada dinding jantung. Komponen yang perlu diperhatikan saat melakukan kompresi dada yakni dengan frekuensi 100-120 kali per menit dan kedalaman 5-6 cm pada orang dewasa. Pada bayi dan anak kedalaman kompresi minimal sepertiga diameter dinding anteroposterior dada atau 4 cm pada bayi dan sekitar 5 cm pada anak. Berikan kesempatan untuk dada mengembang kembali secara sempurna setelah setiap kompresi

#### **Perdarahan (Luar)**

Lakukan pemeriksaan dari kepala hingga kaki untuk melihat adanya perdarahan luar. Bila ada perdarahan masif segera tekan pada bagian perdarahan.

Gunakan *bandage* bila diperlukan. Bila pendarahan terjadi di daerah ekstremitas dan pasien menunjukkan gejala syok, penggunaan tourniquet dapat dipertimbangkan. Hanya gunakan tourniquet apabila *direct pressure* dinilai sudah tidak efektif dan keselamatan korban terancam. Penggunaan tourniquet yang berkepanjangan dapat merusak saraf dan pembuluh darah karena menyebabkan iskemia pada ekstremitas.

### Warna Kulit Pasien dan Suhu

Pada saat memeriksa denyut nadi, penolong dapat juga memeriksa warna kulit terutama pada bagian perifer serta suhu tubuh. Adapun hubungan temuan warna kulit pasien dan suhu tubuh terhadap kemungkinan penyebab dirinci dalam tabel 1.2.

Tabel 1.2 Penilaian Warna Kulit & Suhu	
Temuan di Kulit (Warna)	Kemungkinan Penyebab
Kulit Pucat (Putih)	<i>Shock</i> , ketakutan, kecemasan
Kulit Sianosis (biru)	<i>Respiratory distress</i> , obstruksi pernapasan, paparan dingin, <i>blood vessel disease</i> , <i>shock</i>
Kulit <i>Mottled</i> ( <i>patchy</i> biru dan putih)	<i>Shock</i> , <i>hypothermia</i> , <i>cardiac arrest</i>
<i>Jaundice</i> (penyakit kuningan)	<i>Liver or gallbladder problems</i>
<i>Flushed skin</i> (kulit memerah)	Paparan panas, Tahap akhir keracunan karbon monoksida, reaksi alergi, penyalahgunaan alkohol, tekanan darah tinggi
Suhu dan Kondisi (Kelembaban)	
Panas dan kering atau lembab	Paparan panas
Hangat dan lembab	Kecemasan, lingkungan hangat, olahraga
Dingin dan kering	Sirkulasi peredaran yang tidak adekuat, paparan dingin
Dingin atau membeku dan lembab	<i>Shock</i>
Kehangatan lokal	Infeksi, inflamasi, atau terbakar
Kedinginan lokal	Aliran darah yang buruk ke ekstremitas

*Pada bayi dan anak-anak, walaupun oksigenasi dan ventilasi telah adekuat (telah dilakukan 2 kali napas bantuan), namun pasien tetap tidak sadar, denyut nadi <60 kali per menit serta terdapat tanda perfusi sistemik yang buruk, RJP harus segera dilakukan. Jangan menunggu mengalami pulseless arrest (tidak ada denyut nadi).*

### Capillary Refill Time (CRT)

Pengecekan CRT dilakukan dengan cara menekan ujung kuku selama lima detik lalu lepaskan. Range normal CRT adalah apabila warna putih tersebut kembali berwarna merah dalam waktu kurang dari 2 detik. Bila waktu CRT lebih dari 2 detik, maka ada keterlambatan yang diakibatkan oleh buruknya perfusi pada ekstremitas.

Ketika korban mengalami penurunan kesadaran, ada kemungkinan hal tersebut disebabkan karena penurunan volume sirkulasi darah yang mengakibatkan terhambatnya perfusi serebral.

## **DISABILITY & PENILAIAN GANGGUAN NEUROLOGIS**

Penilaian neurologis penting dilakukan setelah komponen di atas dinyatakan aman, guna mencegah terjadinya kerusakan otak sekunder. Terdapat beberapa cara untuk menilai status neurologis pasien, yaitu dengan *Glasgow Coma Scale* (GCS), respon pupil pasien dan metode AVPU. Di sini penolong berusaha menelusuri adanya tanda-tanda penurunan fungsi neurologis dari pasien.

### *Glasgow Coma Scale (GCS)*

GCS merupakan skala neurologis yang bertujuan untuk memberikan penilaian objektif dan kuantitatif terhadap status kesadaran seseorang. GCS dapat dibagi menjadi tiga sub bagian yaitu *Eye Opening*, *Verbal Response*, dan *Motor Response*. Ketiga sub-bagian tersebut dapat dinilai dari observasi maupun pemberian rangsangan nyeri yang dilakukan di m. trapezius, *supraorbital notch*, atau di *lunula*. Skor dari masing-masing aspek yang dinilai dalam GCS dapat dilihat pada tabel 1.3 dan tabel 1.6. Setelah menilai ketiga komponen GCS secara terpisah, skor tersebut dijumlahkan dan diinterpretasikan sesuai tabel 1.4 dan tabel 1.5.

Pada orang mabuk, pengecekan GCS tidak dapat dilakukan karena hasilnya tidak valid dan dapat menunjukkan *false positive*.

Pada orang buta, GCS masih dapat dilihat dengan menggunakan tabel GCS yang sama dengan orang dewasa pada umumnya. Akan tetapi, terdapat sedikit perbedaan feedback yang diberikan oleh pasien buta tersebut. Pada pasien buta, reaksi yang diberikan pasien dapat berupa membuka kelopak mata meskipun pasien tidak dapat melihat apapun.

Pada orang lumpuh tungkai yang tidak sepenuhnya, *feedback* pengecekan motorik GCS dapat berupa gerakan meskipun tidak terarah. Apabila tungkai lumpuh sepenuhnya, maka pada penilaian GCS dapat ditulis NT (*non-testable*). GCS kualitatif digunakan ketika kondisi pasien begitu parah hingga penilaian wajib dilakukan sesingkat-singkatnya atau ketika pasien tidak dapat diberikan rangsangan-rangsangan tertentu terutama nyeri karena dapat memperburuk kondisi pasien.

Tabel 1.3 Penilaian GCS

Kondisi Pasien	Skor
<i>Eye</i>	
Membuka mata spontan	4
Respon membuka mata terhadap rangsang suara	3
Respon membuka mata terhadap rangsang tekanan	2
Tidak ada respon	1

Tabel 1.3 Penilaian GCS (*lanjutan*)

Verbal	
Bicara spontan (orientasi baik terhadap orang, waktu dan tempat)	5
Bicara membingungkan (disorientasi)	4
Kata-kata tidak teratur (tidak membentuk kalimat)	3
Suara tidak jelas	2
Tidak ada respon	1
Motorik	
Menuruti perintah	6
Melokalisasi nyeri	5
Menarik diri dari nyeri ( <i>withdrawal</i> )	4
Fleksi abnormal (dekortikasi)	3
Ekstensi abnormal (deserebrasi)	2
Tidak ada respon	1

Tabel 1.4 Interpretasi GCS

Tingkat Kerusakan Neurologis	Nilai GCS
Ringan	15-13
Sedang	12-9
Berat	3-8

Tabel 1.5 GCS Kualitatif

GCS Kualitatif
<i>Compos Mentis</i>
Apatis
Delirium
Somnolen
Stupor
<i>Half Comatose/Semi Koma</i>
<i>Comatose Koma</i>

Tabel 1.6 *Pediatric* GCS

PGCS ( <i>Pediatric Glasgow Coma Scale</i> )			
	>1 year	<1 year	Score
<b>Eye Opening</b>	<i>Spontaneously</i>	<i>Spontaneously</i>	4
	<i>To Verbal Command</i>	<i>To Shout</i>	3
	<i>To Pain</i>	<i>To Pain</i>	2
	<i>No Response</i>	<i>No Response</i>	1
<b>Motor Response</b>	<i>Obeys</i>	<i>Spontaneous</i>	6
	<i>Localizes pain</i>	<i>Localizes pain</i>	5
	<i>Flexion-withdrawal</i>	<i>Flexion-withdrawal</i>	4
	<i>Flexion-abnormal (decorticate)</i>	<i>Flexion-abnormal (decorticate)</i>	3
	<i>Extension (decerebrate)</i>	<i>Extension (decerebrate)</i>	2
	<i>No Response</i>	<i>No Response</i>	1

Tabel 1.6 Pediatric GCS (*lanjutan*)

	>5 years	2-5 years	0-23 months	Score
<b>Verbal Response</b>	<i>Oriented</i>	<i>Appropriate words/phrases</i>	<i>Smiles/coos appropriately</i>	5
	<i>Disoriented or Confused</i>	<i>Inappropriate words</i>	<i>Cries and is consolable</i>	4
	<i>Inappropriate words</i>	<i>Persistent cries and screams</i>	<i>Persistent inappropriate crying and/or screaming</i>	3
	<i>Incomprehensible sounds</i>	<i>Grunts</i>	<i>Grunts, agitated, and restless</i>	2
	<i>No Response</i>	<i>No Response</i>	<i>No Response</i>	1

### Respon Pupil

Penolong menilai pupil pasien dengan menggunakan *penlight* atau sumber cahaya lainnya yang digerakan dari lateral ke medial pada kedua mata. Hal yang harus diamati:

- Perubahan ukuran pupil:
  - miosis/midriasis
  - konstriksi/dilatasi
- Respon terhadap cahaya:
  - ada/tidak
  - cepat/lambat
  - isokor/anisokor
- Doll's Eyes



Gambar 1.4 Reaksi Pupil Mata

Dilatasi dan konstriksi pupil merupakan refleks normal mata manusia yang mengatur banyaknya cahaya yang masuk ke dalam mata (lihat gambar 1.4).

Apabila fungsi dilatasi dan konstriksi tersebut tidak berjalan dengan baik, maka dapat dipastikan bahwa terjadi gangguan baik pada sistem saraf simpatik maupun pada otak sebagai pusat sistem saraf.

### Metode AVPU

Metode AVPU yang digunakan pada pengecekan *disability* dapat dilihat pada sub bab penjelasan mengenai pengecekan *response*.

## EXPOSURE AND ENVIRONMENTAL CONTROL

*Exposure* merupakan tahap terakhir dari *primary survey* yang umumnya dilakukan di rumah sakit, namun jika terdapat waktu lebih untuk memeriksa *exposure* pasien maka sangat dianjurkan untuk melakukan tahapan ini sedini mungkin.

Tahapan ini bertujuan untuk menelusuri cedera yang mungkin terlewat saat *primary survey*. Setelah pakaian ditanggalkan, segera selimuti pasien untuk mencegah hipotermi.

## SECONDARY SURVEY

*Secondary survey* merupakan tahap lanjutan *primary survey* yang dapat dilakukan setelah kondisi pasien stabil dan masalah yang mengancam nyawa telah tertangani dengan baik. Sebelum memulai *secondary survey*, tanda-tanda vital pasien harus stabil dan harus dilakukan *primary survey* ulang. Beberapa hal yang harus dilakukan dalam *secondary survey* berupa APRE (Anamnesis, Pemeriksaan Fisik, Re-Evaluasi, Evakuasi & Rujuk).

### ANAMNESIS

Seperangkat pertanyaan yang wajib ditanyakan pada saat anamnesis *secondary survey* dikenal dengan mnemonik KOMPAK. Rincian KOMPAK adalah sebagai berikut:

- K** – Keluhan Utama
- O** – Obat-obatan yang digunakan
- M** – Makanan/Minuman terakhir
- P** – Penyakit/Riwayat penyakit
- A** – Alergi
- K** – Kejadian/kronologi peristiwa

Dalam bahasa Inggris, pertanyaan-pertanyaan tersebut dikenal dengan mnemonik SAMPLE. Rincian SAMPLE adalah sebagai berikut:

- S** – *Symptoms*



**A** – *Allergies*

**M** – *Medications taken*

**P** – *Past Illnesses*

**L** – *Last Meal*

**E** – *Event leading up to incident*

Kondisi pasien sangat dipengaruhi oleh kejadian yang mengakibatkan trauma. Mengetahui gambaran kejadian dapat membantu penolong dalam mengantisipasi jenis cedera yang dialami korban. Cedera secara luas dibagi menjadi dua, yaitu trauma tumpul dan trauma tajam. Cedera lain yang penting mencakup trauma termal dan trauma lingkungan.

### Trauma Tumpul

Trauma tumpul sering timbul dari kecelakaan kendaraan, jatuh, atau kekerasan interpersonal. Aspek yang harus diperhatikan seperti pemakaian sabuk pengaman, ada tidaknya *air bag*, arah benturan, posisi korban dalam kendaraan, dll.

### Trauma Tajam

Pada trauma tajam, aspek yang harus diperhatikan mencakup area tubuh yang cedera, organ yang dilewati, dan kecepatan benda yang masuk.

### Trauma Termal

Luka bakar merupakan jenis trauma yang signifikan. Kondisi yang menyebabkan trauma inhalasi atau keracunan CO dapat memperparah luka bakar.

Hipotermia yang akut atau kronis apabila tidak dicegah penurunan suhu lebih lanjut akan memperparah kondisi. Penurunan suhu dapat terjadi pada suhu moderat karena beberapa faktor, seperti baju yang basah, kurangnya aktivitas korban, atau vasodilatasi yang disebabkan oleh alkohol atau obat tertentu. Trauma termal akan dibahas lebih mendalam pada Bab VII Trauma Termal Panas dan Bab VIII Trauma Termal Dingin.

### Trauma Lingkungan

Riwayat terpapar zat kimia, racun, dan radiasi penting untuk diketahui karena berperan dalam berbagai disfungsi organ pada korban dan juga berbahaya bagi penolong.

## PEMERIKSAAN FISIK

Pemeriksaan fisik boleh dilakukan secara simultan dengan *primary survey* apabila terdapat lebih dari satu penolong. Perlu diingat bahwa dalam melakukan pemeriksaan fisik, pertama-tama dilakukan pemeriksaan secara cepat sesuai dengan keluhan utama dan kejadian yang dialami pasien. Lakukan pertolongan pertama secara cepat dan tepat, baru setelah itu lakukan pemeriksaan secara sistematis dan

menyeluruh. Pemeriksaan sekunder meliputi pemeriksaan *head-to-toe* dan memeriksa semua lubang yang ada di tubuh. Selain pemeriksaan secara fisik, perlu pula dilakukan pemeriksaan neurologi untuk melengkapi hasil pemeriksaan.

### Pemeriksaan *Head-to-Toe*

#### Kepala

- Inspeksi secara keseluruhan, baik bagian belakang maupun depan.
- Palpasi kulit kepala dan tengkorak tulang wajah.
- Telinga dan hidung: perhatikan apakah ada cairan serebrospinal, darah, atau campurannya yang keluar (*discharge*).
- Mata: periksa refleks pupil dan periksa juga apakah ada trauma atau perdarahan. Periksa juga fungsi penglihatan pasien (*visual acuity*). Lepaskan lensa kotak apabila pasien sedang menggunakannya.
- Mulut: periksa apakah ada perdarahan, gigi yang patah, ataupun benda asing yang menyumbat mulut.

#### Leher

- Periksa leher sebelum memasang pelindung leher.
- Apakah tenggorokan tertarik ke satu sisi?
- Apa ada pembesaran pembuluh darah (*Jugular vein distention*)?
- Apakah ada tanda obstruksi jalan napas, suara serak, atau suara tambahan?
- Apakah ada deformitas atau bentuk abnormal pada trakea atau pada leher secara keseluruhan?

#### Dada

- Periksa cedera yang terdapat dari luar, periksa kemungkinan cedera organ dalam pada tempat cedera.
- Minta pasien menarik napas dan tanyakan apakah ada nyeri.
- Lakukan prinsip inspeksi, palpasi, perkusi, dan auskultasi.

#### Perut

- Jika terdapat cedera di bagian ini, maka kemungkinan besar organ dalam juga terkena.
- Periksa ketegangan dinding perut.
- Lakukan prinsip inspeksi, auskultasi, palpasi, perkusi pada 4 kuadran perut.

#### Punggung

- Pemeriksaan biasanya dilakukan terakhir saat memindahkan pasien ke tandu atau papan spinal.
- Lakukan prinsip inspeksi dan palpasi.



- Dapat menggunakan teknik *log roll* dan mengecek tempat pasien berbaring untuk tanda-tanda darah.

### Panggul

- Periksa kemungkinan adanya cedera, karena patah tulang di daerah panggul dapat mengakibatkan perdarahan internal dan dapat berakibat fatal.
- Periksa keutuhan tulang panggul dengan cara menekan bersamaan kedua tulang panggul yang menonjol dan memutarinya sedikit.
- Hindari manuver ini jika pasien dicurigai mengalami cedera servikal atau spinal.
- Periksa bagian kemaluan hanya jika diperlukan saja.
- Jika terjadi cedera panggul, kemungkinan pasien akan mengalami kesulitan buang air.

### Ekstremitas atas dan bawah

- **Gerakan:** Beri perintah kepada pasien untuk menggerakkan ekstremitasnya.
- **Sensasi:** Beri rangsangan sentuh dan nyeri pada ekstremitas.
- **Sirkulasi:** Raba denyut nadi di bagian radialis, dorsalis pedis atau tibialis posterior.

### Pemeriksaan Neurologik

#### Otak

- GCS
- Ukuran dan reaksi pupil
- Tanda-tanda lateralisasi
- Re-evaluasi yang berkala
- Cegah kerusakan otak sekunder

#### Medula spinalis

Pada pasien dengan trauma servikal atau vertebra dilakukan menggunakan teknik *log roll*. Periksa untuk keberadaan:

- Nyeri tekan dan bengkak.
- Kerusakan fungsi motorik dan sensorik.
- Penurunan kemampuan refleks pasien.

**Lateralisasi:** ketidaksamaan antara tanda-tanda neurologis sisi kiri dan kanan tubuh.

*Contoh: Hemiparesis/plegi, pupil anisokor, refleks patologis satu sisi*

## RE-EVALUASI

Simultan dengan pemeriksaan fisik, penolong dapat melakukan pemeriksaan tanda vital secara berkala. Tanda vital yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Denyut nadi
- Frekuensi pernapasan
- Tekanan darah
- Suhu tubuh dan akral
- Kesadaran (sumber terbaru menyebutkan nyeri sebagai tanda vital kelima)
- Berikut ini merupakan nilai normal dari tanda vital di atas:

### Denyut Nadi

- Bayi : 120 – 150 x/ menit
- Anak : 80 – 150 x/ menit
- Dewasa : 60 – 100 x/ menit

### Frekuensi Pernapasan

- Bayi : 25 - 50 x/ menit
- Anak : 15 - 30 x/ menit
- Dewasa : 12 - 20 x/ menit

### Suhu Tubuh

Suhu tubuh normal manusia berkisar di antara 36,5° - 37,5°C. Akan tetapi, pengukuran pada tempat yang berbeda-beda pada tubuh juga mempengaruhi hasil pengukuran. Tempat memeriksa suhu tubuh paling dekat dengan *core body temperature* adalah pada rectal.

### Tekanan Darah Normal

- Sistolik : 90 - 120 mmHg
- Diastolik : 60 - 80 mmHg

### Nyeri

Pemeriksaan nyeri dilakukan dengan menanyakan tingkat nyeri yang dirasakan pasien dengan rentangan nilai 0 hingga 10, sesuai dengan *Numerical Rating Scale* (NRS). Pemeriksaan ini dapat juga dilakukan oleh tenaga kesehatan dengan menyesuaikan ekspresi wajah pasien dengan *Visual Analog Scale* (VAS) dengan rentangan nilai yang sama.



## EVAKUASI DAN RUJUK

Setelah tenaga yang lebih ahli telah datang dan tanda vital pasien telah stabil, maka penolong dapat mengevakuasi dan merujuk pasien. Prinsip utama dalam melakukan evakuasi adalah *do no harm*.

### Evaluasi

Proses *primary survey* wajib dilakukan dalam waktu sesingkat-singkatnya agar pertolongan dapat secara cepat dan tepat diberikan kepada pasien. *Primary survey* diulang secara berkala untuk mengevaluasi perubahan keadaan pasien hingga tenaga yang lebih ahli telah datang dan pasien dapat dirujuk. Pemeriksaan sesuai mnemonik DR-ABCDE wajib dilakukan secara berurutan mengingat proses tersebut dapat mengidentifikasi masalah sesuai dengan urutan masalah yang paling cepat mengancam nyawa.

### Consent

belum merujuk pasien, penolong wajib memastikan apakah pasien bersedia untuk dirujuk atau tidak.

Apabila keadaan sangat mengancam nyawa, umumnya penolong tidak dapat menanyakan kesediaan pasien untuk dirujuk. Pada kasus-kasus seperti ini, penolong wajib untuk merujuk pasien terlebih dahulu untuk menyelamatkan pasien terlepas dari keinginan pasien.

Tabel 1.7 Hasil Pengukuran Suhu Berdasarkan Situs Pemeriksaan

Tempat	Range	Perbedaan dari <i>core</i>
Rektal	37.0 - 37.2°C	-
Telinga	36.4 - 37.3°C	0.3°C
Ketiak	35.7 - 36.6°C	0.9°C
Oral	36.1 - 36.6°C	0.7°C

**DAFTAR PUSTAKA**

- Bickley LS. 2008. Buku Saku Pemeriksaan Fisik dan Riwayat kesehatan Bates Edisi 5. Jakarta: EGC. Halaman 61.
- Teasdale G, Jannet B. Assesment of Coma and Impaired Consciousness. Pubmed. 2007; 13: 81-84.
- Berg RA, Chair, et. al. Part 5: Adult Basic Life Support. AHA Journal. 2010; 86-98.
- Heimlich HJ. First Aid for Chocking Children: Back Blows and Chest Thrust Cause Implications and Death. American Academy of Pediatrics. 1982; 70: 120-125.
- What to do in a medical emergency: Choking (Heimlich maneuver). American Academy of Emergency Physicians. <http://www.emergencycareforyou.org/EmergencyManual/WhatToDoInMedicalEmergency/Default.aspx?id=224>. [27 Maret 2014]
- Airway establishment and control. The Merck Manuals: The Merck Manual for Healthcare Professionals. <http://www.merck.com/mmpe/sec06/ch064/ch064.html> [27 Maret 2014].
- American Heart Association's Recommendation for Choking [http://www.emedicinehealth.com/choking/page7\\_em.htm](http://www.emedicinehealth.com/choking/page7_em.htm) [27 Maret 2014].
- Carpenito, J.L. 1999. Rencana Asuhan dan Dokumentasi Keperawatan. Edisi 2 (terjemahan). Jakarta: PT ECG.
- MCphee SJ, Papadakis MA. 2009. Current Medical Diagnosis and Treatment. USA: The McGraw-Hill Companies. Chapter 37.
- Tintinalli JE, Kelen GD, Stapezynsky JS. Emergency Medicine: A Comprehensive Study. Sixth Edition. USA: Americans College of Emergency Physicians. 2004. Chapter 198.
- Mahadevan SV, Garmel GM. An Introduction to Clinical Emergency Medicine. Cambridge: Cambridge University Press. 2005. Page 639-42.
- Teadasle G. Forty years on: updating the glassgow coma scale. Nursing time. 2014; 110 (42): 12-16.
- Tintinalli JE, Stapczynski JS, Ma OJ, Cline DM, Cydulka RK, dan Meckler GD. Tintinalli's Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide. Seventh Edition. New York: McGraw Hill.
- Staff Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI. 2015. Materi dan Kurikulum Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI 2015/2016. Perhimpunan Tim Bantuan Medis Mahasiswa Kedokteran Indonesia.



Resus.org.uk. (2017). ABCDE approach. [online] Available at: <https://www.resus.org.uk/resuscitation-guidelines/abcde-approach/> [Accessed 19 Jan. 2017].

American College of Surgeons. Committee On Trauma (2018). *Advanced trauma life support: student course manual*. Chicago, Il: American College of Surgeons.

Association, A. H. (2020), “*Highlights of the 2020 American Heart Association Guidelines for CPR and ECC*”, *American Journal of Heart Association*, Vol. 53 No. 9, pp. 1689-1699.

Aziz, M. (2015) ‘Advances in Laryngoscopy’, *F1000Research*, 4, p. 1410. doi: 10.12688/f1000research.7045.1.

Flexicare. (2010), “Laryngoscopes - Introduction Fibre Optic Reusable Blades”, pp. 123–128.



# II

## RESUSITASI JANTUNG PARU

*Antara PSA, Diksha IGNAS, Agrasidi KAD, Sari NPL, Tadeo DB*

Resusitasi Jantung Paru (RJP) merupakan pertolongan pertama yang diberikan kepada pasien yang memenuhi indikasi sebagai berikut:

- Tidak sadar
- Henti napas (*respiratory arrest*) atau *agonal breathing* (*gasping for air*)
- Henti jantung (*cardiac arrest*)

Tujuan utama RJP adalah untuk mengembalikan fungsi sistem *cardiopulmonary* dan *cerebral* guna mencegah kematian biologis. Berdasarkan tujuan tersebut, RJP juga disebut *CPCR* (*Cardiopulmonary Cerebral Resuscitation*) atau *RJPO* (Resusitasi Jantung Paru dan Otak).

RJP dapat dihentikan apabila pasien memenuhi indikasi sebagai berikut:

- Pasien sadar atau detak jantung kembali (*ROSC / Return of Spontaneous Circulation*)
- Pasien dalam fase terminal
- Penolong yang lebih ahli datang
- Penolong kelelahan
- Kondisi lingkungan yang tidak memungkinkan dan malah membahayakan penolong
- Pasien meninggal

Setelah pasien memenuhi indikasi pemberhentian RJP, maka penolong wajib memposisikan pasien pada *recovery position* kecuali terdapat kontraindikasi berupa cedera servikal.

### HENTI JANTUNG



Henti jantung merupakan kondisi abnormal pada sistem ritmis dan konduksi jantung yang mengakibatkan terhentinya kontrol terhadap seluruh sinyal elektrik

pada jantung sehingga jantung tidak mampu untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Pada keadaan henti jantung, penolong wajib menggunakan AED (*Automated External Defibrillator*) apabila terdapat AED yang dapat diakses. Secara garis besar, *cardiac arrest* dibagi menjadi dua, yaitu *shockable* dan *non-shockable cardiac arrest*.

### **SHOCKABLE CARDIAC ARREST**

*Shockable cardiac arrest* meliputi *pulseless ventricular tachycardia* (pVT) dan *ventricular fibrillation* (VF).

VT merupakan kondisi dimana ventrikel berkontraksi dengan frekuensi yang lebih banyak dan tidak seirama dengan kontraksi atrium. Berbeda dengan VT pada umumnya, pVT merupakan kondisi gawat darurat di mana kontraksi ventrikel terjadi sangat cepat, tetapi tidak efektif sehingga pengisian ventrikel berkurang dengan signifikan dan mengurangi *cardiac output*. Hal ini yang menyebabkan terjadinya peristiwa *pulseless*.

VF merupakan kondisi dimana ventrikel tidak berkontraksi sebagai satu kesatuan karena depolarisasi dan repolarisasi yang tidak sinkron. Pada kondisi VF ini, ventrikel hanya bergetar karena impuls elektrik yang tidak menentu tersebut dan tidak dapat memompa darah.

Pada penatalaksanaan *shockable cardiac arrest*, perlu dilakukan defibrilasi untuk memperbaiki impuls elektrik jantung yang bermasalah.

*Atrial Fibrillation* atau sering disingkat AF merupakan kondisi serupa dengan VF namun pada atrium jantung pasien. Pada kondisi AF, ventrikel masih dapat memompa darah dan korban umumnya dalam keadaan sadar sehingga tidak segawat VF. Oleh karena itu, tatalaksana dari AF adalah menggunakan kardioversi.

### **NON-SHOCKABLE CARDIAC ARREST**

*Non-shockable cardiac arrest* meliputi *pulseless electrical activity* (PEA) dan *asystole*.

PEA merupakan kondisi di mana tidak ada denyut nadi yang bisa dirasakan diikuti dengan hilangnya aktivitas mekanik jantung. Meskipun terdapat impuls elektrik dari nodus sinoatrial, otot-otot jantung tidak berkontraksi sehingga jantung tidak dapat memompa darah ke seluruh tubuh.

*Asystole* merupakan keadaan di mana tidak ada impuls atau aktivitas kelistrikan apapun pada jantung, ditandai dengan gambaran EKG (elektrokardiogram) yang berupa atau hampir berupa garis datar.

## MATI KLINIS & BIOLOGIS

**Mati klinis** merupakan kematian yang diindikasikan oleh berhentinya pernafasan dan jantung. Meskipun secara klinis tidak akan ditemukan tanda-tanda pernafasan spontan maupun detakan jantung, batang otak masih berfungsi dan belum mati sehingga pupil masih dapat melakukan gerak refleks terhadap rangsangan cahaya. Mati klinis bersifat *reversible* apabila dilakukan RJP dan penanganan yang tepat.

**Mati biologis** atau mati batang otak merupakan kematian *irreversible* yang terjadi apabila seluruh isi neuronal intrakranial, batang otak, serta otak kecil mengalami kerusakan *irreversible*.

Pada saat pasien dalam kondisi mati batang otak, tidak akan ditemukan refleks batang otak seperti respons pupil mata terhadap cahaya, pergerakan okular, pergerakan otot wajah terhadap stimulus noxius (trauma, penyakit atau proses radang), serta tidak adanya refleks trakea (batuk).

## RJP MENURUT STANDAR AHA

Lokasi tangan pada saat melakukan RJP sangat vital terhadap kesuksesan dan ketepatan melakukan RJP.

### POSISI RJP

Menurut AHA 2015 lokasi tangan pada saat melakukan RJP berdasarkan usia berbeda-beda, dirinci sebagai berikut:

- a) **Dewasa dan anak remaja:** kedua tangan berada di separuh bagian bawah sternum.
- b) **Anak-anak (usia 1 tahun-pubertas):** 2 atau 1 tangan (opsional untuk anak yang sangat kecil) berada di separuh bagian bawah sternum.
- c) **Bayi (<1 tahun, tidak termasuk bayi baru lahir):** 2 jari di bagian tengah dada tepat di bawah baris puting (1 penolong), 2 tangan dengan ibu jari bergerak melingkar di bagian tengah dada, tepat di bawah baris puting (2 penolong atau lebih).

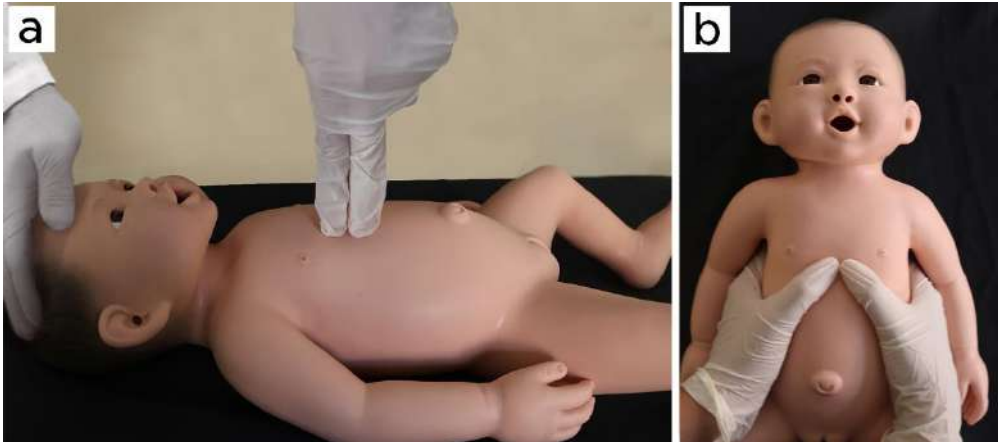
Posisi tangan saat melakukan RJP adalah berada di bawah dekat dengan dada pasien.

Bagian tangan yang menumpu dan melakukan kompresi adalah bagian proksimal dari telapak tangan. Pada anak-anak dapat menggunakan satu tangan atau dua tangan. Bila menggunakan dua tangan, posisi tangan sama seperti posisi tangan

pada pasien dewasa (hanya kedalamannya berbeda) atau pada titik tengah garis puting susu.



Gambar 2.1 Posisi Tangan Saat RJP pada Pasien Dewasa



Gambar 2.2 Posisi Tangan Saat RJP pada Bayi (a) Terdapat Dua Orang Penolong Atau Lebih (b) Satu Orang Penolong.

Kompresi dada pada bayi menggunakan 2 jari (**2 thumb- encircling hands technique**) hanya dilakukan bila ada minimal dua orang penolong. Dengan teknik ini, penolong menekan sternum dengan ibu jari sambil menggunakan jari lainnya untuk memfiksasi kompresi pada sternum.

Posisi penolong berlutut dan bahu tegak lurus ( $90^\circ$ ) dengan pasien. Posisi tangan lurus dan tekanan yang diberikan adalah dari tubuh bukan dari pergelangan tangan. Kedalaman kompresi pada orang dewasa adalah minimal 2 inci (5 cm).



Hindari pemberian kompresi dengan kedalaman yang berlebihan (lebih dari 6 cm). Pada anak-anak dan bayi kedalaman kompresi minimum  $\frac{1}{3}$  diameter anteroposterior dada (4 cm).

Bila terdapat lebih dari 1 orang penolong, penolong harus bertukar posisi setiap 2 menit atau setiap 5 siklus RJP. Tukar posisi wajib dilakukan dalam waktu 5 detik atau kurang. Ulangi sampai adanya indikasi berhenti.

## PROSEDUR RJP

RJP pada orang dewasa dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Baringkan pasien di atas alas yang datar dan keras. Pastikan penolong berada di sisi kanan pasien
2. Telusuri bagian tulang rusuk hingga tajuk pedang ditemukan. Letakkan tangan pada posisi kurang lebih 2 jari di atas tajuk pedang, medial di atas sternum.
3. Gunakan dua tangan untuk melakukan kompresi pada pasien dengan kedua siku tidak menekuk. Bagian tangan yang menumpu dan melakukan kompresi adalah bagian proksimal dari telapak tangan.
4. Lakukan 30x kompresi dengan ketentuan:
  - Kompresi dilakukan secara adekuat dan teratur dengan kecepatan 100-120x / menit.
  - Kompresi dilakukan dengan kedalaman 3.5 – 5.0 cm.
  - Beri kesempatan dada untuk mengembang secara sempurna.
5. Lakukan 2x ventilasi dalam jeda waktu 10 detik dengan melakukan *head tilt*, *chin lift*, dan *open mouth* untuk mempermudah dan menghindari ventilasi yang berlebihan.
  - Ventilasi dapat diberikan dengan menggunakan *bag-valve mask* dengan 2x pompaan beserta jeda waktu 2 detik.
  - Ventilasi menggunakan *ambu-bag* diberikan dengan menekan  $\frac{1}{3}$  bagiannya dengan posisi tangan E (3 jari) memegang rahang dan C (2 jari) memegang bagian bak dari *bag valve mask*.
6. Lakukan RJP hingga 5 siklus lalu evaluasi nadi dan napas pasien.
7. Bila tidak ada denyut nadi, lanjutkan RJP pada siklus berikutnya. Bila terdapat denyut nadi, nilai pernapasan pasien
8. Bila pasien tidak bernafas, lakukan pemberian napas bantuan 10-12x/menit atau setara dengan pemberian satu napas setiap 5-6 detik.
9. Posisikan pasien dalam *recovery position*.

*“Push hard, push fast, allow chest to recoil after each compression and minimal interruption or should less than 10 seconds.”*

## HIGH QUALITY CPR

Dalam melakukan RJP yang berkualitas terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

- Kompresi pada orang dewasa dilakukan dengan kedalaman 2 inch (5 cm).
- Beri ventilasi secukupnya untuk menghindari hiperventilasi.
- Berikan kesempatan pada dada untuk mengembang sempurna.
- RJP dilakukan dengan *minimal interruption*.
- Lokasi dada saat melakukan kompresi harus tepat.
- Berikan kompresi sebanyak 100-120 kali/menit.



Gambar 2.3 Posisi Tangan Saat Menggunakan Bag Valve Mask

## HANDS-ONLY CPR

*Hands-only CPR* adalah RJP yang dilakukan tanpa melakukan ventilasi. Adapun kategori pengguna *hands-only CPR*:

1. **Bagi penolong yang tidak terlatih** melakukan normal CPR maka disarankan untuk melakukan *hands-only CPR*.
2. **Bagi penolong yang terlatih melakukan CPR** dengan kemampuan melakukan kompresi dan ventilasi dengan perbandingan 30:2 dengan minimal interupsi, maka penolong disarankan melakukan normal CPR.
3. **Bagi penolong yang sudah pernah mendapatkan materi dan pelatihan namun penolong ragu** mampu memberikan ventilasi secara minimal interruption atau kekurangan APD, penolong disarankan untuk melakukan *hands only CPR*.



### **RECOVERY POSITION**

Dilakukan pada pasien yang tidak sadar tetapi bernapas spontan atau sadar tapi kesadarannya masih lemah. Berikut ini adalah prinsip *recovery position*:

- Penolong berlutut pada sisi pasien yang paling sedikit mengalami trauma.
- Periksa saku dan jauhkan benda tajam atau benda yang berpotensi membahayakan pasien yang berada di sekitar tubuh.
- Luruskan lengan pasien pada sisi yang dekat dengan penolong untuk menjauhi tubuh (abduksi).
- Lipat lengan pasien pada sisi yang jauh dengan penolong agar menyilangi dada.
- Tekuk lutut pasien pada sisi yang jauh bersesuaian dengan tangan yang menyilangi dada.
- Dorong dan tarik agar sesuai posisi yang stabil dan nyaman.



**Gambar 2.4** *Recovery Position*

Kontraindikasi *recovery position* adalah terdapat cedera leher atau tulang belakang.

## **MODIFIKASI RJP**



### **MODIFIKASI RJP PADA BAYI**

Langkah pemberian RJP pada anak-anak dan neonatus pada dasarnya sama dengan orang dewasa. Pemeriksaan CAB dapat dilakukan secara normal, kemudian untuk laju pemberian RJP sendiri masih sama yaitu 100-120 kompresi per menit. Akan tetapi, perlu ada modifikasi pada posisi tangan atau bagian tangan dan jumlah tangan yang digunakan penolong.

## MODIFIKASI RJP PADA IBU HAMIL

Pada seorang ibu dengan usia kehamilan 20 minggu (ditandai dengan uterus diatas umbilicus), pasien dimiringkan dengan posisi berbaring ke sisi kiri dengan sudut 15-30 derajat atau dilakukan *left uterine displacement*, yaitu pendorongan uterus ke sisi kiri dari ibu hamil. Tujuan dilakukannya kedua hal tersebut adalah untuk mengurangi tekanan pada aorta dan vena kava. Namun, menurut AHA 2015, disarankan untuk melakukan *left uterine displacement* dibandingkan memiringkan ibu hamil karena akan mengurangi kekuatan kompresi dada dan mengakibatkan perubahan posisi jantung sehingga mengurangi efektivitas RJP. Lakukan prosedur awal *primary survey* sesuai dengan pasien pada normalnya.



Gambar 2.5 *Left Uterine Displacement* Dengan Teknik Satu Tangan Dari Sisi Kanan Ibu Hamil



Gambar 2.6 *Left Uterine Displacement* Dengan Teknik Dua Tangan Dari Sisi Kiri Ibu Hamil

Tekan bagian tengah sternum dan lakukan kompresi sedalam 5 cm dengan kecepatan 100 kali per menit untuk melakukan RJP. RJP diberikan dengan metode 30:2, tetap dilanjutkan hingga bantuan medis profesional datang. Posisi tangan yang digunakan untuk RJP pada ibu hamil masih sama dengan RJP pada umumnya.



## MODIFIKASI RJP PADA LANJUT USIA

Resusitasi Jantung Paru pada orang lanjut usia pada dasarnya memiliki prinsip yang sama dengan pasien dewasa, hanya saja terdapat beberapa kesulitan dalam resusitasi pasien geriatri. Kesulitan RJP pada kaum lanjut usia terdapat dalam mendapatkan hasil yang diinginkan, bukan saat pemberian RJP itu sendiri.

Hal tersebut dikarenakan perubahan fisiologis akibat penuaan pada sistem kardiovaskular. Seiring dengan berjalannya waktu, terjadi penurunan progresif jumlah kolagen, jaringan penyambung, serta lemak. Hal tersebut mengakibatkan penurunan pemenuhan ventrikel, meningkatkan insiden *sick sinus syndrome*, *atrium arrhythmia*, dan *bundle branch block*.

Selain itu, terdapat juga **pengerasan substansi pembuluh darah** sehingga **resistensi pembuluh darah meningkat** yang mengakibatkan **peningkatan tekanan darah sistolik serta hipertrofi ventrikel**. Perubahan-perubahan ini berpengaruh kepada penurunan curah jantung maksimal.

## KASUS RJP DI LAPANGAN



### RJP MENGGUNAKAN AED

Bila terdapat dua orang penolong atau lebih, penolong pertama akan melakukan RJP sedangkan penolong kedua dapat segera menghubungi ambulans dan mengambil AED (*Automated External Defibrillator*). AED harus digunakan secepat mungkin dan bersamaan dengan pemberian kompresi dada dan ventilasi. Tata cara melakukan RJP dengan AED adalah sebagai berikut:

- Nyalakan AED.
- Tempelkan *pads* pada dada korban; satu pada dada kanan di bawah tulang klavikula dan yang lainnya pada dada kiri di garis *midaxillary*.
- Ikuti instruksi pada AED.
- Lanjutkan kompresi dada segera setelah dilakukan *shock (minimal interruption)*.

Bila AED tidak menginstruksikan pemberian *shock*, lanjutkan siklus RJP. Bila AED mengindikasikan pemberian *shock*, ikuti instruksi yang diberikan. Setelah *shock* diberikan, segera lakukan kompresi dada dan lanjutkan RJP sesuai dengan instruksi AED. Kompresi dada hanya dihentikan saat evaluasi irama dan pemberian *shock*.

## RJP PADA TRAUMATIC CARDIAC ARREST

Pada pasien *traumatic cardiac arrest*, penolong **wajib untuk melakukan tahapan-tahapan sesuai dengan urutan *primary survey*** agar masalah mendesak yang paling mengancam nyawa tertangani terlebih dahulu.

Pastikan pasien **tidak mengalami *massive internal* maupun *external hemorrhage*** baru lakukan RJP. Jika prosedur RJP dilakukan sebelum *hemorrhage control*, maka meskipun RJP berhasil dilakukan pasien akan meninggal akibat ***massive blood loss***.

Jika terdapat dua penolong atau lebih, maka prosedur *hemorrhage control* dapat dilakukan secara simultan dengan RJP.

## RJP PADA NON-TRAUMATIC CARDIAC ARREST

Prinsip dalam memberikan bantuan hidup dasar pada pasien henti jantung non-trauma tidak terlalu berbeda dengan henti jantung akibat trauma. Perbedaan yang terdapat pada penanganan *non-traumatic cardiac arrest* adalah perubahan urutan *primary survey* menjadi **C-A-B (*Compression-Airway-Breathing*)**.

Adapun beberapa hal yang mendasari perubahan tersebut adalah **peningkatan angka harapan hidup pasien henti jantung**, di mana pertolongan paling mendesak bagi pasien adalah kompresi dada dan defibrilasi. Dalam sekuens A-B-C, kompresi dada terkadang terlambat dilakukan ketika penolong membuka jalan napas untuk memberikan napas buatan.

Dalam melakukan penanganan terdapat perbedaan apabila pasien mengalami serangan jantung di dalam rumah sakit (*In Hospital Cardiac Arrest*; IHCA) dengan di luar rumah sakit (*Out of Hospital Cardiac Arrest*; OHCA). Pada kasus OHCA, umumnya jarang terdapat orang yang berkompeten dalam menolong pasien.

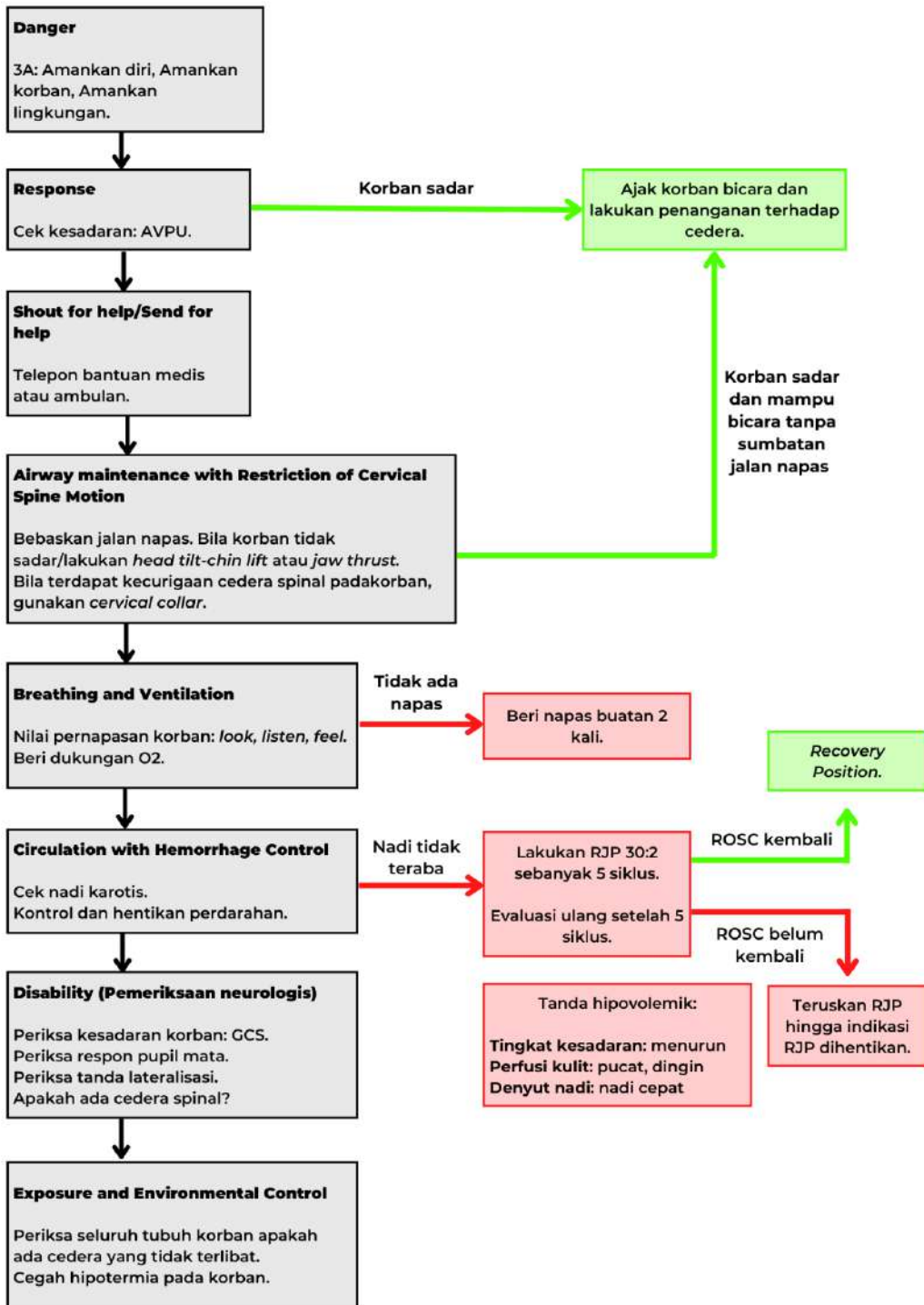
*Early C – CHEST COMPRESSION*  
*A – AIRWAY and B – BREATHING later*

Bila menemukan pasien yang tidak sadarkan diri atau seseorang yang tiba-tiba kolaps:

1. Satu penolong: setelah memastikan 3A, penolong memeriksa respon pasien dengan menepuk bahu dan memanggil pasien.
2. Bila pasien tidak bernapas atau bernapas abnormal dan nadi tidak teraba, **penolong mengasumsikan pasien mengalami henti jantung**.
3. Penolong harus menghubungi ambulans/pusat kegawatdaruratan terdekat sebelum melakukan RJP (jika sendirian).
4. Usahakan tidak memberikan pertolongan sendiri serta mencari 1-2 orang untuk menghubungi ambulans atau pusat kegawatdaruratan dan mencari AED sekaligus menjadi saksi.



5. Apabila penolong awam tidak dapat melakukan RJP, penolong dapat mengikuti instruksi petugas kegawatdaruratan yang dihubungi.
6. Apabila penolong terlatih, dapat melakukan RJP dengan teknik sesuai dengan umur dan kondisi pasien di lapangan.
7. **Apabila terdapat AED, ikuti instruksi dari AED.**
8. Hentikan RJP apabila terdapat indikasi menghentikan RJP.



Gambar 2.7 Algoritma *Primary Survey* pada Pasien Trauma

Tabel 2.1 Ringkasan Tahapan Bantuan Hidup Dasar pada Pasien *Non-Traumatic Cardiac Arrest*

Komponen	Dewasa dan Anak Remaja	Anak-anak (1 Tahun-Pubertasi)	Bayi (<1 tahun, tidak termasuk bayi baru lahir)
Keamanan Lokasi	3A: Amankan diri, korban, dan lingkungan sekitar.		
Pengenalan Serangan Jantung	Periksa adanya reaksi. Napas terhenti atau abnormal. Denyut nadi tidak teraba dalam 10 detik. (Pemeriksaan napas dan denyut nadi dilakukan spontan bersamaan)		
Pengaktifan Sistem Tanggapan Darurat	Segera aktivasi sistem tanggapan darurat menggunakan ponsel dan ambil AED (bisa meminta orang lain) sebelum memulai RJP.	Korban terlihat jatuh pingsan: ikuti langkah pada orang dewasa dan anak remaja.  Korban tidak terlihat pingsan: lakukan RJP selama 2 menit. aktivasi sistem tanggapan darurat kemudian ambil dan gunakan AED bila tersedia. Lanjutkan RJP.	
Rasio Kompresi-Ventilasi Tanpa Saluran Udara Lanjutan	Satu atau dua penolong 30:2.	Satu penolong 30:2 Dua penolong atau lebih 15:2.	
Rasio Kompresi-Ventilasi dengan Saluran Udara Lanjutan	Kompresi berkelanjutan dengan kecepatan 100-120/menit. Berikan 1 napas buatan setiap 6 detik (10/menit).		
Kecepatan Kompresi	100-120/menit		
Kedalaman Kompresi	5-6 cm	1/3 diameter anteroposterior dada	
Penempatan Tangan	Dua tangan berada di 1/3 bawah tulang sternum.	Satu atau dua tangan (opsional terhadap ukuran anak) berada di 1/3 bawah tulang sternum	Satu penolong: 2 jari di bagian tengah dada, tepat di bawah baris putting  Dua penolong atau lebih: 2 tangan dengan ibu jari melingkar di bagian tengah dada
Rekoil Dada	Lakukan rekoil penuh pada dada setiap kompresi. Jangan bertumpu di atas dada setelah setiap kali kompresi.		
Meminimalkan Gangguan	Batasi gangguan kompresi dada kurang dari 10 detik.		

## AHA 2020

AHA 2020 merekomendasikan agar penolong awam memulai RJP bahkan ketika henti jantung masih berupa dugaan menimbang implikasi akibat cedera pada pasien jauh lebih ringan dibanding kehilangan nyawa. Hal ini diubah dengan menimbang adanya ketidakmampuan penolong awam untuk secara akurat mendeteksi denyut nadi korban. Selain itu, pemberian epinefrin ditegaskan kembali dan diharapkan lebih cepat diberikan. Epinefrin diharapkan diinjeksikan secepat mungkin dan amiodaron dapat diganti dengan lidokain setelah gagal ROSC (*return of spontaneous circulation*) ketika sudah diberikan 3 kali syok.

Pasien yang terkena intoksikasi opioid perlu diberikan *naloxone* agar prognosis lebih baik.

Apabila pasien telah mengalami ROSC dan GCS nya menunjukkan koma, maka perlu dilakukan TTM dan *neuroprognostication*. TTM dilakukan selama 24-30 jam lalu *neuroprognostication* berupa MRI, EEG, dan lainnya dilakukan selama 2-3 hari setelahnya.

## RJP PADA PANDEMI COVID-19

*Guideline* AHA yang sudah ada sebelumnya tidak memperhitungkan tantangan yang timbul dari pemberian RJP pada kondisi pandemi COVID-19 yang mana penolong diharuskan untuk menyeimbangkan keselamatan mereka sendiri dengan kebutuhan korban. Tindakan resusitasi sangat berisiko terhadap penolong karena pemberian RJP mencakup prosedur yang berpotensi terkontaminasi aerosol dan juga memerlukan lebih dari satu penolong untuk bekerja dalam lingkup ruang yang sempit. Oleh karena itu, berdasarkan AHA 2020, diperlukan beberapa penyesuaian dalam pemberian RJP di masa pandemi COVID-19.

Prinsip umum pemberian resusitasi pada korban suspek dan terkonfirmasi COVID-19 mencakup:

- Mengurangi paparan penolong terhadap COVID-19. Sebelum memberikan pertolongan, penolong diharapkan untuk memakai APD sesuai standar dan disarankan untuk memakai APD tingkat III. Selain itu, batasi jumlah penolong di lokasi untuk menghindari kerumunan yang tidak diperlukan.
- Memprioritaskan strategi pemberian ventilasi dengan risiko aerosolisasi yang rendah, seperti penggunaan *high-efficiency particulate air (HEPA) filter*.
- Mempertimbangkan kelayakan inisiasi dan pemberhentian resusitasi. Dikarenakan sumber daya yang terbatas dan risiko terhadap penolong, maka diharapkan penolong dapat mempertimbangkan usia, komorbiditas, dan keparahan penyakit dari korban dalam menentukan kelayakan dilakukannya resusitasi dan menyeimbangkannya antara potensi kesuksesan dengan risiko yang ditanggung penolong. Hal ini didasarkan pada fakta bahwa angka mortalitas pasien COVID-19 meningkat seiring dengan usia dan adanya



komorbiditas, terutama penyakit kardiovaskuler yang kemungkinan besar merupakan penyebab utama henti jantung pada korban.

Beberapa penyesuaian berdasarkan prinsip dasar sebelumnya dilakukan pada algoritma pemberian RJP baik pada pertolongan dasar maupun pertolongan lanjutan.

*Out-of-Hospital Cardiac Arrest (OHCA)*. Penolong yang berasal dari masyarakat umum yang berada di lokasi kejadian kemungkinan kecil memiliki APD yang adekuat sehingga meningkatkan risiko penularan COVID-19. Oleh karena itu, apabila menemukan korban orang dewasa dan apabila bersedia dan sanggup, diharapkan penolong melakukan RJP dengan kompresi saja, terutama jika penolong merupakan orang rumah tangga korban yang kemungkinan besar telah terpapar virus di rumah. Pada saat pertolongan, pemakaian masker atau kain yang menutupi hidung dan mulut korban dapat mengurangi risiko penularan virus. Apabila korban yang ditemukan adalah anak-anak, maka diharapkan penolong melakukan kompresi dada disertai dengan ventilasi *mouth-to-mouth* apabila sanggup dan bersedia, terutama anggota rumah tangga korban. Apabila tidak sanggup memberikan ventilasi, maka tetap melakukan kompresi dada dan menutupi hidung dan mulut korban dengan masker atau kain. Penggunaan AED tetap disarankan karena tidak termasuk prosedur yang berisiko aerosolisasi.

Operator EMS ketika menerima panggilan diharapkan untuk menskrining lewat panggilan terhadap gejala atau riwayat COVID-19 pada korban. Operator juga diharapkan untuk memberikan panduan kepada penolong yang berada di lokasi tentang risiko paparan COVID-19 dan memberikan instruksi untuk melakukan RJP tanpa pemberian ventilasi. Selain itu, operator mengingatkan petugas yang dikirim ke lokasi untuk memakai APD yang adekuat apabila ada kecurigaan infeksi COVID-19 pada korban.

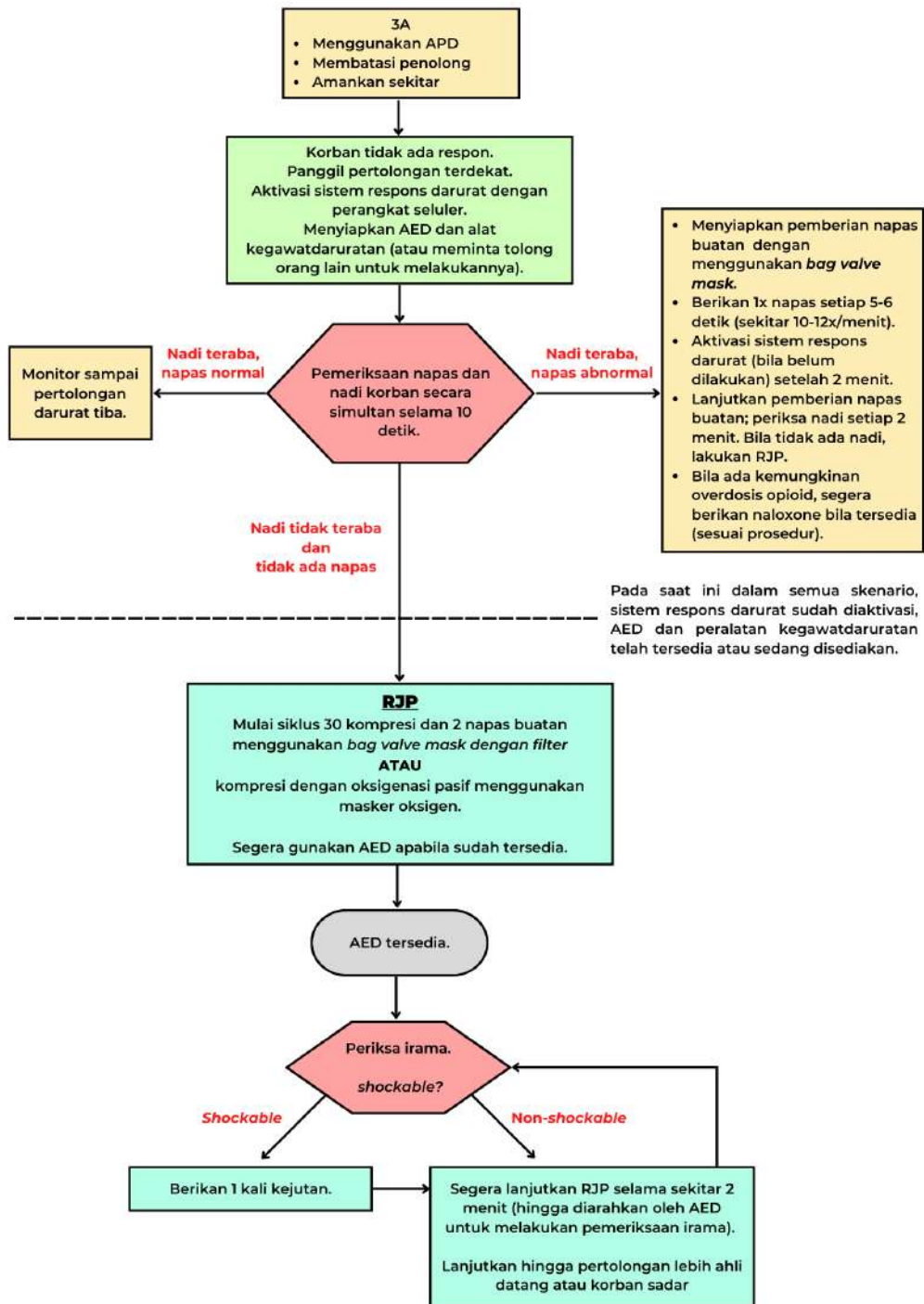
Anggota keluarga korban suspek atau terkonfirmasi positif COVID-19 tidak diperbolehkan untuk ikut dalam kendaraan transportasi dan apabila ROSC tidak tercapai di lapangan, maka tidak disarankan untuk memindahkan korban ke rumah sakit karena kemungkinan bertahan hidup korban yang rendah dan meningkatkan risiko paparan terhadap penolong.

*In-Hospital Cardiac Arrest (IHCA)*. Pertimbangan yang dipaparkan hanya berlaku bagi pasien rumah sakit yang suspek ataupun terkonfirmasi COVID-19. Pasien yang negatif dapat diberikan bantuan hidup dasar maupun lanjutan seperti biasanya.

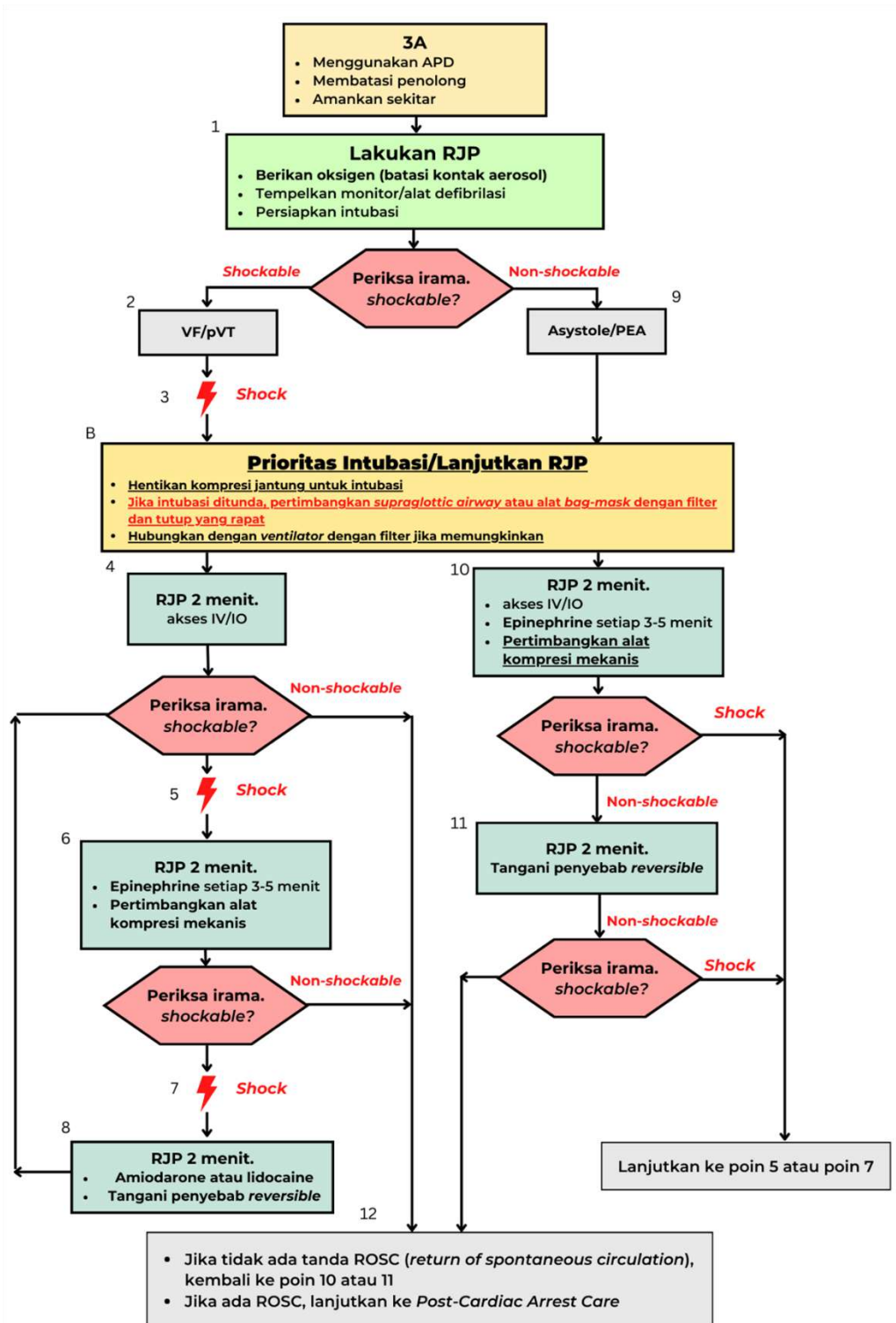
- Monitor tanda-tanda dan gejala yang memburuk dari pasien untuk mencegah pemasangan intubasi mendadak yang meningkatkan risiko bagi penolong dan pasien
- Jika pasien menunjukkan tanda-tanda risiko gagal jantung, pindahkan pasien ke ruangan *negative pressure*
- Tutup pintu ruangan untuk mencegah kontaminasi ruangan di sekitar

- Apabila pasien dalam keadaan terintubasi ketika mengalami gagal jantung, maka dapat menggunakan ventilator mekanik dengan filter HEPA untuk meminimalisir aerosolisasi

Apabila pasien dalam keadaan telungkup ketika mengalami gagal jantung dan tanpa *advanced airway*, maka pindahkan ke posisi supinasi untuk dilakukan RJP. Apabila pasien dalam keadaan telungkup dengan *advanced airway*, maka lakukan RJP kepada korban tetap dalam posisi telungkup dengan penempatan tangan kompresi pada tulang vertebra T7/10 dan pemasangan *pads* defibrilator secara anterior-posterior.



Gambar 2.8 Algoritma Pemberian RJP pada Bantuan Hidup Dasar



Gambar 2.9 Algoritma Pemberian RJP pada Bantuan Hidup Lanjutan



## DAFTAR PUSTAKA

- Berg RA, Chair, et. al. Part 5: Adult Basic Life Support. AHA Journal. 2010; 86-98.
- American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS). Advanced First Aid, CPR, and AED, Sixth Edition. Jones Bartlett Publ. 2012;97–113.
- Staff Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI. 2015. Materi dan Kurikulum Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI 2015/2016. Perhimpunan Tim Bantuan Medis Mahasiswa Kedokteran Indonesia.
- Hall, M.E., George, E.M. and Granger, J.P. (2011). El corazón durante el embarazo. *Revista Española de Cardiología*, [online] 64(11), pp.1045–1050. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3802121/>
- American College Of Surgeons. Committee On Trauma (2018). *Advanced trauma life support: student course manual*. Chicago, IL: American College Of Surgeons.
- Association, A. H. (2020), “Highlights of the 2020 American Heart Association Guidelines for CPR and ECC”, *American Journal of Heart Association*, Vol. 53 No. 9, pp. 1689-1699.
- Edelson, D. P., Sasson, C., Chan, P. S., Atkins, D. L., Aziz, K., Becker, L. B., Berg, R. A., et al. (2020), “Interim Guidance for Basic and Advanced Life Support in Adults, Children, and Neonates with Suspected or Confirmed COVID-19: From the Emergency Cardiovascular Care Committee and Get with the Guidelines-Resuscitation Adult and Pediatric Task Forces of the American Heart Association in Collaboration with the American Academy of Pediatrics, American Association for Respiratory Care, American College of Emergency Physicians, The Society of Critical Care Anesthesiologists, and American Society of Anesthesiologists”, *Circulation*, pp. E933-E943.
- Foglesong, A. & Matthew, D. (2020), “Pulseless Ventricular Tachycardia”, *StatPearls*, StatPearls Publishing, available at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554467/> (accessed 17 August 2021).
- “ACLS Provider Manual Supplementary Material”. (2020), *American Heart Association*.



# III

## MANAJEMEN JALAN NAPAS DAN VENTILASI

*Kurniyanta P, Wrycza MAG, Putri KA, Sudewa NMAP*

Mengutip ATLS, sirkulasi darah teroksigenasi yang tidak memadai ke otak dan struktur vital lainnya adalah pembunuh tercepat bagi pasien trauma. Jalan napas yang terlindungi dan tidak terhalangi serta ventilasi yang memadai sangat penting untuk mencegah hipoksia dan kematian pada pasien.

Oleh karena itu, deteksi cedera pada saluran dan juga proses pernapasan didahulukan dalam *primary survey*. Bahkan, dapat dikatakan bahwa tahap ini merupakan tahap terpenting dari bantuan hidup dasar. Penolong wajib memberikan pasien oksigen suplemental apabila pasien mengalami cedera kepala sedang hingga berat.

Sangat penting bagi penolong untuk mengantisipasi muntahan karena isi perut dapat menghalangi jalur napas dan mengganggu inspirasi pasien. Bila pasien muntah, maka penolong dapat mengubah posisi pasien menuju *recovery position* dengan catatan leher wajib difiksasi. Penolong juga dapat menggunakan *suction* apabila tersedia.

### TANDA CEDERA



Secara umum, pasien yang dapat berbicara memiliki airway yang tidak terganggu. Oleh karena itu, usahakan untuk merangsang pasien agar memberikan respons secara verbal. Apabila pasien dapat berbicara dengan baik dan jelas, maka dapat diasumsikan bahwa *airway*, *breathing*, dan kondisi neurologis pasien dalam keadaan yang tidak terancam.

Akan tetapi, umumnya pasien dengan penurunan kesadaran seperti karena trauma kepala, konsumsi zat-zat penenang dan halusinogen, trauma inhalasi, serta

trauma pada bagian toraks akan mengalami kesulitan dalam bernapas. Pada pasien-pasien inilah umumnya diperlukan *preemptive intubation* untuk memastikan *airway* dan *breathing* aman.

### Trauma Kepala & Leher

Trauma pada kepala umumnya terjadi pada pengendara kendaraan bermotor yang terlempar saat berhenti mendadak, baik saat mengendarai sepeda motor maupun mobil (*windshield* atau *dashboard*). Trauma pada kepala umumnya disertai dengan deformitas pada bagian-bagian hidung dan juga mulut. Bagian kepala pasien akan mengalami perdarahan, pembengkakan, gigi yang terlepas, dan lain-lain. Pada pasien yang menggunakan helm, pelepasan helm sebaiknya dilakukan oleh dua orang. Penolong pertama memfiksasi pergerakan servikal korban, sedangkan penolong kedua melebarkan helm secara lateral dan melepaskannya melewati hidung dan mata. Setelah terlepas, penolong pertama menopang beban kepala korban dan penolong kedua mengambil alih memfiksasi pergerakan servikal korban. Usahakan kepala pasien tidak bergerak sama sekali; apabila jika wajib bergerak, gerakan wajib dibuat seminimal mungkin. Perubahan bentuk normal struktur wajah dan leher dapat membuat saluran napas kehilangan struktur patennya yang malah memunculkan obstruksi-obstruksi yang tidak terduga.

Penolong juga wajib mencurigai kerusakan fungsi neurologis pada pasien. Pada pasien yang menderita trauma benda tumpul pada kepala, pasien dapat menderita hematoma pada otak yang tidak terlihat. Trauma pada otak kemungkinan dapat menyebabkan penurunan fungsi sistem saraf yang mengatur kontraksi otot polos pada saluran pernapasan, menginduksi kolapsnya saluran pernapasan.

### Trauma Toraks

Selain trauma pada kepala dan bagian leher, trauma pada bagian toraks pasien merupakan sesuatu yang harus diperhatikan. Pada pasien dengan trauma pada bagian toraks, penolong wajib memperlakukan pasien seperti sedang mengalami gangguan *breathing* seperti memberikan oksigen suplemental. Penolong wajib memperhatikan kesimetrisan dada saat pasien inspirasi maupun ekspirasi. Perhatikan pula apakah terdapat absen suara pada salah satu sisi paru-paru pasien.

### Suara Pernapasan & Dyspnea

Struktur otot yang kolaps atau adanya benda asing pada jalur pernapasan dapat mengurangi atau bahkan meniadakan suara napas. Apabila terjadi masalah pada jalur pernapasan, segera ambil tindakan dan lakukan penatalaksanaan dengan tegas dan jelas. Pasien yang mengalami penyempitan saluran pernapasan juga akan mengalami dispnea dan sesak napas.



### Sianosis, Akral Dingin, dan Distensi Vena Jugularis

Obstruksi saluran pernapasan membuat oksigen tidak dapat masuk ke paru-paru untuk disalurkan ke seluruh tubuh. Oleh karena itu, bagian ekstremitas dan bibir pasien perlahan akan menunjukkan tanda-tanda sianosis akibat hipoperfusi kronis. Oleh karena itu, pemeriksaan berkala saturasi oksigen dapat dilakukan sebagai tindakan pencegahan hipoksia berkelanjutan.

Tanda hipoksia lainnya adalah distensi vena jugularis yang muncul akibat penyumbatan pada aliran balik ke jantung, mengakibatkan penumpukan darah pada vena cava superior. Darah yang tertumpuk pada akhirnya merambat ke vena jugularis. Oleh karena letaknya yang dekat dengan permukaan kulit, pembengkakan pada vena ini sangat mudah terlihat.

### Tingkah Laku Pasien & Saturasi O<sub>2</sub>

Pasien yang mengalami hipoksia cenderung tidak dapat berpikir dengan jernih sehingga akan bersifat gelisah dan mudah marah. Lakukan monitoring dengan saturasi oksigen pasien secara berkelanjutan. Apabila saturasi oksigen berada pada tingkat <95%, segera berikan oksigen suplemental.

## GANGGUAN AIRWAY



Gangguan pada saluran napas umumnya dibagi menjadi dua, obstruksi parsial maupun total. Obstruksi total sering disebut sebagai *choking*, sementara obstruksi parsial dapat dibagi berdasarkan macam-macam etiologinya, seperti *gurgling*, *snoring*, *stridor*, dan *wheezing*.

Pada bayi, sumbatan jalan napas kebanyakan terjadi akibat sumbatan benda asing. Pada orang dewasa biasanya terjadi karena lidah yang turun, tetapi tidak jarang juga terjadi karena benda asing, seperti kacang, tulang, dan lain-lain.

### CHOKING

Pada bayi, sumbatan jalan napas kebanyakan terjadi akibat sumbatan benda asing. Pada orang dewasa biasanya terjadi karena lidah yang turun, tetapi tidak jarang juga terjadi karena benda asing, seperti kacang, tulang, dan lain-lain.

*Choking* atau tersedak merupakan obstruksi pada saluran napas pasien secara total. Pasien akan kesulitan bernapas dan kehilangan kesadaran.

Tanda-tanda:

- Ketidakmampuan untuk berbicara dan batuk secara sempurna.
- Kesulitan bernapas atau pernapasan bising.
- Sianosis dan hilangnya kesadaran.
- *V-sign* (seperti mencekik diri sendiri).

Pertolongan pertama yang diberikan kepada pasien *choking* adalah metode *five-to-five* maneuver.

### Back Blow

Instruksikan pasien untuk mengambil posisi membungkuk. Penolong memberikan pukulan pada punggung di antara dua tulang belikat menggunakan tumit tangan sampai pasien memuntahkan sumbatannya.

### Heimlich Maneuver

*Maneuver* ini dapat dilakukan pada orang dewasa dan anak-anak yang berusia lebih dari 1 tahun dengan meningkatkan tekanan udara pada paru-paru. Penolong menekan regio epigastrium abdomen di bawah *Xiphoid process*.

### Pasien Sadar

Penolong memposisikan diri di belakang pasien dengan tangan memeluk pasien. Kedua tangan penolong bertemu di bagian epigastrium abdomen tepat di atas *umbilicus* dan batas pertemuan kiri dan kanan. Tangan penolong melewati ketiak pasien.

Penolong meletakkan kepalan tangan yang satu di dalam genggamannya, menekan pasien secara diagonal (belakang-atas). Penolong melakukan hentakan sambil meminta pasien memuntahkannya. Penolong wajib melakukan proses ini berulang-ulang hingga berhasil atau pasien menjadi tidak responsif.

Apabila setelah tahapan di atas telah dilakukan dan pasien menjadi tidak sadar dan mengalami henti napas, segera lakukan RJP.



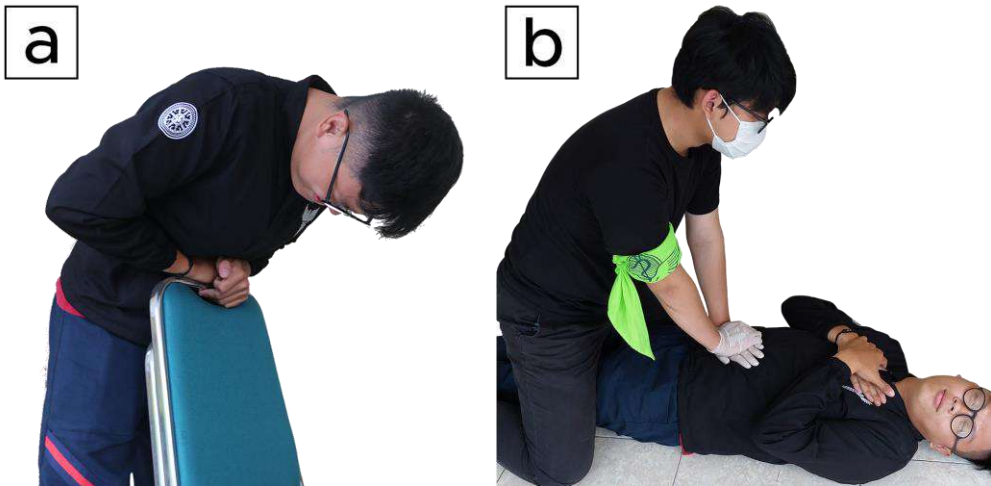
Gambar 3.1 Heimlich Maneuver pada Pasien Sadar



### Pasien Tidak Sadar

Penolong membaringkan pasien dalam posisi terlentang dan meletakkan tumit tangan sedikit di atas pusar. Penolong akan melakukan hentakan 5 kali ke atas lalu memeriksa mulut pasien untuk mencari benda padat yang keluar untuk segera bersihkan. Bila tidak ada yang keluar, ulangi hentakan hingga terdapat benda yang keluar.

Apabila setelah tahapan di atas telah dilakukan dan pasien menjadi tidak sadar dan mengalami henti napas, segera lakukan RJP.



Gambar 3.2 Heimlich Maneuver (a) dengan Menggunakan Kursi, (b) pada Pasien Tidak Sadar

### Pasien Gemuk

Penolong memberikan hentakan sama seperti saat menolong pasien sadar maupun tidak sadar. Akan tetapi, posisi tangan penolong berada di pertengahan tulang dada.

Penolong juga dapat menggunakan alat bantu seperti kursi/meja. Hal ini dilakukan pada pasien gemuk dimana tangan penolong tidak cukup besar untuk melingkari dan memeluk pasien dari belakang. Fiksasi alat bantu agar tidak bergerak lalu tekan di posisi yang sama dengan cara biasa. Cara ini juga dapat digunakan apabila kita sendirian dan tiba-tiba tersedak.

Apabila setelah tahapan di atas telah dilakukan dan pasien menjadi tidak sadar dan mengalami henti napas, segera lakukan RJP.

### Pasien Bayi

Posisikan bayi pada salah satu lengan penolong, wajah mengarah ke bawah, kepala lebih rendah dari tubuh. Topang bagian kepala dengan jari penolong pada bagian rahang dan pipi. Lakukan 5 kali *back blow*.

Apabila benda belum keluar, lanjutkan dengan *chest thrust*. Balikkan bayi dengan posisi kepala lebih rendah, gunakan jari tengah dan jari manis pada pertengahan garis khayal penghubung puting susu kanan dan kiri, dan lakukan *chest thrust* sebanyak 5 kali.

Ulangi hingga sumbatan keluar, bayi mulai bernapas dengan sendirinya, atau hingga bantuan (ambulans) datang. Jika setelah sumbatan keluar bayi tidak bernapas, berikan napas bantuan sebanyak dua kali.



Gambar 3.3 Back Blow dan Chest Thrust pada Bayi Tersedak

Untuk memberikan napas bantuan:

- Lakukan *head tilt- chin lift*.
- Berikan napas bantuan hingga terjadi kenaikan dada pada bayi.
- Pastikan *chest recoil* antara tiap napas bantuan.
- Bila objek tidak dapat dikeluarkan dengan langkah- langkah di atas, segera hubungi ambulans.

## GURGLING

*Gurgling* merupakan suara tambahan seperti berkumur yang muncul akibat adanya sumbatan berupa cairan pada saluran pernapasan bagian atas. Penatalaksanaan *gurgling* adalah dengan melakukan *finger sweep* pada saluran napas pasien. Penolong juga harus memperhatikan kemungkinan *gag reflex* dari pasien.

