

BUKU AJAR TRAUMA:

SEBUAH PENDEKATAN UNTUK MEMECAHKAN KASUS



Ardyan Wardhana

BUKU AJAR TRAUMA: SEBUAH PENDEKATAN UNTUK MEMECAHKAN KASUS

ARDYAN WARDHANA



BUKU AJAR TRAUMA: SEBUAH PENDEKATAN UNTUK MEMECAHKAN KASUS

Penulis:

Ardyan Wardhana

Copy Editor:

Thomas S. Iswahyudi

Tata Letak dan Desain Sampul:

Indah S. Rahayu

ISBN: 978-623-8038-20-6

Cetakan Pertama April 2023

Penerbit:

Direktorat Penerbitan dan Publikasi Ilmiah
Universitas Surabaya

Anggota IKAPI & APPTI

Jl. Raya Kalirungkut Surabaya 60293

Telp. (62-31) 298-1344

E-mail: ppi@unit.ubaya.ac.id

Web: ppi.ubaya.ac.id

Hak cipta dilindungi Undang-undang.
Dilarang memperbanyak karya tulis ini
dalam bentuk dan dengan cara apapun
tanpa izin tertulis dari penerbit.

PRAKATA

Peran dokter umum pada kasus trauma sangat krusial karena mereka menjadi garda terdepan saat menerima pasien trauma di Unit Gawat Darurat. Identifikasi dini kondisi yang mengancam nyawa yang tepat memungkinkan tercapainya penurunan morbiditas dan mortalitas akibat trauma. Oleh karena itu, peserta didik Pendidikan Dokter harus memiliki pendekatan yang bisa diandalkan untuk memecahkan kasus trauma, bukan sekadar pemahaman teoritis. Buku ini dihadirkan untuk menjembatani hal tersebut.

Buku ajar ini ditulis sebagai panduan pembelajaran secara mandiri dengan menghadirkan diskusi kasus pada tiap akhir bab. Buku ini disusun dengan pendekatan untuk pemecahan kasus menggunakan metode tujuh langkah yang penulis kembangkan. Melalui buku ini diharapkan peserta didik berlatih secara mandiri sehingga mampu membentuk pola berpikir kritis dan sistematis untuk memecahkan kasus kegawatdaruratan pada pasien trauma. Buku ini diawali dengan mekanisme terjadinya cedera yang disusun ringkas dan bersifat aplikatif tanpa melupakan ilmu dasar terkait. Selanjutnya, buku ini disusun berdasarkan pendekatan survei primer dan sekunder pada kasus trauma.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada segenap pihak yang telah membantu hingga terwujudnya buku ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan atas saran dan masukan untuk penyempurnaan buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat.

DAFTAR ISI

Prakata.....	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar.....	v
Daftar Tabel.....	xv
BAB 1 Konsep Dasar.....	1
1.1. Penilaian Derajat Keparahan.....	3
1.2. Bencana/Kejadian Korban Masal.....	7
1.3. Survei Primer dan Sekunder.....	11
1.4. Pengelolaan Jalan Napas Pada Kasus Trauma.....	16
1.5. Pengelolaan Jalan Napas Pada Kasus Trauma.....	26
1.6. Pengelolaan Syok Pada Kasus Trauma.....	32
1.7. Transfer dan Evakuasi.....	50
1.8. Manajemen Nyeri Akut Pada Pasien Trauma	53
BAB 2 Cedera Otak Traumatik.....	59
BAB 3 Trauma Dada.....	79
BAB 4 Trauma Abdomen.....	109
BAB 5 Cedera Tulang Belakang.....	131
BAB 6 Trauma Ekstremitas.....	153
BAB 7 Luka Bakar.....	171
BAB 8 Trauma Mata.....	185
BAB 9 Trauma Pada Ibu Hamil.....	197
Referensi.....	205
Riwayat Penulis.....	207

DAFTAR GAMBAR

Gambar	1.1	Sistem pemberian skor untuk penilaian derajat keparahan kasus trauma.....	3
Gambar	1.2	Sistem penilaian untuk prediksi akan kebutuhan transfusi masif.....	6
Gambar	1.3	Kategori warna untuk triase.....	9
Gambar	1.4	Perangkat katup Heimlich.....	10
Gambar	1.5	Indikasi prosedur intubasi pada kasus trauma.....	18
Gambar	1.6	Tengaran anatomis saat intubasi.....	23
Gambar	1.7	Perkiraan jarak tengaran anatomis tubuh dari gigi untuk memperkirakan kedalaman pipa ET. 15 cm jarak gigi ke plika vokalis, 20 cm ke insisura jugularis, 25 cm ke karina.....	23
Gambar	1.8	Pemasangan krikotiroidektomi jarum untuk pemberian insuflasi jet (Disadur dari buku <i>Atlas of Emergency Procedures</i> oleh L Ganti).....	25
Gambar	1.9	<i>Self-inflating bag</i> atau BVM. Pada kondisi tanpa sumber oksigen, perangkat ini tetap bisa memberikan ventilasi buatan dengan FiO_2 udara ruang (21%).....	28
Gambar	1.10	(Kiri) <i>Non-rebreathing mask</i> . Panah biru menunjukkan arah aliran yang diizinkan melalui katup searah. (Kanan) Masker sederhana. Panah biru menunjukkan aliran	

	dua arah melalui lubang ventilasi di samping.....	28
Gambar 1.11	Contoh sirkuit <i>rebreathing parsial</i> . Perbedaan utama terletak pada urutan inlet sumber oksigen – APL – reservoir (Mapleson D) dan inlet sumber oksigen – reservoir – APL (Mapleson F).....	29
Gambar 1.12	Cara memperkirakan isi oksigen di dalam tabung berdasarkan volume yang tertera di badan tabung.....	30
Gambar 1.13	Regulator tabung oksigen.....	31
Gambar 1.14	Macam-macam tabung silinder oksigen yang beredar di Indonesia. Volume yang tertera adalah perkiraan volume oksigen jika terisi penuh.....	32
Gambar 1.15	Tanda dan gejala syok.....	33
Gambar 1.16	Alur pikir syok dalam survei primer.....	35
Gambar 1.17	Prinsip tatalaksana perdarahan pada kasus trauma.....	37
Gambar 1.18	Formula untuk pengantaran oksigen (DO_2) yang dipengaruhi oleh curah jantung dan kandungan oksigen di arterial (CaO_2).....	38
Gambar 1.19	Penilaian status kecukupan cairan menggunakan <i>fluid challenge test</i>	41
Gambar 1.20	Tahapan syok.....	47
Gambar 1.21	Konsep resusitasi kendali kerusakan.....	49
Gambar 1.22	Efek eferen dari aktivasi nosiseptor oleh kejadian trauma.....	54

Gambar 1.23	Macam-macam agen analgesik beserta perannya dalam jaras pengantaran nyeri...	57
Gambar 2.1	Contoh kejadian cedera otak traumatik melalui proses akselerasi-deselerasi tanpa benturan langsung.....	61
Gambar 2.2	Prinsip Monroe-Kellie yang menyatakan bahwa kranium merupakan ruang terbatas di mana di dalamnya ada tiga kompartemen.	63
Gambar 2.3	Kurva autoregulasi serebral dalam kondisi normal (garis biru) dan kondisi cedera otak traumatik (garis merah).....	64
Gambar 2.4	Perbedaan hematoma epidural dan subdural.	68
Gambar 2.5	Gambaran CT-scan kepala untuk kasus hematoma epidural (A) dan subdural (B).	69
Gambar 2.6	Gambaran CT-scan kepala untuk kasus hematoma intraserebral (A) dan perdarahan subarakhnoid (B).....	70
Gambar 2.7	Gambaran CT-scan kepala untuk kasus edema serebri difus (A) dan cedera aksonal difus (B).....	71
Gambar 2.8	Tanda Battle (A) dan tanda 'mata rakun' (B). (Diambil dari buku <i>Atlas of Emergency Medicine</i> , edisi ke-4 oleh KJ Knoop, et al).	72
Gambar 2.9	Tipe-tipe herniasi otak.....	74
Gambar 3.1	Sangkar thorakik beserta isinya.....	81
Gambar 3.2	Anatomi lapisan dari kulit sampai paru-paru (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).....	82

Gambar	3.3	Tension pneumothoraks. Mekanismenya berupa adanya kebocoran dengan katup satu arah di paru, sehingga udara mengumpul di rongga pleura dan mendesak paru (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).....	83
Gambar	3.4.	Pneumothorak terbuka di mana ada luka tembus disertai isapan udara berdesis (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).....	84
Gambar	3.5	Hubungan antara aliran darah balik ke vena dengan curah jantung. Penurunan aliran darah balik vena menyebabkan penurunan tekanan pengisian sistemik rerata yang diikuti dengan penurunan curah jantung..	85
Gambar	3.6	Lokasi pungsi dekompresi jarum untuk tension pneumothoraks (Tanda silang).....	88
Gambar	3.7	Prosedur pungsi dekompresi jarum untuk <i>tension</i> pneumothoraks. (disadur dari Buku <i>International Trauma Life Support for Emergency Care Providers</i> edisi ke-8 oleh JE Campbell dan RL Alson)	88
Gambar	3.8	Teknik pungsi dekompresi jarum untuk menghindari cedera neurovaskular. Jarum diarahkan ke sisi superior tulang iga III sampai berhenti menabrak tulang, lalu geser ke superior sampai menembus	

	pleura. (Disadur dari buku <i>Atlas of Emergency Procedures</i> oleh Latha Ganti).	89
Gambar 3.9	Gambar 3.9. Penutup luka keadap udara yang direkatkan di 3 sisinya sehingga hanya mengizinkan udara keluar dari rongga paru, tetapi tidak mengizinkan udara masuk. (Disadur dari buku <i>Atlas of Emergency Medicine Procedures</i> oleh Latha Ganti).....	90
Gambar 3.10	Hemothoraks masif. (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).....	91
Gambar 3.11	Tamponade kordis. Gambaran jantung normal (A). Gambaran tamponade kordis di mana darah yang berasal dari pembuluh darah mayor, pembuluh darah perikardium ataupun jantung terkumpul di rongga perikardium (B). (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).....	92
Gambar 3.12	Gambaran pulsus alternans yang menandakan adanya tamponade kordis....	93
Gambar 3.13	Cedera diafragma traumatik berupa ruptur diafragma kiri. Perhatikan adanya herniasi usus ke hemithoraks kiri disertai pergeseran mediastinum ke kanan. (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).....	94
Gambar 3.14	Dada tebah. Perhatikan adanya ketidaksesuaian gerakan segmen tebah dengan pergerakan dinding dada saat	

	inspirasi dan ekspirasi (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).....	96
Gambar 3.15	Tension pneumothoraks kiri. Perhatikan adanya pergeseran mediastinum ke arah kanan. Hemithoraks kiri tampak hiperlusens tanpa terlihat adanya corakan paru.....	99
Gambar 3.16	Hemothoraks kiri. Perhatikan hilangnya sudut costofrenikus akibat pengisian darah di hampir separuh hemithoraks kiri.....	100
Gambar 3.17	Dada tebah. Lingkaran merah menunjukkan adanya patahan 2 tempat di tulang iga III dan IV dan patahan 1 tempat di tulang iga V.	100
Gambar 3.18	Ruptur diafragma kiri. Perhatikan adanya bagian usus di hemithoraks kiri separuh bawah disertai pergeseran mediastinum ke kanan.....	101
Gambar 3.19	Disrupsi aorta traumatik. Perhatikan pelebaran mediastinum dan hilangnya jendolan aorta.....	102
Gambar 3.20	Prosedur thorakostomi pemasangan selang drainase dada. Inseri selang di spasiu intercostalis V pada linea midaksilaris (A). Setelah dilakukan insisi sampai subkutan dan pelebaran luka insisi sedalam otot menggunakan penjepit Kelly, eksplorasi menggunakan jari untuk memisahkan pleura dengan parenkim paru sebelum melubangi pleura (B). Inseri	

	selang drainase dada dengan bantuan penjepit bengkok besar yang diarahkan ke posterosuperior (C). Posisi selang mengarah ke posterior dan apeks paru, serta semua lubang pasti masuk di rongga pleura (D) (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).....	104
Gambar	4.1 Batas-batas 4 regio abdomen.....	111
Gambar	4.2 Gambar. Letak peritoneal relatif terhadap organ intraabdomen (diambil dari https://teachmeanatomy.info/).....	113
Gambar	4.3 Contoh perangkat bebat pelvis.....	116
Gambar	4.4 Memar sabuk pengaman (Diambil dari buku <i>Atlas of Emergency Medicine</i> , edisi ke-4 oleh KJ Knoop, et al).....	118
Gambar	4.5 Ekimosis di pinggang (tanda Turner) atau periumbilikal (tanda Cullen) (Diambil dari buku <i>Atlas of Emergency Medicine</i> , edisi ke-4 oleh KJ Knoop, et al)	119
Gambar	4.6 Alur pemeriksaan penunjang untuk mendeteksi cedera organ intraabdominal pada pasien dengan kondisi hemodinamik tidak stabil.....	122
Gambar	4.7 Posisi transduser pada pemeriksaan FAST (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).....	123
Gambar	4.8 Cairan bebas yang bisa ditemukan pada pemeriksaan FAST.....	124

Gambar	5.1	Grafik segmen tulang belakang yang paling sering mengalami cedera (Disadur dari buku Trauma, 9 th ed oleh David V Feliciano)	133
Gambar	5.2	Proses mekanisme cedera tulang belakang (Disadur dari buku International Trauma Life Support, 8th ed, oleh JE Campbell dan Alson RL).....	134
Gambar	5.3	Konsep tiga kolom pada vertebra thorakolumbal untuk memperkirakan kestabilan vertebra pada kasus trauma tulang belakang.....	135
Gambar	5.4	Macam-macam cedera medula spinalis parsial (Disadur dan dimodifikasi dari buku Trauma, edisi ke-9 oleh David V Feliciano, et al).....	138
Gambar	5.5	Prosedur log-roll untuk pemeriksaan aspek posterior (disadur dari Buku International Trauma Life Support for Emergency Care Providers edisi ke-8 oleh JE Campbell dan RL Alson).....	142
Gambar	5.6	Kerah leher semi-rigid.....	143
Gambar	5.7	<i>Long spine board</i>	143
Gambar	5.8	<i>Scoop stretcher</i>	143
Gambar	5.9	Lokasi pemeriksaan tes sensorik dan motorik.....	145
Gambar	5.10	Foto rontgen servikal normal. Garis kuning menunjukkan kesegarisan aspek posterior korpus vertebra. Ruang antara garis	

		kuning dan hijau menunjukkan kanal vertebra. Garis biru menunjukkan jarak antar prosesus spinosus.....	147
Gambar	6.1	Contoh sindrom kompartemen di kruris kompartemen anterior.....	156
Gambar	6.2	Metode pemeriksaan fungsi motorik saraf medianus melalui gerakan mencubit (I); ulnaris melalui gerakan meregangkan jari (II); dan radialis melalui gerakan mengacungkan jempol (III).....	162
Gambar	6.3	Dermatom saraf perifer ekstremitas atas..	163
Gambar	6.4	Pengukuran indeks pergelangan kaki-brakhial.....	165
Gambar	6.5	Aplikasi pemasangan bidai pada berbagai jenis fraktur (disadur dari Buku International Trauma Life Support for Emergency Care Providers edisi ke-8 oleh JE Campbell dan RL Alson).....	167
Gambar	7.1	Kondisi-kondisi yang perlu diperhatikan pada korban luka bakar.....	173
Gambar	7.2	Klasifikasi derajat luka bakar.....	176
Gambar	7.3	Estimasi luas luka bakar menggunakan “aturan sembilan”.....	177
Gambar	8.1	Diagnosis banding trauma mata.....	188
Gambar	8.2	Ilustrasi hasil pemeriksaan pupil yang menunjukkan defek pupil aferen relatif di mata kiri.....	190

Gambar	8.3	Pupil yang meruncing di sebagian sisi menyerupai gambaran tetesan air. (Diambil dari buku <i>Atlas of Emergency Medicine</i> , edisi ke-4 oleh KJ Knoop, et al)	191
Gambar	8.4	Perdarahan retrobulbar.....	192
Gambar	8.5	Tes Seidel positif di mana cairan akuos terlihat mengalir sebagai cairan berwarna hijau saat pemeriksaan lampu cahaya biru. (Diambil dari buku <i>Atlas of Emergency Medicine</i> , edisi ke-4 oleh KJ Knoop, et al)	193
Gambar	8.6	Pemasangan penutup mata logam untuk mencegah penekanan bola mata yang mengalami ruptur. Jika tidak ada penutup mata logam, mata dapat ditutup menggunakan gelas kertas. (Diambil dari buku <i>Atlas of Emergency Medicine</i> , edisi ke-4 oleh KJ Knoop, et al).....	194
Gambar	9.1	Perubahan anatomi pada kehamilan usia aterm. (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).....	198
Gambar	9.2	Posisi imobilisasi ibu hamil yang benar dengan miring ke sisi kiri sebanyak 15-30 derajat. (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).....	199

DAFTAR TABEL

Tabel	1.1.	Daftar Keterampilan Klinis Terkait Kegawatan Sesuai SKDI.....	2
Tabel	1.2.	Skala Deskripsi Cedera untuk ISS.....	4
Tabel	1.3.	Sistem Pemberian Skor untuk RTS.....	5
Tabel	1.4.	Hal yang Perlu Dilakukan/Dievaluasi Dalam Survei Primer.....	12
Tabel	1.5.	Hal yang Perlu Dicari Saat Pemeriksaan Fisik Survei Sekunder.....	15
Tabel	1.6.	Linimasa Prosedur Intubasi Rentetan Cepat	22
Tabel	1.7.	Pilihan Agen Sedasi-Analgesia Beserta Dosisnya.....	24
Tabel	1.8.	Perkiraan FiO ₂ yang Bisa Dicapai Oleh Perangkat Pengantaran Oksigen.....	27
Tabel	1.9.	Kanula Intravena yang Umumnya Tersedia....	39
Tabel	1.10.	Klasifikasi Syok Hemoragik Berdasarkan ATLS.....	40
Tabel	1.11.	Perbandingan Komposisi Larutan Kristaloid yang Umum Tersedia.....	43
Tabel	1.12.	Produk Darah yang Umum Tersedia di Indonesia.....	45
Tabel	1.13.	Daftar Titik Periksa Menggunakan SBAR..	52
Tabel	1.14.	Pilihan Utama Modalitas Analgesia Pada Kasus Trauma.....	55
Tabel	1.15.	Perbandingan Agen Opioid yang Lazim Digunakan.....	56

Tabel	2.1	Daftar Penyakit Terkait Cedera Otak Traumatik dan Tingkat Kemampuan yang Harus dikuasai Sesuai Dengan SKDI.....	59
Tabel	2.2.	Daftar Keterampilan Klinis Terkait Cedera Otak Traumatik.....	60
Tabel	2.3	Glasgow Coma Scale (GCS) Untuk Segala Kelompok Usia.....	67
Tabel	2.4.	Langkah Untuk Membaca Gambaran CT-Scan Kepala.....	75
Tabel	3.1	Daftar Penyakit Terkait Trauma Dada dan Tingkat Kemampuan yang Harus dikuasai Sesuai Dengan SKDI.....	79
Tabel	3.2	Daftar Keterampilan Klinis Terkait Trauma Dada.....	80
Tabel	3.3.	Langkah-Langkah Untuk Membaca Gambaran Foto Rontgen Dada.....	98
Tabel	4.1	Daftar Penyakit Terkait Trauma Abdomen dan Tingkat Kemampuan yang Harus dikuasai Sesuai dengan SKDI.....	109
Tabel	4.2	Daftar Keterampilan Klinis Terkait Trauma Abdomen.....	110
Tabel	4.3	Klasifikasi Derajat Cedera Lien Dan Hepar Berdasar Temuan Ct-Scan Abdomen.....	125
Tabel	5.1	Daftar Penyakit Terkait Cedera Tulang Belakang dan Tingkat Kemampuan yang Harus dikuasai Sesuai Dengan SKDI.....	131
Tabel	5.2	Daftar Keterampilan Klinis Terkait Cedera Tulang Belakang.....	132

Tabel	5.3	Mekanisme cedera dan manifestasi dari cedera medula spinalis parsial.....	139
Tabel	6.1	Daftar Penyakit Terkait Trauma Ekstremitas dan Tingkat Kemampuan yang Harus dikuasai Sesuai Dengan SKDI.....	153
Tabel	6.2	Daftar Keterampilan Klinis Terkait Trauma Ekstremitas.....	154
Tabel	6.3	Jenis Fraktur Ekstremitas yang Menandakan Adanya Kemungkinan Cedera Penting di Sistem Organ Lain.....	155
Tabel	6.4	Pemeriksaan Fungsi Saraf Perifer Ekstremitas Atas.....	160
Tabel	6.5	Pemeriksaan Fungsi Saraf Perifer Ekstremitas Bawah.....	161
Tabel	6.6	Hal yang Perlu Menjadi Perhatian Saat Melakukan Pemasangan Bidai Pada Tiap Jenis Fraktur.....	167
Tabel	7.1	Daftar Penyakit Terkait Luka Bakar dan Tingkat Kemampuan yang Harus dikuasai Sesuai Dengan SKDI.....	171
Tabel	7.2.	Daftar Keterampilan Klinis Terkait Luka Bakar.....	172
Tabel	7.3	Kartu Estimasi Luas Luka Bakar untuk Kelompok Pediatri Berdasarkan Usia.....	178
Tabel	7.4	Formula Resusitasi Cairan.....	181
Tabel	8.1	Daftar Penyakit Terkait Trauma Mata dan Tingkat Kemampuan Yang Harus dikuasai Sesuai Dengan SKDI.....	185

Tabel	8.2	Daftar Keterampilan Klinis Terkait Trauma Mata.....	186
-------	-----	---	-----

1

KONSEP DASAR

CAPAIAN PEMBELAJARAN KHUSUS

1. Mengetahui cara penilaian derajat keparahan kasus trauma,
2. Mengetahui prinsip penanganan kasus bencana/kejadian korban massal, termasuk sistem triase,
3. Mengetahui metode pendekatan untuk identifikasi kondisi pasien dengan situasi kegawatan kasus trauma,
4. Mengetahui pengelolaan jalan napas pada kasus trauma,
5. Mengetahui prinsip pemberian suplementasi oksigen pada kasus trauma,
6. Menjelaskan prinsip utama pengelolaan syok pada kasus trauma,
7. Mengetahui cara transfer dan evakuasi korban trauma,
8. Menjelaskan manajemen nyeri akut pada kasus trauma.

DAFTAR MASALAH KESEHATAN SESUAI SKDI

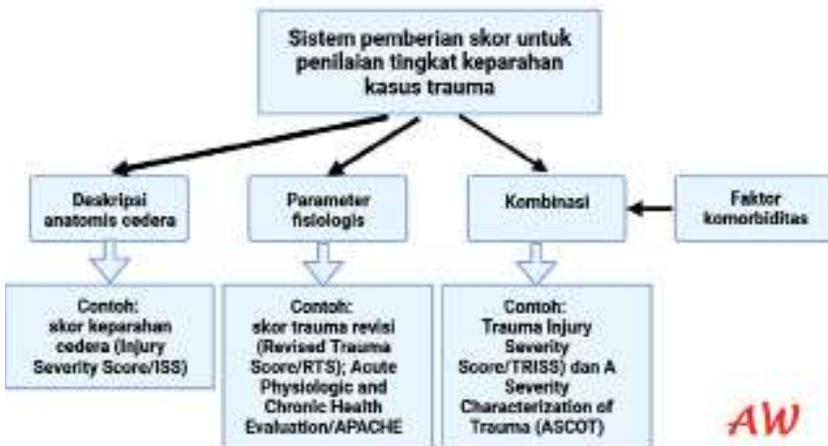
1. Sumbatan jalan napas
2. Sesak napas atau napas pendek
3. Syok (septik, hipovolemik, kardiogenik, neurogenik)

Tabel 1.1 Daftar Keterampilan Klinis Terkait Kegawatan Sesuai SKDI

Keterampilan	Tingkat Keterampilan
Bantuan hidup dasar	4A
Terapi oksigen	4A
Ventilasi masker	4A
Intubasi	3
Resusitasi cairan	4A
Pemeriksaan turgor kulit untuk menilai dehidrasi	4A
Palpasi denyut arteri ekstremitas	4A
Penilaian waktu pengisian kapiler	4A
Pengukuran tekanan vena jugularis (JVP)	4A
Penentuan indikasi dan jenis transfusi	4A
Elektrokardiografi (EKG): pemasangan dan interpretasi hasil EKG sederhana (VES, AMI, VT, AF)	4A
Pungsi vena	4A
Pungsi arteri	3
Permintaan dan interpretasi pemeriksaan X-ray: foto polos	4A
<i>Ultrasound skrining</i> abdomen	3
Dekompresi jarum	4A
Pemasangan WSD	3
Injeksi (intrakutan, intravena, subkutan, intramuskular)	4A
Pemberian analgesik	4A
Transpor pasien	4A

1.1. Penilaian Derajat Keparahan

Ada banyak sistem pemberian skor untuk penilaian derajat keparahan kasus trauma. Hal yang perlu diperhatikan adalah tiadanya sistem pemberian skor yang ideal. Sistem pemberian skor untuk kasus trauma idealnya terpercaya, akurat dan mampu memberikan deskripsi cedera yang bisa diterapkan di semua kasus; serta memprediksi luaran morbiditas dan mortalitas di setiap kondisi. Prediksi luaran ini digunakan untuk penentuan alokasi sumber daya, triase, transfer ke layanan kesehatan rujukan, dan keputusan penghentian bantuan hidup.



Gambar 1.1 Sistem pemberian skor untuk penilaian derajat keparahan kasus trauma.

Sistem pemberian skor untuk penilaian derajat keparahan kasus trauma bisa menggunakan deskripsi anatomis dari cedera, parameter fisiologis, atau kombinasi keduanya. Selain itu, usia dan kondisi komorbid juga merupakan faktor penting untuk penilaian tingkat keparahan. Contoh sistem penilaian memakai deskripsi anatomis adalah skor keparahan cedera (*Injury Severity Score/ISS*).

Sistem pemberian skor kasus trauma yang menggunakan parameter fisiologis antara lain: skor trauma revisi (*Revised Trauma Score/RTS*); *Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation/APACHE*. Sistem penilaian keparahan memakai parameter kombinasi adalah skor trauma dan keparahan cedera (*Trauma Injury Severity Score/TRISS*) dan *A Severity Characterization of Trauma (ASCOT)*.

ISS menilai tingkat keparahan anatomis di tiap regio tubuh lalu menjumlahkan nilai kuadrat tiga skor tertinggi dari masing-masing regio tubuh. Regio tubuh ini dibagi menjadi 6, yaitu: thoraks; abdomen dan organ viseral pelvis; kepala dan leher; wajah; tulang pelvis dan ekstremitas; struktur eksternal (kulit maupun luka bakar).

Misal, ada seorang pasien mengalami cedera kepala dengan cedera otak berat, disertai dengan patah tulang iga IV-VII, luka sobek di perut dan paha kanan, dan luka gores di wajah. Skor untuk tiap regio tubuh adalah thoraks (3); abdomen (1); kepala (4); wajah (1); ekstremitas (1); struktur eksternal (0). Dengan mengambil tiga skor tertinggi, maka skor ISS pasien tersebut adalah 25.

Tabel 1.2 Skala Deskripsi Cedera untuk ISS

Skor	Deskripsi
1	minor
2	sedang
3	serius tidak membahayakan nyawa
4	parah (mengancam nyawa tetapi masih mungkin selamat)
5	kritis (sulit untuk selamat)
6	tidak mungkin selamat dengan penanganan yang tersedia

Penilaian ISS tervalidasi baik untuk kasus trauma tumpul maupun tajam pada dewasa dan anak > 12 tahun. ISS terbukti bermanfaat untuk memprediksi kegagalan multiorgan pasca-trauma. Sebuah kasus dapat disebut trauma mayor jika memiliki skor ISS > 15.

Penggunaan parameter fisiologis untuk penilaian derajat keparahan kasus trauma dapat mengatasi kelemahan sistem pemberian skor berdasar anatomis yang tidak bisa mengidentifikasi efek durasi terjadinya cedera. Pasien dengan ruptur lien yang segera ditangani tentu luarannya akan berbeda dengan pasien ruptur lien yang datang 6 jam kemudian disertai penurunan tekanan darah akibat perdarahan internal. Penilaian masing-masing parameter fisiologis sebaiknya dilakukan dalam waktu berdekatan karena parameter tersebut tentu dapat berubah-ubah akibat proses perburukan maupun respons terhadap terapi.

RTS menggunakan parameter fisiologis skor *Glasgow Coma Scale* (GCS), nilai tekanan darah sistolik (TDS), dan laju pernapasan (LP). Skor ini bermanfaat untuk triase di lapangan dalam penentuan transfer ke pusat trauma dan prediksi luaran. Skor <11 menunjukkan kebutuhan akan rujukan ke pusat trauma. Untuk prediksi luaran, sistem RTS menggunakan formula berikut: $RTS = 0.7326 SBP + 0.2908 RR + 0.9368 GCS$.

Tabel 1.3 Sistem Pemberian Skor untuk RTS

Skor	GCS	TDS	RR
4	13-15	> 89	10-29
3	9-12	76-89	>29
2	6-8	50-75	6-9
1	4-5	1-49	1-5
0	3	0	0

Karena perdarahan merupakan penyebab kematian nomor dua tersering, bab ini juga membahas mengenai prediksi perdarahan masif. Prediksi ini digunakan untuk memperkirakan akan kebutuhan transfusi masif beserta produk/komponen darahnya, atau dengan kata lain untuk aktivasi protokol transfusi masif. Ada dua sistem penilaian yang biasa dan mudah digunakan, yakni skor kajian konsumsi darah (*Assessment of Blood Consumption/ABC score*) dan indeks syok/*shock index*.



Gambar 1.2 Sistem penilaian untuk prediksi akan kebutuhan transfusi masif.

Skor ABC menilai 4 komponen, yakni: mekanisme berupa trauma tajam, temuan positif di FAST, tekanan darah sistolik (TDS) ≤ 90 mmHg saat datang, dan laju nadi (LN) ≥ 120 kali per menit, lalu menjumlahkan nilai masing-masing komponen. Nilai 1 diberikan

jika ada temuan di sebuah komponen penilaian, sementara nilai 0 diberikan jika tidak ada temuan di sebuah komponen. Skor $ABC \geq 2$ menunjukkan kebutuhan akan transfusi masif. Sementara itu, syok indeks (SI) diukur dengan membagi laju nadi dengan tekanan darah sistolik saat datang di UGD. Skor $SI \geq 1$ menunjukkan kebutuhan akan transfusi masif. Skor ABC lebih spesifik, tetapi kurang sensitif dibanding skor SI.