## SNORING

*Snoring* merupakan suara mengorok karena adanya obstruksi parsial oleh benda padat pada saluran pernapasan atas. Pada orang dewasa, umumnya *snoring* terjadi akibat lidah yang jatuh ke belakang, baik saat tidur maupun saat tingkat kesadaran sedang menurun. Penatalaksanaan *snoring* adalah dengan melakukan *finger cross* pada saluran napas pasien.

## STRIDOR

*Stridor* merupakan suara tambahan mengi pada saat inspirasi dikarenakan adanya penyempitan pada saluran napas ekstratorakal. *Stridor* dapat muncul apabila pasien tersedak,



memiliki reaksi alergi yang menyebabkan inflamasi saluran pernapasan, *obstructive sleep apnea* (OSA), serta kelainan bentuk saluran pernapasan atas.

### **WHEEZING**

*Wheezing* merupakan suara tambahan mengi pada saat ekspirasi dikarenakan adanya penyempitan pada saluran napas intratorakal. Umumnya *wheezing* merupakan tanda-tanda seseorang sedang menderita asma atau riwayat asma nya sedang kambuh. Penatalaksanaan *wheezing* akibat asma adalah pemberian *inhaler* salbutamol.

## **GANGGUAN BREATHING**



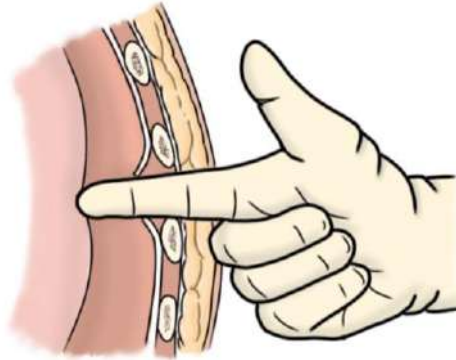
Selain daripada *airway* yang lancar, perlu ada *breathing* yang baik pula. Keberadaan saluran napas paten akan berguna bagi pasien apabila ventilasi pasien juga adekuat. Oleh karena itu, selain saluran pernapasan yang lancar, diperlukan pemeriksaan *breathing* agar pasien tetap mendapatkan suplai oksigen yang memadai.

### **TENSION PNEUMOTHORAX**

*Tension pneumothorax* merupakan gangguan breathing yang letal dan sangat mendesak. Bila *tension pneumothorax* tidak diobati dengan segera, maka ia dapat menyebabkan *pulseless electrical activity*, distensi vena jugularis, syok obstruktif, hipotensi, dan lain-lain.

*Tension pneumothorax* muncul akibat udara yang memasuki ruang pleura namun tidak dapat keluar. Tekanan intrapleural meningkat, menyebabkan kolaps paru total dan pergeseran mediastinum ke sisi yang berlawanan dengan gangguan aliran balik vena dan penurunan curah jantung. Pasien yang bernafas secara spontan sering mengalami takipnea ekstrim dan rasa lapar udara, sementara pasien dengan ventilasi mekanis lebih sering menunjukkan kolaps hemodinamik. Adanya gangguan pernapasan akut, tidak adanya bunyi napas unilateral, hiperresonansi terhadap perkusi, dan pergeseran trakea mendukung diagnosis *tension pneumothorax*. Dekompresi toraks wajib segera dilakukan tanpa menunggu konfirmasi x-ray untuk diagnosis. *Needle thoracocentesis*, pemasangan *chest tube*, atau *finger decompression* dapat mengeluarkan udara yang terperangkap dalam dengan baik sebelum menyebabkan *barotrauma*.

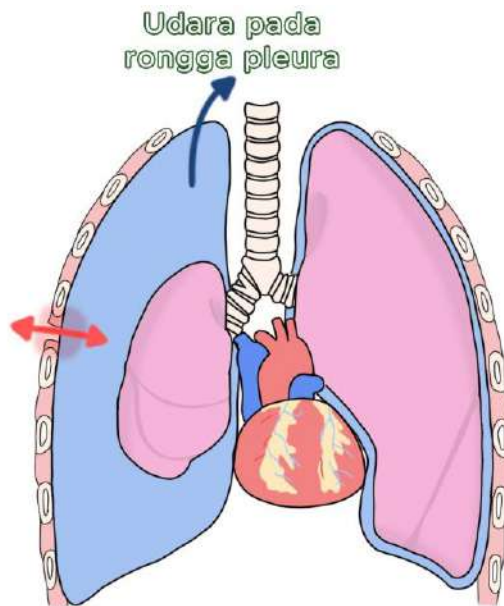
*Needle thoracocentesis* umumnya dilakukan pada ICS (*intercostal space*) 5 midaxilla/anterior axilla atau pada ICS 2 *midclavicular* dengan ukuran jarum maksimal 18-gauge. *Chest tube* dapat dipasang pada ICS 5 *midaxilla* dengan ukuran 28-32 French.



Gambar 3.4 Finger Decompression

### OPEN PNEUMOTHORAX

*Open pneumothorax* secara garis besar merupakan *tension pneumothorax* versi jinak. Akan tetapi, bila dibiarkan terus-menerus atau malah diberikan ventilasi dengan tekanan positif, dapat berubah menjadi *tension pneumothorax*.



Gambar 3.5 *Open Pneumothorax*. Udara yang terperangkap di rongga pleura akan mengakibatkan paru-paru kolaps.

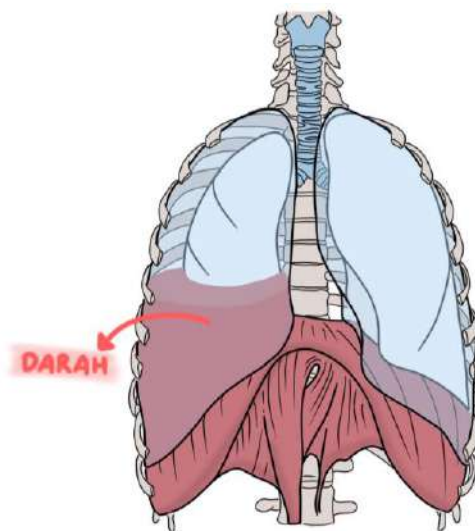
Penatalaksanaan pertama *open pneumothorax* adalah pemasangan *three-sided occlusive dressing*. Apabila kondisi telah cukup steril dan terdapat tenaga medis yang berpengalaman, *chest tube* ataupun *needle thoracocentesis* dapat dilakukan.



Gambar 3.6 Three-Sided Occlusive Dressing

### **MASSIVE HEMOTHORAX**

*Massive hemothorax* merupakan kondisi dimana terdapat akumulasi >1500 ml darah pada rongga pleura. Meskipun umumnya terjadi pada pasien yang mengalami trauma tusuk pada regio hilar paru-paru, tidak menutup kemungkinan *massive hemothorax* dapat terjadi pada pasien trauma benda tumpul.



Gambar 3.7 *Massive Hemothorax*. Kumpulan darah pada rongga pleura akan menekan paru-paru sehingga paru-paru kolaps.

Gejala umumnya sama dengan *tension pneumothorax* namun tidak akan ditemukan distensi vena jugularis akibat hilangnya darah dari sirkulasi. Akan tetapi, pasien yang mengalami *massive hemothorax* cenderung mengalami *dullness* pada salah satu bagian paru-paru disertai dengan tanda-tanda syok akibat kurangnya darah.

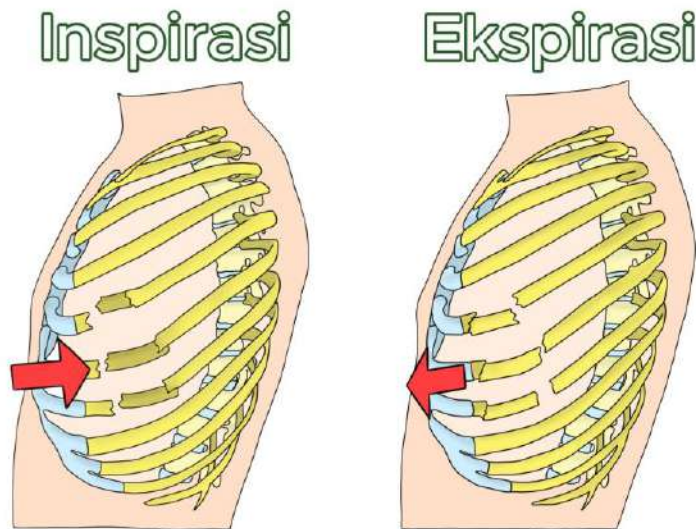
Tatalaksana *massive hemothorax* berupa resusitasi volume darah, baik melalui *autotransfusion* atau resusitasi normal dan dekompresi dari rongga dada melalui

penggunaan *chest tube*. Penolong awam dilarang untuk melakukan *thoracostomy* apabila tidak ada ahli bedah terlatih dan berpengalaman.

### ***FLAIL CHEST***

*Flail chest* merupakan sebuah kondisi dimana terdapat *segmented fracture* atau fraktur pada 2 titik atau lebih dalam satu kosta sehingga terdapat suatu bagian spesifik dari tulang rusuk yang melayang tanpa berhubungan dengan rangkaian tulang pada toraks. *Flail chest* dapat menyebabkan *pulmonary contusion*, dimana pernapasan akan terasa sakit dan terhambat.

Tatalaksana awal bagi pasien *flail chest* adalah melakukan imobilisasi. Penolong disarankan untuk hanya melakukan fiksasi namun tidak memberikan beban tekan karena dapat menyebabkan *lung puncture*.



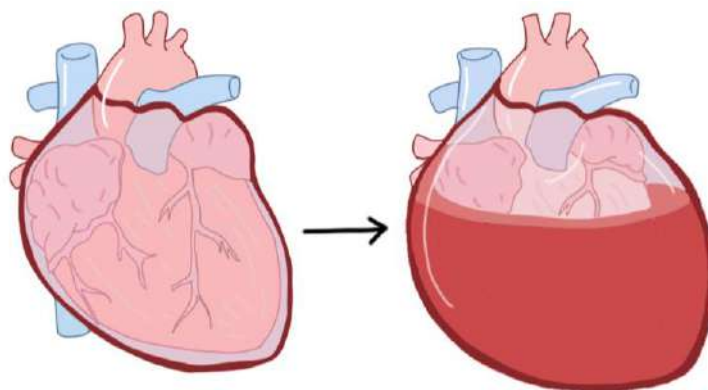
**Gambar 3.8** *Flail Chest*. Tulang kosta yang mengalami fraktur akan menyebabkan paru-paru tidak berkembang dengan sempurna.

### ***CARDIAC TAMPONADE***

Sama seperti tanda-tanda gangguan *breathing* lainnya, akan muncul hipotensi, distensi vena jugularis, takikardi, dan lain-lain. Akan tetapi, terdapat gejala khas pada pasien *cardiac tamponade* yaitu *muffled heart sounds*, *pulsus paradoxus*, dan kurangnya respon tubuh terhadap resusitasi cairan. *Cardiac tamponade* juga tidak memiliki tanda hiperesonansi pada saat perkusi dan suara pernapasan yang hilang.

*Cardiac tamponade* muncul akibat masuknya darah atau cairan lain pada rongga perikardium. Hal ini menyebabkan otot jantung tidak dapat mengembang dan malah tertekan menuju arah kolaps sehingga dapat menyebabkan syok kardiogenik.

*Pulsus paradoxus* merupakan kondisi dimana tekanan darah sistol pada saat inspirasi dan ekspirasi memiliki selisih lebih dari 10 mmHg. Untuk mengidentifikasi kondisi ini, penolong wajib menggunakan *Focused Assessment in Sonography Trauma* (FAST). Karena kondisi ini sangat mengancam nyawa, maka umumnya akan dilakukan *pericardiocentesis* sebagai tatalaksana paling segera meskipun invasif dan beresiko tinggi.



**Gambar 3.9 Cardiac Tamponade.** Cairan yang terakumulasi di rongga pericardium akan menyebabkan jantung tertekan sehingga *cardiac output* akan berkurang. Namun, di sisi lain kondisi ini juga berpotensi menekan ke paru-paru sehingga respirasi menjadi tidak maksimal.

## TRAUMA INHALASI

Trauma inhalasi merupakan trauma pada saluran pernapasan akibat inhalasi asap, karbon monoksida, dan debris-debris lainnya. Selain adanya *direct trauma*, pasien berisiko mengalami keracunan zat kimia dan menderita edema pada saluran pernapasan. Oleh karena edema tidak langsung muncul, maka penolong perlu menentukan apakah pasien memerlukan intubasi atau tidak. *Stridor* dapat muncul akibat edema dan penyempitan pada saluran napas ekstratorakal.

Adapun *gold standard* untuk trauma inhalasi merupakan *bronchoscopy* dan ABG pada saat kondisi pasien telah stabil. Tanda-tanda lain yang dapat muncul adalah:

- Rambut bagian wajah terbakar
- *Sputum* yang berwarna hitam
- Suara serak dan sulit bernapas
- Saturasi oksigen yang menurun
- Kadar karboksihemoglobin >10%
- Batuk dan napas yang bau

*The American Burn Association* menetapkan dua kriteria untuk mendiagnosis trauma inhalasi asap, yaitu adanya paparan terhadap zat mudah terbakar dan tanda-

tanda paparan terhadap asap pada saluran pernapasan bagian bawah (di bawah pita suara) yang ditentukan melalui *bronchoscopy*. Kemungkinan terjadinya trauma inhalasi asap lebih tinggi apabila korban berada di lingkungan yang tertutup dan dalam jangka waktu yang lama.

Trauma inhalasi merupakan trauma pada saluran pernapasan akibat inhalasi asap, karbon monoksida, dan debris-debris lainnya. Selain adanya *direct trauma*, pasien berisiko mengalami keracunan zat kimia dan menderita edema pada saluran pernapasan. Oleh karena edema tidak langsung muncul, maka penolong perlu menentukan apakah pasien memerlukan intubasi atau tidak. *Stridor* dapat muncul akibat edema dan penyempitan pada saluran napas ekstratorakal.

Adapun *gold standard* untuk trauma inhalasi merupakan *bronchoscopy* dan ABG pada saat kondisi pasien telah stabil. Tanda-tanda lain yang dapat muncul adalah:

- Rambut bagian wajah terbakar
- *Sputum* yang berwarna hitam
- Suara serak dan sulit bernapas
- Saturasi oksigen yang menurun
- Kadar karboksihemoglobin >10%
- Batuk dan napas yang bau

## INTUBASI DAN *LEMON ASSESSMENT*

### INTUBASI

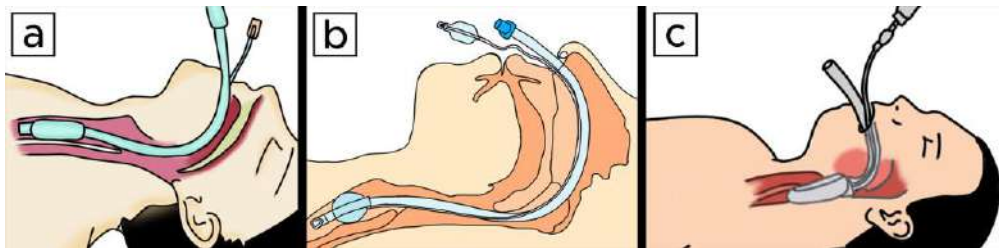
Intubasi merupakan tindakan yang dilakukan tenaga medis untuk mematenkan saluran pernapasan yang definitif dan aman. ABLS (*American Burn Life Association*) menuliskan bahwa indikasi melakukan intubasi adalah sebagai berikut:

- Tanda-tanda obstruksi saluran pernapasan
- Luas luka bakar >40%-50% total luas permukaan tubuh
- Luka bakar ekstensif dan dalam pada kepala
- Luka bakar di dalam mulut
- Edema atau resiko edema
- Kesusahan menelan
- Penurunan kesadaran yang menyangkut refleks pernapasan
- Antisipasi bagi pasien yang akan dirujuk menuju *burn center* namun tidak ada petugas yang berkompeten selama perjalanan atau transport memerlukan waktu yang lama
- Terdapat luka bakar melingkar pada leher karena meningkatkan risiko terjadinya edema pada jalur napas

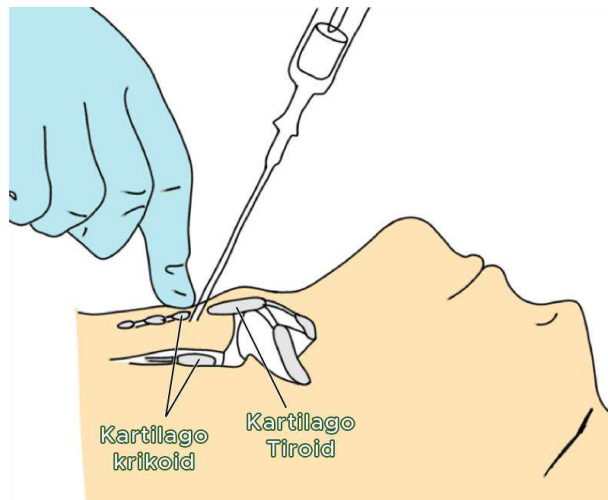
Korban dengan kemungkinan trauma inhalasi yang tinggi disertai dengan luka bakar yang signifikan, seperti >20% luas tubuh pada orang dewasa atau >10% pada korban dibawah 10 tahun atau di atas 50 tahun disarankan untuk diintubasi. Penolong perlu menimbang pula resiko kolapsnya otot-otot pada saluran pernapasan akibat efek relaksasi farmakologis pemberian anti-nyeri dan kemungkinan pasien memerlukan intubasi.

Berdasarkan lokasinya dan metodenya, intubasi dibagi menjadi:

- *Orotracheal*
- *Nasopharyngeal*
- *Extraglottic and Supraglottic*
- *Surgical: Cricothyroidotomy & Laryngotomy*



Gambar 3.10 (a) *Orotracheal Intubation* (b) *Nasal Endotracheal Intubation* (c) *Laryngeal Mask Intubation*



Gambar 3.11 *Cricothyroidotomy*.

Sebelum dilakukan intubasi, penolong harus memperhatikan beberapa faktor yang dapat mempersulit prosedur, antara lain:

- Cedera tulang belakang servikal
- Arthritis tulang belakang servikal
- Trauma signifikan pada wajah

- Bukaannya mulut yang terbatas
- Obesitas
- Bentuk anatomis (contoh: bentuk leher pendek dan berotot)
- Pasien anak-anak

### **LEMON ASSESSMENT**

LEMON merupakan sebuah metode untuk menilai bentuk-bentuk *airway* yang sulit untuk diintubasi dan memerlukan perhatian lebih.

#### **Look Externally**

Penolong melihat dan memeriksa adanya karakteristik tertentu yang mengindikasikan *airway* yang sulit diintubasi seperti rahang yang kecil, trauma dan deformitas, dll.

#### **Evaluate The 3-3-2 Rule**

Penolong memeriksa *alignment* dari faring, laring, dan mulut dengan mengamati hubungan berikut:

- Jarak antara gigi seri minimal 3 jari
- Jarak antara tulang hioid dan ujung dagu minimal 3 jari
- Jarak antara ujung tiroid dan lantai mulut minimal 2 jari

#### **Mallampati**

Penolong meminta pasien untuk membuka mulut dan menjulurkan lidah. Penolong kemudian menyinari mulut pasien untuk memeriksa lebar hipofaring yang terlihat dengan klasifikasi *Mallampati*.



**Gambar 3.12** Klasifikasi *Mallampati*. Kelas 1: Terlihat semua bagian dari palatum mole, uvula, dan fauces; Kelas 2: Terlihat palatum mole, uvula, dan sebagian fauces; Kelas 3: terlihat palatum mole dan dasar dari uvula saja; Kelas 4: hanya terlihat palatum durum.



### **Obstruction**

Penolong memastikan bahwa tidak ada obstruksi pada saluran pernapasan pasien.

### **Neck Mobility**

Penolong meminta pasien untuk menunduk lalu mendongak ke atas. Pada pasien dengan cedera servikal dapat dipastikan bahwa mereka tidak memiliki *neck mobility* sama sekali sehingga akan lebih sulit untuk diintubasi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Heimlich HJ. First Aid for Choking Children: Back Blows and Chest Thrust Cause Implications and Death. *American Academy of Pediatrics*. 1982; 70: 120-125.
- What to do in a medical emergency: Choking (Heimlich maneuver). *American Academy of Emergency Physicians*. <http://www.emergencycareforyou.org/EmergencyManual/WhatToDoInMedicalEmergency/Default.aspx?id=224>. [27 Maret 2014]
- Airway establishment and control. *The Merck Manuals: The Merck Manual for Healthcare Professionals*. <http://www.merck.com/mmpe/sec06/ch064/ch064.html> [27 Maret 2014].
- American Heart Association's Recommendation for Choking [http://www.emedicinehealth.com/choking/page7\\_em.htm](http://www.emedicinehealth.com/choking/page7_em.htm) [27 Maret 2014].
- Dunham CM, Barraco RD, Clark DE, Daley BJ, Davis FE, Gibbs MA, et. al. Guideline for Emergency Tracheal Intubation Immediately Following Traumatic Injury. *Eastern Association for Surgery of Trauma*. 2002.
- Helm M, Gries A, dan Mutzbauer T. Surgical Approach in Difficult Airway Management. *Best Practice and Research Clinical Anaesthesiology* [Internet]. 2005; 19 (4): 623-640. [diunduh pada 27 Desember 2015] tersedia di doi:10.1016/j.bpa.2005.06.002.
- Scrase I dan Woollard M. Needle vs Surgical Cricothyroidotomy: A Short Cut to Effective Ventilation. *Anaesthesia* [Internet]. 2006; 61: 962-974. [diunduh pada 27 Desember 2015] tersedia di doi:10.1111/j.1365-2044.2006.04755.x.
- Staff Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI. 2015. Materi dan Kurikulum Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI 2015/2016. Perhimpunan Tim Bantuan Medis Mahasiswa Kedokteran Indonesia.
- American College of Surgeons. Committee on Trauma (2018). *Advanced trauma life support: student course manual*. Chicago, IL: American College of Surgeons.



# IV

## SYOK

*Ryalino C, Sutanto SI, Sari AM, Susanso NN, Krisliandi I*

Syok merupakan kondisi abnormal pada sistem sirkulasi tubuh yang menyebabkan kegagalan akut dalam mempertahankan perfusi jaringan yang adekuat. Syok seringkali disalah artikan menjadi hipotensi. Pada pasien syok, distribusi oksigen serta unsur gizi lainnya kurang efektif. Hipoksia, kerusakan seluler, hingga gangguan metabolisme yang mula-mula bersifat reversible lama-lama dapat menjadi irreversible.

Sistem sirkulasi manusia memiliki tiga komponen penting yang menentukan keadekuatan aliran darah. Pertama adalah jantung sebagai pompa, pembuluh darah sebagai selang lewatnya darah, serta volume dari darah tersebut. Apabila salah satu dari ketiga komponen tersebut mengalami gangguan, maka curah jantung secara umum dan perfusi pada jaringan dapat berkurang.

Menurut ATLS, tahapan pertama dari menangani syok adalah menyadari keberadaannya. Tahapan kedua adalah untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab dan menyesuaikan penyebab serta tatalaksana yang akan diambil setelahnya.

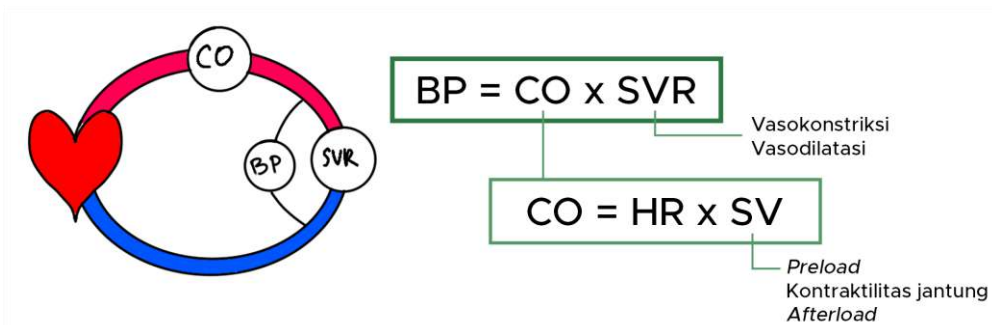
### PRINSIP TEKANAN DARAH



Untuk melakukan resusitasi dan penatalaksanaan pada pasien yang mengalami syok, perlu dipahami hukum ohm pada fisiologi kardiovaskular.

$$V = I \times R$$

V dalam rumus ini merupakan tekanan darah, proporsional dengan I atau curah jantung dikali dengan R atau resistensi sistemik pembuluh darah.



**Gambar 4.1 Rumus Ohm Tekanan Darah.** BP = *blood pressure* (tekanan darah); CO = *cardiac output* (curah jantung); SVR = *systemic vascular resistance* (resistensi vaskular sistemik); HR = *heart rate* (detak jantung); SV = *stroke volume*.

## GEJALA SYOK

Pada pasien syok, tanda yang umumnya paling tampak adalah gangguan hemodinamik dengan perfusi yang tidak adekuat pada kulit, ginjal, dan sistem saraf pusat. Ada dua gejala yang umum terjadi pada pasien syok, yaitu hipotensi dan hipoperfusi.

### Hipotensi

Pada orang dewasa yang mengalami syok, tekanan darah arteri sistolik akan turun hingga dibawah 90 mmHg atau tekanan darah arteri diastolik akan turun hingga dibawah 60 mmHg. Untuk mengimbangi tekanan darah yang rendah ini, maka frekuensi denyut nadi akan meningkat (takikardia). Hal ini merupakan upaya untuk mempertahankan nilai *cardiac output* agar tetap stabil.

Tekanan sistol yang menurun tidak dapat dijadikan tanda identifikasi dini ataupun preventif syok karena adanya mekanisme kompensasi dari tubuh yang memungkinkan tekanan darah sistol untuk bertahan di tingkatan normal bahkan jika volume darah berkurang sebanyak 30% dari jumlah aslinya.

### Hipoperfusi

Umumnya hipoperfusi merupakan tanda yang paling mudah untuk dikenali karena tanda-tanda hipoperfusi muncul pada permukaan tubuh yang mudah terlihat. Tanda-tanda hipoperfusi adalah:

- a. Akral yang teraba dingin.
- b. Sianosis.
- c. CRT (*capillary refill time*) yang lambat.
- d. Oliguria/Anuria.
- e. Perubahan status mental akibat kurangnya kadar oksigen di otak.

### Penurunan Volume Urine

Volume urine dapat digunakan untuk memantau aliran darah yang masuk ke dalam ginjal. Adapun ambang batas normal volume urine untuk tiap rentangan usia dirinci sebagai berikut:

- a. Dewasa : 0,5 mL/kgBB/jam
- b. Anak-anak : 1 mL/kgBB/jam
- c. Bayi <1 tahun : 2 mL/kgBB/jam

Ketidakmampuan pasien untuk mengeluarkan urine dengan volume adekuat disertai dengan peningkatan berat jenis (pekat) menunjukkan volume cairan dalam tubuh tidak adekuat.

### Takikardia

Denyut nadi pasien dalam fase kompensasi dapat meningkat hingga >100 x/menit pada orang dewasa, >160 x/menit pada bayi, dan >120 x/menit pada anak-anak.

### Dyspnea/Takipnea

Pada fase kompensasi, tubuh pasien akan secara refleks akan berusaha untuk mengkompensasi hipoperfusi dengan takipnea ( $RR > 20x/menit$ ). Setelah memasuki fase dekompensasi, pasien akan mengalami dispnea ( $RR < 7x/menit$ ) dengan catatan syok neurogenik tidak melewati fase kompensasi.

### Perubahan Status Mental

Saat otak mengalami hipoperfusi, maka pasien tidak akan dapat berpikir jernih. Pasien akan mengalami perubahan status mental menjadi gelisah, mudah teragitasi, dan letargi.

## KLASIFIKASI SYOK



Syok diklasifikasikan berdasarkan etiologi atau penyebabnya beserta patofisiologi dan mekanisme kompensasinya. Manifestasi gejala syok yang berbeda-beda tergantung tipe dan fasenya, maka penanganannya pun harus disesuaikan dengan kondisi pasien.

Berdasarkan patofisiologinya, syok dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis, yaitu syok hipovolemik, syok distributif, syok obstruktif, dan syok kardiogenik.

## SYOK HIPOVOLEMIK

Syok hipovolemik merupakan syok yang paling sering ditemukan. Syok hipovolemik terjadi apabila tubuh mengalami penurunan volume intravaskular sehingga menimbulkan hipoperfusi dan penumpukan sisa-sisa metabolisme sel.

Defisit ini dapat disebabkan oleh perdarahan yang masif (syok hemoragik) atau karena kehilangan cairan tubuh selain dari perdarahan (syok non-hemoragik), misalnya akibat dehidrasi atau luka bakar.

Apabila pada tubuh pasien yang menunjukkan tanda-tanda syok ditemukan multiple trauma, maka penolong dapat berasumsi bahwa pasien mengalami syok hipovolemik sampai dapat dibuktikan sebaliknya. Hal ini dikarenakan terdapat kemungkinan terjadi perdarahan internal yang tidak terlihat.

Adapun derajat perdarahan dibagi menjadi empat, berdasarkan tanda-tanda klinis, agar dapat memperkirakan persentase darah hilang akut.

### Perdarahan Derajat I

Gejala klinis perdarahan derajat I terkadang tidak mudah dikenali. Dalam situasi yang tidak rumit, takikardia minimal terjadi. Tidak ada perubahan drastis pada tekanan darah, tekanan nadi, atau laju pernapasan. Bagi pasien yang dalam keadaan sehat, kehilangan darah dalam volume sebanyak ini tidak begitu berarti dikarenakan mekanisme kompensasi alamiah tubuh akan memulihkan volume darah dalam waktu 24 jam tanpa perlu transfusi darah.

### Perdarahan Derajat II

Perdarahan derajat II merupakan perdarahan tidak kompleks yang membutuhkan resusitasi cairan kristaloid.

Gejala klinis perdarahan derajat II antara lain takikardia, takipnea, dan penurunan tekanan nadi. Penurunan tekanan nadi utamanya berhubungan dengan peningkatan tekanan darah diastolik akibat adanya peningkatan katekolamin yang bersirkulasi, yang menghasilkan peningkatan tonus dan resistensi vaskular perifer. Perubahan tekanan sistolik kurang nampak pada fase awal syok hemoragik; oleh karena itu, lebih penting mengevaluasi tekanan nadi (selisih tekanan sistolik dan diastolik) daripada tekanan sistolik sendiri. Temuan klinis terkait lainnya yang terkait dengan jumlah kehilangan darah ini termasuk perubahan perilaku. Kebanyakan pasien dalam kategori ini dapat distabilkan hanya dengan resusitasi cairan kristaloid.

### Perdarahan Derajat III

Pasien dengan perdarahan derajat III umumnya datang dengan tanda perfusi yang tidak adekuat, termasuk takikardia dan takipnea, perubahan status mental yang signifikan, dan penurunan tekanan darah sistolik secara signifikan.

Prioritas penatalaksanaan awal adalah menghentikan perdarahan dengan operasi darurat atau embolisasi, jika perlu. Kebanyakan pasien dalam kategori ini akan membutuhkan transfusi sel darah merah atau produk darah lainnya untuk membalikkan keadaan syok.

### Perdarahan Derajat IV

Perdarahan pada kelas IV merupakan kondisi yang sangat mengancam nyawa. Gejala berupa takikardia tinggi, penurunan tekanan darah sistolik yang signifikan, dan tekanan nadi yang sangat sempit atau tekanan darah diastolik yang tidak dapat diukur. Status mental sangat tertekan serta kulit dingin dan pucat. Pasien dengan perdarahan kelas IV membutuhkan transfusi darah dan intervensi bedah sesegera mungkin karena dipertimbangkan dalam keadaan preterminal dan pasien dapat meninggal dalam hitungan menit.

Tabel 4.1 Derajat Perdarahan, Gejala, dan Terapinya

	Derajat I	Derajat II	Derajat III	Derajat IV
EBL (mL)	< 750	750-1500	1500-2000	> 2000
% EBL/EBV	< 15%	15-30%	30-40%	> 40%
HR (BPM)	< 100	> 100	> 120	> 140
BP (mmHg)	Normal	Normal	Menurun	Menurun
PP (mmHg)	Normal cenderung meningkat	Menurun	Menurun	Menurun
RR (RPM)	14-20	20-30	30-35	> 35
Volume urine (mL/jam)	> 30	20-30	5-15	< 5
Status mental	Gelisah ringan	Gelisah sedang	Gelisah dan bingung	Bingung dan letargi
Cairan	Kristaloid	Kristaloid	Koloid dan darah	Koloid dan darah

Keterangan: EBL = *estimated blood loss*; % EBL/EBV = persentase kekurangan darah; HR = *heart rate*, BPM = *beats per minute*; BP = *blood pressure*; PP = *pulse pressure*; RR = *respiratory rate*.

### Estimated Blood Loss (EBL)

Tahapan pertama untuk menghitung persentase EBL adalah menghitung estimasi volume darah total dalam tubuh melalui *estimated blood volume* atau EBV. Adapun formula dari EBV adalah sebagai berikut:

$$\text{EBV} = 70 \text{ mL} \times \text{BB (kg)}$$

$$\text{EBL} = \% \text{ darah hilang} \times \text{EBV}$$

$$\% \text{ darah hilang} = \text{EBL} / \text{EBV}$$

Menurut ATLS, berat darah dalam tubuh manusia normal mencapai 7% berat badan. Pada anak kecil, berat darah mencapai 8-9%. Pada orang yang menderita obesitas, berat dan volume darah dihitung dari estimasi berat badan ideal mereka.

## SYOK DISTRIBUTIF

Syok distributif merupakan syok yang disebabkan oleh maldistribusi darah karena adanya vasodilatasi dan peningkatan permeabilitas pembuluh darah sehingga resistensi sistemik dari pembuluh darah mengecil. Karena resistensi berkurang, maka tekanan darah secara keseluruhan menurun. Volume darah yang bersirkulasi secara efektif menjadi tidak memadai untuk perfusi jaringan, terutama pada organ-organ vital. Vasodilatasi perifer menimbulkan penurunan resistensi perifer di pembuluh darah sehingga terjadi mekanisme kompensasi berupa peningkatan *cardiac output* dan takikardia. Contoh dari syok distributif antara lain adalah syok neurogenik, syok anafilaktik, serta syok septik.

### Syok Neurogenik

Syok neurogenik disebabkan karena hilangnya tonus vasomotor secara tiba-tiba di seluruh tubuh yang kemudian menyebabkan dilatasi vena besar-besaran, menurunkan resistensi pembuluh darah sehingga volume darah normal tidak dapat secara adekuat bersirkulasi sehingga terjadilah syok neurogenik. Penurunan tonus vasomotor ini dapat terjadi akibat beberapa hal, diantaranya akibat anestesi umum, anestesi spinal, ataupun karena kerusakan otak dan *spinal cord*.

Cedera yang hanya terjadi pada intrakranial dapat menyebabkan syok neurogenik apabila terjadi kerusakan pada batang otak. Cedera pada saraf spinal bagian servikal atau torakal bagian atas dapat menyebabkan terjadinya hipotensi tanpa takikardi atau vasokonstriksi karena hilangnya tonus saraf simpatis. Oleh karena itu, patofisiologi syok neurogenik sedikit berbeda dengan patofisiologi syok lainnya. Pada tipe syok ini, tubuh tidak akan melewati fase kompensasi akibat kelumpuhan sistem saraf simpatis. Tubuh seakan-akan melompati fase kompensasi dan langsung menuju fase dekompensasi. Tidak ada mekanisme tubuh yang berusaha untuk mempertahankan kondisi ideal.

Pada pasien yang mengalami syok neurogenik umumnya diberikan resusitasi untuk mencegah hipoperfusi berkelanjutan yang dapat berubah menjadi nekrosis.

### Syok Anafilaktik

Syok anafilaktik merupakan syok yang disebabkan oleh vasodilatasi sistemik ditambah dengan adanya peningkatan permeabilitas pembuluh darah yang dipicu oleh reaksi hipersensitivitas tipe I yang diperantarai oleh Immunoglobulin E (IgE). Pemicu reaksi hipersensitivitas ini sendiri bisa diakibatkan oleh obat-obatan, makanan, atau allergen lainnya.



Tatalaksana bagi pasien yang mengalami gejala syok anafilaktik umumnya berupa pemberian resusitasi cairan seperti pada umumnya lalu ditambah dengan vasopressor seperti epinefrin (0,3-0,5 mg/kgBB untuk orang dewasa dan 0,01 mg/kgBB untuk anak-anak dengan konsentrasi 1:1000) agar resistensi pembuluh darah sistemik meningkat serta antihistamin (10-20 mg) untuk mengurangi reaksi alergi. Antihistamin bekerja dengan menghambat pengikatan histamin dengan reseptor H1 atau H2 sebagai reseptor reaksi alergi.

Pada orang yang mengalami syok anafilaktik akan terjadi edema besar-besaran akibat reaksi hipersensitivitas, oleh karena itu perlu diperhatikan pula kondisi saluran pernapasan pasien agar tidak tertutup oleh edema.

### Syok Septik

Syok septik adalah kondisi yang diakibatkan oleh infeksi bakteri yang disebarkan lewat darah dari satu jaringan ke jaringan lain sehingga timbul kerusakan sistemik. Syok septik dapat muncul berjam-jam setelah kejadian terjadi, tidak harus langsung pada saat cedera baru terjadi.

Syok septik dapat terjadi pada pasien yang mengalami luka penetratif pada bagian abdomen yang menyebabkan ruang peritoneal terkontaminasi oleh isi saluran pencernaan, menginduksi peritonitis dan demam pada pasien.

Syok septik ditandai dengan vasodilatasi pada bagian tubuh yang terinfeksi, curah jantung tinggi pada bagian tubuh yang terinfeksi akibat vasodilatasi di bagian tersebut, melambatnya aliran darah, serta pembentukan bekuan darah kecil di dalam pembuluh darah yang dikenal dengan DIC atau *Disseminated Intravascular Coagulation*. Pasien syok septik berkemungkinan untuk tidak menunjukkan gejala demam tetapi menunjukkan gejala hipotensi. Oleh karena itu seringkali disalahartikan menjadi syok hipovolemik.

Target utama dalam terapi syok septik ini adalah mengatur volume darah dan menyediakan perfusi dan jaringan yang cukup. Pemberian antibiotik sebagian besar diberikan secara empiris enam jam setelah gejala sepsis tersebut muncul.

### SYOK OBSTRUKTIF

Syok obstruktif merupakan syok yang disebabkan karena obstruksi mekanik aliran darah dari dan atau ke jantung yang dapat diakibatkan oleh *tension pneumothorax*, tamponade jantung, emboli paru, serta obstruksi pada aliran keluar darah pada bagian kiri jantung. Obstruksi aliran darah ini mengakibatkan penurunan *cardiac output* dan perfusi jaringan yang pada akhirnya dapat menimbulkan gejala-gejala syok. Pada pasien seperti ini perlu diperhatikan penyebab dari syok tersebut agar penyebab aslinya dapat langsung tertangani dengan baik.

## SYOK KARDIOGENIK

Syok kardiogenik adalah syok yang disebabkan oleh kegagalan jantung itu sendiri. Apabila jantung tidak dapat berkontraksi dengan kekuatan cukup untuk memompa darah ke seluruh tubuh, pasien akan mengalami kondisi gagal jantung dan iskemia jaringan perifer yang dikenal dengan syok kardiogenik.

Ketidakmampuan jantung untuk memompa darah ini diakibatkan oleh kelainan pada jantung, misalnya serangan jantung atau infark miokard akut, miokarditis, kardiomiopati, *cardiac trauma*, maupun abnormalitas pada denyut jantung. Syok kardiogenik dapat disebabkan oleh:

- a. Disfungsi sistolik: Infark miokard, kardiomiopati, serta hipertensi pulmonal
- b. Disfungsi diastolik: hipertrofi ventrikel, kardiomiopati
- c. Disritmia: bradiaritmia, takiaritmia
- d. Gangguan structural: stenosis, regurgitasi, ruptur septum

## PATOFISIOLOGI

Secara umum, syok terjadi dalam empat tahap. Tahapan-tahapan ini muncul dan dapat terlihat dengan lebih jelas pada syok hipovolemik, tetapi juga dapat menggambarkan secara umum patofisiologi beberapa syok lainnya.

### Tahap Inisial

Tahap inisial merupakan tahapan awal dari patofisiologis syok. Pada tahap ini, reaksi metabolisme aerob akan berubah menjadi reaksi anaerob akibat hipoperfusi pada tempat-tempat terjadinya reaksi metabolisme, menyebabkan mulainya penumpukan asam laktat pada darah. Pada tahapan ini umumnya belum ada gejala klinis yang nampak dengan jelas.

### Tahap Non-Progresif (Kompensasi)

Pada tahapan ini, dalam tubuh akan terjadi refleks kompensasi untuk mempertahankan perfusi organ-organ vital. Tahapan ini umumnya bertujuan untuk mengembalikan volume curah jantung dan menjaga tekanan darah.

Mekanisme-mekanisme yang terjadi diantaranya adalah refleks baroreseptor, respons iskemik saraf pusat, peningkatan sekresi renin oleh ginjal dan pembentukan angiotensin II, peningkatan sekresi vasopressin (hormone antidiuretik) oleh kelenjar hipofisis, peningkatan sekresi epinefrin dan norepinefrin, serta rangsangan simpatis umum.



### Tahap Progresif (Dekompensasi)

Tahap progresif syok ditandai dengan kondisi tubuh yang memburuk akibat penyebab yang mendasari syok tidak segera ditangani. Pada tahap ini, hipoperfusi jaringan meluas sehingga jaringan iskemik akan mengeluarkan bahan toksik seperti histamin, serotonin, dan enzim jaringan yang dapat menyebabkan kerusakan lebih lanjut pada sistem sirkulasi. Selain itu, aliran darah yang berkurang juga dapat menyebabkan peningkatan pembentukan dan absorpsi endotoksin di saluran pencernaan.

Jika endotoksin ini tidak dapat dikendalikan, maka terdapat kemungkinan endotoksin ini akan menyebabkan syok septik. Toksin yang bersirkulasi ini dapat memberikan pengaruh khusus pada otot jantung yang selanjutnya menyebabkan depresi jantung lebih lanjut sehingga curah jantung pun semakin menurun dan membuat kondisi syok menjadi lebih berat.

Kondisi hipoksia juga menyebabkan asidosis metabolisme akibat glikolisis anaerob yang menghasilkan asam laktat berlebihan.

### Tahap Ireversibel

Setelah syok mencapai suatu tahap tertentu, maka perbaikan kondisi hemodinamik dengan transfusi atau bentuk terapi apapun tidak akan mampu menolong pasien tersebut. Pada keadaan inilah dikatakan pasien tersebut berada dalam tahap ireversibel. Pasien telah mengalami kegagalan organ atau *multiple organ dysfunction* yang akan terus berlanjut hingga akhirnya pasien akan mengalami kematian.

## PENATALAKSANAAN SYOK



### PENATALAKSANAAN SYOK HIPOVOLEMIK

Adapun penatalaksanaan dari syok hipovolemik dirinci dalam tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Pastikan ABC pasien dalam keadaan aman.
2. Pastikan jalan pernapasan terbuka dan pernapasan pasien adekuat, berikan oksigen jika diperlukan.
3. Posisikan pasien dalam posisi *Trendelenburg* atau *passive leg raising* Tujuannya dari posisi ini adalah untuk membantu meningkatkan *venous return* sehingga terjadi peningkatan *cardiac output*. Jangan lakukan ini *trendelenburg* jika pasien dicurigai menderita cedera tulang belakang, servikal, atau cedera pada ekstremitas bawah.
4. Berikan terapi cairan yang bertujuan untuk memperbaiki aliran darah dan meningkatkan *cardiac output*. Pada pasien yang sudah mengalami syok

dianjurkan pemberian cairan secara intravena, administrasi cairan secara oral hanya diperkenankan untuk diberikan saat fase pre-syok. Jenis cairan yang diberikan disesuaikan dengan penyebab dasarnya. Apabila syok disebabkan karena perdarahan, lakukan transfusi darah, apabila disebabkan oleh kehilangan cairan plasma, berikan transfusi plasma, dan apabila karena dehidrasi maka berikanlah cairan elektrolit.

5. Segera rujuk secepatnya.



**Gambar 4.2** *Passive Leg Raising*. Menaikkan kaki setinggi 30-45° untuk meningkatkan aliran balik ke jantung sebanyak kurang lebih 300 mL darah yang berasal dari ekstremitas bawah.

## PENATALAKSANAAN SYOK KARDIOGENIK

Adapun penatalaksanaan syok kardiogenik dirinci dalam tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Pastikan ABC pasien dalam keadaan aman.
2. Posisikan pasien dalam posisi *Trendelenburg* atau *passive leg raising*. Tujuannya dari posisi ini adalah untuk membantu meningkatkan venous return sehingga terjadi peningkatan *cardiac output*. Jangan lakukan posisi ini jika pasien dicurigai menderita cedera tulang belakang, servikal, atau cedera pada ekstremitas bawah.
3. Berikan penanganan suportif, berupa resusitasi dan ventilasi. Resusitasi cairan dilakukan apabila pasien mengalami hipotensi dan hipovolemia, kecuali ditemukan edema pada paru. Ventilasi dapat dilakukan dengan oksigenasi dan proteksi jalan napas, terutama pada pasien dengan hipoksemia ( $SpO_2 < 90\%$ ). Pemberian oksigen dilakukan dengan kadar 40-60% dengan target  $SpO_2 > 90\%$ . Selain itu juga, perlu dilakukan pengawasan pada tekanan darah pasien.



4. Terapi farmakologis perlu dilakukan sebagai pendukung, yaitu inotropik dan vasopresor dengan dosis yang kecil. Hal ini bertujuan untuk mempertahankan tekanan darah dan juga perfusi pada hipotensi dengan target tekanan arteri rata-rata adalah 60-65 mmHg. Adapun vasopresor yang biasa digunakan adalah dopamine (dosis: 5-10 mcg/kg/min) digunakan pada tekanan darah 70-100 mmHg dan norepinefrin (dosis: 8-12 mcg/kg/min) digunakan pada tekanan darah < 70 mmHg. Sementara, obat inotropik yang biasa digunakan adalah dobutamine dengan dosis 2,5-10 mcg/kg/min yang digunakan pada hipotensi ringan, yaitu tekanan darah > 100 mmHg.
5. Segera rujuk secepatnya.

### **PENATALAKSANAAN SYOK ANAFILAKTIK**

Adapun penatalaksanaan syok anafilaktik dirinci dalam tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Posisikan pasien terlentang (untuk pasien hamil miring ke kiri), elevasikan kaki.
2. Periksa Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure.
3. Identifikasi dan hentikan kontak dengan allergen.
4. Beri O<sub>2</sub> 6-8 L/menit dan pasang jalur intravena.
5. Berikan adrenalin/epinefrin 1:1000 secara IM.
  - a. Dewasa: Dosis 0,3-0,5 mL intramuskular pada paha sisi lateral.
  - b. Anak: Dosis 0,01 mL/kgBB dan suntikan pada kaki yang tidak diimunisasi.
6. Ulangi tahap ke 5 durasi 10-15 menit jika tidak ada perbaikan klinis dengan maksimal 3 dosis. Jika terdapat hipotensi atau takikardia tangani dengan bolus cairan dengan dosis:
  - a. Dewasa: 1 liter
  - b. Anak: 20 mg/kgBB
7. Belum hilang dengan pemberian adrenalin. 250 mg aminofilin diberikan perlahan-lahan selama 10 menit intravena. Dapat dilanjutkan 250 mg lagi melalui drips infus bila dianggap perlu.
8. Antihistamin dan kortikosteroid merupakan pilihan kedua setelah adrenalin. Kedua obat tersebut kurang manfaatnya pada tingkat syok anafilaktik, dapat diberikan setelah gejala klinis mulai membaik guna mencegah komplikasi selanjutnya berupa *serum sickness* atau *prolonged effect*. Antihistamin yang biasa digunakan adalah difenhidramin HCl 5-20 mg IV dan untuk golongan kortikosteroid dapat digunakan deksametason 5-10 mg IV atau hidrokortison 100-250 mg IV.
9. Resusitasi jantung paru (RJP), seandainya terjadi henti jantung (*cardiac arrest*) maka prosedur RJP segera harus dilakukan sesuai dengan falsafah ABC dan seterusnya. Mengingat kemungkinan terjadinya henti jantung pada

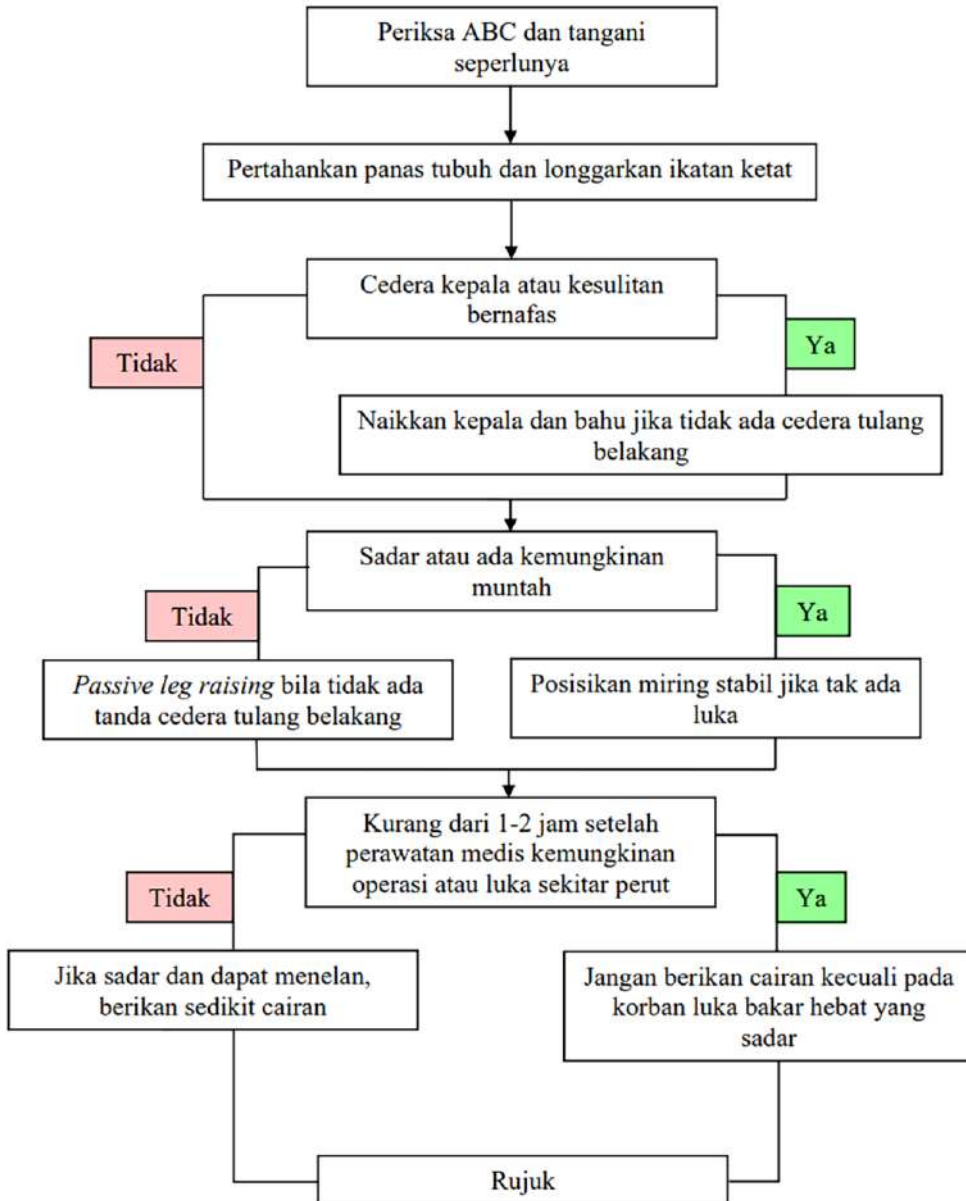
suatu syok anafilaktik selalu ada, maka sewajarnya setiap ruang praktek seorang dokter tersedia selain obat-obat *emergency*, perangkat infus dan cairannya juga perangkat resusitasi (*resuscitation kit*) untuk memudahkan tindakan secepatnya.

10. Nilai dan catat tanda vital, status mental, dan oksigenasi setiap 5-15 menit sesuai kondisi pasien. Observasi 1-3 x 24 jam atau rujuk ke RS terdekat dan untuk kasus ringan, observasi dilakukan selama 6 jam.

## **PENATALAKSANAAN SYOK SEPSIS**

Adapun penatalaksanaan dari syok sepsis dirinci dalam tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Evaluasi *Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure*.
2. Lakukan kultur darah sebelum pemberian antibiotik untuk mengidentifikasi patogen penyebab sepsis. Berikan antibiotik spektrum luas secara IV pada 1 jam pertama setelah diagnosis sepsis atau syok sepsis. Setelah patogen penyebab sepsis diketahui, berikan antibiotik yang lebih spesifik.
3. Evaluasi kadar laktat. Apabila pasien mengalami hipotensi dan kadar laktat pasien  $\geq 4$  mmol/L, berikan cairan kristaloid 30 ml/kgBB pada 3 jam pertama.
4. Apabila tidak ada respon pada hipotensi pasien setelah pemberian bolus kristaloid pertama, berikan vasopressor:
  - a. Lini pertama: norepinefrin (0,05-0,5  $\mu$ g/kgBB/menit), titrasi hingga *mean arterial pressure* (MAP)  $\geq 65$  mmHg.
  - b. Lini kedua: vasopressin (0,01-0,04 U/menit) atau epinefrin (0,05-2  $\mu$ g/kgBB/menit), titrasi.
5. Evaluasi tanda vital, CRT, *central venous pressure* (CVP), SvO<sub>2</sub>, dan respon tubuh terhadap cairan dengan *passive leg raising* atau *fluid challenge test*.
6. Lakukan pemeriksaan ulang kadar laktat, apabila kadar laktat awal meningkat.



Gambar 4.3 Skema Pertolongan Pertama pada Pasien Syok

## RESUSITASI CAIRAN

Resusitasi merupakan pemberian cairan yang dilakukan dikarenakan kadar cairan tubuh berkurang dibawah dari batas normal.

## KEBUTUHAN CAIRAN

Kebutuhan cairan dan elektrolit pada orang dewasa normal umumnya dirinci sebagai berikut:

- Air : 30-35 ml/kgBB/jam.
- Sodium : 1-2 meq/kgBB/jam.
- Kalium : 1 meq/kgBB/jam.

Jumlah diatas meningkat sebanyak 10-15% setiap peningkatan 1°C suhu tubuh. Sedangkan pada bayi, kebutuhan cairan dirinci sebagai berikut:

- Air (BB ≤10 kg) : 4 ml/kgBB/jam  
Air (BB 11-20 kg) : 40 ml + 2 ml/kgBB/jam  
Air (BB >20 kg) : 60 ml + 1 ml/kgBB/jam
- Sodium : 2 meq/kgBB/jam
- Kalium : 2 meq/kgBB/jam

## JENIS CAIRAN

Jenis terapi umumnya dibagi menjadi tiga, yaitu terapi resusitasi oleh kristaloid dan koloid, terapi rumatan oleh elektrolit dan nutrisi-nutrisi lainnya, serta pemberian darah atau produk darah secara intravena.

### Cairan Kristaloid

Cairan kristaloid merupakan cairan yang dapat keluar dari pembuluh darah dan memasuki jaringan-jaringan disekitarnya karena ukuran partikelnya yang cenderung kecil. Karena cairan tersebut dapat memasuki jaringan-jaringan interstisial, maka hanya 1/3 kristaloid yang diberikan akan tetap tinggal di dalam pembuluh darah, sisanya akan berada pada jaringan-jaringan sekitar.

Reaksi anafilaktik kristaloid cenderung minimal, harganya lebih murah, dan ia dapat memperbaiki perfusi pada jaringan sekitar dengan cepat. Contoh cairan kristaloid adalah *normal saline*, ringer laktat, ringer asetat, dan dekstrosa 5%.

### Cairan Koloid

Cairan koloid merupakan cairan yang berpartikel besar sehingga ia cenderung untuk tetap berada di dalam pembuluh darah. Meskipun lebih mungkin menimbulkan reaksi anafilaktik dan harganya lebih mahal, koloid dapat menarik cairan dari jaringan-jaringan interstisial agar masuk ke dalam pembuluh darah dan mengurangi gejala syok. Contoh cairan koloid adalah albumin dan HES (*Hydroxyethyl Starch*).

### Produk Darah

Produk darah dalam resusitasi cairan digunakan berdasarkan estimasi risiko komplikasi akibat asupan oksigen yang tidak adekuat ke jaringan untuk



memperbaiki kondisi klinis pasien yang mengalami kegagalan kardiovaskular dan distress napas. Indikasi penggunaan produk darah untuk resusitasi harus didasarkan pada status klinis dan hematologi pasien, biasanya pada pasien dengan perdarahan derajat III dan IV. Produk darah yang digunakan untuk resusitasi meliputi komponen darah (sel darah merah, *fresh frozen plasma* (FFP), platelet, dan *cryoprecipitate* yang kaya dengan faktor pembekuan), serta turunan plasma seperti albumin, faktor pembekuan darah, dan imunoglobulin.

## VOLUME RESUSITASI

Pada penilaian awal, jumlah mutlak cairan dan transfusi darah yang harus diberikan kepada pasien sangatlah susah untuk diprediksi. Oleh karena itu, sebagai tatalaksana awal, berikan cairan isotonik sebanyak 1 liter untuk pasien dewasa dan 20 mL/kgBB untuk anak kecil dengan berat badan dibawah 40 kg. Setelah resusitasi awal, amati respons pasien terhadap resusitasi cairan dan periksa lagi keadaan.

Pada pasien yang mengalami trauma tembus dengan perdarahan, menunda resusitasi cairan agresif sampai perdarahan terkontrol dapat mencegah perdarahan tambahan. Menyeimbangkan tujuan tercapainya perfusi organ dan oksigenasi jaringan dengan menghindari perdarahan ulang dengan cara menerima tekanan darah yang lebih rendah dari normal umumnya disebut "*controlled resuscitation*", "*balanced resuscitation*" (seimbang), "*hypotensive resuscitation*", atau "*permissive hypotension*". Akan tetapi, strategi resusitasi seperti ini bukan pengganti kontrol perdarahan definitif melalui tindak pembedahan.

Resusitasi dini dengan transfusi darah harus dipertimbangkan pada pasien dengan perdarahan derajat III dan IV.

Pemberian cairan dalam tindakan resusitasi harus menggunakan hukum 3:1. Untuk setiap volume kehilangan darah, beri terapi kristaloid sebanyak 3x volume yang hilang atau 1x koloid untuk setiap volume darah yang hilang kemudian tentukan langkah berikutnya sesuai dengan kondisi yang terjadi di lapangan.

*Pemberian infus berupa cairan dan darah dalam volume yang banyak secara persisten tidak bisa dijadikan upaya substitusi untuk penanganan definitif dari perdarahan.*

## MONITORING

Kembalinya tekanan darah normal dan denyut nadi merupakan tanda bahwa perfusi sudah kembali normal. Namun, kondisi tersebut tidak menjamin perfusi organ dan oksigenasi jaringan. Output urine merupakan indikator yang lebih baik dalam hal monitor resusitasi dan respon korban. Resusitasi yang adekuat seharusnya menghasilkan output urine lebih kurang 0,5 mL/kgBB/jam pada orang dewasa dan 1 mL/kgBB/jam pada anak-anak di atas satu tahun, sedangkan anak-anak di bawah satu tahun harus mencapai 2,1 ml/kgBB/jam.

Berdasarkan pola respon terhadap resusitasi cairan awal, respon korban dapat dibagi tiga, yaitu:

1. *Rapid response*

Korban kategori ini respon secara cepat terhadap resusitasi yang diberikan sehingga mencapai hemodinamika yang normal dan penolong dapat menurunkan kecepatan resusitasi ke level *maintenance*. Korban kategori ini umumnya hanya mengalami perdarahan derajat I.

2. *Transient response*

Korban kategori ini menunjukkan respon terhadap resusitasi awal, tetapi akan menunjukkan tanda penurunan perfusi ketika kecepatan resusitasi diturunkan ke level *maintenance*. Korban kategori umumnya mengalami perdarahan derajat II atau III. Respon demikian menunjukkan bahwa korban membutuhkan transfusi darah atau intervensi pembedahan untuk menghentikan perdarahan yang sedang berlangsung.

3. *Minimal or no response*

Kegagalan merespon pemberian resusitasi kristaloid atau transfusi darah merupakan indikasi dilakukannya intervensi definitif, seperti pembedahan atau angioembolisasi untuk menghentikan perdarahan yang berkelanjutan. Namun, pada kasus tertentu, kegagalan merespon resusitasi yang diberikan dapat disebabkan oleh adanya gangguan pada pompa, seperti *cardiac tamponade* atau *tension pneumothorax*. Oleh karena itu, syok non-hemoragik harus dipertimbangkan pada korban yang mengalami perdarahan derajat IV.

## KASUS DI LAPANGAN

### Syok pada Ibu Hamil

Pasien yang sedang hamil umumnya membutuhkan resusitasi cairan maupun pemberian transfusi darah dalam kadar yang lebih banyak dikarenakan pasien tersebut membawa fetus yang juga membutuhkan perfusi yang adekuat.

### Syok pada Atlet

Reaksi fisiologis kompensasi pada seorang atlet umumnya sedikit berbeda dengan mayoritas orang pada umumnya. Volume darah seorang atlet dapat mencapai volume 15-20% lebih banyak, curah jantung 6x lebih tinggi, dan *stroke volume* 50% lebih tinggi dibandingkan dengan orang normal.

*Resting pulse* atlet dapat mencapai 50 BPM. Tubuh atlet yang telah terlatih memiliki kemampuan yang sangat tinggi untuk mengkompensasi darah yang hilang dalam jumlah yang banyak, sehingga meskipun dalam orang normal umumnya



terdapat tanda-tanda hipovolemik, pada atlet tidak akan muncul tanda-tanda tersebut meskipun volume darah yang hilang sama-sama banyak.

### Syok pada Lanjut Usia

Dalam sistem kardiovaskular, proses penuaan cenderung menghasilkan penurunan aktivitas simpatis. Hal ini diduga sebagai akibat dari penurunan respon reseptor terhadap katekolamin.

Seiring dengan bertambahnya usia, pasien yang lebih tua semakin tidak dapat meningkatkan frekuensi detak jantung mereka atau meningkatkan efisiensi kontraksi miokard ketika tubuh kehilangan darah.

Penyakit yang menyumbat pembuluh darah seperti aterosklerosis membuat organ vital menjadi sangat sensitif terhadap penurunan aliran darah sekecil apa pun. Selain itu, banyak pasien lanjut usia memiliki penurunan volume akibat hipoperfusi atau malnutrisi ringan. Oleh karena itu, pasien lansia menunjukkan toleransi yang buruk terhadap hipotensi akibat kehilangan darah.

Rentang terapeutik untuk resusitasi volume relatif sempit pada pasien lanjut usia, oleh karena itu penolong wajib mempertimbangkan adanya pemantauan lanjutan dini untuk menghindari restorasi volume yang berlebihan atau tidak memadai.

Penuaan glomerulus dan tubular di ginjal mengurangi kemampuan pasien lansia untuk melepas hormon stres seperti aldosteron, katekolamin, vasopresin, dan kortisol. Ginjal juga lebih rentan terhadap efek aliran darah yang berkurang. Agen-agen nefrotoksik seperti obat-obatan, agen kontras, dan produk beracun yang diproduksi oleh sel yang rusak dapat berdampak cukup parah terhadap ginjal.

Meskipun terdapat efek samping dari proses penuaan, penyakit penyerta, serta penurunan fungsi fisiologis pada pasien lansia, sebagian besar pasien ini dapat pulih dan kembali ke status sebelum cedera dengan catatan pengobatan dimulai dengan resusitasi yang cepat dan agresif serta diiringi pemantauan yang cermat.

### Syok pada Neonatus

Populasi neonatus atau bayi berusia 0—28 hari adalah populasi yang rentan terhadap berbagai faktor yang menyebabkan perubahan respon kardiovaskular dan gangguan perfusi jaringan. Perkembangan otot jantung dan respon saraf parasimpatis yang belum optimal pada neonatus menyebabkan mekanisme kompensasi syok pada neonatus terbatas.

Syok hipovolemik merupakan jenis syok yang paling umum terjadi di populasi neonatus. Kehilangan darah secara akut sebanyak lebih dari 10% yang disebabkan oleh plasenta previa, solusio plasenta, ruptur tali pusat, *twin-to-twin transfusion syndrome*, atau *maternal-fetal transfusion* merupakan penyebab utama syok hipovolemik pada neonatus. Selain itu, kehilangan cairan/plasma seperti efusi

dan dehidrasi akibat muntah berlebihan juga menjadi penyebab terjadinya syok hipovolemik.

Bayi baru lahir sejatinya memiliki kadar air total tubuh yang tinggi (70—83%). Meskipun begitu, populasi neonatus rentan terhadap kehilangan cairan karena rasio luas permukaan tubuh dan berat badan yang lebih besar daripada anak-anak dan orang dewasa. Karena itu, kehilangan cairan pada neonatus cenderung lebih berpotensi masuk ke tahap syok.

Selain syok hipovolemik, syok kardiogenik dan syok septik juga ditemukan pada neonatus. Syok kardiogenik umumnya disebabkan oleh kelainan jantung kongenital, aritmia, atau iskemia otot jantung. Kelainan-kelainan tersebut menyebabkan aliran darah dan distribusi oksigen yang tidak adekuat ke seluruh tubuh. Sementara itu, syok septik disebabkan oleh pelepasan toksin dari patogen yang menyebabkan gangguan pada tahanan arteri perifer. Sebagai hasil, integritas vaskuler terganggu dan menyebabkan kebocoran cairan intravaskuler ke interstitial.

Penanganan darurat untuk syok pada neonatus meliputi resusitasi cairan sejak awal dicurigai terjadi hipovolemia. Pendekatan yang lebih cepat ini ditujukan untuk mengkompensasi kehilangan cairan. Selain itu, manajemen tali pusat juga penting diperhatikan untuk menentukan kapan harus menjepit dan/atau memijit tali pusat. Penggunaan obat-obatan inotropik seperti epinefrin direkomendasikan jika resusitasi tidak adekuat, namun harus sesuai dengan indikasi karena kurangnya penelitian tentang penggunaan agen inotropik pada neonatus.

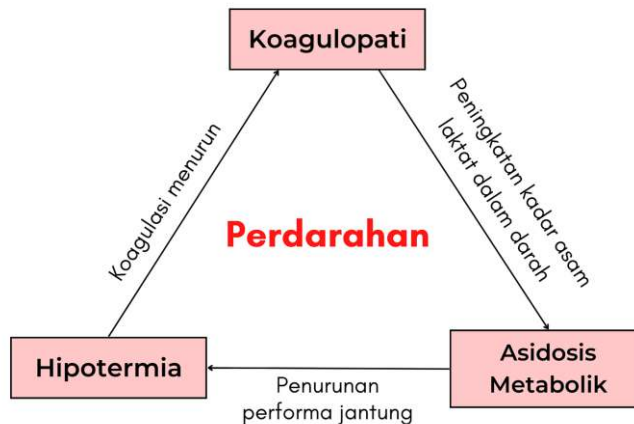
### Obat-obatan

Apabila pasien sedang mengonsumsi obat pengencer darah atau obat antikoagulan, maka transfusi darah dengan volume yang lebih banyak harus dipersiapkan. Penolong juga dapat mempertimbangkan pemberian koagulan seperti asam traneksamat.

## TRIAD OF DEATH

*Triad of death* merupakan suatu kondisi yang diakibatkan oleh hipotermia, koagulopati, dan asidosis metabolik. Ketiga keadaan ini saling berikatan satu sama lain sehingga membentuk suatu siklus segitiga yang dapat mengakibatkan kematian. *Triad of death* sering terjadi pada pasien dengan trauma perdarahan masif yang mendapat keterlambatan penanganan.

Penanganan yang cepat dan efektif merupakan hal yang penting dalam pencegahan *triad of death* pada pasien. Penanganan *triad of death* mengacu pada *damage control resuscitation* (DCR). Tujuan DCR adalah untuk mengurangi perdarahan dan mencegah terjadinya koagulopati pada pasien.



Gambar 4.4 Triad of Death.

## HIPOTERMIA

Darah merupakan salah satu komponen dalam tubuh yang membantu meregulasi suhu agar merata dan tetap dalam rentangan normal. Apabila pasien mengalami kehilangan darah akut hingga volume tertentu, penolong wajib memperhatikan kondisi tubuh pasien. Segera pindahkan pasien ke tempat yang hangat dan dekat dengan sumber panas. Tutupi juga pasien dengan beberapa lapis selimut hangat untuk menghangatkan tubuh. Pastikan pula setiap cairan yang diberikan telah dihangatkan hingga mencapai suhu tubuh normal manusia.

## KOAGULOPATI

Kasus perdarahan derajat tinggi mengakibatkan konsumsi faktor koagulasi dan koagulopati dini sehingga proses koagulasi sangatlah lambat. Kasus koagulopati seperti ini terjadi pada hingga 30% pasien cedera parah bila tidak diberikan antikoagulan. Resusitasi cairan masif serta efek samping hipotermia berkontribusi pada koagulopati pada pasien cedera.

Penolong dapat memberikan koagulan seperti asam traneksamat untuk pasien yang cedera parah sebagai tatalaksana awal. Penelitian terbaru menunjukkan adanya peningkatan kemungkinan pasien untuk hidup ketika obat ini diberikan dalam waktu 3 jam setelah cedera.

Pasien dengan cedera otak mayor sangat rentan terhadap kelainan koagulasi. Oleh karena itu, cek kondisi pasien secara berkala untuk memonitor perkembangan keadaan pasien.

## ASIDOSIS METABOLIK

Asidosis merupakan suatu kondisi dimana terjadi penurunan pH darah ( $\text{pH} < 7,35$ ) sehingga terjadi gangguan keseimbangan asam basa di dalam darah. Jenis asidosis yang sering terjadi pada kasus trauma adalah asidosis metabolik. Asidosis metabolik terjadi karena adanya perubahan metabolisme aerob menjadi anaerob akibat rendahnya perfusi jaringan. Terjadinya metabolisme anaerob menyebabkan asam laktat menumpuk sehingga menyebabkan pergeseran pH di dalam darah. Asidosis juga dapat menyebabkan degradasi fibrinogen yang nantinya juga akan menyebabkan terjadinya koagulopati.

Tabel 4.2 Perbedaan Jenis-Jenis Syok: Hipovolemik dan Kardiogenik

Tipe Syok	Hipovolemik	Kardiogenik
Penemuan pemeriksa	<p>Trauma</p> <p>Mekanisme cedera, perdarahan internal maupun eksternal.</p> <p>Medis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riwayat kehilangan cairan (akibat muntah, diare, dehidrasi, dll.).</li> <li>- Perdarahan pada bagian mulut atau rectum.</li> <li>- Merah terang maupun gelap.</li> <li>- Muntahan berupa <i>coffee-ground emesis</i>.</li> <li>- Melena.</li> </ul> <p>Tanda dan gejala</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pusing atau sinkop saat duduk atau berdiri.</li> <li>- Perubahan ortostatik pada tanda-tanda vital.</li> </ul>	<p>Disebabkan oleh adanya kelainan fungsi jantung atau kegagalan dalam memompa darah. Edema paru-paru merupakan efek utama yang akan mengganggu pernapasan.</p> <p>Keluhan utama:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sesak pada area dada.</li> <li>- <i>Dyspnea</i>.</li> <li>- Penurunan kesadaran disertai abnormalitas pada HR.</li> </ul> <p>Kelainan ritme jantung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bradikardia.</li> <li>- Takikardia.</li> <li>- <i>Dysrhythmia</i>.</li> </ul> <p>Tanda-tanda CHF akut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Edema paru-paru.</li> <li>- Distensi vena jugularis.</li> <li>- <i>Orthopnea</i>.</li> </ul>
Kelainan pada perfusi	<p>Kehilangan cairan/plasma.</p> <p>Kehilangan sel darah merah (berkurangnya kemampuan untuk menghantarkan <math>\text{O}_2</math>).</p>	<p>Perubahan pada HR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Preload</i> berkurang pada kondisi takikardia.</li> <li>- Pengurangan terjadinya curah jantung secara tepat waktu.</li> </ul> <p>Trauma miokard</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kerusakan pada sel kontraktil dan kelistrikan.</li> </ul>



Tabel 4.2 Perbedaan Jenis-Jenis Syok: Hipovolemik dan Kardiogenik ( <i>lanjutan</i> )		
Tipe Syok	Hipovolemik	Kardiogenik
Kelainan pada perfusi		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daya pompa yang tidak efektif.</li> </ul> CHF atau AMI berat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kerusakan pada sel kontraktif.</li> <li>- Takikardia.</li> </ul>
Penanganan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberi O<sub>2</sub> beraliran tinggi.</li> <li>- Menjaga jalan napas sekaligus memberi alat bantu napas bila perlu.</li> <li>- Meminimalisir perdarahan untuk menjaga jumlah sel darah merah.</li> <li>- Tingkatkan cairan pada sirkulasi.</li> <li>- Bidai cedera pada tulang atau sendi.</li> <li>- Apabila tidak ditemukan adanya fraktur pada ekstremitas, lakukan <i>passive leg raising</i>.</li> <li>- Jaga suhu tubuh dengan selimut.</li> <li>- Rujuk secepatnya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bradikardia: atropine.</li> <li>- Takikardia:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuver vagal.</li> <li>- O<sub>2</sub>.</li> </ul> </li> <li>- Berikan fluid bolus apabila tidak ditemukan edema paru-paru (pemberian cairan dapat meningkatkan beban kerja dari jantung yang rusak).</li> <li>- Trauma Miokardial:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beri O<sub>2</sub> beraliran tinggi.</li> <li>- <i>Fluid bolus</i> apabila tidak ditemukan adanya edema paru-paru.</li> </ul> </li> <li>- AMI/CHF:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- O<sub>2</sub>.</li> <li>- Pemberian obat penunjang lainnya apabila tekanan darah memungkinkan untuk administrasi obat.</li> </ul> </li> <li>- Rujuk secepatnya.</li> </ul>

Keterangan: HR = *heart rate* (denyut jantung); CHF = *congestive heart failure*; AMI = *acute myocardial infarction*.

Tabel 4.3 Perbedaan Jenis-Jenis Syok: Distributif, Obstruktif, dan Neurogenik/Spinal			
Tipe Syok	Distributif	Obstruktif	Neurogenik/Spinal
Penemuan pemeriksa	Terjadi akibat adanya aktivitas vasodilatasi pada pembuluh darah.	Adanya hambatan fisik pada peredaran darah atau ventilasi.	Berkaitan dengan cedera spinal, pembuluh darah mengalami vasodilatasi.

Tabel 4.3 Perbedaan Jenis-Jenis Syok: Distributif, Obstruktif, dan Neurogenik/Spinal (*lanjutan*)

Tipe Syok	Distributif	Obstruktif	Neurogenik/Spinal
Penemuan pemeriksa	<p>Contoh:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anafilaksis.</li> <li>- Sepsis atau infeksi.</li> <li>- Overdosis obat.</li> </ul> <p>Tanda dan gejala:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat tanda respon dari sistem saraf simpatis:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- HR meningkat</li> <li>- RR meningkat</li> </ul> </li> <li>- Kulit hangat, memerah, terutama di bagian ketergantungan</li> <li>- Pembengkakan sistemis, bronkokonstriksi</li> <li>- Gatal-gatal</li> </ul>	<p>Ketidakcukupan O<sub>2</sub> pada darah menyebabkan syok.</p> <p>Contoh:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trauma dada:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fraktur sternum atau costae.</li> <li>- <i>Tension pneumothorax</i>.</li> <li>- <i>Pericardial tamponade</i>.</li> </ul> </li> <li>- Emboli paru-paru.</li> </ul> <p>Tanda dan gejala:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mekanisme cedera</li> <li>- Tanda-tanda kurangnya perfusi/syok</li> <li>- Terdapat respon sistem saraf simpatis</li> <li>- Dispnea</li> </ul>	<p>Jarang terjadi.</p> <p>MOI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jatuh: kontak pertama pada kepala atau kaki.</li> <li>- Luka tusuk pada punggung.</li> </ul> <p>Tanda dan gejala:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lumpuh layuh pada bagian distal hingga daerah luka</li> <li>- Kehilangan kemampuan fungsi saraf simpatis               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bradikardia</li> <li>- Hipotensi</li> <li>- Vasodilatasi: suhu meningkat, kemerahan, kulit kering</li> <li>- Kehilangan kontrol kandung kemih</li> <li>- <i>Priapism</i></li> </ul> </li> </ul>
Kelainan pada perfusi	<p>Pergerakan sel darah merah menuju jaringan melambat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembuluh darah yang mengalami vasodilatasi tidak mampu mengalirkan cairan secara efektif ke sel.</li> </ul>	<p>Trauma dinding dada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak mampu melakukan ventilasi dengan adekuat.</li> </ul> <p><i>Tension pneumothorax</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tekanan pada jaringan paru-paru dan vena cava.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mirip dengan syok distributive.</li> <li>- Kehilangan tonus simpatis.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bradikardia.</li> <li>- Penurunan curah jantung.</li> <li>- Penurunan resistensi vaskular perifer.</li> </ul> </li> <li>- Sistem parasimpatis mengambil alih.</li> </ul>



Tabel 4.3 Perbedaan Jenis-Jenis Syok: Distributif, Obstruktif, dan Neurogenik/Spinal (*lanjutan*)

Tipe Syok	Distributif	Obstruktif	Neurogenik/Spinal
Kelainan pada perfusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vasodilatasi meningkatkan permeabilitas vaskular yang menyebabkan keluarnya cairan ke ekstrasvaskular.</li> </ul>	<p><i>Cardiac tamponade</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tekanan pada ventrikel jantung sehingga curah jantung menurun.</li> </ul> <p>Emboli paru-paru</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obstruksi pada arteri pulmoner</li> <li>- Daya tampung darah pada pembuluh pulmoner tidak maksimal</li> </ul>	
Penanganan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O<sub>2</sub> beraliran tinggi.</li> <li>- Amankan dan jaga jalan napas dan beri alat bantu napas apabila diperlukan.</li> <li>- Beri <i>fluid bolus</i> (syok sepsis).</li> <li>- Penanganan spesifik:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anafilaksis: Epinefrin (1:1000; 0,1-0,5 mg). Benadryl (10-50 mg).</li> <li>- Overdosis: Narcan (0,4-2 mg).</li> </ul> </li> <li>- Jaga suhu tubuh dengan selimut</li> <li>- PASG</li> <li>- Rujuk secepatnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deteksi dini dan rujuk ke fasilitas yang lebih memadai.</li> <li>- Deteksi umumnya sulit untuk dilakukan.</li> <li>- Gunakan MOI atau riwayat pasien.</li> <li>- Ventilasi agresif dengan O<sub>2</sub> beraliran tinggi.</li> <li>- <i>Fluid bolus</i>.</li> <li>- Rujuk secepatnya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O<sub>2</sub> beraliran tinggi.</li> <li>- Amankan dan jaga jalan napas dan beri alat bantu napas apabila diperlukan.</li> <li>- <i>Fluid bolus</i>.</li> <li>- Pemberian atropin secara perlahan.</li> <li>- PASG.</li> <li>- Rujuk secepatnya.</li> </ul>

Keterangan: HR = *heart rate* (denyut jantung); RR = *respiratory rate* (laju pernapasan); MOI = *mechanism of action*; PASG = *Pneumatic antishock garments*.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Tortora GJ, Derrickson B. Principle of Anatomy and Physiology. 14th ed. Versailles: Wiley; 2014. 840-9.
- Vincent J, Backer D. Circulatory Shock. *N Engl J Med* 2013;369:1726-34.
- Staff Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI. 2015. Materi dan Kurikulum Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI 2015/2016. Perhimpunan Tim Bantuan Medis Mahasiswa Kedokteran Indonesia.
- Hall, John E. 2014. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi Keduabelas. Singapore: Elsevier Pte. Ltd.
- Richard JB, Wilcox, SR. 2014. Diagnosis And Management Of Shock In The Emergency Department. *Emergency Medicine Practice Volume 16 Number 3*.
- Morgan C, Wheeler, DS. 2013. Obstructive Shock. *The Open Pediatric Medicine Journal*, 2013, 7, (Suppl 1: M7) 35-37
- Jaffe, R., Dick, A. and Strauss, B.H. (2010). Prevention and Treatment of Microvascular Obstruction-Related Myocardial Injury and Coronary No-Reflow Following Percutaneous Coronary Intervention. *JACC: Cardiovascular Interventions*, 3(7), pp.695–704.
- American College Of Surgeons. Committee On Trauma (2018). Advanced trauma life support: student course manual. Chicago, IL: American College Of Surgeons.
- Halkar, M., 2015. Approach to Shock and Hypotension in Neonates. *Perinatology*, [online] 16(3), pp.124-126. Available at: <<https://www.perinatology.in/s/Approach-to-Shock-and-Hypotension-in-Neonates.pdf>> [Accessed 26 July 2022].
- Schwarz, C. and Dempsey, E., 2020. Management of Neonatal Hypotension and Shock. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 25(5), p.101121.
- WHO, 2022. Newborn health. [online] Who.int. Available at: <<https://www.who.int/westernpacific/health-topics/newborn-health>> [Accessed 26 July 2022].
- FRIIS-HANSEN, B., HOLIDAY, M., STAPLETON, T. and WALLACE, W., 1951. TOTAL BODY WATER IN CHILDREN. *Pediatrics*, 7(3), pp.321-327.
- Mulkey, S. and du Plessis, A., 2018. Autonomic nervous system development and its impact on neuropsychiatric outcome. *Pediatric Research*, 85(2), pp.120-126.