1.2 Bencana/Kejadian Korban Massal

Bencana/kejadian korban massal meliputi kejadian bencana alam, kejadian terorisme, kecelakaan maupun kehancuran besar akibat zat biologis, radioaktif, dan kimiawi. Kejadian korban massal terjadi ketika jumlah korban melebihi jumlah sumber daya yang tersedia untuk memberikan pelayanan kesehatan yang menyeluruh. Penanganan bencana/kejadian korban massal memerlukan cara pandang yang tidak biasa, yakni mengetahui kebutuhan penanganan dasar dan kepentingan keselamatan tenaga kesehatan. Slogan yang dipakai adalah "adaptasi lalu atasi".

Program perencanaan tanggap bencana harus dimiliki dan diimplementasikan oleh tim siaga bencana. Tim siaga bencana ini meliputi fasilitas dan tenaga kesehatan, polisi, pemadam kebakaran, tim pencarian dan pertolongan, dan tim lainnya sesuai dengan kebutuhan. Simulasi penanganan bencana harus dilakukan secara periodik untuk membuat segala aspek personel maupun masyarakat yang terlibat menjadi familiar terhadap program perencanaan tanggap bencana serta mencari dan menyelesaikan kekurangan dari program perencanaan tanggap bencana yang ada.

Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana, Indonesia saat ini memiliki Badan Nasional Penanggulangan Bencana yang memiliki fungsi

- Perumusan dan penetapan kebijakan penanggulangan bencana dan penanganan pengungsi dengan bertindak cepat dan tepat

- serta efektif dan efisien; dan
- Pengoordinasian pelaksanaan kegiatan penanggulangan bencana secara terencana, terpadu, dan menyeluruh.

Sementara itu, lembaga penanggulangan bencana di tingkat daerah dilakukan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah.

Mengingat saat ini Indonesia belum memiliki sistem penanganan awal di luar rumah sakit yang dikenal sebagai *Emergency Medical Services* (EMS), keterlibatan fasilitas kesehatan untuk terjun di lapangan menjadi besar dan bisa diperlukan di awal proses tanggap bencana. Ada beberapa prinsip yang harus diperhatikan oleh fasilitas kesehatan dalam perencanaan tanggap bencana:

- Adanya rantai komando khusus tanggap bencana di fasilitas kesehatan agar koordinasi berjalan efektif dan cepat
- Tanggap bencana oleh tenaga kesehatan berlaku sama untuk tiap bencana, tidak ada yang perlu berubah. Ranah kerjanya meliputi pencarian dan pertolongan, triase, penanganan medis definitif, dan evakuasi.
- Penanganan kasus trauma pada bencana berbeda dengan kasus trauma biasa. Prinsip yang utama adalah sebaik-baiknya menolong sebanyak-banyaknya, bukan sebaik-baiknya pertolongan yang terbaik untuk tiap individu.

Triase merupakan proses pengambilan keputusan yang bersifat dinamis dalam penyepadanan kebutuhan pasien dengan ketersediaan sumber daya. Sumber daya ini meliputi jumlah tenaga kesehatan, ruangan, sarana peralatan dan persediaan, serta jumlah produk darah. Tujuan utama triase bencana/kejadian korban massal, meskipun sulit, adalah identifikasi dan memisahkan antara sebagian kecil korban kritis yang butuh penanganan penyelamatan nyawa segera dengan mayoritas besar korban tidak kritis. Prioritas penyelamatannya adalah pasien kritis yang memiliki kemungkinan selamat paling besar dengan paling sedikit waktu dan sumber daya yang dihabiskan.

Klasifikasi triase yang digunakan biasanya adalah:

- Merah (prioritas): korban yang memerlukan intervensi penyelamatan nyawa (stabilisasi jalan napas, bantuan napas, sirkulasi/ ABC) tetapi memiliki kemungkinan selamat dengan sumber daya yang ada.
- Kuning (ditangguhkan): Korban yang tidak memerlukan intervensi penyelamatan nyawa segera atau memiliki kondisi di mana penangguhan penanganan tidak akan membahayakan nyawa korban saat itu.
- Hijau (minor): Korban yang memerlukan minimal atau tidak memerlukan perhatian medis atau hanya korban secara psikologis
- Hitam: Korban mati



Gambar 1.3 Kategori warna untuk triase.

Kategori paliatif merupakan kategori tambahan selain keempat warna di atas. Kategori ini untuk korban yang diperkirakan tidak

mungkin selamat akibat cederanya atau penyakit yang mendasari atau keterbatasan sumber daya. Namun, kriteria penentuan prediksi kemungkinan tidak selamat masih kontroversial. Kriteria yang bisa dipertimbangkan setidaknya meliputi:

- Henti jantung di tempat
- Penyakit komorbid berat
- Kebutuhan bantuan intubasi dan ventilasi di tempat disertai ketidakstabilan hemodinamik dan cedera multipel
- Cedera otak berat
- Luka bakar masif (> 80% luas permukaan tubuh)

Setelah pemilahan pasien menggunakan triase, pengajian dan penanganan situasi mengancam nyawa harus bisa dilakukan sesederhana mungkin, kalau perlu dengan improvisasi. Misal, intervensi pembebasan jalan napas mungkin sementara diatasi dengan pemosisian pasien atau pemasangan pipa napas orofaringeal ketika kemampuan intubasi atau perawatan pasca intubasi sangat terbatas. Imobilisasi leher bisa saja menggunakan gulungan selimut, atau bahkan sepatu, yang ditaruh di samping leher. Evaluasi syok bisa menggunakan estimasi kekuatan nadi di radialis, femoralis, karotis, jika jumlah stetoskop dan sfingomanometer terbatas. Selang thorakotomi bisa disambung ke perangkat katup Heimlich menggunakan jari sarung tangan karet untuk mengatasi keterbatasan perangkat *water-sealed drainage* (WSD).



Gambar 1.4 Perangkat katup Heimlich.

Setelah survei primer dengan resusitasnya, penanganan bisa beranjak ke survei sekunder dan penanganan medis definitif. Namun, tenaga kesehatan bisa saja menunda survei sekunder dan penanganan medis definitif jika ingin memaksimalkan pemberian survei primer dan resusitasi kepada sebanyak-banyaknya korban terlebih dahulu. Pemeriksaan laboratorium dan rontgen tidaklah diperlukan pada tahap awal penanganan bencana/korban kejadian massal.

Berikutnya, penanganan medis definitif merupakan penanganan yang bertujuan untuk memperbaiki kondisi, bukan sekadar stabilisasi. Target penanganan medis definitif di situasi awal bencana bukanlah memberikan penanganan medis secara tuntas dan maksimal, melainkan memberikan penanganan medis secukupnya dan layak. Oleh karena itu, konsep pembedahan kendali kerusakan menjadi perhatian utama, bukan pembedahan untuk perbaikan anatomis. Intervensi pembedahan kendali kerusakan ini meliputi pengendalian sumber perdarahan dan kontaminasi.

Sebagai bagian dari perencanaan tanggap bencana, sumber daya fasilitas kesehatan dapat dikategorikan sebagai berikut.

- Pusat trauma level 1: fasilitas kesehatan yang memiliki kemampuan penanganan definitif semua jenis kasus trauma termasuk semua dokter bedah sub spesialis tersedia.
- Pusat trauma level 2: fasilitas kesehatan yang tidak memiliki kemampuan penanganan definitif semua jenis kasus trauma termasuk dokter bedah sub spesialis tidak seluruhnya tersedia
- Fasilitas kesehatan terbatas: fasilitas kesehatan yang hanya memiliki kemampuan penanganan pembedahan oleh dokter bedah umum dan sarana radiografi tidak lengkap.

1.3 Survei Primer dan Sekunder

Penilaian awal pada kasus trauma mengikuti panduan dari *Advanced Trauma Life Support* (ATLS), yakni bertujuan untuk

mengidentifikasi dan mengatasi kondisi yang mengancam nyawa segera. Konsep ini disebut juga survei primer. Sementara itu, survei sekunder dilakukan setelah survei primer dan ditujukan untuk mengidentifikasi dan mengatasi kondisi tak segera mengancam nyawa. Pada saat penilaian awal, dokter diharapkan untuk selalu berpikir kemungkinan terburuk, sampai terbukti sebaliknya melalui pemeriksaan penunjang definitif.

Tabel 1.4 Hal yang Perlu Dilakukan/Dievaluasi Dalam Survei Primer

	Teknik penilaian	Penunjang	Intervensi
A	Kemampuan bicara Dengarkan suara napas Inspeksi visual pergerakan dinding dada/abdomen		<i>Jaw thrust</i> Imobilisasi <i>in-line</i> servikalis Intubasi atau pemasangan pipa napas supraglotis Pembebasan jalan napas invasif
B	Auskultasi Perkusi	USG Foto rontgen thoraks	Suplementasi oksigen Ventilasi tekanan positif Thorakosentesis jarum Pemasangan selang dada Thorakotomi darurat
C	Raba dan nilai kualitas nadi Cari sumber perdarahan eksterna maupun interna	FAST Foto rontgen pelvis Kumbah peritoneal	Resusitasi cairan/darah Tekan/kompres langsung Pemasangan torniket Pembedahan Angiografi
D	Penilaian GCS Pemeriksaan neurologis		Intubasi untuk kasus GCS < 9
E	Ukur suhu inti		Selimut penghangat, cairan intravena hangat

Meskipun disebut sebagai survei, survei primer bukanlah hanya mengidentifikasi, melainkan juga mengatasi atau memperbaiki kondisi mengancam nyawa segera setelah dicurigai. Survei primer harus diselesaikan dalam waktu kurang dari 1 menit (pengecualian berlaku untuk kondisi pasien yang memerlukan intervensi). Pendekatan survei primer kasus trauma dapat menggunakan mnemonik ABCDE (*Airway Breathing Circulation Disability Exposure*). Pengecualian berlaku hanya pada kasus trauma dengan perdarahan hebat dan masif, di mana urutan prioritas adalah CAB, yakni dengan pengendalian perdarahan eksterna atau perdarahan interna yang dapat dikompres/ditekan mendahului penanganan jalan napas.

Prosedur survei primer untuk kasus trauma dimulai dengan penilaian jalan napas dan tindakan imobilisasi *in-line* vertebra servikal setiap saat sampai terbukti tidak ada cedera servikal. Penilaian jalan napas dimulai dengan pertanyaan: “Siapa nama Anda? Atau Bisa ceritakan kejadiannya?”. Pasien yang bisa bicara jelas menandakan jalan napasnya bebas.

Pasien yang mengalami perdarahan daerah wajah berpotensi menetes masuk ke jalan napas atau kerusakan wajah yang bisa mengganggu patensi jalan napas harus mendapat penanganan untuk mengamankan jalan napas segera. Pasien yang mengalami trauma penetrasi leher/wajah (jelas-jelas tidak ada kecurigaan cedera servikal) dengan kondisi di atas dapat diposisikan duduk tegak, sehingga pasien bisa membatukkan atau meludahkan sekresi/darah di area orofaring. Adanya ancaman jalan napas seperti kondisi di atas disertai dengan penurunan kesadaran mengharuskan tindakan intubasi untuk pemasangan pipa endotrakheal. Prosedur intubasi harus dilakukan dengan teknik induksi rentetan cepat (*Rapid Sequence Intubation/RSI*) untuk mencegah aspirasi darah.

Penilaian pernapasan awalnya difokuskan melalui auskultasi cepat untuk mengidentifikasi ketiadaan suara napas di salah

satu paru. Hilangnya suara napas paru menunjukkan kemungkinan pneumothoraks dan hemothoraks. Pergerakan dinding dada dan frekuensi pernapasan harus dievaluasi untuk melihat ketidaksimetrisan pernapasan dan adanya distress napas. Pengukuran kadar saturasi oksigen hanyalah identifikasi kondisi hipoksemia, tetapi tidak bisa untuk menilai kecukupan ventilasi. Adanya temuan deformitas, krepitasi tulang, emfisema subkutis memerlukan pemeriksaan lanjutan segera yaitu foto rontgen thoraks *bedside* atau USG dada.

Penilaian sirkulasi utamanya dilakukan dengan pencarian perdarahan aktif dan pengukuran kualitas nadi perifer. Pemasangan jalur intravena dengan kanula besar dimulai juga di tahap ini. Pengukuran tekanan darah pada pasien dengan kecurigaan syok haruslah secara manual. Penggunaan pengukuran tekanan darah otomatis sering memberikan bacaan keliru pada pasien syok. Pengukuran tekanan darah manual dapat ditunda pada tahap survei primer, cukup dengan penilaian kualitas nadi perifer. Secara umum dan kasar, tekanan darah sistolik bisa diperkirakan dengan terabanya nadi radial (>80-100 mmHg), nadi femoral (>70-80 mmHg), nadi karotid (>60-70 mmHg).

Penanganan perdarahan eksternal aktif dimulai dengan penekanan langsung. Perdarahan masif dari ekstremitas bisa dipertimbangkan untuk pemasangan torniket. Identifikasi perdarahan internal dilakukan dengan radiografi dada, radiografi pelvis, *Focused-Assessment Sonography in Trauma* (FAST) atau kubah peritoneal diagnostik (*Diagnostic Peritoneal Lavage/DPL*). Identifikasi perdarahan via pembedahan darurat dilakukan pada kondisi pasien tidak stabil.

Pemeriksaan disabilitas dilakukan dengan penilaian GCS dan status neurologis (respons dan ukuran pupil, sensorik dan gerakan tungkai). Pemeriksaan ini harus telah dilakukan sebelum pasien dilakukan prosedur intubasi. Temuan GCS <9 mengharuskan tindakan intubasi.

Tabel 1.5 Hal yang Perlu Dicari Saat Pemeriksaan Fisik Survei Sekunder

Area	Pencarian
Kepala	Laserasi kulit kepala dan tempurung yang menonjol Ekimosis di area mastoid (tanda Battle) Nyeri tekan maupun ketidakstabilan tulang wajah
Mata	Ketajaman penglihatan secara kasar (misal membaca tulisan tanda nama di baju) Ukuran pupil dan refleks pupil terhadap cahaya Hematom di sekitar mata (tanda mata rakun)
Telinga	Hemotimpani dan otorhea
Orofaring	Patensi jalan napas Hematoma intraoral
Leher	Nyeri tekan, deformitas, krepitasi di prosesus spinosus Hematoma leher yang makin membesar Pergeseran trakhea ke samping
Dada	Ketidaksimetrisan dada, dada tebah (<i>flail chest</i>) Suara paru tidak simetris Emfisema subkutis Nyeri tekan atau krepitasi tulang iga
Punggung	Nyeri tekan atau deformitas di vertebra Hematoma
Perut	Distensi abdomen Ekimosis, hematoma Nyeri tekan, perut kaku papan
Pelvis	Perbedaan panjang tungkai Ketidakstabilan saat palpasi kompresi pelvis
Rektum	Letak prostat tinggi Tonus sfingter anal Darah
Genitalia	Hematoma skrotum, darah di meatus eksterna Perdarahan via vaginam
Ekstremitas	Deformitas, limitasi fungsi Hilangnya pulsasi distal Uji fungsi sensorik, motorik dan refleks

Penilaian menyeluruh mengharuskan semua pakaian yang melekat ditanggalkan. Segera setelah selesai pemeriksaan, pasien harus dihangatkan dengan selimut penghangat atau mendapat cairan infus hangat di ruangan hangat.

Setelah survei primer selesai, survei sekunder dilakukan dengan penggalan riwayat dan pemeriksaan terperinci tiap sistem organ untuk identifikasi semua cedera, selain yang mengancam nyawa. Setelah mendapatkan tanda-tanda vital, penggalan riwayat dimulai dengan bantuan mnemonik AMPLE (alergi, medikasi, riwayat penyakit dahulu, waktu makan terakhir, kejadian/mekanisme cedera).

Selanjutnya, pemeriksaan dari ujung kepala sampai dengan ujung kaki menggunakan setidaknya inspeksi dan palpasi. Setiap tulang besar harus dipalpasi. Pemeriksaan punggung atau bagian posterior menggunakan prosedur *log-roll* dengan tetap mempertahankan kesegarisan vertebra. Keseluruhan survei sekunder ini sebaiknya dilakukan dalam waktu kurang dari 5 menit.

Alat pemantauan yang sebaiknya dipasang adalah pemantauan elektrokardiogram (setidaknya 3 sadapan tungkai), oksimetri pulsasi dan kateter Foley untuk pemantauan *output* urin. Pada pasien yang telah terpasang pipa endotrakheal, alat pengukur ETCO_2 sebaiknya digunakan untuk menilai kecukupan ventilasi, terutama untuk kasus cedera otak traumatik berat. Pada kasus henti jantung, alat tersebut juga berguna untuk menilai ketepatan pengantaran kompresi dada.

1.4 Pengelolaan Jalan Napas Pada Kasus Trauma

Ada tiga prinsip yang harus dipegang pada pengelolaan jalan napas kasus trauma, sebagai berikut.

- Pertama, pengelolaan jalan napas harus melibatkan imobilisasi servikal. Pengecualian hanya berlaku pada hampir semua trauma tajam atau trauma tumpul dengan mekanisme jelas-jelas

hanya melibatkan satu regio non-kepala/leher. Trauma tajam yang melibatkan area kepala leher memerlukan imobilisasi servikal jika jelas menunjukkan defisit neurologis sekunder cedera medula spinalis saat kedatangan. Prinsip pada cedera tumpul adalah imobilisasi servikal harus diterapkan sampai dengan cedera servikal telah pasti bisa disingkirkan.

- Kedua, setiap pasien trauma dianggap memiliki jalan napas sulit. Oleh karena itu, persiapan alat dan perangkat jalan napas sulit harus selalu ada.
- Ketiga, setiap pasien trauma dianggap memiliki lambung penuh dan berpotensi terjadi aspirasi. Oleh karena itu, pemberian ventilasi tekanan positif pada pasien tidak sadar memiliki risiko terjadinya refluks isi lambung akibat insuflasi. Teknik intubasi rentetan cepat harus dilakukan jika prosedur intubasi diperlukan.

Sembari dilakukan evaluasi patensi jalan napas, imobilisasi servikal dilakukan dengan manual ataupun menggunakan kerah semi-rigid servikal. Penggunaan kerah lunak tidaklah bermanfaat. Cedera langsung jalan napas meliputi kasus trauma tumpul/tajam area maksilofasial, leher, luka bakar dan trauma inhalasi. Obstruksi jalan napas bisa terjadi sekunder dari perdarahan berat yang masuk di jalan napas, hematoma atau emfisema subkutis leher yang mendesak jalan napas, perubahan anatomi jalan napas akibat trauma langsung, dan sekunder dari edema jalan napas.

Inspeksi perubahan anatomis maupun pergeseran jalan napas di wajah, orofaring, dan leher dilakukan sembari mendengarkan perubahan suara napas. Suara stridor, suara berkumur dan hilangnya suara napas menandakan adanya obstruksi jalan napas. Korban kebakaran harus dievaluasi untuk tanda adanya trauma inhalasi berikut ini: alis gosong, edema dan eritema mukosa area wajah, batuk berjelaga, dan suara serak atau stridor.



Gambar 1.5 Indikasi prosedur intubasi pada kasus trauma.

Prosedur intubasi diindikasikan pada kasus trauma dengan kondisi berikut ini:

- Obstruksi jalan napas atas akut, atau adanya ancaman nyata ke depan untuk terjadi aspirasi atau obstruksi jalan napas atas. Kondisi ini meliputi luka tembak area leher, cedera tumpul laringotrakheal, cedera wajah dengan perdarahan banyak di orofaring yang berasal dari hidung atau mulut sehingga mengancam jalan napas dan hematoma leher yang membesar sehingga berpotensi mendesak jalan napas.
- Hipoventilasi, misal pada kasus dada tebah (flail chest), cedera medula spinalis di atas level C5
- Cedera otak traumatik dengan GCS <9
- Trauma inhalasi

- Henti jantung
- Hipoksemia, misal pada kasus kontusio pulmo

Prosedur intubasi harus dipertimbangkan pada kondisi-kondisi di atas, meskipun masih dalam kondisi stabil.

Prosedur intubasi rentetan cepat mutlak dikuasai untuk pengelolaan kasus trauma di UGD. Prosedur intubasi dilakukan dengan tetap mempertahankan kesegaran sumbu kepala-leher-torso baik secara manual oleh asisten maupun dengan kerah leher semi-rigid pada setiap kasus trauma dengan cedera servikal yang masih disangkakan. Prosedur ini harus dilakukan dalam waktu singkat, yakni sekitar 10 menit. Langkah-langkahnya dijelaskan sebagai berikut.

1. Preparasi: obat-obatan, sumber oksigen, perangkat pengisapan, perangkat intubasi standar, dan perangkat sulit intubasi harus selalu siap sedia, sudah diperiksa ulang, dan mudah dijangkau. Setiap tindakan intubasi, dua orang perawat harus tersedia untuk memberikan bantuan kepada dokter selama prosedur. Jika ada kecurigaan akan kesulitan intubasi, sebaiknya diprioritaskan dilakukan oleh personel berpengalaman atau dokter ahli anestesi.
2. Preoksigenasi: Preoksigenasi ini bertujuan untuk memperpanjang durasi apnea yang dapat ditoleransi melalui pengisian seluruh kapasitas residual fungsional dengan oksigen. Pasien diberikan suplementasi oksigen 100% via BVM tanpa ventilasi tekanan positif. Pasien dibiarkan bernapas spontan selama 3-5 menit. Ventilasi tekanan positif hanya diberikan pada pasien hipoventilasi/apnea atau saat pasien mengalami penurunan saturasi $< 90\%$, sehingga harus memperhatikan benar-benar adanya risiko insufiasi gastrik.
3. Premedikasi: Premedikasi dengan pemberian fentanyl atau lidokain bermanfaat pada kasus cedera kepala untuk menghindari peningkatan tekanan intrakranial saat prosedur

intubasi. Lidokain diberikan dengan dosis 1.5 mg/kg dan dikontraindikasikan jika ada riwayat alergi terhadap lidokain, blok AV derajat II tipe Mobitz dan blok AV total. Fentanyl diberikan dengan dosis 2.5-3 mcg/kg dengan mempertimbangkan adanya risiko hipotensi dan depresi napas. Premedikasi fentanyl atau lidokain sebaiknya tidak dilakukan rutin karena pemberiannya perlu dilakukan 3 menit sebelum prosedur intubasi, sehingga dapat menunda prosedur intubasi itu sendiri. Premedikasi dengan atropin diindikasikan pada anak-anak usia <1 tahun atau anak usia 1-5 tahun jika menggunakan suksinilkolin sebagai agen pelumpuh otot. Dosis atropin sebagai premedikasi adalah 0.02 mg/kg dengan dosis minimal 0.1 mg dan dosis maksimal 0.5 mg.

4. Pelumpuh otot dan induksi. Berikut ini pilihan agen induksi yang umum tersedia.

- Propofol, diberikan dosis 1-2 mg/kg. Efek hipotensi paling dominan sehingga harus dihindari pada pasien syok. Kurangi dosis sebesar 50% pada pasien yang rentan terjadi hipotensi.
- Ketamin, diberikan dosis 1-2 mg/kg. Ketamin memberikan efek takikardia dan meningkatkan tekanan darah, sehingga bermanfaat pada kasus trauma disertai syok. Ketamin juga memiliki efek depresi napas minimal dan masih mempertahankan refleks protektif jalan napas.

Agen pelumpuh otot yang menjadi pilihan adalah sebagai berikut.

- Suksinilkolin, merupakan agen pilihan karena durasinya singkat sekitar 10-15 menit. Dosis diberikan sebesar 1.5 mg/kg dan dikontraindikasikan pada pasien hiperkalemia dan korban luka bakar/listrik > 24-48 jam pasca kejadian.
- Rocuronium, diberikan dosis 1.2 mg/kg dengan durasi lebih dari 1 jam.

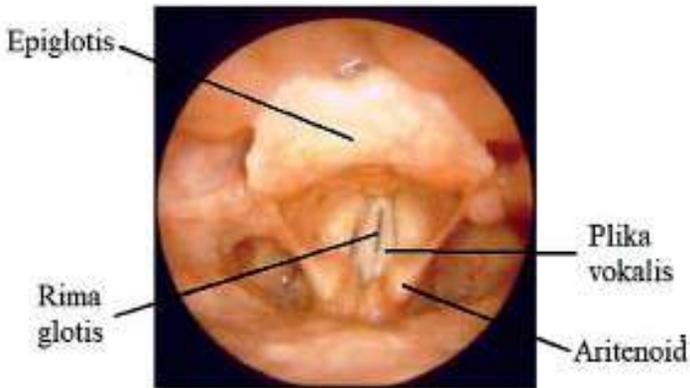
5. Proteksi dan pemosisian. Saat prosedur intubasi, proteksi terhadap servikal dilakukan oleh asisten dengan memegang kedua prosesus mastoideus sembari meletakkan tangan di bawah punggung pasien. Perangkat pengisapan harus sudah dinyalakan. Proteksi terhadap aspirasi menggunakan manuver Sellick tidaklah terlalu bermanfaat, malah-malah dapat menyulitkan visualisasi saat laringoskopi. Pemosisian untuk meningkatkan visualisasi glottis dengan menengadahkan kepala pasien hanya boleh dilakukan jika cedera servikal telah disingkirkan.
6. Penempatan dan pengecekan. Laringoskopi merupakan prosedur paling krusial. Identifikasi epligotis untuk selanjutnya menempatkan ujung bilah di valekula dan pengangkatan gagang sesuai arah sudut gagang akan memberikan visualisasi glotis yang baik. Manuver BURP oleh asisten (*backward, upward, Rightward pressure*) dengan cara menekan kartilago tiroid ke arah meja/posterior, ke arah kepala/kranial dan ke kanan dengan tujuan untuk memperbaiki visualisasi glotis. Setelah visualisasi glotis, pipa endotrakheal dibantu stilet dimasukkan dengan tetap mempertahankan visualisasi glotis. Inseri pipa ke dalam esofagus biasanya terjadi akibat mengalihkan pandangan ke pipa endotrakheal alih-alih tetap fokus ke glotis selama prosedur inseri pipa endotrakheal. Masuknya pipa ke esofagus juga dapat terjadi karena buruknya visualisasi glotis, sehingga pipa endotrakheal menabrak plika aritenoid lalu melengkung ke posterior menuju lipatan yang sebenarnya adalah lubang esofagus. Kedalaman pipa endotrakheal umumnya 20-21 cm di batas bibir untuk perempuan, 21-23 cm di batas bibir untuk laki-laki. Perkiraan kebutuhan kedalaman pipa endotrakheal untuk anak-anak dapat menggunakan rumus: $\text{Usia}/2 + 12$. Meskipun begitu, penempatan pipa endotrakheal tetaplah harus dikonfirmasi

dengan mendapatkan suara sama saat auskultasi kedua paru. Foto rontgen thoraks merupakan baku emas untuk konfirmasi penempatan pipa endotrakheal.

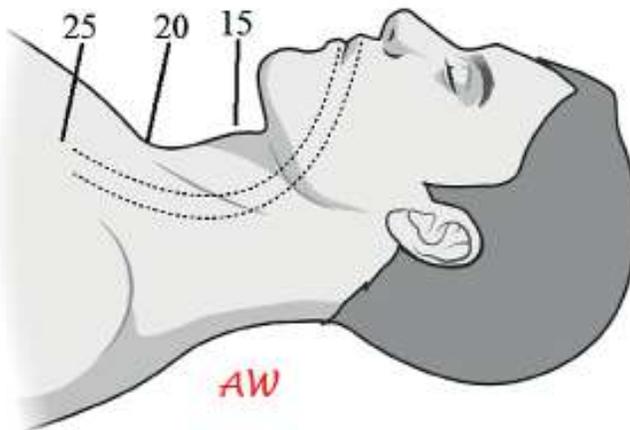
7. Pengelolaan pasca-intubasi. Pemasangan pipa harus direkatkan menggunakan pita perekat di sekitar mulut. Kondisi hipotensi akibat pemberian agen induksi propofol harus diatasi dengan pemberian Efedrin 10 mg bolus intravena dan pemberiannya dapat diulang. Pemberian ventilasi tekanan positif berlebihan atau tekanan yang terlalu tinggi harus dihindari agar tidak terjadi barotrauma atau memperburuk pneumothoraks yang sudah terjadi. Hiperventilasi terkadang diperlukan pada pasien yang mengalami herniasi otak dan asidosis metabolik akibat syok. Selanjutnya, pasien perlu diberikan sedasi-analgesia agar merasa nyaman dan tidak terbatuk-batuk dengan adanya pipa di tenggorokan. Dengan mengkonsultasikan ke dokter ahli anestesi, agen sedasi-analgesia yang dapat diberikan adalah fentanyl, midazolam, propofol atau deksmedetomidin. Untuk selanjutnya, bantuan ventilasi mekanik menggunakan mesin ventilator disetel sesuai dengan hasil konsultasi ke dokter ahli anestesi. Setelan tersebut setidaknya meliputi target volume tidal sesuai dengan berat badan ideal, laju napas, tekanan positif akhir ekspirasi (*Positive End-Expiratory Pressure/ PEEP*), dan FiO_2 .

Tabel 1.6 Linimasa Prosedur Intubasi Rentetan Cepat

Menit	Aksi
Menit - 7	Persiapan peralatan dan pasien
Menit - 5	Preoksigenasi
Menit - 3	Premedikasi
Menit 0	Pemberian agen induksi dan agen pelumpuh otot
Menit +1	Inseri pipa ET dan pengecekan penempatan
Menit +2	Perawatan pasca intubasi



Gambar 1.6 Tengaran anatomis saat intubasi.



Gambar 1.7 Perkiraan jarak tengaran anatomis tubuh dari gigi untuk memperkirakan kedalaman pipa ET. 15 cm jarak gigi ke plika vokalis, 20 cm ke insinura jugularis, 25 cm ke karina.

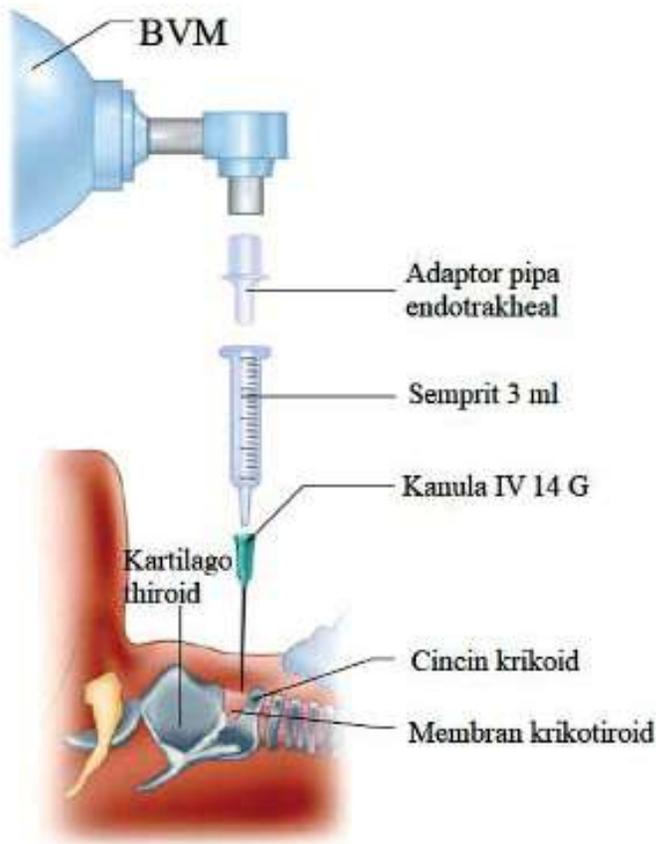
Pada pasien yang mengalami trauma langsung jalan napas, pemberian induksi dan pelumpuh otot dapat membahayakan jiwa pasien karena ada potensi kesulitan nyata untuk pemberian bantuan ventilasi dan tindakan intubasi. Oleh karena itu, prosedur intubasi

dengan teknik “sadar” dengan tetap mempertahankan napas spontan pasien dapat dipertimbangkan. Teknik ini menggunakan ketamin dosis 1-1.5 mg/kg sebagai agen sedasi dan ditambah dengan pemberian lidokain semprot di orofaring. Selanjutnya, percobaan laringoskopi dapat dilakukan untuk evaluasi kemudahan visualisasi glotis. Jika glotis dapat tervisualisasi, agen pelumpuh otot dapat dipertimbangkan untuk diberikan sebelum memasukkan pipa endotrakheal. Jika glotis sulit tervisualisasi, rencana cadangan untuk kondisi sulit intubasi harus disiapkan, termasuk metode pembedahan.

Tabel 1.7 Pilihan Agen Sedasi-Analgesia Beserta Dosisnya

Agen sedasi-analgesia	Dosis awal	Dosis rumatan
Fentanyl	1-2 mcg/kg	0.7 – 10 mcg/kg/jam
Propofol	1-2 mg/kg	0.3 – 3 mg/kg/jam
Midazolam	5-10 mg	0.02 – 0.2 mg/kg/jam
Deksmedetomidin	1 mcg/kg	0.2 – 0.7 mcg/kg/jam
Ketamin	1-2 mg/kg	0.05 – 0.4 mg/kg/jam
Morfin	0.15 mg/kg	2 – 30 mg/jam

Teknik pembedahan untuk pengelolaan jalan napas darurat pada kasus trauma biasanya adalah krikotiroidotomi. Krikotiroidotomi sebaiknya dihindari pada anak berusia di bawah 5 tahun, atau jika ada perubahan anatomi dari laring atau hematoma leher yang makin mendesak laring. Trakheostomi merupakan prosedur pilihan pada kasus yang tidak bisa dilakukan krikotiroidotomi.



Gambar 1.8. Pemasangan krikotiroidotomi jarum untuk pemberian insuflasi jet (Disadur dari buku *Atlas of Emergency Procedures* oleh L Ganti)

Jika tidak ada kotak perlengkapan khusus teknik Seldinger atau metode pembedahan terbuka tidak dapat/tidak sempat dilakukan, metode sederhana yang dapat dilakukan adalah krikotiroidotomi jarum untuk insuflasi jet. Perlengkapannya antara lain kanula intravena ukuran 14G, adaptor pipa endotrakheal ukuran 8mm (yang cocok dengan semprit 3 ml), semprit 3 ml dengan lubang di sisinya, semprit 5 ml isi cairan salin, BVM dan sumber oksigen. Isi

semprit 5 ml dengan salin lalu sambungkan ke kanula intravena, lalu tusukkan perlahan ke membran krikotiroid dengan sudut 45 derajat ke arah kaudal sembari aspirasi pelan. Ketika muncul gelembung udara di semprit, lepas semprit dari kanula dan dorong masuk kanula melalui jarumnya. Cabut jarumnya, lalu sambungkan ke semprit 3 ml yang sudah tersambung ke BVM untuk pemberian insuflasi jet. Lubang di sisi semprit ditutup selama 1 detik untuk inspirasi dan dibuka 3 detik untuk ekspirasi. Metode ini hanya digunakan sementara (tidak lebih dari 30 menit), sembari menunggu metode pembedahan terbuka dapat dilakukan karena ketiadaan ventilasi selama prosedur insuflasi jet akan menumpuk CO₂.

1.5 Suplementasi Oksigen

Sistem pengantaran oksigen yang dipilih setidaknya mempertimbangkan FiO₂ yang mampu dicapai dan target saturasi oksigen pasien. Kemampuan suatu sistem pengantaran oksigen akan bergantung pada reservoir, laju aliran inspiratorik puncak (LAIP) pasien dan laju aliran oksigen dari sumber. Ada 3 jenis sistem pengantaran oksigen, yaitu: (1) perangkat berperforma tetap, (2) bervariasi dan (3) sistem oksigen 100%.

Perangkat performansi tetap tidak bergantung pada LAIP pasien, contohnya masker venturi aliran tinggi. Perangkat berperformansi bervariasi, sebaliknya, bergantung pada LAIP, contohnya kanula nasal, masker sederhana dengan atau tanpa reservoir. Perangkat sistem oksigen 100% yang biasa tersedia adalah self-inflating bag atau BVM (*bag-valve-mask*), *non-rebreathing mask* (NRM), sirkuit *partial-rebreathing* (Jackson Rees/Mapleson F, sirkuit Bain/Mapleson D), sirkuit napas anestesi tertutup. biasanya memiliki reservoir dan katup satu arah. Perangkat oksigen 100% bisa memberikan FiO₂ 100% hanya jika kapasitas resevoir melebihi volume tidal dan tidak ada kebocoran di antara masker-wajah.

Tabel 1.8 Perkiraan FiO_2 yang Bisa Dicapai Oleh Perangkat Pengantaran Oksigen

Perangkat	Laju aliran O_2 (L/menit)	FiO_2
Kanula nasal	2-6	21-40%
Masker Sederhana Hudson	6-15	35-60%
<i>Non-rebreathing mask</i> dengan reservoir	12-15	60-90%

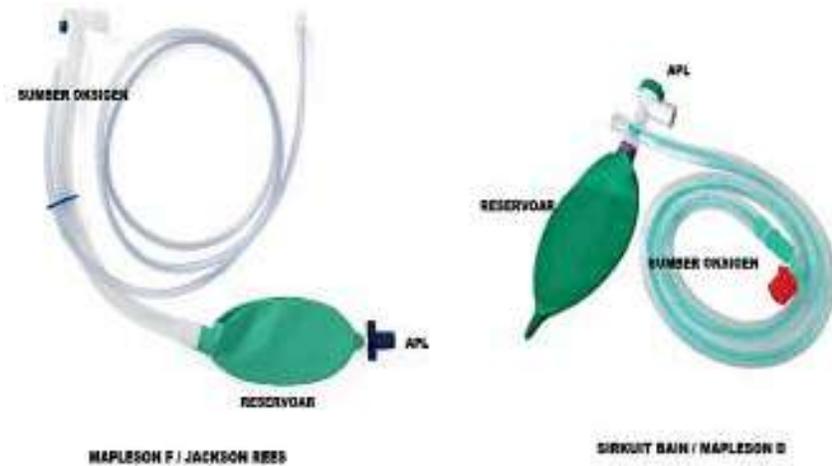
Setelan laju aliran oksigen pada penggunaan kanula nasal sebaiknya tidak melebihi 6 L/menit karena akan menyebabkan mukosa saluran napas menjadi kering. Penggunaan masker sederhana (contohnya masker Hudson) tidak akan pernah mencapai FiO_2 100% karena adanya udara yang terhirup ke masker akibat laju aliran oksigen (maksimal 15 L/menit) lebih rendah dibanding laju aliran inspiratorik puncak (dewasa normal sekitar 30-40 L/menit). Kondisi dispnea akan makin menyebabkan penurunan FiO_2 yang bisa dicapai.



Gambar 1.9 *Self-inflating bag* atau BVM. Pada kondisi tanpa sumber oksigen, perangkat ini tetap bisa memberikan ventilasi buatan dengan FiO_2 udara ruang (21%).



Gambar 1.10 (Kiri) *Non-rebreathing mask*. Panah biru menunjukkan arah aliran yang diijinkan melalui katup searah. (Kanan) Masker sederhana. Panah biru menunjukkan aliran dua arah melalui lubang ventilasi di samping.



Gambar 1.11 Contoh sirkuit *rebreathing* parsial. Perbedaan utama terletak pada urutan *inlet* sumber oksigen – APL – reservoir (Mapleson D) dan *inlet* sumber oksigen – reservoir – APL (Mapleson F)

Pemberian suplementasi oksigen dapat dilakukan secara titrasi sesuai target kadar oksigen di darah yang diinginkan. Pemantauan kadar oksigen secara obyektif dilakukan melalui pengukuran kadar saturasi oksigen darah (SaO_2) dan analisis gas darah untuk menilai PaO_2 . Kadar saturasi oksigen darah di UGD umumnya dipantau secara langsung melalui alat oksimetri pulsasi. Sementara itu, analisis gas darah arterial merupakan tindakan invasif dan tidak nyaman jika dilakukan berulang kali dalam waktu singkat. Hasil kadar saturasi oksigen darah melalui alat oksimetri pulsasi (SpO_2) tidak bisa diandalkan pada kondisi banyak interferensi akibat cahaya atau pergerakan pasien, adanya cat kuku, syok, hipotermia, keracunan karbon monoksida dan methemoglobinemia.

Hal yang perlu diingat adalah pengukuran kadar saturasi oksigen darah melalui alat oksimetri pulsasi (SpO_2) tidak dapat menilai kecukupan proses ventilasi. Hanya analisis gas darah arterial yang mampu menilai kadar CO_2 di dalam darah. Pasien

yang mengalami hipoventilasi akan mengalami perbaikan kadar saturasi oksigen setelah pemberian suplementasi oksigen, tetapi tidak ada perbaikan ventilasi untuk membuang CO₂ dari darah. Oleh karena itu, pemberian suplementasi oksigen bisa menutupi kondisi hiperkarbia akibat hipoventilasi. Kondisi ini bisa terjadi pada kasus cedera medula spinal di atas C5.

Pemberian suplementasi oksigen juga harus memperhitungkan kecukupan sumber oksigen. Hal ini menjadi bermakna saat transportasi pasien trauma ke layanan kesehatan rujukan menggunakan sumber oksigen berupa tabung silinder. Ukuran tabung silinder oksigen di Indonesia cukup bervariasi dan sayangnya tidak mengikuti standar tertentu.



Perkiraan isi oksigen di dalam tabung tersebut jika diisi penuh dengan tekanan 2000 psi = $6.7 \text{ L} \times 2000 \text{ psi}$
 $\frac{14.7 \text{ psi}}{2000 \text{ psi}}$
 = 911 Liter

Gambar 1.12 Cara memperkirakan isi oksigen di dalam tabung berdasarkan volume yang tertera di badan tabung.

Label di tabung oksigen yang banyak beredar di Indonesia sering mencantumkan volume isi air jika tabung tersebut terisi air penuh. Dengan menerapkan hukum Boyle kita dapat mengetahui

volume gas jika tabung tersebut terisi oksigen. Formulasinya adalah:
 $V_1 \times P_1 = V_2 \times P_2$.

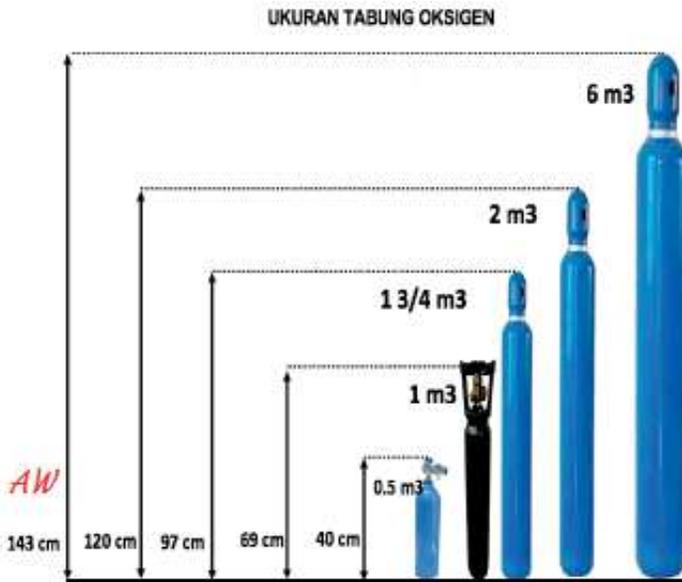
Oleh karena itu, kapasitas air dalam tabung (menggambarkan volume oksigen saat terkompresi) dikalikan tekanan kompresi akan sama dengan kapasitas oksigen dalam tabung (menggambarkan volume oksigen saat keluar dari tabung ke atmosfer) dikalikan tekanan atmosfer. Tekanan atmosfer sebesar 14.7 psi, sedangkan tekanan kompresi sesuai yang tertera di *pressure gauge* regulator tabung oksigen. Tekanan kompresi tabung oksigen yang terisi penuh biasanya berkisar di 2000 psi.



Gambar 1.13 Regulator tabung oksigen.

Jika tabung silinder oksigen tersebut tidak mencantumkan label seperti di atas, kita dapat memperkirakan isi tabung oksigen berdasarkan perkiraan panjang tabung silinder menurut gambar di bawah ini. Umumnya, tabung silinder yang digunakan untuk transportasi adalah ukuran 1000 liter. Sementara itu, tabung silinder

yang paling besar ada di rumah sakit biasanya berkapasitas 6000 liter.



Gambar 1.14 Macam-macam tabung silinder oksigen yang beredar di Indonesia. Volume yang tertera adalah perkiraan volume oksigen jika terisi penuh.

Melalui pembacaan tekanan kompresi yang tertera di *pressure gauge*, kita dapat memperkirakan sisa volume oksigen di dalam tabung. Misal, *pressure gauge* di tabung silinder oksigen berukuran 1000 liter tertera 1000 psi. Maka, isi oksigen di silinder tersebut hanyalah 500 liter. Jika tabung tersebut akan digunakan untuk memindahkan pasien yang menggunakan suplementasi oksigen via NRM dengan laju aliran oksigen 15 L/menit, tabung tersebut akan habis dalam waktu $500 : 15 = 33$ menit.

1.6 Pengelolaan Syok Pada Kasus Trauma

Tanda dan gejala pada syok dapat dibagi dua: berasal dari usaha kompensasi tubuh dan dari efek penurunan fungsi organ.

Tubuh mengompensasi keadaan syok dengan mengorbankan organ non-esensial, yakni kulit dan gastrointestinal. Usaha kompensasi ini biasanya berupa peningkatan laju nadi dan vasokonstriksi untuk meningkatkan tahanan vaskular sistemik. Tanda dan gejala yang muncul adalah takikardia, akral dingin, pucat, dan penyempitan tekanan nadi. Kondisi syok neurogenik pada kasus cedera medula spinalis bisa tidak menunjukkan akral dingin karena hilangnya tonus vaskular sistemik merupakan masalah utamanya.

Efek penurunan fungsi organ muncul jika mekanisme kompensasi tidak mencukupi. Penurunan perfusi ginjal menghasilkan penurunan keluaran urin. Penurunan perfusi ke otak menghasilkan kondisi gelisah yang bisa berlanjut ke penurunan kesadaran. Kondisi yang lebih berat dapat menunjukkan sesak napas akibat penurunan perfusi paru dan tanda iskemia jantung akibat penurunan perfusi jantung.



Gambar 1.15 Tanda dan gejala syok

Identifikasi syok pada kasus trauma dimulai dari survei primer. Evaluasi dimulai dari upaya berikut ini.

A: Memastikan jalan napas bebas. Pasien dalam kondisi syok berat bisa mengalami penurunan kesadaran, sehingga dapat menimbulkan ancaman terhadap patensi jalan napas.

B: Penilaian frekuensi dan pola pernapasan sembari memberikan suplementasi oksigen 100% via NRM 15 L/menit. Jika pasien mengalami trauma dada, kondisi *tension pneumothoraks* dan tamponade kordis harus segera dicurigai atau disingkirkan. Pasien dengan syok bisa mengalami napas cepat dan dalam sebagai kompensasi kondisi asidosis metabolik yang terjadi.

C: Saat pemeriksaan dokter harus mampu mencurigai kondisi syok jika meraba nadi cepat dan lemah dengan kesan isi kurang, menemukan akral dingin, dan pemanjangan waktu pengisian kapiler. Pengukuran tekanan darah membutuhkan waktu lebih lama dan terkadang menyesatkan. Pada kondisi syok, pengukuran tekanan darah otomatis bisa memunculkan pembacaan tekanan darah tinggi meskipun sebenarnya alat tidak mengidentifikasi pulsasi adekuat. Hal lain yang perlu diingat adalah perdarahan lebih dari 30% dari volume darah total korban bisa saja baru menyebabkan hipotensi. Hipotensi menunjukkan kegagalan nyata mekanisme kompensasi tubuh untuk syok.

Jika kondisi syok dicurigai, 2 jalur infus intravena segera dipasang menggunakan kanula besar (14-18 G) lalu cairan kristaloid diberikan dengan kecepatan 10-20 ml/kg habis dalam 15-20 menit. Saat insersi kanula, sampel darah untuk laboratorium dapat diambil. Sampel darah juga digunakan untuk pemeriksaan golongan darah dan *cross-match* untuk persiapan pemesanan produk darah pada kasus trauma dengan kecurigaan perdarahan.

Alat pemantauan EKG dan oksimetri pulsasi dipasang segera. Selama stabilisasi via resusitasi cairan, dokter harus berpikir cepat untuk mendiagnosis syok dan penyebab yang mendasari agar dapat memberikan penanganan yang tepat.



Gambar 1.16 Alur pikir syok dalam survei primer

Perdarahan merupakan penyebab kematian terbanyak kedua pada kasus trauma setelah cedera otak traumatik. Perdarahan eksternal harus dihentikan atau dikurangi dengan bebat tekan. Perdarahan internal memerlukan pertimbangan pembedahan untuk mengendalikan sumber perdarahan.

Pertanyaan pertama saat menghadapi kasus syok akibat trauma adalah bagaimana mekanisme cedera yang terjadi untuk memperkirakan penyebab syok dan sumber perdarahan yang mungkin terjadi. Syok obstruktif akibat *tension pneumothoraks* dan tamponade kordis harus disingkirkan dan ditangani saat survei primer. Syok neurogenik dicurigai pada kasus trauma jatuh

dari ketinggian dan kasus trauma multipel yang disertai defisit neurologis pada cedera korda spinalis. Adanya bradikardia dan akral hangat mengarahkan adanya syok neurogenik pada kasus cedera tulang belakang. Cedera medula spinalis tersebut harus letak tinggi, yaitu level thorakal IV ke atas dan servikal, untuk bisa menyebabkan syok neurogenik.

Dokter harus mencurigai atau menyingkirkan perdarahan internal sebagai kemungkinan sumber syok jika ada trauma dada, perut, pelvis atau tulang paha bilateral. Pasien yang mengalami syok akibat trauma tajam hampir pasti akibat perdarahan (setelah menyingkirkan tension pneumothoraks dan tamponade kordis pada trauma tajam area sekitar dada). Lebih lanjut, mayoritas kasus trauma tajam memerlukan tindakan pembedahan untuk mengendalikan perdarahan.

Sembari resusitasi cairan berlangsung, pemeriksaan fisik saat survei sekunder untuk identifikasi kausa syok meliputi pencarian adanya perdarahan internal, perdarahan eksternal yang nyata, tungkai hangat dan flasid akibat cedera korda spinalis, atau trauma tajam area prekordial. Pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan segera saat survei sekunder antara lain foto rontgen dada dan pelvis, FAST (*Focused-assessment with sonography in trauma*), kubah peritoneal diagnostik. Namun, segala pemeriksaan penunjang yang tidak ditujukan untuk membantu identifikasi kausa maupun penanganan syok harus ditunda sampai syok telah teratasi. Oleh karena itu, pemeriksaan CT-scan kepala juga harus ditunda jika kondisi syok belum teratasi.

Pemeriksaan laboratorium awalan meliputi darah lengkap, uji hemostasis darah, kadar BUN, kreatinin, elektrolit, analisis gas darah dan kadar laktat serum, serta urinalisis rutin. Tes kehamilan urin harus selalu dilakukan pada wanita usia produktif. Pemeriksaan EKG 12-sadapan dan foto rontgen dada diperlukan. Pemeriksaan USG *bed-side* dapat dilakukan untuk identifikasi penyebab syok dan penilaian kebutuhan/kecukupan cairan.



Gambar 1.17 Prinsip tatalaksana perdarahan pada kasus trauma.

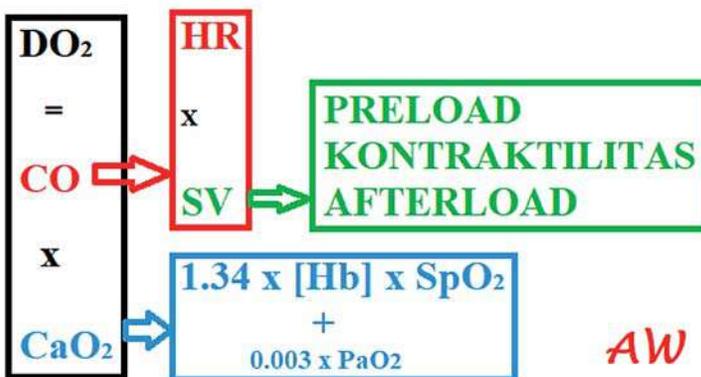
Berikut ini prinsip tatalaksana perdarahan pada kasus trauma meliputi:

- Pengendalian sumber perdarahan. Perdarahan eksternal harus dihentikan atau dikurangi dengan bebat tekan. Perdarahan internal memerlukan pertimbangan pembedahan untuk mengendalikan sumber perdarahan. Pemasangan perangkat bebat pelvis dapat mengendalikan perdarahan pada kasus fraktur pelvis.
- Pengembalian volume intravaskular. Pemberian resusitasi cairan pada kasus trauma harus mengingat bahwa pemberian cairan kristaloid berlebihan dapat menimbulkan koagulopati dilusional dan hipotermia pada kasus perdarahan. Protokol transfusi masif harus diaktifkan jika ada kasus dengan perdarahan masif.
- Mempertahankan pengantaran oksigen tetap cukup. Pengantaran oksigen ke jaringan dipengaruhi oleh curah jantung dan kandungan oksigen di arterial. Kandungan oksigen arterial sangat dipengaruhi oleh kemampuan hemoglobin untuk mengikat oksigen. Oleh karena itu, kadar hemoglobin dan

curah jantung setidaknya harus dijaga supaya darah yang membawa oksigen bisa sampai ke segala jaringan.

- Mempertahankan komposisi darah. Meskipun begitu, penambahan transfusi sebuah komponen darah harus mempertimbangkan adanya batas kritis untuk penurunan jumlah komponen darah untuk mulai kehilangan fungsinya. Pemberian transfusi komponen darah yang tidak diperlukan hanya menambah risiko untuk terjadinya reaksi/kejadian yang tidak diharapkan.

Oleh karena itu, resusitasi cairan berimbang dan protokol transfusi masif memegang peranan penting dalam penanganan perdarahan hebat pada kasus trauma.



Gambar 1.18 Formula untuk pengantaran oksigen (DO₂) yang dipengaruhi oleh curah jantung dan kandungan oksigen di arterial (CaO₂).

Prinsip penanganan awal resusitasi cairan pada kasus kehilangan cairan atau syok yang belum ditentukan jenisnya adalah pemberian cepat cairan. Hanya ada 2 kondisi yang tidak mengizinkan pemberian cairan sebagai penanganan utama saat terjadi kondisi syok, yakni: gagal jantung dekomensata akut dan emboli paru. Pemberian cairan dapat membantu pengantaran oksigen

ke jaringan jika memaksimalkan volume sekuncup dengan cara penambahan volume intravaskular.

Pemilihan ukuran akses intravena sangat penting untuk resusitasi cairan dalam jumlah banyak dan habis dalam waktu singkat. Sesuai hukum Poiseuille, kecepatan aliran berbanding lurus pangkat empat jari-jari dan berbanding terbalik dengan panjangnya. Kanula intravena 14-18 G harus terpasang 2 jalur pada semua kasus trauma serius dan atau syok hemoragik. Penggunaan kantong kompresi eksternal akan sangat membantu untuk mempercepat tetesan.

Tabel 1.9 Kanula Intravena yang Umumnya Tersedia

Ukuran	Warna	Panjang (mm)	Diameter internal (mm)	Kecepatan aliran (ml/menit)
20 G	Pink	32	0.8	60
18 G	Hijau	32	0.95	100
16 G	Abu-abu	51	1.3	180
14 G	Oranye	51	1.73	240

Pembuluh darah vena yang cocok untuk akses intravena adalah pembuluh darah vena perifer, antara lain: vena di pergelangan tangan, di dorsal manus, di fosa antecubiti, dan vena safena tungkai bawah. Pemasangan akses intravena sebaiknya menghindari tungkai yang cedera. Pada pasien dengan area cedera di bawah diafragma, setidaknya satu akses intravena terpasang di tungkai atas untuk menghindari kemungkinan gangguan aliran di vena cava inferior. Jika ada cedera multipel melibatkan thorakoabdominal, satu akses intravena sebaiknya terpasang di tungkai atas dan satu

akses lainnya di tungkai bawah.

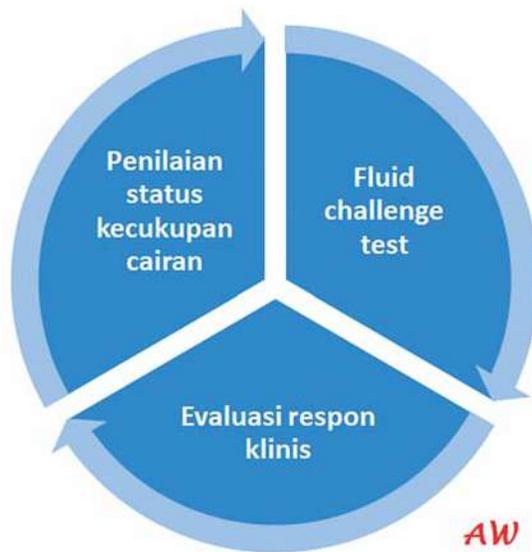
Jumlah cairan yang harus diberikan menyesuaikan dengan jumlah cairan yang hilang (jika dapat diukur/diperkirakan) dan pencapaian target resusitasi. Karena sulit diperkirakan, pemberian jumlah cairan di awal resusitasi bisa di bawah perkiraan. Pada kasus perdarahan, perkiraan jumlah darah yang hilang disarankan digantikan sebanyak 3 kali lipat cairan kristaloid.

Tabel 1.10 Klasifikasi Syok Hemoragik Berdasarkan ATLS

Parameter	Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV
Denyut jantung	↔	↔/↑	↑	↑/↑↑
Tekanan darah	↔	↔	↔/↓	↓
Tekanan nadi	↔	↓	↓	↓
Laju napas	↔	↔	↔/↑	↑
<i>Output</i> urin	↔	↔	↓	↓↓
Kesadaran	↔	↔	↓	↓
Estimasi perdarahan (%)	<15%	15-30%	31-40%	>40%
Kebutuhan transfusi darah	Dipantau	Mungkin	Ya	Protokol transfusi masif

Jumlah perdarahan hilang juga bisa diperkirakan menggunakan klasifikasi syok hemoragik berdasarkan panduan ATLS dengan mengetahui perkiraan volume darah total di tubuh. Volume darah dewasa berkisar 7% dan anak-anak sekitar 8-9% dari berat badan ideal. Oleh karena itu, volume darah orang dewasa dengan berat badan 70 kg adalah sekitar 5 liter. Misal, pasien dewasa mengalami perdarahan yang ditemukan dalam kondisi hipotensi (setidaknya kelas III) akan memiliki perkiraan perdarahan setidaknya 30% dari 5 liter atau telah kehilangan darah minimal 1.5 liter. Misal,

pasien dewasa mengalami perdarahan dengan kondisi penurunan kesadaran dan napas cepat serta dalam (kelas IV) akan memiliki perdarahan setidaknya 40% dari 5 liter atau darah telah hilang minimal 2 liter.



Gambar 1.19 Penilaian status kecukupan cairan menggunakan *fluid challenge test*.

Penilaian status kecukupan cairan bisa dimulai dengan prosedur *fluid challenge test*. Prosedur ini dilakukan dengan cara pemberian sejumlah cairan isotonis dalam waktu singkat dilanjutkan pengamatan untuk melihat respons klinis. Umumnya, cairan kristaloid diberikan sebanyak 10-20 ml/kg (sekitar 1 liter untuk orang dewasa) atau cairan koloid diberikan 5-10 ml/kg (minimal 250 ml untuk orang dewasa) dalam 15-20 menit. Prosedur ini dapat dilakukan berulang disesuaikan target klinis sembari melihat efek yang merugikan. Respons klinis yang bisa dilihat adalah penurunan laju nadi, perbaikan tekanan darah, peningkatan produksi *output* urin. Penggunaan alat tambahan seperti USG

bedside untuk pengukuran kolapsibilitas vena cava inferior dapat membantu melihat respons terhadap pemberian cairan dengan jumlah yang relatif lebih sedikit.

Adanya perbaikan respons klinis pasca pemberian cairan menunjukkan bahwa kehilangan cairan telah teratasi dan tidak ada proses kehilangan cairan yang masih berlanjut. Kondisi ini biasanya terjadi pada pasien yang mengalami perdarahan yang telah berhenti atau telah dihentikan dengan bebat tekan atau metode kompresi lainnya.

Perbaikan respons klinis yang bersifat sementara ataupun tidak ada perbaikan respons klinis bisa berarti tiga hal, yakni:

1. Kehilangan cairan/darah masih belum tergantikan, sehingga perlu dipertimbangkan pemberian cairan koloid atau produk darah
2. Ada proses kehilangan cairan/darah yang masih berlangsung signifikan, sehingga perlu dipikirkan tindakan pembedahan untuk mengendalikan sumber perdarahan. Umumnya, cedera tersebut melibatkan pembuluh darah besar atau ruptur organ padat derajat berat (misal hepar, lien, renal). Prosedur thorakotomi darurat, oklusi aorta maupun laparotomi eksplorasi dilakukan untuk pengendalian sumber perdarahan. Resusitasi cairan tidak akan bisa mengatasi syok, bahkan malah sampai terjadi fase ireversibel, selama perdarahan tetap terjadi secara aktif dan hebat.
3. Adanya syok non-hipovolemik yang terjadi, sehingga perlu dilakukan evaluasi ulang untuk kemungkinan adanya proses vasodilatasi atau syok obstruktif/sentral. Vasodilatasi dan bradikardia pada syok neurogenik harus diatasi dengan pemberian agen vasokonstriktor dan kronotropik, selain pemberian cairan. Agen vasopresor yang dapat dipilih atau dikombinasikan adalah norepinefrin, dopamin, dobutamin atau epinefrin. Syok obstruktif harus mendapat penanganan pemasangan selang thorakostomi atau dekompresi perikardium.