- Aziz, K., Lee, H., Escobedo, M., Hoover, A., Kamath-Rayne, B., Kapadia, V., Magid, D., Niermeyer, S., Schmölzer, G., Szyld, E., Weiner, G., Wyckoff, M., Yamada, N. and Zaichkin, J., 2020. Part 5: Neonatal Resuscitation: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 142(16\_suppl\_2).
- Joint United Kingdom (UK) Blood Transfusion and Tissue Transplantation Services Professional Advisory Committee, 2022. JPAC - Transfusion Guidelines. [online] [Transfusionguidelines.org](http://www.transfusionguidelines.org). Available at: <<http://www.transfusionguidelines.org/transfusion-handbook/3-providing-safe-blood/3-3-blood-products>> [Accessed 26 July 2022].
- Hooper, N. and Armstrong, T., 2022. Hemorrhagic Shock. [online] [Ncbi.nlm.nih.gov](https://www.ncbi.nlm.nih.gov). Available at: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470382/>> [Accessed 26 July 2022].
- Sobol J, Louro J. Obstructive shock. In: McEvoy MD, Furse CM. *Advanced Perioperative Crisis Management*. England: Oxford University Press; 2017 [cited 2022 Feb 12];
- McLendon K, Sternard BT. Anaphylaxis. [Updated 2022 May 15]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482124/>
- Mustafa S. *Anaphylaxis: Practice Essentials, Background, Pathophysiology*. Medscape. 2018.
- Muraro A, Worm M, Alviani C, Cardona V, DunnGalvin A, Garvey LH, et al. EAACI guidelines: Anaphylaxis (2021 update). *Allergy Eur J Allergy Clin Immunol*. 2022;77(2):357–77.
- Rhodes A, Evans LE, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R, Kumar A. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock: 2016. *Intensive Care Med*. 2017;43(3):304-77.
- GerechtRyan.2014. Hypothermia, acidosis & coagulopathy create a deadly cycle for trauma patients. *Journal of Emergency Medical Services*:56-59.



# V

## TRAUMA TORAKS DAN ABDOMEN

*Arisutawan K, Wibawa IKS, Adinata IWDW, Pradnyandari AAV, Valerie G*

Mengutip ATLS, trauma toraks merupakan penyumbang penyebab kematian terbanyak kedua di dunia setelah trauma kepala pada pasien-pasien trauma. Namun, sebenarnya mayoritas kematian akibat trauma pada bagian toraks dapat dicegah dengan diagnosis dan tatalaksana yang tepat.

Perubahan fisiologis yang dapat terjadi akibat dari trauma toraks adalah hipoksia, hiperkarbia/hiperkapnia, dan asidosis. Penanganan awal trauma toraks bertujuan untuk menghindari atau memperbaiki hipoksia karena efeknya yang sangat berbahaya.

Sebagian besar cedera dada yang mengancam jiwa dapat ditangani dengan kontrol jalan napas atau pemasangan *chest tube* yang dihubungkan dengan *water seal drainage* (WSD).

Pada trauma abdomen, *primary survey* mencakup evaluasi awal untuk kemungkinan perdarahan intra-abdominal pada pasien yang mengalami trauma akibat benda tumpul, kontrol perdarahan dan curiga iritasi peritoneal apabila terjadi trauma penetrasi atau ledakan. Kehilangan darah secara signifikan dapat terjadi di peritoneum tanpa perubahan dramatis pada tampilan luar atau dimensi perut seperti tanda-tanda iritasi yang jelas.

Penilaian pasien seringkali terganggu oleh pengaruh alkohol, penggunaan obat-obatan terlarang, cedera pada otak atau sumsum tulang belakang, dan cedera pada struktur yang berdekatan seperti tulang rusuk dan tulang belakang.

Setiap pasien yang mengalami cedera pada abdomen akibat pukulan langsung, perlambatan mendadak, ledakan, atau cedera tembus wajib dianggap mengalami cedera perut viseral, vaskular, dan panggul sampai terbukti sebaliknya. Pada luka tusuk yang terjadi di bawah puting, penolong harus mempertimbangkan kemungkinan cedera pada diafragma dan rongga abdomen.

## MECHANISM OF INJURY

Jenis-jenis trauma abdomen maupun toraks dibagi berdasarkan etiologi dan mekanisme kontakannya dengan tubuh. Pengetahuan akan mekanisme cedera dapat membantu identifikasi cedera potensial, mengarahkan studi diagnostik agar lebih spesifik dan memberi keputusan mengenai perlu atau tidaknya pasien dirujuk secepatnya. Secara umum, jenis trauma dibagi menjadi tiga, dirinci sebagai berikut:

### TRAUMA TUMPUL

*Direct blow* dengan benda tumpul seperti kontak dengan setir dapat menyebabkan *compression* pada toraks, perut bagian dalam, dan pelvis. Kontak tersebut dapat merusak organ, pecahnya pembuluh darah disertai perdarahan sekunder, dan peritonitis akibat kontaminasi isi usus.

Beberapa contoh trauma tumpul akibat menyetir adalah *shearing injury* yang terjadi apabila sabuk pengaman atau pengekang lainnya digunakan secara tidak benar dan *deceleration injury* akibat turunnya kecepatan yang mendadak. Kondisi penurunan kecepatan menyebabkan perbedaan gerakan dari organ-organ tubuh yang terfiksasi dan lepas.



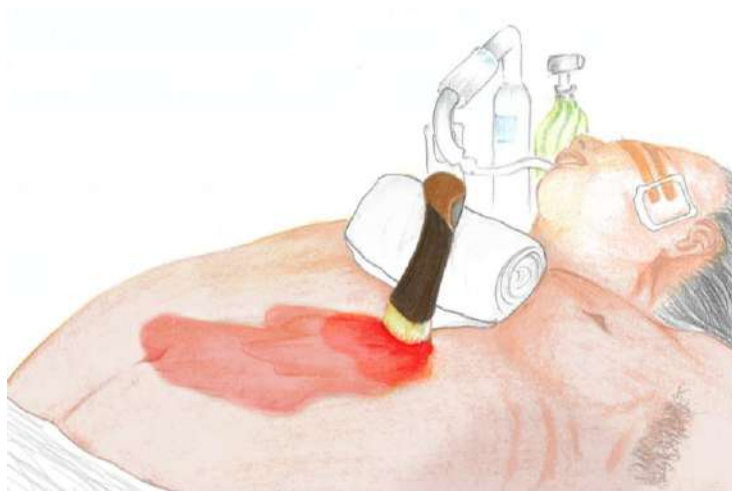
Gambar 5.1 Seatbelt Injury

*Bucket handle injury* merupakan sebuah contoh *deceleration injury*. Pemasangan *airbag* pada kendaraan tidak menghilangkan kemungkinan pasien mengalami cedera perut.

### TRAUMA PENETRASI

Trauma penetrasi atau trauma tembus terbagi ke dalam dua bagian yaitu trauma tembus energi rendah dan trauma tembus energi tinggi. Trauma tembus

energi rendah disebabkan oleh senjata tajam atau perabotan sehari-hari dengan bagian yang tajam. Trauma tembus energi rendah adalah trauma tembus yang umum ditemukan pada praktek sehari-hari. Cedera yang timbul disebabkan karena robekan yang ditimbulkan oleh senjata. Trauma tembus energi tinggi umumnya disebabkan oleh proyektil dari senjata api. Proyektil dengan energi tinggi ini akan masuk ke jaringan lalu diperlambat oleh jaringan sehingga energi dari proyektil akan diserap oleh jaringan dan menyebabkan cedera yang lebih besar lagi.



**Gambar 5.2** Trauma Penetrasi Akibat Pisau pada Abdomen

Pada trauma tembus berenergi tinggi besar cedera yang ditimbulkan dipengaruhi oleh jenis amunisi, jenis senjata yang dipergunakan, dan jarak antara korban dan senjata. Informasi ini harus digali secara lengkap ketika melakukan anamnesis.

## **TRAUMA LEDAKAN**

Trauma akibat ledakan berpotensi terjadi melalui beberapa mekanisme yang digabung menjadi satu:

- a. Luka akibat gelombang kejut.
- b. Luka tusuk terkena pecahan.
- c. Luka tumpul akibat pasien terlempar atau terkena proyektil besar.
- d. Luka bakar.

Trauma yang timbul pada kasus ledakan merupakan gabungan dari trauma tembus, trauma tumpul, dan luka bakar dengan tambahan khusus yaitu cedera akibat gelombang kejut. Gelombang kejut adalah perambatan energi yang timbul pada reaksi bahan peledak. Energi ini merambat dengan kompresi pada udara yang menyebar menjauhi pusat ledakan diikuti dengan penurunan tekanan. Proses ini menyebabkan kerusakan pada jaringan tubuh manusia, terutama pada organ-organ

dengan ruang kosong di dalamnya seperti paru dan saluran nafas, organ pendengaran, usus, mata.



Gambar 5.3 Barotrauma pada Mata

Meskipun tanda-tanda *barotrauma* tidak muncul langsung, adanya potensi *barotrauma* tidak boleh mengalihkan perhatian penolong dari *primary survey* dan perawatan cedera yang paling mengancam nyawa.

## METODE PEMERIKSAAN

Pada pasien yang mengalami trauma pada bagian toraks maupun abdomen, penolong wajib mencari tahu kejadian, melakukan pemeriksaan fisik di tempat maupun menggunakan alat diagnostik tambahan agar dapat menentukan adanya cedera pada toraks maupun abdomen beserta komplikasinya.

Pasien dengan cedera pada toraks umumnya akan muncul tanda-tanda hipoksia, meskipun tidak selalu muncul secara langsung. Pasien juga dapat mengalami mengalami deformitas atau keabnormalitasan bentuk pada bagian toraks.

Pada pasien dengan cedera pada abdomen, status hemodinamik normal tanpa tanda peritonitis dapat menjadi tanda untuk pasien menjalani evaluasi yang lebih rinci agar penolong dapat menentukan adanya cedera yang dapat menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang tertunda.

Evaluasi ini mencakup pemeriksaan fisik yang secara berkala untuk mencari tanda-tanda perdarahan atau peritonitis yang dapat berkembang seiring berjalannya waktu.



### **HISTORY-TAKING**

Penolong wajib mengetahui informasi mengenai kejadian dan mekanisme dari trauma tersebut. Informasi tersebut termasuk kecepatan (*deceleration injury*), lokasi, adanya pengaman, dan informasi lainnya yang sekiranya dapat membantu dalam mengidentifikasi lokasi dan tingkat keparahan dari cedera yang dialami pasien. Apabila kejadian merupakan suatu tindakan yang disengaja oleh orang lain, pastikan pula terdapat saksi yang dapat memberikan keterangan baik pada saat pasien dirujuk atau pada saat penyelesaian kasus secara legal.

### **PEMERIKSAAN FISIK**

Pemeriksaan fisik merupakan sebuah tindakan yang dapat dilakukan di tempat kejadian dan tidak memerlukan alat maupun biaya yang tinggi.

#### **Inspeksi, Auskultasi, Perkusi, dan Palpasi**

Penolong dapat melakukan *exposure* agar seluruh badan pasien dapat diperiksa secara teliti. Lipatan kulit pada pasien obesitas dapat menutupi trauma penetrasi terutama yang terlihat kecil dan kurang berdarah. Penolong dapat memeriksa bagian punggung pasien dengan melakukan *log roll*.

Pada saat melakukan perkusi pada peritoneum, apabila terdapat *rebound tenderness*, penolong tidak perlu memastikan apakah terdapat *peritonitis*. Anggap pasien tersebut mengalami *peritonitis* dan cepat rujuk pasien tersebut.

#### **Pelvic Assessment**

Pada pasien yang memiliki cedera pada bagian pelvis dengan tanda-tanda fraktur, penolong wajib curiga akan perubahan hemodinamik akibat potensi syok hipovolemik dan hipotensi pada pasien. Penolong dapat memasang *pelvic binder* pada pasien agar pendarahan internal dapat berkurang, mencegah kekurangan darah.

Apabila pasien mengalami *pelvic fracture* dengan rotasi ke arah eksternal, volume rongga pelvis secara mekanis bertambah sehingga dapat menampung pendarahan dalam volume yang banyak.

## **KOMPLIKASI**



Terdapat kondisi-kondisi tertentu yang dapat menyebabkan komplikasi yang harus dapat dikenali pada kasus trauma toraks dan abdomen. Kondisi ini terbagi menjadi dua golongan: kondisi yang mengancam nyawa dan kondisi yang berpotensi mengancam nyawa. Kondisi yang mengancam nyawa harus dapat dikenali saat

*primary survey*. Untuk mempermudah pembahasan, tanda-tanda tersebut akan diurut berdasarkan urutan *primary survey*.

### **AIRWAY MAINTENANCE WITH RESTRICTION OF CERVICAL SPINE MOTION**

Pengamanan jalan napas adalah prioritas pada pasien dengan trauma toraks atau *multiple trauma* yang tidak jelas mekanismenya. Pasien yang dapat berbicara sendiri merupakan suatu pertanda jalan nafas yang paten. Jika saat berbicara suara pasien serak maka harus waspada edema pada jalan nafas. Batuk darah juga merupakan tanda adanya cedera pada jalan nafas.

Cedera pada cabang trakeobronkial adalah kondisi yang kadang mempersulit penanganan pada trauma toraks. Cedera pada trauma cabang trakeobronkial sangat jarang sampai di rumah sakit. Biasanya pasien meninggal di tempat kejadian atau perjalanan. Hal ini menggambarkan betapa berat trauma yang menimpa pasien hingga dapat menyebabkan trauma pada organ ini.

Dalam mengamankan jalan nafas, tetap harus diingat untuk menstabilkan leher. Trauma pada leher terkadang sulit dikenali jika pasien tidak sadarkan diri. Pada trauma multipel ada baiknya selalu distabilkan dengan *collar neck* sampai terbukti tidak ada cedera pada leher.

### **BREATHING AND VENTILATION**

*Primary survey* harus dapat mengidentifikasi adanya *tension pneumothorax*, *flail chest*, dan *open pneumothorax*. *Flail chest* dan *open pneumothorax* umumnya dapat dengan jelas diidentifikasi melalui inspeksi. Pada kasus *flail chest*, bagian dada pasien mengalami gerakan paradoksal pada segmen toraks yang mengalami *flail*. *Open pneumothorax* adalah adanya luka terbuka di dinding dada yang menyebabkan udara bebas keluar dan masuk rongga pleura. Pada bagian luka akan tampak ada luka yang menyedot (*sucking chest wound*), gelembung, atau seperti meniup.

*Flail chest* terjadi jika terdapat fraktur yang menyisakan segmen pada tulang rusuk. Segmen dinding dada akan menjadi tidak stabil sehingga tidak dapat mengikuti irama gerakan dinding dada normal saat bernapas. Gerakan tidak normal tersebut dinamakan *paradoxical chest movement*. *Flail chest* juga seringkali terjadi bersamaan dengan kontusio bagian paru-paru yang berada di bawah segmen rusuk yang fraktur. Karena trauma pada paru-paru sulit untuk dipastikan ketika berada di lapangan, maka pada semua kasus *open pneumothorax* penolong wajib berasumsi bahwa juga terdapat cedera pada paru-paru yang menyebabkan kebocoran udara. Apabila luka pada dinding dada ditutup tanpa memperhitungkan kebocoran pada paru-paru, akan ada kemungkinan terjadinya *tension pneumothorax*. Oleh karena itu terapi yang dianjurkan untuk *open pneumothorax* adalah penutupan luka dan

pemasangan *chest tube* yang dihubungkan dengan sistem WSD (*water seal drainage*). ATLS merekomendasikan pemasangan balutan 3 sisi sebagai terapi awal jika pemasangan *chest tube* belum dapat dilakukan atau penolong tidak memiliki keterampilan.



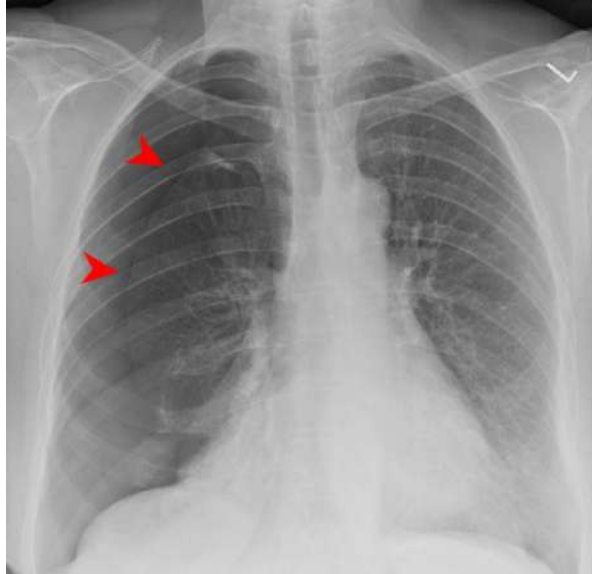
**Gambar 5.4 Pemasangan Balutan Tiga Sisi (*Three-sided Dressing*).** Perhatikan bahwa salah satu sisi pembalut harus bebas untuk keluar masuknya udara, tetapi balutan harus cukup besar untuk mencegah udara masuk dari luka terbuka.

*Tension pneumothorax* adalah suatu kondisi dimana terdapat udara bertekanan tinggi dalam rongga pleura yang menekan struktur vena besar seperti *vena cava inferior*, *vena cava superior*, hingga atrium kanan yang menyebabkan gangguan aliran *venous return*. Pada akhirnya, kondisi ini dapat menyebabkan penurunan *cardiac output* yang berakhir dengan syok. Diagnosis *tension pneumothorax* dilakukan secara klinis melalui pemeriksaan fisik. Beberapa tanda yang patut dikenali adalah sebagai berikut:

- a. Hemitoraks yang sakit membusung.
- b. Suara nafas yang menghilang.
- c. Bunyi perkusi hipersonor bahkan timpani.
- d. Munculnya tanda dan gejala syok seperti tekanan darah rendah, takikardia, perubahan status mental, dan desaturasi.

Tatalaksana *tension pneumothorax* berupa dekomresi segera menggunakan jarum. Dinding dada pasien ditusuk dengan jarum atau benda tajam lainnya untuk melepaskan tekanan yang terbentuk dalam rongga pleura sehingga mengubah *tension pneumothorax* menjadi *simple pneumothorax* atau *open pneumothorax*. Foto toraks tidak disarankan karena dapat menunda dekomresi sehingga dapat

menyebabkan ancaman yang serius pada pasien. Setelah dilakukan dekompresi jarum maka dapat dilakukan pemasangan *chest tube* yang dihubungkan dengan sistem WSD.



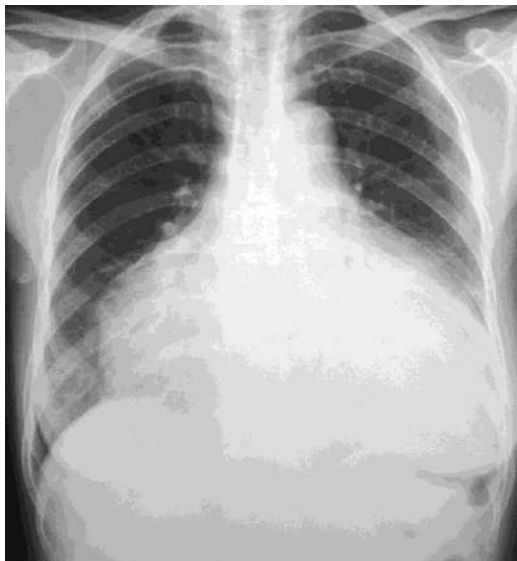
**Gambar 5.5 Foto Polos Menunjukkan Pneumothorax.** Udara yang masuk ke rongga paru menyebabkan paru-paru menjadi kolaps.

*Case courtesy of Dr Derek Smit, Radiopaedia, rID: 40127*

### ***CIRCULATION WITH HEMORRHAGE CONTROL***

Pada pemeriksaan *circulation*, sangat penting bagi penolong untuk mengenali gejala-gejala syok. Pada trauma toraks terdapat dua kondisi yang harus dikenali yaitu tamponade jantung dan hemotoraks masif. Pada trauma abdomen, penolong harus dapat mengenali tanda-tanda perdarahan intraabdomen. Harus diingat bahwa dalam setiap kasus trauma (bukan hanya trauma toraks) dengan syok, terdapat empat kompartemen tubuh yang dapat menampung kebocoran darah tanpa perubahan yang tampak berarti dari luar: rongga toraks, rongga abdomen, rongga pelvis, dan tulang panjang.

Hemotoraks masif adalah kondisi dimana terdapat darah di dalam rongga pleura dalam jumlah yang cukup banyak hingga menyebabkan syok hipovolemik sehingga diperlukan tindakan pembedahan untuk kontrol perdarahan dengan segera. Pada pria kaukasia dengan berat badan 70 Kg, jumlah yang dianggap dapat menyebabkan hemotoraks masif berdasarkan ATLS adalah volume darah 1500 cc atau produksi 200cc/jam selama 2 sampai 4 jam berturut-turut dari selang WSD atau yang sampai menyebabkan kebutuhan transfusi.



**Gambar 5.6 Foto Polos Menunjukkan Tamponade Jantung.** Pengumpulan cairan dalam rongga pericardium mengakibatkan jantung tertekan sehingga *cardiac output* berkurang.  
*Case courtesy of Dr. Vincent Tatco, Radiopaedia.org, rID: 43323*

Tamponade jantung traumatik adalah kondisi dimana terdapat cairan bertekanan tinggi pada rongga perikardium akibat kondisi trauma. Hal ini menyebabkan desakan pada atrium kanan dan mengganggu aliran darah kembali ke jantung. Hasil akhir dari proses ini adalah turunya curah jantung meskipun status volume pasien mencukupi.

Untuk mendiagnosis adanya tamponade jantung dapat dilakukan dengan mencari tiga tanda yang disebut trias Beck yaitu bunyi jantung yang menjauh, distensi vena jugularis, dan hipotensi. Tanda lain adalah *pulsus paradoxus*, takikardia, dan voltase EKG yang rendah.

Pemeriksaan penunjang yang baik untuk menegakkan tamponade jantung adalah ekokardiografi. Untuk pemeriksaan penunjang perdarahan pada abdomen, ATLS menganjurkan pemeriksaan FAST (*Focused Assessment with Sonography for Trauma*) terutama pada rongga abdomen dan pelvis. FAST kemudian dapat dikembangkan menjadi eFAST dengan penambahan manuver untuk menilai rongga toraks dan perikardium.

Komplikasi lain yang berpotensi untuk mengancam nyawa antara lain:

### **Simple Pneumothorax**

*Simple pneumothorax* adalah *pneumothorax* pada derajat yang belum mengancam nyawa. Meskipun demikian, kondisi ini dapat berkembang menjadi *tension pneumothorax* seiring dengan waktu. Cedera pada paru yang terjadi membentuk suatu katup satu arah sehingga terjadi akumulasi udara yang meningkatkan tekanan intrapleura.

*Simple pneumothorax* sulit diidentifikasi secara klinis apabila volume *pneumothorax kecil* atau kondisi sekitar yang gaduh. Gambaran garis pleura pada foto polos toraks dapat menjadi dasar menegakkan diagnosis.

### Kontusio Paru

Kontusio paru adalah suatu kondisi cedera pada parenkim paru yang disebabkan oleh trauma. Cedera pada parenkim paru menyebabkan ekstrasvasi cairan atau perdarahan ke dalam rongga alveolus. Kondisi ini menyebabkan terganggunya oksigenasi darah yang melewati alveolus. Hal ini dapat menyebabkan turunnya tekanan parsial oksigen di dalam darah arteri, turunnya saturasi, dan kolapsnya alveolus.

Tabel 5.1 Kriteria Berlin II untuk ARDS

Waktu	Terjadi dalam 1 minggu cedera klinis atau perburukan gejala klinis baru
Radiologis toraks	Gambaran radioopak yang tidak dapat dijelaskan dengan efusi, kolaps paru atau lobus paru, atau nodul
Oksigenasi	
a. Ringan	$200 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300 \text{ mmHg}$ dengan PEEP atau CPAP $\geq 5 \text{ cm H}_2\text{O}$
b. Sedang	$100 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200 \text{ mmHg}$ dengan PEEP $5 \geq \text{cm H}_2\text{O}$
c. Berat	$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100 \text{ mmHg}$ dengan PEEP $5 \geq \text{cm H}_2\text{O}$

Keterangan: ARDS = *acute respiratory distress syndrome*; PEEP = *Positive End-Expiratory Pressure*.

Kontusio yang berat dapat menyebabkan kondisi *acute respiratory distress syndrome*, didiagnosis sesuai dengan kriteria Berlin II. Perlu diingat bahwa kontusio paru adalah kondisi yang dapat memburuk di kemudian hari apabila *intake* cairan terlalu banyak. Perburukan kontusio harus diwaspadai dengan monitor analisis gas darah dan foto toraks berulang.

### Blunt Cardiac Injury (BCI)

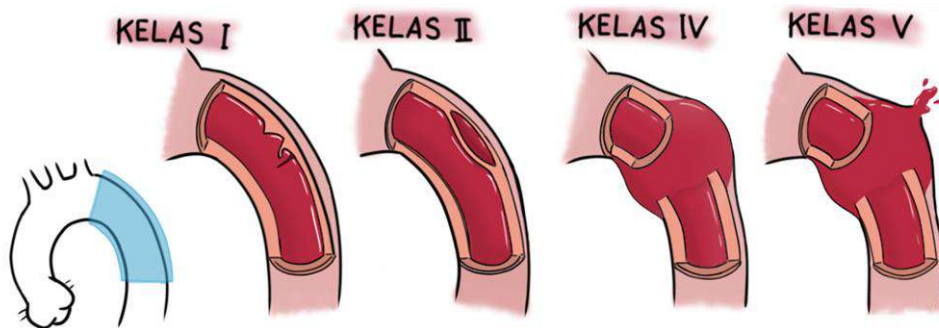
Sekitar 50% dari BCI disebabkan oleh kecelakaan kendaraan bermotor, pejalan kaki yang ditabrak kendaraan, dan pasien yang jatuh dari ketinggian lebih dari 6 meter. BCI dapat menyebabkan memar pada otot jantung, ruptur ruang jantung, diseksi arteri koronaria dan/atau trombosis, dan gangguan katup jantung. Ruptur pada jantung biasanya disertai dengan *cardiac tamponade* yang harus

dideteksi pada *primary survey*. Pasien dengan BCI cenderung mengalami rasa tidak nyaman pada dada akibat memar ataupun fraktur pada sternum dan/atau kosta.

### *Traumatic Aortic Rupture*

*Traumatic Aortic Rupture* adalah salah satu penyebab umum kematian mendadak pada pasien yang mengalami kecelakaan atau jatuh dari ketinggian. Pada saat aorta robek, maka darah akan keluar menuju mediastinum dan akan menyebabkan hematoma. Adanya ciri hipotensi yang terus-menerus biasanya bukan disebabkan oleh aorta yang ruptur, tetapi karena adanya lokasi perdarahan yang lain.

Meskipun robekan pada aorta bersifat fatal dan sangat mengancam nyawa, pasien dapat selamat apabila tim bantuan medis yang datang dapat memperbaiki aorta yang bermasalah dalam hitungan menit. Pasien yang umumnya selamat merupakan pasien yang robekan pada aortanya dekat pada *ligamentum arteriosum* dan tidak sepenuhnya robek sehingga tidak terjadi kematian mendadak pada pasien.



**Gambar 5.7** *Traumatic Aortic Rupture*. Kelas 1 robekan kecil pada aorta tetapi tidak ruptur; Kelas 2 hematoma intramural; Kelas 3 pseudoaneurisma; Kelas 4 robekan pada aorta hingga ruptur.

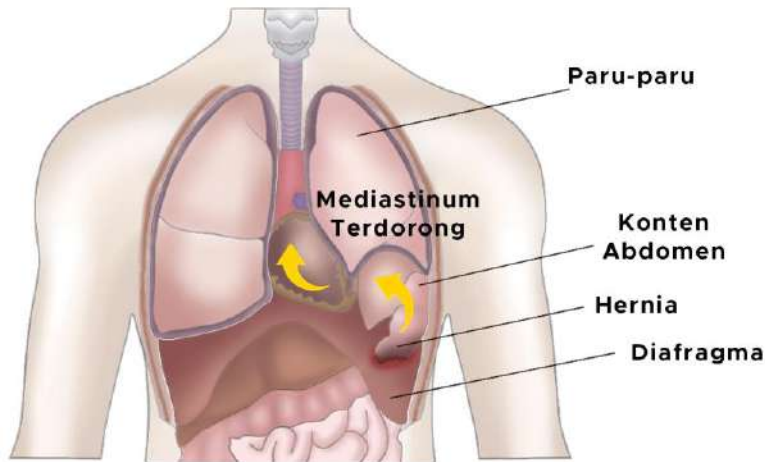
Tanda-tanda *traumatic aortic rupture* spesifik umumnya tidak muncul kecuali diperiksa lebih lanjut menggunakan metode radiografi. Tanda yang paling mungkin muncul merupakan deviasi trakea dan tenggorokan ke arah kanan akibat dorongan dari darah pada mediastinum. Pasien juga dapat mengalami *hemothorax* pada paru-paru kiri dan fraktur pada skapula atau kosta 1-2.

Tatalaksana dari *traumatic aortic rupture* adalah pemberian analgesik untuk meredakan nyeri. Apabila tidak ada kontraindikasi, maka disarankan untuk memberikan obat-obatan yang bertujuan untuk mengontrol detak jantung sampai kurang dari 80 bpm dan MAP sampai 60-70 mmHg. Obat-obatan yang dapat digunakan adalah *short-acting beta blocker*, *calcium channel blocker*, atau nitrogliserin

### *Trauma Diaphragmatic Injury*

Robekan pada diafragma umumnya terjadi pada bagian kiri karena pada bagian kanan diafragma seakan-akan dilindungi oleh keberadaan liver. Pada pasien

yang mengalami robekan pada diafragma akibat trauma tumpul, organ-organ intraabdomen akan masuk dan menembus diafragma (hernia), sedangkan trauma akibat luka tusukan biasanya menimbulkan perforasi kecil yang dapat bersifat asimtomatik selama beberapa waktu bahkan tahun sebelum akhirnya menimbulkan herniasi.



Gambar 5.8 Ruptur Diafragma dan Hernia Lambung

Penolong wajib berhati-hati dalam pemasangan NGT atau selang-selang lainnya karena anatomi pasien sedikit berubah.

### Ruptur Esofagus

Trauma esofagus umumnya disebabkan oleh luka tusukan, tetapi pada beberapa kasus, trauma esofagus tumpul dapat disebabkan oleh adanya tekanan emesis paksaan akibat adanya pukulan pada regio epigastrium. Tekanan ini dapat menyebabkan adanya robekan linear pada esofagus bagian bawah.

Kondisi ini dapat dicurigai pada pasien dengan benturan keras pada abdomen bagian atas yang diikuti dengan muntah bercampur darah.

Pada kondisi dimana terdapat robekan pada esofagus pasien, isi perut dan makanan dapat masuk ke dalam mediastinum menyebabkan iritasi dan mediastinitis yang membentuk pus.

Umumnya robek pada kerongkongan terjadi pada pasien yang mengalami *pneumothorax sinistra* atau *hemothorax* tanpa fraktur tulang rusuk yang mengalami pukulan pada sternum bagian bawah atau regio epigastrium.

Penanganan pada ruptur esophageal mencakup drainase dari ruang pleura dan mediastinum serta perbaikan langsung pada lokasi ruptur. Penanganan yang dilakukan dengan cepat dapat meningkatkan prognosis pasien.



### Cedera Duodenal

Ruptur duodenal biasanya dijumpai pada pengendara yang mengalami kecelakaan kendaraan bermotor secara frontal dan pasien yang mengalami pukulan langsung pada abdomen.

### Cedera Pankreas

Cedera pada pankreas sering disebabkan oleh adanya pukulan langsung pada regio epigastrium yang menimbulkan penekanan pada pankreas terhadap kolumna vertebra.

### Cedera Genitourinaria

Ditemukannya memar, hematoma, dan ekimosis pada punggung merupakan tanda potensi terjadinya cedera pada ginjal dan diperlukan adanya pemeriksaan CT atau IVP dari saluran kemih.

Fraktur pelvis anterior juga biasanya ditemukan pada pasien dengan cedera uretra.

### *Hollow Viscus Injury*

Cedera tumpul pada usus biasanya disebabkan oleh karena adanya penurunan kecepatan yang mendadak dan sabuk pengaman pasien tidak dipakai dengan baik dan benar. Adanya ekimosis yang linear pada dinding abdomen dapat menjadi tanda kemungkinan adanya cedera intestinal. Diagnosis *hollow viscus injury* cenderung sulit untuk ditegakkan dikarenakan tidak selalu disertai dengan perdarahan meskipun pasien sering mengeluhkan nyeri abdomen dan adanya *tenderness*.

### *Solid Organ Injury*

Cedera pada hati, limpa, dan ginjal yang menyebabkan syok, gangguan hemodinamik, atau perdarahan berkelanjutan mengindikasikan diperlukan adanya *laparotomy*. Namun tidak semua pasien dengan cedera ini memerlukan tindakan operatif. Semua pasien dengan kategori cedera ini harus dibawa ke rumah sakit untuk observasi lebih lanjut.

### Tulang Rusuk, Sternum, dan Skapula

Costae merupakan komponen toraks yang paling sering mengalami cedera signifikan. Rasa nyeri yang ditimbulkan mengganggu ventilasi, oksigenasi, dan batuk yang efektif pada pasien. Nyeri lokal, *tenderness* pada palpasi, krepitasi, dan deformitas yang dapat terlihat dan terpalpasi merupakan tanda-tanda yang dapat ditemukan pada pasien fraktur costae.

Fraktur pada skapula, costae pertama-kedua, atau sternum mengindikasikan adanya potensi cedera parah yang terjadi pada bagian kepala, leher, paru-paru, tulang belakang, dan pembuluh darah mayor.

Costae keempat hingga kesembilan merupakan daerah yang paling rawan terhadap trauma tumpul. Tekanan langsung pada costae cenderung mengakibatkan fraktur yang mana ujung tulang hasil fraktur seringkali menusuk secara intratoraks dan menyebabkan komplikasi seperti *pneumothorax* dan *hemothorax*.

Fraktur yang terjadi pada costae kesepuluh hingga keduabelas mengindikasikan adanya risiko cedera hati dan limpa.

Penanganan awal rasa nyeri dengan pemberian narkotika sistemik dan anestesi topikal, lokal, maupun regional sangat diperlukan dan dapat meningkatkan prognosis dari pasien dengan fraktur costae, sternum, or scapula.

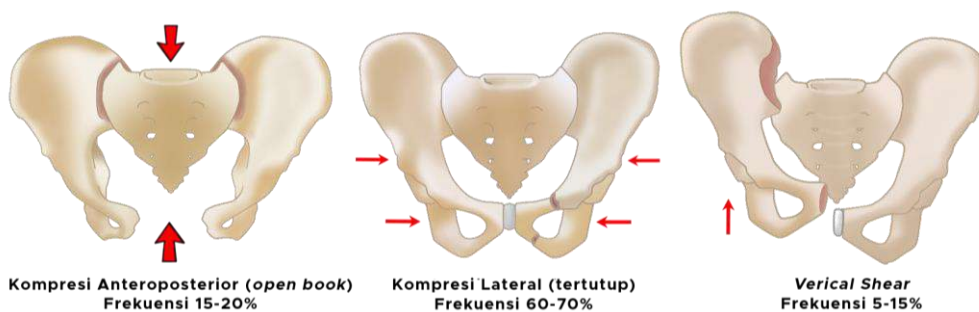
### Fraktur Pelvis

Pasien yang mengalami fraktur pada pelvis sekaligus hipotensi memiliki kemungkinan kematian yang tinggi. Dibutuhkan penanganan yang cepat dan tepat agar pasien dapat selamat.

Penatalaksanaan pada pasien yang mengalami fraktur pelvis berupa kontrol perdarahan, resusitasi cairan, dan fiksasi atau stabilisasi dari pelvis.

*Pelvic binder* atau alat lain dapat menghasilkan fiksasi pelvis yang tidak stabil saat diaplikasikan pada *greater trochanter* dari *femur*. Pada pasien yang mengalami fraktur pelvis perlu diperhatikan kondisi hemodinamik secara teliti. Hal ini dikarenakan kondisi pasien dapat berubah sewaktu-waktu tanpa perubahan eksternal signifikan. Penolong wajib memeriksa tanda-tanda syok secara berkala.

Umumnya pasien yang mengalami cedera pada pelvis juga mengalami cedera pada bagian abdomen akibat dampak trauma yang menjalar sehingga dapat terjadi komplikasi.



Gambar 5.9 Jenis Fraktur Pelvis Berdasarkan Etiologi



## DAFTAR PUSTAKA

- American College Of Surgeons. Committee On Trauma (2018). *Advanced trauma life support : student course manual*. Chicago, IL: American College Of Surgeons.
- Bickley LS. 2008. Buku Saku Pemeriksaan Fisik dan Riwayat kesehatan Bates Edisi 5. Jakarta : EGC. Halaman 61.
- Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, et al. Acute Respiratory Distress syndrome the Berlin definition. *JAMA*. 2012;307 23):2526-2533
- Staff Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI. 2015. Materi dan Kurikulum Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI 2015/2016. Perhimpunan Tim Bantuan Medis Mahasiswa Kedokteran Indonesia.
- Simon B, et al. Management of pulmonary contusion and flail chest: An Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg*. Volume 73, Number 5, Supplement 4



# VI

## TRAUMA KEPALA

*Ananta, Wibawa IKS, Adinata IWDH, Pradnyandari AAV, Valerie G*

Kepala merupakan bagian yang sangat vital bagi manusia. Ia menjadi tempat banyak organ penting seperti otak, mata, mulut, hidung, dan telinga. Cedera pada kepala merupakan trauma yang mengenai *calvaria* maupun basis cranii yang biasanya disebabkan oleh gaya mekanik dari luar sehingga menimbulkan gangguan fisik, kognitif maupun sosial serta dibarengi dengan tingkat kesadaran yang menurun. Oleh karena itu, tubuh pada saat dihadapkan dengan kondisi yang berbahaya akan refleksi melindungi kepala. Trauma pada kepala maupun pada spinal dapat bersifat sangat fatal jika tidak ditangani dengan cepat.

### TRAUMA OTAK



Trauma otak merupakan proses kompleks yang terjadi pada otak sebagai akibat dari cedera yang bersifat primer dan sekunder yang dapat berujung ke kondisi defisit neurologis, baik sementara atau permanen.

Selaput meninges yang menutupi otak terdiri atas tiga lapisan: dura mater, arachnoid mater, dan pia mater. Dura mater merupakan membran yang keras dan berserabut. Lapisan dura mater menempel secara kuat pada lapisan dalam tengkorak. Pada suatu tempat yang spesifik, dura mater terbagi menjadi dua “daun” yang melingkupi sinus-sinus vena besar, yang menyediakan drainase utama vena dari otak. Aliran dari *midline superior sagittal* sinus akan mengarah ke *bilateral transverse sinus* dan *sigmoid sinus*, yang biasanya lebih besar pada sisi kanan. Laserasi dari sinus-sinus vena ini dapat berakhir pada *massive hemorrhage*.

Di bawah dura mater terdapat lapisan meningeal kedua, yaitu arachnoid mater. Arachnoid mater merupakan lapisan yang tipis dan transparan. Terdapat potensi adanya ruang kosong (*subdural space*) karena dura mater tidak menempel pada arachnoid mater. *Hemorrhage* dapat terjadi pada ruang kosong ini. Dalam

cedera otak, vena yang menjembatani permukaan otak ke sinus-sinus vena dalam dura mater dapat robek, mengakibatkan pembentukan hematoma subdural.

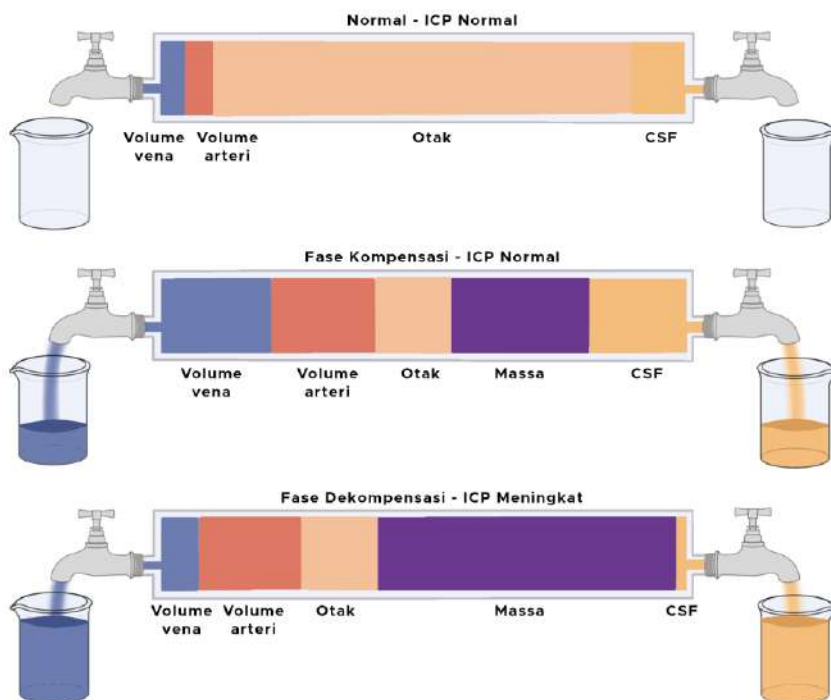
Lapisan ketiga, pia mater, menempel secara kuat pada permukaan otak. *Cerebrospinal fluid* (CSF) mengisi ruang antara arachnoid mater dan pia mater (*subarachnoid space*), menjadi bantalan untuk otak dan sumsum tulang belakang. *Hemorrhage* yang terjadi dalam ruang berisi cairan (*subarachnoid hemorrhage*) seringkali disertai dengan kontusio otak dan cedera pada pembuluh darah mayor di dasar otak.

## FISIOLOGI INTRAKRANIAL

Pada intrakranial terdapat tiga konsep fisiologi yang penting untuk dimengerti, yaitu *Monro-Kellie Doctrine*, *Intracranial Pressure (ICP)*, dan *Cerebral Blood Flow*. Ketiga prinsip ini dapat membantu penolong mengenali dampak trauma kepala.

### *Monro-Kellie Doctrine*

*Monro-Kellie Doctrine* merupakan konsep yang menjelaskan dinamika ICP. Doktrin tersebut menyatakan bahwa volume intrakranial wajib konstan karena tengkorak adalah tulang yang kaku dan tidak dapat melebar. Apabila volume organ intrakranial meningkat maka ICP akan meningkat.



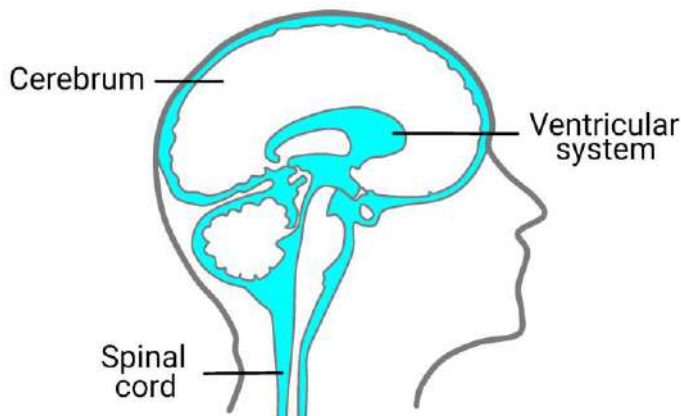
Gambar 6.1 Doktrin *Monro-Kellie*

Akan tetapi, terdapat mekanisme *pressure buffering*, di mana aliran darah dan CSF ditekan sehingga meningkatkan ruang untuk menahan sedikit peningkatan volume intrakranial.

Apabila sistem *pressure buffering* sudah tidak dapat menampung peningkatan volume intrakranial, maka ICP dapat meningkat secara eksponensial bahkan ketika terjadi sedikit saja peningkatan pada volume intrakranial.

### *Cerebrospinal Fluid*

Cairan serebrospinal atau yang sering disebut CSF merupakan suatu cairan bening yang mengelilingi otak dan tulang belakang.



**Gambar 6.2** *Cerebrospinal Fluid*

Cairan ini berfungsi sebagai bantalan bagi otak dan tulang belakang dari cedera dan juga menjadi pembawa nutrisi dan sisa-sisa metabolisme dari otak dan tulang belakang. CSF diproduksi secara terus-menerus pada ventrikel otak dan diserap oleh pembuluh darah.

Apabila CSF dapat ditemukan keluar dari salah satu lubang tubuh, maka pasien dipastikan mengalami cedera pada otak atau pada tulang belakang tergantung lokasi lubang tersebut.

Apabila pada pasien yang mengalami trauma pada kepala muncul darah pada hidung, mulut, maupun telinga, penolong wajib memeriksa apakah cairan tersebut merupakan darah murni atau mengandung CSF. Adapun cara untuk membedakan CSF dan plasma adalah dengan menggunakan kertas tisu. Apabila cairan bening dapat membuat kertas tersebut tembus pandang, maka kadar protein dalam cairan tersebut tinggi (plasma). Apabila kertas tersebut tidak tembus pandang, maka kadar protein dalam cairan tersebut rendah (CSF).

### **Intracranial Pressure (ICP)**

*Intracranial pressure* atau ICP merupakan tekanan total berbagai macam massa, organ, dan cairan dalam tulang tengkorak dan peningkatan dari ICP dapat mengurangi perfusi cerebral dan memperburuk iskemia. ICP normal rata-rata pasien berada pada sekitar 10 mmHg. Apabila ICP meningkat di atas 22 mmHg, maka prognosis pasien dianggap kurang baik.

### **Cerebral Blood Flow (CBF)**

*Cerebral Blood Flow* atau CBF merupakan aliran darah yang masuk ke dalam otak. Pada pasien yang mengalami *traumatic brain injury*, CBF dapat menurun sehingga menyebabkan penurunan tingkat kesadaran.

$$CPP = MAP - ICP$$

Keterangan:

CPP : *Cerebral perfusion pressure* (Tekanan Perfusi serebral)

MAP : *Mean arterial pressure* (Rata-rata tekanan darah)

ICP : *intracranial pressure* (Tekanan intrakranial)

*Cerebral perfusion pressure* (CPP) adalah pengganti CBF. CPP dapat dihitung menggunakan cara MAP dikurang ICP. Penurunan CPP berarti ada penurunan CBF, walaupun hal ini tidak dapat diasosiasikan secara sempurna. Penurunan CBF akan berakhir pada iskemia dan hipoksia serta dapat memperparah cedera otak yang terjadi di awal. Tujuan dari penanganan cedera otak adalah mencegah terjadinya cedera lebih lanjut.

Apabila CBF sampai pada suatu tingkat di mana ia tidak dapat memfasilitasi kebutuhan metabolik otak, pasien dapat jatuh ke dalam fase *comatose* dan mengalami iskemia dan infark pada otak.

Apabila CBF terlalu tinggi dibanding ICP, maka dapat terjadi edema pada otak. Lakukan segala upaya untuk menjaga perfusi serebral dan aliran darah dengan mengurangi kenaikan ICP dan menjaga oksigenasi agar normal. Apabila pasien memiliki hematoma atau lesi lain yang dapat meningkatkan volume intrakranial, penolong wajib mempertimbangkan evakuasi dan tindakan bedah secepat mungkin.

## **PATOFISIOLOGI CEDERA OTAK**

Volume kompartemen intrakranial terdiri atas tiga komposisi, yakni parenkim otak sebanyak 83%, cairan serebrospinal sebanyak 11% dan darah sebanyak 6%. Komposisi tersebut saling bergantung satu sama lain untuk menjaga kondisi homeostatis di dalam tulang tengkorak. Apabila terjadi peningkatan volume intrakranial melebihi normal, maka akan terjadi mekanisme kompensasi. Volume intrakranial pada otak dapat meningkat karena pengaruh massa dari darah, baik itu

pada kondisi kongesti vena, edema sitotoksik maupun vasogenik. Jaringan otak tidak dapat dimampatkan sehingga apabila terdapat edema pada jaringan otak maka cairan serebrospinal akan mengalami ekstrusi ke kompartemen tulang belakang. Pada akhirnya, darah juga dikeluarkan dari otak. Apabila tidak ditangani dengan tepat maka mekanisme kompensasi bisa jadi gagal kemudian dapat berujung kepada penekanan otak secara patologis dan kematian.



**Gambar 6.3** Grafik Titik Kritis Cedera Kepala Akibat Peningkatan Tekanan Intrakranial

Keterangan:

- Grafik **hijau** : volume intrakranial dasar dengan cadangan kompensasi yang baik dan kepatuhan yang tinggi.
- Grafik **kuning** : penipisan cadangan kompensasi secara bertahap seiring dengan peningkatan volume intracranial.
- Grafik **merah** : peningkatan risiko iskemia dan herniasi serebral serta cadangan kompensasi yang buruk.
- Grafik **hitam** : tekanan intrakranial yang sangat tinggi menyebabkan kolapsnya mikrovaskular serebral.

## KLASIFIKASI TRAUMA KEPALA

Cedera otak dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa kriteria, di antaranya berdasarkan mekanisme cedera, derajat keparahan, serta morfologi.

### MEKANISME CEDERA

Berdasarkan mekanisme cedera, trauma otak dapat dibedakan menjadi cedera tajam (paling sering), tumpul (paling berakibat fatal), dan ledakan. Kejadian trauma

otak paling sering terjadi karena kecelakaan kendaraan bermotor yang dapat berakibat fatal dan terjatuh, dengan persentase 17% dan 35%. Luka tembak terhadap kepala dapat berujung pada kematian, tetapi dari secara keseluruhan menghasilkan jumlah kematian lebih sedikit jika dibandingkan dengan kejadian trauma otak lainnya.

## DERAJAT KEPARAHAN

Nilai GCS dapat digunakan sebagai pengukuran klinis tingkat keparahan cedera kepala secara objektif. Trauma otak dibedakan menjadi cedera kepala ringan (skor GCS 13-15), cedera kepala sedang (skor GCS 9-12), serta cedera kepala berat atau pasien mengalami koma (skor GCS 3-8). Tabel penilaian GCS dapat dilihat pada table 1.3-1.6 yang telah dibahas pada Bab 1 Bantuan Hidup Dasar.

## MORFOLOGI

Berdasarkan morfologi, trauma otak dibedakan menjadi fraktur (calvaria dan basis) dan lesi intrakranial (*focal* dan *diffuse*).

Fraktur tengkorak dapat terjadi pada *cranial vault* atau *skull base*. Fraktur tersebut dapat terjadi secara *linear* atau *stellate*, secara terbuka atau tertutup. Penemuan klinis dari *basilar skull fracture* dapat berupa *periorbital ecchymosis* (mata rakun), *retroauricular ecchymosis* (Battle's sign), keluarnya CSF dari hidung (rhinorrhea) atau telinga (otorrhea), serta disfungsi saraf kranial VII dan VIII yang dapat menyebabkan paralisis wajah dan kehilangan pendengaran.

## FRAKTUR KEPALA

Fraktur pada kepala merupakan fraktur dengan posisi yang sangat berisiko karena dapat mengenai otak, pembuluh darah, serta organ-organ sensori penting lainnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penanganan yang sangat berhati-hati dan segera agar pasien tidak mengalami komplikasi cedera yang berat dan mengakibatkan cedera permanen.

Tengkorak dapat terbagi menjadi *calvarium* dan *skull base*. *Calvarium* tersusun atas tulang frontal, parietal, occipital, dan temporal. *Skull base* tersusun atas tulang *sphenoid*, *palatine*, *maxillary*, serta sebagian tulang *temporal* dan *occipital*.

Berikut tipe-tipe fraktur pada kepala:

### Fraktur Linear

Tipe ini merupakan tipe yang *simple* dan paling sering ditemukan. Biasanya ditemukan pada daerah temporal atau parietal.



### Fraktur *Depressed*

Tipe ini seringkali disebabkan pukulan langsung ke kepala dan memerlukan opini dari bedah saraf. Fraktur *depressed* terkadang disebut juga sebagai fraktur ping-pong.

### Fraktur Terbuka

Fraktur terbuka memiliki risiko yang tinggi untuk terinfeksi.

### Fraktur Basal

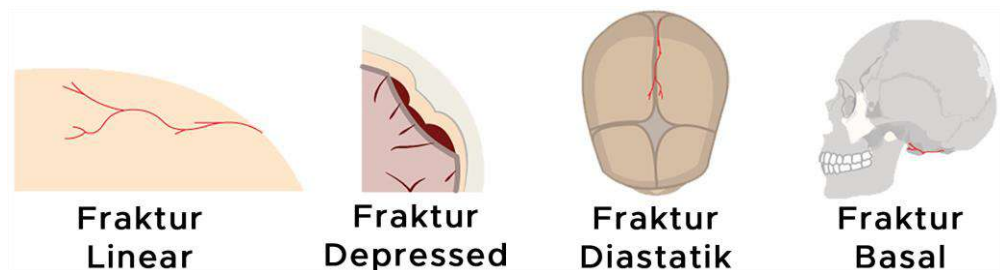
Fraktur basal meliputi tulang-tulang yang terdapat pada basis tengkorak. Fraktur basal lebih rumit karena terdapat struktur yang mendasari seperti saraf kranialis dan sinus-sinus yang dapat mengakibatkan hilangnya pendengaran, kelumpuhan wajah, atau penurunan indra penciuman. Fraktur basal juga berisiko mengakibatkan meningitis yang paling sering disebabkan oleh *Streptococcus pneumoniae*.

### Fraktur Diastatik

Fraktur diastatik terjadi ketika ada pemisahan *cranial sutures*, seringkali *lambdoid suture*.

### *Growing Fracture*

*Growing fracture* dideskripsikan sebagai herniasi dari otak melalui lapisan dura yang rusak karena fraktur tengkorak, seringkali fraktur diastatik. *Growing fracture* biasanya tampak kemudian dan tumbuh di waktu yang bersamaan dengan hernia otak melalui celah, sebagai bengkak yang tidak hilang atau *pulsatile mass*. Fraktur tipe ini jarang ditemukan.

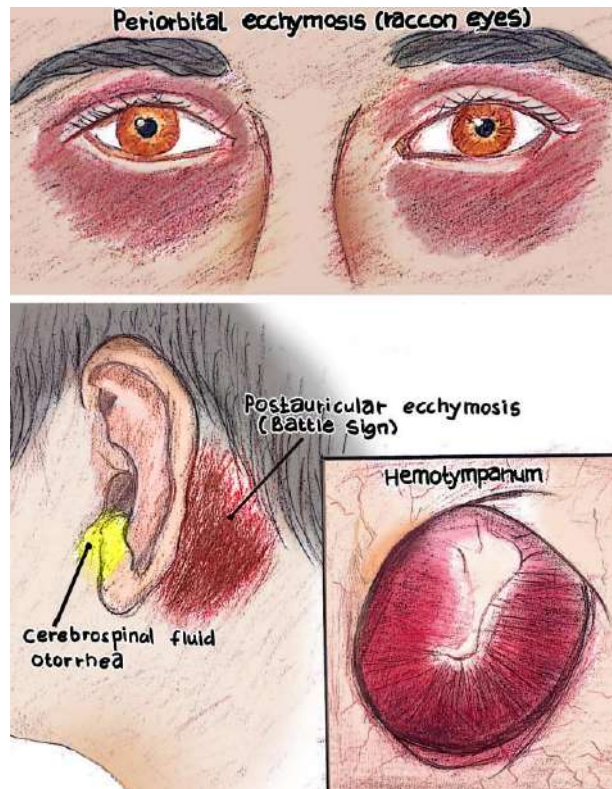


Gambar 6.4 Tipe-tipe Fraktur Kepala

### Fraktur Basis Cranii

Fraktur Basis Cranii merupakan fraktur pada bagian dasar tengkorak. Lokasi fraktur basis cranii dapat diprediksi berdasarkan cedera terkait yang terjadi sebagai berikut:

- Fraktur temporal adalah tipe yang paling sering terjadi, dapat terjadi karena cedera karotis, cedera pada saraf kranialis VII atau VIII, dan bocornya cairan serebrospinal mastoid
- Fraktur basis cranii anterior yang terjadi karena cedera orbit, bocornya cairan serebrospinal nasal, serta cedera pada saraf kranialis I
- Fraktur basis cranii sentral yang terjadi karena cedera saraf kranialis III, IV, V, atau VI, serta cedera karotis
- Fraktur basis cranii posterior yang terjadi karena cedera servikal, cedera arteri vertebralis, cedera pada saraf kranialis bawah



- Gambar 6.5 Tanda-tanda Fraktur Basis Cranii

Tanda-tanda fraktur basis cranii adalah sebagai berikut:

- *Periorbital ecchymosis* atau disebut *raccoon's eyes*
- *Retroauricular ecchymosis* atau disebut *battle's sign*
- CSF leakage melalui telinga (*rhinorrhea*) atau melalui hidung (*otorrhea*)
- Disfungsi pada nervus kranial VII dan VIII (paralisis pada wajah atau kehilangan pendengaran) yang dapat muncul saat kejadian atau menyusul



Pada pasien yang mengalami fraktur basis cranii dilarang melakukan intubasi nasofaring karena selang dapat masuk melalui *cribriform plate* menuju ke otak sehingga mengakibatkan cedera.

### LESI INTRAKRANIAL

Lesi intrakranial atau lesi otak adalah kerusakan jaringan otak karena penyakit, cedera, infeksi, atau penyebab lainnya. Dalam hasil *scanning*, lesi muncul sebagai area terang atau gelap di otak dan dapat menimbulkan gejala seperti:

- Sakit kepala
- Perubahan penglihatan atau sakit mata
- Hilang ingatan dan kebingungan
- Mual
- Kejang

Beberapa orang dengan lesi otak juga mengalami perubahan perilaku dan kepribadian tergantung pada area otak yang terkena lesi.

Lesi intrakranial dapat diklasifikasikan menjadi *diffuse* atau *focal*, tetapi cenderung bersamaan.

#### *Diffuse Brain Injury*

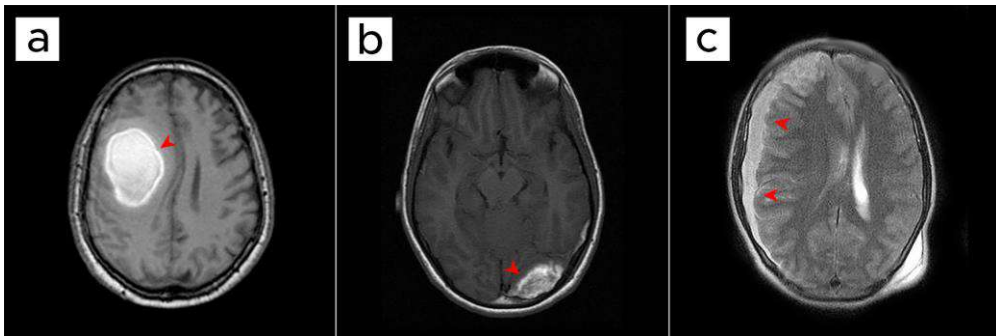
*Diffuse brain injury* merupakan cedera pada otak yang sifatnya lebih menyebar dan tidak terfokus pada satu area saja. *Diffuse brain injury* berkisar dari gegar otak ringan hingga cedera iskemik hipoksia berat. Cedera difus yang parah seringkali diakibatkan oleh hipoksia dan gangguan iskemik ke otak akibat syok berkepanjangan atau apnea yang terjadi segera setelah trauma.

#### *Focal Brain Injury*

*Focal brain injury* merupakan cedera pada otak yang terpusat pada suatu area otak tertentu. *Focal brain injury* terdiri dari hematoma subdural, epidural, dan intraserebral, serta kontusio.

Hematoma adalah gumpalan darah beku akibat dari cedera traumatis pada kulit atau jaringan di bawah kulit di luar pembuluh darah. Ketika pembuluh darah di bawah kulit bocor akibat trauma, darah menggenang, membeku, menimbulkan nyeri, dan mengakibatkan memar.

Perbedaan hematoma epidural, subdural, dan intraserebral terletak pada lokasi bekuan darah pada otak pasien.



**Gambar 6.6 Hasil Radiologi Perdarahan pada Otak** (a) Hematoma Intraserebral (b) Hematoma epidural (c) Hematoma subdural

*Case courtesy of Dr Ahmed Abdrabou, Radiopaedia.org, rID: 22749;*

*Case courtesy of Dr Fakhry Mahmoud Ebouda, Radiopaedia.org, rID: 28001;*

*Case courtesy of Dr G Balachandran, Radiopaedia.org, rID: 5247.*

### Hematoma Epidural

Hematoma epidural relatif jarang ditemukan. Hematoma ini sering terjadi pada regio temporal atau temporo-parietal dan sering diakibatkan oleh karena adanya robekan pada arteri *meningeal media*. Selain dari arteri, hematoma ini juga dapat diakibatkan dari fraktur tengkorak atau gangguan sinus vena mayor.

### Hematoma Subdural

Hematoma subdural lebih umum ditemukan daripada hematoma epidural. Hematoma ini sering terjadi karena adanya robekan pada pembuluh darah di korteks serebral. Kerusakan yang menyebabkan hematoma subdural umumnya juga lebih parah daripada yang hanya mengakibatkan hematoma epidural karena disertai dengan cedera parenkimal.

### Hematoma Intraserebral/Kontusio

Kontusio merupakan perdarahan dan bengkak pada bagian dalam dari otak di mana terjadi trauma. Kontusio dapat terjadi disertai dengan fraktur tengkorak atau hematoma lainnya. Apabila penyebab kontusio bukanlah trauma, kontusio dapat terjadi karena kondisi darah tinggi kronis pada orang tua, gangguan perdarahan pada anak-anak atau orang dewasa, penggunaan obat-obatan pengencer darah atau obat-obatan terlarang tertentu.

Kontusio serebral lebih umum ditemukan dan mayoritas kontusio ditemukan pada lobus frontalis dan temporalis. Kontusio yang dibiarkan dalam selang waktu beberapa jam atau hari dapat berprogresi menjadi hematoma intraserebral.



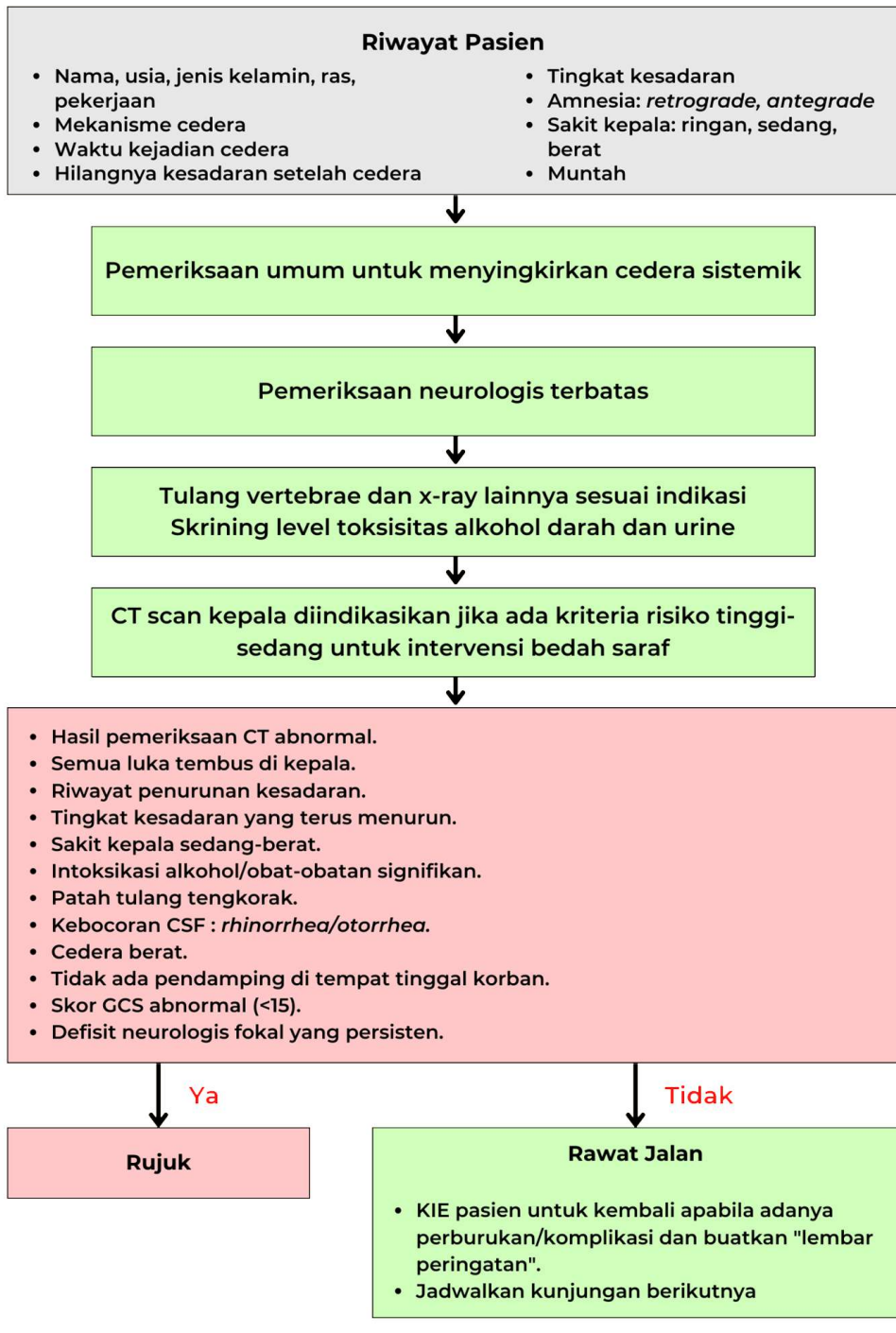
## TATALAKSANA CEDERA KEPALA



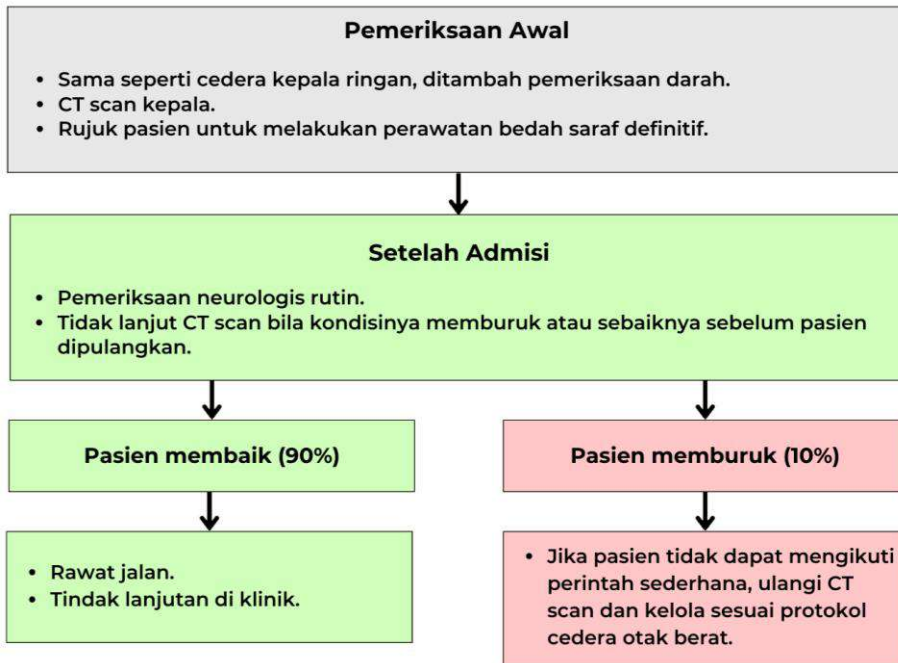
Pasien cedera kepala ringan seringkali mengalami *concussion*, yakni hilangnya fungsi neurologis sementara setelah mengalami cedera kepala. Pasien cedera kepala ringan yang sadar dan dapat berbicara mungkin mengalami disorientasi, amnesia, atau kehilangan kesadaran sementara. *Secondary survey* sangat penting dilakukan untuk mengevaluasi pasien cedera kepala ringan. Perhatikan mekanisme cedera, khususnya kejadian-kejadian yang dapat terjadi seperti: kehilangan kesadaran, termasuk lama pasien tidak responsif, kejadian kejang, dan setelah pasien sadar.

Ketika pasien datang, lakukan anamnesis singkat dan pastikan kardiopulmoner pasien stabil sebelum melakukan penilaian neurologis. Lakukan CT scan kepala dan hubungi ahli bedah saraf atau *trauma center* apabila perlu melakukan rujukan. Semua pasien cedera kepala sedang memerlukan observasi di unit yang dapat melakukan pengawasan dari dekat dan penilaian neurologis ulang yang sering dilakukan selama 12 sampai 24 jam pertama. CT scan lanjutan dalam 24 jam direkomendasikan apabila hasil CT scan pertama abnormal atau status neurologis pasien memburuk.

Pasien cedera kepala berat tidak dapat mengikuti perintah sederhana, bahkan setelah kardiopulmonernya stabil. Pendekatan “tunggu dan lihat” dalam pasien-pasien ini dapat menjadi bencana, sehingga diagnosis dan pengobatan harus dilakukan sesegera mungkin. Rujukan pasien tidak boleh ditunda agar CT scan dapat dilakukan.



Gambar 6.7 Algoritma Tatalaksana Cedera Kepala Ringan (GCS 13-15)



Gambar 6.8 Algoritma Tatalaksana Cedera Kepala Sedang (GCS 9-12)



Gambar 6.9 Algoritma Tatalaksana Cedera Kepala Berat (GCS ≤8)

**DAFTAR PUSTAKA**

- American College Of Surgeons. Committee On Trauma (2018). Advanced trauma life support: student course manual. Chicago, Il: American College Of Surgeons.
- Cleveland Clinic (2019). Cerebrospinal Fluid (CSF) Leak: Causes, Symptoms, & Treatments.[online] Cleveland Clinic. Available at: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/16854-cerebrospinal-fluid-csf-leak>.
- Hall, John E. 2014. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi Keduabelas. Singapore: Elsevier Pte. Ltd.
- Johns Hopkins Medicine (2020). Head Injury. [online] Johns Hopkins Medicine. Available at: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/head-injury>.
- Lesion, B. (2019). Brain Lesion | Main Line Health | Philadelphia, Pennsylvania. [online] Main Line Health. Available at: <https://www.mainlinehealth.org/conditions-and-treatments/conditions/brain-lesion>.
- McGrath, A., & Taylor, R. S. (2022). Pediatric Skull Fractures. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482218/>
- Phillips, B.J. and Turco, L.M. (2017). Le Fort Fractures: A Collective Review. Bulletin of Emergency and Trauma, 5(4), pp.221–230.
- Simon, L. v., & Newton, E. J. (2022). Basilar Skull Fractures. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470175/>
- Staff Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI. 2015. Materi dan Kurikulum Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI 2015/2016. Perhimpunan Tim Bantuan Medis Mahasiswa Kedokteran Indonesia.
- Tortora GJ, Derrickson B. Principle of Anatomy and Physiology. 14th ed. Versailles: Wiley; 2014. 840-9.
- Vella, M. A., Crandall, M. L., & Patel, M. B. (2017). Acute Management of Traumatic Brain Injury. The Surgical Clinics of North America, 97(5), 1015. <https://doi.org/10.1016/J.SUC.2017.06.003>

# VIII

## TRAUMA MAKSILOFASIAL

*Ananta, Wibawa IKS, Adinata IWDH, Pradnyandari AAV, Valerie G*

Trauma maksilofasial merupakan suatu cedera yang mengenai jaringan lunak maupun keras pada wajah. Adapun jaringan lunak yang dimaksud adalah jaringan lunak yang melapisi jaringan keras pada wajah, sedangkan jaringan keras wajah adalah tulang tulang yang menyusun kepala seperti tulang hidung, mandibula, maksila, arkus zigomatikus, dan lain sebagainya. Trauma maksilofasial bisa disebabkan oleh berbagai hal, seperti kecelakaan lalu lintas, jatuh, olahraga, bahkan kekerasan fisik juga mampu menyebabkan trauma ini. Pasien dengan trauma maksilofasial sangat erat kaitannya dengan adanya cedera kepala karena lokasinya yang sangat berdekatan dengan *basis cranii*.

Anatomi maksilofasial dan oral berkaitan langsung dengan organ organ penting seperti otak, mata, bagian gigi vital, pembuluh darah, dan jaringan saraf. Regio maksilofasial terdiri dari tiga bagian yang meliputi wajah bagian atas (*upper face*), wajah bagian tengah (*midface*), dan wajah bagian bawah (*lower face*).

Wajah bagian atas (*upper face*) terdiri dari tulang frontal dan sinus frontalis. Wajah tengah (*midface*) dibedakan menjadi bagian atas dan bagian bawah. Tulang maksila merupakan bagian dari *midface* di mana fraktur pada tulang maksila dibedakan menjadi tiga, yakni Le fort I (*transverse maxillary*), Le fort II (*pyramidal*), dan Le fort III (*craniofacial dysfunction*). Selain maksila, tulang zigomatik, tulang hidung, dan tulang nasoethmoid merupakan bagian dari *midface*. Terakhir, bagian wajah bawah (*lower face*) meliputi tulang mandibula. Klasifikasi fraktur mandibula dapat dikelompokkan berdasarkan lokasi anatominya.

### Etiologi

Secara garis besar, faktor penyebab terjadinya trauma maksilofasial dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis yaitu jatuh, kecelakaan, dan kekerasan. Jatuh merupakan faktor penyebab terjadinya trauma maksilofasial paling dominan. Faktor penyebab trauma maksilofasial yang termasuk ke dalam kecelakaan meliputi percobaan bunuh diri, cedera olahraga, kecelakaan lalu lintas, dan kecelakaan

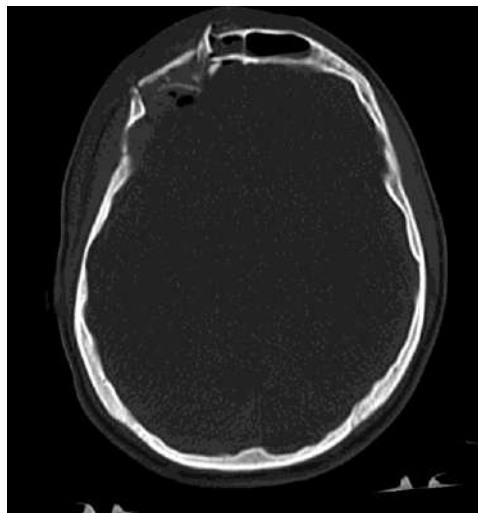
industri, sedangkan kekerasan yang termasuk di dalamnya yaitu kekerasan interpersonal dan kekerasan dalam rumah tangga. Selain itu, trauma maksilofasial juga dapat diakibatkan oleh luka gigitan hewan. Hal yang dapat memengaruhi tingkat keparahan trauma maksilofasial oleh berbagai penyebab ialah konsumsi obat-obatan terlarang dan konsumsi alkohol. Konsumsi alkohol berpotensi untuk meningkatkan terjadinya kecelakaan saat mabuk dan meningkatkan perilaku kekerasan.

## KLASIFIKASI

Trauma pada daerah maksilofasial dapat berupa fraktur yang dikelompokkan sesuai anatomi dari wajah yang terbagi menjadi 3 bagian, yakni *upper face*, *midface*, dan *lower face*.

### FRAKTUR FRONTAL

Trauma tulang frontal merupakan bagian trauma dari *upper face*. Trauma pada daerah ini berkaitan dengan sinus frontal di mana nantinya klasifikasi dari fraktur tulang frontal akan dibedakan berdasarkan keterlibatan dari dua dinding sinus frontal. Trauma sinus frontal bisa mengakibatkan adanya peradangan sinus, meningitis, bahkan abses pada otak.



**Gambar 7.1** CT Scan Fraktur *Depressed Frontal*

*Case courtesy of Dr Bruno Di Muzio, Radiopaedia.org, rID: 39507*

Fraktur tulang frontal dibagi menjadi 5 tipe berdasarkan lintasannya, yakni vertikal ataupun non-vertikal. Fraktur non-vertikal biasanya digunakan untuk tipe 1 sedangkan tipe 2-5 untuk fraktur vertikal.

1. Fraktur tipe 1 merupakan fraktur *comminuted* tanpa adanya lintasan vertikal dari sinus frontal.
2. Fraktur tipe 2 merupakan fraktur dengan lintasan vertikal yang mencakup orbit.
3. Fraktur tipe 3 merupakan fraktur dengan lintasan vertikal yang mencakup tulang dan sinus frontal.
4. Fraktur tipe 4 mencakup sinus frontal dan bagian ipsilateral dari orbit.
5. Fraktur tipe 5 merupakan fraktur dengan garis lintasan di tengah wajah yang mencakup sinus frontal serta orbit bagian kontralateral atau bilateral.

## FRAKTUR MAXILLA

Fraktur maxilla merupakan salah satu trauma yang mengenai *midface*. Fraktur ini dikelompokkan menjadi tiga bagian oleh Le Fort pada awal tahun 1900-an, antara lain:

1. Le Fort I

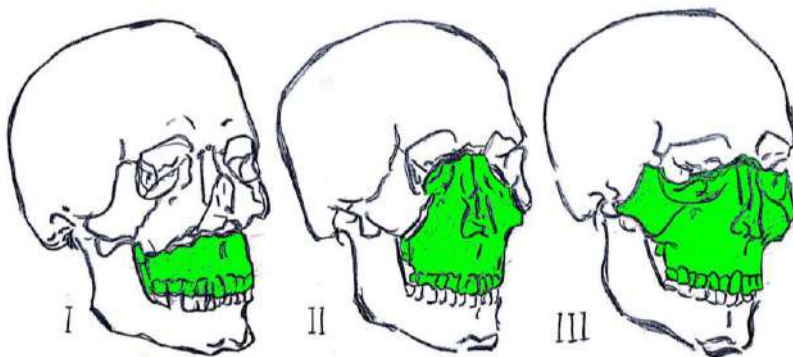
Fraktur ini biasa juga dikenal sebagai *transverse maxillary* yang memisahkan antara alveolus maksila dengan *midface*. Ciri-ciri adanya fraktur Le Fort I, yaitu adanya edema di area sekitar wajah, tulang alveolar maksila, serta gigi.

2. Le Fort II

Fraktur ini memisahkan tulang maksila dengan tulang zigomatik yang ditandai dengan adanya edema di daerah wajah, epistaksis, perdarahan pada subkonjungtiva, serta adanya kemungkinan rhinorrhea pada cairan serebrospinal.