Target resusitasi cairan di ruang UGD adalah umumnya target makro, yakni: tekanan arterial rerata ≥ 65 mmHg dan didapatkan tanda kecukupan perfusi organ seperti *output* urin ≥ 0.5 ml/kg/jam, perbaikan akral menjadi hangat. Namun, resusitasi cairan yang ditargetkan untuk perbaikan laju nadi, tekanan darah, *output* urin bisa membuat pasien tertangani hanya sampai pada kondisi syok terkompensasi. Hasil akan lebih baik jika resusitasi cairan ditujukan untuk kecukupan pengantaran oksigen ke jaringan. Parameter yang bisa tersedia secara cepat adalah kadar laktat serum dan saturasi oksigen vena sentral.

Tabel 1.11 Perbandingan Komposisi Larutan Kristaloid yang Umum Tersedia

Komposisi	NaCl 0.9%	RL	RA	Plasmalyte
Na (mEq/L)	154	130	130	140
Cl (mEq/L)	154	109	109	98
K (mEq/L)	0	4	4	5
Ca (mEq/L)	0	2.7	2.7	0
Mg (mEq/L)	0	0	0	3
Buffer (mEq/L)	0	Laktat 28	Asetat 28	Glukonat 23 Asetat 27
Osmolaritas	308	273	273	294
pH	5	6.5	6.5	7.4

Cairan resusitasi yang dapat diberikan berupa cairan kristaloid isotonis dan koloid. Cairan kristaloid diharapkan untuk terdistribusi ke sebagian besar kompartemen ekstraseluler di mana

seperempatnya masih bertahan di kompartemen intravaskular. Sementara itu, cairan koloid diharapkan lebih lama bertahan di kompartemen intravaskular.

Pemilihan jenis cairan kristaloid ini tidaklah menjadi penting dibandingkan seberapa banyak yang harus diberikan. Beberapa hal yang dapat dijadikan pertimbangan antara lain:

- Larutan salin normal (NaCl 0.9%) memiliki risiko terjadi asidosis hiperkloremik jika diberikan dalam jumlah sangat banyak (> 3-5 liter).
- Larutan Ringer laktat atau asetat memiliki osmolaritas lebih rendah dibanding plasma (290 mOsm/l), sehingga memiliki efek merugikan berupa risiko terjadinya edema otak pada kasus cedera otak. Namun, adanya kandungan laktat dapat membantu menambah bikarbonat pada kasus asidosis metabolik. Pemilihan Ringer asetat dipertimbangkan pada kasus gagal fungsi hepar karena asetat tidak perlu dimetabolisme, tidak seperti laktat, untuk menjadi bikarbonat.
- Larutan seimbang merupakan larutan yang memiliki komposisi elektrolit mirip dengan plasma, contohnya Plasmalyte. Namun, harganya relatif lebih mahal dibanding kedua larutan di atas.

Cairan koloid merupakan larutan elektrolit yang ditambah dengan molekul berat molekular besar, sehingga memberikan efek tekanan onkotik di dalam plasma. Oleh karena itu, tujuan utama pemberian cairan koloid adalah sebagai pembesar volume intravaskular. Kerugian pemberian koloid antara lain: mahal, ada risiko alergi, efek koagulopati, efek merugikan ke ginjal. Ada lima jenis cairan koloid yang tersedia, yaitu: produk darah, albumin, *starch*, dekstran, gelatin.

Keputusan untuk memulai transfusi darah pada syok hemoragik didasarkan pada respons pasien terhadap resusitasi cairan awal. Pasien yang menunjukkan respons minimal atau tidak ada respons membutuhkan transfusi darah sebagai bagian

dari resusitasi cairan. Tujuan utama transfusi darah adalah untuk mengembalikan kapasitas darah untuk mengantarkan oksigen melalui perbaikan volume intravaskular dan kadar hemoglobin.

Tabel 1.12 Produk Darah yang Umum Tersedia di Indonesia

Produk	Volume per kantong	Indikasi pada kasus trauma	Dosis
PRC	200-300 ml, mengandung hematokrit 55-75%	Perdarahan sebanyak 25-30% dari volume darah total tubuh Hb < 7 g/dl	Untuk dewasa, 1 kantong untuk setiap peningkatan Hb
FFP	150-200 ml, mengandung 400-500 mg fibrinogen dan faktor pembekuan lainnya	Ada bukti pemanjangan fungsi koagulasi 2-3 kali lipat Sebagai bagian dari protokol transfusi masif	10- 15 ml/kg atau setidaknya 4-6 kantong untuk orang dewasa
TC	50 ml, mengandung kurang lebih 240000-300000/ μ l	Ada trombositopenia < 50000/ μ l atau penurunan fungsi trombosit Sebagai bagian dari protokol transfusi masif	10 ml/kg untuk bayi atau 1 kantong tiap 10 kg untuk anak dan dewasa untuk menambah 50000/ μ l
WB	400- 500 ml, mengandung hematokrit 35-45%	Hanya jika produk komponen darah lain tidak/belum tersedia	

Oleh karena itu, kebutuhan utama awal adalah produk PRC (*packed-red blood cell*/darah merah pekat). Namun, proses penyiapan produk darah berupa pengecekan tipe/golongan dan *crossmatch* di bank darah memerlukan waktu setidaknya 2-4 jam.

Pada situasi kegawatan perdarahan hebat di mana tidak ada waktu untuk menunggu berjam-jam produk darah datang, transfusi PRC dengan golongan darah O dapat dipertimbangkan (wanita usia produktif sebaiknya mendapatkan rhesus negatif).

Produk PRC tidaklah selalu tersedia di bank darah, sehingga transfusi WB (*whole blood*/ darah utuh) jamak dilakukan di Indonesia pada situasi kegawatan. WB ini bisa berupa darah utuh segar (jika disimpan < 24 jam di suhu ruang) dan darah utuh simpanan (jika disimpan dalam waktu 8 jam sejak pengambilan, lalu dibekukan). Transfusi WB memiliki risiko lebih tinggi untuk reaksi transfusi alergi/non-alergi. Selain itu, pemberian transfusi WB lebih memiliki risiko untuk terjadinya kelebihan beban cairan karena setiap kantong darah WB mengandung tambahan 60 ml larutan pengawet anti koagulan.

Target perbaikan anemia pada kasus perdarahan akut biasanya adalah setidaknya hematokrit > 20% atau Hb 7 g/dl. Target lebih tinggi yakni hematokrit 30% atau Hb 9 g/dl dipertimbangkan untuk pasien yang membutuhkan kapasitas pengantaran oksigen maksimal, seperti pada pasien usia tua, pasien dengan komorbid penyakit jantung iskemik dan penyakit paru berat. Adanya temuan iskemia jantung, aritmia atau ekstrasistol tanpa penyebab mendasari sebelumnya, pusing ortostatik atau serasa mau pingsan, takikardia dengan menyingkirkan penyebab lain, mengindikasikan kebutuhan transfusi darah untuk perbaikan pengantaran oksigen.

Pasien dengan kadar Hb > 10 g/dl atau Hmt > 30% dan kondisi stabil tanpa perdarahan akut yang berlangsung, secara umum, tidak perlu transfusi PRC. Kebutuhan volume transfusi darah untuk anak-anak bisa diperkirakan melalui rumus:

$$1.6 \times \text{berat badan (kg)} \times (\text{Hmt target} - \text{Hmt sekarang})$$

atau

$$4.8 \times \text{berat badan (kg)} \times (\text{Hb target} - \text{Hb sekarang}).$$

Setiap pemberian 1 kantong (sekitar 200-300 ml) transfusi

PRC pada orang dewasa akan meningkatkan konsentrasi Hb sebesar 1 g/dl atau Hmt sebesar 3%. Jika belum diketahui kadar Hb sebelumnya, setiap pemberian 1 kantong PRC pada anak-anak akan meningkatkan Hmt sebesar volume transfusi dibagi berat badan atau sebesar 1%/ml/kg. Dengan kata lain, pemberian 200 ml PRC pada anak dengan berat badan 20 kg akan meningkatkan hematokrit sebesar 200 dibagi 20, yakni 10%.

Pasien dengan kondisi syok hemoragik menetap dan atau berat memerlukan sebuah konsep yang disebut resusitasi kendali kerusakan, bukan sekedar resusitasi cairan saja. Pasien dengan perdarahan aktif tidak akan bisa diresusitasi adekuat selama perdarahan masih berlangsung. Jika pasien jatuh dalam syok fase dekompensasi akibat penambahan jumlah perdarahan, resusitasi cairan tidak bisa memperbaiki kerusakan yang terjadi. Kondisi tersebut jika berlanjut akan masuk ke fase ireversibel, di mana pasien tetap meninggal meski diberikan resusitasi cairan.



Gambar 1.20 Tahapan syok.

Konsep resusitasi kendali kerusakan ini terdiri atas empat prinsip beriku ini.

- Hipotensi permisif: bertujuan mencegah peningkatan volume perdarahan sehingga menyebabkan lepasnya jendalan darah akibat tekanan darah yang “tinggi”, tetapi masih tetap menjaga perfusi organ vital. Target tekanan darah sistolik saat resusitasi

cairan sekitar 80-90 mmHg atau nadi radialis masih teraba disertai kesadaran masih terjaga. Pengecualian berlaku untuk pasien usia tua (umumnya memiliki riwayat hipertensi kronis) dan pasien cedera otak traumatik.

- Pemberian cairan kristaloid tidak berlebihan dan transfusi produk darah dini berimbang: bertujuan untuk mencegah terjadinya trias kematian yang bisa muncul di kasus trauma dan dipicu oleh pemberian cairan berlebih, yakni hipotermia, koagulopati dan asidosis. Selain itu, pemberian cairan kristaloid berlebih meningkatkan risiko terjadinya ARDS, MODS, sindrom kompartemen abdominal. Oleh karena itu, transfusi produk darah harus dilakukan sejak awal. Transfusi produk darah ini memiliki rasio berimbang antara PRC, TC (*Platelet concentrate apheresis*/ Trombosit pekat), dan FFP (*Fresh Frozen Plasma*), sehingga menyerupai pemberian WB.
- Pembedahan kendali kerusakan. Pembedahan pertama dilakukan sesegera mungkin yang ditujukan untuk menghentikan/mengendalikan sumber perdarahan dan pengendalian/penutupan kebocoran atau kontaminasi yang bersumber dari organ gastrointestinal. Berikutnya, pasien distabilisasi di ruang rawat intensif. Operasi berikutnya, yang ditujukan untuk koreksi anatomis atau perbaikan definitif, dilakukan secepat-cepatnya 24 jam kemudian jika kondisi pasien telah memungkinkan.
- Perbaikan koagulopati terukur: bertujuan memperbaiki koagulopati akibat trauma dan atau resusitasi cairan melalui pemberian transfusi produk darah dengan dipandu pengukuran fungsi koagulasi (INR, aPTT, PT, kadar fibrinogen, jumlah trombosit, thromboelastografi, thromboelastometri rotasional).



Gambar 1.21 Konsep resusitasi kendali kerusakan

Perdarahan masif didefinisikan sebagai kondisi kehilangan 50% volume darah tubuh dalam 4 jam. Oleh karena itu, perdarahan masif memiliki kemungkinan akan kebutuhan transfusi masif, yang didefinisikan sebagai transfusi PRC sebanyak 10 kantong dalam 24 jam atau 4 kantong dalam 1 jam. Perdarahan masif berisiko terjadi koagulopati, asidosis dan hipotermia (trias kematian). Adanya trias kematian dan transfusi cairan kristaloid jumlah banyak (koagulopati dilusional) juga akan memperberat kondisi koagulopati. Oleh karena itu, perdarahan masif memerlukan administrasi dini transfusi produk darah PRC, trombosit dan FFP dengan perbandingan berimbang (1:1:1).

Menurut studi CRASH-2, pemberian asam traneksamat dalam waktu 3 jam pertama sejak kejadian diketahui memberikan manfaat menurunkan mortalitas untuk kasus perdarahan masif.

Pemberiannya lebih dari 3 jam sejak kejadian tidak menunjukkan manfaat. Dosis asam traneksamat adalah bolus intravena 1 gram dalam 10 menit sebagai dosis awal, lalu dilanjutkan 1 gram intravena habis dalam 8 jam.

Adanya sitrat sebagai bahan antikoagulan dalam produk komponen darah akan mengikat kalsium. Oleh karena itu, pemberian transfusi produk darah bisa menyebabkan hipokalsemia. Padahal, kalsium diperlukan dalam kaskade koagulasi. Kalsium, bisa dalam bentuk Ca glukonas 1 gram, harus diberikan setiap transfusi 4 kantong PRC atau jika kadar kalsium < 0.7 mmol/l.

1.7 Transfer dan Evakuasi

Seorang dokter perlu menguasai kemampuan untuk evakuasi dan transfer pasien ke fasilitas kesehatan yang lebih baik karena mengingat keterbatasan layanan setempat. Prosedur transfer dan evakuasi bisa dilakukan jika pasien sudah dilakukan pengajian dan ditangani awal atau distabilisasi sesuai yang telah dijelaskan di buku ini. Prosedur transfer ini juga meliputi prosedur pemindahan pasien di dalam lingkup rumah sakit.

Pertimbangan akan kebutuhan untuk pemindahan ditentukan oleh derajat cedera, mekanisme cedera dan ketersediaan sumber daya di layanan setempat. Secara umum, adanya ketidakstabilan di komponen ABCD mengindikasikan kebutuhan transfer ke pusat trauma. Pemindahan pasien ke fasilitas kesehatan haruslah ke sarana minimal satu tingkat di atas atau lebih tinggi.

Segala sesuatu pemeriksaan atau prosedur yang tidak diperlukan untuk stabilisasi pasien sebaiknya tidak dilakukan. Pemeriksaan penunjang diagnostik tidaklah boleh menunda transfer ke layanan lebih baik. Secara umum, pemeriksaan laboratorium darah, foto rontgen dada, pelvis dan ekstremitas, serta EKG sebaiknya dilakukan sebelum transfer, jika layanan setempat memiliki fasilitas tersebut. Namun, pencitraan *CT-scan* ataupun

MRI tidaklah selalu perlu dilakukan sebelum transfer, apalagi jika dianggap malah menunda proses pemindahan pasien.

Nyeri yang dialami pasien, kondisi yang sering diabaikan, perlu diatasi sebelum dan selama proses pemindahan. Pemasangan bidai diperlukan pada kasus fraktur ekstremitas. Agen analgesik golongan opioid sebaiknya diberikan untuk pasien dengan nyeri derajat sedang-berat. Pasien gaduh gelisah perlu dikekang dan terkadang perlu diberikan agen sedatif, sehingga perlu dikonsultasikan ke dokter ahli anestesi sebelum dilakukan prosedur transfer.

Sebuah daftar titik periksa dibutuhkan untuk memastikan semua peralatan dan perlengkapan, lembar informasi medis, serta lembar hasil pemeriksaan penunjang terbawa saat proses pemindahan dan tidak tertinggal. Daftar titik periksa ini juga berisi informasi singkat mengenai kasus yang perlu diserahkan ke fasilitas kesehatan penerima. Daftar titik periksa untuk serah terima informasi dapat menggunakan format SBAR (*Situation, Background, Assessment, and Recommendation*).

Transfer antar fasilitas kesehatan membutuhkan komunikasi efektif antar keduanya. Dokter pengirim harus dapat bicara langsung dengan dokter penerima yang nantinya akan menangani pasien. Pasien boleh ditransfer jika telah mendapat persetujuan dari fasilitas kesehatan penerima dan mendapat kepastian bahwa layanan yang diindikasikan untuk transfer memang sedang tersedia. Informasi mengenai waktu pemberangkatan dan estimasi tiba juga harus dikomunikasikan.

Seorang dokter di sebuah fasilitas kesehatan haruslah familier dengan ambulans dan sarana yang tersedia di dalamnya. Jika ada peralatan dan perlengkapan yang memang tidak disimpan di dalam ambulans, seorang dokter harus mengetahui lokasi penyimpanannya. Dokter juga harus memastikan adanya sistem pengecekan berkala untuk ambulans dan tempat penyimpanan peralatan maupun perlengkapan transfer pasien.

Tabel 1.13 Daftar Titik Periksa Menggunakan SBAR

SBAR	Titik periksa
<i>Situation</i>	Identitas pasien Nama pelapor Nama dokter pengirim Indikasi transfer Lokasi pemasangan infus dan kecepatan pemberian cairan Alat kesehatan/bantu yang terpasang pada pasien, termasuk lokasi pemasangan, jenis ataupun ukuran alat
<i>Background</i>	Riwayat kejadian Kajian AMPLE Obat yang diberikan Pemeriksaan penunjang yang dilakukan
<i>Assessment</i>	Tanda-tanda vital Hasil pemeriksaan fisik penting Respons pasien terhadap terapi
<i>Recommendation</i>	Sarana transportasi Fasilitas yang tersedia di sarana transportasi Penanganan yang dilakukan selama perjalanan transportasi

Selama transportasi, pasien harus mendapat terapi/penanganan seperti sebelum dipindah. Proses pemindahan pasien bukan berarti permisif dengan keterbatasan peralatan perlengkapan di ambulans. Oksigen, cairan infus, dan obat yang diberikan kontinu harus tetap bisa diberikan selama perjalanan. Alat pemantauan, setidaknya

oksimetri pulsasi, EKG, dan pengukur tekanan darah harus tersedia selama perjalanan.

1.8 Manajemen Nyeri Akut Pada Pasien Trauma

Penanganan nyeri pada kasus trauma sering terabaikan atau kurang maksimal. Alasannya meliputi:

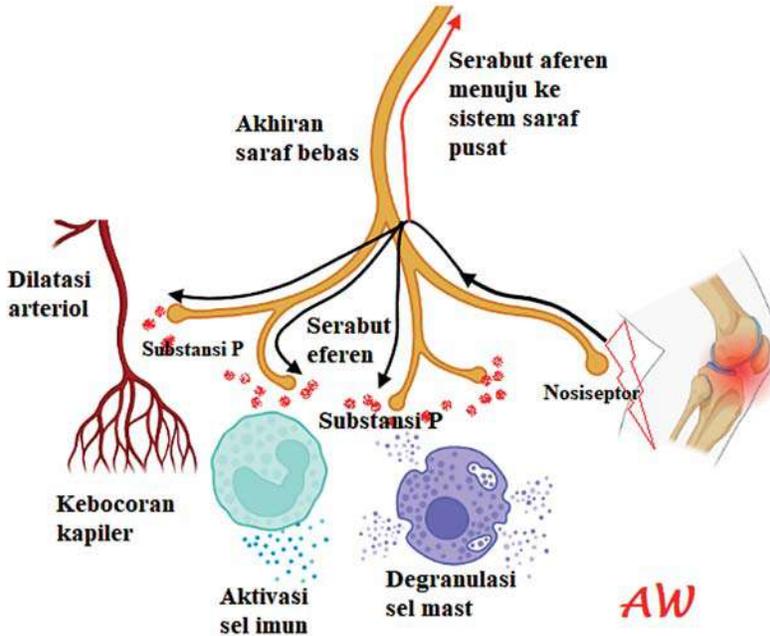
- kurangnya penerapan pengajian nyeri,
- ketakutan akan efek adiksi akibat opioid,
- ketakutan akan gangguan hemodinamik pasien pasca pemberian analgesia,
- ketakutan efek pengaburan diagnosis akibat pemberian analgesia,
- pasien sendiri tidak melaporkan rasa nyeri, mungkin karena tersamarkan kengerian akan trauma yang sedang dialami,
- pemahaman yang keliru bahwa pasien tidak sadar pasti tidak merasakan nyeri.

Nyeri yang tidak tertangani dengan baik dapat mempengaruhi fisiologis tubuh, sehingga bisa memperburuk luaran pada kasus trauma. Misal, nyeri pada trauma dada dapat membuat pasien membatasi inspirasi, sehingga menyebabkan atelektasis paru. Nyeri juga bisa menyulitkan proses penyembuhan luka. Selain itu, nyeri dapat menyebabkan imobilisasi, sehingga meningkatkan risiko kejadian tromboemboli.

Adanya proses nyeri dapat mengubah fungsi neuroendokrin aksis hipotalamus-hipofisis-korteks adrenal untuk memicu pelepasan respons stres endokrin. Lebih lanjut, nyeri akut yang tidak tertangani dengan adekuat juga dapat menimbulkan hiperalgesia sekunder, alodinia, dan nyeri kronik pasca trauma. Depresi dan kelainan stres pasca-trauma juga dikaitkan dengan nyeri akut trauma yang tidak teratasi.

Aktivasi nosiseptor tidak hanya mengaktivasi hantaran sinyal ke kornu dorsalis, melainkan juga memicu proses inflamasi melalui

pelepasan neurotransmitter seperti substansi-P dan peptida terkait gen kalsitonin. Neurotransmitter tersebut akan menyebabkan vasodilatasi untuk selanjutnya terjadi bocoran plasma.



Gambar 1.22 Efek eferen dari aktivasi nosiseptor oleh kejadian trauma.

Evaluasi nyeri bisa dilakukan sedini mungkin, segera setelah survei primer dan stabilisasi kondisi yang mengancam nyawa telah dilakukan. Pemberian analgesia bisa meningkatkan kooperasi pasien, sehingga membantu dalam evaluasi cedera saat survei sekunder atau pemeriksaan berikutnya. Namun, pemberian analgesia terkadang menyebabkan hipotensi karena tidak hanya menghilangkan efek simpatis dari rasa nyeri, melainkan juga menumpulkan rangsang simpatis sebagai kompensasi dari kehilangan cairan. Pemikiran yang tepat adalah bukan menyalahkan analgesianya, tetapi bisa mengidentifikasi bahwa pasien mungkin dalam kondisi kekurangan cairan.

Tabel 1.14 Pilihan Utama Modalitas Analgesia Pada Kasus Trauma

Karakteristik pasien	Modalitas	Efek tidak diinginkan
ABC stabil	Fentanil	Adanya risiko hipotensi
Pasien sadar, hemodinamik tidak stabil	Ketamin, tramadol	Risiko sekresi jalan napas akibat ketamin. Bukan pilihan utama untuk cedera kepala
Trauma kepala, butuh evaluasi neurologis	Remifentanil, fentanil	Dipilih yang tidak terlalu mempengaruhi fungsi neurologis dan durasi singkat
Risiko depresi napas besar	Ketamin	Risiko sekresi jalan napas

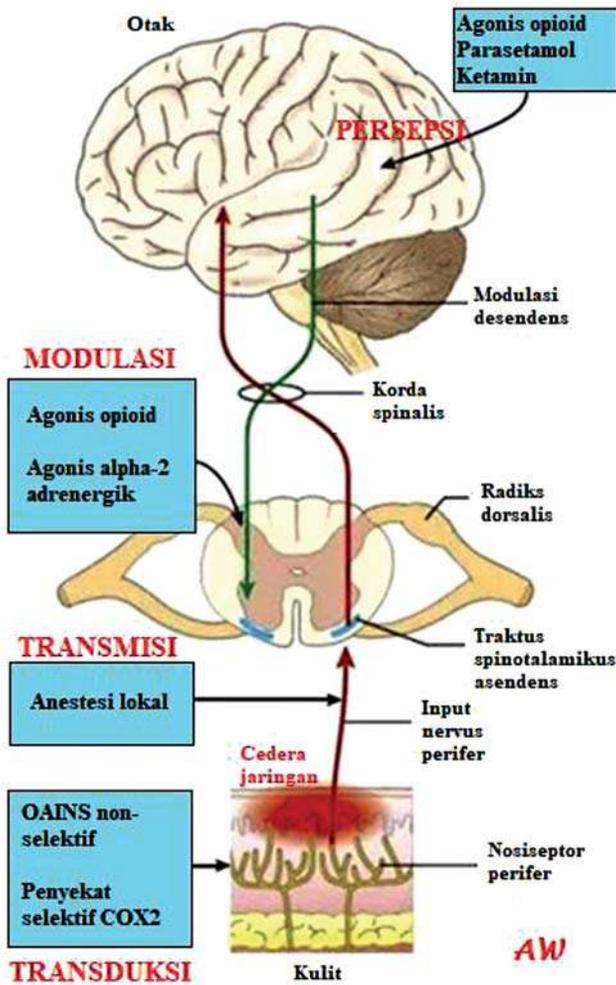
Modalitas analgesia beserta pertimbangannya disajikan pada tabel di atas. Opioid sistemik merupakan pilihan utama untuk nyeri akut pada kasus trauma. Agen pilihan adalah fentanyl karena durasinya singkat dan efeknya adekuat. Namun, pendekatan analgesia multimodal sebaiknya diterapkan untuk mengurangi efek yang tidak diinginkan dari masing-masing agen. Agen lain yang dapat dikombinasikan antara lain parasetamol, agen OAINS baik non-selektif atau selektif COX₂, ketamin, agen anestesi lokal, dan agen agonis α -₂ adrenergik. Penggunaan teknik analgesia blok saraf perifer juga sangat menguntungkan untuk kasus nyeri di lokasi spesifik, misal fraktur tulang ekstremitas atau tulang iga.

Pemberian agen sedasi atau opioid pada pasien dalam kondisi mabuk dapat menyebabkan peningkatan risiko depresi napas dan penurunan kesadaran berlebih. Namun, pasien dengan riwayat konsumsi alkohol menahun malah lebih toleran terhadap opioid ketika dia sudah dalam kondisi sadar. Oleh karena itu, pasien tersebut membutuhkan dosis opioid lebih besar untuk mencapai analgesia yang adekuat.

Penanganan nyeri pada kasus trauma kepala memiliki karakteristik tersendiri. Pertama, derajat nyeri tidak bisa dievaluasi pada pasien dengan penurunan kesadaran. Kedua, agen analgesia juga bisa mempengaruhi temuan pemeriksaan neurologis. Pilihan agen analgesia sebaiknya opioid durasi singkat seperti remifentanil atau fentanil dikombinasikan dengan parasetamol. Pemberian remifentanil via infusan sangat bermanfaat karena efeknya cepat hilang sejak dihentikan untuk kepentingan evaluasi neurologis.

Tabel 1.15 Perbandingan Agen Opioid yang Lazim Digunakan

Agen	Dosis awalan	Durasi	Dosis ulangan sampai nyeri reda
Morfin	0.1 mg/kg IV	3-4 jam	0.05 mg/kg tiap 5 menit
Fentanyl	1.0-1.5 mcg/kg IV	0.5-1.5 jam	0.5 mcg/kg tiap 15 menit
Pethidin	0.75 mg/kg IV	3 jam	
Kodein	2.5 mg/kg PO	2-4 jam	
Tramadol	50-100 mg IV/PO	4-6 jam	



Gambar 1.23 Macam-macam agen analgesik beserta perannya dalam jaras pengantaran nyeri

Rasa nyeri pada trauma tumpul dada, terutama yang disertai dengan fraktur tulang iga, dapat menyebabkan pasien membatasi inspirasinya. Oleh karena itu, pasien bisa mengalami atelektasis, penurunan kapasitas residual fungsional, penurunan kemampuan batuk, dan peningkatan risiko untuk pneumonia. Efek tersebut

berikutnya dapat menyebabkan ketidakselarasan ventilasi/perfusi, lalu berlanjut ke hipoksia. Pemberian analgesia intravena dikombinasikan dengan teknik analgesia regional, seperti blok interkosta, sangat bermanfaat untuk kasus trauma tumpul dada karena dapat mengurangi dosis pemberian opioid dan efek depresi napasnya.

Pasien luka bakar bisa mengalami nyeri hebat, bukan hanya dari luka itu sendiri, melainkan juga dari prosedur rawat luka, ganti kasa dan debridemen. Derajat nyeri pada luka bakar pun juga sulit diperkirakan. Luka bakar dengan kedalaman komplit malah bisa tidak ada rasa nyeri karena sarafnya telah rusak. Luka bakar kedalaman sebagian bisa mengalami nyeri hebat karena persarafan yang masih intak. Nyeri pada luka bakar juga cenderung berlangsung lama bahkan melebihi dari proses penyembuhan luka bakar.

Pemberian opioid pada kasus luka bakar dapat terjadi toleransi karena durasi pemakaian yang bisa berlangsung lama. Selain itu, efek penurunan kadar protein darah juga meningkatkan kebutuhan opioid. Morfin bisa diberikan sebagai agen analgesia dasar, sementara fentanyl diberikan saat prosedur rawat luka. Opioid ini sebaiknya dikombinasikan dengan modalitas lain seperti parasetamol, OAINS, maupun ketamin. Hal yang perlu menjadi perhatian adalah obat golongan OAINS bisa meningkatkan risiko perdarahan saluran cerna karena kasus luka bakar kadang disertai dengan gastritis/ulkus terkait stres. OAINS juga dapat menghambat prostaglandin, sehingga meningkatkan risiko cedera ginjal akut pada pasien luka bakar yang mengalami kekurangan cairan. Lidokain via infusan intravena juga dapat menjadi pilihan analgesia multimodal.

2

CEDERA OTAK TRAUMATIK

CAPAIAN PEMBELAJARAN KHUSUS

1. Mengetahui langkah-langkah survei primer dan sekunder untuk kasus cedera otak traumatik;
2. Mengetahui langkah-langkah penanganan awal yang dapat dilakukan oleh dokter umum di unit gawat darurat untuk kasus cedera otak traumatik.