3. Le Fort III

Fraktur ini biasa disebut juga sebagai disfungsi kraniofasial karena bagian wajah terlepas dari dasar tengkorak. Ciri-ciri adanya fraktur Le Fort III, yaitu epistaksis, mobilitas komplit pada skeletal wajah di anterior yang lebih rendah dibandingkan sutura zigomatikofrontal, rhinorrhea pada cairan serebrospinal, dan ekimosis.



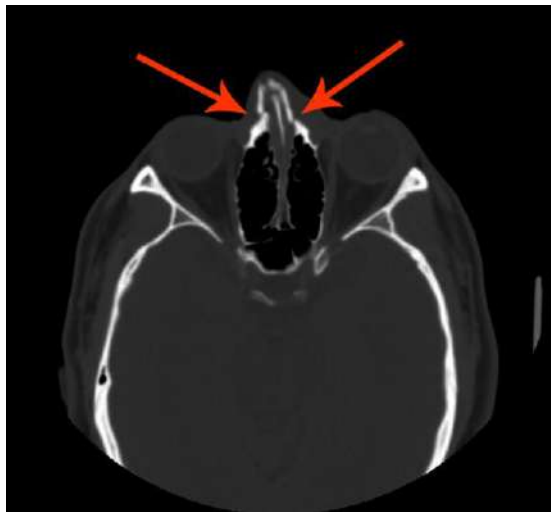
Gambar 7.2 Klasifikasi Fraktur *Le Fort*

## FRAKTUR KOMPLEKS ZIGOMATIK MAKSILARIS

Tulang zigoma merupakan bagian anatomi dari *midface* yang menonjol dan rentan mengalami trauma karena bagian ini bisa mendapatkan gaya bentur yang paling kuat pada wajah. Tulang ini berhubungan erat dengan tulang maksila, tulang dahi, dan tulang temporal. Apabila terjadi fraktur pada tulang zigoma, tulang-tulang tadi bisa juga mengalami trauma sehingga disebut fraktur kompleks zigomatik dan akhirnya menjadi fraktur kompleks zigomatik maksilaris. Fraktur pada daerah ini dicirikan dengan adanya krepitasi, kontur wajah yang tidak simetris, pembengkakan dan hematoma pada periorbital, serta perdarahan pada nasal.

## FRAKTUR NASAL

Fraktur nasal merupakan salah satu trauma pada wajah yang paling sering ditemui karena anatomi dari hidung itu sendiri yang berada di anterior dari wajah. Fraktur nasal adalah suatu kondisi di mana terdapat trauma yang menyebabkan patahnya tulang hidung secara sederhana maupun kominutif. Fraktur ini bisa berhubungan dengan fraktur pada tulang lainnya di bagian wajah.



**Gambar 7.3** CT Scan Fraktur Nasal Tipe III.

*Case courtesy of The Radswiki, Radiopaedia.org, rID: 11655*

Biasanya fraktur pada daerah nasal sering menjadi penyebab deformitas pada daerah septum nasal akibat bergesernya septum dan fraktur septum. Fraktur nasal dibedakan menjadi 5 tipe berdasarkan penemuan klinis menurut Murray et al., antara lain,

1. Tipe I yakni hanya luka yang terbatas pada jaringan lunak
2. Tipe IIa yakni fraktur tanpa disertai pergeseran, sederhana dan bersifat unilateral

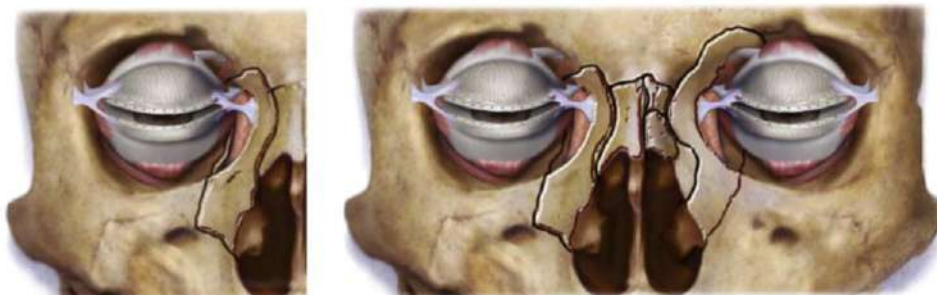
3. Tipe IIb yakni fraktur tanpa disertai pergeseran, sederhana dan bersifat bilateral
4. Tipe III yakni fraktur yang disertai pergeseran dan sederhana
5. Tipe IV yakni fraktur yang sifatnya kominutif tertutup
6. Tipe V yakni fraktur yang sifatnya kominutif terbuka atau disertai komplikasi

### FRAKTUR NASOORBITOETMOID (NOE)

Fraktur ini masih menjadi bagian trauma dari *midface* dan merupakan fraktur tersulit untuk direkonstruksi karena anatominya yang kompleks. Nasoorbitoetmoid terdiri dari aparatus lakrimal, ligamen chantal medial, dan arteri etmoid anterior. Fraktur pada daerah ini dibedakan menurut pembagian Merkwitz-Manson yang dibedakan menjadi tiga tipe yakni,

#### Tipe 1

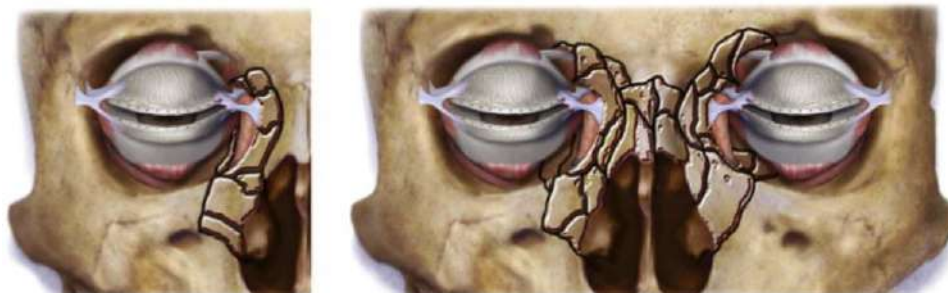
Tipe ini merupakan tipe paling sederhana dari fraktur NOE yang bisa terjadi secara unilateral maupun bilateral. Pada fraktur ini *Medial canthal tendon* (MCT) menempel pada fragmen sentral yang besar.



Gambar 7.4 Fraktur Nasoorbitoetmoid Tipe 1

#### Tipe 2

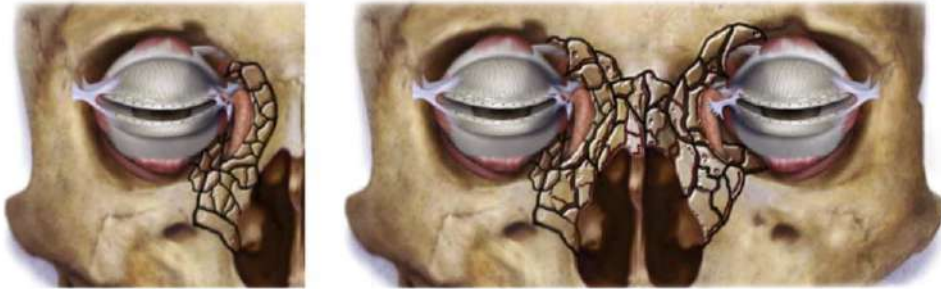
Tipe ini juga bisa terjadi secara unilateral maupun bilateral dimana tulangnya terbagi menjadi beberapa bagian. Pada fraktur ini MCT menempel pada fragmen sentral yang sudah pecah namun bisa diatasi.



Gambar 7.5 Fraktur Nasoorbitoetmoid Tipe 2

### Tipe 3

Tipe ini menyebabkan tendon canthal medial menempel pada fragmen sentral tulang yang pecah. Pada fraktur ini MCT menempel pada fragmen sentral yang pecah dan tidak dapat diatasi.



Gambar 7.6 Fraktur Nasoorbitoetmoid Tipe 3

## FRAKTUR MANDIBULA



Gambar 7.7 Fraktur Mandibula Kanan.

Case courtesy of Dr David Cuete, Radiopaedia.org, rID: 33606

Fraktur mandibula merupakan suatu trauma yang menyebabkan putusnya kontinuitas dari tulang mandibula. Fraktur ini merupakan trauma tersering kedua yang terjadi pada wajah karena posisi anatominya yang berisiko saat adanya trauma maksilofasial. Tulang mandibula sendiri adalah tulang yang kuat, tetapi ada juga beberapa bagiannya yang lemah dan rentan terjadi fraktur seperti daerah kondilus, simfisis, *body*, dan angulus mandibula. Fraktur mandibula diklasifikasikan berdasarkan tipenya, yakni *greenstick*, *simple fracture*, *comminuted fracture*, dan *open fracture*.

## TATALAKSANA

### FRAKTUR FRONTAL

Pengobatan yang tepat dari fraktur sinus frontalis masih kontroversial. Penanganan fraktur sinus frontal tergantung pada beberapa faktor yang meliputi derajat perpindahan posterior, adanya kebocoran CSF atau *air-fluid level* di sinus, kontur deformitas meja anterior, patensi duktus frontonasalis, dan kemungkinan obstruksi duktus nasofrontal. Kranialisasi dapat dilakukan pada kasus fraktur posterior kominutif yang berat. Komplikasi jangka panjang dari fraktur sinus frontal dapat terjadi hingga 10 tahun setelah cedera atau intervensi awal sehingga perlu untuk melakukan pemeriksaan dan tindak lanjut jangka Panjang

### FRAKTUR MAXILLA

Penatalaksanaan pada fraktur maksila diawali dengan pengecekan *airway*, mengontrol perdarahan, menutup luka pada jaringan lunak, dan menempatkan segmen tulang yang fraktur sesuai dengan posisi anatominya dengan teknik fiksasi intermaksilaris. Penanganan fraktur Le Fort bertujuan untuk memperbaiki oklusi sebelum fraktur dan tetap memerhatikan panjang, lebar, dan proyeksi wajah serta integritas cavitas orbita, nasal, dan kontur jaringan lunak. Adapun pemeriksaan penunjang yang diperlukan yaitu dengan melakukan CT *scan* potongan tipis, stabilisasi rigid menggunakan plat dan sekrup, reduksi terbuka ekstensif semua fraktur, reposisi selubung jaringan lunak, dan cangkok tulang jika terdapat celah akibat hilangnya segmen tulang.

Tatalaksana fraktur maksila dimulai dengan melakukan teknik fiksasi maksilomandibular agar memungkinkan restorasi hubungan oklusal yang tepat dengan aplikasi *arch bars* serta kawat interdental pada arkus dental bawah dan atas. Selanjutnya, menentukan akses fiksasi di area tertentu dengan mempertimbangkan kemudahan serta nilai estetikanya. Kemudian, dilakukan reduksi fraktur yaitu menempatkan kembali segmen-segmen fraktur sesuai dengan posisi anatomis. Stabilisasi plat dan sekrup dilakukan dengan fiksasi menggunakan plat kecil dan sekrup.

Pada Le Fort I, plat mini diletakkan pada setiap *buttress nasomaxillary* dan *zygomaxillary*. Pada Le Fort II, fiksasi tambahan dilakukan pada *nasofrontal junction* dan rima infraorbital. Pada Le Fort III, plat mini diletakkan pada artikulasi *zygomaticofrontal* untuk stabilisasi. Pada keadaan tulang yang sangat rusak ataupun hilang, harus diganti pada saat rekonstruksi awal, sedangkan celah yang terbentuk lebih dari 5 mm harus digantikan dengan cangkok tulang yang diambil dari kranium. Setelah reduksi dan fiksasi semua fraktur dilakukan, fiksasi maksilomandibular dapat dilepaskan, lalu dilakukan pemeriksaan oklusi kembali. Apabila terdapat

gangguan oklusi pada saat itu, maka fiksasi rigid harus dilepas, MMF dipasang kembali, reduksi dan fiksasi diulang. Kemudian dilakukan resuspensi jaringan lunak, yaitu jaringan lunak yang telah terpisah dari rangka di bawahnya ditempelkan kembali pada saat proses menutup luka berlangsung. Perawatan pasca operasi terdiri dari perawatan secara umum pada pasien, seperti asupan nutrisi yang cukup, menjaga kebersihan gigi dan mulut, serta pemberian antibiotik selama periode pre-operasi.

## **FRAKTUR KOMPLEKS ZIGOMATIK MAKSILARIS (FRAKTUR ZMC)**

Penatalaksanaan fraktur fasial dapat dilakukan dengan metode bedah atau terbuka dan konservatif atau tertutup. Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan penanganan yang sesuai dengan prinsip dasar bedah sebagai pedoman dalam menangani fraktur wajah yang meliputi reduksi reposisi fragmen fraktur, fiksasi, dan stabilisasi segmen pada tempatnya atau imobilisasi.

Pada fraktur sepertiga tengah wajah yang dapat mengubah hubungan oklusi, seperti fraktur Le Fort I, II, dan III, prioritas utama sebelum melakukan reduksi reposisi fragmen fraktur adalah melakukan pencarian hubungan oklusi yang sesuai. Untuk mengembalikan oklusi menjadi oklusi yang tepat dan sesuai, yaitu dengan cara menempatkan maksila dalam hubungan oklusi yang sesuai dengan mandibula. Setelah oklusi didapatkan, dilakukan pemasangan karet elastik untuk mempertahankan hubungan oklusi lalu dilanjutkan dengan reposisi dan fiksasi fragmen fraktur, serta pemasangan *microplate*.

## **FRAKTUR NASAL**

Hal yang harus diperhatikan pada penanganan fraktur nasal yaitu memastikan *airway* telah terjaga dan ventilasi adekuat. Pemeriksaan fisik paling akurat dilakukan sekitar 2-3 jam setelah cedera atau sebelum timbul edema. Pemeriksaan tidak hanya terfokus pada hidung saja, dikarenakan pada fraktur nasal sering disertai cedera kepala-leher yang dapat membahayakan patensi trakea. Oleh karena itu, sebelum melakukan pemeriksaan fisik harus dipastikan dengan baik bahwa *airway* dan ventilasi dalam keadaan adekuat.

Pemeriksaan fisik meliputi inspeksi dan palpasi yang harus dilakukan dengan hati-hati. Inspeksi dilakukan dengan melihat apakah terdapat kartilago atau tulang yang terekspos, edema, laserasi mukosa nasal, deformitas hidung, laserasi mukosa nasal, perubahan patologis, kesimetrisan, gerakan bola mata, dan warna kulit. Palpasi dilakukan dengan mencari ada tidaknya krepitasi, iregularitas tulang, dan pergerakan fragmen fraktur. Dokumentasi pada fraktur nasal sangat penting dengan tujuan untuk legalitas hukum dan untuk menilai hasil pengobatan.



Pasien dapat diberikan obat analgesik sambil diinstruksikan untuk kompres es, beristirahat, dan menjaga elevasi kepala. Setelah 3-5 hari, pada saat edema telah berkurang, lakukan *follow-up*, evaluasi, dan penanganan. Reposisi harus segera dilakukan dalam rentang waktu 5-10 hari setelah cedera. Apabila di atas rentang waktu tersebut, fragmen fraktur mulai terbentuk kalus dan setelah lebih dari 2 minggu, fraktur menjadi tidak lagi mudah untuk digerakkan sehingga manipulasi akan menjadi lebih sulit lagi untuk dilakukan. Penyembuhan sempurna harus ditunda beberapa bulan sebelum dapat dikerjakan rinoplasti korektif. Sebelum melakukan pemeriksaan intranasal, perlu diberikan anestesi dan vasokonstriksi dekongestan. Obat topikal yang sangat efektif sebagai anestesi yaitu solusio kokain 5-10%. Alternatif lain dapat berupa lidokain, bupivakain dan pantocain *spray*. Vasokonstriksi topikal seperti phenylephrine hydrochloride dan oxymetazoline dapat berfungsi juga untuk mengurangi edema intranasal dan mengontrol perdarahan. Kelainan yang didapat harus dicatat dan jika terjadi epistaksis, catat seberapa banyak darah yang keluar. Adanya rhinorrhea CSF merupakan indikasi trauma intrakranial dan fraktur sudah meluas hingga ke sinus frontalis, lamina kribosa, dan kompleks nasoethmoid.

### **FRAKTUR NASOORBITOETMOID (NOE)**

Penanganan fraktur NOE memerlukan pemahaman yang dalam mengenai anatomi. Pemeriksaan klinis harus dilakukan dengan teliti dan maksimal pada tindakan pencegahan, termasuk pemeriksaan mata dan CT *scan* 3D. Apabila pemeriksaan secara keseluruhan telah dilakukan, data tersebut dapat digunakan sebagai pedoman untuk melakukan penanganan dengan hasil yang baik. Kasus fraktur NOE dapat ditangani dengan baik melalui teknik *Open Reduction and Internal Fixation* (ORIF). Berdasarkan penelitian, keterlambatan dalam melakukan tindakan operasi penanganan fraktur NOE jarang memberikan prognosis yang bagus. Adapun penundaan operasi tidak boleh lebih dari dua minggu. Perawatan pasca operasi penting untuk memeriksa apakah terdapat gangguan saraf infraorbital, ektropion kelopak mata bawah, ptosis, epifora, kestabilan fiksasi, atau infeksi.

### **FRAKTUR MANDIBULA**

Penanganan fraktur mandibula dibagi menjadi 2 klasifikasi yaitu perawatan konservatif atau tertutup dan cara terbuka yang ditempuh dengan cara pembedahan. Pada teknik imobilisasi tertutup dan reduksi fraktur dilakukan dengan penempatan peralatan fiksasi maksilomandibular. Pada prosedur terbuka, bagian yang mengalami fraktur dibuka dengan pembedahan dan segmen fraktur direduksi serta difiksasi secara langsung dengan memakai kawat/plat yang disebut dengan *wire* atau *plate osteosynthesis*. Kedua teknik ini tidak selalu dilakukan tersendiri, tetapi terkadang apabila kedua teknik tersebut diaplikasikan bersama dapat disebut dengan

prosedur kombinasi. Penatalaksanaan fraktur mandibula selalu didasarkan pada prinsip-prinsip dental dan ortopedik sehingga area yang mengalami fraktur akan kembali/mendekati posisi sebenarnya dan fungsi mastikasi yang baik. Proses penyembuhan fraktur tergantung dari lokasi tulang, umur penderita, faktor lokal dan sistemik.

Penanganan untuk penyembuhan primer dari fraktur rahang dapat melalui fiksasi rigid dikarenakan mempunyai retensi dan stabilitas yang baik sehingga penyembuhan tulang menjadi lebih baik. Penyembuhan tulang yang sering kali terjadi adalah melalui pembentukan kalus atau penyembuhan sekunder. Pada penyembuhan sekunder terjadi mineralisasi dan penggantian tulang dari kartilago yang secara khas dapat terlihat pada gambaran radiologi dengan adanya pembentukan kalus dan jembatan kalus eksternal yang akan menambah stabilitas pada tempat patahan seiring dengan bertambah lebarnya tulang. Pada perawatan fraktur konservatif, misalnya dengan fiksasi maksilomandibular *wiring* atau dengan bahan osteosintesis yang tidak stabil, penyembuhan primer tidak dapat dicapai.

Tindakan penatalaksanaan terhadap fraktur maksilofasial diusahakan dilakukan sesegera mungkin, sehingga tidak terjadi kelainan yang lebih berat pada jaringan keras dan jaringan lunak pada regio yang terkena trauma. Penatalaksanaan fraktur yang tertunda akan menyebabkan gangguan penyembuhan tulang, antara lain *non-union*, *malunion*, dan *delayed union*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bernado, P., Prihartiningsih, P. & Hasan, C.Y. (2015), “Penatalaksanaan Fraktur Kompleks Zygomatikomaksilaris Sinistra dengan Miniplate Osteosynthesis”, *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, Vol. 20 No. 2, p. 161.
- Chandra, A.A. and Santoso, B.S., Penatalaksanaan Fraktur Nasal. Departemen Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Bedah Kepala dan Leher FK Universitas Airlangga-RSUD Dr. Soetomo Surabaya.
- Fauzi A, Tasman A, Arifin MZ. Penanganan definitif fraktur kompleks zygoma bilateral disertai fraktur basis cranii fossa anterior (Laporan Kasus). *Makassar Dental Journal*. 2012;1(5).
- Hadira, H., Syamsudin, E., & Zulkifli, B. F. Penatalaksanaan fraktur mandibula pada anak dengan cedera kepala sedang. *MKGK (Majalah Kedokteran Gigi Klinik) (Clinical Dental Journal) UGM*, 2(1), 7-12.

- Hafiz, A., Irfandy, D., & Murizky, B. (2020). Effectiveness of immediate primary correction and medial canthopexy in bilateral naso-orbito ethmoid fracture. *Oto Rhino Laryngologica Indonesiana*, 50(1), 93-99.
- Muhammad, A. R., Umar, N., & Saleh, S. C. (2012). Penatalaksanaan Cedera Otak pada Anak. *Jurnal Neuroanestesi Indonesia*, 1(3), 163-69.
- Okora, S., Oli'i, E.M. & Sjamsudin, E. (2021), "Penatalaksanaan Kegawatdaruratan Medis Trauma Maksilofasial pada Anak Disertai Cedera Kepala", *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, Vol. 32 No. 3, p. 173.
- Punagi, A.Q. (2011), "Penatalaksanaan Fraktur Os Nasal". Pelatihan Deteksi Dini Kanker Nasofaring. Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin
- Putu, N., Pratiwi, E., Maliawan, S., Kawiyana, S., Kedokteran, F. & Udayana, U. (2013), "Fraktur Pada Tulang Maksila", *E-Jurnal Medika Udayana*, Vol. 2 No. 12, pp. 2076–2095.
- Saleh, N. (2020), "Prevalensi Angka Kejadian Fraktur Maksilofasial di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Pendidikan Universitas Hasanuddin Makassar Tahun 2017-2020", *Konstruksi Pemberitaan Stigma Anti-China Pada Kasus Covid-19 Di Kompas.Com*, Vol. 68 No. 1, pp. 1–12.
- Suardi NP, Jaya AG, Maliawan S, i Kawiyana S. Fraktur Pada Tulang Maksila. *E-Jurnal Medika Udayana*. 2013:2076-95.
- Tetelepta, G. A., Leman, M. A., & Gunawan, P. N. (2021). Faktor Penyebab Trauma Maksilofasial pada Masa Sebelum dan Saat Pandemi COVID-19. *e-GiGi*, 9(2), 347-356.

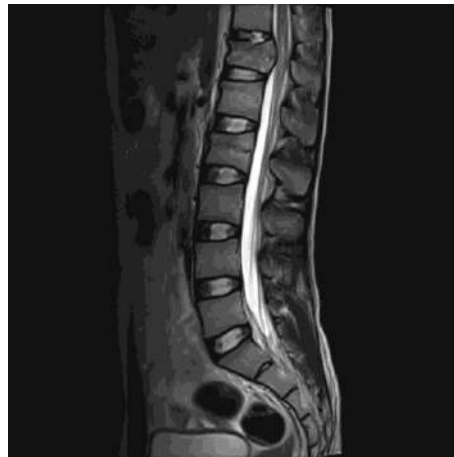


# VIII

## TRAUMA MEDULA SPINALIS

*Ananta, Wibawa IKS, Adinata IWDH, Pradnyandari AAV, Valerie G*

Cedera pada tulang belakang merupakan kondisi medis yang serius di mana terdapat lesi di *spinal cord* atau medula spinalis akibat trauma maupun non-trauma. Cedera pada medula spinalis ini merupakan salah satu cedera yang cukup berbahaya jika tidak ditangani sesuai dengan prosedur yang tepat sehingga sering mengakibatkan morbiditas parah, cacat permanen, bahkan kematian.



**Gambar 8.1** Hasil MRI Menunjukkan Cedera Medula Spinalis. Fraktur pada vertebrae T12 menyebabkan penekanan pada medula spinalis.

*Case courtesy of Dr Hidayatullah Hamidi, Radiopaedia.org, rID: 83505.*

Cedera tulang belakang dengan atau tanpa defisit neurologis harus dianggap terjadi dalam pasien yang mengalami trauma multipel. Sekitar 5% pasien cedera kepala mengalami cedera tulang belakang, sedangkan 25% pasien cedera tulang belakang mengalami setidaknya cedera kepala ringan. Sekitar 55% cedera tulang belakang terjadi pada daerah *cervical*, 15% pada daerah *thoracic*, 15% pada *thoracolumbar junction*, dan 15% pada daerah *lumbosacral*.

Secara etiologi, lebih dari 90% kasus *Spinal Cord Injury* (SCI) merupakan kejadian traumatik yang disebabkan oleh berbagai insiden seperti kecelakaan lalu lintas, kekerasan, olahraga, atau terjatuh. Rasio kejadian SCI pada pria dan wanita adalah 2:1. Kejadian SCI lebih sering terjadi pada orang dewasa dibandingkan anak-anak. Secara demografis, pria lebih sering mengalami SCI dalam fase dewasa awal dan akhir (pada dekade ketiga dan kedelapan hidupnya), sedangkan pada wanita memiliki risiko lebih tinggi mengalami SCI selama masa remaja (usia 15-19 tahun) dan dekade ketujuh hidupnya.

## ANATOMI TULANG BELAKANG

Tulang belakang terdiri dari 7 *cervical*, 12 *thoracic*, 5 *lumbar vertebrae*, serta *sacrum* dan *coccyx*. Pada umumnya, tulang belakang terdiri dari badan vertebra yang terletak secara anterior, membentuk bagian dari kolumna utama yang menahan beban. Badan-badan vertebra dipisahkan oleh diskus intervertebralis yang ditahan secara anterior dan posterior dengan ligamen anterior dan ligamen posterior. Secara posterolateral, dua pedikel membentuk pilar yang akan ditempati atap dari kanalis vertebralis, contohnya lamina. Sendi-sendi *facet*, ligamen interspinous, serta otot paraspinal berkontribusi terhadap stabilitas tulang belakang.



**Gambar 8.2** Hasil MRI Menunjukkan Tulang Belakadang dan Medula Spinalis Normal. MRI menggunakan *sagittal T1 and T2-weighted*.

*Case courtesy of Assoc Prof Frank Gaillard, Radiopaedia.org, rID: 8245*

Tulang *cervical* adalah bagian tulang belakang yang paling rawan mengalami cedera karena mobilitas dan eksposurnya. Di sisi lain, mobilitas tulang *thoracic* jauh lebih terbatas dibandingkan dengan mobilitas tulang *cervical*. Selain itu, tulang *thoracic* juga memiliki penyangga tambahan dari tulang-tulang rusuk. Hal ini menyebabkan kejadian fraktur *thoracic* lebih rendah. Kebanyakan fraktur *thoracic* merupakan *wedge compression fractures* yang tidak berhubungan dengan cedera tulang belakang. Namun, hampir semua fraktur-dislokasi daerah *thoracic* berakhir pada *complete spinal cord injury* karena kanal *thoracic* yang relatif sempit. *Thoracolumbar junction* merupakan titik tumpu antara daerah *thoracic* yang tidak fleksibel dan daerah *lumbar* yang lebih *mobile*. Hal ini membuat daerah ini lebih rentan terhadap cedera. Sebanyak 15% cedera tulang belakang terjadi pada daerah ini.

Medula spinalis berawal dari ujung kaudal *medulla oblongata* di foramen magnum. Pada orang dewasa, ujung Medula Spinalis berakhir di sekitar tulang L1. Bagian ini disebut juga sebagai *conus medullaris*. Bagian bawah struktur ini adalah *cauda equina*. Dari banyaknya traktus pada Medula Spinalis, hanya tiga yang dapat dinilai secara klinis: traktus kortikospinal lateralis, traktus spinotalamikus, serta kolumna dorsalis. Tiap bagian merupakan pasangan traktus yang dapat mengalami cedera pada salah satu atau kedua sisi korda.

Ketika pasien tidak menunjukkan fungsi sensorik ataupun fungsi motorik di bawah tingkat tertentu, pasien tersebut dapat dikatakan mengalami *complete spinal cord injury*. Di sisi lain, *incomplete spinal cord injury* terjadi ketika masih ada fungsi sensorik ataupun fungsi motorik yang tersisa. Dalam hal ini, prognosis pemulihan pada *incomplete spinal cord injury* jauh lebih baik daripada *complete spinal cord injury*.

## SYOK NEUROGENIK DAN SYOK SPINAL

Syok neurogenik mengakibatkan hilangnya tonus vasomotor dan inervasi simpatetik ke jantung. Cedera pada *cervical* atau *upper thoracic spinal cord* (T6 ke atas) dapat menyebabkan gangguan pada *descending sympathetic pathways*. Hasil dari kehilangan tonus vasomotor adalah vasodilatasi pembuluh darah *visceral* dan *peripheral*, pengumpulan darah, dan pada akhirnya hipotensi. Hilangnya inervasi simpatetik ke jantung dapat menyebabkan bradikardi atau setidaknya hilangnya kemampuan untuk memulai respon takikardi terhadap hipovolemia. Syok spinal merujuk terhadap *flaccidity* atau hilangnya tonus otot dan hilangnya refleks yang terjadi segera setelah cedera tulang belakang. Beberapa waktu kemudian, akan terjadi spastisitas.

### Dampak Cedera Tulang Belakang pada Sistem Organ Lain

Ketika pasien mengalami cedera tulang belakang, hal pertama yang harus diperhatikan adalah potensi kegagalan pernapasan. Hipoventilasi dapat terjadi karena kelumpuhan otot interkostal (cedera pada tulang servikal bawah atau *upper thoracic spinal cord*) atau diafragma (cedera pada C3 sampai C5). Ketidakmampuan untuk merasakan nyeri dapat menutupi potensi cedera serius pada bagian lain dari tubuh, seperti tanda-tanda nyeri akut abdomen atau nyeri pelvis yang berhubungan dengan fraktur pelvis.

## SISTEM PENILAIAN ASIA

Sistem penilaian *American Spinal Injury Association* (ASIA) merupakan sistem penilaian yang saat ini diterima dan digunakan untuk menilai SCI. ASIA digunakan untuk mendokumentasikan penilaian motorik dan sensorik. ASIA juga menyediakan informasi detail dari penilaian neurologis pasien. ASIA dikembangkan pada tahun 1984 oleh *American Spinal Cord Injury Association* dan diperbaharui secara berkala. Pada sistem ini, fungsi sensorik dinilai dari nilai 0-2, sedangkan nilai motorik dari 0-5. ASIA *impairment score* (AIS) memiliki rentangan dari hilang penuh sensasi dan gerakan (AIS = A) sampai fungsi neurologis normal (AIS = E). Langkah pertama dalam sistem penilaian ASIA adalah mengidentifikasi *neurological level of injury* (NLI). NLI merupakan tingkat paling kaudal dengan fungsi sensorik dan motorik yang normal. Setelah mengidentifikasi NLI, langkah selanjutnya adalah menentukan *zone of partial preservation* (ZPP) pada *complete injury* (AIS =A). ZPP merupakan semua segmen di bawah NLI yang memiliki beberapa fungsi sensorik dan motorik. Klasifikasi ASIA menggabungkan penilaian fungsi motorik, sensorik, dan sakral yang tidak terdapat pada sistem penilaian sebelumnya.

**ASIA** INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY (ISNCSCI)

Patient Name: \_\_\_\_\_ Date/Time of Exam: \_\_\_\_\_  
 Examiner Name: \_\_\_\_\_ Signature: \_\_\_\_\_

**RIGHT** **MOTOR** **KEY MUSCLES** **SENSORY** **KEY SENSORY POINTS** **LEFT** **MOTOR** **KEY MUSCLES** **SENSORY** **KEY SENSORY POINTS**

**UER** (Upper Extremity Right) **UER** (Upper Extremity Left)

**LER** (Lower Extremity Right) **LER** (Lower Extremity Left)

**RIGHT TOTALS (MAXIMUM)** **LEFT TOTALS (MAXIMUM)**

**MOTOR SUBSCORES** **SENSORY SUBSCORES**

**NEUROLOGICAL LEVELS** **3. NEUROLOGICAL LEVEL OF INJURY (NLI)**

**5. ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS)**

**6. ZONE OF PARTIAL PRESERVATION (ZPP)**

**7. ZONE OF PARTIAL SENSORY PRESERVATION (ZPP)**

**8. ZONE OF PARTIAL MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**9. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**10. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**11. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**12. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**13. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**14. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**15. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**16. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**17. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**18. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**19. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**20. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**21. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**22. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**23. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**24. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**25. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**26. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**27. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**28. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**29. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**30. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**31. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**32. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**33. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**34. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**35. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**36. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**37. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**38. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**39. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**40. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**41. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**42. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**43. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**44. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**45. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**46. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**47. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**48. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**49. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**50. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**51. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**52. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**53. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**54. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**55. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**56. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**57. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**58. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**59. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**60. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**61. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**62. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**63. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**64. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**65. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**66. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**67. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**68. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**69. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**70. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**71. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**72. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**73. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**74. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**75. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**76. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**77. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**78. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**79. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**80. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**81. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**82. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**83. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**84. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**85. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**86. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**87. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**88. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**89. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**90. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**91. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**92. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**93. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**94. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**95. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**96. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**97. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**98. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**99. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

**100. ZONE OF PARTIAL SENSORY AND MOTOR PRESERVATION (ZPP)**

Gambar 8.3 American Spinal Injury Association: International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI), revised 2019, Richmond, VA.

**Muscle Function Grading**

- 0 = Total paralysis
  - 1 = Palpable or visible contraction
  - 2 = Active movement, full range of motion (ROM), with gravity eliminated
  - 3 = Active movement, full ROM against gravity
  - 4 = Active movement, full ROM against gravity and moderate resistance in a muscle specific position
  - 5 = (Normal) active movement. Full ROM against gravity and full resistance in a functional muscle position expected from an otherwise unimpaired person
- NT = Not testable (i.e. due to immobilization, severe pain upon touch the patient cannot be graded, amputation of limb, or contraction of < 50% of the normal ROM)
- 0\*, 1\*, 2\*, 3\*, 4\*, NT\* = Non-SCI condition present\*

**Sensory Grading**

- 0 = Absent, 1 = Altered, either decreased/diminished sensation or hypersensitivity
  - 2 = Normal NT = Not testable
- 0\*, 1\*, NT\* = Non-SCI condition present\*
- \*Note: Abnormal motor and sensory scores should be tagged with a "\*" to indicate an impairment due to a non-SCI condition. The non-SCI condition should be explained in the comments box together with information about how the score is related to classification purposes (i.e. lower, normal, not normal for classification).

**When to Test Non-Key Muscles:**

In a patient with an apparent AIS B classification, non-key muscle functions more than 3 levels below the motor level on each side should be tested to most accurately classify the injury (if intermediate between AIS B and C).

Movement	Root level
Shoulder: Flexion, extension, abduction, adduction, internal and external rotation	C5
Elbow: Supination	C5
Elbow: Pronation	C6
Wrist: Flexion	C6
Finger: Flexion at proximal joint, extension	C7
Thumb: Flexion, extension and adduction in plane of thumb	C7
Finger: Flexion at MCP joint	C8
Thumb: Opposition, adduction and abduction perpendicular to palm	C8
Finger: Abduction of the index finger	T1
Hip: Accduction	L2
Hip: External rotation	L3
Hip: Extension, abduction, internal rotation	L3
Knee: Flexion	L4
Ankle: Inversion and eversion	L5
Toe: DIP and IP extension	L5
Metatars: Adduction	S1

**ASIA Impairment Scale (AIS)**

- A = Complete.** No sensory or motor function is preserved in the sacral segments S4-5.
  - B = Sensory incomplete.** Sensory but not motor function is preserved below the neurological level and includes the sacral segments S4-5 (light touch or pin prick at S4-5 or deep anal pressure (DAP) or rectal function is present and more than three levels below the motor level on either side of the body).
  - C = Motor incomplete.** Motor function is preserved at the most caudal sacral segments for voluntary anal contraction (VAC) OR the patient meets the criteria for sensation (normal rectal sensory function) or motor function (normal rectal sensory function) at the most caudal sacral segments S4-5 by LT, PP or DAP, and has some sparing of motor function more than three levels below the ipsilateral motor level on either side of the body. (This includes key or non-key muscle functions to determine motor incomplete status.) For AIS C – was than half of key muscle functions below the single NLI have a muscle grade ≥ 3.
  - D = Motor incomplete.** Motor incomplete status as defined above, with at least half (half or more) of key muscle functions below the single NLI having a muscle grade ≥ 3.
  - E = Normal.** If sensation and motor function as tested with the ISNCSCI are graded as normal in all segments, and the patient had prior deficits, then the AIS grade is E. Someone without an initial SCI does not receive an AIS grade.
- Using ND:** To document the sensory, motor and NLI levels, the ASIA Impairment Scale grade, and/or the zone of partial preservation (ZPP) when they are unable to be determined based on the examination results.

**Steps in Classification**

The following order is recommended for determining the classification of individuals with SCI.

1. Determine sensory levels for right and left sides. The sensory level is the most caudal intact dermatome for both pin prick and light touch sensation.
2. Determine motor levels for right and left sides. Defined by the lowest key muscle function that has a grade of at least 2 (on a scale of 0-5), providing the key muscle functions represented by segments above that level are judged to be intact (graded as 0).
3. Determine the neurological level of injury (NLI). This refers to the most rostral segment of the level with intact sensation and integrity (2 or more) muscle function strength, provided that there is normal (great) sensory and motor function exactly adjacent. The NLI is the rostral endpoint of the sensory and motor levels determined in steps 1 and 2.
4. Determine whether the injury is Complete or Incomplete. (i.e. absence or presence of sacral sparing). If voluntary anal contraction = No AND at S4-5 sensory scores = 0 AND deep anal pressure = Abs (seen injury is Complete. Otherwise, injury is Incomplete).
5. Determine ASIA Impairment Scale (AIS) Grade. Is injury Complete? If YES, AIS=A. If NO, is injury Motor Complete? If YES, AIS=B. If NO, is voluntary anal contraction OR motor function more than three levels below the NLI? (i.e. intact on a given side, if the patient has sensory incomplete classification). If YES, AIS=C. If NO, AIS=D.

Are at least half (half or more) of the key muscles below the neurological level of injury graded 3 or better?

If YES, AIS=C. If NO, AIS=D.

If sensation and motor function is normal in all segments, AIS=E. Note: AIS E is used if there is no testable motor or sensory function. If no testable motor or sensory function is found, the individual is considered to have normal function and the ASIA Impairment Scale uses not injury.

6. Determine the zone of partial preservation (ZPP). The ZPP is used only if the patient meets motor or sensory criteria for AIS A-D and has normal sensation and motor function at the sacral segments S4-5 and there is some sparing of sensory function. The sensory ZPP is not applicable and therefore "NA" is recorded in the block of the worksheet. Accordingly, if VAC is present, the motor ZPP is not applicable and is noted as "NA".



Gambar 8.4 ISNCSCI Scoring Outlines and ASIA Impairment Scale (AIS)

## HASIL NEUROLOGIS CEDERA MEDULA SPINALIS

Dalam manajemen klinis SCI, hasil neurologis biasanya ditentukan 72 jam setelah cedera menggunakan sistem skoring ASIA. Salah satu prediktor penting yang menentukan pemulihan fungsional adalah penentuan cedera yang dialami merupakan *complete injury* atau *incomplete injury*. Seiring berjalannya waktu, pasien SCI akan mengalami pemulihan spontan dari fungsi motorik dan sensorik. Mayoritas pemulihan fungsional terjadi selama 3 bulan pertama dan mayoritas kasus mencapai puncak pemulihan dalam 9 bulan setelah cedera. Namun, pemulihan tambahan dapat terjadi 12-18 bulan setelah cedera.

Pasien SCI dapat mengalami paraplegia atau tetraplegia tergantung tingkat keparahan SCI. Paraplegia merupakan kerusakan fungsi sensorik atau motorik pada ekstremitas bawah. Pasien dengan *incomplete* paraplegia secara umum memiliki prognosis lebih baik dalam mendapatkan kembali kemampuan lokomotor dalam satu tahun. Di sisi lain, pasien dengan *complete* paraplegia mengalami pemulihan fungsi ekstremitas bawah yang terbatas apabila tingkat NLI di atas T9. Tetraplegia merupakan hilangnya fungsi sensorik atau motorik pada seluruh ekstremitas secara parsial atau total. Pasien dengan *incomplete* tetraplegia akan mengalami pemulihan yang lebih baik dibandingkan pasien dengan *complete* tetraplegia dan paraplegia. Berbeda dengan *complete* SCI, pemulihan *incomplete* tetraplegia seringkali terjadi pada beberapa tingkat di bawah NLI. Secara umum, pasien mengalami fase pemulihan dalam 9-12 bulan setelah cedera. Pendapatan kembali fungsi motorik dalam bulan pertama setelah cedera dihubungkan dengan hasil neurologis yang lebih baik. Selain itu, kejadian *muscle flicker* atau serangkaian kontraksi otot lokal yang terjadi secara involunter pada ekstremitas bawah dihubungkan dengan pemulihan fungsi. Kekuatan otot awal merupakan prediktor penting pemulihan fungsional.

## KLASIFIKASI

Cedera medula spinalis dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkatannya, keparahan dari gangguan neurologi, sindrom medula spinalis, dan morfologinya.

### Berdasarkan Tingkatan

Berdasarkan tingkatannya, cedera medula spinal merujuk pada bagian mana secara spesifik kerusakannya. Biasanya tingkatan neurologi cedera medula spinalis dinilai dengan pemeriksaan fisik.



### Berdasarkan Keparahan Gangguan Neurologi

Berdasarkan keparahan gangguan neurologi, cedera medula spinalis dapat dikategorikan menjadi paraplegia sempurna (cedera toraks) atau tidak sempurna dan quadriplegia sempurna atau tidak sempurna (cedera servikal).

### Berdasarkan Sindrom Medula Spinalis

Beberapa sindrom yang sering ditemukan pada pasien dengan cedera medula spinalis adalah sindrom *central cord*, sindrom *anterior cord*, sindrom *Brown-Séquard*. Sindrom *central cord* memiliki karakteristik hilangnya kemampuan motorik pada ekstremitas atas dibandingkan dengan ekstremitas bawah, dengan tingkat hilangnya kemampuan sensori yang bervariasi. Sindrom *anterior cord* memiliki karakteristik paraplegia dan hilangnya rasa sakit secara bilateral dan sensasi suhu. Sindrom *Brown-Séquard* biasanya terjadi karena trauma tusuk. Sindrom ini memiliki karakteristik kehilangan kemampuan motor dan kemampuan propriosepsi secara ipsilateral serta kehilangan kemampuan merasakan nyeri dan suhu secara kontralateral.

### Berdasarkan Morfologi

Secara morfologi, cedera medula spinalis dapat dibedakan menjadi fraktur, fraktur-dislokasi, cedera medula spinalis tanpa abnormalitas radiografi, dan cedera luka tusuk. Biasanya semua pasien dengan cedera secara radiografi dikategorikan sebagai cedera spinal yang tidak stabil. Pergerakan tulang belakang harus dibatasi menggunakan teknik *logroll* sampai mendapatkan konsultasi dari spesialis, terutama bedah saraf atau bedah ortopedik.

## TATALAKSANA



Secara umum, penanganan dari trauma medulla spinalis dapat meliputi pembatasan gerak pada spinal, pemberian cairan intravena, medikasi, dan rujuk jika diperlukan.

Pembatasan gerak pada spinal dapat dilakukan dengan membaringkan pasien pada tempat datar dan kukuh tanpa memutar atau membengkokkan bagian leher diikuti dengan pemasangan *collar neck* dengan ukuran yang sesuai. Penggunaan *long spinal board* dinilai efektif dalam mobilisasi pasien. Manuver *logroll* akan digunakan untuk mengevaluasi bagian spinal pasien dan melepas *long spinal board*. Pemeriksaan primer harus selalu dilakukan.

Biasanya ada beberapa gejala yang kerap kali ditemukan dalam cedera sumsum tulang belakang, antara lain tidak adanya pergerakan yang seimbang antara ekstremitas atas dan juga bawah diikuti dengan menurunnya respon sensoris,

kehilangan sebagian atau seluruh tonus otot dan fungsi dari kandung kemih, priapismus dapat ditemukan pada korban laki-laki.

Jalur napas yang tidak lancar harus segera diintervensi dengan pemberian ventilasi dan intubasi karena terjadinya hipoksia akan menambah kerusakan dari sumsum tulang belakang. Pernapasan dapat dinilai dari beberapa gejala seperti kecepatan pernapasan yang lebih dari 30 per menit, aspirasi vomitus, dan pola pernapasan yang abnormal. Otot aksesoris pernapasan diinervasi dari saraf C2 sampai C8. Pasien dengan cedera sumsum tulang belakang yang tinggi akan mengalami disfungsi pada otot pernapasan sensorik. Adapun, untuk diafragma sendiri memerlukan inervasi dari C3, C4, dan C5. Pasien akan ditandai dengan gejala kurangnya pergerakan dada dan pergerakan yang pasif pada dinding abdominal. Pasien dengan cedera C5 atau di bawahnya biasanya tidak memerlukan intubasi, kecuali terdapat cedera lainnya.

Pada syok neurogenik biasanya ditemukan hipotensi persisten dengan bradikardia. Jika tes *fluid challenge* telah diberikan dan tekanan darah tidak meningkat, hal ini mengindikasikan pemberian vasopresor seperti *Phenylephrine hydrochloride*, *dopamine*, atau *norepinephrine*. Pasien dengan fraktur tulang belakang atau gangguan defisit neurologis harus dirujuk ke fasilitas yang mampu menyediakan penanganan yang lebih baik. Cedera pada C6 dapat mengakibatkan hilangnya fungsi pernapasan. Oleh karena itu, jika terdapat kekhawatiran akan hal tersebut, intubasi pasien terlebih dahulu sebelum dipindahkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alizadeh, A., Dyck, S. M., & Karimi-Abdolrezaee, S. (2019). Traumatic Spinal Cord Injury: An Overview of Pathophysiology, Models and Acute Injury Mechanisms. *Frontiers in Neurology*, 10, 282. <https://doi.org/10.3389/FNEUR.2019.00282>
- American College of Surgeons. Committee On Trauma (2018). *Advanced trauma life support: student course manual*. Chicago, IL: American College Of Surgeons.
- Galeiras Vázquez, R., Rascado Sedes, P., Mourelo Fariña, M., Montoto Marqués, A. & Ferreiro Velasco, M.E. (2013), “Respiratory management in the patient with spinal cord injury.”, *BioMed Research International*, Vol. 2013, p. 168757.
- Kidd, P.S. (1990), “Emergency Management of Spinal Cord Injuries”, *Critical Care Nursing Clinics of North America*, Vol. 2 No. 3, pp. 349–356.

# IX

## TRAUMA TERMAL PANAS

*Saputra IDPSB, Dewi NKMU, Sukmaningsih NM*

Trauma termal panas merupakan trauma yang disebabkan oleh paparan energi panas terhadap tubuh yang dapat menyebabkan luka secara langsung maupun tidak langsung dengan mengubah status mental pasien. Adapun suatu sifat unik dari trauma termal yang menyebabkan luka bakar adalah adanya hubungan yang proporsional antara derajat keparahan luka bakar dan respon inflamasi oleh tubuh.

Secara spesifik, luka bakar merupakan cedera pada kulit dan jaringan sekitarnya yang disebabkan oleh suhu, bahan kimia, listrik atau radiasi.

### RESPON TUBUH



Respon tubuh terhadap luka bakar dibagi menjadi respon lokal dan sistemik.

### RESPON LOKAL

Respon lokal merupakan respon yang muncul pada lokasi terpaparnya kulit tubuh pada sumber trauma termal panas.

- Zona koagulasi. Daerah dengan kerusakan terparah karena kerusakan jaringan yang bersifat irreversibel akibat dari koagulasi protein.
- Zona statis. Daerah tempat terjadinya kerusakan endotel pembuluh darah, trombosit dan leukosit yang mengakibatkan terjadinya gangguan perfusi. Area hipoperfusi ini masih berpotensi untuk diselamatkan.
- Zona hiperemia. Zona terluar yang mengalami reaksi berupa vasodilatasi tanpa melibatkan reaksi seluler.

### RESPON SISTEMIK

Ketika luas luka bakar mencapai 15-20% luas permukaan tubuh, terjadi pelepasan sitokin dan mediator inflamasi pada lesi yang memberi efek sistemik.

Akan terjadi beberapa perubahan pada sistem tubuh, beberapa diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Perubahan kardiovaskuler: permeabilitas kapiler tubuh meningkat akibat reaksi inflamasi. Arteri perifer akan mengalami vasokonstriksi untuk menjaga suhu tubuh agar tidak hipotermi, dimediasi oleh sekresi katekolamin dari kelenjar adrenal. Kontraktilitas miokard menurun dan hilangnya cairan akibat luka bakar menyebabkan hipotensi sistemik yang berujung pada hipoperfusi organ.
- b. Perubahan respiratorik: mediator inflamasi menyebabkan bronkokonstriksi dan pada keadaan yang berat dapat menyebabkan *respiratory distress syndrome*.
- c. Perubahan metabolisme: BMR (*Basal Metabolic Rate*) meningkat hingga tiga kali lipat, sehingga dibutuhkan nutrisi enteral dalam jumlah lebih untuk mencegah katabolisme berlebih dan menjaga keutuhan usus.
- d. Perubahan imunologi: sistem imun (seluler dan humoral) pada pasien *post-burn trauma* tidak bekerja dengan baik.

## KLASIFIKASI

Secara garis besar, luka bakar dapat diklasifikasikan berdasarkan kedalaman dan luasnya. Apabila luka bakar terhitung luas tetapi tidak dalam, penolong harus waspada akan adanya kemungkinan reaksi sistemik terhadap luka bakar. Apabila luka bakar tidak terhitung luas akan tetapi dalam, penolong harus waspada akan adanya kemungkinan nekrosis dan infeksi spesifik pada lokasi luka bakar tersebut.

### BERDASARKAN KEDALAMAN LUKA BAKAR

Berdasarkan kedalamannya, luka bakar dibagi menjadi 3 derajat, dengan derajat II dibagi menjadi derajat IIA dan IIB.

#### Derajat I

Luka bakar derajat I merupakan luka bakar yang hanya mengenai lapisan epidermis. Gejalanya berupa eritema atau kulit yang kemerahan dan kulit kering. Pada luka bakar derajat I tidak ditemukan bula, akan tetapi terdapat rasa nyeri atau hipersensitivitas terhadap rangsang eksternal. Umumnya kasus luka bakar derajat I membutuhkan waktu 3-5 hari untuk sembuh dan tidak dihitung dalam penentuan persentase luas luka bakar.

### Derajat IIA

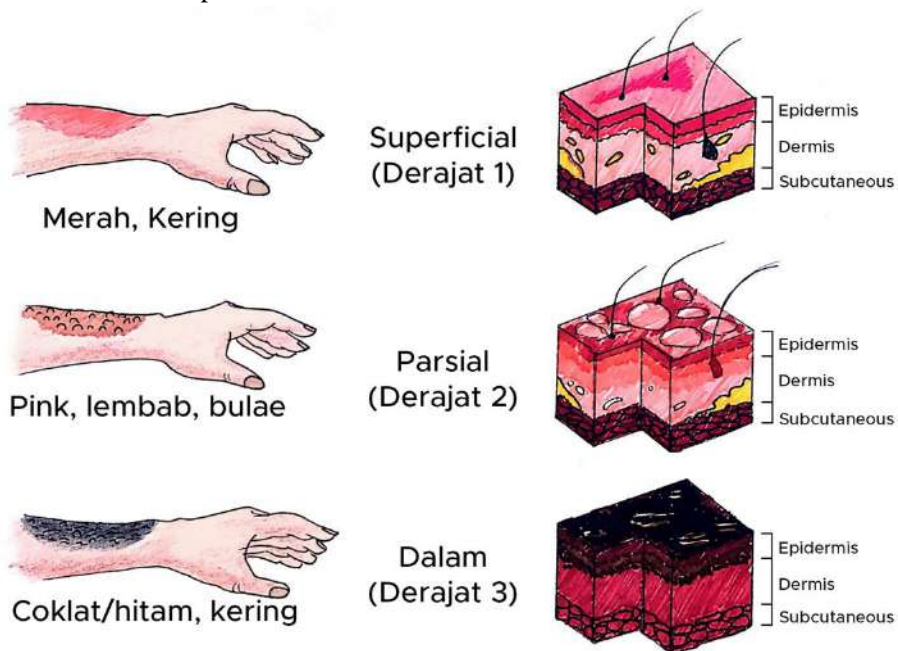
Luka bakar derajat IIA merupakan luka bakar yang mengenai bagian epidermis dan *superficial* dermis. Luka bakar terlihat pucat apabila ditekan dan kulit tampak mengalami hiperemia atau kemerahan, lembab, nyeri, dan membentuk bula.

### Derajat IIB

Luka bakar derajat IIB merupakan luka bakar yang mencapai tingkat kedalaman profunda dermis dan cenderung lebih kering, kurang nyeri, tampak kemerahan, dan tidak memucat jika ditekan.

### Derajat III

Kasus luka bakar derajat III merupakan luka bakar yang mengenai epidermis hingga mencapai keseluruhan lapisan dermis. Kulit pasien pun menjadi pucat dan abu-abu dengan tekstur kasar. Jaringan kulit terbakar yang kering dan kasar disebut dengan istilah '*eschar*'. Secara kontur, permukaan lokasi luka bakar akan lebih rendah dari sekitarnya. Tidak ditemukan bula atau rasa nyeri pada pasien akibat nekrosis sistem saraf pada lokasi luka bakar.



**Gambar 9.1** Klasifikasi Luka Bakar Berdasarkan Kedalaman. Klasifikasi dibagi menjadi luka bakar derajat I, derajat IIA dan IIB, hingga derajat III.

Tabel 9.1 Derajat Luka Bakar

Pembanding	Derajat 1	Derajat 2	Derajat 3
Kedalaman	Epitelium	Epitelium dan dermis	Epitelium dan lapisan subkutan
Penampakan Luka	Tidak ada bula: merah muda	Lembab, <i>oozing blisters</i> ; putih, merah muda kemerahan	Kering, kasar, tidak elastis
Penyebab	Luka bakar akibat sinar matahari, melepuh	Melepuh, bahan kimia	Kontak dengan api, benda dengan permukaan panas, bahan kimia, listrik
Sensasi Rasa Sakit	Terasa nyeri	Sangat nyeri	Sedikit nyeri atau tidak sama sekali
Proses Penyembuhan	2-5 hari; mengelupas	Superfisial: 5-21 hari. Dalam: 21-35 hari	Butuh berbulan-bulan
Luka yang Ditimbulkan	Tidak berbekas, perbahan warna	Luka minimal, ada perubahan warna	Ada bekas luka

## BERDASARKAN LUAS LUKA BAKAR

Luas luka bakar dapat dihitung dengan beberapa metode yang memungkinkan penghitungan secara cepat dan akurat.

### *Palmar Surface*

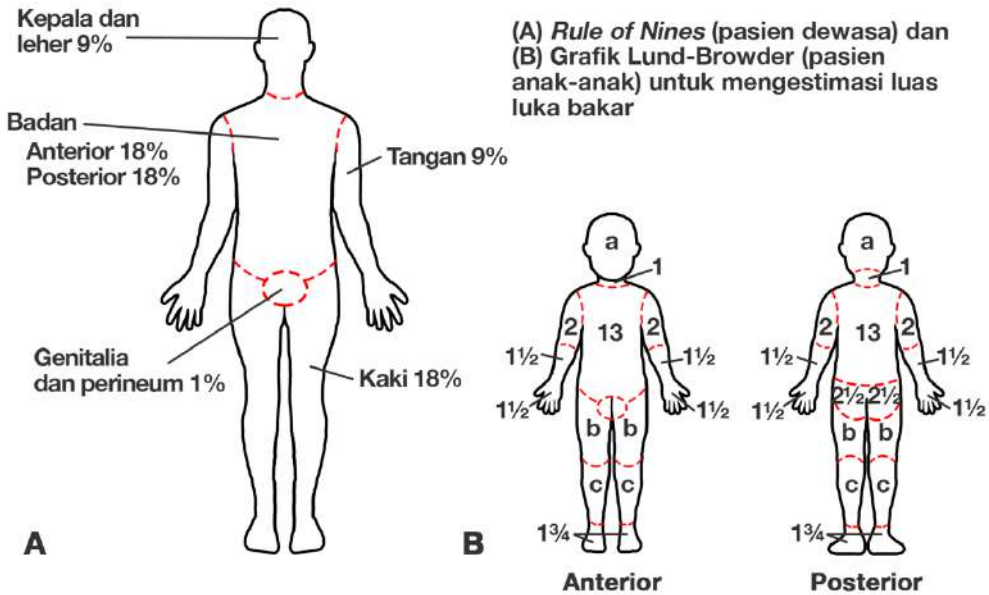
Pengukuran luas luka bakar dengan *palmar surface* merupakan pengukuran yang menggunakan estimasi luas permukaan telapak tangan pasien termasuk jari-jarinya. Satu luas telapak tangan pasien diestimasi sebanyak 0,8-1% total luas permukaan tubuh pasien. Metode ini digunakan apabila diestimasi luas permukaan luka bakar <15% atau >85% dan tersebar secara ireguler.

### *Wallace's Rule of Nines*

Metode penghitungan menggunakan *Wallace's Rule of Nines* merupakan metode yang cukup akurat untuk penghitungan luas luka bakar pada orang dewasa namun tidak pada anak-anak. Metode ini banyak digunakan karena mudah dan cepat. Penghitungan luas luka bakar dengan metode ini ditunjukkan pada gambar 9.2.

### *Lund and Brower Chart*

Metode ini merupakan metode paling akurat dan dapat digunakan pada semua usia. Penghitungan luas luka bakar dengan metode ini ditunjukkan pada tabel 9.2.



Persentase relatif luas area tubuh berdasarkan umur (%)

Bagian Tubuh	Umur				
	0 thn	1 thn	5 thn	10 thn	15 thn
a = 1/2 dari kepala	9 1/2	8 1/2	6 1/2	5 1/2	4 1/2
b = 1/2 dari kaki bagian atas	2 3/4	3 1/4	4	4 1/4	4 1/2
c = 1/2 dari kaki bagian bawah	2 1/2	2 1/2	2 3/4	3	3 1/4

Gambar 9.2 *Rule of Nines* dan *Lund & Browder Chart*. Digunakan untuk menentukan derajat luka bakar dan untuk menentukan penanganan yang tepat untuk pasien luka bakar.

Tabel 9.2 *Lund and Browder Chart*

Bagian	<1 tahun	1-4 tahun	5-9 tahun	10-14 tahun	15 tahun	Dewasa	Total
Kepala	19	17	13	11	9	7	
Leher	2	2	2	2	2	2	
Dada	13	13	13	13	13	13	
Punggung	13	13	13	13	13	13	
Bokong Kanan	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Bokong Kiri	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Genitalia	1	1	1	1	1	1	
Lengan Kanan Atas	4	4	4	4	4	4	

Tabel 9.2 *Lund and Brower Chart (lanjutan)*

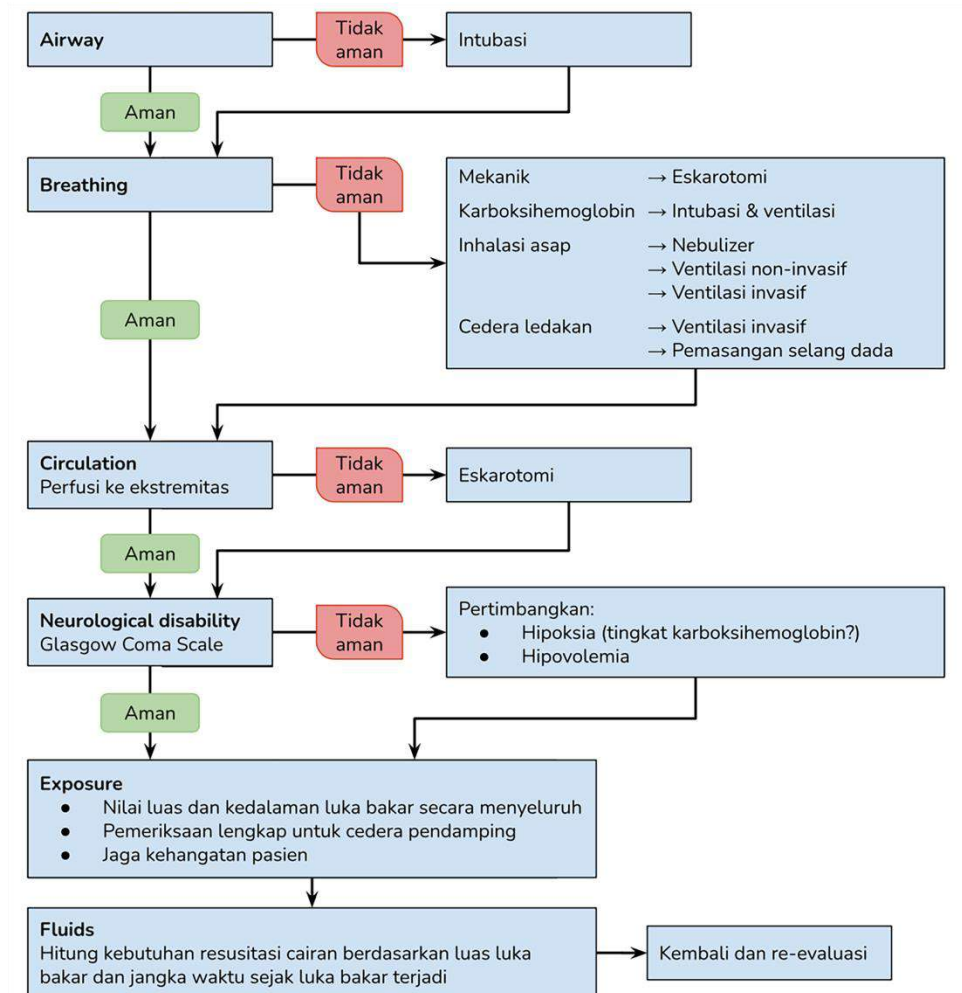
Bagian	<1 tahun	1-4 tahun	5-9 tahun	10-14 tahun	15 tahun	Dewasa	Total
Lengan Kiri Atas	4	4	4	4	4	4	
Lengan Kanan Bawah	3	3	3	3	3	3	
Lengan Kiri Bawah	3	3	3	3	3	3	
Tangan Kanan	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Tangan Kiri	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Tungkai Kanan Bagian Atas	5,5	6,5	8	8,5	9	9,5	
Tungkai Kiri Bagian Atas	5,5	6,5	8	8,5	9	9,5	
Tungkai Kanan Bagian Bawah	5	5	5,5	6	6,5	7	
Tungkai Kiri Bagian Bawah	5	5	5,5	6	6,5	7	
Kaki Kanan	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
Kaki Kiri	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
Total							

## PENATALAKSANAAN

Secara umum, prioritas utama dalam tatalaksana proses trauma bakar mencakup menghentikan kontak dengan sumber panas, memastikan jalan napas aman dan ventilasi cukup, serta mengatasi sirkulasi melalui akses intravena.

- Pakaian yang terbuat dari bahan yang mudah terbakar harus segera dilepaskan.
- Apabila tubuh terbakar karena api, padamkan api di tubuh dengan air atau bahan-bahan lain yang tidak mudah terbakar.
- Cuci bagian tubuh yang mengalami trauma bakar dengan air mengalir secukupnya selama 15-20 menit. Bila luka bakar >25%, jangan cuci dengan air untuk menghindari hipotermi.
- Bila pasien berada di dalam ruang tertutup segera bawa pasien ke ruang terbuka yang memiliki ventilasi yang lebih baik.

*Jangan melakukan pertolongan dengan memberikan minyak, margarin, pasta gigi, dan sebagainya pada luka bakar*



**Gambar 9.3** Algoritma Penanganan Pasien dengan Luka Bakar. Bagan ini digunakan untuk menentukan status pasien dan penanganan yang tepat pada pasien luka bakar.

## PERAWATAN EMERGENSI LUKA BAKAR PANAS

Tindakan awal penanganan luka bakar panas adalah dengan menutup luka dengan penutup steril seperti kasa atau kain yang dilanjutkan dengan evakuasi dan rujukan kepada *burn center*. Apabila pasien diperkirakan belum dapat ditangani dalam kurang dari 8 jam, maka pada area luka harus diberikan antimikroba topikal. Tidak dianjurkan untuk menggunakan pembalut kompresi karena dapat menyebabkan terjadinya gangguan sirkulasi. Pembalut luka harus dilepaskan sesering mungkin untuk mencegah adanya kontraksi ataupun kompresi berlebihan.

## LUKA BAKAR DERAJAT I

Penolong cukup memberikan vaselin atau krim pelembab serta membersihkan kulit untuk mempercepat proses penyembuhan.

Untuk mengurangi nyeri, penolong juga dapat memberi analgetik pada pasien. Selain itu, penolong dapat juga memberi kompres air dingin ( $15^{\circ}\text{C}$ ) pada pasien dan juga pemberian vehikulum gel seperti *bioplacenton* untuk memberikan rasa nyaman dan meningkatkan pertumbuhan dan penyatuan epitel. Luka bakar derajat I umumnya sembuh dalam 3-5 hari.

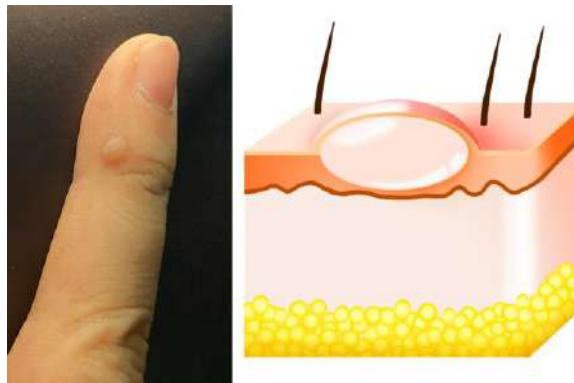
## LUKA BAKAR DERAJAT II

Pada pasien dengan luka bakar derajat II, penolong wajib untuk mengimobilisasi bagian tubuh yang terkena luka bakar dalam tenggang waktu tertentu.

Untuk pelaksanaan bula, penolong dapat terlebih dahulu melihat lokasi dan menilai ukuran bula. Apabila bula kecil dan tidak mengganggu aktivitas sehari-hari, bula akan sembuh secara spontan dan tidak perlu dilakukan aspirasi.

Apabila bula mengganggu, lakukan aspirasi tanpa membuang lapisan epidermisnya untuk mencegah terjadinya infeksi.

Luka bakar derajat II umumnya sembuh dalam kurang lebih 3 minggu.



**Gambar 9.4 Bullae.** Bullae (bula) dapat berupa area kulit yang tertutup oleh gelembung berisi cairan yang timbul.

## LUKA BAKAR DERAJAT III

Pada pasien yang mengalami luka bakar derajat III, perlu dilakukan stabilisasi luka bakar yang cukup berat dan pemberian *sucralfate*. Penolong harus lebih waspada pada saat melakukan *primary survey*. Pastikan tanda-tanda vital dan hasil *primary survey* dari pasien aman dan lakukan *monitoring* berkala secara intensif.

Rujuk pasien luka bakar derajat III ke dalam *burn center* untuk mendapat penanganan lebih lanjut seperti *escharotomy* atau *skin graft*.

*Escharotomy* merupakan prosedur bedah yang biasa digunakan pada kasus luka bakar derajat III (*full thickness*) dengan tujuan mencegah terjadinya *compartment syndrome* akibat komplikasi *full thickness burn*.



## RESUSITASI LUKA BAKAR

Selain penatalaksanaan luka pada lokasi secara spesifik, penolong perlu mempertimbangkan pemberian resusitasi pada pasien-pasien dengan luka bakar berat dengan luas  $>20\%$ .

Setelah luka yang mengancam jiwa tertangani, segera inisiasi akses intravena melalui vena perifer di bawah lapisan kulit yang tidak terbakar. Apabila vena perifer tidak memungkinkan, dapat mempertimbangkan akses vena central atau intraosseus. Gunakan kateter yang lebih panjang pada penderita luka bakar yang luas untuk menghindari terlepasnya jarum akibat edema.

Perhitungan volume cairan resusitasi umumnya menggunakan formula *Baxter (Parkland)* atau *Modified Brooke Formula*. Akan tetapi, terdapat beberapa formula lain yang juga dirumuskan dan dimodifikasi seiring penggunaan di lapangan. Pada awalnya, *Parkland* menjadi standar perhitungan volume cairan. Akan tetapi, terdapat beberapa laporan bahwa volume yang dihitung melalui *Parkland* formula menyebabkan fenomena '*fluid creep*' yang merupakan edema akibat *over-resuscitation* sehingga muncullah penggunaan *modified brooke formula* sebagai standar yang baru.

### *Baxter (Parkland) Formula*

Pemberian resusitasi dengan formula ini dilakukan selama 2 hari.

Pada hari pertama, orang dewasa akan diberikan  $4 \text{ cc} \times \text{kgBB} \times \% \text{ luas luka bakar}$ . Pada anak kecil akan diberikan  $3 \text{ cc} \times \text{kgBB} \times \% \text{ luas bakar}$  ditambah dengan kebutuhan faali sejumlah:

- $4 \text{ cc/kgBB/jam}$  untuk 10kg pertama; ditambah
- $2 \text{ cc/kgBB/jam}$  untuk 10kg berikutnya; ditambah
- $1 \text{ cc/kgBB/jam}$  untuk berat badan selebihnya.

Pada resusitasi, formula *Parkland* ini tidak merekomendasikan pemberian koloid pada hari pertama. Pemberian 50% cairan pada hari pertama dilakukan pada 8 jam pertama dan sisanya diberikan pada 16 jam berikutnya.

Pada hari kedua, koloid diberikan dengan volume 20-60% plasma tubuh tanpa campuran kristaloid. Glukosa ditambahkan apabila *urine output* pasien tidak mencapai standar normal.

Meskipun dilaporkan menyebabkan *fluid creep*, hal tersebut dapat dicegah dengan *monitoring feedback* dari pasien berupa volume urin, pertimbangan untuk mengurangi volume saat pasien diberi opioid, dan faktor-faktor lainnya.

Apabila *fluid creep* tidak tertangani dengan baik, maka dapat muncul kemungkinan terjadinya *acute respiratory distress syndrome* akibat edema pada saluran pernapasan, sindrom kompartemen akibat peningkatan tekanan dan volume cairan pada ekstremitas, bahkan kematian.

### Modified Brooke Formula

Penghitungan jenis cairan pada hari pertama dan kedua *Modified Brooke Formula* kurang lebih sama dengan metode *Parkland*, dimana pada hari pertama disarankan untuk memberikan cairan kristaloid saja dan pada hari kedua pasien diberikan koloid.

Pada hari pertama, orang dewasa diberi  $2 \text{ cc} \times \text{kgBB} \times \% \text{ luas luka bakar}$  dan anak-anak akan diberikan  $3 \text{ cc} \times \text{kgBB} \times \% \text{ luas luka bakar}$  dengan pemberian setengah cairan awal pada 8 jam pertama dilanjutkan dengan setengah sisanya pada 16 jam berikutnya. Pada anak-anak dengan BB di bawah 30 kg diharapkan untuk diberi cairan *maintenance* berupa 5% dektrosa dalam Ringer Laktat (D5LR) sebagai tambahan dari resusitasi dasar. Terkecuali untuk luka bakar akibat listrik, cairan diberikan sebanyak  $4 \text{ cc} \times \text{kgBB} \times \% \text{ luas luka bakar}$  untuk semua usia.

Pada hari kedua, koloid akan diberikan baik pada orang dewasa maupun pada anak-anak dengan takaran  $0.3\text{-}0.5 \text{ cc} \times \text{kgBB} \times \% \text{ luas bakar}$ . Tidak ada campuran kristaloid pada pemberian cairan di hari kedua. Glukosa ditambahkan apabila *urine output* pasien tidak mencapai standar normal.

Jumlah cairan yang diberikan harus disesuaikan dengan output urin sebagai standar penentuan keberhasilan resusitasi. Pada orang dewasa ditargetkan 0.5 ml/kg/jam dan pada anak-anak dengan BB di bawah 30 kg ditargetkan 1 ml/kg/jam.

Pada keadaan di luar rumah sakit ketika luas luka bakar dan BB masih belum dapat dihitung dengan akurat, ABLIS (*Advanced Burn Life Support*) merekomendasikan *initial fluid rate* yang didasarkan pada usia korban sebagai berikut:

- Usia 5 tahun ke bawah: 125 ml RL/jam.
- Usia 6-13 tahun: 250 ml RL/jam.
- Usia 14 tahun ke atas: 500 ml RL/jam.

### Advanced Burn Life Support Guideline

Tabel 9.3 Volume Resusitasi menurut ABLIS		
Kategori	Umur dan Berat Badan	Laju Pemberian Cairan
Cedera akibat api atau melepuh	Dewasa dan remaja ( $\geq 14$ tahun)	$2 \text{ ml RL} \times \text{kg} \times \% \text{ TLAT}$
	Anak-anak ( $< 14$ tahun)	$3 \text{ ml RL} \times \text{kg} \times \% \text{ TLAT}$
	Bayi dan balita ( $\leq 30\text{kg}$ )	$3 \text{ ml RL} \times \text{kg} \times \% \text{ TLAT}$ ditambah D <sub>5</sub> LR untuk pemeliharaan
Cedera akibat listrik	Semua usia	$4 \text{ ml RL} \times \text{kg} \times \% \text{ TLAT}$ Ditambah D <sub>5</sub> LR untuk pemeliharaan untuk bayi dan balita

Keterangan: RL = Ringer Laktat; TLAT = Total luas area tubuh; D<sub>5</sub>LR = *Dextrose 5% in Lactated Ringers*

## PERSIAPAN YANG DISARANKAN

Secara fisiologis dalam keadaan stabil, pasien dengan luka bakar yang luas dapat dievakuasi dengan aman bahkan untuk jangka waktu yang cukup lama, tetapi kondisi pasien saat dilakukan resusitasi harus stabil.

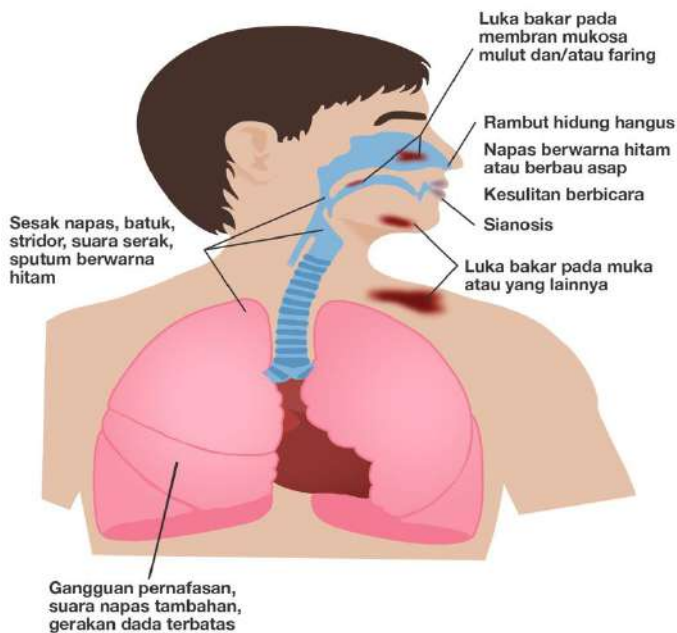
## KOMPLIKASI

Luka bakar ringan dengan kedalaman yang *superficial* dan derajat luas yang sangat kecil umumnya tidak akan menimbulkan komplikasi kecuali terjadi pada bagian-bagian tubuh tertentu. Akan tetapi, terdapat kasus-kasus di mana pada pasien ditemukan menderita penyakit selain luka bakar baik akibat luka bakar berat atau langsung karena sumber panas penyebab luka bakar tersebut.

## TRAUMA INHALASI

Trauma inhalasi merupakan patofisiologi pulmonal yang dapat terjadi akibat menghirup asap kebakaran. Tingkat keparahan trauma inhalasi berkaitan dengan berat dan tipe asap atau gas yang dihirup. Trauma inhalasi telah lebih lengkap dijelaskan pada Bab III Manajemen Jalan Nafas dan Ventilasi.

### TANDA DAN GEJALA TRAUMA INHALASI



**Gambar 9.5 Gejala Klinis Trauma Inhalasi.** Trauma inhalasi biasanya terjadi pada pasien yang mengalami luka bakar. Gejala klinis trauma inhalasi dapat berupa kesulitan bernapas, batuk hingga suara serak.

## SYOK HIPOVOLEMİK

Syok hipovolemik merupakan suatu keadaan dimana terjadi kehilangan cairan tubuh atau darah yang menyebabkan jantung tidak mampu memompa cukup darah ke seluruh tubuh, sehingga perfusi jaringan tubuh menjadi terganggu. Syok hipovolemik telah lebih lengkap dijelaskan pada Bab IV Syok.

## ASIDOSIS METABOLIK

Asidosis adalah suatu keadaan pada saat darah terlalu banyak mengandung asam sehingga pH darah menurun. Asam diproduksi sebagai produk sampingan dalam sejumlah aktivitas metabolik termasuk pemecahan lemak dan juga hipoksia pada jaringan.

## INFEKSI

Pada jaringan yang terkena luka bakar namun tidak dibersihkan dengan baik, terdapat kemungkinan ada mikroorganisme yang dapat menyebabkan infeksi. Gejala infeksi dapat berupa *rubor* (merah), *calor* (panas), *dolor* (nyeri), *tumor* (bengkak), dan *functio laesa* (kelainan fungsi). Jika infeksi tidak ditangani dengan baik maka sepsis dapat terjadi. Tanyakan kepada pasien mengenai riwayat vaksin seperti vaksin tetanus

## TRAUMA TORAKS

Adanya luka pada paru dapat menyebabkan terjadinya hipoksia dan juga *flail chest* dimana hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya pernafasan yang tidak efisien. Adanya cedera tersebut pada pasien yang mengalami luka bakar dapat meningkatkan kecepatan pernapasan pasien. Jika pasien mengalami kondisi ini, *assessment* sangat penting dilakukan untuk mencegah terjadinya *tension pneumothorax*.

## VARIASI LUKA BAKAR

Luka bakar dapat terjadi akibat penyebab lain selain kontak langsung dengan api atau benda-benda bersuhu tinggi.

## BAHAN KIMIA

Luka bakar akibat bahan kimia merupakan luka bakar yang cukup jarang terjadi pada kehidupan sehari-hari kecuali. Akan tetapi, bergantung dengan jenis bahan kimia, luka bakar dapat bersifat fatal. Oleh karena itu, penolong hanya perlu



untuk membersihkan dengan air mengalir lalu segera merujuk pasien. Ingat-ingat pula bahan kimia apa yang melukai pasien.

## LISTRIK

Selain bahan kimia, luka bakar juga dapat terjadi akibat paparan terhadap sengatan arus listrik. Selain terkena luka bakar, korban juga dapat mengalami aritmia yang mematikan. Oleh karena itu, disarankan untuk dilakukan pemasangan EKG pada korban sengatan listrik.

Tatalaksana pasien luka bakar akibat sengatan listrik adalah jauhkan pasien dari sumber listrik, *primary survey*, dan lakukan RJP bila terdapat indikasi. Pasien wajib dirujuk secepatnya agar mendapat penanganan dari tenaga ahli.

Seringkali korban luka bakar akibat sengatan listrik mengakibatkan kerusakan pada jaringan yang lebih dalam, tetapi tampak tidak parah pada permukaan. Korban dengan luka bakar listrik yang parah sering membutuhkan penanganan fasciotomi dan dirujuk secepatnya ke *burn center*.

## TAR

Pada lingkungan kerja industri tertentu, pekerja dapat terkena luka bakar akibat tar atau aspal. Tar yang panas dapat melekat pada kulit dan pakaian yang mengakibatkan proses terbakar yang berkepanjangan. Tatalaksananya mencakup pendinginan yang terus-menerus dan dapat menggunakan minyak mineral untuk melarutkan tar yang melekat.