Tabel 2.1 Daftar Penyakit Terkait Cedera Otak Traumatik dan Tingkat Kemampuan yang Harus dikuasai Sesuai Dengan SKDI

Daftar Penyakit	Tingkat Kemampuan
Koma	3B
Hematom intraserebral	3B
Perdarahan subaraknoid	3B
Hematom epidural	2
Hematom subdural	2

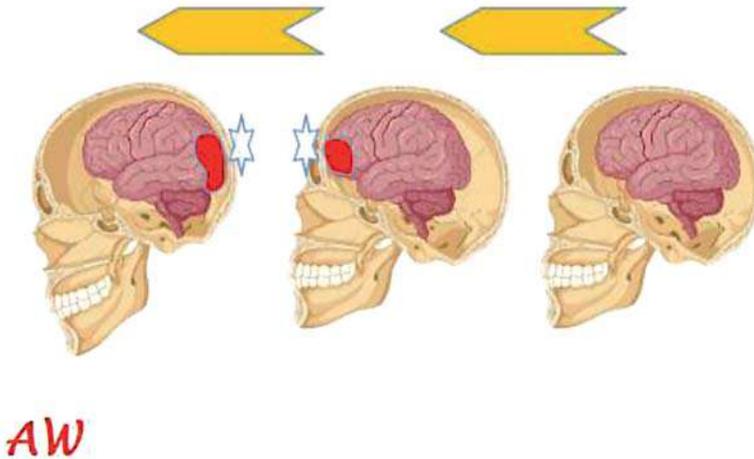
Tabel 2.2 Daftar Keterampilan Klinis Terkait Cedera Otak Traumatik

Keterampilan	Tingkat Keterampilan
Penilaian tingkat kesadaran dengan skala koma Glasgow (GCS)	4A
Pemeriksaan funduskopi	4A
Inspeksi pupil (ukuran dan bentuk)	4A
Reaksi pupil terhadap cahaya	4A
CT-Scan otak dan interpretasi	2
Penilaian tonus otot	4A
Penilaian kekuatan otot	4A
Penilaian sensasi nyeri	4A
Penilaian sensasi raba halus	4A
Penilaian sensasi suhu	4A
Pemberian analgesik	4A
Ventilasi masker	4A
Intubasi	3
Transpor pasien	4A

A. Mekanisme Cedera

Cedera otak traumatik merupakan gangguan fungsi dan atau struktural otak akibat dikenai gaya mekanik eksternal. Kekuatan eksternal ini dapat melalui proses akselerasi-deselerasi, kompresi

direk, penetrasi, dan ledakan. Cedera otak traumatik umumnya disebabkan oleh terjatuh, tertabrak atau kecelakaan kendaraan bermotor, dan kekerasan. Cedera otak traumatik akibat terjatuh lebih sering dialami oleh populasi usia ekstrem (manula dan bayi). Cedera otak traumatik akibat kecelakaan kendaraan bermotor lebih sering terjadi pada populasi usia remaja dan dewasa muda.



Gambar 2.1 Contoh kejadian cedera otak traumatik melalui proses akselerasi-deselerasi tanpa benturan langsung.

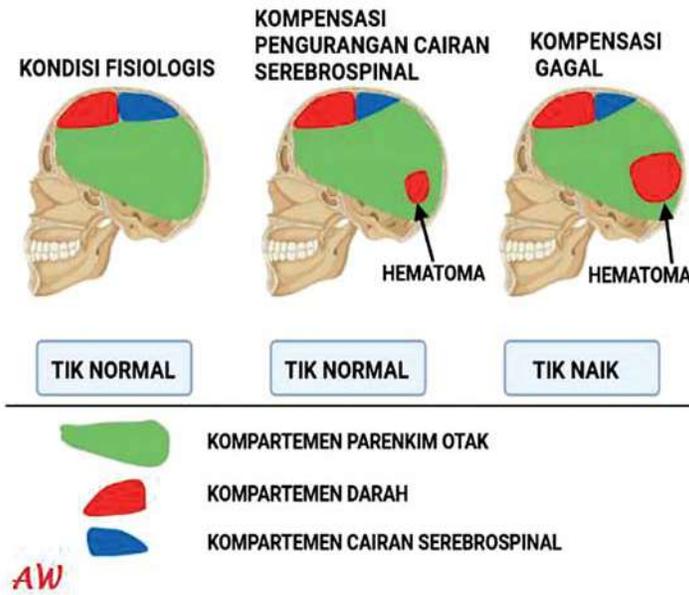
Proses kompresi direk terjadi pada kasus terjatuh dengan kepala terbentur, kecelakaan dengan kepala terbentur kaca depan mobil, cedera akibat pukulan benda keras langsung ke kepala. Proses akselerasi-deselerasi bisa saja tidak memerlukan benturan kepala langsung, misalnya terjadi pada kasus kecelakaan mobil menabrak pohon ketika pengemudi menggunakan sabuk pengaman. Saat mobil tiba-tiba berhenti akibat menabrak pohon, otak bergerak lebih cepat sehingga membentur kalvarium bagian depan karena adanya perbedaan inersia antara otak dan tempurung kepala. Kejadian berikutnya adalah kalvarium belakang membentur

otak bagian belakang saat otak mengalami deselerasi sementara tempurung kepala masih bergerak maju. Sementara itu, proses penetrasi seringnya disebabkan oleh luka tembak.

Cedera otak primer merupakan hasil langsung dari dampak yang terjadi saat kejadian, sementara cedera otak sekunder merupakan hasil dari rangkaian kejadian seluler maupun subseluler lanjutan (dikenal sebagai kaskade neurotoksik sekunder) dari cedera primer yang telah terjadi. Cedera otak primer bisa berupa kerusakan jaringan yang mengakibatkan memar/kontusio pada parenkim otak, kerusakan pembuluh darah otak yang mengakibatkan hematoma, kerusakan akson dalam bentuk cedera aksonal difus. Cedera otak sekunder berupa pelepasan neurotransmitter yang memicu aktivasi enzim nukleus dan sitoplasma untuk menimbulkan kerusakan mitokondrial sampai dengan kematian sel.

Cedera otak sekunder dibedakan dengan pencelaan otak sekunder yang istilahnya sering dipertukarkan dalam literatur. Pencelaan otak sekunder ini meliputi cedera akibat hipoksemia, iskemia, kejang, demam, hipoglikemia dan kejadian sistemik lain yang dapat mempengaruhi organ otak untuk berespons terhadap cedera otak primer. Oleh karena itu, penanganan awal cedera otak traumatik ditujukan untuk menghindari/mengurangi pencelaan otak sekunder.

Selain itu, kerusakan dapat berupa edema serebri. Edema ini ada dua macam: edema sitotoksik dan ekstraseluler. Edema sitotoksik ini diakibatkan oleh hilangnya integritas membran sel akibat kerusakan mitokondrial. Edema ekstraseluler disebabkan oleh kerusakan sawar darah-otak, pergeseran ion elektrolit dan perubahan mekanisme pertukaran air. Oleh karena peningkatan kandungan air intraseluler dan ekstraseluler di dalam parenkim otak, otak akan mengalami edema sehingga berkontribusi dalam peningkatan tekanan intrakranial (TIK).

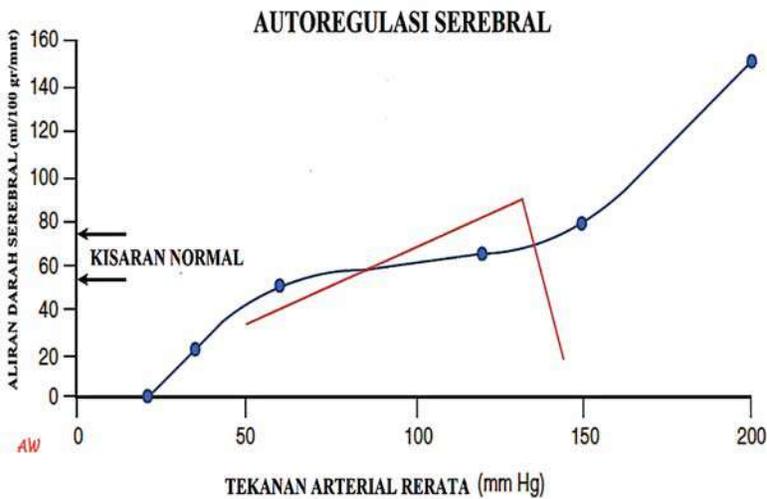


Gambar 2.2 Prinsip Monro-Kellie yang menyatakan bahwa kranium merupakan ruang terbatas di mana di dalamnya ada tiga kompartemen.

Oleh karena kranium adalah ruang tertutup dengan volume terbatas, adanya penambahan isi akibat hematoma dapat merusak jaringan otak karena adanya peningkatan tekanan intrakranial. Adanya edema sekunder dari kerusakan jaringan menambah peningkatan tekanan intrakranial. Peningkatan tekanan intrakranial ini terjadi jika penambahan isi dari salah satu kompartemen tidak mampu lagi dikompensasi dengan pengurangan kompartemen lain. Dalam hal terbentuknya hematoma, berlaku berikut: peningkatan tekanan intrakranial terjadi jika penambahan isi dari kompartemen darah tidak bisa lagi dikompensasi oleh kompartemen cairan serebrospinal dan parenkim otak. Hal ini dikenal sebagai doktrin Monro-Kellie.

Setiap peningkatan tekanan intrakranial dapat menurunkan tekanan perfusi serebral. Bersama tekanan intrakranial, tekanan

perfusi serebral, autoregulasi dan tekanan arterial rerata merupakan faktor-faktor saling terkait yang mempengaruhi aliran darah serebral. Tekanan perfusi serebral adalah hasil pengurangan antara tekanan arterial rerata dan tekanan intrakranial. Peningkatan tekanan intrakranial pada kasus cedera otak traumatik memicu kondisi hipertensi sebagai upaya untuk meningkatkan tekanan arterial rerata agar mempertahankan tekanan perfusi serebral dalam kisaran fisiologis. Fenomena ini dikenal sebagai refleks Cushing, berupa kondisi hipertensi, bradikardia dan napas ireguler.



Gambar 2.3 Kurva autoregulasi serebral dalam kondisi normal (garis biru) dan kondisi cedera otak traumatik (garis merah).

Pada situasi normal, autoregulasi mampu menyesuaikan aliran darah serebral tetap sama pada kondisi tekanan perfusi serebral berkisar antara 50-150 mmHg. Di kasus cedera otak traumatik, autoregulasi bisa tidak berfungsi dengan baik. Oleh karena itu, setiap penurunan tekanan arterial rerata pada kondisi cedera otak traumatik akan diikuti penurunan tekanan perfusi serebral sehingga menyebabkan penurunan aliran darah serebral secara linier.

B. Survei Primer

Kondisi cedera otak traumatik harus segera dilakukan survei primer untuk stabilisasi ABC sebelum melangkah lebih jauh. Kondisi hipoksia, hiperkapnia dan hipotensi perlu diatasi segera untuk mencegah pencelaan otak sekunder.

A: Cari tanda obstruksi total /parsial karena kondisi obstruksi jalan napas atas merupakan penyebab distres napas yang harus ada paling awal di pikiran dokter. Bebaskan jalan napas menggunakan pipa napas orofaringeal atau nasofaringeal sesuai dengan tingkat kesadarannya. Lakukan pengisapan jika ada muntahan, sekresi atau darah di orofaring. Lakukan imobilisasi leher dengan stabilisasi *in-line* pada setiap pasien trauma tumpul, terutama yang disertai penurunan kesadaran, adanya cedera kepala, dan keluhan neurologis. Imobilisasi ini bisa menggunakan kerah leher semi-rigid.

Ketidakmampuan mengeluarkan suara menandakan obstruksi jalan napas atas total. Obstruksi jalan napas total juga mengakibatkan tidak ada pengembangan dinding dada atau pengembangan dinding dada dengan pola paradoks (dada naik tetapi perut cekung, dan sebaliknya). Suara mendengkur merupakan tanda obstruksi parsial akibat lidah jatuh, sedangkan suara stridor merupakan tanda obstruksi parsial di laring/trakhea. Prosedur intubasi diindikasikan pada kasus cedera otak traumatik dengan GCS < 9.

B: Berikan suplementasi oksigen NRM 15 L/menit. Nilai frekuensi dan pola pernapasan. Jika laju napas < 8 kali/menit, berikan bantuan ventilasi menggunakan BVM dengan frekuensi 12-16 kali/menit. Jaga saturasi oksigen > 92%. Tindakan hiperventilasi sebaiknya dihindari jika pemantauan ETCO_2 tidak terpasang agar tidak terjadi vasokonstriksi serebral yang malah memperburuk kondisi.

C: Cek kualitas dan frekuensi pulsasi. Pasang jalur infus intravena dan ambil sampel darah. Lakukan resusitasi cairan dengan cairan normal salin jika ada kecurigaan syok. Pertahankan tekanan darah sistolik ≥ 100 mmHg untuk populasi usia 50-69 tahun dan ≥ 110 mmHg untuk populasi usia 15-49 tahun atau > 70 tahun.

Kondisi cedera kepala saja hampir tidak mungkin menyebabkan kondisi hipotensi. Syok hipovolemik bisa terjadi pada kasus multitrauma dan laserasi kulit kepala dengan perdarahan masif. Kadar hemoglobin > 8 mg/dl akan memperburuk luaran cedera otak traumatik. Oleh karena itu, pemberian transfusi darah sangat diperlukan pada kasus cedera otak traumatik yang disertai perdarahan berat di regio lain.

D: Nilai tingkat kesadaran dengan *Glasgow Coma Scale* (GCS). Skala ini digunakan untuk menentukan derajat keparahan cedera otak traumatik. Penilaian GCS terdiri atas tiga komponen: buka mata, respons verbal dan respons motorik, Masing-masing nilai komponen ditambahkan menjadi skor akhir. Skor 13-15 diklasifikasikan sebagai cedera otak traumatik ringan, sementara skor 9-12 disebut cedera otak traumatik sedang. Skor GCS < 9 dikategorikan sebagai cedera otak traumatik berat. Postur dekortikasi adalah posisi fleksi ekstremitas bawah disertai ekstensi ekstremitas bawah yang menandakan proses patologis berat di atas mesensefalon. Postur deserebrasi adalah posisi sendi siku ekstensi, sendi pergelangan tangan fleksi disertai ekstensi ekstremitas bawah yang menandakan proses patologis berat di kaudal mesensefalon.

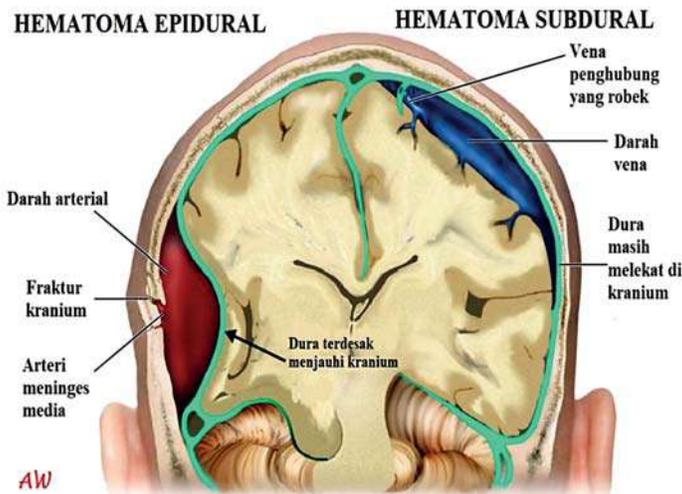
Tabel 2.3 Glasgow Coma Scale (GCS) Untuk Segala Kelompok Usia

	4 tahun - Dewasa	< 4 tahun	Bayi
	Buka Mata		
4	Spontan	Spontan	Spontan
3	Dirangsang verbal	Dirangsang verbal	Dirangsang verbal
2	Dirangsang nyeri	Dirangsang nyeri	Dirangsang nyeri
1	Tanpa respons	Tanpa respons	Tanpa respons
	Respons Verbal		
5	Siaga dan tidak melantur	Ada interaksi dan komunikasi	Bergumam atau mengoceh
4	Bicara melantur	Bicara melantur	Menangis rewel
3	Bicara kata tanpa arti	Bicara kata tanpa arti	Menangis terhadap nyeri
2	Merintih, mengerang	Gelisah mengerang	Merintih terhadap rangsang nyeri
1	Tanpa respons	Tanpa respons	Tanpa respons
	Respons Motorik		
6	Mengikuti perintah	Gerakan spontan, normal	Gerakan spontan, normal
5	Menjangkau lokasi nyeri	Menjangkau lokasi nyeri	Menarik diri dari sentuhan
4	Menarik diri dari nyeri	Menarik diri dari nyeri	Menarik diri dari nyeri
3	Fleksi dekortikasi	Fleksi dekortikasi	Fleksi dekortikasi
2	Ekstensi deserebrasi	Ekstensi deserebrasi	Ekstensi deserebrasi
1	Tanpa respons	Tanpa respons	Tanpa respons

Berikutnya, lakukan pemasangan pemantauan tanda vital dan juga oksimetri pulsasi. Hipotensi, hiperkarbia dan hipoksemia harus ditangani secara agresif. Kondisi tersebut dapat memperburuk kondisi dan luaran.

C. Memiliki Daftar Diagnosis Banding

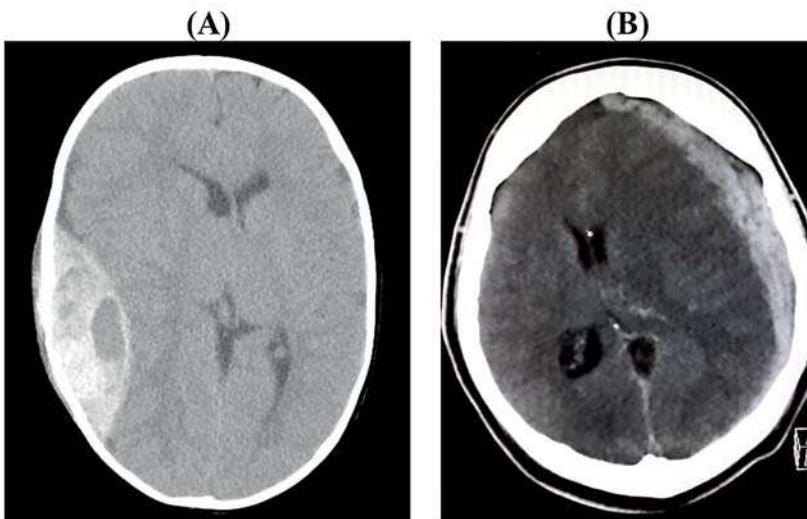
Diagnosis banding untuk cedera otak traumatik didasarkan pada temuan CT-scan kepala. Cedera otak traumatik ini meliputi fraktur kranium, hematoma epidural, hematoma subdural, hematoma intraserebral, perdarahan subaraknoid, cedera aksonal difus, edema serebri, dan konkusio serebri. Kondisi intoksikasi alkohol, pemberian agen sedasi hipnosis akan mempengaruhi tingkat kesadaran pasien. Temuan pupil dilatasi, selain akibat herniasi, juga dapat disebabkan oleh trauma orbita direk dan efek obat atropin.



Gambar 2.4 Perbedaan hematoma epidural dan subdural.

Hematoma epidural merupakan pengumpulan darah di ruang potensial antara kranium dan duramater. Hematoma ini umumnya

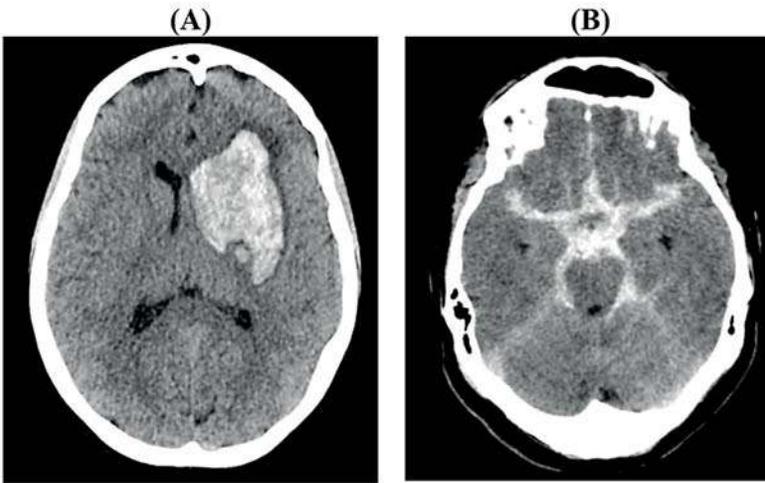
terjadi karena perdarahan yang berasal dari bagian tepi kranium yang mengalami fraktur, meskipun literatur klasik menyebutkan perdarahan lebih sering berasal dari arteri meningeal media yang robek oleh fraktur kranium. Temuan klinis klasik untuk hematoma ini adalah hilangnya kesadaran sesaat pasca kejadian yang disela oleh periode perbaikan kesadaran (*interval kentara/ lucid interval*) untuk berikutnya memburuk lagi dan bisa disertai defisit neurologis seperti hemiparesis kontralateral dan dilatasi pupil ipsilateral. Namun, presentasi klinis khas tersebut cukup jarang. Gambaran CT-scan kepala menunjukkan masa hiperdens berbentuk bikonveks, biasanya di regio temporal, yang tidak melewati batas sutura.



Gambar 2.5 Gambaran CT-scan kepala untuk kasus hematoma epidural (A) dan subdural (B).

Hematoma subdural merupakan pengumpulan darah di ruang antara duramater dan arakhnoid. Hematoma ini umumnya terjadi karena vena dural penghubung yang robek akibat proses akselerasi-deselerasi. Cedera parenkim otak sering menemani kasus hematom subdural. Gambaran CT-scan kepala untuk kasus

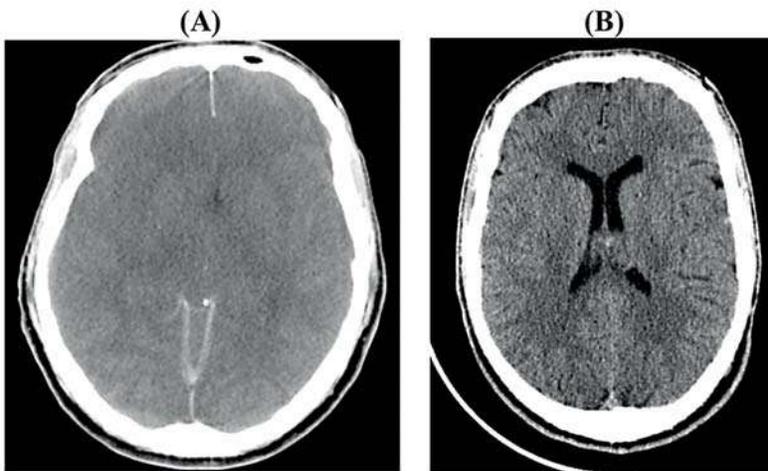
hematoma subdural akut menampilkan masa hiperdens berbentuk menyerupai bulan sabit dan melewati batas sutura.



Gambar 2.6 Gambaran CT-scan kepala untuk kasus hematoma intraserebral (A) dan perdarahan subaraknoid (B).

Hematoma intraserebral merupakan perdarahan di parenkim otak, yang disertai oleh kontusio parenkim otak. Edema di sekitar lesi dan penambahan volume perdarahan dengan cepat menyebabkan efek desak masa dan perburukan fungsi neurologis. Lokasi hematom biasanya di lobus temporal anterior dan lobus frontal posterior. Gambaran CT-scan kepala untuk kasus hematoma intraserebral menampilkan masa hiperdens di area parenkim otak.

Perdarahan subaraknoid merupakan pengumpulan darah di ruang antara arakhnoid dan piamater. Hematoma ini umumnya terjadi karena robekan vena-vena di ruang subaraknoid akibat proses akselerasi-deselerasi. Keluhan klinis bisa menunjukkan iritasi meningeal seperti sakit kepala hebat, muntah dan kaku kuduk. Gambaran CT-scan kepala untuk kasus perdarahan subaraknoid menampilkan lapisan hiperdens tipis dan difus mengisi kelengkungan sulcus dan girus, dan juga sering di sisterna basalis.



Gambar 2.7 Gambaran CT-scan kepala untuk kasus edema serebri difus (A) dan cedera aksonal difus (B).

Cedera aksonal difus merupakan kerusakan serabut-serabut aksonal di substansia alba dan batang otak. Cedera ini disebabkan oleh kekuatan koyakan pada neuron saat proses deselerasi mendadak. Gambaran CT-scan kepala pada kasus ini bisa tampak normal karena kerusakannya bersifat mikroskopis, namun, terkadang didapatkan perdarahan petekial di parenkim otak.

Gegar otak atau konkusio serebri merupakan perubahan fungsi neurologis temporer yang dicirikan dengan gambaran pencitraan yang normal. Gejalanya antara lain nyeri kepala, linglung, amnesia, mual, muntah, gangguan ingatan, kesulitan konsentrasi, vertigo, gangguan keseimbangan, insomnia, gangguan koordinasi dan gangguan cemas. Mayoritas kasus tidak menunjukkan gejala penurunan kesadaran, walaupun ada, periode hilang kesadaran berlangsung sangat singkat.

D. Survei Sekunder: Meyakinkan dan Menyingkirkan Diagnosis Banding

Adanya benturan kepala, meskipun minimal, mengharuskan evaluasi untuk cedera otak traumatik lebih lanjut. Indikator peningkatan tekanan intrakranial meliputi nyeri kepala berat, pandangan kabur, kelemahan anggota gerak, rasa baal pada anggota gerak, muntah, kejang, perubahan kesadaran, letargis, hipertensi, koma, bradikardia dan pernapasan agonal. Berikutnya, penggalian meliputi riwayat medikasi, misal insulin atau obat anti diabetika oral, anti koagulan termasuk penyalahgunaan obat; riwayat konsumsi alkohol; riwayat penyakit sebelumnya seperti penyakit diabetes, hipertensi, gangguan irama jantung, sirosis, gagal ginjal.



Gambar 2.8 Tanda Battle (A) dan tanda 'mata rakun' (B). (Diambil dari buku *Atlas of Emergency Medicine*, edisi ke-4 oleh KJ Knoop, et al).

Pemeriksaan fisik di kepala dapat menemukan lebam di mata (mata rakun), lebam belakang telinga (tanda Battle), otorea, dan rinorea sebagai tanda fraktur basis kranii. Terabanya fraktur atau depresi fraktur di kranium menunjukkan adanya kemungkinan proses patologis di jaringan di bawahnya seperti hematoma atau cedera parenkim otak.

Pemeriksaan neurologis meliputi tingkat kesadaran, fungsi nervus kranialis dan penilaian sensorik-motorik. Pemeriksaan fungsi nervus kranialis dimulai dari evaluasi refleks pupil dan ukuran pupil. Abnormalitas unilateral pada pupil menunjukkan adanya efek masa intrakranial dan herniasi. Kompresi nervus kranialis III oleh uncus yang mengalami herniasi dapat menyebabkan dilatasi pupil. Jika proses patologisnya berat, dilatasi pupil ini akan terfiksasi meskipun diberikan rangsangan cahaya. Temuan pupil dilatasi bilateral dan tidak ada respons terhadap cahaya menunjukkan kondisi peningkatan tekanan intrakranial yang disertai penurunan perfusi dan hipoksia otak berat, herniasi uncal bilateral, atau efek atropin.

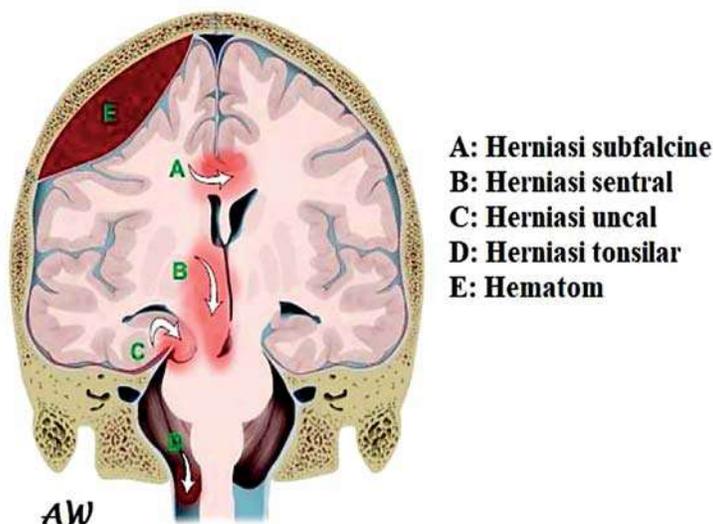
Pemeriksaan status neurologis lainnya adalah ketajaman dan lapang pandang penglihatan; pemeriksaan fungsi nervus kranialis secara lengkap; pemeriksaan funduskopi; kekuatan otot keempat ekstremitas; tonus sfingter anal; uji sentuh dan cucuk di dermatom C5, C6, C7, C8, T4, T10, T12, L2, L4, L5 dan S1; pemeriksaan refleks tendon dalam dan plantar.

E. Survei Sekunder: Mencari Adanya Sinyal Bahaya

Proses intrakranial dapat berlanjut ke herniasi akibat efek desak masa, biasanya akibat hematoma dan edema. Herniasi dapat berupa herniasi uncal, sentral, tonsilar dan subfalcine. Herniasi ini menyebabkan kompresi batang otak, sehingga muncul trias Cushing: hipertensi, bradikardia dan pola napas yang tidak teratur.

Herniasi yang paling sering adalah herniasi uncal yakni saat uncus lobus temporal tergencet keluar dari tentorium. Pupil anisokor dengan dilatasi ipsilateral disertai respons pupil ipsilateral terhadap cahaya yang melambat mengindikasikan adanya proses herniasi uncal transtentorial. Herniasi sentral menunjukkan gejala pupil *pinpoint* bilateral, tanda Babinsky bilateral, dan hipertonus muskular. Herniasi tonsilar terjadi saat tonsil serebelum terhimpit

keluar melalui foramen magnum menyebabkan gejala berupa pupil *pinpoint* bilateral, paralisis flasid, dan kematian mendadak.



Gambar 2.9 Tipe-tipe herniasi otak

F. Pemeriksaan Lanjutan

Pemeriksaan darah setidaknya meliputi kadar glukosa, darah lengkap, fungsi koagulasi darah, analisis gas darah, dan kadar elektrolit. Pemeriksaan pencitraan kepala setidaknya berupa pemeriksaan CT-*scan* kepala tanpa kontras yang merupakan pemeriksaan penunjang yang paling penting. Pemeriksaan CT-*scan* leher juga dilakukan untuk menyingkirkan kemungkinan keterlibatan cedera servikal.

Tabel 2.4 Langkah Untuk Membaca Gambaran CT-Scan Kepala

Parameter	Signifikansi
Nama	Identifikasi apakah orang nya benar
Tanggal	Untuk mengetahui lamanya cedera saat dilakukan pemeriksaan pencitraan
Orientasi	Kanan atau kiri
Pendekatan	Bisa dari luar ke dalam atau dimulai dari temuan masalah
Potongan	Aksial Koronal Sagital
<i>Windowing</i>	<i>Bone window</i> <i>Tissue window</i> <i>Subdural window</i>
Identifikasi konten dan struktur	Tulang (apakah ada fraktur) Ruang epidural dan subdural (apakah ada perdarahan) Parenkim otak (apakah ada perdarahan, tumor atau penampakan abnormal) Ventrikel (apakah simetris atau asimetris, apakah ada perdarahan di dalam ventrikel) Sisterna (apakah ada efek masa atau perdarahan)
Pergeseran garis tengah dan efek masa	Posisi dari falx (<i>midline</i> or bergeser ke samping) Ventrikel simetris atau asimetris Ada spasium sisterna yang hilang berkurangnya sulcus

G. Tatalaksana Awal

1. Pasang kerah leher semi-rigid setiap saat sampai terbukti tidak ada cedera servikal
2. Stabilisasi ABC untuk memastikan tidak ada hipoksia, hiperkapnia dan hipotensi. Konsultasikan dokter ahli anestesi untuk pertimbangan intubasi dan bantuan ventilasi mekanik, terutama pada pasien dengan GCS < 9. Pertimbangkan pemberian Norepinefrin untuk meningkatkan tekanan darah dengan target tekanan darah sistolik ≥ 100 mmHg untuk populasi usia 50-69 tahun dan ≥ 110 mmHg untuk populasi usia 15-49 tahun atau > 70 tahun untuk menjaga tekanan perfusi otak.
3. Adanya proses herniasi mengharuskan tatalaksana awal secara agresif. Elevasi kepala pasien 30 derajat dan berikan sedasi dengan Deksmetomidin bolus intravena 1 mcg/kg dalam 15 menit dilanjutkan 0.2-1 mcg/kg/jam atau Midazolam bolus intravena 2-5 mg dilanjutkan 2-5 mg/jam. Berikan analgesia Fentanyl bolus intravena 1 mcg/kg dilanjutkan 0.5 mcg/kg/jam.
4. Koreksi demam dengan kompres dingin dan pemberian Parasetamol 0.5-1 g atau 15 mg/kg intravena. Koreksi kondisi hiperglikemia menggunakan Insulin intravena kontinu secara agresif untuk mencegah perburukan. Target kadar glukosa darah pada kisaran 120-180 mg/dl. Jika ada kejang, Midazolam 0.05 – 0.1 mg/kg diberikan bolus intravena.
5. Segera konsultasikan/rujuk ke dokter ahli bedah saraf untuk pemberian manitol, pemberian obat anti kejang profilaksis/terapeutik dan pertimbangan dekompresi atau evakuasi surgikal atau intervensi pembedahan lainnya.
6. Pemeriksaan CT-scan dilakukan jika pasien sudah dalam kondisi hemodinamik stabil. Jika pasien gaduh gelisah dalam kondisi hemodinamik stabil, jangan tunda pemeriksaan CT-

scan kepala. Pemberian sedasi dan atau tindakan intubasi diperlukan pada kasus tersebut. Sedasi yang dapat diberikan adalah Midazolam 1-2 mg bolus intravena atau Propofol 20 mg titrasi tiap 30 detik bolus intravena.

DISKUSI KASUS 1

Seorang siswa laki-laki berusia 17 tahun dibawa ke UGD setelah tertendang kepalanya dalam sebuah pertandingan sepakbola. Pasien pingsan selama beberapa menit di lapangan tetapi cepat sadar kembali. Pasien mengeluh sakit kepala berdenyut dan mual, dan juga telah muntah dua kali.

Saat di UGD, tanda-tanda vital menunjukkan TD 110/70 mmHg, denyut jantung 90 kali/menit, teratur dan pulsasi kuat angkat, laju napas 20 kali/menit, suhu 36.5 C. Pemeriksaan skrining tulang belakang serviks, fungsi saraf pusat dan periferal didapatkan normal.

PERTANYAAN

1. Apakah Anda perlu meminta pemeriksaan CT scan kepala? Apa alasannya?
2. Apa saja riwayat-riwayat lain yang penting untuk digali lebih lanjut?
3. Apa saran yang akan Anda berikan kepada pasien dan orang tuanya?

DISKUSI KASUS 2

Seorang pria berusia 35 tahun mengalami kecelakaan saat mengendarai mobil tanpa sabuk pengaman. Di tempat kejadian, pasien ditemukan tidak sadar. Paramedis melakukan prosedur intubasi dan segera merujuk ke UGD RS terdekat.

Pada saat kedatangan, pasien memiliki suara napas jernih dan terdengar bilateral. Denyut nadinya 110 kali per menit dan tekanan

darahnya 170/90 mmHg. Saat diberikan rangsang nyeri, pasien hanya berkedut tidak bergeming ekstremitasnya, tidak membuka matanya dan tidak membuat suara verbal. Pupil kirinya terukur 6 mm dan lamban terhadap rangsang cahaya; sementara itu pupil kanannya 3 mm dan reaktif cepat terhadap rangsang cahaya. Selain beberapa luka di wajah, luka goresan dan lecet di lengannya, ia tidak memiliki cedera eksternal lainnya.

PERTANYAAN

1. Berapa skor Glasgow Coma Scale (GCS) pasien?
2. Apa diagnosisnya? Apa diagnosis banding yang lain dan bagaimana Anda membedakan di antara mereka?
3. Apa langkah selanjutnya dalam mengelola pasien ini sebagai penanganan awal di UGD?

3

TRAUMA DADA

CAPAIAN PEMBELAJARAN KHUSUS

3. Mengetahui langkah-langkah survei primer dan sekunder untuk kasus trauma dada;
4. Mengetahui langkah-langkah penanganan awal yang dapat dilakukan oleh dokter umum di unit gawat darurat untuk kasus trauma dada.

Tabel 3.1 Daftar Penyakit Terkait Trauma Dada dan Tingkat Kemampuan yang Harus dikuasai Sesuai Dengan SKDI

Daftar Penyakit	Tingkat Kemampuan
Pneumothoraks	3A
Pneumothoraks ventil	3A
Hematothoraks	3B
Syok	3B
Aneurisma diseksi	1

Tabel 3.2 Daftar Keterampilan Klinis Terkait Trauma Dada

Keterampilan	Tingkat Keterampilan
Pemeriksaan inspeksi, palpasi, perkusi, auskultasi dada	4A
Permintaan dan interpretasi pemeriksaan X-ray: foto polos	4A
Interpretasi Rontgen/foto toraks	4A
Dekompresi jarum	4A
Pemasangan WSD	3
Perawatan WSD	4A
Pungsi pleura	3
Terapi oksigen	4A
Pengukuran tekanan JVP	4A
Palpasi denyut arteri ekstremitas	4A
Elektrokardiografi: pemasangan dan interpretasi hasil EKG sederhana	4A
USG doppler	2
Pijat jantung luar	4A
Resusitasi cairan	4A
Penentuan indikasi dan jenis transfusi	4A
Pemberian analgesik	4A
Bantuan hidup dasar	4A
Ventilasi masker	4A
Intubasi	3
Transpor pasien	4A

A. Mekanisme Cedera

Cedera tumpul dada berkontribusi sekitar 8% untuk kasus trauma secara umum. Sekitar seperempat kematian pasien trauma diakibatkan langsung oleh trauma dada. Mayoritas kasus trauma dada terkait dengan kecelakaan kendaraan bermotor. Fraktur tulang iga merupakan jenis kasus trauma dada terbanyak.

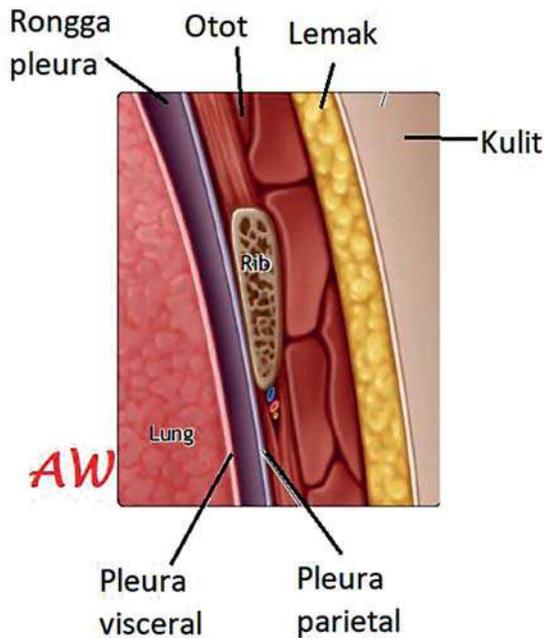


Gambar 3.1 Sangkar thorakik beserta isinya.

Fraktur tulang iga IV-IX merupakan fraktur tersering dari sarang thorakik. Jika terjadi mekanisme kompresi anteroposterior dada, tulang-tulang iga melenting keluar sehingga menyebabkan fraktur tulang iga bagian tengah. Sementara itu, jika ada benturan langsung ke dinding dada, ujung patahan tulang iga bisa menusuk ke dalam dan menyebabkan pneumothoraks dan hemothoraks. Selanjutnya, nyeri saat bernapas akibat adanya fraktur tulang iga membuat pasien cenderung membatasi napas. Oleh karena itu, pasien bisa mengalami hipoventilasi, atelektasis, dan batuk tidak efektif.

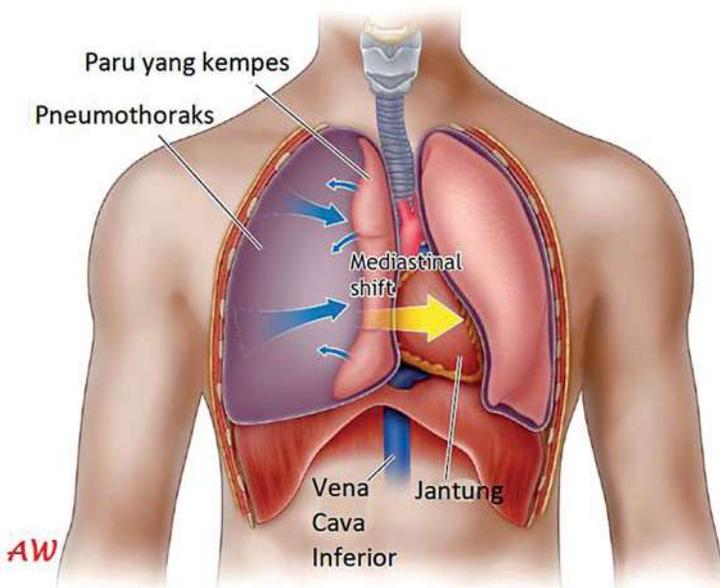
Baik trauma tumpul maupun tajam bisa menyebabkan cedera paru yang disertai pneumothoraks. Fraktur tulang iga atau dislokasi

dari fragmen patahan akibat trauma tumpul dada bisa melukai pleura visceral dan parenkim paru sehingga terjadi pneumothoraks. Seringnya, *tension* pneumothoraks diawali dari pneumothoraks sederhana yang menyertai cedera parenkim paru yang gagal menutup.



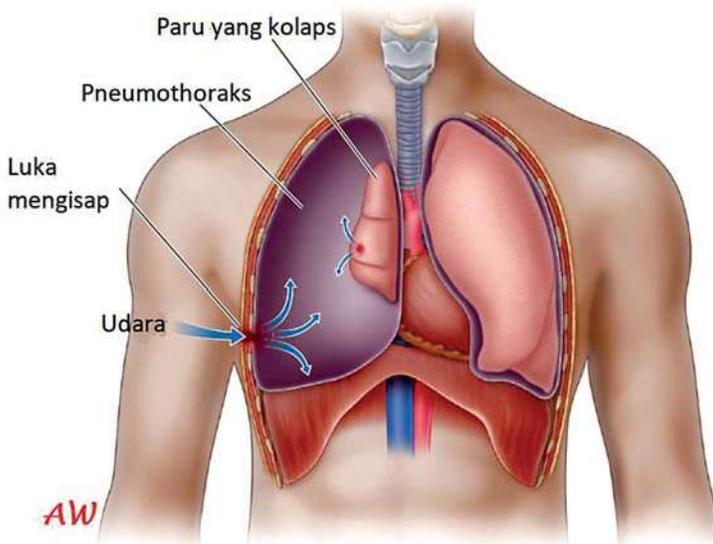
Gambar 3.2 Anatomi lapisan dari kulit sampai paru-paru
(Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10)

Trauma tajam bisa menyebabkan terbentuknya luka tembus dari dinding dada sampai dengan rongga pleura sehingga mengizinkan udara atmosfer masuk ke rongga pleura. Sementara itu, trauma tajam pada dada anterior di antara puting susu dan pada dada posterior di antara kedua scapula berpotensi menyebabkan cedera serius seperti cedera pembuluh darah mayor, hilus dan jantung yang memerlukan thorakotomi darurat.



Gambar 3.3 *Tension* pneumothoraks. Mekanismenya berupa adanya kebocoran dengan katup satu arah di paru, sehingga udara mengumpul di rongga pleura dan mendesak paru (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).

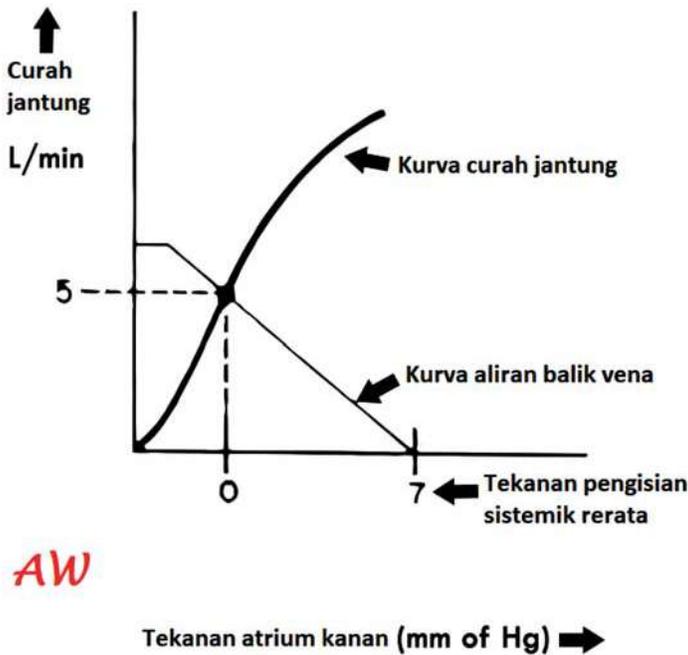
Tension pneumothoraks merupakan kondisi mengancam nyawa di mana udara terkumpul di rongga pleura dan mendesak paru-paru untuk kempes dan menggeser mediastinum ke sisi kontralateral sehingga mengganggu fungsi kardiorespirasi. Sementara itu, pneumothoraks terbuka merupakan kondisi mengancam nyawa yang menyebabkan terbentuknya luka tembus sampai ke pleura parietal disertai pembentukan katup searah sehingga udara dari luar bisa masuk melalui luka tersebut tetapi tidak bisa keluar. Kondisi ini menampilkan luka dengan desisan udara yang terisap masuk atau disebut '*sucking chest wound*'.



Gambar 3.4. Pneumothorak terbuka di mana ada luka tembus disertai isapan udara berdesis (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).

Rongga pleura dalam kondisi normal bertekanan negatif dibanding tekanan atmosfer sehingga memungkinkan untuk pengembangan paru saat inspirasi. Ketika terjadi cedera parenkim paru akibat trauma yang menembus pleura viseral atau luka tembus sampai ke rongga pleura di mana pleura tersebut menjadi katup searah, udara dari atmosfer akan terus mengisi rongga pleura saat inspirasi, tetapi udara tersebut tidak bisa keluar saat ekspirasi. Hal ini menyebabkan tekanan di rongga pleura menjadi positif dan menyebabkan pengembangan paru saat fase inspirasi jadi terganggu.

Seiring penambahan volume udara di rongga pleura, tekanan intrapleura makin bertambah sehingga mendesak paru-paru ipsilateral hingga kempis dan mendorong mediastinum. Kapasitas paru ipsilateral turun sehingga menyebabkan penurunan ventilasi yang berlanjut ke ketidakcocokan ventilasi-perfusi berupa pintasan (V/Q rendah) dengan hasil akhir hipokseミア.



Gambar 3.5 Hubungan antara aliran darah balik ke vena dengan curah jantung. Penurunan aliran darah balik vena menyebabkan penurunan tekanan pengisian sistemik rerata yang diikuti dengan penurunan curah jantung.

Peningkatan tekanan rongga thorakal ini juga menyebabkan penurunan aliran darah balik vena ke jantung dan penurunan pengisian darah ke jantung. Penurunan pengisian jantung ini menyebabkan penurunan curah jantung sampai dengan syok obstruktif. Peningkatan tekanan rongga thorakal yang hebat bisa memperberat kondisi syok akibat penekanan jantung dan pembuluh darah vena cava.

B. Survei Primer

Kondisi trauma dada harus segera dilakukan survei primer untuk stabilisasi ABC sebelum melangkah lebih jauh untuk upaya penanganan awal. Ada lima kondisi mengancam nyawa yang

harus dapat ditangani/disingkirkan saat survei primer pada kasus trauma dada, yaitu: obstruksi jalan napas, *tension* pneumothoraks, pneumothoraks terbuka, hemothoraks masif, dan tamponade kordis.

A: Cari tanda obstruksi total /parsial karena kondisi obstruksi jalan napas atas merupakan penyebab distres napas yang harus ada paling awal di pikiran dokter. Ketidakmampuan mengeluarkan suara menandakan obstruksi jalan napas atas total. Obstruksi jalan napas total juga mengakibatkan tidak ada pengembangan dinding dada atau pengembangan dinding dada dengan pola paradoks (dada naik tetapi perut cekung, dan sebaliknya). Suara mendengkur merupakan tanda obstruksi parsial akibat lidah jatuh, sedangkan suara stridor merupakan tanda obstruksi parsial di laring/trakhea.

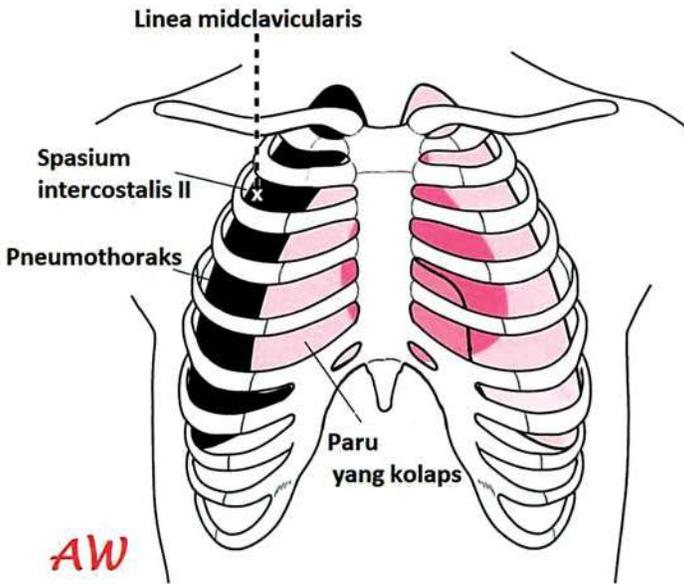
Bebaskan jalan napas menggunakan pipa napas orofaringeal atau nasofaringeal sesuai dengan tingkat kesadarannya. Lakukan pengisapan jika ada muntahan, sekresi atau darah di orofaring. Lakukan imobilisasi leher dengan stabilisasi *in-line* pada setiap pasien trauma tumpul, terutama yang disertai penurunan kesadaran, adanya cedera kepala, dan keluhan neurologis. Imobilisasi ini bisa menggunakan kerah leher semi-rigid.

Trauma dada bisa juga disertai dengan cedera laringeal. Dislokasi posterior caput clavicula akibat trauma dada atas juga bisa menyebabkan obstruksi jalan napas. Obstruksi akibat dislokasi caput clavicula bisa diatasi dengan mengekstensikan bahu atau menarik clavicula dengan penjepit untuk mereduksi dislokasi.

B: Gangguan pernapasan bisa diakibatkan oleh gangguan di jalan napas, atelektasis, kontusio paru, keterbatasan pergerakan dinding dada (misal akibat nyeri). Berikan suplementasi oksigen NRM 15 L/menit. Nilai frekuensi dan pola pernapasan serta penggunaan otot-otot bantu napas (otot sternokleidomastoideus, sternoclavicularis, intercostalis nafas cuping hidung). Retraksi supraclavicular atau suprasternal menandakan adanya obstruksi

jalan napas atas/bawah yang berat. Pola pergerakan perut paradoks cekung yang tidak sinkron dengan napas saat inspirasi menandakan adanya kelelahan otot diafragma atau obstruksi jalan napas. Jika laju napas < 8 kali/menit, berikan bantuan ventilasi menggunakan BVM dengan frekuensi 12-16 kali/menit. Perhatikan kesimetrisan pergerakan dinding dada. Adanya ketidaksimetrisan antara kedua sisi menandakan proses serius.

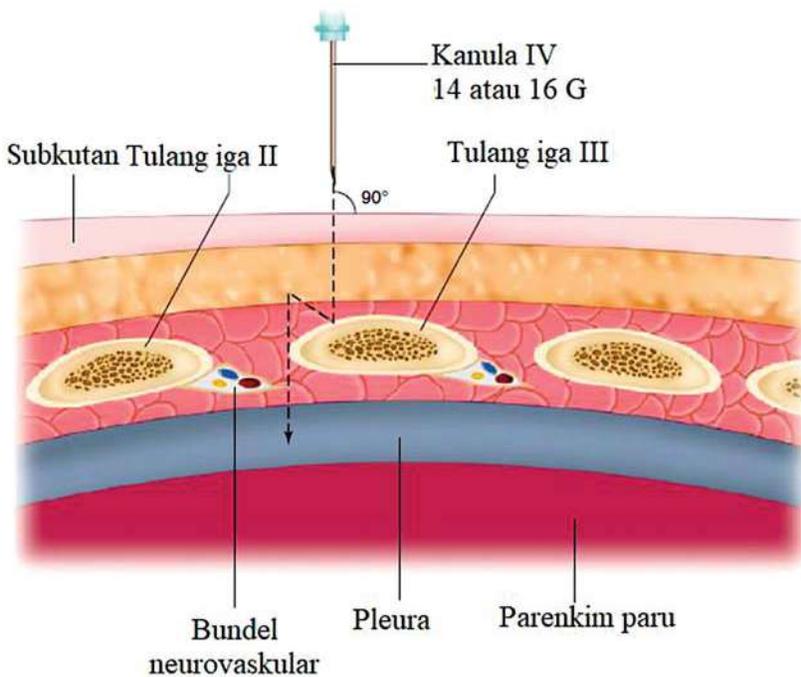
Singkirkan kondisi pneumothoraks terlebih dahulu: hipersonor unilateral disertai penurunan suara vesikular paru di sisi sama. Jika ditambah dengan adanya hipotensi atau syok dan distensi vena jugularis, segera lakukan dekompresi jarum menggunakan jarum berukuran minimal 16G dan panjang minimal 8 cm. Jarum ditusukkan tegak lurus terhadap kulit di lokasi pertemuan linea midklavikularis dan spasiun intercostalis II untuk pasien pediatrik atau di lokasi pertemuan linea midaksilaris dan spasiun intercostalis IV atau V untuk pasien dewasa. Jika jarum telah masuk di rongga pleura, suara desisan udara akan keluar dari jarum. Lalu, cabut jarumnya dan tinggalkan kanula di dalam. Dekompresi ini mengubah tension pneumothoraks menjadi pneumothoraks sederhana. Oleh karena itu, evaluasi berkala harus dilakukan sambil menunggu pemasangan drainase selang dada via thorakostomi agar tidak terjadi kembali *tension* pneumothoraks.



Gambar 3.6 Lokasi pungsi dekompresi jarum untuk *tension* pneumothoraks (Tanda silang).

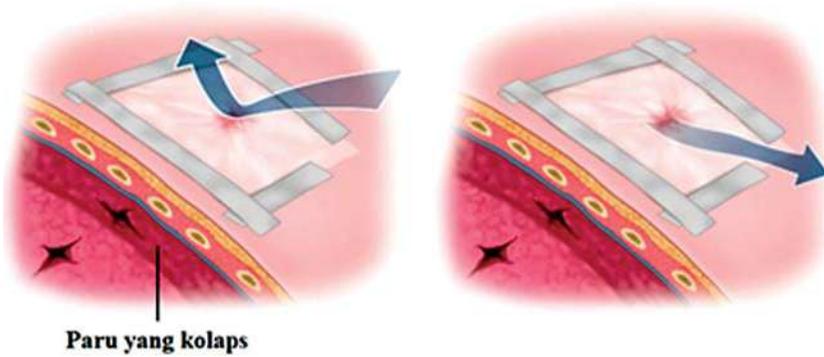


Gambar 3.7 Prosedur pungsi dekompresi jarum untuk *tension* pneumothoraks. (disadur dari Buku *International Trauma Life Support for Emergency Care Providers* edisi ke-8 oleh JE Campbell dan RL Alson).



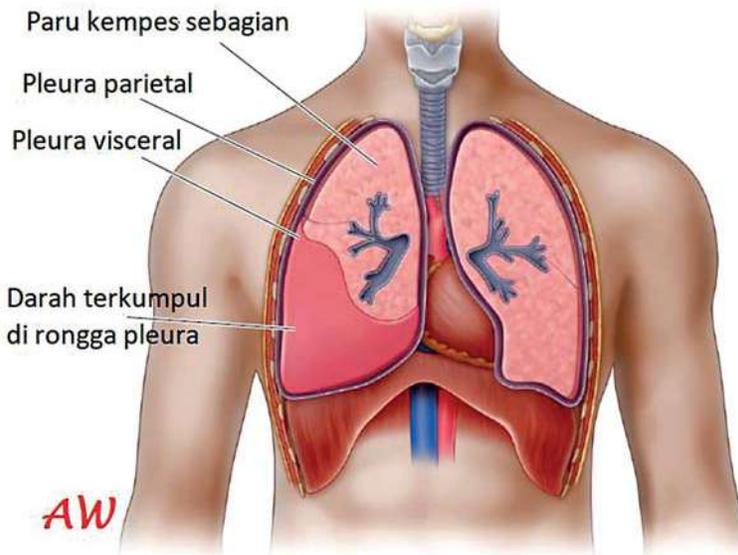
Gambar 3.8 Teknik pungsi dekompresi jarum untuk menghindari cedera neurovaskular. Jarum diarahkan ke sisi superior tulang iga III sampai berhenti menabrak tulang, lalu geser ke superior sampai menembus pleura. (Disadur dari buku *Atlas of Emergency Procedures* oleh Latha Ganti).

Adanya luka tembus disertai isapan udara (*sucking chest wound*) dan tanda pneumothoraks seperti hipersonor unilateral disertai penurunan suara vesikular paru di sisi sama mengindikasikan adanya pneumothoraks terbuka. Penutup luka oklusif (kedap udara) cukup luas dipasang untuk menutupi keseluruhan luka dan rekatkan di tiga sisinya, sembari menunggu tindakan thorakostomi untuk pemasangan drainase selang dada.



Gambar 3.9 Penutup luka kedap udara yang direkatkan di 3 sisinya sehingga hanya mengizinkan udara keluar dari rongga paru, tetapi tidak mengizinkan udara masuk. (Disadur dari buku Atlas of Emergency Medicine Procedures oleh Latha Ganti)

Temuan pekak unilateral saat perkusi disertai penurunan suara vesikular paru di sisi sama pada pasien tampak distress napas mengindikasikan kemungkinan hemothoraks masif. Umumnya perdarahan terkumpul lebih dari 1500 ml atau sepertiga dari volume darah total di rongga dada untuk menyebabkan hemothoraks masif. Hemothoraks masif jarang menyebabkan pergeseran trakhea jauh dari sumbu tengah dan distensi vena jugularis.



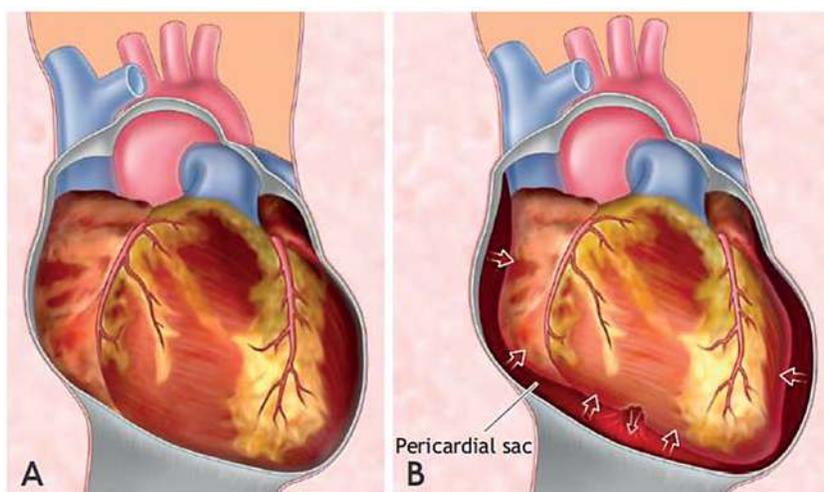
Gambar 3.10 Hemothoraks masif.
(Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).

C: Cek kualitas dan frekuensi pulsasi. Jika ditemukan nadi cepat lemah, akral dingin, pasang 2 jalur infus intravena besar (setidaknya ukuran 16 G) dan ambil sampel darah untuk *crossmatch* lalu lakukan resusitasi cairan. Meskipun syok hemoragik harus dicurigai pertama kali, trauma dada juga bisa menyebabkan syok jenis lain, yakni: *tension* pneumothoraks, tamponade kordis, dan disfungsi miokard akibat cedera tumpul kardiak.

Cek adanya distensi vena jugularis. Keluhan nyeri dada yang disertai temuan distensi vena jugularis dan tanda syok harus dicurigai sebagai syok obstruktif atau syok kardiogenik sekunder dari gangguan irama atau syok kardiogenik akibat kegagalan fungsi pompa sekunder dari cedera tumpul jantung. Syok obstruktif seperti tamponade kardiak atau *tension* pneumothoraks harus segera mendapat penanganan awal.

Tamponade kordis sulit dibedakan dengan *tension*

pneumothoraks. Tanda-tanda klasik seperti suara jantung menjauh sulit didapatkan di ruangan UGD yang bising, sementara distensi vena jugularis tidak bisa didapatkan jika ada kondisi hipovolemia. Penggunaan kajian terpusat dengan ultrasonografi untuk kasus trauma (FAST/*Focused Assessment with Ultrasonography for Trauma*) dapat memberikan pencitraan jantung dan ruang perikardium, sehingga mudah untuk membedakan dengan *tension* pneumothoraks.