## KRITERIA RUJUKAN



Menurut *American Burn Association*, beberapa kriteria berikut yang membutuhkan rujukan segera, yaitu:

- Luka bakar parsial >10% luas tubuh
- Luka bakar pada wajah, tangan, kaki, kelamin, perineum, dan sendi mayor
- Luka bakar derajat III untuk semua usia
- Luka bakar listrik
- Luka bakar kimia
- Trauma inhalasi
- Luka bakar pada pasien dengan riwayat penyakit, seperti diabetes atau gagal ginjal
- Korban anak-anak tanpa personel dan peralatan yang memadai
- Luka bakar pada pasien yang membutuhkan intervensi sosial, emosional, atau rehabilitatif

## KASUS DI LAPANGAN

Selain luka bakar, terdapat pula kasus trauma termal non luka bakar. Beberapa kasus yang umum dijumpai di lapangan dijelaskan sebagai berikut:

### ***HEAT SYNCOPE***

*Heat syncope* merupakan kondisi dimana pasien mengalami penurunan kesadaran secara tiba-tiba akibat vasodilatasi kulit yang diinduksi peningkatan suhu. *Heat syncope* biasanya terjadi segera setelah melakukan aktivitas fisik yang cukup berat. Adapun gejala *heat syncope* dirinci sebagai berikut:

- TD sistolik <100 mmHg
- Nadi lemah
- Kulit biasanya dingin dan lembab

Penatalaksanaan *heat syncope* dirinci sebagai berikut:

- Istirahatkan pasien di tempat yang teduh atau sejuk.
- Rehidrasi pasien dengan memberi pasien minum (sebaiknya air gula) apabila pasien telah sadar.
- Jika diperlukan, berikan terapi cairan intravena apabila pasien mengalami dehidrasi. Cairan yang diberikan bersifat isotonis, seperti cairan Ringer-Laktat dan normal saline (NaCl 0.9%).

### ***HEAT CRAMP***

*Heat cramp* merupakan kram otot yang akibat penggunaan untuk melakukan aktivitas fisik yang cukup berat. *Heat cramp* disebabkan oleh pengeluaran cairan dan elektrolit tubuh yang berlebihan. Cedera ini dapat ditemukan sendiri atau bersama-sama dengan *heat exhaustion*.

Gejala *heat cramp* berupa kram otot yang sangat nyeri dan mendadak. Kram tersebut berlangsung kurang lebih 1-3 menit dan seringkali berada pada otot kaki dan perut.

Penatalaksanaan *heat cramp* dirinci sebagai berikut:

- Istirahatkan pasien di tempat yang teduh/ sejuk
- Rehidrasi pasien dengan memberikan larutan garam (larutan *saline*) per oral.
- Pada bagian yang kram, pasien dapat melakukan pelepasan dengan relaksasi.
- Minta pasien untuk tidak melanjutkan aktivitas fisiknya.

### ***HEAT EXHAUSTION***

*Heat exhaustion* merupakan kondisi yang terjadi akibat aktivitas fisik cukup berat pada lingkungan dengan suhu panas tanpa diimbangi dengan asupan cairan dan garam yang cukup.



Tubuh kehilangan cairan melalui keringat yang berlebihan, sehingga kadar air dan elektrolit dalam tubuh dibawah batas normal.

Gejala *heat exhaustion* dirinci sebagai berikut:

- Sakit kepala
- Pusing
- Lemas (*malaise*)
- Nyeri otot (*myalgia*)
- Agitasi
- Mual (*nausea*) muntah (*vomiting*)
- Kulit dingin dan pucat
- Keringat berlebihan
- Temperatur tubuh 38,3-40,6 °C
- Takikardi

Penatalaksanaan *heat exhaustion* dirinci sebagai berikut:

- Istirahatkan pasien di tempat yang teduh atau sejuk
- Lakukan pendinginan secara aktif dengan meningkatkan evaporasi pasien
- Kompres dengan handuk basah.
- Taruh *ice pack* pada bagian-bagian lipatan tubuh seperti ketiak. Bila kesadaran baik, pasien dapat diberikan air dingin.
- Segera rehidrasi pasien dengan memberikan larutan saline per oral jika memungkinkan. Cairan fisiologis atau glukosa isotonik dapat diberikan secara intravena.
- Istirahatkan pasien dari kegiatan sementara waktu

## **HEAT STROKE**

*Heat stroke* merupakan kondisi dimana terjadi gangguan pada susunan saraf pusat sehingga kesadaran menurun secara tiba-tiba.

Gangguan pada susunan saraf tersebut mengakibatkan temperatur internal tubuh meningkat mencapai level yang membahayakan (>39,5°C). Mekanisme normal tubuh untuk menurunkan suhu terganggu, diiringi dengan aktivitas fisik yang berat pada lingkungan dengan suhu yang sangat panas tanpa asupan cairan yang cukup.

**Trias *heat stroke*** terdiri dari adanya gangguan susunan saraf pusat; hipertermia; serta kulit yang panas, kering, dan tidak berkeringat.

Gejala *heat stroke* dirinci sebagai berikut:

- Temperatur tubuh sangat tinggi (hipertermia)
- Kulit kemerahan, panas, dan tidak ada keringat
- Pasien bingung dan gelisah hingga kehilangan kesadaran
- Pupil dilatasi
- Mulut kering

- Pasien pertama-tama bernapas dengan cepat dan dalam kemudian dangkal dan lemah
- Takikardi dan penurunan tekanan darah
- Mual, muntah disertai hilang nafsu makan
- Terdapat kemungkinan disertai epilepsi

Penatalaksanaan *heat stroke* dirinci sebagai berikut:

- Pindahkan ke tempat sejuk, kipas angin, atau kompres dingin
- Jika memungkinkan, beri pasien minum agar rehidrasi
- Tidur dengan posisi miring dan posisi kaki sedikit lebih tinggi
- Terus monitor suhu tubuh dan jangan berikan obat-obatan apapun
- Beri *supplemental O<sub>2</sub>* 100 %
- Pijat kulit untuk mencegah efek vasokonstriksi dari air dingin
- Rujuk ke RS < 2 jam

Pemberian antipiretik tidak akan memberikan efek apapun pada pasien *heat stroke*.

## DAFTAR PUSTAKA

Hudspith J, Rayatt S. First aid and treatment of minor burns BMJ 2004; 328 :1487  
doi:10.1136/bmj.328.7454.1487

Hettiaratchy S, Dziewulski P. ABC of burns: pathophysiology and types of burns [published correction appears in BMJ. 2004 Jul 17;329(7458):148]. BMJ. 2004;328(7453):1427-1429. doi:10.1136/bmj.328.7453.1427

Center for Disease Control and Prevention. 2015. Heat Stress. <http://www.cdc.gov/niosh/topics/>. [28 Desember 2015].

Staff Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI. 2015. Materi dan Kurikulum Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI 2015/2016. Perhimpunan Tim Bantuan Medis Mahasiswa Kedokteran Indonesia.

Weinzweig, J. (2010). Plastic surgery secrets. Philadelphia, Pa: Mosby/Elsevier

Haberal, M., Abali, A.E. and Karakayali, H. (2010). Fluid management in major burn injuries. Indian Journal of Plastic Surgery, 43(3), p.29

Hantson, P., Roock, S., Rose, T., Deleuze, J.-P. and Jennes, S. (2012). Severe metabolic acidosis following assault chemical burn. Journal of Emergencies, Trauma, and Shock, 5(2), p.178.

Peaston, M.J. (1968). Metabolic acidosis in burns. BMJ, 1(5595), pp.809–811.

- Romanowski, K.S. and Palmieri, T.L. (2017). Pediatric burn resuscitation: past, present, and future. *Burns & Trauma*, 5(1).
- Advanced Burn Life Support Course Provider Manual. (2018). Chicago, IL: American Burn Association.
- American College Of Surgeons. Committee On Trauma (2018). *Advanced trauma life support: student course manual*. Chicago, IL: American College Of Surgeons.



# X

## TRAUMA TERMAL DINGIN

*Novianti A, Wulandari K, Sari RA, Putri AN*

Trauma termal dingin merupakan trauma yang disebabkan paparan suhu dingin yang dapat menyebabkan luka secara langsung maupun secara tidak langsung dengan mengubah status mental pasien.

Tingkat keparahan trauma bergantung pada beberapa faktor seperti suhu, durasi paparan, kondisi lingkungan, baju pelindung yang dikenakan, dan keadaan kesehatan secara umum.

### JENIS TRAUMA DINGIN



Trauma dingin dibagi menjadi beberapa jenis, dirinci sebagai berikut:

#### ***FROSTNIP***

*Frostnip* merupakan keadaan dimana jaringan tubuh superfisial mengalami pembekuan akibat terpapar udara dingin. *Frostnip* merupakan bentuk paling ringan trauma termal dingin dengan ciri-ciri berupa adanya rasa nyeri, pucat, hingga mati rasa.

*Frostnip* bersifat reversibel apabila diberikan penatalaksanaan berupa pemanasan dengan catatan *frostnip* tidak terjadi berulang-ulang dalam beberapa tahun. *Frostnip* kronis dapat menyebabkan hilangnya bantalan jaringan lemak dan atrofi pada otot serta memicu kematian jaringan, menyebabkan *frostnip* menjadi ireversibel.

#### ***IMMERSION FOOT & HAND***

*Immersion* merupakan suatu kondisi abnormal pada kaki atau tangan yang disebabkan oleh paparan terhadap suhu dingin secara berkepanjangan. Perubahan terjadi pada lapisan kulit, pembuluh darah, saraf, dan otot.

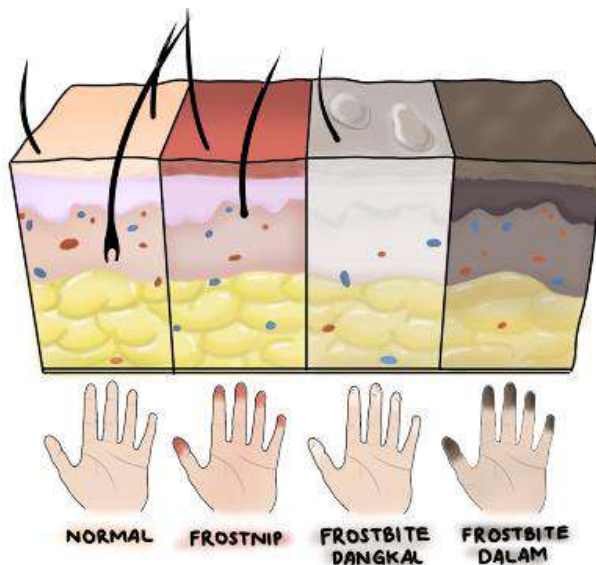


**Gambar 10.1** *Immersion Foot & Hand*. Kondisi permukaan kulit yang mengalami kerusakan karena penyerapan air di lapisan luar kulit.

*Immersion* ditandai dengan tiga fase klinis:

- Iskemia yang dapat dilihat dengan warna kulit pucat dan nadi lemah atau tidak teraba
- Hiperemia yang ditandai dengan warna kemerahan pada lokasi tertentu disertai bengkak, nyeri tungkai, serta kaku
- Post hiperemia atau fase penyembuhan

Komplikasi yang dapat timbul antara lain kelemahan otot, gangren, atrofi otot, ulserasi, hingga nekrosis.



**Gambar 10.2** Keadaan Kulit Saat Kondisi Normal, *Frostnip*, dan *Frostbite*.

## ***FROSTBITE***

*Frostbite* merupakan pembekuan jaringan yang terjadi akibat pembentukan kristal intraseluler dan oklusi mikrovaskuler sehingga terjadi nekrosis jaringan. *Frostbite* umumnya terjadi pada suhu di bawah 0°C.

*Frostbite* dibagi menjadi 4 derajat sesuai dengan gejala dan kedalamannya.

- Derajat I: hiperemia dan edema tanpa nekrosis kulit.
- Derajat II: pembentukan vesikel dan bulla serta hiperemia dan edema, dengan nekrosis sebagian lapisan kulit.
- Derajat III: terjadi nekrosis seluruh lapisan kulit dan jaringan subkutan, biasanya disertai dengan pembentukan vesikel hemoragik.
- Derajat IV: nekrosis seluruh lapisan kulit termasuk gangren dari otot dan tulang.



**Gambar 10.3 Frostbite pada Kaki.** Kondisi ketika kulit dan jaringan yang berada di bawah kulit membeku.

### **NON-FREEZING INJURY**

*Non-freezing injury* terjadi akibat kerusakan endotel mikrovaskuler yang menyebabkan stasis dan oklusi vaskuler. Cedera ini terjadi akibat kontak berkepanjangan dengan keadaan basah dan suhu dingin di atas titik beku (1,6-10°C). Tanda-tanda *non-freezing injury* yang umumnya dialami pasien adalah kulit keriput mirip dengan *immersion*.

### **HIPOTERMIA**

Hipotermia merupakan kondisi sistemik dimana suhu inti menurun akibat berbagai macam faktor.

Hipotermia primer terjadi akibat paparan terhadap kondisi dengan suhu dingin. Hipotermia sekunder terjadi akibat penyakit, cedera, atau konsumsi obat yang menurunkan *set point* untuk suhu tubuh. Contoh dari hipotermia sekunder berupa hipotiroidisme berat, sepsis, atau diabetes berat yang dapat menimbulkan hipotermia bahkan ketika pasien berada di dalam ruangan sekalipun.

Hipotermia dibagi menjadi 4 derajat berdasarkan suhu tubuh pasien di saat pemeriksaan

- Ringan : 32-35°C
- Sedang : 28-32°C
- Berat : 20-28°C
- Mendalam : < 20°C

## PENATALAKSANAAN UMUM

Penatalaksanaan awal trauma dingin adalah sebagai berikut:

1. Pindahkan pasien ke area yang lebih hangat dan hindari paparan lebih lanjut terhadap kondisi dingin.
2. Lepaskan pakaian pasien yang sempit dan lembab dan ganti dengan selimut hangat.
3. Lakukan *primary survey* dan pastikan tanda-tanda vital pasien dalam kondisi yang stabil.
4. Jangan menggosok bagian yang terkena *frostbite* karena dapat memperparah cedera.
5. Hangatkan tubuh secara menyeluruh kemudian hangatkan lokasi *frostbite*. Berikan minuman hangat apabila memungkinkan.
6. Lakukan langkah berikut secara bertahap:
7. Rendam *frostbite* dengan air hangat 40-42°C selama 15-30 menit pada jaringan yang rusak.
8. Berikan analgetik.
9. Segera bersihkan jaringan yang rusak.
10. Berikan antibiotik oral dan profilaksis tetanus kepada pasien lalu rujuk.

Penghangatan secara luas dan berkepanjangan dapat mengakibatkan *rewarming syndrome* yang mencakup asidosis, hiperkalemia, dan pembengkakan lokal. Oleh karena itu, selalu monitor kondisi jantung dan perfusi perifer korban selama penghangatan.

Penanganan pada korban hipotermia dapat menggunakan metode *passive* atau *active rewarming*. *Passive rewarming* dilakukan kepada korban hipotermia ringan dengan menempatkan korban pada lingkungan yang mencegah penurunan suhu lebih lanjut, seperti mengganti pakaian atau menyelimuti. *Active rewarming* dilakukan kepada korban hipotermia moderat dan parah dengan cara memberikan sumber energi penghangatan kepada korban, seperti cairan IV yang dihangatkan atau pemberian *pack* hangat pada daerah yang beraliran darah tinggi (selangkangan dan ketiak).

## DAFTAR PUSTAKA

- Advanced Burn Life Support Course Provider Manual. (2018). Chicago, IL: American Burn Association.
- American College of Surgeons. Committee on Trauma (2018). *Advanced trauma life support: student course manual*. Chicago, IL: American College of Surgeons.

# XI

## TRAUMA MUSKULOSKELETAL

Maharjana MA, Saputra IBPSB, Dewi NKMU, Sukmaningsih NM

### CEDERA YANG FATAL



Selama *primary survey*, sangat penting untuk mengenali dan mengontrol perdarahan dari cedera muskuloskeletal. Cedera ekstremitas yang berpotensi mengancam jiwa termasuk trauma pelvis, perdarahan arteri mayor, fraktur femur bilateral, dan *crush syndrome*.

### TRAUMA PELVIS

Trauma pelvis adalah suatu trauma yang diakibatkan oleh trauma berenergi tinggi. Trauma pelvis sering memiliki cedera terkait trauma energi tinggi. Fraktur pelvis yang berhubungan dengan perdarahan biasanya terjadi pada kompleks ligamen tulang posterior (sendi *sacroiliaca*, *sacrospinous*, *sacroteruberous*, dan *fibromuscular pelvic floor*), fraktur sakral, fraktur sakroiliaka dan/atau dislokasi sendi sakroiliaka.

Fraktur pelvis relatif jarang terjadi. Fraktur pelvis menyumbang sekitar 10% dari fraktur pada pasien trauma tumpul. Lebih dari 16% pasien fraktur pelvis memiliki setidaknya satu cedera yang menyertainya. Struktur yang paling sering rusak adalah intraperitoneal, hati, limpa, dan ginjal yang paling umum. Keterlibatan genitourinari menyumbang lebih dari 40% dari cedera pelvis. Diperkirakan bahwa hingga 24% pasien dengan fraktur pelvis memiliki cedera uretra dan 20% terkait dengan ruptur kandung kemih. Sebagian besar cedera uretra pada pria berada di *bulbomembranous junction* (persimpangan bulbomembranosa). Satu sampai dua persen dari cedera rektum traumatis disebabkan oleh fraktur pelvis. Robekan vagina telah dilaporkan terjadi pada 2-4% fraktur pelvis.

Sebagian besar fraktur pelvis disebabkan oleh tabrakan kendaraan bermotor, jatuh dari ketinggian, pejalan kaki/pengendara sepeda yang tertabrak kendaraan.

Gangguan pada *pelvic ring* menyebabkan peningkatan volume internal pelvis. Peningkatan volume ini dapat mengurangi efek tamponade dari ruang retroperitoneal dan mengakibatkan kehilangan darah yang masif.

Evaluasi awal yang wajib untuk dilakukan yaitu *primary survey* dan dilanjutkan dengan *secondary survey*. Pemeriksaan rektal wajib dilakukan selama *secondary survey*. *Gross blood* memperlihatkan adanya trauma gastrointestinal. Prostat yang teraba tinggi (atau tidak sesuai lokasinya), adanya darah pada meatus uretra, ketidakmampuan berkemih atau hematuria dapat mengindikasikan adanya trauma uretra. Pelvis dievaluasi menggunakan kompresi anteroposterior. Adanya hematoma dan edema perineum dapat meningkatkan kecurigaan terjadinya trauma dari organ internal pelvis. Setiap gaya tekan yang terjadi dapat mengakibatkan imobilisasi pelvis sehingga dapat mengganggu hemostasis. Penanda sensitif untuk perdarahan yaitu kadar laktat serum dan defisit basa yang dapat diperoleh berdasarkan gas darah arteri. Penanda laboratorium lain yg bermanfaat sebagai panel koagulasi, misalnya kadar PTT, PT/INR, dan fibrinogen. Beberapa modalitas pencitraan dapat bermanfaat pada saat mengevaluasi trauma berat pada pelvis. Ultrasonografi dapat dipakai untuk melakukan inspeksi. *Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST)* dapat dilakukan secara simultan pada saat dilakukannya pemeriksaan dan pemberian akses resusitasi.

Resusitasi yang memadai sangat krusial pada setiap pasien dengan trauma berat. Dua infus dengan lubang besar wajib ditempatkan pada seluruh kasus pasien dengan trauma berat. Hipotensi wajib ditangani dengan melakukan resusitasi cairan agresif, diikuti pemberian produk darah bila tekanan darah pasien terus menurun. *Pelvic binder* wajib diaplikasikan saat terdapat indikasi gangguan *pelvic ring* pada pasien yang stabil ataupun tidak stabil. *Pelvic binder* ini bekerja dengan dua cara sehingga dapat mengurangi perdarahan yang terjadi. *Pelvic binder* menekan perdarahan melalui tulang dan mengurangi volume pelvis. Dengan mengurangi volume, *pelvic binder* dapat menaikkan tamponade. *Pelvic binder* merupakan tindakan pertama yang dapat dilakukan sebelum penanganan yang lebih definitif. *Pelvic binder* wajib ditempatkan pada trokanter mayor dan simfisis pubis untuk mengaduksi kaki dan menurunkan volume pelvis. *Pelvic binder* tidak seharusnya ditempatkan pada fraktur yang terletak di lateral karena dapat meningkatkan risiko pendarahan.

Fraktur pelvis yang tidak stabil memiliki tingkat kematian sekitar 8%. Pasien yang mengalami syok hemoragik pada saat kedatangan memiliki angka kematian yang lebih tinggi. Pasien dengan fraktur pelvis terbuka memiliki risiko kematian hingga 45%. Tingkat keparahan fraktur pelvis bergantung dengan cedera yang ditimbulkan. Risiko kematian dari fraktur pelvis terisolasi berkisar dari 0,4% hingga 0,8% untuk cedera terkait fraktur pelvis. Suatu studi menunjukkan bahwa lebih dari 60% pasien dengan fraktur pelvis memiliki keluhan nyeri panggul kronis. Nyeri kronis sering dikaitkan dengan depresi dan kecemasan. Kerusakan genitourinari



dapat dikaitkan dengan disfungsi seksual seperti terasa sakit ketika berhubungan seksual, disfungsi ereksi, dan penurunan mobilitas.

## **PERDARAHAN ARTERI BESAR DAN LUKA AMPUTASI**

Luka penetrasi pada ekstremitas dapat menjadi penyebab utama cedera vaskular arteri. Trauma tumpul yang mengakibatkan fraktur ekstremitas atau dislokasi sendi dapat mengganggu arteri yang berada di sekitarnya. Cedera ini dapat menyebabkan perdarahan yang signifikan melalui luka terbuka atau ke dalam jaringan lunak. Pasien dengan amputasi traumatis berada pada risiko tinggi perdarahan yang mengancam jiwa dan mungkin memerlukan penggunaan torniket.

Penilaian yang dilakukan yaitu mengkaji perdarahan eksternal pada ekstremitas yang cedera, terdapat hilangnya nadi yang sebelumnya teraba dan perubahan kualitas nadi, tonus Doppler, dan indeks pergelangan kaki/brakialis.

Penatalaksanaan yang dapat dilakukan untuk mengontrol perdarahan arteri dimulai dengan memberikan tekanan manual pada luka. Kemudian gunakan pembalut tekanan yang terdiri atas setumpuk kain kasa yang dieratkan dengan *elastic bandage* secara melingkar untuk memusatkan tekanan pada lokasi cedera. Jika perdarahan arteri tidak berhenti, berikan tekanan manual ke arteri proksimal dari lokasi yang cedera. Jika perdarahan masih tidak berhenti, pertimbangkan untuk menggunakan torniket manual (seperti alat kerek) atau torniket pneumatik yang dipasang langsung ke kulit. Kencangkan torniket sampai perdarahan berhenti. Torniket yang dipasang harus menutup aliran arteri karena dapat meningkatkan perdarahan dan mengakibatkan ekstremitas menjadi bengkak dan sianosis jika hanya menutup sistem vena. Sebuah torniket pneumatik memerlukan tekanan kira-kira setinggi 250 mmHg di ekstremitas atas dan 400 mmHg di ekstremitas bawah. Pastikan bahwa dilakukan pencatatan terhadap waktu penggunaan torniket. Dalam kasus ini, konsultasi bedah sangat penting untuk dilakukan dan rujukan awal pasien ke pusat trauma harus dipertimbangkan.

Trauma amputasi merupakan cedera pada ekstremitas yang mengakibatkan pemisahan dari anggota badan atau akan mengakibatkan kehilangan anggota tubuh oleh akibat kecelakaan atau cedera tersebut. Pada perawatan bedah dari trauma amputasi, debridemen dilakukan untuk menghilangkan semua nekrosis dan benda asing. Replantasi mengacu pada pemasangan kembali bagian tubuh yang terputus.

## **FRAKTUR FEMUR BILATERAL**

Pasien yang mengalami patah tulang paha bilateral secara signifikan memiliki risiko yang lebih besar untuk mengalami komplikasi dan kematian. Fraktur tersebut menunjukkan pasien telah menerima tekanan secara signifikan dan memerlukan tatalaksana dokter untuk kemungkinan cedera. Dibandingkan dengan pasien dengan fraktur femur unilateral, pasien dengan fraktur femur bilateral memiliki risiko lebih tinggi untuk kehilangan darah yang signifikan, cedera yang parah, komplikasi paru,

kegagalan organ multipel, dan kematian. Oleh karena itu, pertimbangkan untuk melakukan rujukan awal ke pusat trauma.

### **CRUSH SYNDROME**

*Crush syndrome* atau rhabdomyolisis traumatis, mengacu pada efek klinis dari cedera otot yang dapat menyebabkan gagal ginjal akut dan syok jika tidak diobati. Kondisi ini terlihat pada individu yang mengalami cedera kompresi pada massa otot yang signifikan, paling sering pada paha atau betis.

*Crush syndrome* sering terjadi pada trauma-trauma yang terjadi saat bencana di mana rhabdomyolisis adalah penyebab utama gagal ginjal akut (ARF). Rhabdomyolisis traumatis, atau kerusakan otot rangka, berkembang pertama kali, diikuti oleh pelepasan isi sel otot, termasuk hipovolemia intravaskular, hiperkalemia, dan hipotensi sekunder akibat gagal ginjal. Kompresi otot menyebabkan peregangan serat dan iskemia, mengakibatkan masuknya ion kalsium, penurunan produksi ATP sebagai akibat dari metabolisme anaerobik, dan peningkatan neutrofil kemoatraktan, yang semuanya pada akhirnya menyebabkan rhabdomyolisis. Selama sitolisis, tubuh menghadapi beban toksin yang signifikan dari jaringan iskemik, yang menyebabkan asidemia (pH darah yang rendah) dan kelainan elektrolit, terutama termasuk hiperkalemia, hiperfosfatemia, dan hipokalsemia. Kardiotoksitas akibat hiperkalemia merupakan penyebab kematian kedua setelah ekstrusi atau reperfusi pada *crush syndrome*. Selain hipovolemia dan rhabdomyolisis, kerusakan ginjal merupakan komponen utama ketiga dari *crush syndrome*. Tatalaksana yang dilakukan pada *crush syndrome* yaitu berupa penggantian dan pemantauan cairan, diuresis, dialisis, dan pemberian oksigen hiperbarik.

## **CEDERA EKSTREMITAS FATAL**

Cedera ekstremitas yang dianggap berpotensi mengancam (*limb-threatening*) antara lain fraktur terbuka dan cedera sendi terbuka, cedera vaskular iskemik, sindrom kompartemen, serta cedera neurologis sekunder akibat fraktur atau dislokasi.

### **FRAKTUR TERBUKA DAN CEDERA SENDI TERBUKA**

Fraktur terbuka dan cedera sendi terbuka terjadi oleh akibat dari adanya interaksi antara lingkungan eksternal dengan tulang atau sendi. Tingkat kerusakan jaringan lunak sebanding dengan energi trauma. Dengan adanya kontak dengan lingkungan luar maka menyebabkan risiko fraktur terbuka rentan untuk mengalami masalah infeksi, gangguan penyembuhan, dan fungsi.



**Gambar 11.1** Fraktur Terbuka.

Sumber: Pizzolo et al (2018) pada *Open Tibial Fracture in a Non-Compliant Patient: A Case Report, Journal of Functional Morphology and Kinesiology*.

Diagnosis fraktur terbuka didasarkan pada pemeriksaan fisik ekstremitas yang menunjukkan luka terbuka pada segmen ekstremitas yang sama dengan fraktur terkait. Dokumentasi luka terbuka dimulai selama fase pra-rumah sakit dengan mencatat deskripsi awal cedera dan perawatan apa pun yang diberikan di tempat kejadian. Jika ada luka terbuka di atas atau di dekat sendi, harus diasumsikan bahwa cedera itu terhubung dengan atau memasuki sendi. Cedera sendi terbuka dapat diidentifikasi menggunakan *CT scan* dengan adanya kehadiran gas intraartikular pada *CT scan* dari ekstremitas yang cedera.

Penanganan pasien fraktur terbuka harus dirawat sesegera mungkin dengan antibiotik intravena. Sefalosporin generasi pertama diperlukan untuk semua pasien dengan fraktur terbuka pada **Tabel 11.1**.

Bersihkan luka dari partikel kontaminasi sesegera mungkin dan tutupi dengan pembalut steril yang lembab. Lakukan imobilisasi yang tepat setelah menggambarkan luka secara akurat dan menentukan keterlibatan jaringan lunak, peredaran darah, dan neurologis terkait. Lakukan konsultasi bedah apabila diperlukan. Pasien harus direvisitasi dengan adekuat dan dipertahankan hemodinamikanya dalam status normal jika mungkin. Luka terbuka dapat dilakukan debridemen, fraktur distabilkan, dan denyut distal dikonfirmasi. Profilaksis tetanus juga harus diberikan.

Tabel 11.1 Pedoman Dosis Antibiotik Intravena Berdasarkan Berat Badan

<i>OPEN FRACTURES</i>	Generasi Pertama <i>cephalosporins</i> ( <i>gram-positive coverage</i> ) <b>Cefazolin</b>	Jika alergi Penicillin (selain generasi pertama cephalosporin) <b>Clindamycin</b>	Aminoglikosida ( <i>gram-negative coverage</i> ) <b>Gentamicin</b>	<b>Piperacillin/ Tazobactam</b> (cakupan gram positif dan negatif spektrum luas)
Luka <1 cm; kontaminasi minimal atau kerusakan jaringan lunak	<50 kg: 1 g q8h 50-100 kg: 2 g q8h >100 kg: 3 g q8h	<80 kg: 600 mg q8h >80 kg: 900 mg q8h		
Luka 1–10 cm; kerusakan jaringan lunak sedang; fraktur <i>comminution</i>	<50 kg: 1 g q8h 50–100 kg: 2 g q8h >100 kg: 3 g Q q8h	<80 kg: 600 mg q8h >80 kg: 900 mg q8h		
Tingkat berat kerusakan jaringan lunak dan kontaminasi substansial dengan cedera vaskular terkait	<50 kg: 1 g q8h 50–100 kg: 2 g q8h >100 kg: 3 g q8h	<80 kg: 600 mg q8h >80 kg: 900 mg q8h	<i>Loading dose</i> di UGD: 2.5 mg/kg untuk anak- anak (atau <50 kg) 5 mg/kg untuk dewasa	
Lahan pertanian, tanah atau genangan air, terlepas dari ukuran atau tingkat keparahan luka				3,375 g q6h (<100 kg)  4,5 g q6h (>100 kg)

## CEDERA VASKULAR

Keberadaan cedera vaskular dapat dicurigai pada pasien dengan *vascular insufficiency* yang berkaitan dengan riwayat cedera tumpul, tergecet, terpelintir, cedera penetrasi, atau dislokasi pada ekstremitas.

Dalam penilaian cedera vaskular pada ekstremitas awalnya dapat tampak normal karena ekstremitas memiliki beberapa sirkulasi kolateral yang memberikan aliran yang adekuat. Cedera vaskular non-oklusif, seperti robekan di lapisan intima, dapat menyebabkan rasa dingin dan pengisian kapiler yang berkepanjangan di



bagian distal ekstremitas, serta berkurangnya denyut perifer dan indeks *ankle/brachial* (ABI) yang abnormal. Dalam kondisi tertentu, ekstremitas distal dapat juga mengalami gangguan aliran total (*pulseless*).

Penting untuk melakukan penanganan dalam kondisi avaskular akut pada ekstremitas. Ekstremitas yang iskemik membutuhkan revaskularisasi operatif dini untuk mengembalikan aliran arteri. Nekrosis otot dapat terjadi ketika ada kekurangan aliran darah arteri selama lebih dari 6 jam. Apabila menemukan ada deformitas pada fraktur, tangani dengan menarik ekstremitas secara perlahan, meluruskan kembali ekstremitas yang mengalami fraktur, dan membebat ekstremitas yang cedera. Manuver ini dapat mengembalikan aliran darah ke ekstremitas iskemik ketika arteri tertekuk oleh pemendekan dan deformitas di lokasi fraktur.

Ketika cedera arteri terjadi akibat dislokasi sendi, penolong dapat mencoba manuver reduksi dengan perlahan. Apabila tidak, penolong harus membebat sendi yang terkilir dan melakukan konsultasi bedah darurat. CT angiografi dapat digunakan untuk mengevaluasi cedera vaskular ekstremitas tanpa menunda pembentukan kembali aliran arteri dan modalitas ini diindikasikan hanya setelah berkonsultasi dengan ahli bedah.

Pembidaian berpotensi mengakibatkan kerusakan vaskular pada ekstremitas yang cedera. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pemeriksaan neurovaskular yang cermat pada ekstremitas yang cedera sebelum dan sesudah reduksi serta penggunaan bidai. Segera lepaskan bidai, gips, dan pembalut melingkar lainnya jika terdapat tanda gangguan vaskular, dan kemudian lakukan evaluasi kembali pada vaskularisasi pasien.

## SINDROM KOMPARTEMEN

Kompartemen merupakan kumpulan serat otot yang terbungkus di dalam fascia dan jaringan ikat yang memisahkan antar kelompok otot. Sindrom kompartemen terjadi ketika peningkatan tekanan dalam kompartemen muskulofasial menyebabkan iskemia hingga nekrosis. Peningkatan tekanan ini dapat disebabkan oleh faktor internal yaitu peningkatan isi kompartemen (misalnya, perdarahan ke dalam kompartemen atau pembengkakan setelah revaskularisasi ekstremitas iskemik) atau faktor eksternal berupa penurunan ukuran kompartemen (misalnya, balutan). Sindrom kompartemen dapat terjadi di mana pun otot terkandung dalam ruang fascia tertutup. Sindrom kompartemen sering terjadi pada usia <35 tahun dengan 64% kejadian berkaitan dengan kasus fraktur dan angka insiden 1-7,3 per 100.000.

Terlambatnya kecurigaan dan diagnosis sindrom kompartemen dapat mengakibatkan defisit neurologis, nekrosis otot, kontraktur iskemik, infeksi, penyembuhan fraktur yang tertunda, dan kemungkinan amputasi.

**Tabel 11.2** menjelaskan mengenai tanda dan gejala sindrom kompartemen. Diagnosis dini adalah kunci keberhasilan pengobatan sindrom kompartemen akut. Kecurigaan terhadap sindrom kompartemen sangat diperlukan terutama jika korban mengalami gangguan sensitisasi dan tidak dapat merespons rasa sakit dengan tepat.

Tidak terabanya nadi distal jarang ditemukan dan ditemukan pada onset lambat sehingga tidak diperlukan dalam mendiagnosis sindrom kompartemen. Waktu pengisian kapiler juga kurang tepat digunakan untuk mendiagnosis sindrom kompartemen. Kelemahan atau kelumpuhan otot-otot yang terlibat pada anggota tubuh yang terkena adalah tanda akhir dan menunjukkan kerusakan saraf atau otot.

**Tabel 11.2 Tanda dan Gejala Sindrom Kompartemen**

- a. Nyeri hebat yang tidak tertahankan serta lebih berat daripada stimulus atau cedera.
- b. Nyeri pada otot yang cedera ketika melakukan peregangan pasif.
- c. Pembengkakan dari kompartemen yang terlibat.
- d. Kesemutan atau gangguan sensasi di daerah yang lebih distal dari kompartemen yang terlibat.
- e. Denyut nadi tidak ditemukan atau teraba lemah.
- f. Warna kulit memucat akibat terhambatnya sirkulasi pada bagian cedera.
- g. Melemahnya fungsi otot.

Pengukuran tekanan intrakompartemen dapat membantu dalam menegakkan diagnosis sindrom kompartemen pada kasus yang dicurigai. Tekanan darah juga penting diperhatikan di mana semakin rendah tekanan sistemik, semakin rendah tekanan kompartemen yang menyebabkan sindrom kompartemen.

Penanganan sindrom kompartemen sangat bergantung pada waktu dan tekanan pada kompartemen. Semakin tinggi tekanan kompartemen dan semakin lama tekanan bertahan, semakin besar tingkat kerusakan neuromuskular dan defisit fungsional yang dihasilkan. Jika dicurigai adanya sindrom kompartemen, segera lepaskan semua balutan, gips, dan bidai yang dipasang di atas ekstremitas yang cedera. Satu-satunya pengobatan untuk sindrom kompartemen adalah fasiotomi. Keterlambatan dalam melakukan fasiotomi dapat menyebabkan mioglobinuria, yang dapat menyebabkan penurunan fungsi ginjal. Segera konsultasi bedah apabila dicurigai atau didiagnosis terdapat sindrom kompartemen.



**Gambar 11.2 Fasiotomi Empat Insisi.**

Sumber: Baumfeld et al (2018) pada *Segmental Decompressive Fasciotomy for Acute Non-Traumatic Compartment Syndrome in a Professional Soccer Player: Case Report*. *Revista brasileira de ortopedia*.



## CEDERA SARAF SEKUNDER TERKAIT FRAKTUR DAN DISLOKASI

Fraktur ataupun dislokasi dapat menyebabkan cedera neurologis yang signifikan karena hubungan anatomis dan kedekatan saraf dengan tulang dan sendi (misalnya, kompresi saraf skiatik dari dislokasi pinggul posterior dan cedera saraf aksilaris dari dislokasi bahu anterior). Luaran fungsional yang optimal tergantung pada pengenalan yang cepat dan pengobatan cedera.

Penilaian biasanya menunjukkan deformitas ekstremitas. Penilaian fungsi saraf biasanya membutuhkan pasien yang kooperatif. Pada setiap saraf perifer yang signifikan, fungsi motorik volunter dan sensasi harus dipastikan secara sistematis. Sulit untuk menilai fungsi saraf pada pasien dengan cedera multipel. Namun, penilaian harus terus diulang, terutama setelah pasien stabil. Aspek yang paling penting dari setiap penilaian neurologis adalah untuk mencatat perkembangan temuan neurologis.

Penanganan untuk mencegah cedera saraf sekunder dapat dilakukan dengan mengurangi dan membebat deformitas fraktur. Dokter yang berkompeten dapat mencoba untuk mengurangi dislokasi dengan hati-hati, setelah itu fungsi neurologis harus dievaluasi kembali dan dilakukan pembidaian. Jika reduksi dislokasi berhasil, dokter yang merawat selanjutnya harus diberi tahu bahwa sendi terkilir dan berhasil direduksi.

## CEDERA EKSTREMITAS LAINNYA



Cedera ekstremitas signifikan lainnya termasuk memar dan laserasi, cedera sendi, dan patah tulang.

### MEMAR DAN LASERASI

Kontusio merupakan luka yang paling sering ditemukan akibat cedera tumpul yang disebabkan oleh pukulan atau tekanan pada jaringan, sehingga pembuluh darah pecah tanpa menimbulkan kerusakan kulit. Memar biasanya dikenali dengan rasa sakit, pembengkakan lokal, dan nyeri tekan. Jika ditemukan tanda memar lebih awal pada pasien, segera lakukan restriksi gerak pada bagian yang cedera dan kompres dingin bagian yang cedera. Pertimbangkan untuk konsultasi bedah jika ditemukan indikasi drainase atau debridemen.

Laserasi merupakan cedera yang terdapat luka robekan atau potongan pada kulit dan jaringan di bawahnya. Sebanyak 12.5% kunjungan ruang gawat darurat merupakan pasien yang membutuhkan perawatan luka laserasi. Penilaian pada luka kontusio dan/atau laserasi ringan dapat dilakukan untuk menyingkirkan

kemungkinan cedera vaskular dan/atau neurologis. Secara umum, laserasi membutuhkan debridemen dan penutupan. Jika laserasi meluas di bawah tingkat fascia, mungkin diperlukan intervensi operatif untuk debridemen luka secara lebih komplisit dan menilai kerusakan pada struktur di bawahnya.

Risiko tetanus meningkat pada luka yang terjadi lebih dari 6 jam, memar atau tergores, yang dalamnya lebih dari 1 cm, disebabkan oleh proyektil kecepatan tinggi, disebabkan oleh luka bakar atau dingin, dan terkontaminasi secara signifikan, terutama luka dengan denervasi jaringan atau iskemik.



Gambar 11.3 Memar pada Kaki.

## CEDERA SENDI DAN LIGAMEN

Ketika sendi mengalami cedera ligamen yang signifikan tetapi tidak terkilir, cedera biasanya tidak mengancam anggota tubuh. Namun, diagnosis dan pengobatan yang cepat penting untuk mengoptimalkan fungsi ekstremitas.

Pasien biasanya mengeluhkan nyeri tekan pada sendi, misalnya benturan pada tibia anterior yang menyebabkan subluksasi lutut ke posterior, benturan pada aspek lateral kaki yang mengakibatkan sulit melakukan gerakan valgus dari lutut, atau jatuh dengan posisi lengan terentang yang menyebabkan hiperekstensi siku. Pada pemeriksaan fisik akan ditemukan nyeri tekan di seluruh sendi yang mengalami cedera. Hemarthrosis sering ditemukan pada cedera sendi kecuali jika kapsul sendi terganggu dan pendarahan berdifusi ke dalam jaringan lunak. Evaluasi fungsi pergerakan ligamen secara pasif dari sendi yang cedera akan menunjukkan ketidakstabilan.

Tatalaksana cedera sendi dan ligamen meliputi immobilisasi sendi dan penilaian ulang status vaskular dan neurologis secara serial pada ekstremitas yang lebih distal dari cedera. Dislokasi lutut sering kembali ke dekat posisi anatomis dan mungkin tidak terlihat jelas pada penilaian awal. Pada pasien dengan cedera lutut multiligamen, dislokasi mungkin terjadi dan menempatkan ekstremitas pada risiko cedera neurovaskular. Konsultasi bedah biasanya diperlukan untuk stabilisasi sendi.

## FRAKTUR

Fraktur didefinisikan sebagai suatu kondisi terputusnya kontinuitas korteks tulang. Kondisi tersebut mungkin berkaitan dengan gerakan abnormal, cedera jaringan lunak, krepitasi tulang, dan nyeri. Fraktur dapat dibedakan menjadi fraktur terbuka dan fraktur tertutup.



**Gambar 11.4 X-Ray Fraktur Tulang Tibia.** AP view (kanan), lateral view (kiri). Penting dilakukan foto radiologi pada dua sisi untuk melihat garis patahan.  
*Case courtesy of Dr Jeremy Jones, Radiopaedia.org, rID: 6063*

Pemeriksaan ekstremitas di lokasi fraktur biasanya menunjukkan gejala nyeri, bengkak, deformitas, nyeri tekan, krepitasi, dan gerakan abnormal. Ketika dilakukan evaluasi krepitasi dan gerakan abnormal, pasien akan merasa sakit dan hal tersebut dapat meningkatkan kerusakan jaringan lunak. Manuver ini jarang dibutuhkan untuk menegakkan diagnosis dan tidak boleh dilakukan secara rutin atau berulang.

Pastikan untuk menilai kembali status neurovaskular dari ekstremitas yang patah secara berkala, terutama apabila dipasang bidai.

*X-ray film* yang diambil pada sudut yang tepat satu sama lain dapat mengonfirmasi riwayat dan temuan fraktur pada pemeriksaan fisik. Pemeriksaan *x-ray* mungkin perlu ditunda sampai pasien stabil, tergantung pada status hemodinamik pasien. Untuk menyingkirkan diagnosis dislokasi tersembunyi dan cedera yang menyertainya, foto *x-ray* harus memuat sendi di atas dan di bawah lokasi yang dicurigai fraktur.

## TATALAKSANA AWAL

### PENATALAKSANAAN

Pada pasien yang mengalami *hard tissue injury* tidak jarang ditemukan cedera penyerta lainnya. Oleh karena itu, penolong pertama-tama wajib untuk melakukan *primary survey* dan mengatasi syok pada cedera terbuka. Tujuan penanganan *hard tissue injury* adalah untuk mempertahankan bentuk anatomis serta fungsi normalnya berdasarkan beberapa aspek yang meliputi:

1. *Primary survey*
2. Mengurangi rasa nyeri
3. Mencegah nekrosis iskemik dan melakukan reperfusi
4. Menghindari kontaminasi yang dapat menyebabkan komplikasi

Setelah melakukan *primary survey*, lakukan fiksasi. Fiksasi bertujuan untuk mengurangi pergerakan pada daerah yang mengalami cedera dan untuk menjaga kondisi daerah cedera agar semirip mungkin dengan posisi anatomis. Pembidaian dapat dilakukan dengan syarat apabila cedera pada tulang maka bidai harus melewati minimal 2 sendi dan apabila cedera terjadi pada sendi maka bidai minimal melewati 2 tulang.

Selanjutnya penolong mencegah kontaminasi pada cedera terbuka dengan mengirigasi luka dan menutupnya dengan kasa steril. Pemberian antibiotik seperti cephalosporin, aminoglikosid, dan metronidazole dapat dilakukan sebagai profilaksis infeksi.

Debridemen luka sebaiknya dilakukan dalam 6 jam pasca terjadinya trauma untuk mengurangi risiko terjadinya sepsis.

Apabila terdapat penolong yang berkompeten, dapat dilakukan traksi untuk *realignment* dari bagian tubuh pasien yang mengalami *unstable fracture*. Apabila tidak terdapat penolong yang berkompeten, ubah posisi tubuh pasien seaneatomis mungkin.



## PRINSIP IMOBILISASI



### DEFINISI

*Splinting* pada cedera ekstremitas biasanya dapat dilakukan selama *secondary survey*, kecuali jika terdapat cedera yang mengancam jiwa. Akan tetapi, sebelum pasien diangkat semua cedera harus dibidai terlebih dahulu. Periksa status neurovaskular ekstremitas sebelum dan sesudah memasang bidai atau *realigning* (meluruskan kembali) fraktur.

### FRAKTUR FEMORAL

Fraktur femoralis dapat diimobilisasi sementara menggunakan bidai traksi. Kekuatan dari bidai traksi digunakan secara distal di pergelangan kaki. Untuk memberikan tekanan pada bokong, perineum, dan selangkangan, secara proksimal tiang didorong ke lipatan gluteal. Perlu diperhatikan traksi yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan kulit pada kaki, pergelangan kaki, dan perineum. Oleh karena gangguan neurovaskular juga dapat terjadi akibat pemasangan bidai traksi, klinisi harus menilai status neurovaskular ekstremitas sebelum dan sesudah memasang bidai. Jangan memasang traksi pada pasien yang mengalami fraktur tibia ipsilateral. Patah tulang pinggul juga dapat diimobilisasi dengan *splint* traksi tetapi lebih tepat diimobilisasi menggunakan traksi kulit dengan lutut sedikit fleksi. Metode *splinting* sederhana dapat dilakukan dengan mengikat kaki yang cedera ke kaki yang berlawanan.

### CEDERA LUTUT

Penggunaan dari *immobilizer* lutut yang tersedia secara komersial untuk bidai plester *long-leg* posterior efektif digunakan dalam menjaga kenyamanan dan stabilitas cedera. Hindari imobilisasi lutut dalam keadaan ekstensi kompli, tetapi dengan fleksi sekitar 10 derajat untuk mengurangi ketegangan pada struktur neurovaskular.

### FRAKTUR TIBIALIS

Imobilisasi pada fraktur tibialis dilakukan untuk meminimalisir rasa sakit dan cedera jaringan lunak lebih lanjut serta mengurangi risiko sindrom kompartemen. Jika tersedia bidai, pembidaian dapat dilakukan mulai dari paha bagian bawah, lutut, hingga pergelangan kaki.

## FRAKTUR PERGELANGAN KAKI

Imobilisasi fraktur pada pergelangan kaki dapat dilakukan dengan pemasangan bidai untuk mengurangi rasa sakit serta menghindari tekanan berlebih pada tonjolan tulang.

### Traksi

- Penerapan traksi pada ekstremitas dengan fraktur tibia/fibula dapat menyebabkan cedera neurovaskular.

### Pencegahan

- Hindari penggunaan traksi pada ekstremitas dengan kombinasi fraktur femur dan tibia/fibula.
- Terapkan penggunaan *long-leg posterior splint* dengan *sugar-tong splint* sebagai tambahan untuk kaki bagian bawah.

## EKSTREMITAS ATAS DAN CEDERA TANGAN

Pembidaian pada tangan yang cedera dapat dilakukan secara sementara dalam posisi anatomis dan fungsional dengan memposisikan pergelangan tangan sedikit fleksi/seperti dorsofleksi dan jari-jari ditekuk dengan perlahan sampai 45 derajat pada sendi metakarpofalangeal. Posisi ini biasanya dicapai dengan melakukan imobilisasi pada tangan dengan perlahan di atas gulungan kain kasa yang besar dan menggunakan *short-arm splint*. Lengan bawah dan pergelangan tangan dapat diimobilisasi dengan pemasangan bidai secara sejajar. Imobilisasi bagian siku dapat dilakukan dengan memposisikan siku agar menekuk yang dilanjutkan dengan pemasangan bidai atau langsung diimobilisasi terhadap tubuh dengan pemasangan *sling-and-swath* atau alat selempang. Lengan atas dapat diimobilisasi dengan melakukan pembalutan ke tubuh atau penggunaan *sling-and-swath*, kemudian dapat ditambah dengan pembalutan pada *thoracobrahcial*. Cedera bahu ditangani dengan alat *sling-and-swath* atau balutan *hook-and-loop*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baumfeld, D., Pereira, A. L., Lage, C., Miura, G. M., Gomes, Y., & Nery, C. (2018). Segmental decompressive fasciotomy for acute non-traumatic compartment syndrome in a professional soccer player: case report. *Revista brasileira de ortopedia*, 53(2), 244–247. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2018.02.001>
- Dulabutr D. The Correlation between the Color Changes of Contusions and the Time Period after Injuries in Thai Populations. *Thammasat Med J*. 2018;18(4):561-570.



- Elawady, K., & Mirza, S. B. (2021). Review of Compartment Syndrome. In S. B. Mirza, & K. Elawady (Eds.), *A Comprehensive Review of Compartment Syndrome*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.99996>
- Goel, R., Case, A. L., Hogarth, D. A., & Abzug, J. M. (2019). Amputations and replants. In *Pediatric Hand Therapy*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-53091-0.00022-1>
- Guo, J., Yin, Y., Jin, L., Zhang, R., Hou, Z., & Zhang, Y. (2019). Acute compartment syndrome: Cause, diagnosis, and new viewpoint. *Medicine*, 98(27). Available from: <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000016260>
- Jorge, M. (2019). Etiology of amputation. In *Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation* (4th ed.). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-60913-5.00017-9>
- Lovallo, E., Koyfman, A., & Foran, M. (2012). Crush syndrome le syndrome de compression. *African Journal of Emergency Medicine*, 2(3), 117–123. <https://doi.org/10.1016/j.afjem.2012.05.005>
- Murphy, P., Colwell, C., Pineda, G., & Bryan, T. (2006). Traumatic amputations. *Emergency Medical Services.*, 35(6), 90–96. <https://doi.org/10.1177/2049463713487324>
- Newman RK, Mahdy H. Laceration. *Handb Plast Surg*. Published online February 26, 2022:91-96. doi:10.3109/9780203021644-17
- Pizzolo, S. et al. (2018) ‘Open Tibial Fracture in a Non-Compliant Patient: A Case Report’, *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 3(3), p. 44. doi:10.3390/jfmk3030044.
- Rajagopalan, C. S. (2010). Crush injuries and the crush syndrome. *Medical Journal Armed Forces India*, 66(4), 317–320. [https://doi.org/10.1016/S0377-1237\(10\)80007-3](https://doi.org/10.1016/S0377-1237(10)80007-3)
- Rroji, M., Seferi, S., & Barbullushi, M. (2021). An Overview of Treatment of Crush Syndrome. *Albanian Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 5(1), 797–801. <https://doi.org/10.32391/ajtes.v5i1.165>
- Tullington JE, Blecker N. Pelvic Trauma. [Updated 2022 May 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556070/>
- Brunton, L., Knollmann, B. and Hilal-Dandan, R., 2018. *Goodman & Gilman's* :14th ed. New York, N.Y.: McGraw-Hill Education LLC.

- Evans J, Richards JR, Battisti AS. Caffeine. [Updated 2022 May 1]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519490/>
- Katzung, B., 2018. Basic & clinical pharmacology. 14th ed. New York: McGraw-Hill.
- Setiabudy, Nafrialdi, Insiaty. 2016. Farmakologi dan Terapi Edisi 6 Jakarta : bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Wee, J., Yoo, D., Byun, S., Song, C., Lee, H., Park, B., Park, M. and Choi, H., 2020. Analysis of the Relationship between Asthma and Coffee/Green Tea/Soda Intake. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(20), p.7471.

# XIII

## PEMBALUTAN, PEMBIDAIAN, DAN PENANGANAN LUKA

*Arimbawa IBG, Maheswari PAD, Wati NKA, Primadani NKW*

Pembalutan, pembidaian, dan *wound dressing* merupakan sebuah elemen tatalaksana pertama yang sangat penting untuk dikuasai.

### PEMBALUTAN



Pembalut adalah sebuah benda yang menutupi bagian tubuh yang cedera.

### JENIS PEMBALUT

Pembalut dibagi menjadi beberapa jenis, diantaranya pembalut segitiga, pembalut gulung, pembalut cepat atau kasa steril, dan pembalut tekan atau *elastic bandage*.

### FUNGSI PEMBALUT

Adapun beberapa fungsi dan kegunaan pembalut dirinci sebagai berikut:

- Mempertahankan bidai, kasa penutup, dan lain-lain.
- Menunjang bagian tubuh yang cedera dan mengimobilisasi bagian tubuh yang cedera agar tidak bergerak.
- Memberi tekanan untuk menghentikan perdarahan dan menahan pembengkakan.

### TEKNIK PEMBALUTAN

Pertama-tama, penolong bertanya mengenai penyebab luka atau bagaimana luka tersebut terjadi. Setelah memperhatikan letak dan bagian tubuh yang terluka, penolong dapat memilih jenis pembalut yang akan digunakan (bisa satu atau lebih).

Penolong kemudian menentukan posisi dan arah pembalutan dengan mempertimbangkan hal-hal berikut:

- a. Pergeseran atau gerakan bagian tubuh yang difiksasi dan bagian-bagian tubuh lainnya yang dapat mempengaruhi imobilisasi.
- b. Kenyamanan pasien dan kemampuan untuk melakukan kegiatan pokok.
- c. Peredaran darah (misalnya pada balutan berlapis, maka lapis yang paling bawah diletakkan di sebelah distal).
- d. Balutan diusahakan tidak terlalu ketat maupun longgar agar tidak mudah lepas.

## PRINSIP PEMBALUTAN

Beberapa prinsip pembalutan dirinci sebagai berikut:

- a. Pastikan pasien dalam posisi nyaman sebelum pembalutan.
- b. Penolong dapat membantu menahan bagian tubuh yang akan dibalut.
- c. Apabila terdapat luka segera tangani dengan mengikatkan pembalut tepat diatas daerah yang terluka.
- d. Bila pembalut hanya digunakan untuk imobilisasi, pengikatan dilakukan pada daerah yang berlawanan pada posisi luka.
- e. Pastikan posisi pembalut luka cukup kuat, tidak bergeser, namun jangan terlalu ketat agar tidak mengganggu aliran darah.
- f. Apabila pembalutan di ujung tungkai pasien, pastikan kuku jari tidak tertutup dapat dilakukan evaluasi pembuluh darah.

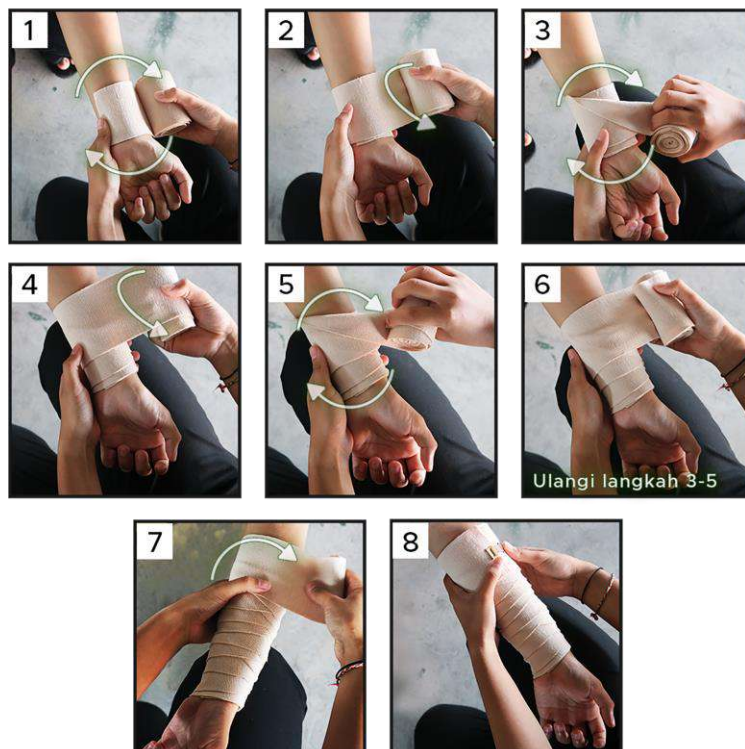
## JENIS PEMBALUTAN

### Roller Bandage

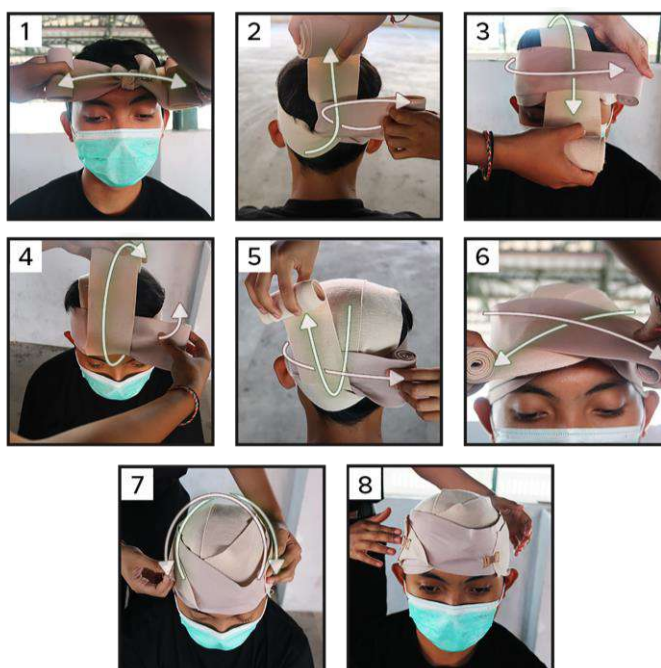
Langkah-langkah melakukan *roller bandage* adalah sebagai berikut:

1. Gunakan pembalut pita dengan ukuran lebar yang sesuai dengan bagian tubuh yang akan dibalut.
2. Pembalutan dibuat beberapa lapis, dimulai dari salah satu ujung yang dibalutkan mulai dari distal bergerak ke proksimal untuk menutup sepanjang bagian tubuh yang akan dibalut.
3. Selanjutnya, lakukan pembalutan kembali dari proksimal ke distal dibebatkan dengan arah bebatan saling menyilang dan tumpang tindih antara bebatan yang satu dengan bebatan berikutnya.
4. Ujung pembalut yang pertama diikat dengan ujung yang lain secukupnya.

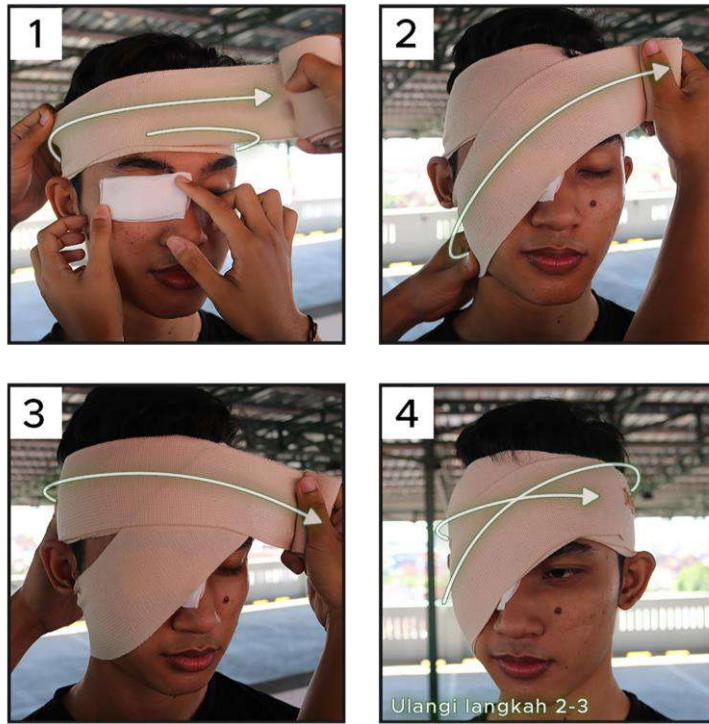
Contoh pengaplikasian *roller bandage* dapat dilihat pada gambar 12.1-12.5 pada halaman-halaman berikutnya.



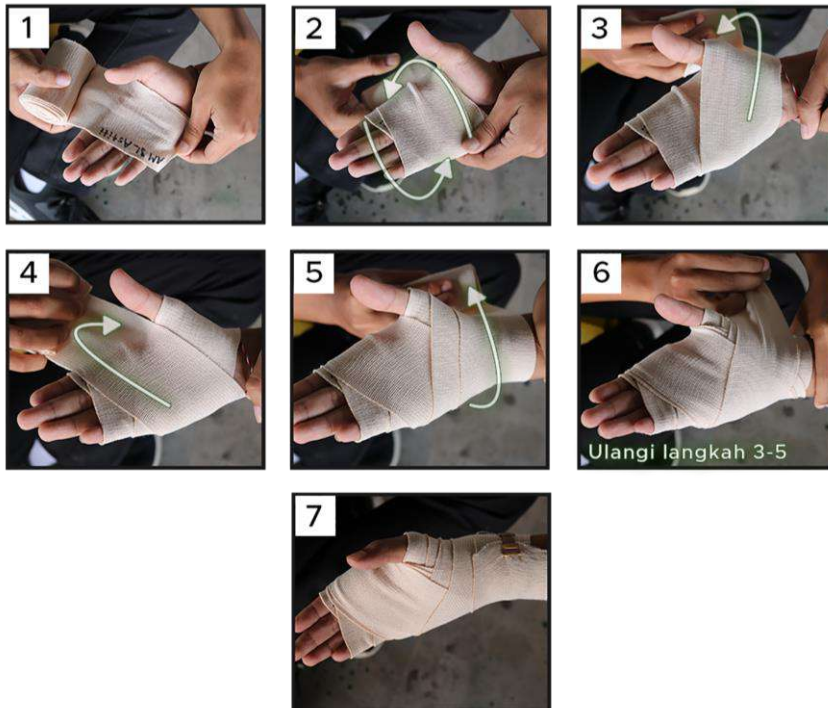
Gambar 12.1 Langkah-Langkah Pembalutan *Roller Bandage* pada Lengan Bawah.



Gambar 12.2 Langkah-Langkah Pembalutan *Roller Bandage* pada Kepala Menggunakan Dua Pembalut.



Gambar 12.3 Langkah-Langkah Pemalutan Roller Bandage pada Mata.



Gambar 12.4 Langkah-Langkah Pemalutan Roller Bandage pada Tangan.

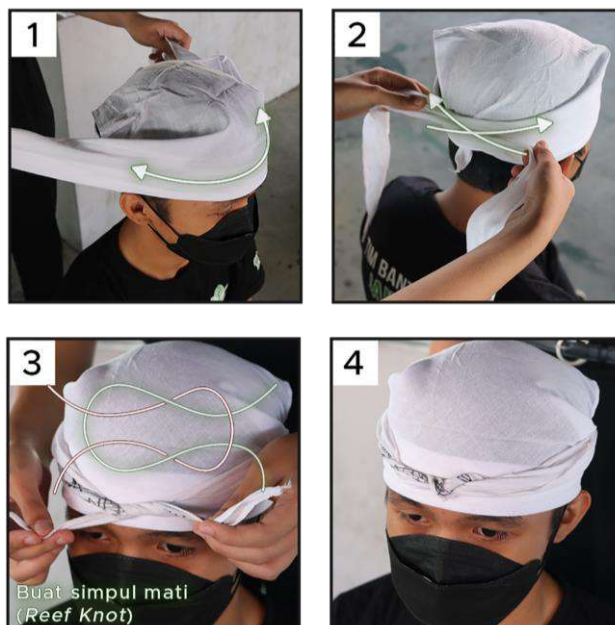


Gambar 12.5 Langkah-Langkah Pembalutan *Roller Bandage* pada Pergelangan Kaki.

### Triangular Bandage

Secara umum cara membalut dengan metode *triangular bandage* dapat mengikuti langkah-langkah berikut:

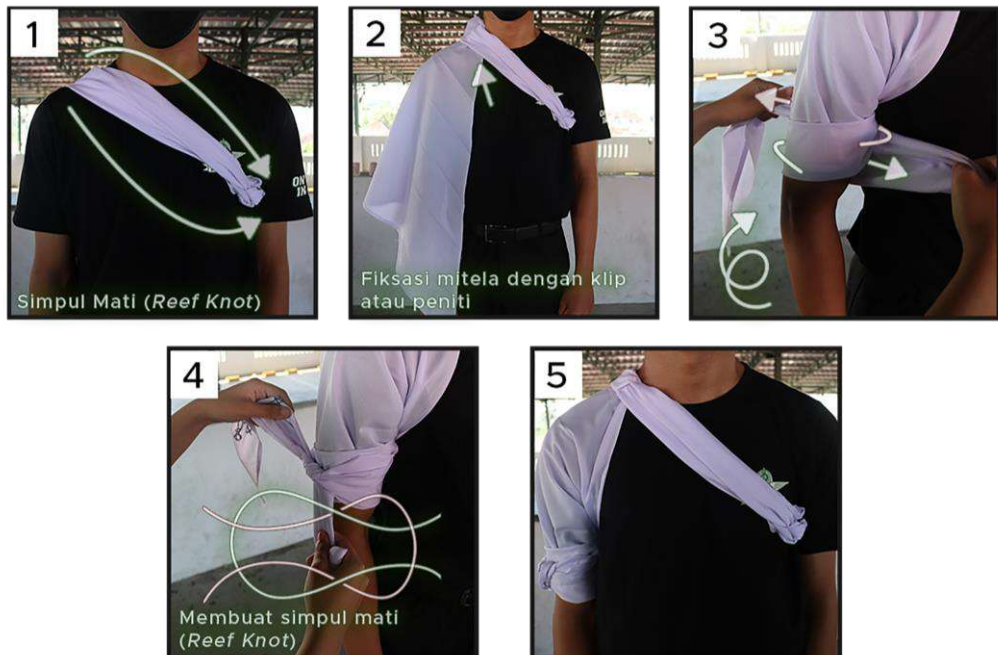
1. Lipat salah satu sisi mitela selebar 3-4 cm sebanyak 1-3 kali.
2. Pertengahan sisi yang telah terlipat diletakkan di luar bagian yang akan dibalut, lalu ditarik secukupnya dan kedua ujung sisi itu diikatkan.
3. Salah satu ujung bebas ditarik dan diikatkan pada ikatan diatas atau diikatkan pada tempat lain atau dapat dibiarkan bebas tergantung keadaan luka.



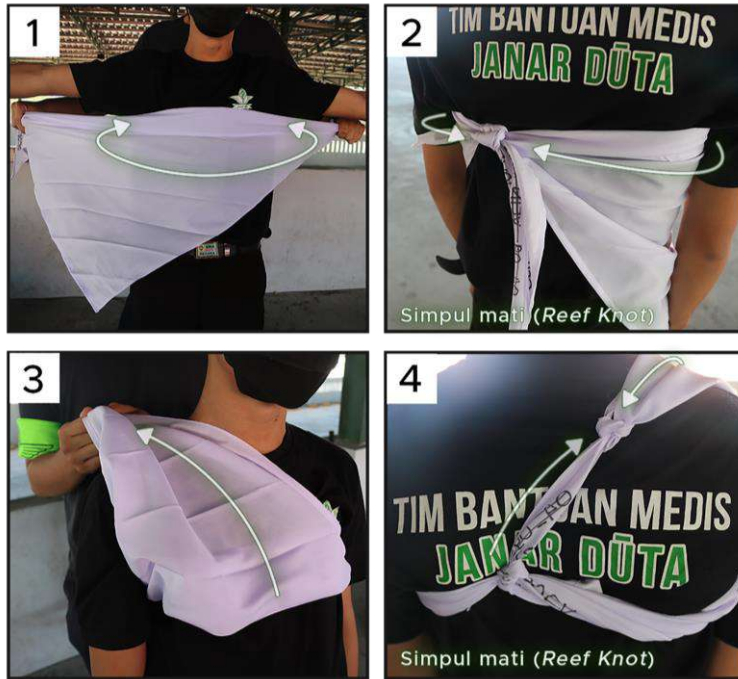
Gambar 12.6 Langkah-Langkah Pembalutan *Triangular Bandage* pada Kepala.



Gambar 12.7 Langkah-Langkah Pemalutan *Triangular Bandage* untuk Pembuatan Sling pada Lengan Bawah.



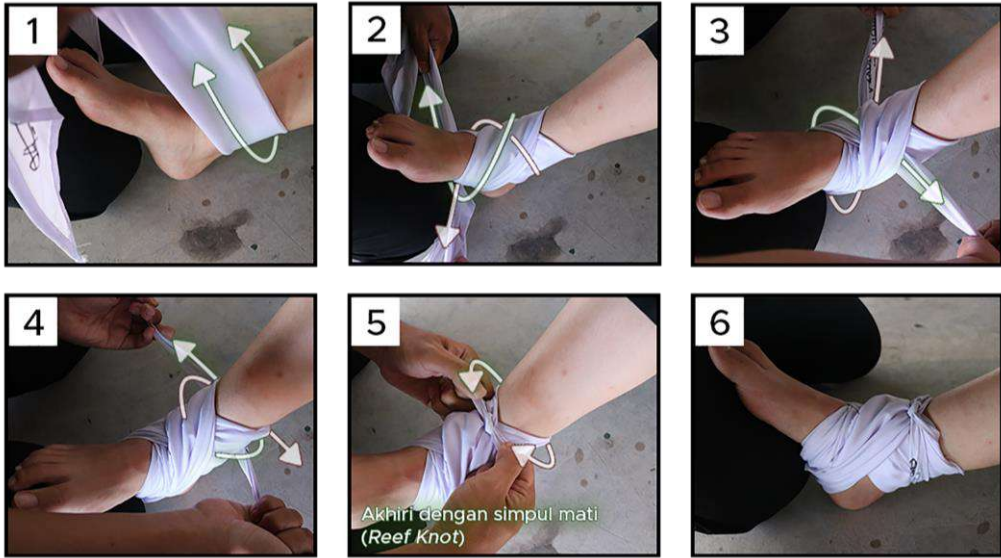
Gambar 12.8 Langkah-Langkah Pemalutan *Triangular Bandage* pada Bahu.



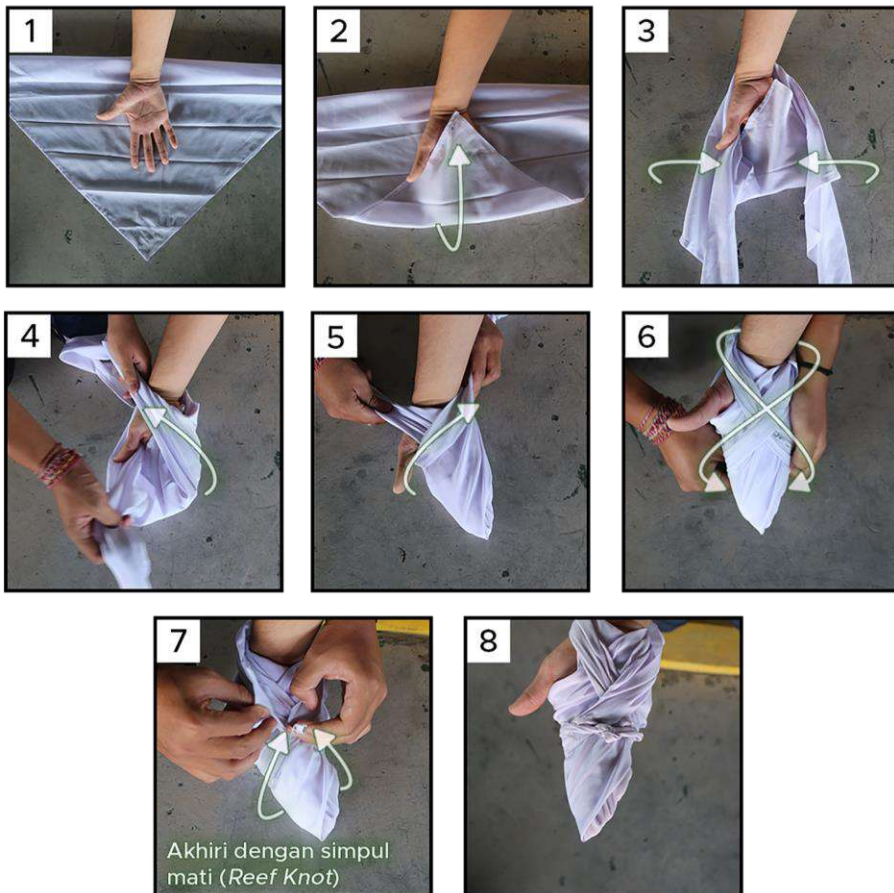
Gambar 12.9 Langkah-Langkah Pembalutan *Triangular Bandage* pada Dada dan Punggung.



Gambar 12.10 Langkah-Langkah Pembalutan *Triangular Bandage* pada Panggul.



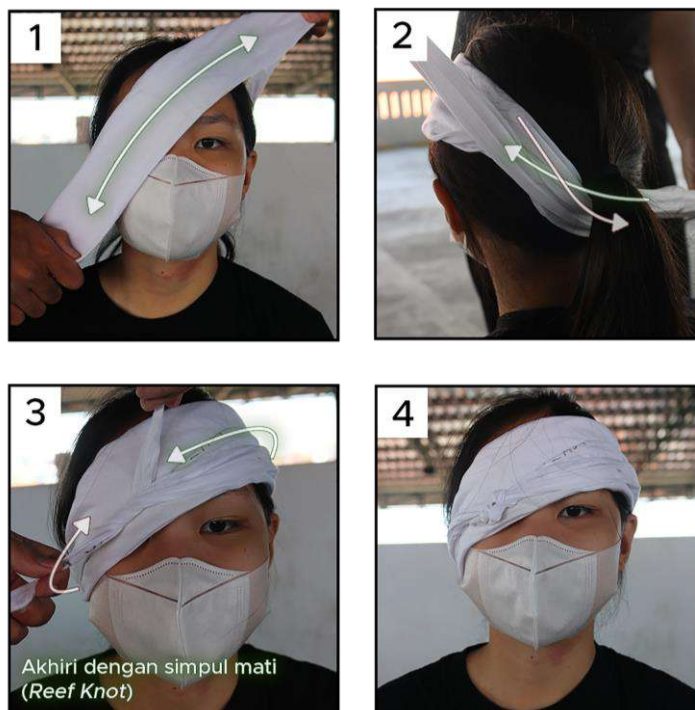
Gambar 12.11 Langkah-Langkah Pemalutan *Triangular Bandage* pada Kaki.



Gambar 12.12 Langkah-Langkah Pemalutan *Triangular Bandage* pada Tangan.



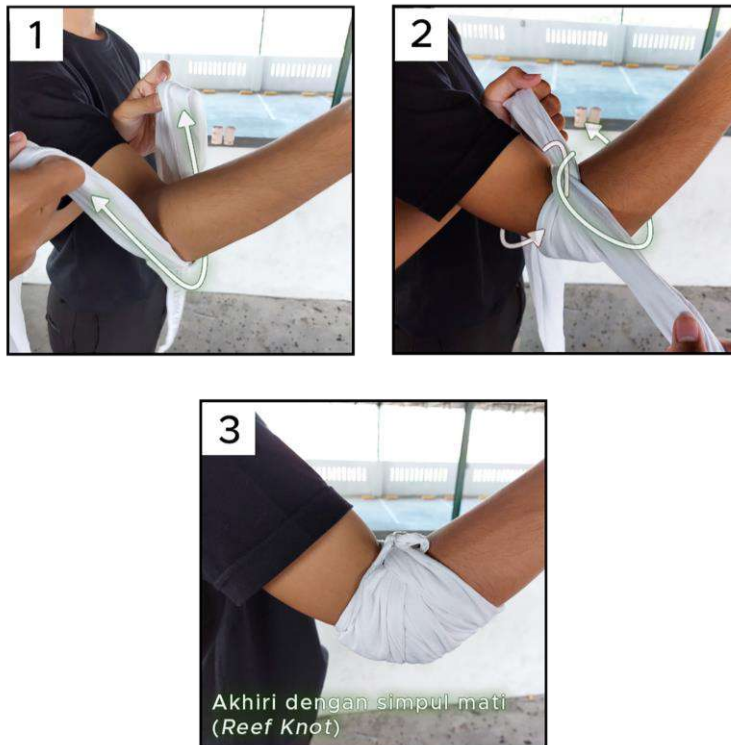
Gambar 12.13 Langkah-Langkah Pembalutan *Triangular Bandage* pada Pelipis.



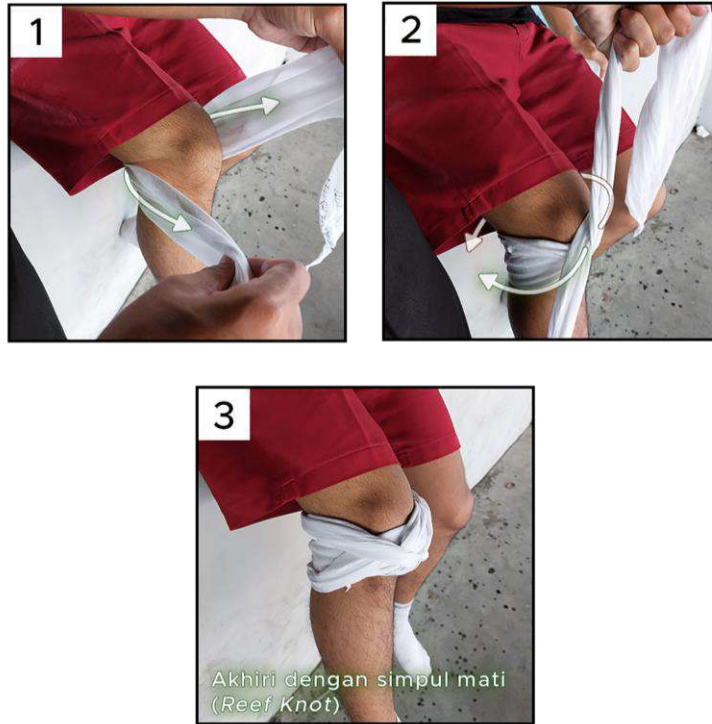
Gambar 12.14 Langkah-Langkah Pembalutan *Triangular Bandage* pada Mata.



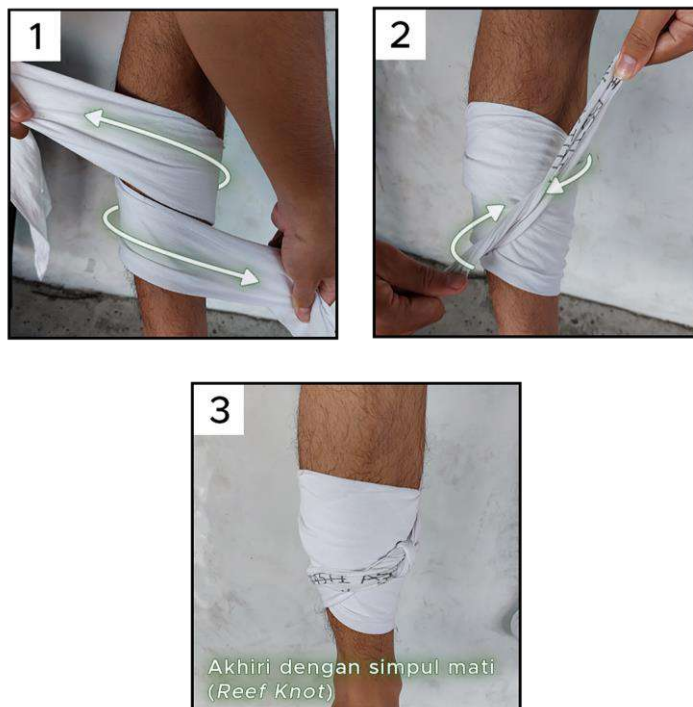
Gambar 12.15 Langkah-Langkah Pemalutan *Triangular Bandage* pada Bahu dan Ketiak.



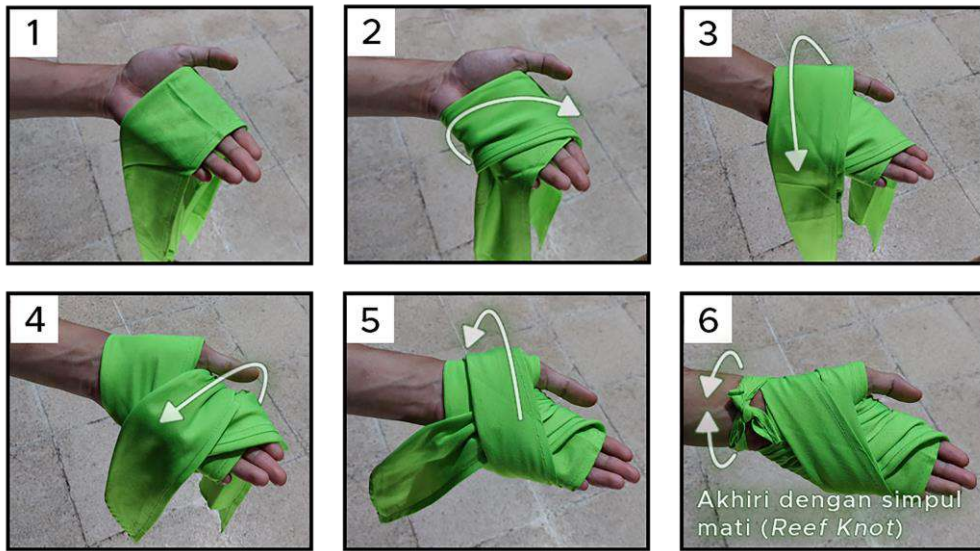
Gambar 12.16 Langkah-Langkah Pemalutan *Triangular Bandage* pada Siku.



Gambar 12.17 Langkah-Langkah Pembalutan *Triangular Bandage* pada Lutut.



Gambar 12.18 Langkah-Langkah Pembalutan *Triangular Bandage* pada Betis.



Gambar 12.19 Langkah-Langkah Pembalutan *Triangular Bandage* pada Telapak Tangan.



Gambar 12.20 Langkah-Langkah Pembalutan Menggunakan Dua *Triangular Bandage* pada Fraktur Tulang Klavikula.

## PEMBIDAIAN

Pembidaian merupakan tindakan pertolongan pertama yang dilakukan pada kasus *hard tissue injury* seperti fraktur atau dislokasi dengan melakukan imobilisasi pada daerah yang cedera.



## TUJUAN PEMBIDAIAN

Tujuan pembidaian adalah sebagai berikut:

- Mencegah pergerakan pada daerah yang cedera.
- Mencegah terjadinya cedera baru.
- Mengurangi rasa nyeri.
- Mengistirahatkan bagian tubuh yang cedera dan mempercepat proses penyembuhan.

## PRINSIP PEMBIDAIAN

Prinsip pembidaian adalah sebagai berikut:

- Lakukan pembidaian pada bagian tubuh yang cedera atau dicurigai mengalami cedera.
- Bidai minimal melewati dua sendi yang berbatasan apabila cedera terjadi pada tulang.
- Bidai minimal melewati dua tulang yang berbatasan apabila cedera terjadi pada sendi.

## JENIS PEMBIDAIAN

Jenis-jenis bidai dirinci sebagai berikut:

- Bidai keras seperti bidai kayu, bidai udara, bidai vakum.
- Bidai traksi.
- Bidai bentuk jadi dan bervariasi tergantung dari pembuatannya, hanya dipergunakan oleh tenaga yang terlatih khusus, umumnya dipakai pada patah tulang paha. Contoh : bidai traksi tulang paha.
- Bidai lunak seperti bidai menggunakan majalah, koran, karton, dan lain-lain.
- Bidai improvisasi.
- Gendongan atau belat dan bebat seperti gendongan lengan

## SYARAT BIDAI

Syarat bidai adalah sebagai berikut:

- Tidak elastis.
- Bahan kuat, kaku, dan pipih.
- Panjangnya memungkinkan untuk melewati dua sendi atau dua tulang.
- Mudah didapat.
- Bidai dibalut dengan pembalut sebelum digunakan agar tidak bersentuhan secara langsung dengan cedera pasien.

## INDIKASI PEMBIDAIAN

Pembidaian dilakukan apabila terdapat indikasi sebagai berikut:

- Pasien mengalami atau dicurigai mengalami fraktur.

- b. Pasien mengalami atau dicurigai mengalami dislokasi persendian.



Gambar 12.21 Langkah-Langkah Pembidaian

## TEKNIK PEMBIDAIAN

Teknik pembidaian dirinci sebagai berikut:

1. Persiapkan alat.
2. Bila diperlukan lakukan *exposure* dengan membuka pakaian pasien untuk memudahkan pemeriksaan pada bagian yang cedera.
3. Apabila terdapat perdarahan pada daerah yang cedera dapat tangani perdarahan terlebih dahulu.
4. Lakukan evaluasi sebelum dan sesudah pembidaian yang meliputi: *function*, *arterial pulse*, *capillary refill*, dan *temperature*.
5. Apabila pulsasi distal daerah yang cedera tidak terasa atau lemah dan perjalanan pasien saat dirujuk menuju rumah sakit membutuhkan waktu yang lama, atur posisi pasien dahulu agar semirip mungkin dengan posisi anatomis.
6. Ukur bidai di bagian ekstremitas yang sehat.
7. Lakukan pembidaian.
8. Lapsi bidai dengan pembalut agar tidak bersentuhan langsung dengan daerah yang cedera.
9. Apabila diperlukan beri bantalan pada daerah sekitar cedera sebelum mengikat.

10. Jumlah ikatan menyesuaikan lokasi fraktur. Jika fraktur terjadi pada tulang yang panjang, maka ikatan bisa dilakukan seperti berikut:
  - Ikatan pertama pada inferior sendi distal dari lokasi fraktur.
  - Ikatan kedua antara lokasi fraktur dan lokasi ikatan pertama.
  - Ikatan ketiga pada superior sendi proksimal dari lokasi fraktur.
  - Ikatan keempat (opsional) antara lokasi fraktur dan lokasi ikatan ketiga.
11. Pastikan bahwa bidai telah rapat dan telah mampu mencegah pergerakan namun tidak terlalu ketat sehingga mengganggu sirkulasi pada ekstremitas yang dibidai.
12. Setelah selesai membidai, cek denyut distal, CRT, dan warna kulit untuk memeriksa perfusi ekstremitas.

## KOMPLIKASI

Beberapa komplikasi yang dapat timbul dari penggunaan bidai yang kurang tepat adalah sebagai berikut:

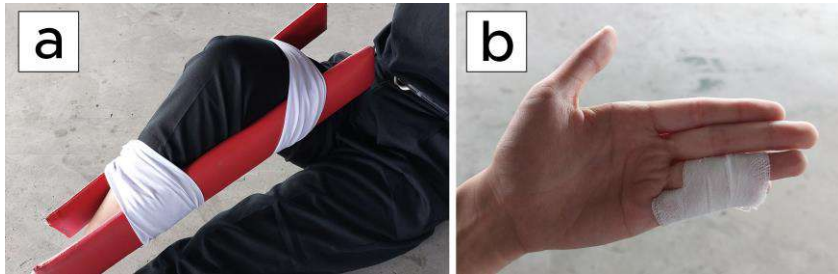
- a. Luka lecet
- b. Melepuh
- c. Penurunan fungsi neurovascular
- d. Dermatitis kontak
- e. Luka akibat tekanan
- f. Luka bakar

## APLIKASI

Beberapa contoh pengaplikasian bidai adalah seperti bidai humerus, bidai lengan bawah, bidai siku, bidai jari, bidai betis, dan bidai pada sendi lutut.



Gambar 12.22 Foto (a) Bidai Lengan Bawah (b) Bidai Humerus



Gambar 12.23 Foto (a) Bidai Sendi Lutut (b) Bidai Jari Menggunakan Metode *Buddy Taping*

## PENANGANAN LUKA TERBUKA

Luka merupakan suatu kondisi rusaknya kontinuitas jaringan tubuh yang biasanya disertai dengan kehilangan substansi jaringan.

Berdasarkan keutuhan kulit, luka dapat diklasifikasikan menjadi luka terbuka dan luka tertutup. Luka terbuka merupakan luka dimana permukaan kulit rusak dan terjadi perdarahan eksternal. Luka terbuka memungkinkan bakteri untuk masuk ke dalam tubuh sehingga dapat terjadi infeksi.

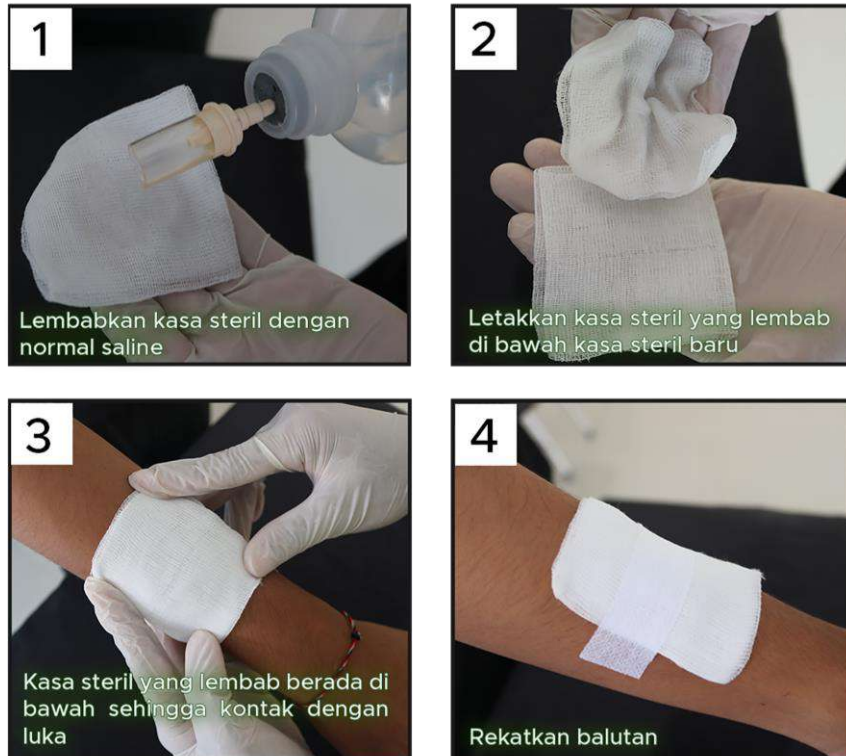
Pada luka tertutup, kulit tidak mengalami kerusakan tetapi jaringan dan pembuluh darah di bawah permukaan kulit hancur sehingga terjadi perdarahan internal dalam area terbatas.

### PRINSIP PENANGANAN LUKA

Tujuan penanganan luka adalah untuk menghentikan perdarahan, mencegah infeksi, menilai kerusakan yang terjadi pada struktur yang terkena dan untuk menyembuhkan luka.

Pada daerah luka yang terpapar kotoran, penolong dapat melakukan *debridement*. Proses *debridement* merupakan proses eliminasi jaringan mati untuk membersihkan luka dari kotoran yang berasal dari luar tubuh.

Penanganan luka dapat menggunakan metode balutan kasa “*wet-to-dry*” dan “*dry-to-wet*”. Penanganan luka menggunakan metode balutan kasa “*wet-to-dry*” digunakan untuk *debridement* pada dasar luka.



Gambar 12.24 Teknik *Wet to Dry*.

Maksud dari metode *wet to dry* dan *dry to wet* adalah untuk memastikan luka dalam keadaan lembab, tidak basah dan tidak kering. Pertama-tama, lembabkan selembar kasa dengan *normal saline* dan peras untuk mengeluarkan cairan yang berlebih. Perlu diingat bahwa kasa harus dalam keadaan lembab, tidak terlalu basah dan tidak kering. Buka kasa dan letakkan diatas luka untuk menutupinya. Letakkan kasa kering di atas kasa basah dan biarkan balutan mengering. Ketika balutan yang lembab ke arah kering diangkat, kotoran akan ikut tertarik.

Metode ini dianggap sebagai metode *debridement* mekanik terbaik bila ada sejumlah jaringan nekrotik pada luka. *Debridement* ini idealnya dilakukan 2-3 kali per hari. Apabila balutan menjadi terlalu kering, tuangkan larutan saline di atas kasa untuk menjaganya tetap lembab.

## TUJUAN PERAWATAN LUKA

Tujuan perawatan luka adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan lingkungan yang memadai untuk penyembuhan luka
- b. Drainase untuk pengeluaran eksudat
- c. Menekan dan imobilisasi luka
- d. Mencegah pertumbuhan jaringan parut berlebih
- e. Melindungi luka dari infeksi

- f. Hemostasis dengan menekan *dressing*
- g. Memberikan rasa nyaman mental dan fisik pada pasien

## PROSEDUR PENANGANAN LUKA

Prosedur penanganan luka adalah sebagai berikut:

1. Lakukan *exposure* terhadap bagian tubuh yang terluka
2. Lepaskan perhiasan, jam tangan, atau aksesoris lainnya pada tubuh pasien yang dapat menyebabkan pembengkakan dan mengganggu aliran darah
3. Tekan perdarahan sekitar kurang lebih 20 menit dengan perban dan angkat lebih tinggi dari jantung
4. Apabila perdarahan sudah berhenti, bersihkan luka dengan *normal saline* hingga bersih
5. Bersihkan luka menggunakan kasa steril dengan gerakan satu arah dari dalam ke luar dan satu kasa steril dalam setiap gerakan
6. Hindari pemberian iodine seperti betadine (10%) atau isopropil alkohol (70%) langsung ke daerah yang luka karena dapat merusak jaringan kulit dan menghambat pembentukan jaringan pengganti
7. Lakukan pembalutan

## DAFTAR PUSTAKA

- Staff Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI. 2015. Materi dan Kurikulum Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI 2015/2016. Perhimpunan Tim Bantuan Medis Mahasiswa Kedokteran Indonesia.
- Staf Pendidikan dan Pelatihan Perhimpunan Tim Bantuan Medis Mahasiswa Kedokteran Indonesia. 2016. Kurikulum Pendidikan dan Pelatihan 2015/2016. Perhimpunan Tim Bantuan Medis Mahasiswa Kedokteran Indonesia.
- Nadine B, Semer M.D., FACS. 2003. The HELP Guide to Basics of Wound Care. GLOBAL-HELP. Seattle: Global-HELP Organization.

# XIII

## EVAKUASI DAN TRIASE

*Arya K, Astiti NNAM, Margaritha CV, Jerry*

### **Evakuasi**

Evakuasi adalah segala tindakan yang dilakukan untuk memindahkan dan mengamankan korban dari tempat kejadian ke tempat lain yang dirasa lebih aman atau tempat yang memiliki fasilitas memadai. Tindakan evakuasi dapat dilakukan oleh satu orang atau lebih dengan atau tanpa menggunakan alat evakuasi.

Secara umum, sarana untuk evakuasi berupa tandu (tandu jadi maupun tandu buatan) yang dapat dilengkapi dengan alat-alat stabilisasi dan sarana transportasi penunjang seperti ambulans. Dalam praktiknya, sarana evakuasi berupa tandu tidak selalu tersedia. Oleh karena itu, sarana evakuasi dapat disesuaikan dengan keadaan dengan improvisasi pada penggunaan benda yang terdapat di lingkungan sekitar seperti selimut, karpet, seprai, daun pintu, kursi, dan sebagainya.

Ada banyak kondisi ekstrim yang berpotensi mengancam keselamatan manusia sehingga perlu dilakukan evakuasi seperti wabah penyakit, bencana alam (badai, banjir, tanah longsor, gunung meletus, tsunami, dan lain-lain), kebakaran, perang, kontaminasi nuklir, tenggelam dan sebagainya. Proses evakuasi dapat dilakukan sebelum, selama, atau setelah terjadinya bencana di darat ataupun kejadian tenggelam di air. Untuk itu, berdasarkan sarana yang digunakan, evakuasi dapat dibagi menjadi evakuasi darat yang menggunakan ambulans dan kereta api, evakuasi perairan yang menggunakan kapal, dan evakuasi udara yang menggunakan pesawat sebagai sarana evakuasi.

## EVAKUASI DARAT

### KLASIFIKASI MOBILISASI

#### *Emergency Move*

Tindakan mobilisasi yang dilakukan dengan cepat dan tanpa stabilisasi spinal. Indikasi dilakukannya *emergency move* mencakup:

- Kondisi lingkungan (munculnya api, ledakan, dan bahan berbahaya lainnya)
- Ketidakmampuan untuk melindungi korban dari bahaya
- Kesulitan menilai kondisi korban jika tidak dipindahkan

#### *Urgent Move*

Tindakan pemindahan korban yang dilakukan secepatnya agar korban bisa ditangani lebih lanjut. Adapun indikasi dilakukannya *urgent move* adalah perlunya penanganan segera karena kondisi korban yang memburuk.

#### *Non-urgent Move*

Tindakan yang dilakukan jika keadaan korban tidak terancam sehingga dilakukan setelah ada alat atau ambulans.

### TUJUAN EVAKUASI

Adapun tujuan evakuasi adalah sebagai berikut:

- Menyelamatkan jiwa.
- Mencegah kecacatan.
- Membantu proses penyembuhan.
- Memindahkan korban menuju tempat yang lebih aman dengan fasilitas yang lebih memadai.

### TEKNIK EVAKUASI DARAT

Berdasarkan jumlah penolong, teknik evakuasi dibagi menjadi tiga kategori besar, yaitu:

#### **Satu Orang Penolong**

Adapun teknik evakuasi dengan satu orang penolong adalah sebagai berikut:

- *Single human crutch.*
- *Piggyback carry.*
- *Honeymoon carry.*
- *Firefighter carry.*



### Dua Orang Penolong

Adapun teknik evakuasi dengan dua orang penolong adalah sebagai berikut:

- *Extremity lift.*
- *Two-handed seat carry.*
- *Four-handed seat carry.*
- *Double human crutch.*

### Tiga Orang atau Lebih

Adapun teknik evakuasi dengan tiga orang penolong atau lebih adalah sebagai berikut:

- *Direct ground lift.*
- Evakuasi menggunakan *spinal board.*
- Evakuasi tandu.

## PRINSIP EVAKUASI

Prinsip dasar pemindahan korban sakit atau cedera:

- Jangan dilakukan bila tidak perlu (tidak mutlak dilakukan).
- Lakukan dengan teknik yang benar.
- Kondisi fisik penolong harus baik dan terlatih.

Beberapa hal yang harus diperhatikan saat mengevakuasi korban adalah sebagai berikut:

1. Selalu lakukan fiksasi leher pada korban jika belum terbukti tidak adanya cedera servikal.
2. Sebelum korban dievakuasi:
  - Pastikan keadaan korban secara umum dan respons yang diberikan baik.
  - Pastikan tidak ada gangguan pernapasan.
  - Pastikan denyut nadi dan napas korban stabil serta dalam batas normal.
  - Pastikan perdarahan sudah dihentikan dan luka telah ditutup.
  - Pastikan fraktur tulang telah di imobilisasi.
  - Pastikan rute yang dilalui memungkinkan dan tidak membahayakan penolong dan korban.
3. Selama dalam perjalanan, monitor tingkat kesadaran, pernapasan, tekanan darah, denyut nadi, kondisi luka korban, dan pembalutan atau pembidaian yang dibuat.

## LANGKAH-LANGKAH EVAKUASI DARAT

Adapun langkah-langkah dalam melakukan evakuasi berdasarkan tekniknya adalah sebagai berikut:

### *Single Human Crutch*

Metode *single human crutch* digunakan untuk mengevakuasi korban yang sadar dan memiliki cedera yang tidak terlalu serius pada ekstremitas.



**Gambar 13.1** *Single Human Crutch.*

Pada evakuasi ini, korban wajib dapat berjalan dengan cara dipapah oleh penolong. Prosedur dalam melakukan *single human crutch* adalah sebagai berikut:

- Penolong memposisikan diri di sebelah bagian yang mengalami cedera pada korban.
- Penolong meletakkan tangan pada pinggang korban secara melingkar dengan tangan lainnya memegang tangan korban yang melingkar pada leher penolong.
- Kaki korban yang mengalami cedera diletakkan pada kaki penolong sebagai tumpuan korban untuk berdiri, lalu penolong berjalan secara perlahan-lahan menyesuaikan dengan langkah korban.

### *Drag Carry*

*Drag carry* merupakan teknik yang digunakan untuk mengevakuasi korban tidak sadar yang ditemukan dalam posisi terlentang atau duduk. Adapun prosedur dalam melakukan *drag carry* adalah dengan berdiri di dekat kepala korban kemudian meletakkan kedua tangan di bawah bahu korban sembari menggenggam baju korban di setiap sisinya.



Gambar 13.2 Drag Carry.

### **Blanket Drag / Blanket Pull**

*Blanket drag / blanket pull* merupakan teknik evakuasi yang dilakukan untuk mengevakuasi korban tidak sadar yang ditemukan pada posisi terlentang ataupun duduk.

Teknik evakuasi ini membutuhkan selimut. *Blanket drag* dilakukan dengan meletakkan korban pada posisi telentang diatas selimut atau kain sejenisnya lalu menyeret korban.



Gambar 13.3 Blanket Drag.

### **Firefighter's Carry**

*Firefighter's carry* dilakukan untuk memindahkan korban melalui lorong yang sempit dan tidak memiliki permukaan yang rata serta hambatan. Kontraindikasi untuk *firefighter's carry* adalah cedera pada kepala atau ekstremitas.

Pertama-tama, baringkan korban lalu angkat dengan menahan punggung korban. Setelah korban dalam keadaan berdiri, pegang tangan korban dan tahan dengan tangan penolong. Penolong memasukkan pundaknya di sela-sela selangkangan korban.



Gambar 13.4 Firefighter's Carry.

### *Piggyback Carry*

*Piggyback carry* dilakukan apabila korban tidak memiliki cedera kepala dan ekstremitas. *Piggyback carry* dilakukan dengan menggendong korban dan menyilangkan tangan korban di dada penolong. Tangan penolong juga memegang tangan korban dan menahan paha korban.



Gambar 13.5 Piggyback Carry.

### *Honeymoon Carry*

*Honeymoon carry* dilakukan apabila korban tidak memiliki cedera servikal maupun ekstremitas. Cara ini efektif untuk mengangkat anak-anak atau orang dewasa bertubuh kecil. Pertama, fiksasi kepala dan rapikan ekstremitas. Lalu,

kalungkan salah satu tangan korban ke leher penolong. Masukkan tangan penolong satunya ke bawah kaki korban, lalu angkat bersamaan dan berdiri.



Gambar 13.6 *Honeymoon Carry*.

### *Double Human Crutch*

*Double human crutch* merupakan teknik yang mirip dengan *single human crutch* namun dilakukan oleh dua orang penolong. Kedua penolong mengapit korban pada dua sisi dan kedua kaki korban menginjak kaki penolong pada masing-masing sisi.



Gambar 13.7 *Double Human Crutch*.

### *Extremity Lift*

Adapun prosedur *extremity lift* adalah sebagai berikut:

- Posisikan penolong di belakang badan korban dan masukkan tangan penolong di bawah lengan korban lalu silangkan.

- Penolong yang berada di bagian depan memegang kaki korban dan penolong yang berada di bagian belakang menopang badan serta memegang tangan korban.
- Angkat korban secara bersamaan dan pindahkan korban ke tempat yang lebih aman.



Gambar 13.8 *Extremity Lift*.

### *Two/Four-Handed Seat Carry*

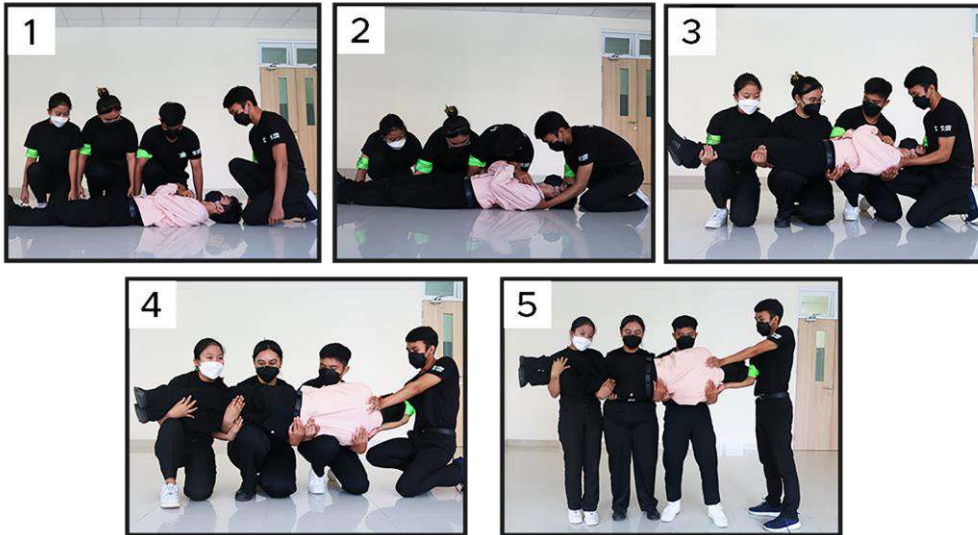
Teknik *two/four-handed seat carry* sudah tidak dianjurkan lagi dalam evakuasi karena adanya risiko bagi korban untuk terjatuh.



Gambar 13.9 *Two-Handed Seat Carry*.

Pada teknik ini, korban duduk pada tangan penolong yang saling memegang satu sama lain pada bagian lengan bawah. Kontraindikasi untuk teknik ini adalah cedera servikal dan ekstremitas.

### *Direct Ground Lift*



Gambar 13.10 *Direct Ground Lift*.

Adapun prosedur untuk melakukan teknik *direct ground lift* adalah sebagai berikut:

- Penolong berada di sisi kanan korban sembari merapikan posisi korban.
- Masukkan tangan di bawah badan korban lalu silangkan agar fiksasi lebih kuat.
- Usahakan penolong berjumlah lebih dari 3 sehingga satu orang dapat memfiksasi bagian leher korban.
- Angkat korban secara bersamaan dengan aba-aba yang diberikan oleh penolong yang paling dekat dengan kepala korban dan stabilkan posisi korban.
- Pindahkan korban ke tempat yang aman atau letakkan korban pada tandu, atau dapat juga melakukan evakuasi langsung namun dengan jarak yang tidak terlalu jauh.

### *Evakuasi Long Spinal Board*

Lakukan evakuasi menggunakan *long spinal board* apabila dicurigai terdapat trauma spinal dan/atau cedera servikal dengan langkah-langkah sebagai berikut

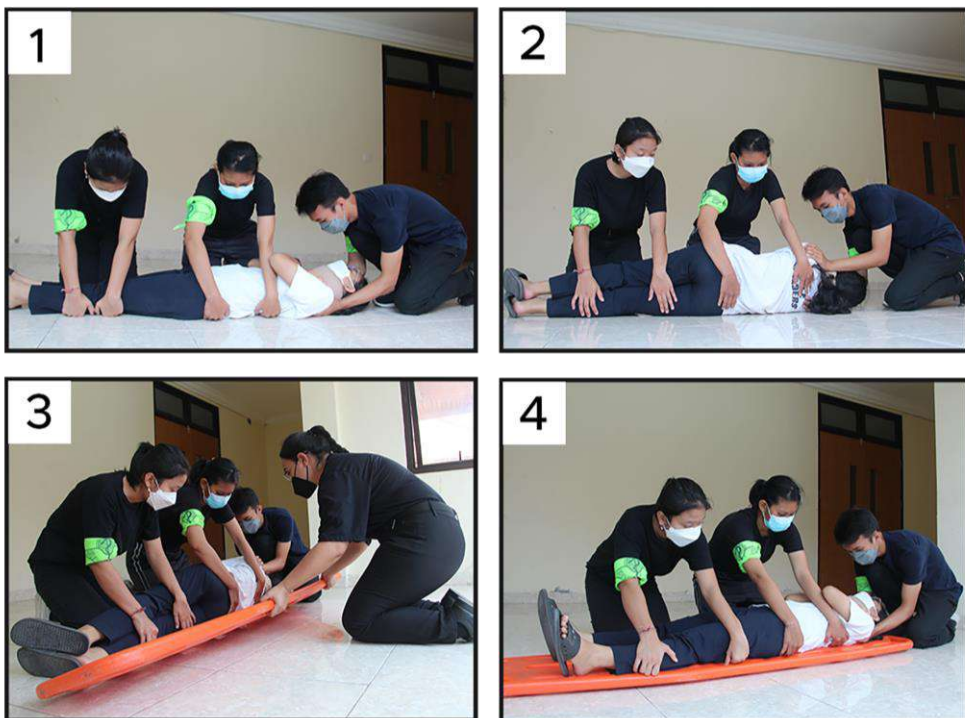
- *Inline immobilization*, amankan leher dengan *collar neck*. Apabila tidak tersedia, amankan dengan fiksasi leher.

- Lakukan teknik *log roll* untuk memposisikan korban ke atas *scoop stretcher* atau *spinal board*.
- Utamakan menggunakan *long spinal board* sebagai sarana untuk memindahkan korban.
- Fiksasi korban minimal dengan 3 tali penyangga.

Hal yang harus diperhatikan dalam mengangkat korban gawat darurat diantaranya:

1. Kenali kemampuan diri dan pasangan kita.
2. Diangkat secara bersamaan dan bila merasa tidak mampu jangan dipaksakan.
3. Kedua kaki berjarak sebahu.
4. Berjongkok dan jangan membungkuk.
5. Tangan yang memegang menghadap ke depan.
6. Tubuh sedekat mungkin ke beban yang akan diangkat (maksimal 50 cm antara tangan dan tubuh).
7. Jangan memutar tubuh saat mengangkat.

Jika tidak tersedia tandu dapat menggunakan alternatif lain seperti papan meja, pintu, atau batang kayu dengan selimut. Namun, untuk korban yang dicurigai mengalami cedera kepala atau tulang belakang harus menggunakan tandu yang bagian tengahnya keras.



Gambar 13.11 Evakuasi *Long Spinal Board*.



Berikut link video beberapa jenis evakuasi darat: [bit.ly/TeknikEvakuasi](https://bit.ly/TeknikEvakuasi)

## ALAT-ALAT EVAKUASI DARAT

Pada praktiknya, *horizontal rescue* dapat dilakukan dengan bantuan alat berupa tandu. Ada beberapa jenis tandu yang digunakan yaitu :

### Tandu Lipat (*Folding Stretcher*)

Tandu lipat merupakan tandu yang berbentuk memanjang dengan 2 pegangan di sampingnya dan celah di bagian tengah sebagai tempat tangan penolong untuk mengangkat tandu. Tandu ini hanya memakan tempat yang sedikit karena dapat dilipat sehingga sangat efisien untuk dibawa dalam tindakan evakuasi jarak jauh.



Gambar 13.12 Tandu Lipat.

### *Scoop Stretcher*

*Scoop stretcher* merupakan tandu yang berbentuk memanjang dan membulat di kedua ujung. Alas tandu ini berbentuk cekung dan terdiri dari 2-3 tali ikat. Tandu ini dapat digunakan untuk evakuasi pada medan yang tidak datar.



Gambar 13.13 *Scoop Stretcher*.

### Tandu Long Spinal Board

*Long spinal board* adalah salah satu jenis tandu darurat yang fungsinya sama seperti *scoop stretcher*, perbedaannya adalah tandu *long spinal board* bisa mengapung di air, lebih ringan karena terbuat dari bahan plastik, dan lebih sering

digunakan dalam evakuasi korban bencana alam yang harus melewati medan yang sulit dilalui seperti sungai, dll.



Gambar 13.14 Tandu Long Spinal Board.

### Tandu Basket (*Basket Stretcher*)

Tandu basket merupakan tandu yang dikelilingi bagian yang sedikit lebih tinggi sehingga korban terlihat seperti berada di dalam tandu. Tandu ini dilengkapi tali ikat untuk menahan posisi korban agar tidak terjatuh saat dievakuasi.



Gambar 13.15 Tandu Basket.

### Tandu Improvisasi

Tandu improvisasi merupakan tandu yang dibuat secara manual menggunakan alat-alat seadanya pada lokasi kejadian sebagai bahan utama.



Gambar 13.16 Tandu Improvisasi.



## EVAKUASI PERAIRAN/TENGGELAM



Evakuasi perairan adalah pertolongan/penyelamatan serta cara melakukan evakuasi dari perairan. Salah satu kasus yang menggunakan evakuasi air sebagai upaya penyelamatan yaitu orang tenggelam.

Tenggelam (*drowning*) adalah cedera oleh karena perendaman (*submersion/immersion*) yang dapat mengakibatkan kematian dalam waktu kurang dari 24 jam. Istilah *near drowning* digunakan apabila korban mampu bertahan hidup lebih dari 24 jam setelah peristiwa tenggelam.

### Penyebab Tenggelam

- Tidak bisa berenang. Korban bisa saja mendadak terkena serangan jantung dan henti napas karena bronkospasme akibat asma.
- Intoksikasi alkohol dan faktor lingkungan.
- Otot perut, kaki, atau keduanya kram.
- Riwayat epilepsi.
- Obesitas.

### Patofisiologi Tenggelam

Ketika tenggelam, korban yang sadar akan menahan napas dan mungkin meronta untuk menyelamatkan diri atau bahkan panik. Kemudian dorongan untuk bernapas (*air hunger*) akan menyebabkan terjadinya inspirasi spontan (terengah-engah). Hal ini akan mengakibatkan terjadinya aspirasi cairan sehingga air masuk ke dalam paru-paru, kemudian akan diikuti oleh kejang dan kematian oleh karena kurangnya konsentrasi oksigen dalam darah (hipoksemia). Proses ini dikenal juga dengan *wet drowning*. Pada beberapa kejadian setelah dilakukan autopsi, air tidak ditemukan di dalam paru-paru. Hal ini terjadi pada orang yang mengalami hipereaktivitas jalan napas bagian bawah atau asma. Asma memiliki reflek pertahanan luar biasa sehingga ketika tenggelam hal pertama yang terjadi adalah bronkus mengalami spasme (menutup) karena dingin dan kelelahan. Bronkus menutup diikuti dengan refleks yang lain yaitu laring spasme. Apabila ini terjadi, peluang untuk kembali seperti semula tidak ada dan akhirnya terjadi hipoksemia dan kematian yang dikenal dengan istilah *dry drowning*.

### Gejala Tenggelam

Seseorang dapat dikatakan tenggelam jika kita melihat tanda-tanda:

- Korban panik dan menaikkan tangan.
- Wajah menghadap pantai.
- Mulut setinggi dengan permukaan air.

- Kepala menengadahkan.
- Tubuh tegap.
- Kaki bergerak seolah menaiki tangga di dalam air.

Selain itu, dalam kasus tenggelam, korban dapat ditemukan dalam keadaan tidak sadar (*unresponsive*). Gejala lain yang dapat ditemukan:

- Kulit yang dingin.
- Perut membengkak.
- Nyeri dada.
- Batuk.
- Muntah.
- Letargi.
- Susah bernapas atau napas pendek.

### Penatalaksanaan Tenggelam

- Pindahkan korban secepat mungkin dari air ke tempat yang lebih aman.
- Evaluasi ABC korban. Pemberian napas bantuan dan kompresi dada diberikan apabila korban tidak sadarkan diri.
- Jika korban muntah setelah membuka jalan napas dan kompresi dada, miringkan korban ke samping dan bersihkan muntahan menggunakan jari, pakaian, atau penyedot (*suction*). Jika terdapat kecurigaan cedera spinal, korban sebaiknya digulingkan di mana kepala, leher dan badan digerakkan bersamaan untuk melindungi saraf tulang leher.
- Berikan O<sub>2</sub> 100% pada korban bila tersedia.
- Setelah ABC korban aman lanjutkan dengan pemeriksaan fisik dan rawat apabila terdapat cedera.
- Hangatkan tubuh korban dengan melepaskan pakaian basah dan bungkus dengan selimut tebal.
- Rujuk ke rumah sakit.

### Prinsip Evakuasi Perairan

- Perhitungan/pertimbangan.
- Pengetahuan.
- Keterampilan.
- Kemampuan fisik.
- Berenang menuju korban merupakan pilihan terakhir.

Ketika menjumpai adanya korban di air, maka segera lakukan:

1. Beri pertolongan bila mampu dan evakuasi ke tempat yang aman.
2. Mempertahankan jalan napas korban.
3. Melaporkan ke aparat setempat.

Dalam melakukan evakuasi perairan, seorang penolong harus mempunyai kemampuan untuk berenang dengan empat gaya, yaitu gaya bebas kepala rata dengan permukaan, gaya dada, gaya punggung/gunting, dan gaya bebas kepala di atas permukaan.

## METODE EVAKUASI

Terdapat lima metode penyelamatan dalam air yang dapat digunakan, yaitu R-T-R-G-T (*Reach-Throw-Row-Go-Tow/Carry*)

### 1. *Reach*

Pertolongan yang dilakukan dari pinggir perairan dengan cara meraih korban karena posisinya di pinggir atau dengan menggunakan alat seperti galah, kayu, dan lain-lain.

### 2. *Throw*

Penolong melemparkan alat pengapung ke korban yang tidak bisa dijangkau langsung dan penolong berada pada daerah aman.



Gambar 13.17 RTRGT - *Throw*. Penolong menjangkau korban yang relatif jauh.

### 3. *Row*

Pertolongan yang dilakukan jika kedua langkah di atas sudah tidak dapat dilakukan, yaitu dengan cara penolong mendekati korban dengan alat bantu, seperti perahu, kano, dan sebagainya kemudian dipadukan dengan metode *reach/throw*.



**Gambar 13.18 RTRGT - Row.** Penolong menghampiri korban dengan perahu karet.

#### 4. Go

Metode *go* maksudnya adalah seorang penolong berenang langsung menuju korban dengan membawa pelampung atau alat pengapung untuk memberikan pertolongan. Setelah berhasil memberikan pelampung atau alat pengapung, korban lalu dibawa ke tempat yang aman.



**Gambar 13.19 RTRGT- Go.** Penolong menuju korban dan memberikan pelampung

#### 5. Tow/Carry

Metode ini berisiko tinggi bagi penolong, karena harus kontak langsung dengan korban tanpa menggunakan alat apung. Penolong dapat berenang langsung menghampiri korban dan dibawa ke tempat yang aman. Metode ini dapat dilakukan dengan beberapa cara di antaranya:

##### - *Cross-chest tow*

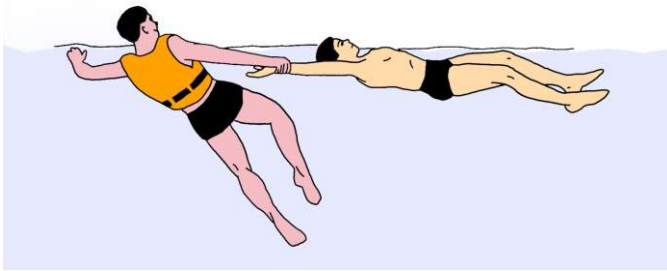
Merupakan cara terbaik untuk korban yang panik karena penolong dapat mengontrol korban. Penolong dapat menggunakan salah satu atau kedua tangannya untuk menyilang dari bahu sampai dada korban.

### - Close chin tow

Metode ini membantu korban agar tidak terlalu tenggelam. Penolong menggunakan salah satu atau kedua tangannya untuk menyilang dari ketiak menuju dagu korban, kemudian kepala korban di taruh di bahu penolong sehingga kepala korban tetap di permukaan.

### - Wrist tow

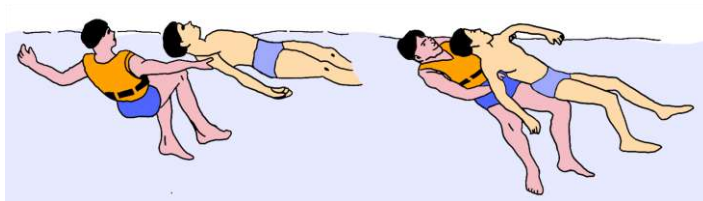
Dapat digunakan untuk korban yang tidak sadarkan diri. Penolong memegang pergelangan tangan korban kemudian putar pergelangan penolong sehingga korban ikut berputar.



Gambar 13.20 Evakuasi Wrist Tow.

### - Armpit tow

Metode ini dapat digunakan pada korban yang tidak sadarkan diri. Penolong dapat menggunakan salah satu atau kedua tangannya untuk memegang ketiak korban.



Gambar 13.21 Evakuasi Armpit Tow.

## TRIASE DAN ALGORITMA START

Triase (Perancis, *trier: to sort*) merupakan sebuah proses sortir dan pembuatan skala prioritas pada korban massal yang sakit atau terluka berdasarkan berat ringannya trauma yang disesuaikan dengan kondisi korban dan sumber daya yang ada.

Sistem triase ini biasa digunakan pada kasus bencana karena banyak korban yang harus ditangani secara bersamaan. Akan tetapi, triase juga dapat dilakukan di unit gawat darurat, rumah sakit, ataupun pada lokasi manapun dengan jumlah korban yang banyak. Prioritas korban pada sistem triase didasarkan pada penilaian ABC (*Airway, Breathing, and Circulation*).

## KONSEP BENCANA

Berdasarkan perbandingan jumlah korban dan tenaga kesehatan, bencana dapat dibagi menjadi 2, yaitu *multiple* dan *mass casualties*.

### *Multiple Casualties Incident*

*Multiple casualties* merupakan kondisi di mana jumlah korban dan beratnya cedera tidak melampaui kemampuan tenaga kesehatan dan sumber daya yang tersedia. Korban dengan masalah yang mengancam jiwa dan multi-trauma akan dilayani terlebih dahulu.

### *Mass Casualties Incident*

*Mass casualties* merupakan kondisi di mana jumlah korban dan beratnya luka melampaui kemampuan tenaga kesehatan dan sumber daya yang tersedia. Korban dengan kemungkinan bertahan hidup yang terbesar serta membutuhkan waktu, perlengkapan, dan tenaga yang paling sedikit akan dilayani terlebih dahulu. Sistem triase yang paling sering digunakan pada kejadian di lapangan adalah sistem *Mass Casualty Incident (MCI)* akibat keterbatasan tenaga kesehatan.

## TUJUAN TRIASE

Adapun tujuan dari penggunaan sistem triase adalah sebagai berikut:

- Memberikan penanganan terbaik dan sesegera mungkin bagi korban, terutama pada kondisi korban datang dalam jumlah banyak.
- Menurunkan risiko komplikasi, morbiditas, dan mortalitas.
- Memanfaatkan tenaga kesehatan, peralatan, dan fasilitas secara efektif dan efisien.

## PRINSIP DASAR

Prinsip dasar sistem triase dirinci sebagai berikut:

- Menilai tanda vital korban (ABC).
- Menilai derajat ancaman jiwa.
- Menilai berat ringannya cedera korban.
- Menilai kemungkinan bertahan hidup korban.



- Menilai sumber daya medis yang dibutuhkan dan membandingkan dengan yang ada di tempat.
- Mempertimbangkan faktor waktu, jarak, dan lingkungan.
- Memberikan korban label warna sesuai dengan prioritas penanganan.
- Triase diberikan sesaat, sebelum, dan sesudah penanganan.

**ALGORITMA START**

Algoritma START atau *Simple Triage and Rapid Treatment* merupakan sebuah metode yang pertama kali dikembangkan di California pada tahun 1980 oleh *Newport Beach Fire and Marine* dan *Hoag Hospital*.

*Simple* artinya sederhana dan dapat dilakukan secara berulang tanpa memerlukan kompetensi tinggi. *Rapid* artinya prosedur dilakukan secara cepat (< 30 detik/korban).

**No.**

**TRIASE TAG**

**KONTAMINASI:**

TIDAK YA

Respirasi Ya Tidak

Perfusi ≤ 2 detik > 2 detik

Mental Bisa Tidak bisa

ORIENTASI DISORIENTASI TIDAK SADAR

Waktu	Nadi	TD	Respirasi
Waktu	Obat	Dosis	

Cedera utama: \_\_\_\_\_

Rujukan: \_\_\_\_\_

Diadaptasi oleh  
Tim Bantuan Medis Janar Duta

Catatan: \_\_\_\_\_

Alergi: \_\_\_\_\_

Informasi Pribadi

Nama: \_\_\_\_\_

Alamat: \_\_\_\_\_

Pria      Wanita      Umur      Berat Badan

**DECEASED**

**IMMEDIATE**

**DELAYED**

**MINOR**

**DECEASED**

**IMMEDIATE**

**DELAYED**

**MINOR**

Gambar 13.22 Triase Tag.

Algoritma START diciptakan agar responden pertama (*first responder* atau *triage man*) dapat melakukan triase pada korban yang banyak dalam waktu yang sesingkat mungkin. START dilakukan dengan menilai tiga aspek, yaitu respirasi, perfusi, dan status mental (RPM).

*Triage man*, yaitu orang yang melakukan triase, hanya boleh melakukan penanganan sederhana dalam proses triase, seperti:

- Membuka jalan napas (*Head Tilt Chin Lift* atau *Jaw Thrust*).
- Menghilangkan obstruksi dengan *finger sweep*.
- Kontrol perdarahan berat (*Massive Bleeding*).

## KATEGORI TRIASE

Berdasarkan warna dan prioritasnya, triase dibagi menjadi 4 kategori sebagai berikut:

### Prioritas Pertama/*Immediate*

Triase prioritas pertama berwarna MERAH. Kategori ini diberikan bagi korban cedera berat yang memerlukan penilaian cepat serta tindakan medis dan transportasi segera untuk tetap hidup.

### Prioritas Kedua/*Delayed*

Triase prioritas kedua berwarna KUNING. Kategori ini diberikan bagi korban yang tidak mampu berjalan dan memerlukan bantuan, tetapi dengan cedera yang kurang berat dan dipastikan tidak akan mengalami ancaman jiwa dalam waktu dekat sehingga pertolongannya dapat ditunda dalam batas waktu tertentu.

### Prioritas Ketiga/*Ambulatory or Walking Wounded*

Triase prioritas ketiga berwarna HIJAU. Kategori ini diberikan bagi korban yang mampu berjalan dengan cedera minor yang tidak segera membutuhkan stabilisasi, memerlukan bantuan pertama sederhana, tetapi tetap diperlukan penilaian ulang berkala.

### Prioritas Nol/*Deceased*

Triase prioritas nol berwarna HITAM. Kategori ini diberikan bagi korban yang meninggal atau cedera fatal yang jelas dan tidak mungkin dilakukan resusitasi (RJP).

## PROSEDUR START

Sebelum melakukan penilaian RPM, hal yang pertama kali dilakukan adalah:

1. Berdiri di tempat kejadian dan melakukan *scene survey*.



2. Pisahkan korban dengan prioritas ketiga/hijau (*Walking Wounded*) dengan memperkenalkan diri dan mengucapkan “Bagi yang bisa mendengar suara saya, silakan menuju ke sumber suara (atau lokasi aman lain yang sudah ditentukan)”.

Apabila korban dengan triase HIJAU sudah terkumpul, segera bawa ke tempat aman atau minta bantuan kepada mereka yang masih kuat untuk membantu dalam evakuasi nantinya. Setelah itu lakukan pengecekan RPM.

### Frekuensi Pernapasan (*Respiratory Rate*)

Nilai frekuensi napas (RR) dengan perhitungan sebagai berikut:

- $RR > 30/\text{min}$ : MERAH.
- $RR < 30/\text{min}$  dilanjutkan dengan menilai perfusi korban.

Apabila korban tidak bernapas, buka jalan napas dengan *Head Tilt*, *Chin Lift*, atau *Jaw Thrust*. Singkirkan sumbatan dengan *finger sweep*. Selalu gunakan *Jaw Thrust* karena penolong wajib mencurigai korban mengalami cedera servikal.

- Tetap tidak bernapas: HITAM.
- Bernapas: MERAH.

### Sirkulasi (Perfusi)

Nilai perfusi dengan pemeriksaan *capillary refill time* (CRT) dengan perhitungan sebagai berikut:

- $CRT > 2$  detik: MERAH.
- $CRT \leq 2$  detik: dilanjutkan dengan menilai status mental korban.

### Status Mental (*Mental Status*)

Periksa status mental korban dengan memberi perintah sederhana seperti membuka mata atau memegang tangan.

- Tidak dapat melakukan: MERAH.
- Dapat melakukan: KUNING.

## PROSEDUR JUMPSTART

Untuk korban anak-anak dan balita, metode START dimodifikasi menjadi metode JumpSTART.

### Frekuensi Pernapasan (*Respiratory Rate*)

Nilai frekuensi napas (RR) dengan perhitungan sebagai berikut:

- $RR < 15x/\text{menit}$  atau  $RR > 45x/\text{menit}$ : MERAH.
- $15x/\text{menit} \leq RR \leq 45x/\text{menit}$ : dilanjutkan dengan pemeriksaan perfusi.

Apabila korban tidak bernapas, buka jalan napas dengan *Head Tilt*, *Chin Lift*, atau *Jaw Thrust*. Singkirkan sumbatan dengan *finger sweep*. Selalu gunakan *Jaw Thrust* karena penolong wajib mencurigai korban mengalami cedera servikal.

- Bernapas: MERAH.
- Tidak bernapas, tetapi ada nadi: Berikan *rescue breaths* sebanyak 5x. Apabila korban mampu melanjutkan pernapasan: MERAH.
- Tidak bernapas setelah 5x *rescue breaths*: HITAM.

### Sirkulasi (Perfusi)

Nilai perfusi dengan pemeriksaan nadi pada perifer tubuh korban dengan perhitungan sebagai berikut:

- Nadi tidak teraba: MERAH.
- Nadi teraba: dilanjutkan dengan pemeriksaan status mental.

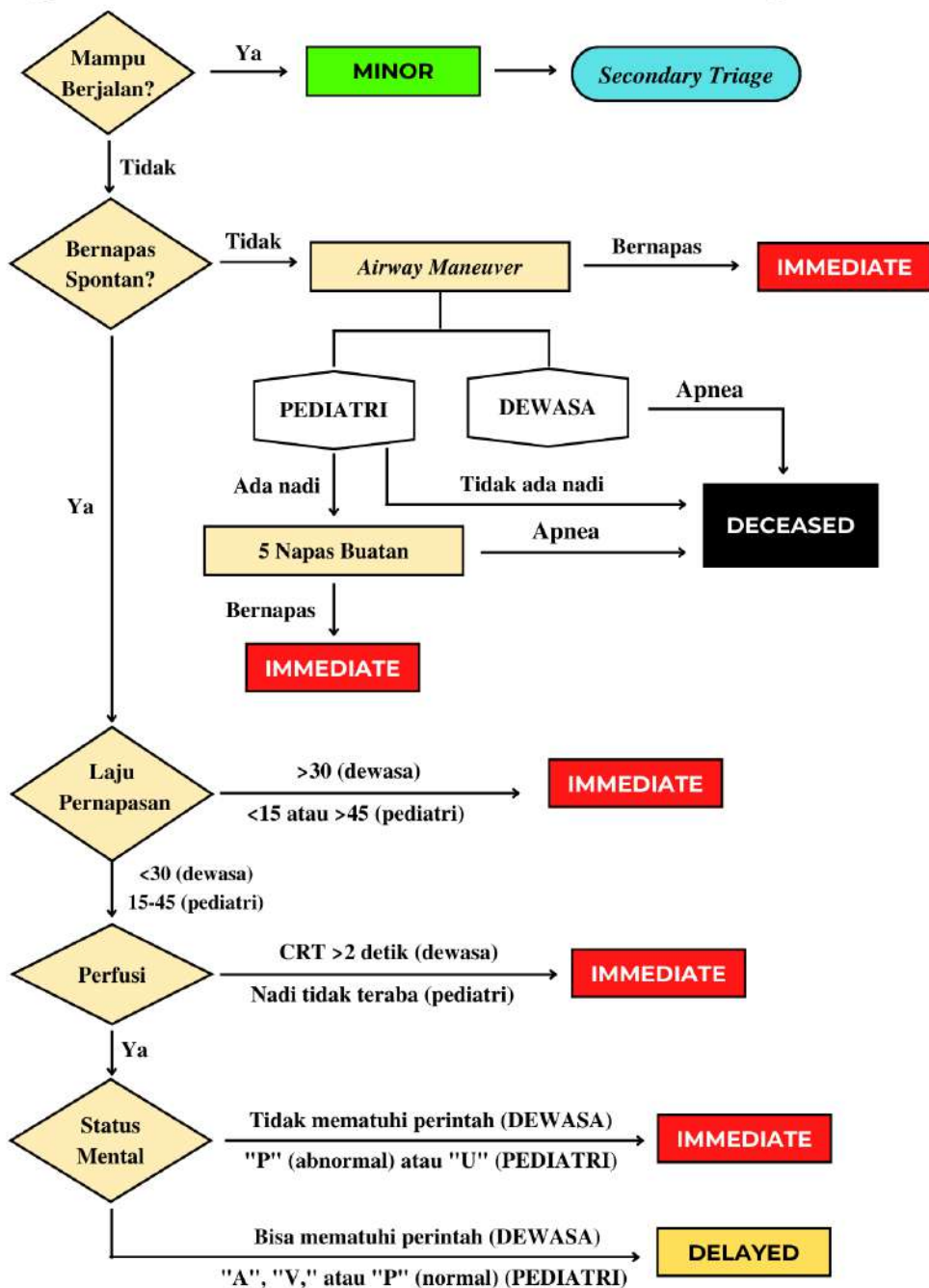
### Status Mental (*Mental Status*)

Periksa status mental korban dengan pemeriksaan AVPU yang disesuaikan dengan usia.

- *Unresponsive/Pain*: MERAH.
- *Alert/Verbal*: KUNING.



## Algoritma Kombinasi START dan JumpSTART



Gambar 13.23 Algoritma Kombinasi START dan JumpSTART.

## DAFTAR PUSTAKA

Prawedana GHK, Suarjaya PP. 2013. Bantuan Hidup Dasar Dewasa Pada Near Drowning di Tempat Kejadian. Bagian/SMF Ilmu Anesthesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah, Denpasar.

Association of perioperating Room Nurse. AORN Guidance Statement : Mass Casualty, Triage, and Evacuation. AORN Journal. April 2007; 85 (4): 792-800.

Triage | Triage Definition by Merriam-Webster [Internet]. [cited 2017 Jan 25]. Available from: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/triage>

Staf Pendidikan dan Pelatihan Perhimpunan Tim Bantuan Medis Mahasiswa Kedokteran Indonesia. 2016. Kurikulum Pendidikan dan Pelatihan 2015/2016. Perhimpunan Tim Bantuan Medis Mahasiswa Kedokteran Indonesia.

QAEMS Department. Mass Casualty, START Triage and the SMART Tag System. 2013; Available from: [http://www.blessinghospital.org/upload/docs/Emergency Medical Services/ContinuingEducation/01STARTTriageandSMARTTAGS-2013.pdf](http://www.blessinghospital.org/upload/docs/Emergency%20Medical%20Services/ContinuingEducation/01STARTTriageandSMARTTAGS-2013.pdf)

Chemical Hazards Emergency Medical Management. JumpSTART Pediatric Triage Algorithm. United States Department of Health and Human Services. June 25, 2011. Retrieved January 25, 2017

REMM. START Adult Triage Algorithm - Radiation Emergency Medical Management [Internet]. [cited 2017 Jan 25]. Available from: <https://www.remm.nlm.gov/startadult.htm#more>

# XIV

## MATERI MEDIS LANJUTAN

*Aribawa IGNM, Wiradewi, Dewi PU, Tirtayasa W, Trisnayasa KN, Purnama GV, Wijaya NNBM*

### TRANSFUSI DARAH



Terdapat sepuluh prinsip yang perlu diperhatikan sebelum dilakukannya transfuse darah berdasarkan *JPAC-Transfusion Guidelines* dari *United Kingdom*:

1. Transfusi harus dilakukan saat diketahui keuntungannya melebihi risiko dan tanpa adanya alternatif yang lebih baik.
2. Hasil dari tes lab saja tidak bisa menentukan faktor untuk transfuse.
3. Keputusan transfusi harus berdasarkan pemeriksaan fisik yang disertai informasi dari panduan yang *evidence-based*.
4. Tidak semua pasien anemia membutuhkan transfuse.
5. Diskusikan risiko, keuntungan dan alternatif dari transfusi pada pasien dan dapatkan persetujuan dari pasien.
6. Alasan transfusi harus dicatat dalam rekam medis pasien.
7. Pengawasan yang terus menerus terhadap suplai komponen darah dalam kasus pendarahan masif dapat memberikan hasil yang baik.
8. Kegagalan dalam pengecekan identitas pasien akan fatal. Pasien harus menggunakan gelang ID berisikan nama, tanggal lahir beserta nomor pasien. Apabila terdapat ketidaksesuaian, jangan dilakukan transfusi.
9. Pasien harus selalu dimonitor ketika dilakukan transfuse.
10. Edukasi dan pelatihan mendukung transfusi yang aman.

Secara teknis, terdapat beberapa hal yang wajib diperhatikan ketika sedang melakukan transfuse darah:

### Akses Intravena

Komponen darah dapat ditransfusikan melalui kateter vena perifer dan sentral. Darah harus ditransfusikan dalam *administration set* 170-200  $\mu\text{m}$  *integral mesh filter*. Pemberian kepada anak menggunakan *administration set* yang volumenya lebih kecil. Tidak perlu dilakukan *flushing* atau administrasi cairan fisiologis (0.9% *saline*), tetapi dapat diberikan apabila infus darah dilanjutkan dengan infus cairan. Umumnya penggantian *administration set* darah dilakukan tiap 12 jam untuk mencegah risiko infeksi bakteri.

### Alat Infus

Terdapat dua tipe pemberian, yaitu pemberian dengan bantuan gravitasi atau dengan bantuan pompa.



Gambar 14.1 Alat Infus

### Rapid Infusion Device

Alat ini digunakan hanya pada situasi seperti pendarahan mayor. Kecepatan infus berkisar antara 6 hingga 30 L/jam dan membutuhkan alat penghangat darah. Harus digunakan dengan *large-gauge* kateter vena.

### Penghangat Darah

Pemberian *rapid infusion* sel darah merah yang baru diambil dari lemari pendingin dapat menyebabkan hipotermia. Pertimbangannya adalah gangguan pembekuan darah pada operasi atau pasien trauma dan *cardiac arrhythmia* jika



darah yang dingin diberikan secara cepat melalui kateter sentral atau pada neonatus dan bayi berumur muda yang membutuhkan infus yang bervolume besar. Berdasarkan National Institute for Health and Care Excellence (NICE) di Inggris menyatakan pada pasien emergensi pemberian cairan intravena atau darah harus dihangatkan mencapai 37°C.

### Jenis Cairan

Sangat disarankan untuk tidak menggunakan kembali kateter infus yang sebelumnya digunakan untuk mengalirkan darah untuk memberikan cairan intravena, kecuali yang digunakan adalah kateter vena sentral yang *multi-lumen*. Larutan yang mengandung kalsium (misalnya ringer laktat) atau koloid yang mengandung kalsium (misalnya *Haemaccel* atau *Gelofusine*) berperan antagonis terhadap antikoagulan sitrat dan mendukung penggumpalan jika dicampur dalam kateter infus yang sama. Larutan hipotonik seperti 5% dekstrosa pada air dapat menyebabkan hemolisis sel darah merah pada pemeriksaan laboratorium.

### Ko-Administrasi Obat & Darah

Obat sebaiknya tidak dicampur dalam kantong darah. Apabila memungkinkan, pemberian obat intravena sebaiknya diberikan antara transfusi atau diberikan melalui alat kateter vena kedua (atau jalur terpisah dari kateter vena sentral *multi-lumen*). Apabila tidak memungkinkan, transfusinya sebaiknya dihentikan sementara dan *diflush* dengan 0.9% saline sebelum dan setelah pemberian obat.

## PEMERIKSAAN RADIOLOGI



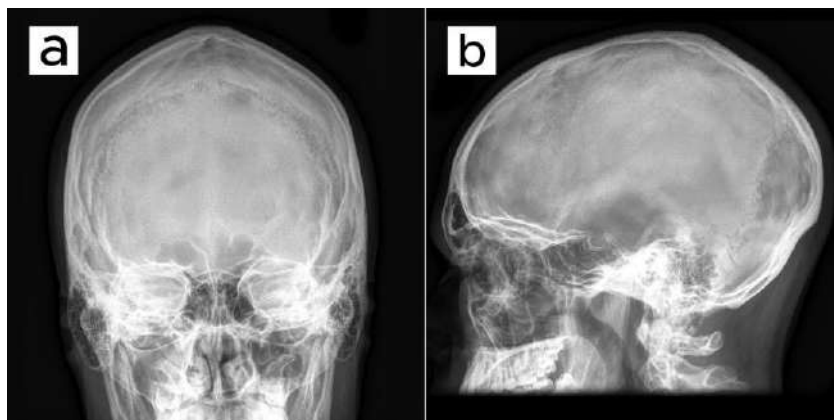
Pemeriksaan radiologi merupakan salah satu prosedur penunjang diagnostik yang sering dilakukan baik dalam kasus gawatdarurat maupun kasus elektif. Terdapat berbagai modalitas *imaging* yang tersedia, baik dengan radiasi pengion maupun non-pengion, mulai dari yang konvensional hingga *advanced*. Adapun jenis pemeriksaan radiologi yang menggunakan radiasi pengion mencakup radiografi konvensional (foto polos X-ray), mammografi, *C-arm*, fluoroskopi *imaging*, *Digital Subtraction Angiography* (DSA), dan *CT scan*. Adapun modalitas *imaging* yang tidak menggunakan radiasi pengion, contohnya pemeriksaan Ultrasonografi (USG) dan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI). Terkait dengan adanya risiko radiasi yang akan diterima pasien pada saat dilakukannya pemeriksaan *imaging* dengan radiasi pengion, sangatlah penting untuk melakukan justifikasi klinis apakah pasien tersebut benar-benar membutuhkan pemeriksaan *imaging*, pertimbangan risiko dan keuntungan, terutama pada pasien dengan risiko tinggi paparan radiasi, seperti

ibu hamil dan anak-anak. Tentunya, dalam melakukan pemeriksaan radiologi perlu dilakukan kontrol dosis radiasi pasien dengan penerapan prinsip ALARA (*as Low as Reasonably Achievable*) dalam setiap tindakan pemeriksaan yang dilakukan. Berdasarkan prinsip ALARA, pemeriksaan radiologi harus dilakukan dengan menghindari segala paparan radiasi yang tidak memiliki keuntungan bagi pasien. Untuk ini, terdapat tiga hal yang harus dipertimbangkan untuk meminimalisir paparan radiasi pada pasien, yakni waktu paparan, jarak, dan juga alat pelindung.

Adapun pemeriksaan radiologi yang paling sering dilakukan sebagai *imaging* awal adalah foto X-ray. Foto X-ray memiliki kelebihan, yaitu tersedia secara luas, relatif murah, kurang invasif, dan dapat dilakukan dengan segera tanpa persiapan khusus. Foto X-ray dapat memperlihatkan struktur tulang dengan baik. Namun, sayangnya kurang dapat mendiferensiasikan *soft tissue*. Sebelum dilakukan pemeriksaan X-ray perlu dipertimbangkan kerugian dan keuntungan pada pasien, terutama pada ibu hamil dan anak-anak karena radiasi sinar X memiliki efek deterministik dan efek stokastik terhadap jaringan tubuh, terutama pada sel yang sedang aktif membelah. Foto X-ray dapat dilakukan pada berbagai organ, antara lain:

### Kepala

- Indikasi: Riwayat trauma, adanya benjolan pada tulang kepala, kecurigaan benda asing dan untuk survey tulang pada kasus metastasis ataupun kelainan kongenital.
- Proyeksi yang paling sering digunakan: AP/PA dan lateral, *Water's*.
  - Struktur yang dapat dievaluasi antara lain, tabula dan diploe dari tulang-tulang *calvaria*, *sutura*, *sellae turcica*, *paranasal sinuses*, *orbita rim*, *nasal septum*, *concha nasi* serta jaringan lunak di sekitar *kalvaria*.
  - Struktur tulang maksilofasial sulit dievaluasi karena superposisi antar tulang satu dan lainnya.



Gambar 14.2 X-ray Tengkorak (a) *frontal view* (b) *lateral view*.



Case courtesy of Assoc Prof Frank Gaillard, Radiopaedia.org, rID: 8301.

### Thoraks

- Indikasi: Evaluasi pada kecurigaan infeksi paru, gangguan pernapasan akut maupun kronik, kecurigaan masalah kardiovaskular, mencari adanya metastasis, evaluasi pascatrauma, kecurigaan pneumothoraks, evaluasi progres penyakit, *medical check-up*, evaluasi pascapemasangan alat, evaluasi adanya benda asing.
- Proyeksi paling sering digunakan : AP/PA (proyeksi PA pasien harus bisa berdiri), lateral.
  - *Posteroanterior view (PA view)*, cara terbaik dalam menggambarkan radiografi dada pasien adalah dengan meminta pasien berhadapan dengan film dan tembakan X-ray mengarah ke arah punggung pasien. Gambar akan menunjukkan ukuran jantung dengan perbesaran minimal dan batas jantung tegas.
  - *Anteroposterior view (AP view)*, pada pasien yang tidak mampu berdiri atau duduk akan disarankan untuk menggunakan teknik ini. Dengan posisi pasien supine, image receptor berada pada punggung pasien dan cahaya X-ray ditembakkan dari depan. Kekurangan dari proyeksi ini adalah adanya magnifikasi pada jantung.

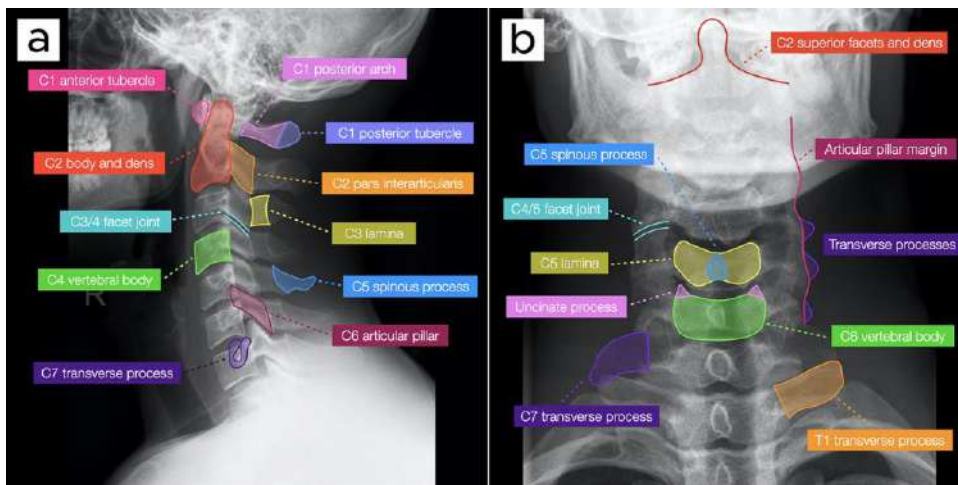


**Gambar 14.3** X-ray Thoraks.

Case courtesy of Dr Usman Bashir, Radiopaedia.org, rID: 18394.

## Vertebrae

- Indikasi: Evaluasi pascatrauma, kecurigaan infeksi, kecurigaan metastasis/keganasan primer, kelainan kongenital, proses degeneratif.
- Proyeksi yang paling sering digunakan: AP Lateral maupun oblik.
  - Pada setiap proyeksi diharapkan dapat memvisualisasikan keseluruhan segmen tulang vertebrae yang akan dievaluasi.
  - Pada proyeksi AP dan lateral dapat menilai korpus, pedikel, celah diskus, prosesus spinosus, *facet joint*, *lamina*, *pars interartikularis* dll, sedangkan tambahan informasi mengenai foramen intervertebralis bisa diperoleh pada proyeksi oblik.



**Gambar 14.4 X-ray Tulang Cervical** (a) lateral view (b) frontal view.  
Case courtesy of Dr Andrew Dixon, Radiopaedia.org, rID: 32505.

## Abdomen

- Indikasi: Evaluasi adanya batu radioopak, evaluasi distribusi gas usus, evaluasi adanya pneumoperitoneum, kecurigaan ileus, kecurigaan massa intraabdomen, *ascites*, peritonitis.
- Proyeksi yang umum digunakan: AP *supine*, AP *erect*, Left Lateral Decubitus (LLD).
  - Proyeksi AP *supine* merupakan *imaging* awal untuk mengevaluasi lesi radioopak, distribusi gas usus, evaluasi dilatasi lumen dan penebalan dinding usus, sedangkan proyeksi LLD dan *erect* dibutuhkan untuk mengevaluasi adanya pneumoperitoneum dan *air fluid level*.



**Gambar 14.5 X-ray Abdomen.**

Case courtesy of Dr Ahmed Abdrabou, Radiopaedia.org, rID: 35721.

### Pelvis

- Indikasi: Riwayat trauma, untuk survei tulang pada kasus metastasis ataupun kelainan kongenital, proses degeneratif.
- Proyeksi yang umum digunakan: AP.
- Secara anatomi, pelvis terdiri dari *central pelvic inlet* dan dua *obturator canal*. Disrupsi pada salah satu *ring*, maupun *landmark* anatomi pelvis seperti *ileopectineal line*, *ileoischial line*, *shenton's line*, adanya *teardrop displacement* maupun pelebaran dari *joint space/simfiisis pubis* bisa menjadi pertanda adanya fraktur.

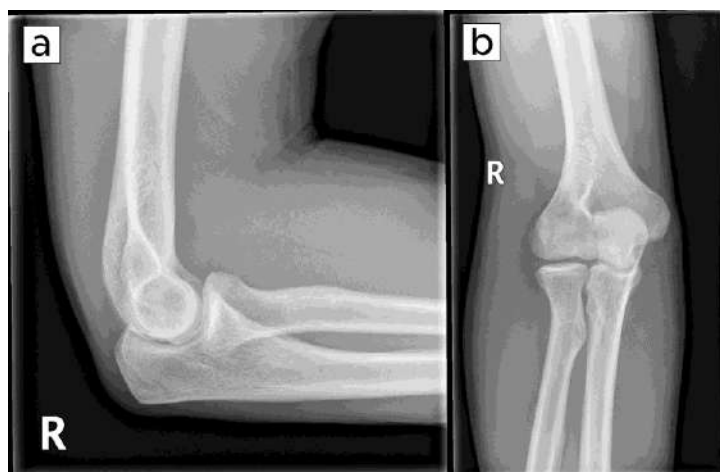


**Gambar 14.6 X-ray Pelvis.**

Case courtesy of Dr Jeremy Jones, Radiopaedia.org, rID: 28928.

### Muskuloskeletal

- Indikasi: Evaluasi pascatrauma, kecurigaan infeksi, kecurigaan metastasis/keganasan primer, kelainan kongenital, proses degeneratif.
- Proyeksi yang paling sering digunakan: AP Lateral
  - Pada setiap proyeksi diharapkan dapat memvisualisasikan keseluruhan segmen tulang dan dua sendi yang berbatasan. Pada anak-anak terkadang dibutuhkan foto ekstremitas kontralateral sebagai perbandingan karena pusat osifikasi pada anak-anak yang belum terbentuk/menutup sempurna terkadang menyulitkan interpretasi adanya fraktur/dislokasi.
- Evaluasi yang dilakukan mencakup kedudukan tulang, densitas, korteks tulang intak/fraktur/destruksi/erosi, adanya lesi litik/blastik, reaksi periosteal, celah sendi dan kondisi jaringan lunak di sekitar tulang.

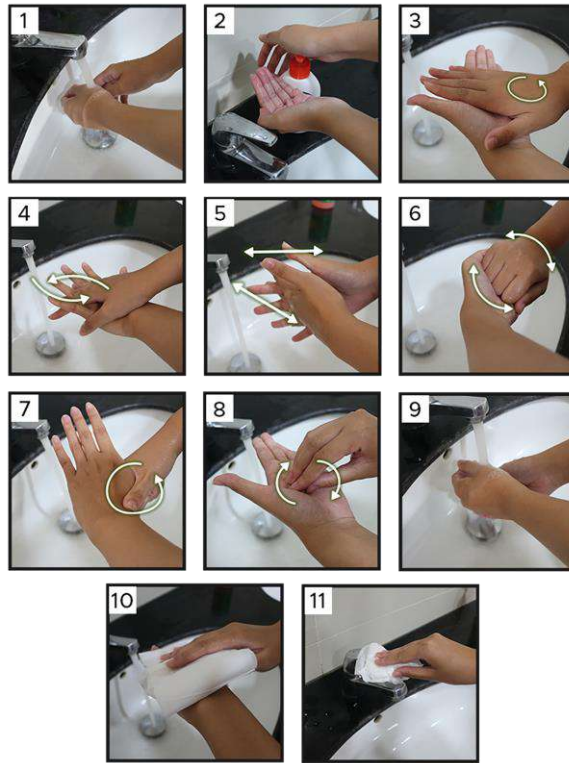


**Gambar 14.7 X-ray Siku** (a) lateral view (b) oblique view.  
Case courtesy of Dr Bruno Di Muzio, Radiopaedia.org, rID: 44153.

## BASIC SURGICAL SKILL

Dalam kompetensi jahit menjahit ada beberapa hal yang perlu diketahui, terutama pencegahan infeksi dan perlindungan diri di mana peringatan dalam persiapan dan penggunaan alat bedah, sterilisasi, penggunaan APD, dan teknik pencucian tangan yang baik adalah dasar dari kompetensi menjahit.

Dalam melakukan pencucian tangan gunakanlah air mengalir beserta sabun antiseptik untuk disinfeksi setidaknya selama 40-60 detik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 14.8.



Gambar 14.8 Prosedur Mencuci Tangan.

## ALAT BEDAH

Beberapa instrumen bedah yang umumnya digunakan pada teknik jahit menjahit adalah sebagai berikut:

### *Thumb Forceps*

*Thumb Forceps* umumnya terbagi menjadi dua jenis, *thumb forcep* yang memiliki ujung halus, ujung *cross-hatched* atau ujung bergerigi. *Forcep* dengan ujung bergerigi umumnya digunakan untuk memegang jaringan, sedangkan *forcep* dengan ujung halus umumnya digunakan untuk memindahkan *dressing* dan membantu membuka jahitan.

### *Needle Holder*

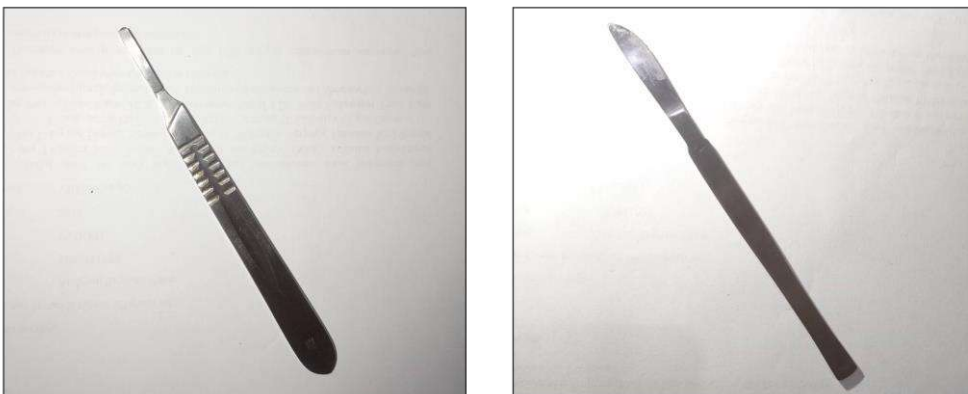
*Needle holder* digunakan sebagai pemegang jarum jahit dan sebagai penyimpul benang saat penjahitan di mana dia dapat berfungsi seperti hemostat atau suatu klem. Penggunaan jari telunjuk sesuai ukuran instrumen umum digunakan untuk meyokong dan menstabilkan alat, berlaku pula pada gunting bedah.



Gambar 14.9 (kanan) *Thumb Forceps* (kiri) *Needle Holder*.

### *Surgical Knife*

*Surgical knife* atau pisau bedah terdiri dari 2 bagian yaitu gagang dan mata pisau yang sekali pakai. Ketika menggunakan *scalpel* untuk pembedahan, gunakanlah mata pisau yang lebih kecil dan pegang instrumennya seperti pulpen lalu ibu jari dan jari tengah memegang pisau dengan jari telunjuk mengontrol pembedahan. Umumnya terdapat tiga jenis mata pisau yang sering digunakan: untuk insisi besar; untuk insisi menusuk dan; untuk pembedahan yang memerlukan presisi.



Gambar 14.10 (kanan) *Scalpel Holder* (kiri) *Fixed-Blade Scalpel*.

### *Surgical Scissors*

*Surgical scissors* atau gunting bedah merupakan suatu alat bedah yang digunakan untuk memotong. Umumnya konfigurasinya ada yang berujung tajam/tajam, tumpul/tajam, dan tumpul/tumpul tergantung kebutuhan yang terbagi kembali menjadi gunting benang, gunting diseksi yaitu tipe mayo dan metzenbaum, serta gunting perban atau pembalut.



Gambar 14.11 *Surgical Scissors.*

### **Refractor**

*Refractor* adalah suatu alat yang digunakan untuk memisahkan suatu sudut dari luka atau insisi bedah, atau dapat menahan organ dalam atau jaringan dalam sehingga dapat mengakses bagian tubuh dalam.



Gambar 14.12 Refraktor.

### **Jarum**

Terdapat banyak jenis jarum yang digunakan sesuai kebutuhan. Dalam menjahit kulit digunakan yang berpenampang segitiga agar mudah mengiris kulit (*scherpe nald*), sedangkan untuk menjahit otot dipakai yang berpenampang bulat (*round nald*). Ada yang berbentuk setengah lingkaran dan ada pula yang berbentuk seperempat lingkaran.

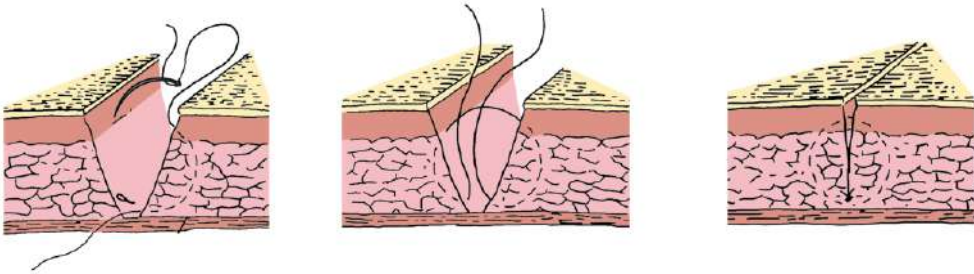
## **TEKNIK SUTURING**

Terdapat teknik dasar dalam menjahit yang akan mendekatkan sudut luka tanpa adanya celah atau tekanan. Ukuran dari jahitan dan interval antar jahitan harus sesuai ukurannya dan tegak lurus terhadap ketebalan jaringan yang disesuaikan. Jahitan merupakan benda asing sehingga diusahakan ukuran jahitan yang kecil dan

jumlah jahitan yang dibutuhkan. Beberapa teknik yang umum digunakan adalah sebagai berikut:

### Indikasi pemakaian *Inverted Suture*

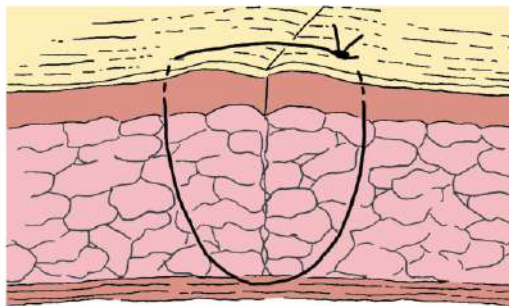
Gunakan *needle driver* untuk menekan bagian 2/3 dari jarum dimulai dengan mengarahkan tegak lurus 90° kemudian gunakan bentuk lingkaran dari jarum hingga mencapai seberang jaringan yang rusak pada luka terbuka yang ingin dijahit.