Gambar 3.11 Tamponade kordis. Gambaran jantung normal (A). Gambaran tamponade kordis di mana darah yang berasal dari pembuluh darah mayor, pembuluh darah perikardium ataupun jantung terkumpul di rongga perikardium (B). (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10)

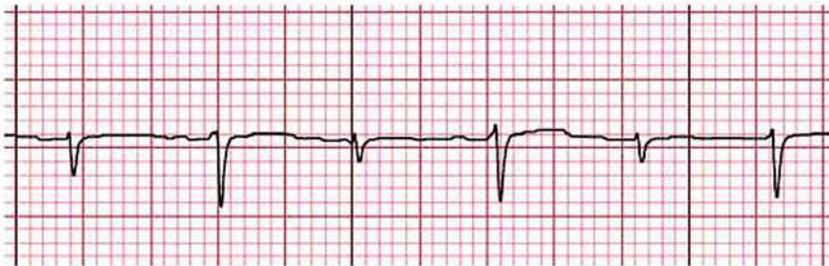
Terkadang kasus tamponade kordis memiliki presentasi irama jantung berupa aktivitas listrik tanpa nadi (PEA/ *Pulseless Electrical Activity*). Perikardiosentesis bisa dilakukan pada kasus tamponade kordis, namun tindakan tersebut bersifat sementara sembari menunggu tindakan sternotomi atau thorakotomi darurat.

Perikardiosentesis subxiphoid dilakukan menggunakan kateter kaliber ukuran besar, sebaiknya dipandu ultrasonografi, bertujuan untuk setidaknya mengeluarkan darah dari kantong perikardium.

Setelah menyingkirkan kemungkinan syok obstruktif, lakukan resusitasi cairan dengan cairan RL atau normal salin jika ada tanda gejala syok seperti akral dingin, hipotensi, penurunan kesadaran. Hemothoraks masif merupakan penyebab jika kondisi syok ini ditemukan bersama dengan penurunan suara vesikular paru unilateral dan temuan redup pada palpasi paru sisi yang sama. Resusitasi cairan dimulai sebanyak 10-20 ml/kg habis dalam 20 menit, lalu lihat apakah ada respons perbaikan tekanan darah, *output* urin atau malah perburukan sesak napas. Pertimbangkan transfusi darah sesegera mungkin jika tersedia.

D: Nilai tingkat kesadaran dengan skala AVPU

Setelah itu, lakukan pemasangan pemantauan tanda vital termasuk oksimetri pulsasi. Pemantauan elektrokardiografi sebaiknya dilakukan terutama untuk kasus trauma tumpul regio perikardial.



Gambar 3.12 Gambaran pulsus alternans yang menandakan adanya tamponade kordis.

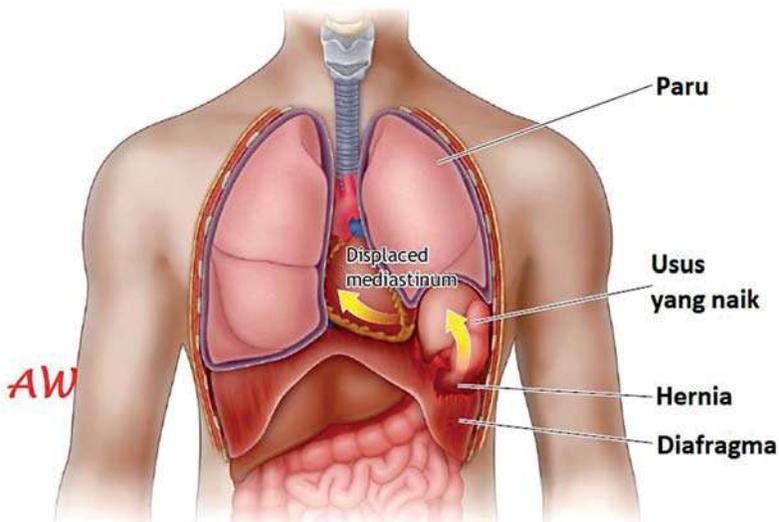
C. Memiliki Daftar Diagnosis Banding

Setelah kondisi yang mengancam nyawa teridentifikasi dan tertangani, survei sekunder pada kasus trauma dada harus mampu

mengidentifikasi atau menyingkirkan kondisi berikut:

- Pneumothoraks sederhana
- Hemothoraks
- Dada tebah/*flail chest*
- Kontusio paru
- Disrupsi aorta traumatik
- Cedera diafragma traumatik
- Cedera tumpul jantung

Kondisi-kondisi di atas seringnya ditemukan setelah evaluasi foto rontgen dada.



Gambar 3.13 Cedera diafragma traumatik berupa ruptur diafragma kiri. Perhatikan adanya herniasi usus ke hemithoraks kiri disertai pergeseran mediastinum ke kanan. (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10)

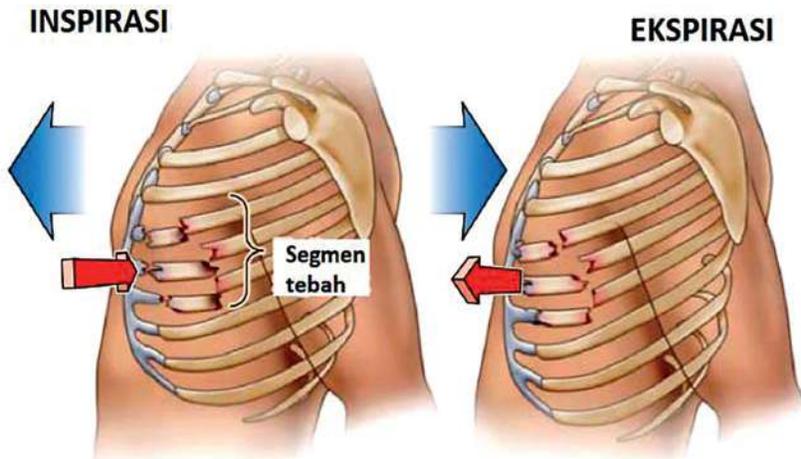
D. Survei Sekunder: Meyakinkan dan Menyingkirkan Diagnosis Banding

Adanya ketidaksimetrisan pada pergerakan dinding dada dan suara vesikuler paru mengindikasikan kemungkinan

pneumothoraks dan hemothoraks. Diagnosis pneumothoraks sederhana dibantu dengan pemeriksaan foto rontgen dada posisi tegak. Pneumothoraks disebut sederhana jika tidak disertai syok obstruktif. Pasien dengan pneumothoraks sederhana bisa memberat menjadi *tension* pneumothoraks jika mendapat ventilasi tekanan positif tanpa disertai pemasangan drainase selang dada. Diagnosis hemothoraks non-masif dibantu dengan pemeriksaan foto rontgen dada posisi berbaring. Adanya sedikit darah di kavitas pleural memberikan gambaran opasitas homogen pada foto rontgen kasus hemothoraks.

Keluhan nyeri saat bernapas atau batuk disertai temuan kreptasi saat palpasi dinding dada dan abnormalitas gerakan dinding dada menandakan adanya fraktur tulang iga. Adanya fraktur tulang iga mengharuskan identifikasi adanya dada tebah dan kontusio paru. Kontusio paru bisa saja terjadi tanpa ada fraktur tulang iga pada anak-anak karena masih ada sambungan tulang rawan di tulang iganya.

Dada tebah adalah kondisi ketika ada segmen dada (dua atau lebih tulang iga berdekatan) yang tidak memiliki kesinambungan tulang dengan sangkar dada, biasanya berupa fraktur tulang iga di lebih dari satu segmen. Adanya nyeri saat bernapas membuat pasien cenderung menahan napas, sehingga terjadi hipoventilasi dan atelektasis paru. Selain itu, adanya kontusio paru juga menyebabkan ketidaksesuaian ventilasi/perfusi yang dapat berlanjut ke gagal napas. Kondisi kontusio paru ini sering belum tampak di gambaran foto rontgen dada dalam 24-48 jam pascatrauma.



Gambar 3.14 Dada tebah. Perhatikan adanya ketidaksesuaian gerakan segmen tebah dengan pergerakan dinding dada saat inspirasi dan ekspirasi (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10)

Cedera tumpul jantung dicurigai jika ada perubahan irama di elektrokardiografi antara lain: kontraksi ventrikel prematur, sinus takikardia tanpa penjelasan lain, fibrilasi atrial, blok cabang berkas (terutama kanan), dan perubahan segmen ST. Adanya hipotensi pada kasus trauma dada yang tidak dapat dijelaskan oleh syok hipovolemik maupun obstruktif harus dicurigai adanya kemungkinan syok kardiogenik terkait cedera tumpul jantung. Penggunaan FAST bisa membantu diagnosis. Temuan cedera tumpul jantung ini bisa berupa kontusio miokard, ruptur bilik, diseksi koroner, dan disrupsi katup.

E. Survei Sekunder: Mencari Adanya Sinyal Bahaya

Temuan fraktur di scapula, sternum dan tulang iga I serta iga II bisa menandakan adanya cedera serius di area kepala, leher, korda spinalis, paru-paru dan pembuluh darah mayor. Fraktur sternum juga bisa melibatkan kontusio pulmo dan cedera tumpul jantung.

Cedera hepar dan lien harus dicurigai jika ditemukan fraktur tulang iga XI-XII.

Kondisi berikut memerlukan tindakan pembedahan segera oleh dokter bedah thoraks:

- adanya darah di drainase selang dada > 1500 ml atau > 200 ml/jam dalam 2-4 jam,
- kehilangan darah endobronkhial,
- kontusi pulmo masif yang memerlukan bantuan ventilasi mekanik,
- cedera saluran trakhebronkhial,
- cedera jantung atau pembuluh darah mayor.

F. Pemeriksaan Lanjutan

Pemeriksaan penunjang setidaknya meliputi darah rutin, analisis gas darah, dan foto rontgen dada. Foto rontgen dada merupakan alat penunjang diagnostik utama untuk kasus trauma dada. Kondisi yang harus dievaluasi melalui foto rontgen dada antara lain posisi trakhea, parenkim paru, lebar mediastinum, jendolan aorta, fraktur tulang dan kavitas pleura. Temuan abnormal elektrokardiografi memerlukan pemantauan jantung berkala dan ekokardiografi. Pemeriksaan kadar enzim jantung tidak bermanfaat pada kasus cedera tumpul jantung.

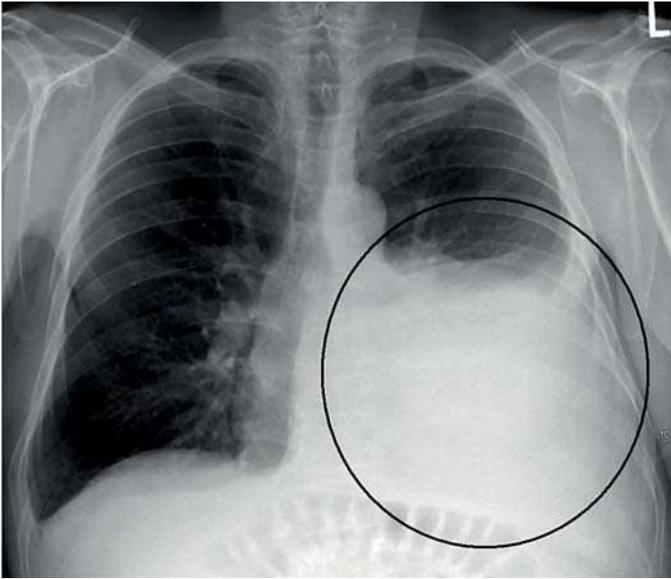
Tabel 3.3. Langkah-Langkah Untuk Membaca Gambaran Foto Rontgen Dada

Parameter	Signifikansi
Nama	Identifikasi apakah namanya sesuai
Tanggal	Untuk mengetahui lamanya cedera saat dilakukan pemeriksaan pencitraan
Proyeksi	Anteroposterior atau Posteroanterior, Lateral
Kelayakan kualitas foto	<p>RIPE</p> <p>Rotasi: jarak medial scapula ke prosesus spinosus sama kedua sisi.</p> <p>Ispirasi: Inspirasi cukup jika tulang iga VI aspek anterior dan tulang iga X aspek posterior terlihat</p> <p>Proyeksi: apakah foto AP (Anteroposterior) atau PA (Posteroanterior). Jika tidak terdapat label, dan tulang skapula tidak terproyeksi di dada, asumsikan PA</p> <p>Eksposur: Hemidiafragma kiri terlihat terhadap spina dan vertebra masih terlihat di belakang jantung</p>
Pendekatan	<p>Bisa dari luar ke dalam dengan urutan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Subkutan 2. Tulang-tulang dinding dada 3. Diafragma 4. Pleura 5. Parenkim paru 6. Trakhea 7. Mediastinum dan jendolan aorta 8. Jantung dan perikardium <p>Atau menggunakan mnemonik SABCDE:</p> <p>Soft tissue and bone: cari adanya emfisema subkutis dan fraktur atau deformitas tulang-tulang iga.</p> <p>Airway and mediastinum: cari adanya deviasi trakhea, benda asing, pergeseran trakhea/bronkhus dan juga pelebaran ataupun pergeseran mediastinum</p> <p>Breathing: cari abnormalitas paru dan pleura</p> <p>Circulation: evaluasi ukuran dan bentuk jantung serta adanya jendolan aorta</p> <p>Diafragma: evaluasi tinggi diafragma kanan dan kiri, sudut costofrenikus, adanya udara bebas di bawah diafragma, adanya gambaran usus/lambung di area hemithoraks</p> <p>Ekstra: Perhatikan posisi selang endotrakheal, pipa nasogastrik, selang kateter vena sentral, selang drainase dada</p>

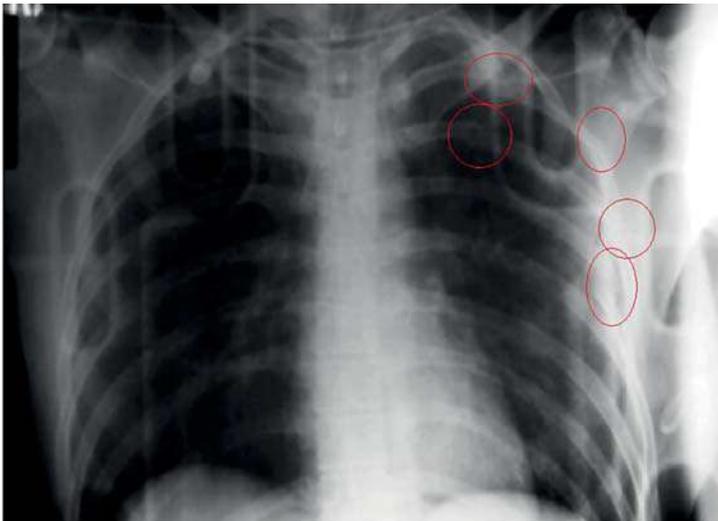
Parameter	Signifikansi
Identifikasi konten dan struktur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Subkutan: cari adanya emfisema subkutis 2. Tulang-tulang dinding dada: cari adanya fraktur atau deformitas 3. Diafragma: Posisi diafragma kanan normalnya lebih tinggi dibanding kiri. Evaluasi sudut costofrenikus. Cari adanya akumulasi udara dibawah diafragma yang memisahkan dari hepar sebagai tanda adanya perforasi. 4. Pleura: normalnya tidak terlihat. Cari adanya pneumothoraks dan hemothoraks 5. Parenkim paru: cari ketidaksimetrisan paru, lesi atau konsolidasi, evaluasi posisi hilus, corakan bronkhovaskular 6. Trakhea dan bronkhus: cari deviasi trakhea, benda asing, posisi selang endotrakheal jika pasien terintubasi 7. Mediastinum dan jendolan aorta: apakah ada pelebaran mediastinum, hilangnya jendolan aorta 8. Jantung dan perikardium: nilai bentuk dan ukuran jantung menggunakan rasio kardiothoraks



Gambar 3.15 *Tension* pneumothoraks kiri. Perhatikan adanya pergeseran mediastinum ke arah kanan. Hemithoraks kiri tampak hiperlulusen tanpa terlihat adanya corakan paru.

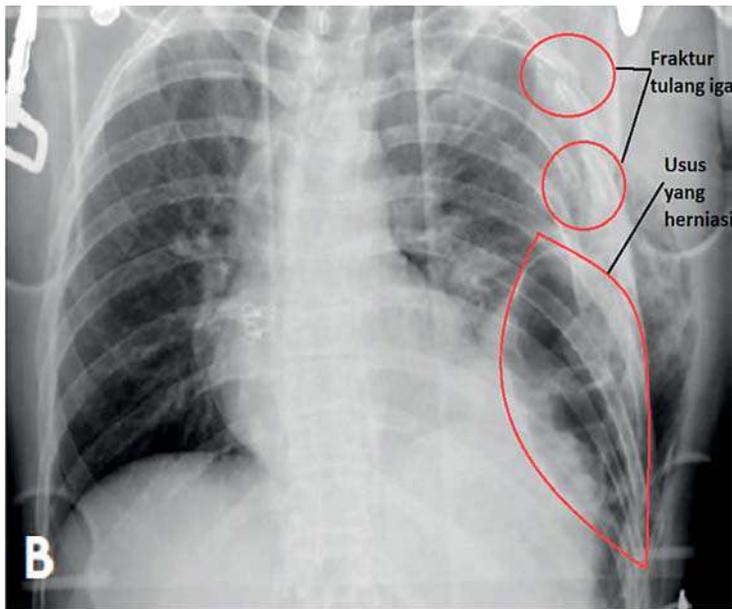


Gambar 3.16 Hemothoraks kiri. Perhatikan hilangnya sudut costofrenikus akibat pengisian darah di hampir separuh hemithoraks kiri.

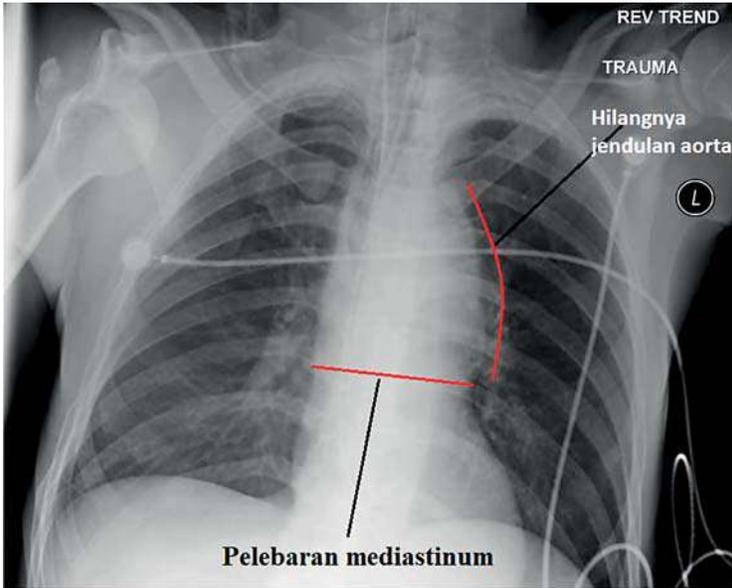


Gambar 3.17 Dada tebah. Lingkaran merah menunjukkan adanya patahan 2 tempat di tulang iga III dan IV dan patahan 1 tempat di tulang iga V.

Pemeriksaan foto rontgen dada juga dapat mendeteksi cedera diafragma traumatik dengan melihat adanya gambaran udara lambung atau usus dan penampakan selang nasogastrik di area thoraks. Cedera diafragma ini bisa terlewatkan karena gambaran foto rontgen tersebut diidentifikasi sebagai letak diafragma meninggi, dilasi lambung akut, hemopneumothoraks terlokukasi, atau hematoma subpulmonik. Pemasangan selang nasogastrik dapat membantu untuk membedakan gambaran di rontgen dada.



Gambar 3.18. Ruptur diafragma kiri. Perhatikan adanya bagian usus di hemithoraks kiri separuh bawah disertai pergeseran mediastinum ke kanan.



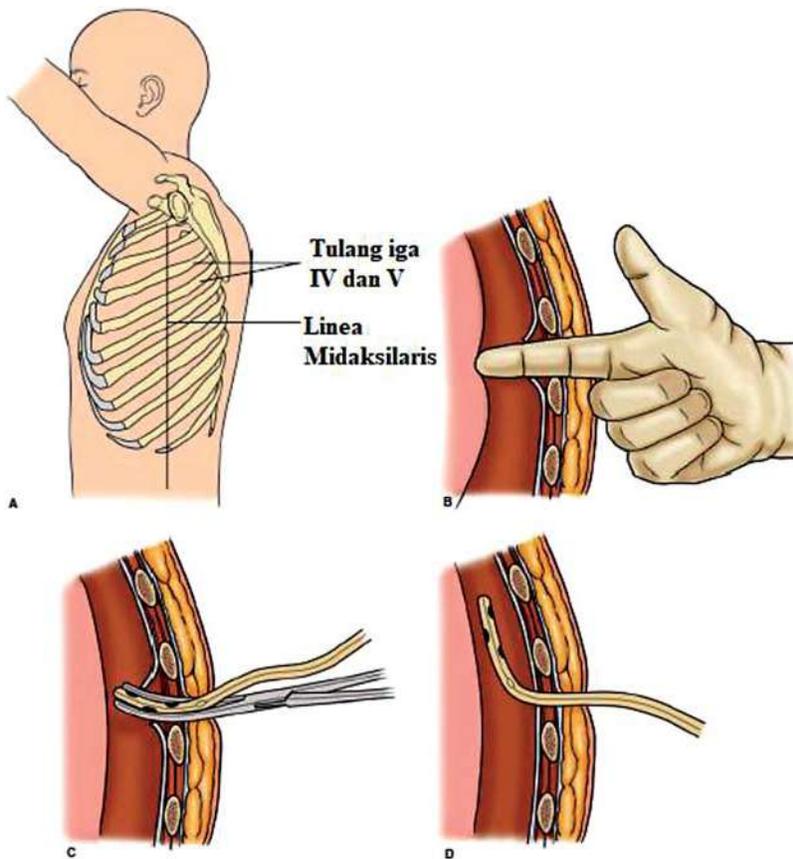
Gambar 3.19 Disrupsi aorta traumatik. Perhatikan pelebaran mediastinum dan hilangnya jendolan aorta.

G. Tatalaksana Awal

1. Pasang kerah leher semi-rigid setiap saat sampai terbukti tidak ada cedera servikal.
2. Stabilisasi ABC untuk memastikan tidak ada hipoksemia, hipoventilasi dan hipotensi. Konsultasikan dokter ahli anestesi untuk pertimbangan tindakan intubasi dan bantuan ventilasi mekanik, pada pasien trauma dada dengan distres napas, $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ atau $\text{SpO}_2 < 92 \%$, atau hasil analisis gas darah menunjukkan rasio $\text{PO}_2/\text{FiO}_2 < 200$. Gagal napas sering menyertai kontusio paru meski awalnya tidak terlihat abnormalitas parenkim paru bermakna di gambaran awal rontgen dada.
3. Konsultasi ke dokter bedah untuk thorakostomi pemasangan selang drainase dada pada kasus pneumothoraks dan hemothoraks.
4. Berikan analgesia adekuat pada kasus fraktur tulang iga agar

tidak terjadi hipoventilasi akibat *splinting* sekunder dari rasa nyeri saat bernapas. Pasien setidaknya mendapat kombinasi obat OAINS, parasetamol dan opioid yaitu: Ketorolak 30 mg bolus intravena tiap 8 jam, Parasetamol 10-15 mg/kg intravena/ per oral atau intravena tiap 8 jam, dan Morfin 2-5 mg bolus intravena. Jika nyeri masih belum teratasi, konsultasikan ke dokter ahli anestesi untuk tindakan blok nervus intercostalis atau pemasangan selang epidural thorakal.

5. Konsultasikan ke dokter ahli bedah thoraks untuk pertimbangan thorakotomi dan fiksasi fraktur tulang iga.



Gambar 3.20 Prosedur thorakostomi pemasangan selang drainase dada.

Insersi selang di spasiun intercostalis V pada linea midaksilaris (A). Setelah dilakukan insisi sampai subkutan dan pelebaran luka insisi sedalam otot menggunakan penjepit Kelly, eksplorasi menggunakan jari untuk memisahkan pleura dengan parenkim paru sebelum melubangi pleura (B). Insersi selang drainase dada dengan bantuan penjepit bengkok besar yang diarahkan ke posterosuperior (C). Posisi selang mengarah ke posterior dan apeks paru, serta semua lubang pasti masuk di rongga pleura (D) (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10)

DISKUSI KASUS 1

Seorang laki-laki berusia 27 tahun dibawa ke UGD setelah mengalami kecelakaan lalu lintas berupa tabrakan antar-mobil. Korban ditemukan tidak menggunakan sabuk pengaman. Pengantar pasien mengatakan setir mobil korban dalam kondisi *penyok*.

Saat di UGD, pasien tampak gelisah karena kesakitan dan sesak napas, tetapi masih sadar. Dari pemeriksaan survei primer didapatkan jalan napas bebas; napas cepat disertai adanya ketertinggalan gerak dada kiri disertai hilangnya suara napas paru kiri, menurunnya suara napas paru kanan dan penggunaan otot-otot pernapasan aksesorius; tidak tampak distensi vena jugularis, pulsasi nadi perifer teraba cepat dan lemah.

PERTANYAAN

1. Apakah kondisi yang mengancam nyawa pada pasien ini?
2. Apa penanganan yang harus dilakukan segera saat survei primer pada kasus ini?
3. Apa langkah berikutnya setelah anda melakukan tindakan di atas?

DISKUSI KASUS 2

Seorang pria berusia 35 tahun dibawa ke UGD setelah sebelumnya ditemukan terkapar di jalanan akibat jatuh dari atas rumah dua lantai. Di tempat kejadian, pasien ditemukan dalam kondisi penurunan kesadaran dan sering mengerang.

Evaluasi survei primer mendapatkan:

- A: ada suara kumur akibat sekresi dan darah
- B: Nafas cepat, dangkal dan tampak kepayahan. Suara paru kiri lebih menurun dibanding paru kanan.
- C: Nadi perifer teraba cepat dan lemah disertai pemanjangan

waktu kapiler 3 detik dan akral dingin. Tidak tampak distensi vena jugularis.

D: berespons terhadap nyeri

Evaluasi survei sekunder menemukan:

- Tanda-tanda vital: TD 80/46 mmHg, Nadi 134 kali/menit, laju napas 34 kali/menit.
- Kesadaran: mata membuka dan suara mengerang dengan rangsang nyeri disertai gerakan melokalisir nyeri
- Kepala/leher: jalan napas bebas setelah dilakukan pengisapan, pupil isokor dan bereaksi terhadap rangsangan cahaya, tidak ada distensi vena jugularis
- Dada: tampak jejas di dada kiri lateral, tampak retraksi supraclavicular, teraba krepitasi di dada kiri lateral disertai gerakan paradoksikal
- Abdomen: tampak jejas di pinggang kiri disertai nyeri tekan
- Ekstremitas: tampak deformitas di paha kiri

PERTANYAAN

1. Apakah kondisi yang mengancam nyawa pada pasien ini?
2. Apa penanganan yang harus dilakukan segera pada kasus ini?
3. Sebutkan tiga kondisi trauma dada yang bisa ditemukan pada kasus ini?
4. Apa langkah selanjutnya dalam mengelola pasien ini?

DISKUSI KASUS 3

Seorang pria berusia 45 tahun dibawa ke UGD setelah mengalami tabrakan mobil dari depan. Pengantar mengatakan bahwa korban ditemukan menggunakan sabuk pengaman dan kondisi badan mobil depan remuk dan setir mobil *penyok*. Pasien mengeluhkan nyeri dada substernal hebat sampai menggunakan tangannya untuk menekan dada setiap bernapas untuk mengurangi rasa nyeri.

Evaluasi survei primer menunjukkan:

- A: Jalan napas bebas
- B: Nafas cepat, dangkal dan tidak tampak napas paradoksikal. Tidak ada ketertinggalan gerak dada. Suara paru sama di kedua lapang paru, meskipun suaranya menurun bilateral.
- C: Nadi perifer teraba cepat dan lemah disertai pemanjangan waktu kapiler 3 detik dan akral dingin. Vena jugularis tidak mengalami distensi.
- D: Sadar penuh
 - Evaluasi survei sekunder menemukan:
 - Tanda-tanda vital: TD 82/46 mmHg, Nadi 124 kali/menit, laju napas 30 kali/menit.
 - Kesadaran: mata membuka spontan, mampu mengucapkan kalimat jelas, dan mampu menggerakkan anggota gerak sesuai perintah.
 - Kepala/leher: jalan napas bebas, pupil isokor dan bereaksi terhadap rangsangan cahaya, tidak ada distensi vena jugularis
 - Dada: tampak jejas di sekitar sternum disertai nyeri tekan.
 - Abdomen: supel dan tidak ada nyeri tekan
 - Ekstremitas: akral dingin dan pucat

PERTANYAAN

1. Apakah kondisi yang mengancam nyawa pada pasien ini?
2. Apa penanganan yang harus dilakukan segera pada kasus ini?
3. Sebutkan dua kondisi trauma dada yang bisa ditemukan pada kasus ini?
4. Apa langkah selanjutnya dalam mengelola pasien ini?

DISKUSI KASUS 4

Seorang pria berusia 45 tahun dibawa ke UGD dengan luka tusuk pisau di dada akibat perampokan di rumahnya. Pasien mengeluhkan sesak napas dan rasa terbakar di dada.

Evaluasi survei primer menunjukkan:

- A: Jalan napas bebas
- B: Nafas cepat, dangkal, dan tampak kepayahan. Adanya keteringgalan gerak dada kiri disertai hilangnya suara paru kiri.
- C: Nadi perifer teraba cepat, lemah disertai pemanjangan waktu kapiler 3 detik, dan akral dingin. Vena jugularis mengalami distensi.
- D: Sadar penuh

Evaluasi survei sekunder menemukan:

- Tanda-tanda vital: TD 80/46 mmHg, Nadi 134 kali/menit, laju napas 40 kali/menit.
- Kesadaran: mata membuka spontan, mampu mengucapkan kalimat jelas, dan mampu menggerakkan anggota gerak sesuai perintah.
- Kepala/leher: jalan napas bebas, pupil isokor dan bereaksi terhadap rangsangan cahaya, ada distensi vena jugularis
- Dada: tampak luka tusuk di dada kiri medial disertai adanya isapan udara
- Abdomen: supel dan tidak ada nyeri tekan
- Ekstremitas: akral dingin dan pucat

PERTANYAAN

1. Apakah kondisi yang mengancam nyawa pada pasien ini?
2. Apa penanganan yang harus dilakukan segera pada kasus ini?
3. Sebutkan dua kondisi trauma dada yang bisa ditemukan pada kasus ini?
4. Apa langkah selanjutnya dalam mengelola pasien ini?

4

TRAUMA ABDOMEN

CAPAIAN PEMBELAJARAN KHUSUS

1. Mengetahui langkah-langkah survei primer dan sekunder untuk kasus trauma abdomen;
2. Mengetahui langkah-langkah penanganan awal yang dapat dilakukan oleh dokter umum di unit gawat darurat untuk kasus trauma abdomen.