Gambar 14.13 *Inverted Suture*.

### *Interrupted Suture*

*Interrupted Suture* umumnya digunakan untuk memperbaiki laserasi karena membantu memasukkan ke dalam sudut dari luka. Seharusnya digunakan pada tekanan kulit yang kecil dan dipastikan bahwa jahitannya bervolume sama. Apabila ukuran sudut luka berbeda, jahit sisi yang lebih tebal ke arah sisi yang lebih tipis untuk mencegah tekanan yang lebih pada sisi yang tipis. Tiap simpul berdiri sendiri dan umumnya akan memberikan bekas yang kurang baik.



Gambar 14.14 *Interrupted Suture*.

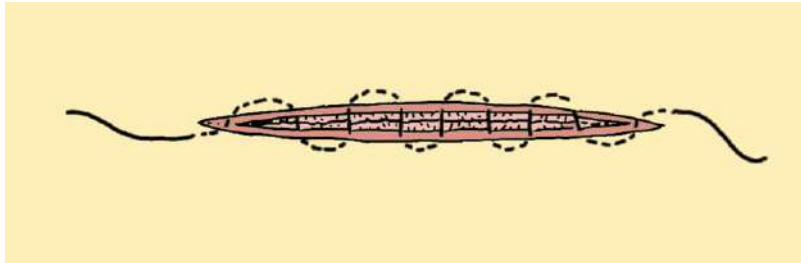
### *Continous/Running Suture*

Simpul *running suture* hanya terdapat pada ujung-ujung jahitan sehingga hanya terdapat 2 buah simpul dan jika terbuka pada salah satu ujungnya akan terlepas seluruh jahitan. Umumnya dia lebih mudah, cepat, dan lebih sedikit memerlukan bahan jahit, tetapi sering menyebabkan sel epidermis kulit berubah

menjadi luka dan hasil secara kosmetik yang kurang baik dibandingkan dengan pilihan teknik jahit lainnya.

### *Continous Subcuticular Suture*

Teknik ini umumnya menghasilkan hasil jahitan yang baik. Digunakan pada luka dengan tekanan kulit yang kuat terutama pada pasien yang rentan terhadap keloid. Jangkar dari jahitan berada pada luka, dari apeks dan simpulnya berada dibawah dari batas dermis epidermis.



Gambar 14.15 *Continous Subcuticular Suture*.

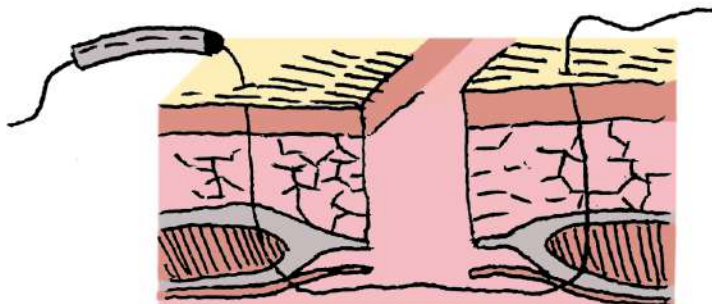
### *Fungsi Mattress Suture*

Jahitan *mattress suture* memberikan keringanan terhadap tekanan luka dan menghasilkan sambungan jahitan yang sangat baik, tetapi teknik ini lebih kompleks dan membutuhkan banyak waktu. Terdapat dua tipe penjahitan *mattress* yaitu yang vertikal dan horizontal.

### *Indikasi dilakukannya Retention Suture*

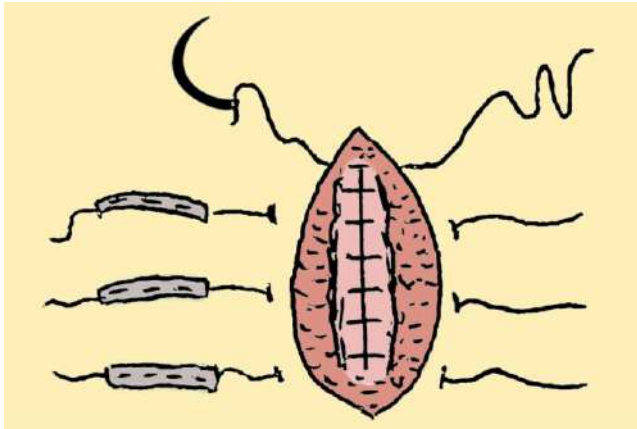
Adapun langkah-langkah *retention suture* adalah sebagai berikut:

1. Masukkan *retention suture* melalui seluruh ketebalan jaringan dari dinding abdomen yang nantinya dapat dijahit dengan menggunakan teknik penjahitan *simple* atau *mattress*.



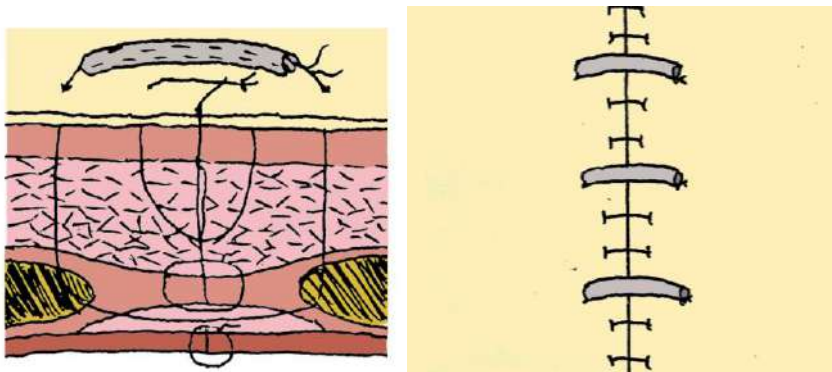
Gambar 14.16 Langkah Pertama *Retention Suture*.

2. Tutup luka pada lapisan yang sejajar.



Gambar 14.17 Langkah Kedua *Retention Suture*.

3. Setelah penutupan luka berhasil, simpul tiap *retention suture* dikaitkan dengan plastik atau tabung pipa dan simpul tidak dibuat dengan tekanan yang kuat. Biarkan jahitan minimal selama 14 hari atau dibiarkan dalam hitungan minggu.



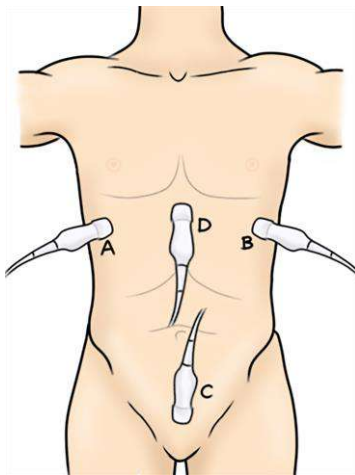
Gambar 14.18 Langkah Ketiga *Retention Suture*.

## MODALITAS PEMERIKSAAN LANJUTAN (ABDOMEN)

### ***FOCUSED ASSESSMENT WITH SONOGRAPHY IN TRAUMA***

*Focused Assessment with Sonography in Trauma* atau yang sering disingkat FAST merupakan teknik pemeriksaan menggunakan teknologi *ultrasound* untuk menilai keberadaan hemoperitoneum dan hemopericardium.

Tenaga medis yang berpengalaman dalam FAST dapat menemukan keadaan abnormal dalam waktu kurang dari 5 menit. Penggunaannya dapat mengurangi waktu untuk intervensi bedah karena lokasi dari abnormalitas telah ditemukan secara spesifik.



Gambar 14.19 FAST pada Abdomen.



Gambar 14.20 Hasil FAST pada Kuadran Atas Kanan Abdomen.

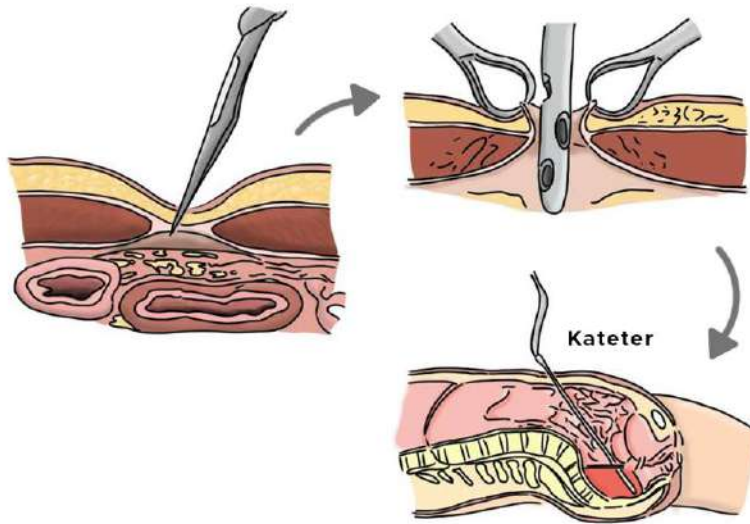
Saat ini, lebih dari 96% pusat trauma memasukkan FAST ke dalam algoritma trauma mereka seperti halnya Advanced Trauma Life Support (ATLS).

### ***DIAGNOSTIC PERITONEAL LAVAGE (DPL)***

DPL adalah metode untuk identifikasi secara cepat perdarahan pada rongga abdomen pasien. DPL bersifat invasif dan membutuhkan dekompresi lambung dan kemih untuk mencegah komplikasi.

Teknik ini berguna pada pasien yang kondisi hemodinamiknya abnormal akibat trauma abdomen tumpul atau pada pasien trauma tembus. Teknik ini juga berguna apabila FAST dan CT tidak tersedia. DPL menjadi pilihan terakhir karena metodenya yang invasif. Kontraindikasi terhadap DPL adalah adanya riwayat operasi perut, obesitas morbid, sirosis berat, dan koagulopati.

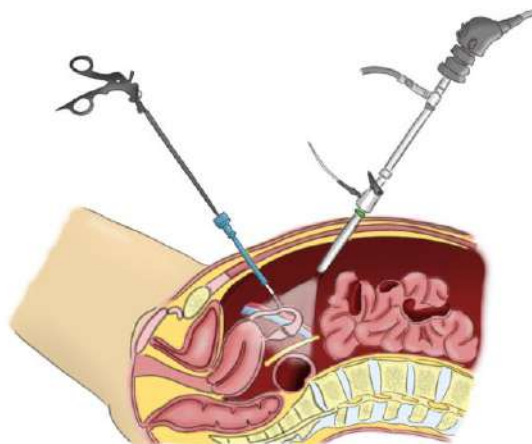
Langkah pertama DPL adalah pemberian anestesi lokal dan menyayat kulit secara vertikal pada *linea alba* hingga menembus peritoneum. Kateter dimasukkan ke arah panggul dan dilakukanlah aspirasi dengan jarum suntik. Jika tidak terlihat darah dalam jumlah besar, 1 liter saline 0,9% hangat diinfuskan dan dikeringkan setelah 5 menit untuk dianalisis.



Gambar 14.21 *Diagnostic Peritoneal Lavage.*

## LAPAROSCOPY DAN THORACOSCOPY

*Laparoscopy* dan *Thoracoscopy* merupakan suatu prosedur di mana sebuah kamera dimasukkan ke dalam tubuh pasien melalui sebuah sayatan minimal untuk melihat kondisi bagian dalam tubuh manusia. *Laparoscopy* merupakan suatu tindakan invasif yang dilakukan apabila tidak terdapat FAST dan CT pada fasilitas kesehatan.



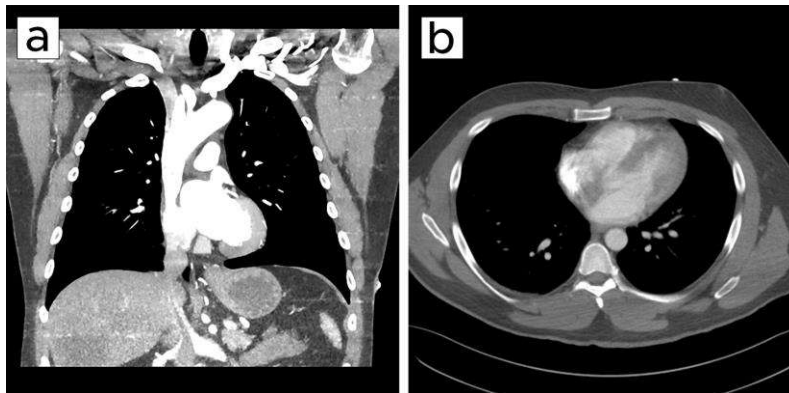
Gambar 14.22 *Laparoscopy.*



### COMPUTED TOMOGRAPHY (CT)

CT merupakan prosedur diagnostik modifikasi dari prinsip X-ray. Tabung X-ray akan berputar di sekitar pasien dan menembakkan berkas X-ray ke seluruh tubuh. CT Scanner terletak pada seberang sumber X-ray dan akan menangkap berkas X-ray yang menembus tubuh pasien. Informasi tersebut kemudian akan dipindahkan ke komputer. CT scan adalah prosedur yang hanya boleh dilakukan pada pasien yang telah stabil kondisinya.

CT scan dapat memberikan informasi mengenai cedera pada rongga retroperitoneal dan organ panggul yang sulit dinilai dengan pemeriksaan fisik, FAST, dan DPL.



Gambar 14.23 CT Thoraks Normal (a) Coronal View (b) Transversal View

### CONTRAST STUDIES

Studi kontras merupakan suatu metode diagnosis scan yang spesifik terhadap suatu lokasi cedera menggunakan pewarnaan. Beberapa contoh studi kontras adalah sebagai berikut:

- Urethrography
- Cystography
- Intravenous Pyelogram
- Gastrointestinal Contrast Studies

Tabel 14.1 Perbandingan DPL, FAST, dan CT Scan (ATLS)

	DPL	FAST	CT SCAN
Kelebihan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penentu keperluan operasi dini.</li> <li>- Dapat dilakukan dengan cepat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penentu keperluan operasi dini.</li> <li>- Non-invasif.</li> <li>- Dapat dilakukan dengan cepat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnosis anatomis.</li> <li>- Non-invasif.</li> <li>- Dapat diulang.</li> </ul>

Tabel 14.1 Perbandingan DPL, FAST, dan CT Scan (ATLS) (lanjutan)

	DPL	FAST	CT SCAN
Kelebihan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dapat mendeteksi kerusakan usus.</li> <li>- Tidak perlu dipindahkan dari area resusitasi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dapat diulang.</li> <li>- Tidak perlu dipindahkan dari area resusitasi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualisasi struktur bertulang dan jaringan lunak.</li> <li>- Visualisasi udara ekstraluminal.</li> </ul>
Kekurangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Invasif.</li> <li>- Risiko cedera akibat prosedur.</li> <li>- Harus didahului dengan dekompresi lambung dan kandung kemih untuk menghindari komplikasi.</li> <li>- Tidak dapat diulang.</li> <li>- Mengubah interpretasi hasil CT Scan atau FAST yang dilakukan setelahnya.</li> <li>- Kurang spesifik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bergantung pada keahlian operator.</li> <li>- Gas dalam usus atau area subkutan dapat mendistorsi gambar.</li> <li>- Cedera diafragma, usus, dan pancreas dapat terlewat.</li> <li>- Tidak memeriksa struktur peritoneal secara menyeluruh.</li> <li>- Tidak memvisualisasikan udara ekstraluminal.</li> <li>- Bentuk tubuh dapat memengaruhi kejernihan gambar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahal dan lebih lama.</li> <li>- Paparan terhadap radiasi dan kontras IV.</li> <li>- Cedera diafragma dapat terlewat</li> <li>- Beberapa cedera usus dan pancreas dapat terlewat.</li> <li>- Perlu dipindahkan dari area resusitasi.</li> </ul>
Kekurangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cedera diafragma dapat terlewat.</li> </ul>		
Indikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemodinamika abnormal pada pasien trauma tumpul abdomen.</li> <li>- Trauma tusuk pada abdomen tanpa adanya indikasi lain untuk segera melakukan laparotomi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemodinamika abnormal pada pasien trauma tumpul abdomen.</li> <li>- Trauma tusuk pada abdomen tanpa adanya indikasi lain untuk segera melakukan laparotomi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemodinamika normal pada pasien trauma tumpul atau tusuk pada abdomen.</li> <li>- Trauma tusuk pada punggung atau panggul tanpa adanya indikasi untuk segera melakukan laparotomi.</li> </ul>

Keterangan: DPL = *diagnostic peritoneal lavage*; FAST = *focused assessment with sonography in trauma*; CT Scan = *computed tomography scan*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Dunham CM, Barraco RD, Clark DE, Daley BJ, Davis FE, Gibbs MA, et. al. Guideline for Emergency Tracheal Intubation Immediately Following Traumatic Injury. Eastern Association for Surgery of Trauma. 2002.
- Tintinalli JE, Stapczynski JS, Ma OJ, Cline DM, Cydulka RK, dan Meckler GD. Tintinalli's Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide. Seventh Edition. New York: McGraw Hill.
- Helm M, Gries A, dan Mutzbauer T. Surgical Approach in Difficult Airway Management. Best Practice and Research Clinical Anaesthesiology [Internet]. 2005; 19 (4): 623-640. [diunduh pada 27 Desember 2015] tersedia di doi:10.1016/j.bpa.2005.06.002.
- Scrase I dan Woollard M. Needle vs Surgical Cricothyroidotomy: A Short Cut To Effective Ventilation. Anaesthesia [Internet]. 2006; 61: 962–974. [diunduh pada 27 Desember 2015] tersedia di doi:10.1111/j.1365-2044.2006.04755.x.
- American College Of Surgeons. Committee on Trauma (2018). *Advanced trauma life support: student course manual*. Chicago, Il: American College Of Surgeons.



# XV

## KASUS LAPANGAN

*Koentjorowibowo AD, Darwinata AE, Wingel K., Adiputra IKH, Gonata E, Sari NPDC*

### REAKSI HIPERSENSITIVITAS



Reaksi hipersensitivitas merupakan kondisi di mana sistem imun bereaksi secara berlebihan terhadap zat yang terpapar pada tubuh. Sebagai sistem pertahanan yang utama terhadap patogen, imun tubuh memiliki berbagai strategi untuk memaksimalkan perlingkungannya. Jika terdapat gangguan pada sistem imun tubuh ini, maka akan menimbulkan berbagai kerusakan yang hebat.

### ETIOLOGI

Reaksi hipersensitivitas dapat diakibatkan oleh beberapa hal, seperti zat yang terkandung dalam obat-obatan dan makanan, sengatan hewan, kegiatan jasmani, faktor cuaca, faktor genetik, ataupun hal-hal lain yang tidak diketahui pasti penyebabnya (idiopatik). Reaksi hipersensitivitas pada anak sering diakibatkan oleh makanan, sedangkan pada orang dewasa reaksi hipersensitivitas cenderung lebih sering disebabkan oleh penggunaan obat-obatan. Namun, semua jenis makanan dan juga obat-obatan dapat menjadi pemicu terjadinya reaksi hipersensitivitas.

### KLASIFIKASI

Menurut Gell dan Coombs ada 4 tipe reaksi hipersensitivitas diantaranya:

- Reaksi hipersensitivitas tipe I (reaksi anafilaktik)
- Reaksi hipersensitivitas tipe II (reaksi sitotoksik)
- Reaksi hipersensitivitas tipe III (reaksi kompleks imun)
- Reaksi hipersensitivitas tipe IV (reaksi yang diperantarai sel)

Jika diklasifikasikan berdasarkan kecepatan reaksinya, reaksi hipersensitivitas tipe I tergolong reaksi cepat, hipersensitivitas tipe II dan III tergolong intermediet,

sedangkan hipersensitivitas tipe IV tergolong lambat. Reaksi hipersensitivitas tipe III muncul apabila terdapat antibodi dalam jumlah kecil dan antigen dalam jumlah besar sehingga membentuk kompleks imun yang kecil dan sulit diekskresikan dari sistem sirkulasi. Reaksi hipersensitivitas tipe III terdapat dua bentuk yaitu reaksi lokal dan juga reaksi sistemik.

Manifestasi klinis hipersensitivitas berdasarkan organ:

### Bersifat Sistemik

1. Sistem Saraf Pusat: pusing, kepala terasa ringan, bingung
2. Respirasi:
  - a. Saluran napas bagian atas: kongesti, suara sesak, bersin, batuk, edema orofaringeal atau laryngeal.
  - b. Saluran napas bagian bawah: spasme bronkus, mengi, dada terasa sesak atau terikat.
3. Kardiovaskular: hipotensi, takikardi, pusing, sinkop.
4. Gastrointestinal: mual, muntah, sakit perut, diare.

### Bersifat Lokal

Kulit: urtikaria, angioedema, eritema, pruritus.

## DIAGNOSIS

Sangat penting untuk membedakan apakah pasien hanya mengalami urtikaria, reaksi hipersensitivitas akut, atau anafilaksis guna menegakkan dan memberikan tatalaksana yang tepat.

Untuk membedakan diagnosis antara urtikaria dan juga anafilaksis, berikut merupakan beberapa indikator yang membedakan urtikaria dan anafilaksis.

Tabel 15.1 Indikator Diagnosis Urtikaria dan Anafilaksis

Indikator	Urtikaria	Anafilaksis
Penyebab	Penyebab paling umum adalah infeksi, kemudian alergi makanan (susu sapi, telur, kacang, makanan laut), dan yang paling jarang adalah disebabkan oleh vaksinasi, serta racun <i>hymenoptera</i> .	Penyebab paling umum adalah alergi makanan, racun serangga, serta obat-obatan.
Gejala	Secara umum ditandai dengan eritema berupa bercak-bercak yang gatal.	Merupakan reaksi alergi yang lebih sistemik sehingga gejala yang muncul menyerang <i>multiple organ</i>
Pengobatan Lini Pertama	H1-antihistamin.	Adrenalin.



Ada beberapa panduan untuk membedakan apakah seseorang mengalami anafilaksis atau reaksi hipersensitivitas akut, berikut adalah klasifikasi berdasarkan Brown SGA:

1. Ringan : Gangguan pada kulit dan mukosa.
2. Sedang : Melibatkan sistem respirasi, kardiovaskular, gastrointestinal.
3. Berat : Mengalami hipoksia, hipotensi, gangguan CNS.

Di mana kriteria 1 (ringan) merupakan reaksi hipersensitivitas akut dan kriteria 2 & 3 (sedang & berat) merupakan reaksi anafilaksis.

Berdasarkan *World Allergy Organization Anaphylaxis Guidance 2020*, pasien dikatakan mengalami reaksi anafilaksis apabila memenuhi salah satu dari 2 kriteria berikut ini:

1. Onset akut (dalam hitungan menit sampai beberapa jam pertama) dengan melibatkan kulit, jaringan mukosa, atau keduanya (misalnya rasa gatal, pruritus atau kemerahan, pembengkakan pada bibir-lidah-uvula) dan 1 dari 3 kriteria berikut ini terpenuhi:
  - a. Gangguan pernapasan (misalnya: dyspnea, mengi-bronkospasme, *stridor*, PEF (*peak expiratory flow*) berkurang, hipoksemia).
  - b. Penurunan tekanan darah atau berkaitan dengan gejala disfungsi organ (misalnya: hipotonia, sinkop, inkontinensia).
  - c. Gejala gastrointestinal berat (misalnya: kram dan nyeri perut yang berat, muntah berulang) terutama setelah terpapar alergen yang bukan makanan.
2. Hipotensi, bronkospasme atau adanya keterlibatan laring setelah pasien terpapar oleh alergen (dalam hitungan menit sampai beberapa jam pertama), meskipun tanpa disertai adanya keterlibatan kulit.

## TATALAKSANA

Tatalaksana dari reaksi hipersensitivitas tergantung bagaimana keadaan pasien, apakah hanya mengalami urtikaria, reaksi hipersensitivitas akut, atau mengalami reaksi anafilaksis. Secara umum, penolong harus mengetahui dan mengidentifikasi faktor yang memicu alergi, kemudian segera hindari penderita dari alergen. Berikut tatalaksana dari urtikaria, reaksi hipersensitivitas akut, dan reaksi anafilaksis:

### Urtikaria

1. Hindari alergen.
2. Terapi obat-obatan:
  - Lini 1: Antihistamin oral (cetirizine, fexofenadine, desloratadine, terfenadine, loratadine, dll).
  - Lini 2: Kortikosteroid (dexamethasone, prednisone, methylprednisolone, dll).

### Reaksi Hipersensitivitas Akut

1. Hindari alergen.
2. Antihistamin injeksi dan dilanjutkan dengan antihistamin oral.

### Reaksi Anafilaksis

1. Hindari alergen
2. Posisikan *Trendelenburg* atau pada ibu hamil miring kiri 15 derajat (untuk mencegah kompresi aortocaval)
3. Injeksikan epinephrine/adrenaline (1:1000) pada muskulus vastus lateralis (anterolateral paha, 1/3 medial). Pemberian bisa diulang tiap 15 menit selama maksimal 6x.
  - Dosis dewasa: 0,3-0,5 mg IM (0,01 mg/kg), maksimal 0,5 mg.
  - Dosis anak-anak: 0,01 mg/kg, maksimal 0,3 mg.
4. Amankan ABC.
  - *Airway* : Pastikan tidak ada sumbatan.
  - *Breathing* : Jika ada mengi, diberikan inhalasi  $\beta$ -2 agonist.
  - *Circulation* : Jika ada syok, dilakukan resusitasi cairan.
5. Berikan antihistamin steroid.
6. Observasi 4-6 jam.
7. Jika terjadi penurunan tekanan darah dan ada tanda-tanda syok, lakukan tatalaksana syok (algoritma penanganan syok anafilaktik dapat dilihat pada sub bab mengenai syok).

*Jika pemicu alergi berupa sengatan lebah maka sebaiknya ditangani dengan mengeluarkan sengat dengan pencungkil.*

*Gunakan kuku dan jangan gunakan pinset karena bisa menghancurkan sengat yang akan menyebabkan racun menyebar lebih banyak.*

## ASMA

Asma adalah penyakit inflamasi kronis yang menyebabkan bronkokonstriksi, kebocoran mikrovaskuler berupa edema dan eksudasi, hipersekresi mukus serta hiperaktivitas bronkus. Atau dengan definisi lain, asma merupakan penyempitan saluran pernapasan yang disebabkan oleh peradangan pada saluran pernapasan. Beberapa faktor yang dapat memicu terjadinya asma antara lain ialah infeksi saluran pernapasan, alergen (debu, bulu binatang, serbuk bunga, spora jamur, bakteri, polusi dan sebagainya), kondisi lingkungan (udara dingin, asap rokok), stres, olahraga berat, serta obat-obatan (aspirin, NSAID,  $\beta$ -blocker).



Adanya peradangan membuat saluran pernapasan menjadi sangat sensitif terhadap rangsangan dan mudah mengalami penyempitan. Penyempitan ini menyebabkan udara yang masuk dan keluar saluran pernapasan terhalang sehingga napas penderita menjadi sesak dan ditandai dengan terdengarnya suara mengi (*wheezing*).

## GEJALA

1. Napas berbunyi (mengi) saat penderita menghembuskan napas.
2. Batuk dengan/atau tanpa sputum (dahak).
3. Napas pendek yang memburuk seiring dengan peningkatan aktivitas.
4. Retraksi intercostal.
5. Rasa sesak dan nyeri di dada.

## KLASIFIKASI

Klasifikasi Derajat Serangan Asma berdasarkan GINA 2022:

### *Uncontrolled Asthma*

Merupakan salah satu atau keduanya dari:

1. Asma yang tidak terkontrol (sering mengalami gejala asma atau menggunakan obat reliever, aktivitas terbatas oleh asma, atau terbangun malam hari karena gejala asma).
2. Eksaserbasi  $\geq 2x$ /tahun hingga membutuhkan kortikosteroid oral, atau eksaserbasi yang memerlukan rawat inap  $\geq 1x$ /tahun.

### *Difficult to Treat Asthma*

Asma yang tidak terkontrol meskipun pasien sudah menggunakan kortikosteroid inhalasi dosis sedang atau tinggi disertai dengan LABA (*long-acting beta agonist*) atau dengan kortikosteroid oral. Pada kebanyakan kasus, asma mungkin tampak sulit diobati karena faktor yang dapat dimodifikasi seperti penggunaan inhaler yang salah, kepatuhan yang buruk, merokok, atau penyakit penyerta.

### *Severe Asthma*

Merupakan bagian dari *Difficult to treat Asthma*, yaitu asma tidak terkontrol meskipun pasien memiliki kepatuhan dengan pengobatan kortikosteroid inhalasi dosis sedang atau tinggi dan LABA serta sudah menghindari faktor-faktor risiko.

## PATOFISIOLOGI

Inflamasi yang melibatkan sel proinflamasi seperti: Sel Mast, Eosinofil, Limfosit, Sel dendritik, Makrofag, Neutrofil yang menyebabkan bronkokonstriksi,

kebocoran mikrovaskuler berupa edema dan eksudasi, hipersekresi mukus dan hiperaktivitas bronkus.

Penyempitan saluran napas pada asma bersifat reversible dan serangan biasanya berlangsung beberapa menit sampai beberapa jam. Asma termasuk dalam kasus kegawatdaruratan sehingga harus ditangani secara cepat dan tepat.

## TATALAKSANA

Secara umum, tatalaksana asma adalah sebagai berikut:

1. Amankan ABC pasien.
2. Bila pasien sudah biasa mengalami serangan asma dan pasien membawa obat yang biasa digunakan, biarkan pasien menggunakan obat tersebut, bantu bila diperlukan.
3. Bila serangan sangat berat dan tanda kegawatdaruratan ditemukan, segera rujuk ke rumah sakit.
4. Bila dengan pemberian obat-obat tersebut tidak juga membaik, rujuk ke rumah sakit
5. Bila pasien tidak memiliki alergi terhadap salbutamol dan  $\beta$ 2-agonist lainnya, berikan inhaler  $\beta$ 2-agonist 1-2 hisapan.
6. Bila didapat gejala hipoksemia dan hipoksia, berikan O2 konsentrasi rendah (*oxycan* beberapa kali semprotan).

Secara khusus, berdasarkan Global Initiative for Asthma, tatalaksana asma dibagi berdasarkan derajat serangannya. Pasien dengan derajat serangan asma berat diharapkan segera dirujuk ke fasilitas UGD. Sementara untuk pasien dengan derajat serangan ringan hingga sedang, beberapa pertolongan pertama yang dapat diberikan antara lain:

1. Mulai pertolongan dengan memberikan nebulizer SABA (*short-acting beta agonist*), misalnya salbutamol diulangi setiap 20 menit selama satu jam.
2. Berikan obat prednisolone dengan dosis 40-50 mg untuk dewasa, sementara untuk anak-anak 1-2 mg/kg dengan dosis maksimal 40 mg.
3. Kontrol oksigen (bila memungkinkan) dengan target saturasi 93-95% untuk dewasa dan 94-96% untuk anak-anak.
4. Lakukan penilaian terhadap respon pasien dalam satu jam atau kurang.
5. Jika kondisi semakin buruk, segera rujuk ke fasilitas UGD.

## SAKIT KEPALA



Sakit kepala (*headache*) dapat terjadi pada semua rentang usia. Sakit kepala disebabkan oleh gangguan pada bagian yang sensitif terhadap nyeri akibat adanya



inflamasi, spasme vaskular, atau tumor. Sebagian besar regio fungsional otak tidak menghasilkan nyeri. Terdapat struktur lain di kepala yang menghasilkan nyeri seperti arteri meningeal anterior dan medial; *dura basis cranium*; nervus V, IX dan X; periosteum; kulit; jaringan subkutan; dan otot.

Keadaan berikut dapat memicu sakit kepala: bedah mata atau gigi, sinusitis kronis, infeksi viral sistemik, psikologi, stres emosional atau lelah, datang bulan, lapar, mengonsumsi makanan mengandung nitrit (sosis dan ham), *phenylethylamine* (coklat), atau *tyramine* (keju).

### Suhu

Demam dengan sakit kepala bisa mengindikasikan infeksi viral, meningitis, ensefalitis, atau abses otak. Tetapi sakit kepala tersebut bisa juga terjadi tanpa demam.

### Frekuensi Jantung

Takikardi bisa terjadi pada orang yang tegang, gelisah dan memiliki tension headache.

### Tekanan Darah

Hipertensi jarang mengakibatkan sakit kepala, kecuali elevasinya akut atau sangat tinggi. Tetapi hipertensi kronis berhubungan dengan sakit kepala akut.

### Frekuensi Pernapasan

Keadaan *hypercapnia* (CO<sub>2</sub> darah tinggi) karena respirasi insufisien dapat meningkatkan tekanan intrakranial dan menghasilkan sakit kepala.

## KLASIFIKASI

Klasifikasi menurut penyebabnya, *headache/cephalgia* dapat dibedakan menjadi *cephalgia* primer, *cephalgia* sekunder, dan *cephalgia* akibat lesi di saraf somatosensoris. *Cephalgia* primer merupakan sakit kepala yang tidak disebabkan oleh penyakit lain. Sementara *cephalgia* sekunder merupakan sakit kepala yang disebabkan oleh penyakit lain, seperti trauma kepala, infeksi, gangguan psikiatri, atau gangguan vaskular intrakranial.

Jenis-jenis *cephalgia* primer ialah:

### Tension Headache

Karakteristik *tension headache* ini berupa rasa sakit kepala yang menekan (*pressing or tightening in quality*) di daerah dahi, pelipis, dan belakang leher dengan intensitas ringan sampai sedang dan dapat berlangsung dalam hitungan menit sampai beberapa hari. Gejala tersebut tidak bertambah berat ketika pasien beraktivitas.

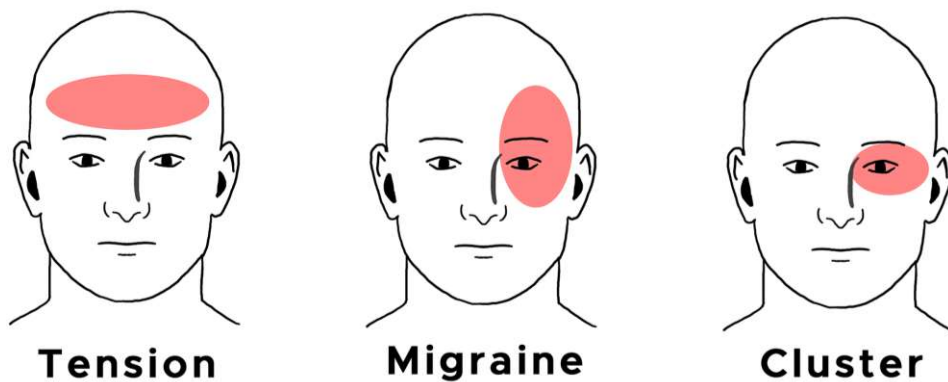
Mekanisme terjadinya *tension headache* ini masih belum diketahui secara jelas, namun pemicu dari sakit kepala ini seringkali dikaitkan dengan stres fisik dan emosional.

### *Migraine*

Karakteristik *migraine* adalah sakit kepala berulang, lokasi yang unilateral, intensitasnya sedang sampai berat, dan adanya *pulsating pain* (sakit kepala berdenyut). Gejala tersebut dapat bertambah berat saat beraktivitas. *Migraine* dapat disertai mual dan muntah. Seringkali *migraine* diawali dengan gejala gangguan sistem saraf pusat (*aura symptoms*), seperti gangguan visual, gangguan bicara, dan gangguan motorik. *Aura symptoms* ini berlangsung selama sementara dan bersifat *reversible*.

### *Cluster Headache*

Jenis sakit kepala ini ditandai dengan rasa sakit unilateral pada bagian orbital, supraorbital, atau temporal selama 15-180 menit. Biasanya juga disertai dengan gejala ipsilateral berupa kongesti hidung, rinorea, edema pada kelopak mata, dan ptosis.



**Gambar 15.1** Jenis-Jenis Sakit Kepala. *Tension headache* sering mengenai daerah dahi, pelipis, dan belakang leher dengan rasa seperti tertekan. Lokasi *Migraine* biasanya unilateral dengan keluhan sakit kepala berdenyut. Lokasi *Cluster headache* unilateral pada daerah orbital, supraorbital, atau temporal.

## TATALAKSANA

Penanganan cephalgia berbeda-beda tergantung dengan jenis cephalgia yang dialami seperti tabel berikut:

Tabel 15.2 Penanganan *Cephalgia*

Jenis <i>Cephalgia</i>	Penanganan
<i>Migraine</i>	Obat-obatan golongan triptan, seperti eleptritan dan naratriptan. Untuk serangan awal migraine, berikan dosis 20 mg dan dapat ditambah satu tablet 20 mg apabila gejala migraine masih berlanjut. Pemberian obat dapat terus ditingkatkan sampai maksimal penggunaan dosis 80 mg per 24 jam.
<i>Tension headache</i>	Acetaminophen, aspirin, atau obat golongan NSAID seperti Panadol. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dewasa: 500-1.000 mg atau 10–15 mg/kgBB, tiap 4–6 jam. Dosis maksimal 4.000 mg per hari.</li> <li>- Bayi dan anak-anak: 10–15 mg/kgBB, tidak 4–6 jam. Dosis tidak boleh lebih dari 15 mg/kgBB per dosis.</li> </ul>
<i>Cluster headache</i>	Berikan oksigen dan obat-obatan yang mengandung <i>Dihydroergotamine Mesylate</i> (DHE). <ul style="list-style-type: none"> <li>- DHE injeksi DHE injeksi tersedia dalam bentuk ampul yang mengandung 1 ml cairan dan 1 mg obat itu sendiri. DHE injeksi dilakukan dengan cara menyuntikkannya ke bawah kulit (subkutan). Penggunaan DHE maksimal 3 kali sehari. Suntikan pertama diberikan dengan dosis 0.5 ml. Jika kondisi tidak membaik, berikan suntikan kedua dengan dosis 0.5 ml 20 menit setelah suntikan pertama. Jika kondisi masih tidak membaik setelah suntikan kedua, suntikan ketiga dapat diberikan dengan dosis 1 ml 60-120 menit setelah suntikan kedua.</li> <li>- DHE sediaan nasal spray Dewasa: Satu semprotan (0,5 mg) di setiap lubang hidung. Setelah 15 menit, semprotan lain (0,5 mg) di setiap lubang hidung.</li> </ul>

## DEHIDRASI



Dehidrasi adalah keadaan yang disebabkan oleh defisit cairan sehingga terjadi gangguan keseimbangan asam basa dan elektrolit. Dehidrasi paling umum disebabkan karena diare dan muntah yang berlebihan. Selain itu, dehidrasi juga disebabkan oleh lingkungan dengan suhu panas dan ketidakadekuatan asupan cairan.

### GEJALA

1. Mata cekung atau cowong.

2. Kulit dingin.
3. Selaput lendir/mukosa pada bibir dan mulut kering.
4. Rasa haus.
5. Urin gelap atau penurunan produksi urin.
6. Sakit kepala.
7. Turgor kulit menurun.
8. Suara parau/serak.
9. Tekanan darah menurun.
10. Nadi menurun.
11. Sianosis.
12. Syok.

### KLASIFIKASI

- a. **Ringan** : rasa haus, mukosa dan kulit kering, mata cekung, perkiraan kehilangan cairan tubuh 2-4% berat badan.
- b. **Sedang** : gejala dehidrasi ringan, disertai delirium, suhu tubuh meningkat, perkiraan kehilangan air 4-8% berat badan.
- c. **Berat** : gejala dehidrasi sedang disertai koma, hipernatremia, viskositas plasma meningkat, perkiraan kehilangan air 8-14% berat badan.

Tabel 15.3 Klasifikasi Dehidrasi Ringan, Sedang, dan Berat

Klinis	Dehidrasi ringan	Dehidrasi sedang	Dehidrasi berat
Keadaan umum	Baik	Gelisah, rewel, lesu	Letargi, tidak sadar
Mata	Normal	Cekung	Sangat cekung
Air mata	Normal	Kering	Kering sekali
Mulut/lidah	Lembab	Kering	Kering sekali, pecah-pecah
Haus	Minum normal	Haus	Tidak bisa minum
Turgor	CRT < 2 detik	CRT 2-4 detik	CRT lambat
Nadi	Normal	Takikardi	Takikardi dan syok ortostatik
Tekanan darah	Normal	Turun > 10 mmHg	Turun sekali atau syok ortostatik
Urine output dan SG	> 1.020	> 1.020±	Oliguria sampai anuria

Keterangan: CRT = capillary refill time; SG = specific gravity

*Mengetahui klasifikasi dehidrasi diperlukan untuk menentukan penatalaksanaan.*



Gambar 15.2 Contoh Jenis Rehidrasi Intravena: Normal Saline

## TATALAKSANA

Penatalaksanaan dehidrasi seperti berikut:

1. Tentukan kemungkinan penyebab dehidrasi
2. Perhatikan tanda-tanda dehidrasi untuk menentukan kategori dehidrasi
3. Rehidrasi sebagai prioritas utama (sesuai klasifikasi dehidrasi)
  - a. Untuk dehidrasi **ringan-sedang** dapat diatasi dengan efektif melalui pemberian cairan *oral rehydration solution* (ORS) untuk mengembalikan volume intravaskuler dan mengoreksi asidosis. Jenis ORS yang diterima sebagai cairan rehidrasi adalah dengan kandungan glukosa 2-3 g/dL, natrium 45-90 mEq/L, basa 30 mEq/L, kalium 20-25 mEq/L, dan osmolalitas 200-310 mOsm/L. Salah satu jenis ORS standar dan paling umum digunakan sesuai rekomendasi WHO adalah oralit. Banyak cairan tidak cocok digunakan sebagai cairan pengganti, misalnya jus apel, susu, air jahe, dan air kaldu ayam karena mengandung glukosa terlalu tinggi dan atau rendah natrium.
  - b. Untuk dehidrasi **berat** diperlukan rehidrasi intravena, dapat diberikan beberapa jenis cairan tergantung dari kebutuhannya seperti cairan kristaloid dan koloid. Kristaloid adalah cairan yang mengandung zat dengan berat molekul yang rendah sehingga cepat terdistribusi ke seluruh ruang ekstraseluler, contohnya ringer laktat, dekstrosa 5% dalam air

(D5W) dan normal saline (NaCl 0,9%). Pada koloid terdiri dari zat dengan berat molekul yang tinggi sehingga sebagian besar cairan tetap dalam intravaskular, contohnya albumin 5% (ketika kristaloid gagal mempertahankan volume plasma).

Perhatikan jumlah cairan yang akan diberikan, secara umum kebutuhan cairan berdasarkan berat badan adalah:

- a. Dewasa : 50cc/KgBB/24 jam
- b. Anak-anak
  - 10 Kg I : 100cc/KgBB/24 jam
  - 10 Kg II : 50cc/KgBB/24 jam
  - Selebihnya : 20cc/KgBB/24 jam

Kebutuhan natrium 3-5 mEq/KgBB/24 jam. RL (*Ringer Lactate*) memiliki kandungan Na<sup>+</sup> sebesar 130 mEq/L (1 flash = 65 mEq).

Tetes/Menit

Faktor tetes Otsuka : 1 cc = 15 tetes

Faktor tetes Terumo : 1 cc = 20 tetes

Jumlah tetesan/menit = Kebutuhan cairan x faktor tetes

## CONTOH KASUS

Seorang pasien laki-laki dengan usia 25 tahun dengan berat badan diperkirakan 50 kg mengalami tanda-tanda dehidrasi. Berikan cairan maintenance pada pasien tersebut!

### Kebutuhan Cairan

= 50cc/Kg BB/24 Jam

= 50cc x 50kg /24 jam

= 2.500 cc / 24 jam

(Kebutuhan cairan pasien adalah 2.500 cc dalam sehari/24 jam)

### Kebutuhan Natrium

= 3-5 mEq/Kg BB/24 jam

= 3-5 mEq x 50 / 24 jam

= 150-250 mEq / 24 jam

(Kebutuhan Natrium pasien antara rentang 150-250 mEq dalam 24 jam)

### Tetes/Menit

= Kebutuhan cairan x Faktor tetes : (jumlah jam x 60 menit)

a. Infus set Otsuka = 2.500 x 15 : (24 x 60) = 26 tetes/menit



b. Infus set Terumo =  $2.500 \times 15 : (24 \times 60) = 35$  tetes/menit

## CARA DAN PILIHAN PEMBERIAN CAIRAN

1. RL memiliki kandungan  $\text{Na}^+$  (65 mEq)/flash
2. Jika kita berikan 3 flash RL maka kebutuhan  $\text{Na}^+$  pasien terpenuhi
3.  $3 \times 65 = 195$  mEq (kebutuhan pasien antara 150-250 mEq)
4. Jika kita memberikan 3 flash RL maka jumlah cairan yang kita berikan hanya 1.500 cc (3 flash x 500 cc (jumlah cairan 1 flash) = 1.500cc)
5. Padahal kebutuhan cairan pasien adalah 2.500 cc, maka pasien membutuhkan 1.000 cc tambahan cairan
6. Kekurangan cairan kita tutupi dengan cairan non-elektrolit seperti dekstrosa (D5%) sebanyak 2 flash (1.000 cc)

Jadi, komposisi cairan maintenance yang kita berikan (sesuai dengan kebutuhan pasien) adalah 3 flash RL ditambah 2 flash D5%, dengan tetesan 26 tpm (infus set otsuka), 35 tpm (infus set terumo).

1. Pantau kemajuan proses rehidrasi dan perbaikan keadaan klinis setiap setengah jam selama 2 jam pertama, kemudian tiap jam sampai 10 jam berikutnya. Waspada terhadap gejala kelebihan cairan, yang sangat berbahaya dan bisa mengakibatkan gagal jantung dan kematian.
2. Cegah komplikasi yg mungkin timbul.
3. Awasi keadaan penderita
4. Siapkan rujukan bila kondisi tidak membaik.

## DIARE



Diare adalah kondisi ketika buang air besar (defekasi) dengan feses berbentuk cair atau setengah cair lebih dari 3 kali dalam 24 jam. Diare dapat disebabkan oleh infeksi maupun non infeksi. Namun, umumnya diare timbul akibat adanya infeksi pada saluran gastrointestinal.

## KLASIFIKASI

Klasifikasi diare berdasarkan:

### Lama Waktu Diare

1. Diare akut

Diare akut didefinisikan sebagai kondisi defekasi sebanyak 3 kali atau lebih dalam sehari dan berlangsung tidak lebih dari 14 hari. Diare akut pada umumnya disebabkan oleh virus, antara lain rotavirus pada anak-anak dan

norovirus pada orang dewasa. Sementara itu pada *traveler's diarrhea* biasanya disebabkan oleh bakteri, parasit, dan virus. Yang paling banyak adalah bakteri ETEC (*Enterotoxigenic E. coli*).

## 2. Diare kronis

Diare kronis merupakan diare yang berlangsung selama lebih dari 14 hari. Diare kronis dapat disebabkan oleh infeksi parasit, *inflammatory bowel disease* (IBD) atau malabsorpsi.

## Etiologi

1. Spesifik : Diare yang disebabkan oleh infeksi virus, bakteri, atau parasit
2. Non-spesifik: Diare yang disebabkan oleh makanan

## GEJALA

1. Keluarnya feses cair (perubahan bentuk dan konsistensi feses menjadi lebih lembek atau cair) dengan peningkatan frekuensi (lebih dari 3 kali dalam 24 jam) dan diiringi dengan urgensi untuk menggunakan toilet.
2. Nyeri pada abdomen.
3. Apabila disebabkan oleh virus atau bakteri, gejala lain yang dapat ditemukan meliputi demam, menggigil, dan adanya darah pada feses.
4. Dehidrasi.
5. Mual muntah.
6. Selain darah, dapat ditemukan pula lendir dan makanan yang tidak tercerna pada feses.

## TATALAKSANA

Secara khusus, tatalaksana diare diberikan berdasarkan etiologinya, seperti contoh pada diare akibat infeksi bakteri perlu diberikan antibiotik.

Secara umum tatalaksana diare meliputi:

### Diare Ringan

Diare 1-2 kali per hari dan tidak mempengaruhi aktivitas. Berikan cairan, elektrolit replacement dan disarankan untuk mengonsumsi biskuit, toast atau roti, dan pisang.

Pemberian loperamide dengan dosis 4 mg atau tidak lebih dari 8 mg dalam 24 jam dan tidak boleh diberikan loperamide lebih dari 2 hari (risiko pemberian loperamide: ileus paralitik).

Cairan elektrolit dapat dibuat dengan 6-8 sendok teh gula, 1 sendok makan garam, ½ sendok teh baking soda, 1 liter air, dan tambahkan jus jeruk nipis atau jeruk.

Pemberian suplemen zinc untuk mengurangi frekuensi diare dan volume feses. Rekomendasi pemberian zinc yaitu sebesar 20 mg/hari selama 10-14 hari untuk anak-anak berusia  $\geq 6$  bulan. Sementara pada bayi  $< 6$  bulan diberikan sebesar 10 mg/hari selama 10-14 hari. Kegunaan zinc selain untuk menggantikan komponen zinc yang hilang akibat diare adalah untuk mempercepat perbaikan regenerasi vili-vili usus yang rusak akibat diare dan diharapkan dapat memperbaiki penyerapan pada usus sehingga diare dapat teratasi. Meskipun diare sudah sembuh, zinc tetap dilanjutkan hingga 10-14 hari guna sebagai penyimpanan zinc di dalam tubuh.

### Diare Sedang

Diare yang mulai mengganggu aktivitas, tetapi pasien masih bisa bepergian. Tidak disertai demam dan darah pada feses. Obati mual muntah dan berikan loperamide 4 mg 1 kali sehari dan antibiotika seperti ciprofloxacin sesuai berat badan ( $< 80$  kg: 500 mg untuk 3 hari dan  $> 80$  kg: 750 mg untuk 3 hari) atau azithromycin (500 mg untuk 3 hari)

### Diare Berat

Diare ketika pasien hanya bisa terbaring di tempat tidur dan diare lebih dari 6x per hari. Disertai demam dan darah pada feses. Perlu dilakukan monitoring ketat terhadap status dehidrasinya atau rawat inap di RS. Obati mual muntah dan untuk kasus severe perlu dilakukan stool sampling untuk mengetahui penyebabnya. Berikan antibiotika azithromycin 500mg 1x sehari selama 5 hari.

## PEMBERIAN OBAT

Pemberian obat anti diare non spesifik jika tidak ada obat diare yang spesifik, seperti:

- Loperamide 4-6 mg/hari untuk dewasa (bekerja dengan cara menghambat peristaltik usus dan memiliki sifat anti sekresi ringan).
- Obat anti sekresi seperti *racecadotril*.
- Adsorben seperti *kaolin-pectin*, *activated charcoal*, *attapulgate*.
- Pemberian antibiotik untuk diare yang sudah diketahui penyebabnya.

Prinsip pengobatan diare pada anak dikenal dengan OZANA (Oralit, Zinc, Antibiotik jika perlu, Nasihat, ASI tetap dilanjutkan). Pertama, berikan oralit pada anak untuk menjaga cairan tubuh supaya tidak dehidrasi. Pemberian oralit bertujuan untuk mengganti cairan dan elektrolit dalam tubuh yang terbuang saat diare. Setelah itu, berikan zinc selama 10 hari. Pemberian zinc selama diare bertujuan untuk mengurangi lama dan tingkat keparahan diare, mengurangi frekuensi buang air besar, mengurangi volume feses, serta menurunkan kekambuhan diare. Lanjutkan Pemberian ASI untuk mencukupi nutrisi pada bayi dengan MPASI untuk mencegah

kehilangan berat badan serta nutrisi yang hilang. Setelah itu, berikan antibiotik jika terdapat indikasi pemberian berupa diare berdarah, diare kolera, atau diare dengan disertai penyakit lain dan berikan KIE kepada orang tua mengenai edukasi perawatan diare pada anak.

Tabel 15.4 Obat Anti Mikroba untuk Penyebab Spesifik Diare

Penyebab	Pilihan Terapi
Cholera	<p><b>Doxycycline</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dewasa 300 mg sekali minum.</li> <li>- Anak-anak tidak direkomendasikan.</li> </ul> <p><b>Azithromycin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dewasa 500 mg satu kali sehari.</li> <li>- Anak-anak 20 mg/kg (maksimal 500 mg) satu kali sehari.</li> </ul> <p><b>Ciprofloxacin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dewasa 500 mg tiap 12 jam untuk 3 hari</li> <li>- Anak-anak 15 mg/kg tiap 12 jam selama 3 hari</li> </ul>
Shigellosis	<p><b>Ciprofloxacin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dewasa 500 mg (2 kali/hari) selama 3 hari</li> </ul> <p><b>Pivmecillinam</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dewasa 400 mg (3-4 kali/hari) selama 5 hari</li> <li>- Anak-anak 20 mg/kg (4 kali/hari) selama 5 hari</li> </ul> <p><b>Ceftriaxone</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dewasa 2-4g 1 kali/hari (IV)</li> <li>- Anak-anak 50-100 mg/kg 1 kali / hari selama 2-5 hari (IV)</li> </ul>
Amebiasis – <i>invasive intestinal</i>	<p><b>Metronidazole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dewasa 750 mg (3 kali/hari) selama 5 hari</li> <li>- Anak-anak 10 mg/kg (3 kali/hari) selama 5 hari atau 10 hari untuk derajat berat</li> </ul>
Giardiasis	<p><b>Metronidazole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dewasa 250 mg (3 kali/hari) selama 5 hari</li> <li>- Anak-anak 5 mg/kg (3 kali/hari) selama 5 hari</li> </ul> <p><b>Tinidazole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bisa diberikan dosis sekali minum – 50 mg/kg secara oral, dosis maksimal 2 g</li> </ul> <p><b>Ornidazole</b></p> <p>Bisa diberikan sekali minum, dosis 2 g</p>
Campylobacter	<p><b>Azithromycin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dewasa 500 mg (1 kali/hari) untuk 3 hari</li> <li>- Anak-anak dosis sekali minum 30 mg/kg setelah muncul onset penyakit</li> </ul> <p><b>Fluoroquinolones seperti Ciprofloxacin</b></p> <p>Dewasa 500 mg (1 kali/hari) selama 3 hari</p>



## DISPEPSIA



Dispepsia adalah istilah umum yang digunakan untuk rasa perih atau ketidaknyamanan yang timbul di lambung. Penyebab sensasi tersebut dapat bermacam-macam, mulai dari ulkus, gastritis, produksi asam lambung berlebih, infeksi bakteri, dan lambung kosong karena belum/terlambat makan.

### GEJALA

1. Perih pada perut bagian kiri seperti diremas dan ditusuk. Dapat menjalar ke bagian ulu hati maupun ke perut bagian bawah disertai rasa nyeri pada bagian ulu hati.
2. Mual.
3. Muntah.
4. Perut tidak nyaman, bloating (kembung).
5. Rasa pahit pada lidah.

### TATALAKSANA

1. Tanyakan riwayat maag mencakup obat yang biasa diminum
2. Tanyakan waktu terakhir makan
3. Pilihan terapi dispepsia dibagi menjadi 5 golongan yaitu antasida, H2 Receptor Antagonis (H2RA), *Proton Pump Inhibitor* (PPI), pelindung mukus (Gastro-protector), dan Prokinetik.

Jenis antasida yang sering digunakan mengandung garam aluminium hidroksida dan magnesium hidroksida, sebaiknya digunakan 1 jam sebelum makan dan beri jarak minimal 1 jam untuk minum obat yang lain.

Antasida dalam bentuk tablet harus dikunyah terlebih dahulu sebelum ditelan. Contoh obat H2RA yang berfungsi untuk menekan produksi asam lambung adalah ranitidine dan cimetidine. PPI memiliki efek yang lebih kuat dan lama, contohnya omeprazole. Dapat diberikan proteksi lambung seperti Bismuth.

### Antasida

Pengobatan sendiri dengan antasida dengan atau tanpa alginat dapat dilanjutkan untuk menghilangkan gejala segera, tetapi terapi tambahan sesuai untuk mengelola gejala yang persisten atau lebih parah. Antasida & alginat secara efektif mengurangi asam tetapi bukti efek penyembuhan belum ditunjukkan.

### Histamin 2-Reseptor Antagonis (H2RA)

- H2RA telah terbukti secara signifikan lebih efektif daripada placebo.
- H2RA juga dapat digunakan sebagai *step-down therapy*.
- Pedoman Dosis:
  1. **Simetidin**
    - a. 200 mg PO setiap 6-12 jam atau;
    - b. 200 mg IM setiap 4-6 jam atau;
    - c. Infus intermiten: 200-400 mg IV tiap 4-6 jam atau;
    - d. Infus kontinu: 50-100 mg IV tiap 4-6 jam.
  2. **Famotidin**
    - a. 10 mg PO bila perlu atau;
    - b. 10 mg PO 1 jam sebelum makan x 2 minggu hingga 20 mg/hari atau;
    - c. 20 mg IV/IM setiap 12 jam.
  3. **Nizatidin**
    - a. 75 mg PO bila perlu hingga 150 mg/hari PO x 2 minggu.
  4. **Ranitidin**
    - a. 150 mg PO setiap 12 jam atau;
    - b. 300 mg PO sebelum tidur x 6 minggu atau;
    - c. 50 mg IV/IM lambat setiap 6-8 jam.

### Inhibitor Pompa Proton (PPI)

- PPI terbukti lebih efektif daripada agen lain sebagai strategi terapi awal untuk mengurangi gejala dispepsia.
- PPI dosis rendah digunakan sebagai *step-down therapy*
- Pedoman Dosis:
  1. **Dexlansoprazole**: 30 mg PO 24 jam x 4-24 minggu
  2. **Esomeprazol**: 20-40 mg PO 24 jam x 4 minggu
  3. **Lansoprazol**: 15-30 mg PO 24 jam x 2-4 minggu
  4. **Omeprazol**: 10-20 mg PO 24 jam x 2-4 minggu atau 40 mg IV lambat
  5. **Pantoprazol**: 20-40 mg PO 24 jam x 2-4 minggu atau 40 mg IV 24 jam x 7 hari
  6. **Rabeprazol**: 10-20 mg PO 24 jam x 4 minggu

### Agen Prokinetik

- Pasien individu seringkali dengan gejala seperti dismotilitas dan dapat merespon terhadap prokinetik.
- Pedoman dosis:
  1. **Cisapride**: 5-10 mg PO 6-8 jam 15 menit sebelum makan.
  2. **Domperidon**: 10-20 mg PO 6-8 jam 15-30 menit sebelum makan dan sebelum tidur.

3. **Itopride**: 50 mg PO 8 jam sebelum makan.
4. **Metoklopramid**
  - a. 5-15 mg PO 6-8 jam sebelum makan atau;
  - b. 10 mg IM/ IV lambat tiap 8 jam.
  - c. Dosis maks: 30 mg/hari.
5. **Mosapride**: 5 mg PO setiap 8 jam.
6. **Simetikon**: 1-2 tab PO setelah makan dan sebelum tidur.

### Terapi Tambahan

- a) Aluminium hidroksida [Al (OH)<sub>3</sub>]. Pedoman Dosis:
  - 178 mg/tab (1-2 tab PO setelah makan & sebelum tidur)
  - 200 mg/tab (2-4 tab PO setelah makan & sebelum tidur)
  - 233 mg/tab (2-4 tab PO 6-8 jam)
  - 325 mg/tab (1-2 tab PO setiap 6-8 jam)
  - 360 mg/tab (1-4 tab PO hingga 4x/hari)
  - 600 mg/tab (1-2 tab PO setiap 6 jam)
  - 200 mg/5 mL susp (5-10 mL PO setelah makan & sebelum tidur)
  - 225 mg/5 mL susp (5-10 mL PO setiap 6 jam)
  - 320 mg/5 mL susp (5-30 mL PO sesuai kebutuhan antara waktu makan & sebelum tidur)
  - 400 mg/5 mL susp (5 mL PO setiap 8 jam)
- b) Kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>). Pedoman Dosis:
  - 80 mg/tab (2-4 tab PO setelah makan & sebelum tidur)
  - 200 mg/tab (2-4 tab PO setiap 8 jam)
  - 500 mg/tab (1-4 tab PO sesuai kebutuhan). Dosis maks : 16 tab/hari.
  - 680 mg/tab (2 tab PO sesuai kebutuhan). Dosis maks : 16 tab/hari.
  - 160 mg/10 mL liqd (10-20 mL PO setelah makan & sebelum tidur)
  - 200 mg/5 mL susp (5-10 mL PO setelah makan & sebelum tidur)
- c) Magnesium hidroksida [Mg (OH)<sub>2</sub>]. Pedoman Dosis:
  - 233 mg/tab (1-2 tab PO 1 jam setelah makan & sebelum tidur)
  - 311 mg/tab (2-4 tab PO 1 jam setelah makan)
  - 200 mg/5 mL susp (5-10 mL PO setiap 6 jam)
  - 240 mg/15 mL susp (5-10 mL PO setiap 6-8 jam)
  - 300 mg/15 mL susp (15 mL PO setiap 6 jam)
  - 400 mg/5 mL susp (5-15 mL PO hingga 4x/hari)
- d) Magnesium oksida (MgO). Pedoman Dosis:
  - 250 mg/tab (1/2-1 tab PO 6-8 jam)
  - 40 mg/tab (1-2 tab PO setiap 6-8 jam)
- e) Natrium bikarbonat (NaHCO<sub>3</sub>). Pedoman Dosis:
  - 133,5 mg/tab (2-4 tab PO setelah makan & sebelum tidur)

- 60 mg/tab (2 tab PO setiap 8 jam)
  - 325 mg/tab (2-6 tab PO 6-8 jam)
  - 650 mg/tab (2-4 tab PO setiap 8 jam)
  - 267 mg/10 mL liqd (10-20 mL PO setelah makan & sebelum tidur)
- f) *Intestinal Adsorbent*: Bismut salisilat (Bismut subsalisilat). Pedoman Dosis:
- 524 mg PO setiap 30-60 menit.
  - Dosis maksimal: 8 dosis/hari

### Antispasmodik

- a) Chlordiazepoxide 5 /Clidinium Br  
Pedoman Dosis: 1-2 tab PO hingga 4x/hari
- b) Fenoverin  
Pedoman Dosis: 1 tutup PO setiap 8 jam

### Cholagogues, Cholelitholytics & Pelindung Hati

- a) Borneol/Camphene/Cineol/Menthol/Menthone/Minyak Zaitun/Pinene  
Pedoman Dosis: 1-2 tutup PO setiap 8 jam
- b) Asam ursodeoksikolat  
Pedoman Dosis: 250 mg PO 24 jam sebelum tidur

## ENVENOMASI

Envenomasi dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti gigitan ular, serangga/lebah, anjing, hingga kucing.

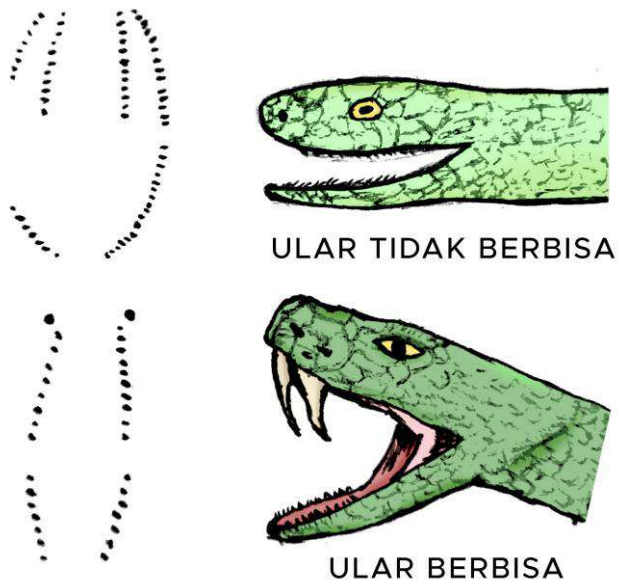
### GIGITAN ULAR

Luka gigitan akibat ular dapat berasal dari gigitan ular yang berbisa maupun yang tidak berbisa. Menurut berat tubuh manusia yang digigit ular, bayi dan anak-anak secara relatif lebih rentan terhadap envenomasi berat. Berat ringannya envenomasi juga tergantung pada lokasi gigitan. Gigitan pada kepala, leher atau badan menimbulkan gejala lebih berat dibandingkan dengan gigitan di daerah ekstremitas. Gigitan pada ekstremitas atas lebih sering terjadi dan berpotensi lebih berbahaya dibandingkan gigitan pada ekstremitas bawah, di mana gigitan pada ekstremitas bawah menimbulkan gejala klinis toksisitas yang tertunda.

Venom ular merupakan campuran beberapa enzim yang kompleks yang fungsi primernya untuk imobilisasi, membunuh dan mencerna mangsanya. Enzim proteolitik menyebabkan nekrosis otot dan subkutan akibat kerja dari enzim yang mirip tripsin. Hyaluronidase menurunkan viskositas jaringan ikat, fosfolipase memicu pengeluaran histamin dari sel mast dan thrombin-like amino acid esterases

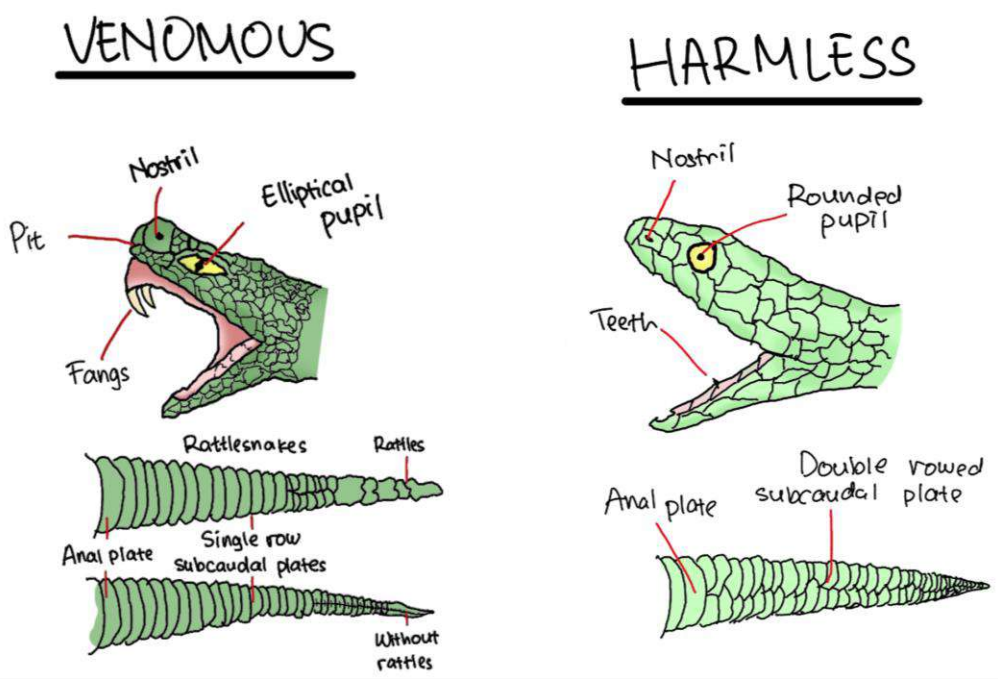


bekerja sebagai antikoagulan defibrinasi. Efek utama dari racun ini terjadi di dalam jaringan sekitar, pembuluh darah, dan komponen darah.



Gambar 15.3 Bekas Gigitan Ular Berbisa dan Tidak Berbisa

**Perbedaan Ular Berbisa dan Tidak Berbisa**



Gambar 15.4 Perbedaan Ular Berbisa dan Tidak Berbisa

Sebelumnya penolong harus mampu membedakan ular yang berbisa dan tidak agar dapat menentukan penanganan yang adekuat pada korban. Ciri dari ular yang tidak berbisa:

1. Memiliki pupil mata bulat
2. Tidak terdapat lubang terbuka dekat lubang hidung
3. Memiliki sisik-sisik yang terbagi di bagian bawah ekornya
4. Tidak meninggalkan bekas gigitan yang berupa bekas taring.

### Gejala Gigitan Ular

Tingkatan berat ringannya gigitan ular dibagi menjadi 5 tingkatan sesuai dengan keadaan klinis yang dapat dilihat pada tabel.

Tabel 15.5 Kategori Manifestasi Klinis Envenomasi Gigitan Ular	
Grade	Tanda Dan Gejala
0: Tanpa Envenomasi	Satu atau lebih luka gigitan, nyeri minimal, edema di sekitarnya < 1 inci dan eritema pada 12 jam, tidak ada keterlibatan sistemik
I: Envenomasi Minimal	Tanda luka gigitan, nyeri moderat sampai berat, edema di sekitar 1-5 inci dan eritema dalam 12 jam pertama setelah gigitan, tidak ada keterlibatan sistemik.
II: Envenomasi Sedang	Tanda luka gigitan, nyeri berat, <i>fang marks</i> (bekas gigitan); severe pain; edema di sekitar 6-12 inci dan eritema dalam 12 jam setelah gigitan, kemungkinan keterlibatan sistemik termasuk nausea, vomitus, pusing, syok atau gejala neurotoksik
III: Envenomasi Berat	Tanda luka gigitan, nyeri berat, edema di sekitarnya lebih dari 12 inci dan eritema biasanya ada dan termasuk petekie generalisata dan ekimosis.
IV: Envenomasi Sangat berat	Keterlibatan sistemik selalu ada dan gejala dapat termasuk gagal ginjal, sedikit hematuria, koma dan kematian, edema lokal dapat meluas melebihi ekstremitas yang terlibat pada sisi tubuh ipsilateral.

### Komplikasi Gigitan Ular

Pada gigitan yang parah dapat menyebabkan:

1. Koagulopati,
2. Trombositopenia dan DIC (disseminated intravascular coagulation),
3. Hipotensi yang cepat dan syok dengan edema paru-paru
4. Disfungsi ginjal dan jantung dapat juga terjadi, khususnya pada korban yang menderita envenomasi intravena langsung.

### Tatalaksana Gigitan Ular

Terlepas dari kemampuan dapat membedakan antara ular berbisa maupun tidak berbisa, dalam setiap penatalaksanaan gigitan ular tidak ada salahnya bahwa



kita mencurigai gigitan tersebut adalah gigitan ular berbisa. Tujuan penatalaksanaan pada kasus gigitan ular berbisa adalah sebagai berikut:

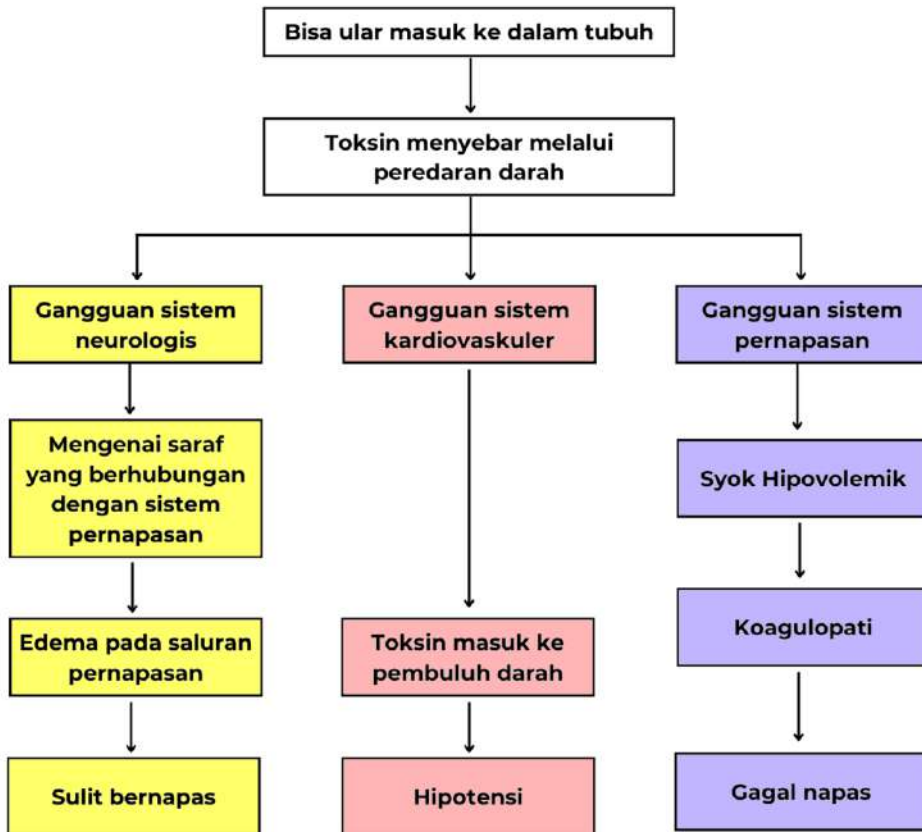
1. Menghalangi/memperlambat absorpsi bisa ular.
2. Menetralkan bisa ular yang sudah masuk ke dalam sirkulasi darah.
3. Mengatasi efek lokal dan sistemik.

Adapun prinsip penatalaksanaannya adalah sebagai berikut:

1. Utamakan *Airway, Breathing, Circulation, Disability limitation*.
2. Beri pertolongan pertama pada luka gigitan: Perban ketat dan luas di atas luka/ bebat tekan (*direct compression*), dapat pula diikat di bagian proksimal untuk mencegah penyebaran bisa ke daerah lain, tetapi perhatikan sirkulasi agar tidak terjadi nekrosis jaringan.
3. Bila berkompeten, dapat dilakukan insisi pada luka untuk melakukan penghisapan bisa (30 menit setelah gigitan) menggunakan *vacuum* atau *suction*.
4. Imobilisasi. Ekstremitas korban harus diimobilisasi dan meminimalisasi aktivitas fisik.
5. Untuk mempertahankan aliran ginjal dan volume intravaskular, cairan secara oral harus diberikan dengan jumlah yang cukup.

Penggunaan tourniket merupakan pertolongan pertama yang sering diterapkan oleh masyarakat. Namun, penggunaan tourniket ini tidak disarankan karena dapat menghambat pembuluh darah pada daerah yang dipasang tourniket. Suplai oksigen yang tidak memadai dapat mengakibatkan kerusakan dan kematian jaringan (iskemia) sehingga berakhir harus diamputasi. Ketika tourniket dilepas, dapat menyebabkan keracunan sistemik secara tiba-tiba.

6. Terapi optimal yang dapat diberikan yaitu menempatkan pasien dengan ekstremitas yang digigit tersebut di bawah level jantung. Evakuasi darurat harus dilakukan secepat mungkin untuk merujuk ke fasilitas terdekat untuk mendapatkan terapi *antivenom*. Selama di perjalanan, bagian yang terluka harus dievaluasi dan perubahan batas luka ditandai, dengan begitu progresivitas gejala dapat ditentukan pada saat tiba di rumah sakit.
7. Segera rujuk ke Rumah sakit/ puskesmas utk diberi SABU (Serum Anti Bisa Ular) polivalen 1 ml berisi:
  - a) 10-50 LD50 bisa Ankyrodon
  - b) 25-50 LD50 bisa bungarus
  - c) 25-50 LD50 bisa Naya Sputarix
  - d) Fenol 0,25% v/v



Gambar 15.5 Patogenesis Gigitan Ular

## SENGATAN LEBAH/TAWON

Lebah atau tawon memiliki karakteristik menyerang bila koloni atau sarangnya diganggu. Pada racun lebah, toksin polipeptida pada lebah madu termasuk melitin yang dapat merusak sel membran, degranulasi protein sel mast yang dapat menyebabkan pelepasan histamin berupa apamin (neurotoksin) dan adolapin (reseptor inflamasi).

### Gejala Sengatan Lebah/Tawon

1. Sengatan lebah menimbulkan nyeri, reaksi kemerahan, edema lokal, dan bengkak yang timbul setelah beberapa jam.
2. Sengatan yang banyak dapat menyebabkan mual, diare, edema menyeluruh, dispnea, hipotensi dan kolaps.
3. Rabdomiolisis dan hemolisis intravaskuler dapat menyebabkan gagal ginjal.



### Tatalaksana Sengatan Lebah/Tawon

1. Luka pada sengatan dibersihkan dengan NaCl 0,9% atau air mengalir bersih.
2. Diberikan disinfektan dan kompres es batu selama 10 menit setiap 1 jam pada 48 jam pertama, setelah itu kompres selama 15-20 menit sebanyak 3 kali per hari.
3. Pemberian analgetik oral bila perlu.
4. Antihistamin oral dan cairan kalapamin topical.
5. Segera rujuk bila pasien menunjukkan tanda seperti takikardi, sulit bernapas, atau tanda syok anafilatik.
6. Pasien dengan banyak sengatan dimonitor selama 24 jam untuk mencegah terjadinya gagal ginjal dan koagulopati.

### GIGITAN ANJING/KUCING

Luka parah gigitan anjing disebabkan oleh gigi anjing yang bulat dan rahang yang kuat. Adanya tekanan dengan kekuatan sekitar 200-450 Psi dapat merusak tulang, pembuluh darah, tendon, saraf dan otot. Bahkan kulit dapat robek dan gigi anjing dapat tertinggal dalam jaringan akibat kepala anjing yang bergoyang saat menggigit. Berdasarkan penelitian, anjing cenderung menggigit bagian ekstremitas atas dan bawah pada orang dewasa dan menggigit bagian kepala dan leher pada anak-anak.

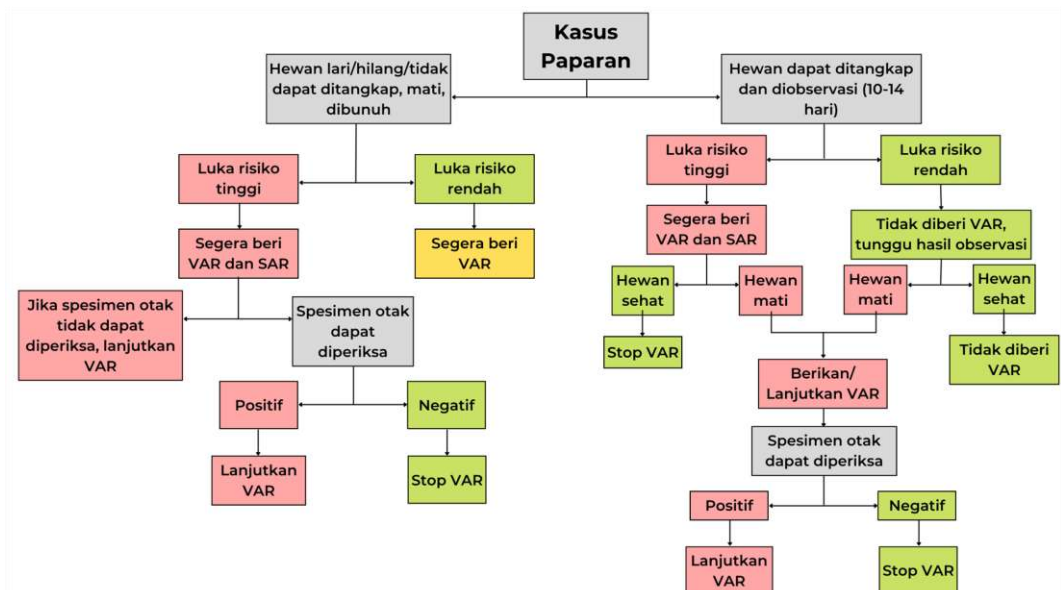
### Anamnesis dan Pemeriksaan Gigitan Anjing/Kucing

1. Anamnesis
  - a. Waktu dan tempat kejadian.
  - b. Jenis anjing dan statusnya (status kesehatan, riwayat vaksinasi rabies, perilaku).
  - c. Keadaan sebelum tergigit.
  - d. Lokasi gigitan.
  - e. Pengobatan sebelum ke rumah sakit.
  - f. Riwayat kesehatan.
  - g. Riwayat pemberian VAR (vaksin anti rabies) dan vaksin tetanus sebelumnya.
2. Pemeriksaan fisik
  - a. *Primary survey*.
  - b. *Secondary survey*.
    - Pengukuran dan klasifikasi luka.
    - Status *neurovascular* distal.
    - Keterlibatan tendon dan selubungnya.
    - Cedera tulang (tulang tengkorak).
    - Cedera visceral.

- Adanya benda asing pada luka.
- 3. Pemeriksaan penunjang
  - a. Pemeriksaan Laboratorium:
    - Kultur.
    - *Complete Blood Count* (CBC).
  - b. Radiografi:
    - Rontgen untuk mengetahui adanya patah tulang atau benda asing.
    - CT kepala pada anak-anak.

### Tatalaksana Gigitan Anjing/Kucing

1. *Pre-hospital* dilakukan setelah terkena gigitan anjing. Prinsipnya yaitu:
  - a. Penatalaksanaan ABC.
  - b. Segera bersihkan luka dengan air mengalir dan sabun selama  $\pm 15$  menit.
  - c. Jika ada perdarahan segera lakukan bebat tekan untuk menghentikan perdarahan.
2. Instalasi Gawat Darurat:
  - a. Penatalaksanaan ABC.
  - b. Melakukan penegakan diagnosis.
  - c. Melakukan penanganan luka gigitan disertai pemberian antibiotik, profilaksis tetanus dan rabies.
3. *In-hospital* dilakukan di rumah sakit, yaitu dengan memberikan VAR dan SAR (Serum Anti Rabies) dengan algoritma seperti pada *flowchart* berikut:



Gambar 15.6 Algoritma Pemberian VAR dan SAR

## EPISTAKSIS

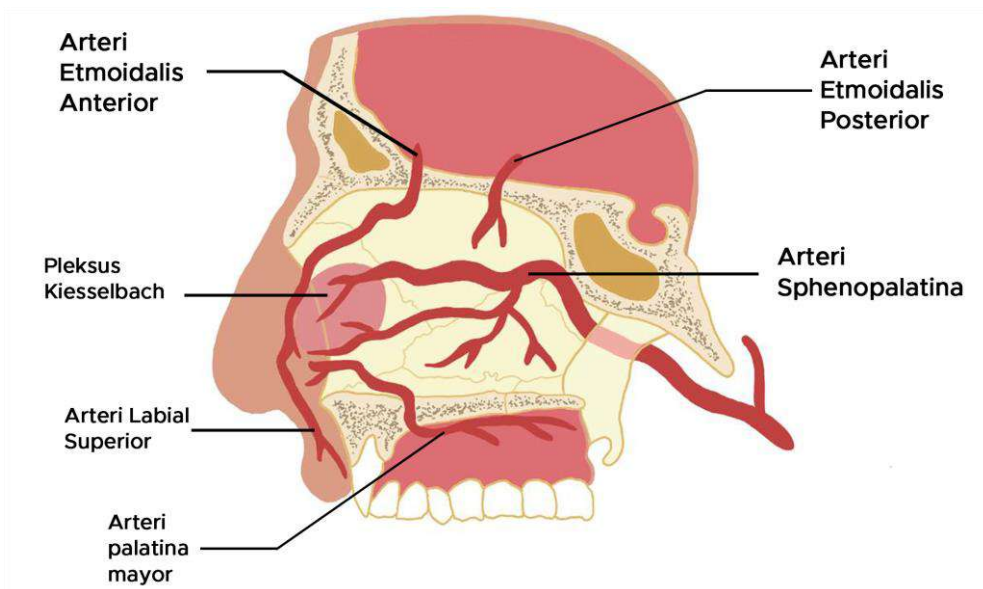
Epistaksis atau sering disebut mimisan adalah perdarahan pada hidung dan nasofaring akibat kelainan lokal maupun sistemik. Penyebab epistaksis dapat bervariasi, misalnya lemahnya pembuluh darah, patah tulang, dan sebagainya.

### KLASIFIKASI

Jenis epistaksis dibagi dua berdasarkan lokasinya:

#### Epistaksis Anterior

Perdarahan berasal dari septum pleksus Kiesselbach atau arteri etmoidalis anterior. Biasanya perdarahan tidak begitu hebat dan darah mudah keluar dari salah satu lubang hidung. Seringkali dapat berhenti spontan dan mudah diatasi.



Gambar 15.7 Vaskularisasi Nasal

#### Epistaksis Posterior

Perdarahan berasal dari bagian hidung yang paling dalam seperti dari arteri *sphenopalatine* dan arteri etmoidalis posterior. Epistaksis posterior sering terjadi pada usia lanjut, penderita hipertensi, arteriosklerosis atau penyakit kardiovaskular. Perdarahan biasanya hebat dan jarang berhenti spontan. Darah mengalir ke belakang, yaitu ke mulut dan tenggorokan serta dapat dilihat pada saat pasien sedang menelan.

## TATALAKSANA

### Epistaksis Anterior

1. Penderita sebaiknya duduk tegak agar tekanan vaskular berkurang dan mudah membatukkan darah dari tenggorokan.
2. Epistaksis anterior yang ringan biasanya bisa dihentikan dengan cara menekan cuping hidung selama 5-10 menit (*kiesselbach area*, 2/3 anterior).
3. Jika tindakan menekan tidak mampu menghentikan perdarahan, maka pasang tampon anterior yang telah dibasahi dengan adrenalin dan lidokain atau pantokain untuk menghentikan perdarahan dan mengurangi rasa nyeri.
4. Setelah perdarahan berhenti, sumbat sumber perdarahan dengan menyemprotkan larutan perak nitrat 20-30% atau dengan alternatif asam trikloroasetat 10% elektrokauter.
5. Bila cara tersebut tidak berhasil, pasang tampon anterior yang telah diberi vaselin atau salep antibiotika agar tidak melekat sehingga tidak terjadi perdarahan ulang pada saat tampon dilepaskan. Tampon anterior dimasukkan melalui lubang hidung depan, dipasang secara berlapis mulai dari dasar sampai puncak rongga hidung dan harus menekan sumber perdarahan. Tampon dipasang selama 1-2 hari.
6. Jika tidak ada penyakit yang mendasarinya, penderita tidak perlu dirawat dan diminta lebih banyak duduk serta mengangkat kepalanya sedikit pada malam hari. Penderita lanjut usia harus dirawat lebih lanjut.

### Epistaksis Posterior

Pada epistaksis posterior, sebagian besar darah masuk ke dalam mulut sehingga pemasangan tampon anterior tidak dapat menghentikan perdarahan. Perdarahan posterior lebih sukar diatasi karena perdarahan biasanya hebat dan sulit melihat bagian belakang rongga hidung. Oleh karena itu, pasien harus dirujuk secepatnya. Untuk mengetahui jenis epistaksis yang terjadi, perhatikan thyrioid cartilage pasien. Jika terlihat refleks menelan dan pasien merasa seperti menelan darah, maka jenis epistaksis yang terjadi adalah epistaksis posterior.

## FLU/COMMON COLD

Flu merupakan suatu infeksi minor pada hidung, tenggorokan, sinus, maupun saluran pernapasan atas yang dapat disebabkan oleh berbagai tipe virus. Penyakit ini memiliki tingkat penularan yang tinggi melalui droplet yang mengandung virus dari penderita. Flu umumnya muncul setelah 2 hingga 3 hari setelah terinfeksi dan dapat bertahan hingga 14 hari. Penyakit ini dapat menular melalui droplet yang terhirup



saat bernapas serta menyentuh mata atau hidung dengan tangan yang telah terkontaminasi droplet penderita.

## GEJALA

1. Tenggorokan terasa bengkak.
2. Terdapat lendir pada hidung.
3. Hidung pilek dengan keluarnya lendir yang jernih pada awal gejala yang lama kelamaan akan berubah warna menjadi kekuningan atau kehijauan.
4. Bersin dan batuk (rasa gatal pada tenggorokan).
5. Sakit kepala.
6. Demam (umumnya lebih sering pada anak-anak dan apabila suhu tubuh  $> 39^{\circ}\text{C}$  dianjurkan untuk menghubungi dokter).
7. Penurunan fungsi penciuman dan rasa.

## TATALAKSANA

Flu merupakan *self-limiting disease* yang gejalanya dapat menghilang secara spontan. Namun, untuk meringankan gejala yang dialami, hal yang dapat dilakukan meliputi:

1. Istirahat yang cukup dan perbanyak konsumsi cairan.
2. Kumur dengan air garam hangat untuk meredakan radang pada tenggorokan (*sore throat*).
3. Pada orang dewasa dapat diberikan obat-obatan berupa *throat lozenges* atau *throat spray*.
4. Pemberian dekongestan dan antihistamin dapat diberikan pada pasien yang memiliki gejala berat pada hidung seperti *runny nose*.
5. Pemberian asetaminofen (parasetamol) atau ibuprofen untuk meredakan demam, nyeri kepala, dan nyeri di bagian tubuh lainnya.
6. Pada bayi dan anak-anak, terapi yang dapat dilakukan meliputi terapi suportif. Pemberian obat-obatan berupa asetaminofen dan ibuprofen dapat diberikan sesuai rekomendasi. Pada anak-anak tidak dianjurkan untuk diberikan aspirin sebagai terapi farmakologis.
7. Pemberian antibiotik tidak dianjurkan kecuali terdapat infeksi sekunder.

## HIPERVENTILASI



Hiperventilasi adalah keadaan napas yang berlebihan akibat kecemasan yang mungkin disertai dengan histeria atau serangan panik. Hiperventilasi terjadi jika metabolisme tubuh terlampaui tinggi sehingga mendesak alveolus melakukan

ventilasi secara berlebihan. Kondisi tersebut akan menyebabkan respirasi alkalosis. Alkalosis adalah suatu keadaan dimana ekskresi karbon dioksida dari paru-paru berlebihan sehingga pH darah menjadi lebih basa yang mengakibatkan darah bersifat alkali sehingga terjadi vasokonstriksi di pembuluh darah otak dan akral.



**Gambar 15.8** Tanda Hiperventilasi: Tangan Menguncup (*Carpopedal Spasm*)

## ETIOLOGI

1. Tekanan tinggi dalam pekerjaan.
2. Olahraga.
3. Lingkungan yang ribut dan berdebu.
4. Anemia dan ketinggian.
5. Faktor hormonal.
6. Pasca operasi atau stres fisik lainnya.

## PATOFISIOLOGI

Hiperventilasi dimulai ketika terjadi ketidakseimbangan kadar oksigen dan karbon dioksida. Tubuh banyak menerima oksigen dan terlalu banyak mengeluarkan karbon dioksida. Oleh karena itu, tubuh mengalami fase di mana jumlah oksigen dalam tubuh terlalu banyak dan menyebabkan respirasi alkalosis.

## GEJALA

Penderita biasanya terlihat bingung dan tegang. Tanda klasik biasanya meliputi:

1. Takut, gelisah, dan pernapasan yang cepat hingga melebihi 40 kali per menit.
2. Denyut nadi cepat, jantung berdebar.
3. Parestesia, gejala yang sangat khas yaitu keluhan seperti kesemutan pada tangan dan kaki terutama pada jari-jarinya. Yang paling khas adalah jari-jari tangan pada pasien akan menguncup dan lentik.
4. Nyeri dada.

5. *Dyspnea*.
6. Gangguan penglihatan, sakit kepala, pusing.
7. Tidak bisa berkomunikasi.

## TATALAKSANA

Penatalaksanaan hiperventilasi meliputi:

1. Pindahkan pasien ke tempat yang tenang dan lebih sepi.
2. Coba tenang pasien dengan teknik berikut:
  - a. Bernapas dengan pelan dan mengerucutkan bibir seperti meniup lilin ulang tahun.
  - b. Fokuskan pernapasan pada pernapasan perut. Saat menghembuskan napas, tekan perut dan biarkan lepas saat mengambil napas.
  - c. *Rebreathe* dengan kantong kertas akan meningkatkan jumlah CO<sub>2</sub> yang terhirup dan mengembalikan alkalinitas ke keadaan normal. Lakukan apabila penenangan tidak berhasil.
  - d. Psikoterapi, membantu menyelesaikan masalah-masalah emosional pada pasien, termasuk melakukan terapi perilaku (*cognitive behavioral therapy*).



**Gambar 15.9** *Rebreathing* dengan Menggunakan Kantong Kertas. Minta pasien bernapas di dalam kantong serta tenangkan pasien. Setelah 5x bernapas (inspirasi dan ekspirasi) longgarkan kantong agar oksigen dapat kembali masuk ke kantong sehingga pertukaran udara berjalan lancar

## HIPOGLIKEMIA

Hipoglikemia adalah suatu kondisi ketika kadar gula darah (glukosa) secara abnormal rendah ( $< 4$  mmol/L atau  $< 70$  mg/dL). Ketika berpuasa 8 jam, kadar gula darah adalah 70-110 mg/dL. Setelah makan, kadar gula darah berada pada angka kurang dari 200 mg/dL. Hipoglikemia paling sering disebabkan oleh insulin atau obat lain yang diberikan kepada penyandang diabetes mellitus untuk menurunkan

kadar gula darah. Apabila dosisnya lebih tinggi dari makanan yang dimakan, maka obat ini bisa terlalu banyak menurunkan kadar gula darah. Olahraga berat dalam waktu yang lama pada orang yang sehat jarang menyebabkan hipoglikemia.

Secara tradisional, kriteria *Whipple triad's* digunakan untuk mendiagnosis pasien yang mengalami hipoglikemia. Kriteria dari *Whipple triad's* antara lain:

1. Neurogenik dan/atau *neuroglycopenic symptoms* (misalnya: kebingungan, kesulitan dalam berbicara, gangguan penglihatan, rasa kantuk, perilaku atipikal, dll).
2. Kadar gula darah di bawah target, dapat ditentukan dengan:
  - a.  $\leq 70$  mg/dl (*American Diabetes Association*)
  - b.  $< 60$  mg/dl (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia)
  - c.  $< 72$  mg/dl (*Canadian Diabetes Association*)
3. Gejala membaik dengan pemberian gula.

## GEJALA

Gejala yang menyerupai serangan kecemasan (berkeringat, kegelisahan, gemeteran, pingsan, jantung berdebar-debar, dan kadang rasa lapar). Hipoglikemia yang lebih berat menyebabkan berkurangnya glukosa ke otak dan menyebabkan pusing, bingung, lelah, lemah, sakit kepala, perilaku yang tidak biasa, tidak mampu berkonsentrasi, gangguan penglihatan, kejang, dan koma. Hipoglikemia yang berlangsung lama bisa menyebabkan kerusakan otak yang permanen.

## TATALAKSANA

### Hipoglikemia Ringan

Setelah diagnosis hipoglikemia ditegakkan dengan pemeriksaan glukosa darah kapiler, maka pasien segera diberikan glukosa oral dan karbohidrat. Glukosa oral dan karbohidrat diberikan sebanyak 15 gram, idealnya dalam bentuk permen, tablet glukosa, nasi, atau 150-200 ml minuman yang mengandung glukosa (seperti teh atau jus buah segar). Pemberian makanan tinggi lemak seperti coklat sebaiknya tidak diberikan karena dapat menghambat absorpsi glukosa. Bila gejala tidak berkurang dalam 15 menit, ulangi pemberian glukosa.

### Hipoglikemia Berat

Terapi berdasarkan derajat kesadaran pasien. Jika pasien tidak sadar, maka pastikan airway, breathing, dan circulation pasien aman dan stabil. Berikan injeksi glukagon 1 mg subkutan atau intramuskular (dilakukan oleh tenaga kesehatan yang berkompetensi atau seseorang yang tahu cara menggunakannya) atau dapat memberikan glukosa intravena sebagai tindakan darurat sebelum dipastikan penyebab penurunan kesadaran. Terapi hipoglikemia berat sesuai tabel berikut:



Tabel 15.6 Terapi Hipoglikemia

Kadar Glukosa	Terapi Hipoglikemia
< 30 mg/dl	Injeksi IV Dex.40% (25 cc) bolus 3 flakon
30-60 mg/dl	Injeksi IV Dex.40% (25 cc) bolus 2 flakon
60-100 mg/dl	Injeksi IV Dex.40% (25 cc) bolus 1 flakon
Berikan hingga gula darah mencapai 120 mg/dl.	

## KEJANG



Kejang atau *seizure* adalah kondisi aktivitas elektrik tak terkontrol pada otak yang dapat menghasilkan konvulsi fisik, gejala fisik minor, gangguan pemikiran, atau kombinasi dari bermacam gejala. Sementara itu, epilepsi adalah keadaan yang ditandai oleh bangkitan kejang berulang berselang lebih dari 24 jam yang timbul tanpa provokasi. Bangkitan kejang itu sendiri berarti manifestasi klinik yang disebabkan oleh aktivitas listrik otak yang abnormal dan berlebihan dari sekelompok neuron.

Kejang umumnya terjadi secara singkat sehingga pada saat berada di layanan kesehatan, seringkali pasien sedang tidak mengalami kejang. Akan tetapi, ada suatu kondisi yang disebut sebagai status epileptikus, yang membuat kejang masih terjadi saat pasien sudah berada di layanan kesehatan.

## KLASIFIKASI

Berdasarkan lokasi dan penyebabnya, kejang dibagi menjadi tiga:

### Kejang Umum

Kejang yang melibatkan seluruh bagian otak disebut kejang umum (*general*). Empat tipe dari kejang *general* adalah:

- Absence seizures* memiliki karakteristik gerakan tubuh yang halus dan mencolok, dan dapat menyebabkan hilangnya kesadaran secara singkat.
- Myoclonic seizures* biasanya menyebabkan hentakan atau kedutan secara tiba-tiba pada tangan dan kaki.
- Atonic seizures* menyebabkan hilangnya keselarasan dengan otot-otot dan dengan tiba-tiba kolaps dan terjatuh.
- Tonic-clonic seizures* merupakan kejang yang memiliki intensitas yang paling sering terjadi. Memiliki karakteristik dengan hilangnya kesadaran, kaku dan gemetar, dan hilangnya kontrol terhadap kandung kemih.

### Kejang Parsial

Kejang parsial atau sebagian terjadi ketika kejang muncul sebagai hasil dari aktivitas otak yang tidak normal pada satu bagian otak tersebut. Kejang jenis ini terdiri dari dua kategori:

- a. Simple partial seizures (kejang parsial sederhana tidak menghasilkan kehilangan kesadaran. Kejang ini mungkin akan mengubah emosi atau berubahnya cara memandang, mencium, merasakan, mengecap, atau mendengar. Kejang ini bisa juga menghasilkan hentakan bagian tubuh secara tidak sengaja, seperti tangan atau kaki, dan gejala sensorik secara spontan seperti perasaan geli, vertigo dan berkedip terhadap cahaya.
- b. Complex partial seizures (kejang parsial kompleks) menghasilkan perubahan kesadaran karena terjadi kehilangan kewaspadaan selama beberapa waktu.

### Kejang Provokasi

Kejang Provokasi adalah kejang tunggal yang mungkin terjadi sebagai akibat dari trauma, gula darah rendah (hipoglikemia), natrium darah rendah, demam tinggi, atau penyalahgunaan alkohol atau narkoba. Demam yang berhubungan dengan kejang mungkin terjadi selama masa bayi dan biasanya hilang saat anak-anak berusia 6 tahun. Setelah evaluasi penuh untuk memperkirakan risiko kambuh, pasien yang menderita kejang tunggal mungkin tidak memerlukan pengobatan.

## GEJALA

Gejala kejang dapat bermacam-macam tergantung di mana aktivitas abnormal terjadi pada otak, penyebabnya, serta faktor-faktor seperti usia pasien dan kondisi medis secara umum.

## TATALAKSANA

Tatalaksana awal (pertolongan pertama) kejang:

1. Awasi kondisi pasien, singkirkan benda-benda yang dapat membahayakan pasien agar tidak terjadi cedera dan komplikasi lebih lanjut
2. Monitor kondisi pasien, pastikan ABC korban tetap aman dan tidak ada sumbatan lebih lanjut.
3. Jika pasien bersama dengan teman atau keluarganya, anamnesis dan catat keadaan korban dari pengalaman masa lalunya, serta catat keadaan korban sekarang (lama waktu dan kondisi pasien saat kejang)
4. Apabila kondisi status epileptikus terus berlanjut, tatalaksana awal yang dapat diberikan adalah benzodiazepine rektal (dimasukan lewat anus) selama perjalanan ke rumah sakit.
5. Stadium I (0-10 menit), perbaikan fungsi kardio-respirasi adalah yang paling utama pada kondisi ini. Harus dipastikan bahwa jalan napas pasien tidak

terganggu. Dapat pula diberikan oksigen dan dapat dilakukan resusitasi jika diperlukan.

6. Stadium II-IV (>10 menit), lakukan rujukan ke rumah sakit



Gambar 15.10 Tatalaksana Awal Kejang.

## KEJANG OTOT/KRAM

Kejang otot/kram adalah kontraksi tidak terkontrol yang menyebabkan otot kaku dan tegang serta terasa nyeri. Kejang otot dapat disebabkan karena kekurangan air dan garam di dalam tubuh, olahraga yang tidak biasa dilakukan, kurang pemanasan, terlalu lama berada dalam satu posisi, dan kelelahan yang berlebih.

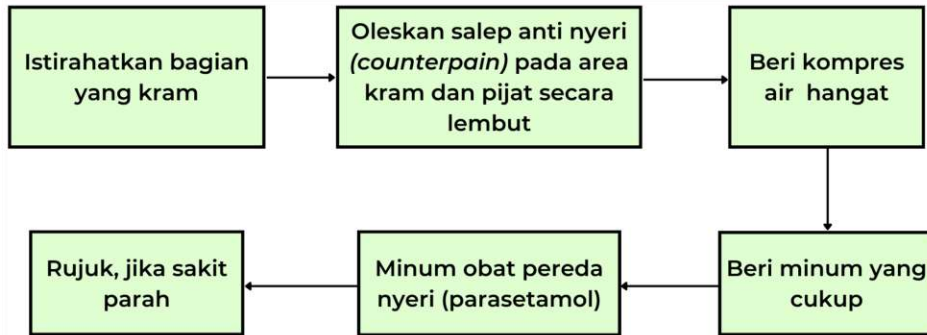
### GEJALA

1. Otot kaku dan tegang.
2. Nyeri.
3. *Range of Motion* (ROM) terbatas.

### TATALAKSANA

Tatalaksana awal (pertolongan pertama) kejang otot:

- 1) Istirahatkan bagian yang kram.
- 2) Oleskan dengan kamfer spiritus/salep anti nyeri seperti counterpain. Usahakan bagian tubuh yang akan dioleskan kering. Oleskan krim pada area kram dan pijat secara lembut dengan pola sesuai aliran darah vena. Hindari pemijatan terlalu keras, lakukan sampai krim meresap ke kulit.
- 3) Berikan kompres air hangat.
- 4) Beri minum yang cukup.
- 5) Minum obat pereda nyeri seperti parasetamol.
- 6) Bila sakit parah, rujuk.



Gambar 15.11 Tatalaksana Awal Kejang Otot/Kram.

## KERACUNAN MAKANAN

Racun adalah zat atau senyawa yang masuk ke dalam tubuh dengan berbagai cara yang menghambat respons pada sistem biologis dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan, penyakit, bahkan kematian.

Keracunan makanan dapat terjadi setelah mengonsumsi makanan yang beracun seperti jamur beracun atau yang telah terkontaminasi dengan racun kimiawi, pestisida, logam berat (merkuri) atau oleh patogen makanan meliputi amoeba penyebab disentri, salmonella, dan cacing. Saat makanan yang terkontaminasi mikroorganisme dikonsumsi, ada selang waktu sebelum gejala dari keracunan makanan ini terjadi. Lamanya waktu ini bervariasi, tergantung pada jenis mikroorganismenya, jumlahnya di dalam makanan, dan kondisi fisik individu. Beberapa mikroorganisme yang berbeda dapat menghasilkan gejala yang sama.

### GEJALA

1. Kram dan nyeri perut.
2. Mual-muntah.
3. Gastroenteritis.
4. Sakit kepala.

Pada kasus yang ekstrem, korban dapat mengalami gangguan penglihatan, mulut kering dan lemas.

### TATALAKSANA

Jika gejalanya masih ringan, penatalaksanaannya adalah:

1. Tidak memberikan makanan padat selama masih mengalami mual atau muntah, tetapi berikan cairan seperti oralit atau larutan gula garam sedikit

demis sedikit dan sering. Bila tidak ada oralit, dapat membuat larutan gula garam dengan cara memasukkan 2 sendok teh gula dan  $\frac{1}{4}$  sendok teh garam ke dalam segelas air matang kemudian diaduk. Ini penting dilakukan untuk mencegah dehidrasi serta mengganti ion dan mineral tubuh yang hilang saat diare.

2. Hindari minuman yang beralkohol, berkafein dan minuman yang terlalu manis.
3. Obat herbal seperti teh dengan jeruk nipis dan jahe dapat digunakan untuk meredakan gejala mual atau diare.
4. Air kelapa dapat diberikan karena memiliki efek menetralkan racun.
5. Susu bisa diberikan dengan aman pada orang yang mengalami keracunan, tetapi sebaiknya tidak diberikan pada orang yang memang diketahui memiliki intoleransi laktosa.
6. Setelah mual dan muntah sudah mereda mulai berikan makanan secara perlahan. Pilih makanan yang lebih mudah dicerna (misalnya nasi, gandum, roti, kentang atau sereal dengan kadar gula rendah) dan diberikan dalam porsi kecil.
7. Evaluasi dehidrasi. Jika ditemukan dehidrasi, tangani dengan penatalaksanaan dehidrasi.

Apabila kondisinya tidak membaik segera bawa ke dokter atau rumah sakit untuk penanganan lebih lanjut.

## KONJUNGTIVITIS

Konjungtivitis atau “*pink eye*” merupakan inflamasi yang terjadi pada konjungtiva. Konjungtiva merupakan suatu lapisan tipis yang menyelimuti bagian dalam kelopak mata dan bagian putih pada mata.

### ETIOLOGI

#### Infeksi (*Infectious Conjunctivitis*)

Infeksi dapat terjadi baik oleh karena bakteri maupun virus. Konjungtivitis tipe ini mudah tersebar dari satu orang ke orang lain.

#### Alergi (*Allergic Conjunctivitis*)

Alergi umumnya dialami oleh seseorang yang mengalami *seasonal allergies*, atau akibat adanya kontak terhadap zat yang dapat memicu reaksi alergi di mata.

### ***Irritant Conjunctivitis***

*Irritant conjunctivitis* terjadi apabila mata mengalami kontak dengan zat yang dapat mengiritasi konjungtiva seperti sampo, air yang mengandung klorin, dan sebagainya.

## **GEJALA**

Tanda dan gejala dari konjungtivitis berbeda-beda sesuai dengan penyebab terjadinya inflamasi, tetapi secara umum gejala yang terdapat pada konjungtivitis meliputi:

- a. Kemerahan pada bagian dalam kelopak mata atau bagian putih pada mata.
- b. Peningkatan jumlah produksi air mata.

Gejala berdasarkan penyebabnya:

### ***Infective Conjunctivitis***

- a. Adanya sensasi terbakar pada mata
- b. Mata terasa berpasir
- c. Adanya bahan lengket di bulu mata, umumnya pada saat baru bangun dari tidur
- d. Pembesaran kelenjar limfa di dekat telinga

### ***Allergic Conjunctivitis***

- a. Gejala pada konjungtivitis yang disebabkan oleh alergi juga diiringi dengan gejala lain yang umumnya dialami saat alergi yang dipicu oleh alergen tertentu.

### ***Irritant Conjunctivitis***

- a. Keluarnya lendir lebih banyak daripada nanah.
- b. Ada riwayat mata kering, paparan iritasi, irigasi mata setelah percikan bahan kimia, atau benda asing di mata.
- c. Kantung konjungtiva bagian bawah lebih terpengaruh daripada bagian atas (*splash injury*).

## **TATALAKSANA**

Penatalaksanaan konjungtivitis biasanya dilakukan sesuai dengan penyebabnya:

### ***Bacterial Conjunctivitis***

1. Pemberian tetes mata atau ointments yang mengandung antibiotik dapat meredakan gejala setelah pengobatan selama 3-4 hari.
2. Pemberian tetes mata atau kompres dingin dapat meringankan gejala.



### *Viral Conjunctivitis*

1. Konjungtivitis yang disebabkan oleh virus tidak bisa disembuhkan dengan antibiotik.
2. Pemberian tetes mata atau kompres dingin dapat meringankan gejala.
3. Pada kasus yang cukup berat, pasien dapat diberikan obat steroid topikal.
4. Tipe ini umumnya sangat menular. Oleh karena itu hindari kontak dengan orang lain dan cuci tangan sesering mungkin.

### *Allergic Conjunctivitis*

1. Hindari kontak dengan iritan.
2. Pemberian kompres dingin atau tetes mata dapat mengurangi rasa tidak nyaman pada pasien.
3. Pada kasus yang cukup berat pasien dapat diberikan NSAID dan antihistamin.
4. Apabila konjungtivitis terjadi secara persisten, pasien dapat diberikan tetes mata steroid.

### *Irritant Conjunctivitis*

1. Bersihkan mata dengan larutan salin fisiologis, dan posisikan pasien miring (mirip dengan posisi *recovery*), sehingga iritan dapat teririgasi.
2. Pasien dapat diberikan steroid topikal.

## **HIGH ALTITUDE SICKNESS**



*High Altitude Sickness* merupakan kondisi yang patut diwaspadai bagi para pendaki karena dapat berdampak serius dan mengancam nyawa. High Altitude Sickness dibagi menjadi 3 derajat keparahan yaitu: Acute Mountain Sickness (AMS), High-Altitude Pulmonary Edema (HAPE), High-Altitude Cerebral Edema (HACE).

### **ACUTE MOUNTAIN SICKNESS (AMS)**

*Acute Mountain Sickness* (AMS) merupakan penyakit yang dapat mengenai seseorang pada daerah dataran tinggi atau ketinggian, umumnya diatas 2.500 – 3.500 m di atas permukaan laut. AMS ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti aklimatisasi (adaptasi) tubuh kurang, mendaki dengan cepat, kurang istirahat, dan sebagainya. Biasanya terjadi 6-48 jam setelah mencapai ketinggian dan memberat pada hari ke 2-3.

## Gejala

Tanda dan gejala yang tergolong ringan ini umumnya cenderung memburuk pada malam hari ketika laju pernapasan berkurang, yakni meliputi :

- a. Sakit kepala.
- b. Pusing atau kepala terasa ringan.
- c. Lemah.
- d. Nadi cepat.
- e. Sesak napas.
- f. Kehilangan nafsu makan.
- g. Mual atau muntah.
- h. Gangguan tidur.

Sementara itu, tanda dan gejala yang termasuk gejala sedang atau berat, antara lain:

- a. Adanya suara gelembung di dada.
- b. Batuk cairan berbusa.
- c. Pasien kesulitan saat berjalan.
- d. Adanya gangguan kesadaran hingga hilangnya kesadaran.
- e. Warna kebiruan pada kulit (sianosis).
- f. Sesak napas pada saat beristirahat.

## Tatalaksana

1. Segera evakuasi pasien menuju ketinggian yang lebih rendah sesegera mungkin dengan cara seaman mungkin, terutama bila gejala semakin memburuk.
2. Pemberian oksigen dapat diberikan bila tersedia.
3. Pemberian acetazolamide 250 mg oral 2 kali sehari pada orang dewasa dan 2,5 mg/kgBB setiap 12 jam pada anak-anak.
4. Dexamethason oral 4 mg setiap 6 jam untuk AMS pada orang dewasa dan 0,15 mg/kgBB/dosis setiap 6 jam pada anak-anak.
5. Untuk pencegahan sebaiknya proses pendakian dilakukan secara perlahan untuk membantu proses aklimatisasi pada tubuh.

## **HIGH-ALTITUDE PULMONARY EDEMA (HAPE)**

*High-Altitude Pulmonary Edema* (HAPE) adalah keadaan terdapat cairan didalam paru sehingga mencegah oksigen untuk masuk. Terjadi pada ketinggian 3.500 - 4.300 m di atas permukaan laut.



### Gejala

- a. Napas pendek.
- b. Penurunan O<sub>2</sub> pada darah.
- c. Batuk.
- d. Sianosis.
- e. Lemah.
- f. Kehilangan kesadaran.

### Tatalaksana

1. Segera evakuasi pasien menuju ketinggian yang lebih rendah sesegera mungkin dengan cara seaman mungkin, terutama bila gejala semakin memburuk.
2. Pemberian oksigen dapat diberikan bila terdapat oksigen.
3. Pemberian nifedipine (*calcium channel blocker*) oral 30 mg setiap 12 jam, tadalafil oral 10 mg, sildenafil oral 50 mg setiap 8 jam, dan Salmeterol (*β<sub>2</sub>-adrenergic agonist*) inhalasi 125 µg.

### **HIGH-ALTITUDE CEREBRAL EDEMA (HACE)**

*High-Altitude Cerebral Edema* (HACE) adalah keadaan terdapatnya transudasi cairan ke luar pembuluh darah yang dapat meningkatkan tekanan intrakranial yang mengisi otak. HACE terjadi di ketinggian lebih dari 4.300 m di atas permukaan laut. HACE merupakan komplikasi dari HAPE dan dapat menyebabkan kematian.

### Gejala

- a. Kebingungan.
- b. Kehilangan kesadaran.
- c. Letargi.
- d. Ataksia.

### Tatalaksana

1. Segera evakuasi pasien menuju ketinggian yang lebih rendah sesegera mungkin dengan cara seaman mungkin, terutama bila gejala semakin memburuk.
2. Pemberian oksigen atau tekanan hiperbarik dengan *hyperbaric bag*.
3. Pemberian acetazolamide 250 mg oral 2 kali sehari pada orang dewasa dan 2,5 mg/kgBB setiap 12 jam pada anak-anak.
4. Pemberian dexamethason oral 4 mg setiap 6 jam untuk AMS pada orang dewasa dan 0,15 mg/kgBB/dosis setiap 6 jam pada anak-anak.

Tabel 15.7 Sistem Skoring *Lake-Louise*

Kondisi	Kriteria
<i>Acute Mountain Sickness</i>	Sakit kepala disertai sekurang-kurangnya satu dari gejala berikut: <i>fatigue</i> atau kelemahan; <i>dizziness</i> ; keluhan gastrointestinal (mual, muntah, anoreksia); gangguan tidur.
<i>High-Altitude Cerebral Edema</i>	Perubahan status mental dan atau ataxia.
<i>High-Altitude Pulmonary Edema</i>	Sekurang-kurangnya 2 dari gejala berikut: dyspnea saat istirahat; batuk; kelemahan; rasa berat di dada atau kongesti <b>DAN</b> Sekurang-kurangnya 2 dari tanda berikut: ronchi atau <i>wheezing</i> pada satu sisi paru; sianosis sentral; takipnea; takikardi.

## VERTIGO

*Dizziness* adalah istilah yang dipakai untuk menggambarkan rasa ringan kepala, lemas, merasa ‘goyang’, atau tidak stabil. *Dizziness* yang dirasakan sebagai sensasi berputar, baik ruangan yang berputar ataupun penderitanya yang merasa berputar, lebih tepat disebut sebagai vertigo.

Setiap jenis pusing cenderung memiliki penyebab khas. Pusing dan sakit kepala ringan bisa terjadi pada tekanan darah yang mendadak turun, atau dari gangguan lain yang diakibatkan suplai darah menuju otak yang tidak tercukupi. Pada gangguan ini, jantung kemungkinan tidak cukup memompa darah ke otak, atau arteri menuju otak kemungkinan tersumbat atau menyempit. Di lapangan, *dizziness* juga sering digunakan untuk merujuk pada kondisi presinkop atau sebelum pingsan dikarenakan berdiri terlalu lama, kelelahan dan juga dehidrasi.

## GEJALA

- a. Merasa ruangan atau lingkungan sekitar berputar.
- b. Merasa diri sendiri berputar.
- c. Mual.
- d. Muntah .
- e. Lelah, tidak bertenaga.
- f. Lemas, seperti mudah terjatuh.
- g. Tidak dapat berjalan lurus.

## TATALAKSANA

Penatalaksanaan pusing seperti berikut:

1. DRS-ABCDE



2. Longgarkan ikat pinggang, lepas alas kaki, membebaskan pasien dari hal yang dapat mengganggu kelegaan napas
3. Posisi trendelenberg (posisi kaki lebih tinggi dari pada kepala)
4. Beri bau-bauan yang dapat memicu kesadaran seperti minyak kayu putih (eucalyptus oil)
5. Beri pasien minum setelah sadar. Jika memungkinkan, berikan minuman isotonic

Pengobatan pada vertigo umumnya berdasarkan etiologinya. Obat lini pertama pada vertigo yang bermanfaat sebagai *vestibular suppressants* antara lain obat golongan antikolinergik dan antihistamin seperti *betahistine mesilate* dengan dosis 6-12 mg 3 kali sehari sesuai petunjuk dokter. Obat lini kedua yaitu obat yang berfungsi untuk mengurangi rasa mual dan muntah seperti *dimenhydrinate* dengan dosis 50-100 mg sebanyak 3-4 kali sehari, dengan dosis maksimal 400 mg sesuai petunjuk dokter.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dispenza, M.C. (2019), "Classification of hypersensitivity reactions", *Allergy and Asthma Proceedings*, Vol. 40 No. 6, pp. 470–473.
- Premana, P.M.I. (2019), "Reaksi Anafilaksis", *Studi Kasus KEPANITERAAN KLINIK MADYA*, No. 1102005135, pp. 1–27.
- Tsao, L.R., Young, F.D., Otani, I.M. & Castells, M.C. (2022), "Hypersensitivity Reactions to Platinum Agents and Taxanes", *Clinical Reviews in Allergy and Immunology*, Springer US, Vol. 62 No. 3, pp. 432–448.
- Turner, P.J., Worm, M., Ansotegui, I.J., El-Gamal, Y., Rivas, M.F., Fineman, S., Geller, M., et al. (2019), "Time to revisit the definition and clinical criteria for anaphylaxis?", *World Allergy Organization Journal*, The Author(s), Vol. 12 No. 10, p. 100066.
- Zuberbier, T., Aberer, W., Asero, R., Abdul Latiff, A.H., Baker, D., Ballmer-Weber, B., Bernstein, J.A., et al. (2018), "The EAACI/GA2LEN/EDF/WAO guideline for the definition, classification, diagnosis and management of urticaria", *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, Vol. 73 No. 7, pp. 1393–1414.



# XVI

## OBAT JAGA

*Sumardika IW, Bramantara GB, Guna NKSD, Candrawati NK, Guptha IDGAS*

### ANALGETIK



Analgetik merupakan zat yang berguna untuk meredakan, mengurangi, hingga menghilangkan rasa sakit atau nyeri. Pada keadaan normal, bagian jaringan yang meradang atau mengalami luka akan menghasilkan beberapa bahan perangsang nyeri *algesiogenic*, di antaranya prostaglandin dan bradikinin. Analgetik terbagi dalam dua kelompok, yaitu jenis analgetik yang bersifat narkotik dan jenis non-narkotik. Pada buku ini akan dibahas obat analgetik golongan non-narkotik, karena penggunaannya lebih umum dan aman. Secara umum, cara kerja obat analgetik golongan non-narkotik adalah menghambat sintesis prostaglandin di tempat yang mengalami peradangan. Obat ini memiliki kemampuan untuk memperingan rasa sakit maupun nyeri tanpa berpengaruh pada sistem saraf pusat. Akan tetapi, efikasi dari analgetik non-narkotik lebih rendah dari golongan narkotik. Dalam masa kerjanya, analgetik ini tidak memberikan efek candu kepada pemakainya, berbeda halnya dengan obat analgetik yang bekerja sebaliknya.

Efek samping dari obat-obat analgesik perifer dapat berupa kerusakan hati dan ginjal, kerusakan lambung, kerusakan kulit, kerusakan darah.

Pada bab ini akan dibahas mengenai obat-obat yang sering digunakan.

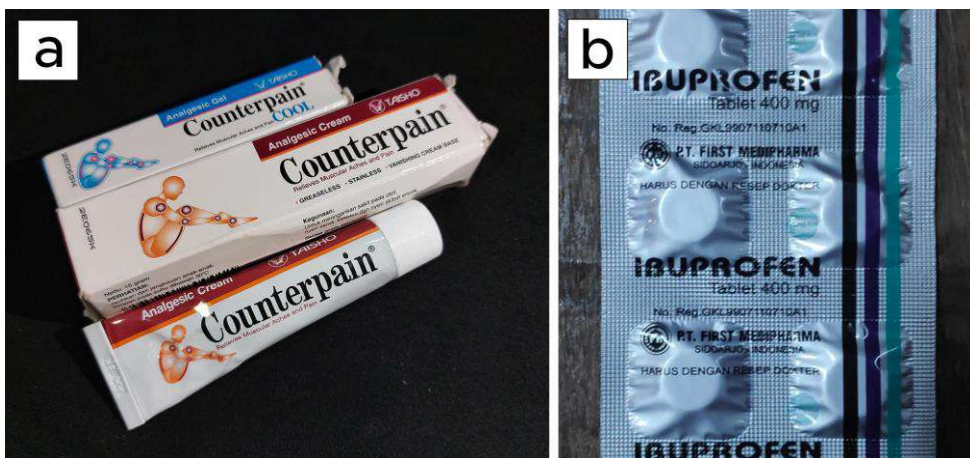
### PARASETAMOL

Parasetamol dibahas secara spesifik pada subbab antipiretik.

## COUNTERPAIN

*Counterpain* merupakan krim yang dioleskan pada bagian kulit yang berguna untuk menghilangkan simptomatik seperti meredakan sensasi nyeri otot, meringankan rasa sakit pada sendi, ataupun pereda sakit akibat keselo dan encok. Bahan yang terdapat pada *counterpain* adalah krim metil salisilat, mentol, eugenol.

- **Indikasi:** Menghilangan rasa sakit, nyeri, fibrositis, reumatisme, neuralgia (nyeri pada saraf), otot nyeri ataupun otot kaku, pegal akibat olahraga, keseleo ringan.
- **Kontraindikasi:** Dilarang mengoleskan obat pada area kulit yang terluka atau mengalami iritasi.
- **Dosis:** Oleskan 1-3 x sehari, dioleskan pada daerah nyeri.
- **Peringatan/perhatian:** Hindari kontak dengan mata dan mulut (bila terjadi, segera basuh dengan air hangat) serta jangan digunakan pada luka terbuka. Hanya diaplikasikan pada daerah permukaan tubuh (kulit). Selalu cuci tangan setelah mengoleskannya.
- **Efek samping:** -



Gambar 16.1 Foto Obat (a) Counterpain (b) Ibuprofen

## IBUPROFEN

Ibuprofen tergolong ke dalam *Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs* (NSAID) dan merupakan anti inflamasi dengan sifat paling lemah dalam memberikan efek samping bagi penggunaannya daripada NSAID lain. Namun, mengonsumsi ibuprofen berlebihan dapat menimbulkan komplikasi gastrointestinal seperti mual dan muntah. Seperti NSAID pada umumnya, ia bekerja dengan cara membuat aksi dari enzim *cyclooxygenase* (COX) terhambat. COX merupakan sebuah enzim yang fungsinya membantu prostaglandin terbentuk ketika ada luka, serta menimbulkan radang dan rasa sakit. Jika kerja dari enzim COX mengalami keterhambatan, akan ada penurunan produksi prostaglandin yang menyebabkan

redanya radang maupun rasa nyeri. Ibuprofen biasa tersebar dengan sediaan tablet 200 mg atau 400 mg, sirup 100 mg/ 5 ml atau 200 mg/ 5 ml dan dalam bentuk suppositoria 125 mg.

- **Indikasi:** Berguna dalam peredaan rasa sakit atau nyeri dari skala yang ringan hingga sedang. Misalnya rasa sakit yang timbul akibat pasca cabut gigi, sakit pada telinga, nyeri haid, migraine dan bentuk sakit kepala lainnya, nyeri pasca operasi, sensasi sakit pada otot dan sendi termasuk akibat penyakit asam urat dan rematik, nyeri akibat batu ginjal, demam termasuk demam setelah imunisasi.
- **Kontraindikasi:** Dilarang memberikan ibuprofen kepada pasien yang mempunyai riwayat alergi terhadap ibuprofen, aspirin, atau NSAID lainnya; pra-operasi by-pass jantung pasien; masalah pada hati dan ginjal pasien; penderita asma; polip hidung; engioedema; radang/tukak pada saluran pencernaan; serta urtikaria.
- **Dosis:**
  - a. Dewasa dan anak-anak di atas 12 tahun: 1 tablet (200-400 mg), 3-4 kali sehari.
  - b. Anak-anak 6-12 tahun: ½ - 1 tablet, 3-4 kali sehari. Digunakan melalui mulut (per oral).
- **Efek samping:** Sakit kepala, gugup, dan muntah.

## ASAM MEFENAMAT

Merupakan NSAID yang mempunyai cara kerja menghambat sintesis prostaglandin pada jaringan, menghambat kemosistaxis, meningkatkan aktivitas limfosit, menurunkan aktivitas sitokin proinflamasi, dan menghambat agresasi neutrophil.



Gambar 16.2 Foto Obat Asam Mefenamam

- **Indikasi:** Meredakan rasa nyeri skala ringan seperti sakit di bagian kepala, nyeri pada otot, nyeri akibat trauma, nyeri pasca operasi, sakit gigi, serta dismenorea ringan.

- **Kontraindikasi:** Hipersensitivitas, alergi rinitis, urtikaria, pasien yang mengalami bronkospasme setelah mengonsumsi asetosal, pasien dengan gangguan ginjal parah, pasien dengan tukak lambung dan usus, gagal hati, atau hamil.
- **Dosis:** Dewasa: 3 x 250 – 500 mg/ hari. Digunakan melalui mulut (per oral).
- **Efek Samping:** Mual, reaksi alergi, dapat menyebabkan agranulositosis dan hemolitik anemia jika digunakan dalam jangka panjang secara terus menerus, pusing, diare, sakit kepala, penglihatan kabur, rasa mengantuk, vertigo, serta dispepsia.

## ETIL KLORIDA

Merupakan suatu obat sebagai pengontrol rasa nyeri akibat suntikan atau prosedur bedah minor sebagai anestesi lokal, serta analgesik cedera olahraga ringan.

- **Indikasi:** Nyeri otot pada bagian wajah (*myofascial*), prosedur anestesi lokal
- **Kontra Indikasi:** Sensitif tinggi akan bahan etil klorida
- **Efek Samping:** Penggunaan senyawa ini harus hati-hati karena bersifat racun. Jika terlalu sering menghisapnya/menghirup dapat menyebabkan kerusakan ginjal, hipertensi, muntah, dan gangguan pigmentasi kulit.
- **Dosis dan Cara Pemakaian:**
  - a. Anestesi lokal: lakukan pengaplikasian pada area luar selama 3-7 detik dengan jarak 7,5-23 cm hingga warna kulit mulai berubah menjadi putih.
  - b. Mengatasi nyeri otot wajah: lakukan teknik *spray* dan *stretch* dengan jarak 30-46 cm dari kulit dengan sudut lancip.
  - c. Mengurangi efek *shock*: semprot langsung secara paralel 1,5-2 cm dengan kecepatan 10 cm/detik dan berlanjut hingga seluruh otot tertutup. Hindari paparan pada bagian mukosa tubuh (mata, bibir, rongga hidung, genital) atau kulit yang terluka. Merupakan NSAID yang mempunyai cara kerja menghambat sintesis prostaglandin pada jaringan, menghambat kemotaksis, meningkatkan aktivitas limfosit, menurunkan aktivitas sitokin proinflamasi, dan menghambat agresasi neutrophil.

## ANTISEPTIK

Merupakan agen pembasmi atau disinfektan dengan toksisitas yang cukup rendah bagi sel inangnya sehingga dapat diaplikasikan langsung pada kulit, selaput lendir, atau luka. Disinfektan merupakan bahan kimia kuat yang menghambat atau membunuh mikroorganisme. Antiseptik digunakan untuk membunuh atau

menonaktifkan mikroorganisme. Biasa digunakan pada luka terbuka yang telah dicuci untuk mencegah terjadinya infeksi

### ***POVIDONE IODINE***

*Povidone iodine* merupakan senyawa kimia yang terkandung dalam produksi antiseptik. Salah satu merek antiseptik yang mengandung bahan ini dan sangat terkenal keberadaannya di pasaran adalah betadine. Selain betadine, ada juga nama dagang lainnya, yaitu betadine obat kumur beta, betadine shampoo, serta benodin. Keberadaannya sebagai antiseptik berguna dalam pembersihan, pensterilan, dan pencegahan terjadinya infeksi pada area kulit hingga vagina. Pada luka bakar, *povidone iodine* memiliki kegunaan sebagai disinfektan. Selain itu, obat ini efektif untuk mengatasi radang tenggorokan yang disebabkan oleh bakteri, serangan jamur, dan virus tertentu seperti herpes simplex dan HIV.

- **Indikasi:** Disinfektan, luka bakar dan lecet ringan, serta pengobatan luka sayat.
- **Kontraindikasi:** Hipersensitif terhadap yodium.
- **Dosis:** Digunakan secukupnya menggunakan kapas ketika melakukan penanganan luka.
- **Efek samping:** Ruam, iritasi.



Gambar 16.3 Foto *Povidone Iodine*

## RIVANOL

Rivanol merupakan suatu senyawa organik aromatik yang penggunaan utamanya adalah sebagai antiseptik. Rivanol memiliki nama generik *Ethacridine Lactate*. Rivanol memiliki sifat tidak terlalu iritatif, menghambat pertumbuhan kuman (bakteriostatik), serta efektif terhadap sebagian besar bakteri gram positif. Pemakaian dihentikan bila menimbulkan reaksi yang tidak diinginkan. Pastikan tangan yang digunakan untuk mengaplikasikan rivanol telah bersih. Jangan diaplikasikan pada area mata. Simpan pada suhu kurang dari 25°C serta hindari dari jangkauan anak-anak.

- **Indikasi:** Digunakan untuk mengompres luka, dan pada luka bengkok yang tidak terlalu kotor dan tidak parah.
- **Kontraindikasi:** Hipersensitivitas terhadap ethacridine lactate atau jenis acridine derivative lainnya.
- **Dosis:** Dituangkan secukupnya pada kapas kemudian ditempelkan/diusapkan pada area kulit yang terluka.
- **Efek samping:** Reaksi alergi pada kulit, peradangan kulit.

## ALKOHOL

Alkohol merupakan antiseptik kuat dengan jenis yang paling sering digunakan sebagai antiseptik dan disinfektan adalah etanol (60-90%), propanol (60-70%) dan isopropil alkohol/isopropanolol (70-80%) atau kombinasi ketiganya. Alkohol merupakan senyawa kimia yang memiliki sifat dominan bakterisidal yang dapat membunuh kuman seperti bakteri, jamur, protozoa dan virus dengan mekanisme penggumpalan protein dalam sel dan sifat bakteriostatik dengan menghambat metabolisme protein penting dalam divisi sel. Dalam penggunaan medis, alkohol biasanya dikombinasikan dengan yodium yang bertujuan untuk sterilisasi kulit pada saat sebelum maupun sesudah pemberian injeksi dan bentuk tindakan medis lainnya oleh dokter. Selain itu, alkohol dapat digunakan pada alat-alat medis (gunting operasi, termometer oral atau rektal, stetoskop). Perhatian tambahan pada penggunaan alkohol untuk luka terbuka karena dapat menyebabkan sensasi terbakar. Metil alkohol atau yang dikenal dengan metanol memiliki tingkat aksi bakterisidal yang rendah dan menimbulkan gangguan saraf dan masalah penglihatan sehingga tidak digunakan dalam dunia kesehatan. Alkohol hanya digunakan untuk pemakaian luar. Jauhkan dari api maupun sumber panas lainnya karena bahan mudah terbakar. Simpan pada lokasi yang kering dengan suhu ruangan 25-27°C. Hindari dari jangkauan anak-anak, jangan sampai terminum atau terkena mata. Hindari menggunakan alkohol untuk membersihkan luka.

- **Indikasi:** Membersihkan luka, sebagai antiseptik, serta sterilisasi alat-alat medis.
- **Kontraindikasi:** Hipersensitivitas pada alkohol
- **Dosis:** Digosokkan secukupnya pada area kulit yang ingin disterilisasi.

- **Efek samping:** Kulit kering, gatal, iritasi



Gambar 16.4 Foto Alkohol

## ANTIPIRETIK

Antipiretik merupakan golongan obat penurun suhu tubuh pasien yang sedang mengalami demam.

### PARASETAMOL

Parasetamol menurunkan suhu tubuh pasien yang demam dengan cara menghambat kerja hipotalamus sebagai pusat pengatur panas tubuh. Obat ini memiliki nama generik parasetamol dan asetaminofen, serta memiliki nama dagang alphasol, biogesic, bodrexin demam, panadol biru, praxion, progesic, sanmol, sanmol tablet, dan lain-lain yang terjual di pasaran.

- **Indikasi:** Nyeri pada kepala, nyeri gigi, demam yang disertai influenza, serta demam setelah melakukan imunisasi.

- **Kontraindikasi:** Hipersensitivitas, gangguan pada fungsi ginjal dan hati.
- **Dosis dan aturan pakai:**
  - a. Individu di atas 12 tahun : 1 tablet, 3-4 kali sehari.
  - b. Anak-anak 6 – 12 tahun : ½ - 1 tablet, 3-4 kali sehari.
- **Efek Samping:** Dosis berlebihan menyebabkan kemungkinan rusaknya bagian hati dan pada penderita alkoholisme, efeknya lebih nyata.



Gambar 16.5 Foto Obat Paracetamol

## ASMA RELIEVER

### SALBUTAMOL

Salbutamol merupakan salah satu obat pelega asma yang bekerja sebagai agonis beta-2 adrenergik selektif sehingga secara langsung menimbulkan efek yang dapat melemaskan otot bronkus. Salbutamol bekerja secara ampuh dalam menangani gejala-gejala sesak nafas pada penderita yang memiliki penyakit bronkokonstriksi. Mekanisme kerja obat ini adalah melalui inhibisi pelepasan mediator inflamasi dari sel mast paru-paru yang menimbulkan efek berupa kebocoran pembuluh kapiler, edema bronkus dan merangsang pembersihan mukosiliar. Salbutamol memiliki efek yang minimal pada reseptor adrenergik beta-1 karena mekanisme kerja yang lebih dominan pada reseptor adrenergik. Salbutamol dapat digunakan pada rentang usia anak maupun dewasa. Secara farmakokinetik, salbutamol mengalami absorpsi yang

baik pada saluran pencernaan sehingga efek yang ditimbulkan muncul setelah 15 menit dengan efek reaksi obat yang dapat bertahan selama 4-8 jam. Sedangkan waktu paruh eliminasi obat ini berkisar dari 2,7 sampai 5 jam. Salbutamol tersedia sebagai sediaan oral dan dosis terukur (*metered dose inhaler*). Beberapa nama dagang obat salbutamol antara lain: Buventol *Easyhaler*, Respolin, Slabumax, Turbuhaler, Ventolin, dan Volmax.

- **Indikasi:** Merupakan *first choice drug* pada serangan akut asma, karena bekerja dengan cepat dan selektif sehingga efek samping tidak berat.
- **Kontraindikasi:** Hipersensitivitas, *cardiac tachyarrhythmias*
- **Dosis Sediaan Oral:**
  - a. Anak usia < 2 tahun : 4 kali sehari dengan kandungan 200 mg/kg BB
  - b. Anak usia 2-6 tahun : 3-4 kali sehari dengan kandungan 1-2 mg
  - c. Anak usia 6-12 tahun : 3-4 kali sehari dengan kandungan 2 mg
  - d. Dewasa : 3-4 kali sehari dengan kandungan 4 mg
  - e. Pada penderita sensitif dan lanjut usia diminum dengan dosis awal sebesar 2 mg. Pada orang dewasa dosis maksimal pada 1 kali minum adalah sebesar 8 mg.
  - f. Sediaan Inhaler: 100 mcg/puff, dapat diberikan 4-6 puff setiap pemberian
- **Efek Samping:** Takikardi (terkait dosis), tangan bergetar/tremor, pusing, insomnia, lemas, gugup, mengantuk, gelisah, mulut kering, iritasi tenggorokan, mual, muntah, diare, anorexia, penimbunan urin.



Gambar 16.6 Foto Obat Salbutamol

## KAFEIN

Kafein dapat digunakan untuk obat pelega asma yang tergabung dalam golongan *methylxanthine*. *Methylxanthine* merupakan obat yang bekerja pada susunan saraf pusat, ginjal, otot rangka serta otot polos yang memberikan efek pelega pada obstruksi pernapasan. Terdapat 3 mekanisme kerja pada *methylxanthine*

seperti: menghambat enzim *phosphodiesterase*, inhibisi reseptor adenosin, dan inhibisi histon *deacetylation*, sehingga memberikan efek relaksasi otot polos pada bronkus dan menghambat pelepasan mediator inflamasi.

- **Indikasi:** Respon stimulasi respirasi, sesak nafas, asma
- **Kontraindikasi:** Gangguan kecemasan, penyakit jantung, ulserasi usus, gangguan fungsi hati, gangguan ginjal, kejang, dan kehamilan.
- **Dosis:** Dosis dewasa yang dianjurkan adalah 2,4 mg/kg per hari sampai dengan dosis aman 400 mg.
- **Efek Samping:** Efek samping pada kafein sangatlah bergantung pada dosis yang dikonsumsi. Efek ringan dapat berupa kecemasan, gelisah, insomnia, tremor, agitasi, dan peningkatan laju jantung. Pada dosis yang berlebihan akan menimbulkan efek parah seperti : disorientasi, halusinasi, psikosis, aritmia jantung, dan rhabdomyolisis.

### **OXYCAN ATAU OKSIGEN PORTABEL**

Merupakan perangkat oksigen portabel yang mengandung 95% oksigen murni. Penggunaan oxycan dapat untuk mengembalikan kadar oksigen atau mengembalikan fungsi jalan napas.

- **Indikasi:** Pasien dengan obstruksi jalan napas, kekurangan oksigen
- **Kontraindikasi:** Bayi prematur
- **Dosis:** Diberikan hanya dalam beberapa kali semprotan untuk memberikan oksigen dengan konsentrasi rendah sehingga tidak terjadi supresi ventilasi seperti yang terjadi pada pemberian oksigen konsentrasi tinggi.
- **Efek samping:** Kerusakan fungsi paru pada penggunaan yang berlebihan, efek kebutaan pada bayi prematur

### **BEROTEC INHALER**

Berotec merupakan obat inhalasi dengan kandungan fenoterol hydrobromide yang digunakan sebagai pelega pada penderita yang mengalami bronkospasme (penyempitan saluran napas). Fenoterol bekerja pada reseptor beta-2 adrenergik dengan onset yang cepat dan masa kerja efektif berkisar 4-6 jam sehingga cocok digunakan pada penderita bronkospasme yang berhubungan dengan asma bronkial, bronkitis obstruktif, emfisema, penyakit paru obstruktif kronis, dan olahraga yang dapat memicu asma.

- **Indikasi:** Asma, asma karena olahraga, emfisema, bronkitis obstruktif
- **Kontraindikasi:** Tirotoksikosis stenosis subvalvular aortic, takiaritmia, (takikardi + iregularitas irama jantung normal)
- **Dosis:** Dosis tunggal inhalasi (0,2-1,0 mg tergantung kualitas nebulasi)
- **Efek samping:** Tremor, peningkatan laju jantung, jantung berdebar, sakit kepala, keringat berlebih, muntah, dan kram otot

- **Catatan:** Penggunaan obat ini hanya bila pasien memang diresepkan oleh dokter pribadinya dengan obat ini

## ANTISIDA

Merupakan basa lemah yang juga dapat menstimulasi perbaikan mukosa di sekitar ulkus. Perhatikan di tiap-tiap kemasan, karena penggunaan di merek tertentu berbeda dari yang lainnya. Perhatikan pula apakah diberikan sebelum atau setelah makan, durasi dari waktu makan, dll.



Gambar 16.7 Foto Obat Antasida

## ALUMINIUM HIDROKSIDA

Aluminium hidroksida merupakan obat golongan antasida dengan mekanisme kerja menetralkan asam lambung, tetapi tidak menghambat produksinya. Formulasi yang biasa digunakan adalah dengan kombinasi magnesium hidroksida sehingga menimbulkan efek basa dengan berikatan dengan asam klorida. Selain gangguan pencernaan, penyerapan kadar fosfat dalam tubuh dapat dikurangi dengan sistem kerja mengikat fosfat agar tidak terserap oleh tubuh. Contoh obat generik yang

mengandung aluminium hidroksida di pasaran antara lain: Antasida doen, Mylanta, Novamag.

- **Indikasi:** Mengurangi nyeri akibat sekresi asam lambung yang berlebihan seperti gastritis, ulkus duodenum, kembung, mual, perasaan kenyang pada lambung.
- **Kontraindikasi:** Gangguan fungsi ginjal berat, apendicis.
- **Dosis:** Dewasa: 1-2 tablet dikunyah.
- **Efek samping:** Konstipasi

## MAGNESIUM HIDROKSIDA

Magnesium hidroksida merupakan obat antasida dengan mekanisme kerja menetralkan kadar asam lambung yang mengakibatkan peradangan pada dinding lambung. Selain itu, magnesium hidroksida juga memiliki efek pencahar osmotik yang berfungsi untuk memicu motilitas usus sehingga juga cocok digunakan untuk penderita konstipasi. Biasanya nama obat dagang yang mengandung magnesium hidroksida juga memiliki campuran aluminium hidroksida seperti: Mylanta, Antasida doen, Neolanta Maag.

- **Indikasi:** Ulkus peptikum, kadar asam lambung yang tinggi, pirosis (sensasi terbakar saat bersendawa yang bersumber pada lambung), perut kembung
- **Kontraindikasi:** Gagal ginjal, kondisi sangat lemah
- **Dosis:** Dewasa: 5-10 ml, diulang menurut kebutuhan pasien.
- **Efek Samping:** Mual, muntah, konstipasi, diare

## RANITIDINE HCL

Ranitidin merupakan golongan obat antihistamin yang membantu dalam meredakan penyakit maag. Ranitidin memiliki mekanisme kerja sebagai reseptor histamin-2 antagonis, sehingga menimbulkan efek penurunan sekresi asam yang ditimbulkan oleh histamin bersamaan dengan gastrin dan cholinomimetic. Ranitidin diabsorpsi dengan cepat melalui usus yang kemudian mengalami first-pass metabolisme pada hati sehingga terjadi penurunan tingkat bioavailabilitas sebesar 50% dengan masa kerja efektif 4-10 jam yang bergantung juga pada dosis yang diberikan.

- **Indikasi:** Pengobatan pada penderita ulkus (ulkus duodenum, ulkus peptikum sesudah operasi dan ulkus lambung jinak), refluks esofagitis, sindroma Zollinger-Ellison dan kondisi lainnya yang membutuhkan pengurangan sekresi lambung dan asam. Pencegahan dan perawatan rutin ulkus duodenum dan ulkus lambung jinak pada pasien dengan riwayat ulserasi berulang.
- **Kontraindikasi:** Perhatian tambahan jika digunakan pada lansia, ibu hamil, ibu menyusui, penderita kanker lambung, penyakit ginjal, pengguna obat NSAID, diabetes.
- **Dosis:** Dewasa: 2 x 150-300 mg/hari

- **Efek Samping:** Efek pada susunan saraf pusat (halusinasi, depresi, delirium, sakit kepala, distonia), kardiovaskular (henti jantung pada saat pemasangan infus, bradikardi), saluran pencernaan (abnormalitas enzim pada hati, nefritis), hematologis (leukopenia, *granulocytopenia*, *thrombocytopenia*, *pancytopenia*, *eosinophilia*, vaskulitis), endokrin (parotitis, impotensi sexual, *gynecomastia*), dan kulit (dermatitis, *toxic epidermal necrolysis*).

## ANTIEMESIS (OBAT MUNTAH)

### METOCLOPRAMIDE HCL

Kerja metoklopramida mirip dengan obat kolinergik pada saluran pencernaan atas, tetapi berbeda dari obat kolinergik yang mampu menstimulasi sekresi baik pada lambung, pankreas, dan empedu. Metoklopramida memberi pengaruh langsung di *Chemoreceptor Trigger Zone* (CTZ) medula. Obat ini menginhibisi reseptor dopamin pada CTZ. Metoklopramida menurunkan sensitivitas saraf visceral yang membawa impuls aferen dari saluran cerna ke pusat muntah yang terletak di *formatio retikularis lateralis* dan meningkatkan ambang rangsang CTZ. Contoh dari obatnya adalah Vosea.

- **Indikasi:** Mual muntah setelah operasi, mual muntah yang berhubungan dengan terapi radiasi maupun kemoterapi, *Gastroesophageal Reflux Disease* (GERD), dan Diaparesis.
- **Kontraindikasi:** Penderita gastrointestinal hemoragik, obstruksi mekanik atau perforasi.
- **Dosis:** 10 mg setiap 8 jam.
- **Efek Samping:** Opisthotonus (kejang dengan hiperekstensi tubuh), gangguan tonisitas tubuh lain, kantuk, lelah, lemah sembelit, mulut kering

### DIMENHIDRINAT

Dimenhidrinat adalah salah satu jenis antihistamin. Kerja dari obat ini adalah memblokir reseptor histamin yakni di CTZ.

- **Indikasi:** Mabuk perjalanan, hiperemesis gravidarum, vertigo.
- **Kontraindikasi:** Hati-hati terhadap penderita asma, bronkitis kronis, emfisema, glaukoma.
- **Dosis dewasa:** 50-100 mg dengan frekuensi 3-4 kali/hari.
- **Efek samping:** Mengantuk, telinga berdengung, pusing, sakit kepala, dan tenggorokan kering.



Gambar 16.8 Foto Obat Dimenhidrinat

## OBAT DIARE

### ATAPULGIT TERAKTIVASI

Atapulgit koloid aktif adalah magnesium alumunium silikat alami yang sudah dipurifikasi. Obat ini juga telah diaktivasi melalui pemanasan untuk memperkuat daya adsorpsi. Atapulgit akan mengikat bakteri serta toksin dalam jumlah besar. Atapulgit juga dapat meminimalisir kehilangan cairan. Atapulgit mengurangi motilitas usus, memperbaiki konsistensi tinja, dan mengurangi kram perut yang diakibatkan diare. Contoh obat ini adalah diatab, new diatab, diapet.

- **Indikasi:** Kasus diare
- **Kontraindikasi:** Kondisi pasien di mana konstipasi harus dihindari (misalnya pada pasien dengan obstruksi usus) dan yang hipersensitif terhadap atapulgit teraktivasi, gangguan ginjal.
- **Dosis:** Usia >12 tahun: 2 tablet setelah BAB, max 12 tablet/hari

### ORALIT

Oralit merupakan larutan yang mengandung elektrolit berupa Natrium, Kalium, Klor, dan Bikarbonat. Komposisi dari oralit adalah glukosa anhidrat,

natrium klorida, trisodium sitrat dihidrat, dan kalium klorida. Oralit lebih dikenal oleh masyarakat umum sebagai campuran air, garam, dan gula.

- **Indikasi:** Mengganti cairan tubuh yang hilang karena diare, muntaber, kolera.
- **Kontraindikasi:** Perforasi, obstruksi usus.
- **Dosis:** Dewasa: 6 gelas 200 ml pada 2 jam pertama, selanjutnya 2 gelas 200 ml tiap habis BAB.
- **Efek samping:** -



Gambar 16.9 Foto Obat Oralit

## OBAT BATUK

Obat batuk dapat diklasifikasikan menjadi 3 golongan, yakni golongan yang menekan refleks batuk (antitusif), golongan untuk mengencerkan dahak (mukolitik), dan golongan yang merangsang keluarnya dahak (ekspektoran). Antitusif dapat diberikan untuk kasus batuk tidak berdahak, dimana antitusif ini digolongkan lagi berdasarkan lokasi kerjanya menjadi perifer dan sentral. Antitusif perifer bekerja menekan refleks batuk sebagai anestesi lokal. Sedangkan Antitusif sentral bekerja dengan cara meningkatkan nilai ambang respon batuk sehingga respon batuk tidak terjadi. Selain berdasarkan lokasi kerjanya, Antitusif juga dibagi menjadi golongan narkotika dan non-narkotika.

Adapun yang tergolong obat batuk Non-narkotika antara lain dextromethorphan, difendiramin, kodein, dan ambroksol.

### DEXTROMETHORPHAN (DMP)

Dextromethorphan merupakan obat batuk golongan non-narkotika yang bekerja secara sentral. Efeknya adalah meningkatkan nilai ambang refleks batuk dan mencegah impuls batuk. Nama obat yang beredar di pasaran antara lain OBB, Komix, Konidin, DTM, Dexitab, Detusif, Deximix. Namun, hati-hati ketika diberikan kepada pasien usia lanjut, penderita tekanan darah tinggi, maupun stroke.

- **Indikasi:** Gejala flu dengan batuk yang tidak berdahak.
- **Kontraindikasi:** Penderita dengan tekanan darah tinggi yang berat yang mengonsumsi obat antidepresan tipe MAOI, penderita dengan kelainan jantung, dan penderita yang alergi dengan simpatomimetik lain.
- **Dosis:**
  - a. Dewasa : 10-20 mg tiap 4-6 jam.
  - b. Anak-anak (6-12 tahun) : 15 mg tiap 6-8 jam.
  - c. Anak-anak (> 12 tahun) : Dosis dewasa.
- **Efek Samping:** Dextromethorphan dapat menimbulkan rasa kantuk, gangguan saluran cerna, gangguan psikomotor, takikardi, aritmia, kering pada mulut, palpitasi, dan retensi urin.

### DIFENHIDIRAMIN (ANTI HISTAMIN)

Difenhidramin tergolong histamine H1-reseptor antagonis dari efektor sel saluran cerna, saluran pernapasan, dan pembuluh darah. Obat ini bekerja dengan menghambat kinerja histamin alami di dalam tubuh yang menyebabkan munculnya reaksi alergi. Selain memiliki efek antiemetik, obat emosi.

- **Kontraindikasi:** Pasien dengan glaukoma, tukak lambung, hipertiroid, adanya riwayat asma bronkial, ibu menyusui, dan bayi yang baru lahir.
- **Dosis:**
  - a. Dewasa : 25-50 mg 3 kali sehari.
  - b. Anak-anak : 5 mg/KgBB sehari.
- **Efek Samping:** Sedasi, penglihatan kabur, kesulitan buang air kecil, konstipasi, dan kering pada bibir

### KODEIN

Obat ini tergolong sebagai opioid kuat yang mampu sebagai analgetik dan antitusif (menekan refleks batuk). Kodein menekan refleks batuk dengan bekerja secara sentral. Obat ini tersedia dalam bentuk basa bebas dan garam HCl dengan sediaan tablet 10, 15, dan 30 mg.

- **Indikasi:** Batuk tidak produktif dan tidak berdahak yang hanya iritatif.

- **Kontraindikasi:** Pasien dengan alergi dan depresi saluran napas.
- **Dosis:**
  - a. Dewasa: 10 mcg
  - b. Anak-anak: Tidak dianjurkan menggunakan antitusif golongan narkotik.
- **Efek Samping:** Efek adiktif.

Pasien dengan batuk yang disertai dahak, dianjurkan mengonsumsi golongan ekspektorat atau mukolitik, di mana obat ini bekerja untuk merangsang pengeluaran cairan maupun glikoprotein dari kelenjar bronkus secara refleksi. Mukolitik akan menurunkan viskositas mukus dengan memecah rantai molekul mukoprotein.

## AMBROKSOL

Obat ini akan memperlancar pengeluaran dahak karena mukopolisakarida pada dahak akan dipecah sehingga lebih encer dan mudah keluar. Selain itu, obat ini mampu mencegah infeksi pada bronkus karena memicu peningkatan produksi surfaktan / zat yang membersihkan patogen. Obat ini juga mampu memperkuat silia bronkus sehingga mampu mengeluarkan dahak dengan baik. Ambroksol dapat berupa sediaan sirup maupun tablet.



Gambar 16.10 Foto Obat Ambroxol

- **Indikasi:** Batuk dengan dahak, trakeobronkitis, emfisema, radang paru kronis.
- **Kontraindikasi:** Pasien dengan ulkus lambung.
- **Dosis:**
  - a. Dewasa : 30 mg - 120 mg sehari dikonsumsi dalam 2-3 dosis terbagi.
  - b. Anak anak (< 2 tahun): setengah sirup teh ambroksol dua kali sehari.

- c. Anak anak (2-5 tahun): setengah sirup teh ambroksol tiga kali sehari.
- d. Anak anak (> 5 tahun): satu sendok teh sirup, 2-3x sehari
- **Efek samping:** Nyeri ulu hati, mual, dyspepsia, dan ruam kulit

## OBAT ANTI ALERGI DAN ANTI INFLAMASI

### CHLORPHENIRAMINE MALEATE (CTM)

Klorfeniramin maleat merupakan obat golongan antihistamin. Klorfeniramin maleat bekerja dengan mengurangi efek yang ditimbulkan histamin pada beberapa otot polos seperti pembuluh darah dan bronkus.



Gambar 16.11 Foto Obat CTM

- **Indikasi:** Flu dengan gejala lain seperti sakit kepala berat dan demam, gatal-gatal karena reaksi alergi.
- **Kontraindikasi:** Hipersensitivitas, asma, glaukoma, hipertensi.
- **Dosis:**
  - a. Dewasa : 4 mg tiap 4-6 jam
  - b. Anak-anak : 2 mg tiap 4-6 jam.
- **Efek Samping:** Bekerja di susunan saraf pusat kita sehingga dapat menimbulkan rasa kantuk yang kuat. Sebaiknya menghindari berkendara selama mengonsumsi CTM.



## HIDROKORTISON

Hidrokortison memiliki cara kerja mengurangi inflamasi dengan menstabilisasi membran leukosit lisosomal, menghambat akumulasi makrofag pada area inflamasi, mengurangi adesi leukosit pada endotelium kapiler, mengurangi permeabilitas dinding kapiler dan pembentukan edema, menurunkan komponen komplemen dan antagonis aktivitas histamine, serta mengurangi proliferasi fibroblas.

- **Indikasi:** Dermatitis atopi, dermatitis kontak, dermatitis alergik, pruritus anogenital dan neurodermatitis.
- **Kontraindikasi:** Penyakit kulit yang disebabkan oleh virus, TBC kulit, Rosacea akut, tinea, skabies, dermatitis perioral.
- **Dosis:** Oleskan 2 – 3 kali sehari pada kulit yang terdampak.
- **Efek samping:** Infeksi sekunder, sensasi terbakar, kulit kering, atrofi kulit, rasa gatal.

## BEDAK SALICYL

Bedak Salicyl/bedak salisilat mengandung asam salisilat sebagai zat aktifnya yang merupakan senyawa yang bekerja sebagai bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri). Selain itu asam salisilat juga bekerja sebagai fungisida (membasmi jamur), dan keratolitik (membuang sel-sel kulit mati). Asam salisilat dapat mencegah pori-pori kulit tersumbat akibat sel-sel kulit mati menutupi folikel rambut, serta asam salisilat dapat menembus sebum (kandungan minyak pelembab kulit), jika telah menyumbat pori-pori.



Gambar 16.12 Foto Bedak Salicyl

- **Indikasi:** Gatal karena keringat.
- **Kontraindikasi:** Kulit kering, kulit sensitif.

- **Dosis:** 1-2 kali/hari.
- **Efek samping:** Sangat jarang iritasi dan rasa terbakar.

## MINYAK KAYU PUTIH

Minyak kayu putih merupakan minyak atsiri dari hasil distilasi daun dan ranting kayu putih (*M. leucadendra*). Minyak kayu putih digunakan dalam pengobatan. Minyak ini dapat dikonsumsi (per oral) atau dioleskan ke tubuh (topikal). Minyak kayu putih memiliki efek penghangat tubuh, relaksasi otot, serta dapat mencegah kembung. Kandungan minyak ini adalah eukaliptol (1,8-cineol) yang merupakan komponen paling banyak (sekitar 60%), a-terpineol dan ester asetatnya, a-pinen, dan limonen. Sebagai obat dalam (internal), berkhasiat untuk mengobati rhinitis, dan berfungsi sebagai antelmintik (mematikan cacing dalam usus). Minyak kayu putih juga memiliki efek seperti ekspektoran dalam kasus laringitis dan bronkitis. Penggunaan pada gigi dapat mengurangi rasa nyeri dengan cara diteteskan.



Gambar 16.13 Foto Minyak Kayu Putih



## OBAT TETES MATA RINGAN UNTUK IRITASI



Melindungi dan melubrikasi membran mukus dan mencegah kekeringan dan iritasi pada mata. Komposisi pada obat ini adalah Tetrahydrozoline HCL 0,05% b/v, Benzalkonium chloride 0,01 % b/v.

- **Indikasi:** Mata merah akibat iritasi ringan akibat asap, angin, dan debu.
- **Kontraindikasi:** Glaukoma.
- **Dosis:** 2-3 tetes pada setiap mata.
- **Efek samping:** Mata perih, terasa terbakar.

### DAFTAR PUSTAKA

Brunton, L., Knollmann, B. and Hilal-Dandan, R., 2018. Goodman & Gilman's :14th ed. New York, N.Y.: McGraw-Hill Education LLC.

Evans J, Richards JR, Battisti AS. Caffeine. [Updated 2022 May 1]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519490/>

Katzung, B., 2018. Basic & clinical pharmacology. 14th ed. New York: McGraw-Hill.

Setiabudy, Nafrialdi, Insiaty. 2016. Farmakologi dan Terapi Edisi 6 Jakarta : bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Wee, J., Yoo, D., Byun, S., Song, C., Lee, H., Park, B., Park, M. and Choi, H., 2020. Analysis of the Relationship between Asthma and Coffee/Green Tea/Soda Intake. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(20), p.7471.



## Tim Kepanitiaan Penyusun Textbook Kegawardaruratan Medis Untuk Mahasiswa Kedokteran dan Kesehatan

Baris pertama (depan) dari kiri ke kanan: Ida Bagus Prema Satia Bayu Saputra, Steven Irawan Sutanto, Natasya Arya Pusparani, Trifena Lisantias, Kylie Wingel, Larasati Hanifa Febrianda, Juven Luvianto, Richard Christian Suteja, Darren Junior, Dewa Ayu Fony Prema Shanti, Ni Nyoman Anggun Mawarni Astiti, Putu Kintan Wulandari, I Wayan Ananda Adi Wirottama, I Kadek Sadam Wibawa, Komang Nopen Trisnayasa.

Baris kedua dari kiri ke kanan: Ni Komang Masniari Utami Dewi, Kadek Ratna Amelia Sari, Ni Nyoman Bulan Maharani Wijaya, Novea Indratmo, Grace Valeria, Ni Ketut Devi Widhi Prasiti, Jane Clairene Siemarga, Ni Komang Agusnya Wati, Anak Agung Ayu Vidya Pradnyandari, Chrysanti Valentine Margaritha, Ayu Merta Sari, Giovanca Verentzia Purnama, Komang Adya Data Agrasidi.

Baris ketiga dari kiri ke kanan: Ni Made Anjani Prabandani Sudewa, Ni Ketut Candrawati, Ni Luh Amita Nusa Putri, Ni Made Jrani Premasya, I Gusti Agung Yuniari, Ni Made Sukrnangsih, Chintya Indah Pandango, Ni Putu Dhea Cipta Sari, Ni Komang Wiranti Primadani, Anak Agung Ayu Kirana Dharmautami, Chrysanta Aldora Mintorahajo, I Komang Hoira Adiputra, Johnathan Lisanthoni

Baris keempat (belakang) dari kiri ke kanan: Joshua Francisco Syofyan, Erick Gonata, I Dewa Gede Agung Siwa Guptha, Davin Beta Tadeo, Fransiskus Asisi Tokan, I Gusti Ngurah Dinda Pratyaksa, I Gusti Ngurah Agung Rahadi Aryawangsa, Komang Gd Erlangga Ari Chandra, Immanuel Krisliandi, I Wayan Diki Wahyu Adinata

FAKULTAS KEDOKTERAN



# TEXTBOOK PANDUAN KEGAWATDARURATAN MEDIS

UNTUK MAHASISWA KEDOKTERAN DAN KESEHATAN  
EDISI PERTAMA



TIM BANTUAN MEDIS JANAR DŪTA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS UDAYANA

PENDIDIKAN

QRSN 62-0072-00221-7