Tabel 4.1. Daftar Penyakit Terkait Trauma Abdomen dan Tingkat Kemampuan yang Harus dikuasai Sesuai dengan SKDI

Daftar Penyakit	Tingkat Kemampuan
Ileus	2
Perforasi usus	2
Peritonitis	3B
Perdarahan gastrointestinal	3B
Ruptur uretra, kandung kencing, ginjal	3B

Tabel 4.2 Daftar Keterampilan Klinis Terkait Trauma Abdomen

Keterampilan	Tingkat Keterampilan
Pemeriksaan inspeksi, palpasi, perkusi, auskultasi abdomen	4A
Pemeriksaan colok dubur	4A
Inspeksi sarung tangan pasca colok dubur	4A
Pemasangan pipa nasogastrik	4A
Pemasangan kateter uretra	4A
Pungsi suprapubik	3
Ultrasound skrining abdomen	3
Palpasi denyut arteri ekstremitas	4A
Elektrokardiografi: pemasangan dan interpretasi hasil EKG sederhana	4A
Resusitasi cairan	4A
Penentuan indikasi dan jenis transfusi	4A
Pemberian analgesik	4A
Transpor pasien	4A

A. Mekanisme Cedera

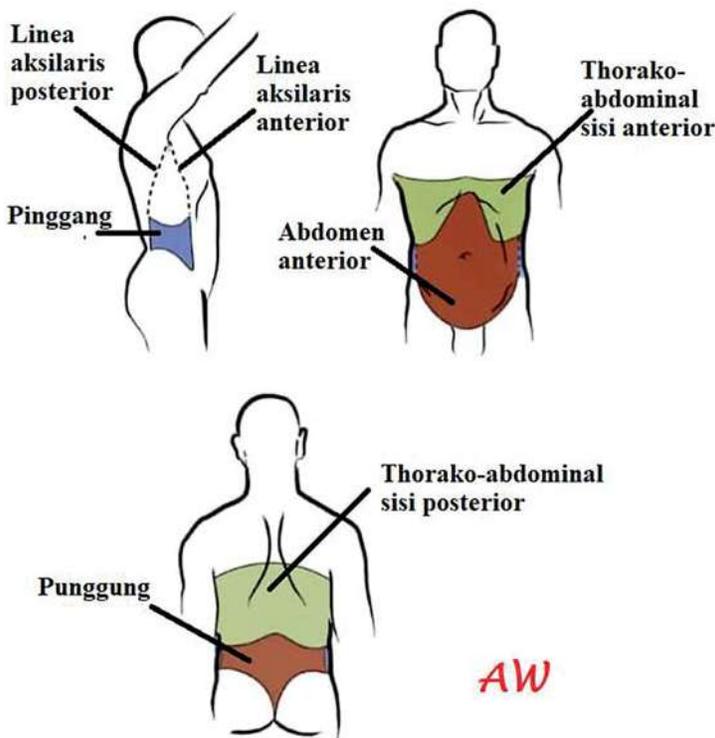
Pada bab ini regio yang dibahas meliputi abdomen dan pelvis. Area abdomen sendiri bisa dibagi menjadi 4 regio yaitu

- Abdomen anterior: area yang dibatasi marjin kosta di superior, krista inguinal dan simfisis pubis di inferior, dan di antara linea midaksilaris anterior.
- Thorakoabdomen: area yang dibatasi papila mammae di superior sisi anterior, linea infrascapularis di superior sisi posterior, marjin kosta di inferior sisi anterior dan posterior.
- Pinggang: area yang dibatasi interspasium kosta VI di superior, krista iliaka di inferior, dan di antara linea midaksilaris anterior dan posterior.

- Punggung: area yang dibatasi ujung scapula bawah di superior, krista iliaka di inferior, dan di antara linea midaksilaris posterior.

Organ-organ yang ada di tiap regio adalah:

- Regio thorakoabdomen: diafragma, hepar, lien, gaster.
- Regio abdomen anterior: usus halus, kolon transversum dan pankreas
- Regio pinggang dan punggung: aorta abdominalis, vena cava inferior, sebagian besar duodenum, pankreas, renal, dan ureter, serta aspek posterior kolon ascendens dan descendens.
- Kavitas pelvis: rektum, vesika urinaria, pembuluh darah iliaka, dan organ reproduktif wanita.



Gambar 4.1 Batas-batas 4 regio abdomen
(diambil dari <https://teachmeanatomy.info/>).

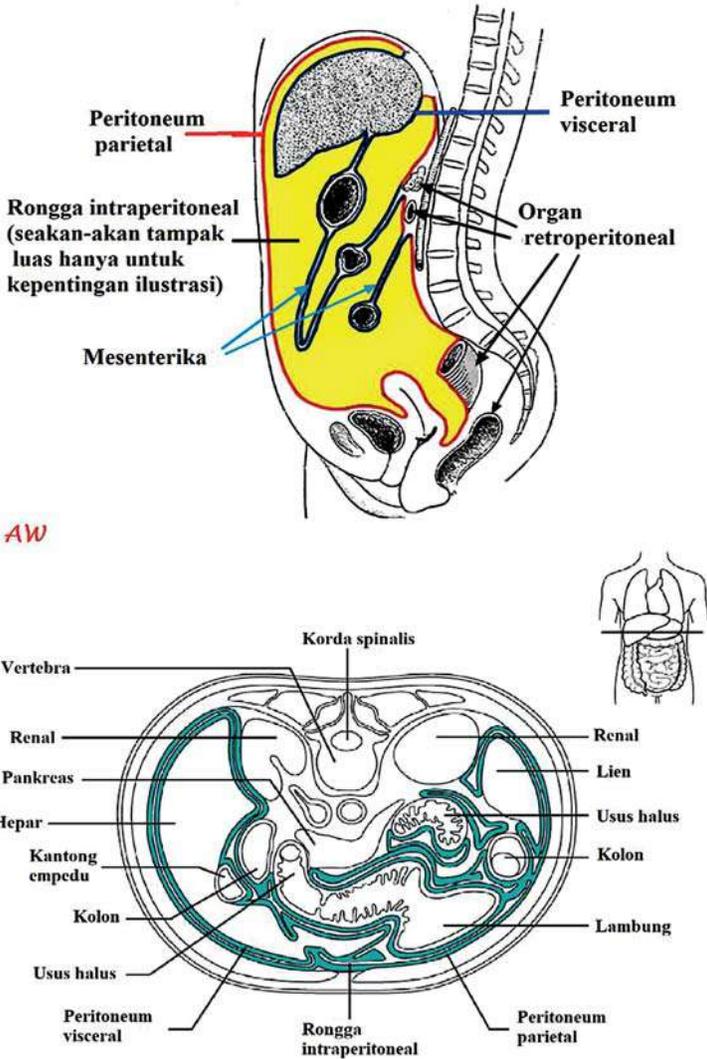
Organ intraperitoneal meliputi hepar, lien, usus halus, kolon transversum, diafragma, dan sebagian pankreas. Organ retroperitoneal meliputi renal, glandula renalis, kolon ascendens, kolon descendens, dan sebagian pankreas. Cedera organ intraperitoneal dapat menyebabkan perdarahan banyak karena ruang intraperitoneal bisa muat banyak, sedangkan rongga retroperitoneal isinya relatif terbatas sehingga jumlah perdarahan yang terjadi menjadi terbatas. Selain itu, cedera di organ retroperitoneal sulit dikenali karena jarang memunculkan tanda iritasi peritoneal. Sebagai tambahan, cairan retroperitoneal sulit terambil saat prosedur kumbah peritoneal diagnostik dan sulit divisualisasi menggunakan pemeriksaan FAST.

Secara umum, trauma abdomen dibagi tiga yaitu trauma tumpul, tajam dan ledakan. Mekanisme cedera berperan penting untuk memperkirakan kemungkinan organ yang terlibat. Sebagian besar trauma tumpul abdomen disebabkan oleh kecelakaan kendaraan bermotor, sementara seperlima sisanya diakibatkan oleh jatuh dari ketinggian dan tindakan kekerasan.

Trauma tumpul abdomen paling sering menyebabkan ruptur lien (40-55%), hepar (35-45%), dan duodenum (5-10%). Mekanisme cederanya bisa berupa tiga di bawah ini.

- Benturan langsung ke perut sering terjadi akibat benturan dengan setir, setang sepeda/sepeda motor, pintu melesak. Cedera ini menyebabkan kompresi organ intraabdomen dan tulang pelvis, sehingga terjadi perdarahan akibat ruptur organ berongga dan organ padat. Kontaminasi isi usus sekunder ruptur organ berongga bisa menyebabkan komplikasi peritonitis.
- Cedera gorok terjadi akibat sabuk pengaman tidak terpasang secara tepat.
- Mekanisme deselerasi menyebabkan perbedaan kecepatan pergerakan bagian tubuh yang bebas bergerak dengan bagian

tubuh terpancang, misal: laserasi hepar dan lien akibat perbedaan kecepatan gerakan hepar/liem yang bebas bergerak dengan bagian yang terpancang oleh ligamen penggantungnya.



AW

Gambar 4.2 Letak peritoneal relatif terhadap organ intraabdomen.

Cedera organ intraabdominal harus dicurigai di setiap trauma tajam yang melibatkan area antara puting sampai dengan perineum. Trauma tajam abdomen menyebabkan laserasi dan sobekan organ yang dilewati. Mekanisme cederanya ada dua, yaitu:

- Luka tusuk: Luka ini paling sering menyebabkan cedera pada hepar (40%), duodenum (30%), diafragma (20%), dan kolon (15%);
- Luka tembak: Luka ini paling sering menyebabkan cedera pada duodenum (50%), kolon (40%), hepar (30%), dan struktur vaskular (25%).

Trauma ledakan bisa menyebabkan trauma tumpul akibat benturan saat terlempar dan trauma tajam akibat terkena fragmen-fragmen hasil dari ledakan. Tekanan berlebih yang dihasilkan saat ledakan bisa juga menyebabkan cedera usus.

Adanya fraktur pelvis berat dikaitkan dengan kemungkinan 50% cedera intraabdominal, 15% cedera uretra dan 10% cedera kandung kemih. Komplikasi paling utama dari fraktur pelvis adalah perdarahan. Perdarahan itu bisa berasal dari vena-vena di tulang pelvis atau robeknya pleksus vena pra-sakralis.

B. Survei Primer

Kondisi trauma abdomen harus segera dilakukan survei primer untuk stabilisasi ABC sebelum melangkah lebih jauh untuk upaya penanganan awal. Gangguan sirkulasi merupakan kondisi yang bisa terjadi pada kebanyakan trauma abdomen.

A: Cari tanda obstruksi total /parsial karena kondisi obstruksi jalan napas atas merupakan penyebab distres napas yang harus ada paling awal di pikiran dokter. Bebaskan jalan napas menggunakan pipa napas orofaringeal atau nasofaringeal sesuai dengan tingkat kesadarannya. Lakukan pengisapan jika ada muntahan, sekresi atau darah di orofaring. Lakukan immobilisasi leher dengan

stabilisasi *in-line* pada setiap pasien trauma tumpul, terutama yang disertai penurunan kesadaran, adanya cedera kepala, dan keluhan neurologis. Imobilisasi ini bisa menggunakan kerah leher semi-rigid.

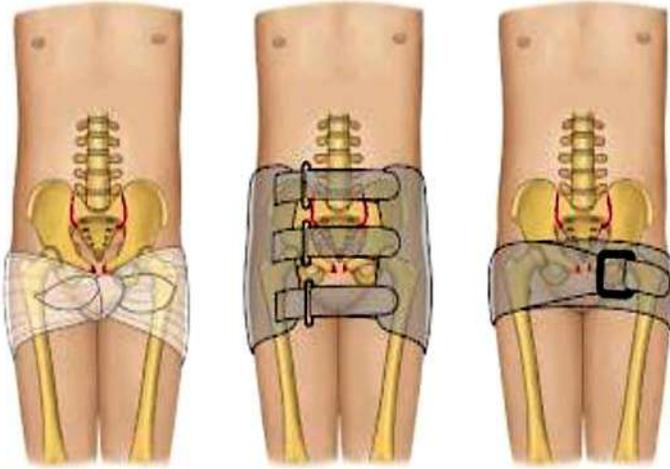
Ketidakmampuan mengeluarkan suara menandakan obstruksi jalan napas atas total. Obstruksi jalan napas total juga mengakibatkan tidak ada pengembangan dinding dada atau pengembangan dinding dada dengan pola paradoks (dada naik tetapi perut cekung, dan sebaliknya). Suara mendengkur merupakan tanda obstruksi parsial akibat lidah jatuh, sedangkan suara stridor merupakan tanda obstruksi parsial di laring/trakhea.

B: Berikan suplementasi oksigen NRM 15 L/menit. Nilai frekuensi dan pola pernapasan serta penggunaan otot-otot bantu napas (otot sternokleidomastoideus, sternoklavikularis, interkostalis nafas cuping hidung). Jika laju napas < 8x/menit, berikan bantuan ventilasi menggunakan BVM dengan frekuensi 12-16x/menit.

Retraksi supraklavikular atau suprasternal menandakan adanya obstruksi saluran napas atas/bawah yang berat. Pola pergerakan perut paradoks cekung yang tidak sinkron dengan napas saat inspirasi menandakan adanya kelelahan otot diafragma atau obstruksi jalan napas. Perhatikan kesimetrisan pergerakan dinding dada. Adanya ketidaksimetrisan antara kedua sisi menandakan proses serius.

C: Cek kualitas dan frekuensi pulsasi. Jika ditemukan nadi cepat lemah, akral dingin, pasang 2 jalur infus intravena besar (setidaknya ukuran 16 G) dan ambil sampel darah untuk *crossmatch*, lalu lakukan resusitasi cairan. Resusitasi cairan dimulai sebanyak 10-20 ml/kg habis dalam 20 menit, lalu lihat apakah ada respons perbaikan tekanan darah, *output* urin atau malah perburukan sesak napas. Pertimbangkan transfusi darah sesegera mungkin jika tersedia. Persiapkan protokol transfusi

masif sesuai dengan kecurigaan akan adanya perdarahan masif. Pada kasus curiga fraktur pelvis, perangkat bebat pelvis dapat dipasang setinggi trokhanter mayor disertai rotasi internal paha untuk menghentikan perdarahan lebih lanjut.



Gambar 4.3 Contoh perangkat bebat pelvis.

Syok hemoragik pada trauma abdomen bisa terjadi akibat perdarahan dari organ padat, fraktur pelvis, dan ruptur organ berongga. Perdarahan bisa terkumpul banyak di rongga abdomen tanpa menyebabkan perubahan perut membesar atau tanda iritasi peritoneal. Cedera organ retroperitoneal bisa saja tidak teridentifikasi karena tidak ada tanda peritonitis. Bahkan, fraktur pelvis bisa menyebabkan perdarahan sebanyak 4-liter yang terkumpul di retroperitoneum.

D: Nilai tingkat kesadaran dengan skala AVPU

Berikutnya, lakukan pemasangan pemantauan tanda vital termasuk oksimetri pulsasi.

C. Memiliki Daftar Diagnosis Banding

Organ	Mekanisme cedera tersering	Presentasi
Hepar	Benturan langsung area kuadran kanan atas	Hemodinamik tidak stabil, nyeri kuadran kanan atas
Lien	Benturan langsung area kuadran kiri atas atau pinggang kiri, proses deselerasi	Hemodinamik tidak stabil, nyeri kuadran kiri atas
Pankreas	Trauma tumpul yang mengompresi pankreas terhadap vertebra	Nyeri epigastrik beberapa jam pasca trauma
Diafragma	Benturan langsung area kuadran kiri atas	Nyeri dada kiri, pleuritik
Renal	Trauma tumpul area pinggang dan punggung	Nyeri pinggang, hematuria
Duodenal	Korban tanpa sabuk pengaman pada tabrakan mobil dari depan	Udara bebas di peritoneum
Fraktur pelvis	Kecelakaan kendaraan bermotor, jatuh dari ketinggian	Hemodinamik tidak stabil, deformitas pelvis

D. Survei Sekunder: Meyakinkan dan Menyingkirkan Diagnosis Banding

Penggalian diawali dengan pertanyaan riwayat kejadian trauma untuk mengetahui mekanisme cedera. Informasi pada kasus kecelakaan kendaraan bermotor meliputi arah tubrukan, riwayat kendaraan berguling-guling, posisi korban di dalam kendaraan, kondisi penumpang lainnya, penggunaan sabuk pengaman, dan kantong udara. Informasi korban jatuh dari ketinggian meliputi ketinggian jatuh, alas tempat jatuh, dan posisi korban saat mendarat. Jika korban merupakan luka tusuk, informasi mengenai

area kontak, jenis dan panjang senjata tajam.

Pemeriksaan fisik pada kasus trauma abdomen diawali dengan inspeksi dari area dada bawah sampai dengan perineum untuk mencari adanya luka, jejas, memar, hematom, ataupun eviserasi usus. Adanya memar atau jejas membuat kecurigaan akan adanya cedera organ terkait sesuai letak anatomisnya. Memar seturut lokasi sabuk pengaman berhubungan dengan cedera mesenterika, usus dan vertebra lumbal pada 20% kasus.

Pemeriksaan palpasi abdomen dilakukan untuk mencari tanda-tanda iritasi peritoneal seperti nyeri tekan ayun, perut kaku papan. Adanya nyeri yang menjalar ke bahu kiri, dikenal sebagai tanda Kehr, bisa menandakan adanya perdarahan intraabdominal dan cedera lien. Perdarahan intraabdominal bisa saja baru memunculkan tanda iritasi peritoneal minimal dalam waktu beberapa jam sejak terjadinya cedera.



Gambar 4.4 Memar sabuk pengaman (Diambil dari buku Atlas of Emergency Medicine, edisi ke-4 oleh KJ Knoop, et al).

Nyeri tekan perut juga bisa rancu pada pasien dalam kondisi mabuk, penurunan kesadaran akibat trauma kepala ataupun cedera medula spinalis. Hal yang perlu diingat adalah perdarahan atau tumpahan isi usus di area retroperitoneal bisa tidak menunjukkan tanda iritasi peritoneal. Namun, adanya ekimosis di pinggang (tanda Turner) atau periumbilikal (tanda Cullen) menunjukkan temuan perdarahan retroperitoneal yang sudah terlambat.



Gambar 4.5 Ekimosis di pinggang (tanda Turner) atau periumbilikal (tanda Cullen) (Diambil dari buku Atlas of Emergency Medicine, edisi ke-4 oleh KJ Knoop, et al).

Luka bekas tusukan tidak boleh dieksplorasi untuk mencari dasarnya karena dapat menyebabkan perdarahan akibat lepasnya jendalan. Pemeriksaan awal sebaiknya cukup menyibakkan tepian kulit di sekitar luka untuk melihat dasar luka (jika dapat terlihat). Jika tidak ada indikasi laparotomi, luka tusuk tunggal di abdomen anterior dapat dieksplorasi oleh dokter bedah dengan insisi diperluas untuk mencari tahu apakah peritoneum tertembus.

Darah, hematoma di area pinggang, skrotum, perineum, dan meatus uretra eksterna perlu dicari untuk mengetahui kemungkinan adanya fraktur pelvis. Fraktur pelvis juga harus dicurigai jika tungkai bawah lebih pendek di salah satu sisi dan adanya rotasi tungkai bawah. Jika ada kondisi-kondisi di atas, palpasi kompresi pelvis tidak perlu dilakukan karena bisa saja malah menyebabkan perdarahan hebat. Palpasi kompresi pelvis hanya boleh dilakukan sekali saja dengan manuver berikut ini:

- kompresi lateral ke medial pada krista iliaka,
- kompresi anterior ke posterior pada simfisis pubis,
- kompresi anterior ke posterior pada krista iliaka.

Jika didapatkan ketidakstabilan pada salah satu manuver, manuver lain tidak perlu dilakukan. Pengulangan palpasi kompresi pelvis dapat menyebabkan perdarahan makin hebat akibat lepasnya jendalan darah.

Pemeriksaan colok dubur ditujukan untuk mengetahui tonus sfingter anal, posisi prostat, dan adanya darah akibat perforasi usus atau robekan organ di rongga pelvis. Adanya hematoma di perianal, prostat letak tinggi saat pemeriksaan colok dubur ataupun darah di meatus uretra eksterna menandakan adanya cedera uretra.

E. Survei Sekunder: Mencari Adanya Sinyal Bahaya

Syok merupakan kondisi yang terus dicari pada kasus trauma abdomen. Penurunan hematokrit pada pemeriksaan serial bisa menunjukkan perdarahan yang masih berlangsung. Pasien dengan kondisi mabuk, penurunan kesadaran maupun cedera medula spinalis bisa tidak menunjukkan adanya iritasi peritoneal.

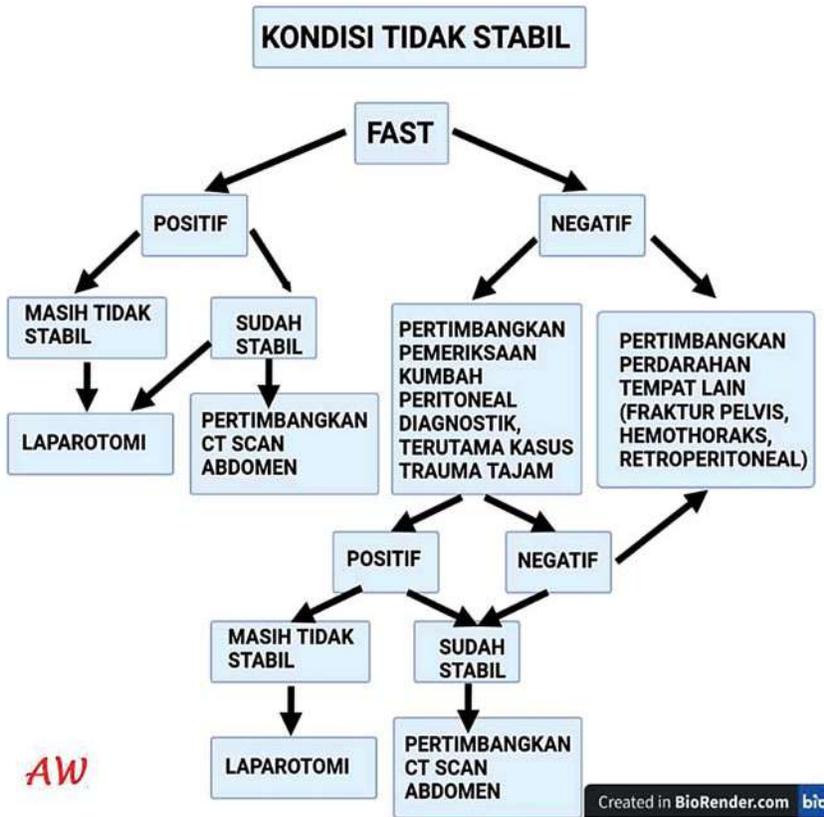
Adanya perdarahan jelas dari selang pipa nasogastrik ataupun saat pemeriksaan colok dubur menandakan perlunya tindakan laparotomi. Selain itu, laparotomi diindikasikan jika ada eviserasi organ abdomen, ada udara bebas di rongga peritoneum, benda

penusuk masih tertanam, cedera diafragma, tanda iritasi peritoneal pada kasus trauma tajam, dan adanya perdarahan intraperitoneal disertai ketidakstabilan hemodinamik pada kasus trauma tumpul.

F. Pemeriksaan Lanjutan

Pemeriksaan hematokrit serial penting untuk melihat progres adanya perdarahan intraabdominal. Pemeriksaan kadar kreatinin serum diperlukan terutama untuk pemeriksaan pencitraan diagnostik yang memerlukan kontras. Tes kehamilan sebaiknya dilakukan pada semua pasien wanita usia reproduktif. Urinalisis dilakukan untuk mencari adanya hematuria sebagai tanda ada cedera genitourinaria.

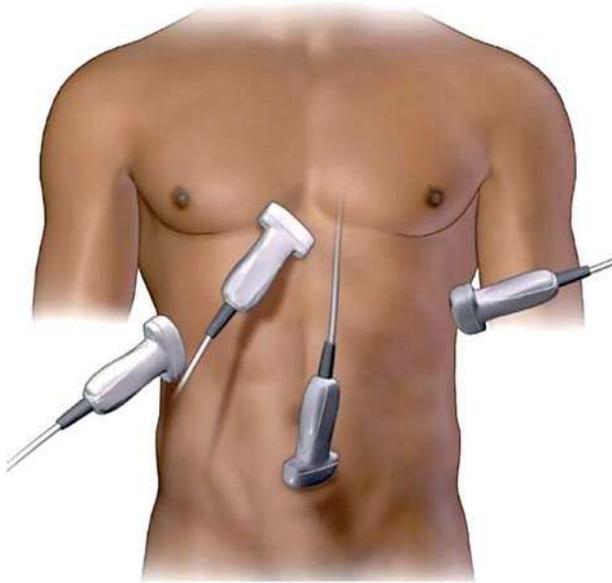
Pemeriksaan rontgen dada posisi tegak diperlukan untuk menyingkirkan hemothoraks, pneumothoraks. Foto rontgen abdomen sama sekali tidak diperlukan pada kasus trauma abdomen dengan presentasi hemodinamik tidak stabil. Foto pelvis malah diperlukan untuk menyingkirkan fraktur pelvis sebagai sumber perdarahan pada kasus dengan presentasi hemodinamik tidak stabil. Foto rontgen abdomen diperlukan untuk kasus luka tembak supaya mengetahui lokasi peluru.



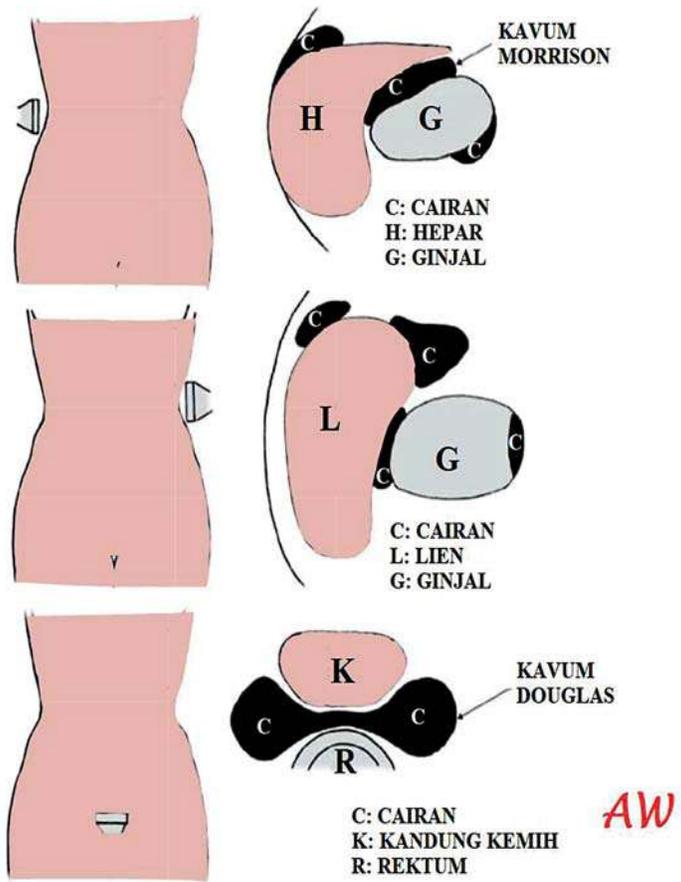
Gambar 4.6 Alur pemeriksaan penunjang untuk mendeteksi cedera organ intraabdominal pada pasien dengan kondisi hemodinamik tidak stabil.

Pemeriksaan FAST diindikasikan untuk kasus trauma abdomen dengan kondisi tidak stabil yang sementara belum memerlukan tindakan laparotomi darurat. Pemeriksaan FAST sangat bermanfaat pada kasus trauma abdomen karena mampu mendeteksi adanya cairan bebas di fosa hepatorenal, splenorenal dan kavum Douglas. Namun, cedera usus, pankreas, organ retroperitoneal bisa terlewatkan. Posisi transduser diletakkan di empat posisi:

1. epigastrik untuk mendeteksi cairan di perikardium
2. kuadran kanan atas untuk mendeteksi cairan di kavum Morrison
3. kuadran kiri atas untuk mendeteksi cairan di sekitar lien.
4. suprapubik dengan pandangan longitudinal dan melintang untuk mendeteksi cairan di kavum Douglas



Gambar 4.7 Posisi transduser pada pemeriksaan FAST
(Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).



Gambar 4.8 Cairan bebas yang bisa ditemukan pada pemeriksaan FAST.

Tabel 4.3 Klasifikasi Derajat Cedera Lien Dan Hepar Berdasar Temuan Ct-Scan Abdomen

Derajat	Deskripsi
Lien	
I	Hematoma subkapsular <10 % dari luas permukaan atau kedalaman laserasi < 1 cm
II	Hematoma subkapsular 10-50 % dari luas permukaan atau kedalaman laserasi 1-3 cm
III	Hematoma subkapsular >50 % dari permukaan atau kedalaman laserasi > 3 cm atau hematoma intraparenkim > 5 cm
IV	Laserasi melibatkan pembuluh darah segmental atau hilar
V	Lien yang hancur atau terjadi devaskularisasi total
Hepar	
I	Hematoma subkapsular <10 % dari luas permukaan atau kedalaman laserasi < 1 cm
II	Hematoma subkapsular 10-50 % dari luas permukaan atau kedalaman laserasi 1-3 cm dan panjang laserasi < 10 cm
III	Hematoma subkapsular >50 % dari permukaan atau kedalaman laserasi > 3 cm atau hematoma intraparenkim > 10 cm
IV	Hematoma intraparenkim dengan perdarahan aktif atau laserasi parenkim melibatkan 25-75% lobus atau 1-3 segmen Couinaud dalam 1 lobus
V	Cedera vena jukstahepatik atau laserasi parenkim melibatkan >75% lobus atau > 3 segmen Couinaud dalam 1 lobus
VI	Avulsi

Pemeriksaan CT-scan abdominal dilakukan hanya pada pasien dengan kondisi hemodinamik stabil. CT-scan abdominal sangat

bermanfaat pada kasus cedera di area pinggang untuk deteksi area retroperitoneal dan cedera organ pelvis. CT-scan abdominal juga memungkinkan penentuan klasifikasi cedera organ padat, sehingga mengizinkan penentuan keputusan non-operatif pada kasus dengan kondisi stabil. Pasien dengan trauma tumpul abdomen minor dapat dipulangkan jika hasil CT-scan abdomen tampak normal. Penggunaan kontras pada pemeriksaan CT-scan lebih bermanfaat pada kasus trauma tajam.

Di era sekarang, FAST dan CT-scan abdomen telah membatasi aplikasi kubah peritoneal diagnostik. Kubah peritoneal diagnostik utamanya diindikasikan untuk kasus trauma tajam abdomen yang belum ada indikasi tindakan pembedahan laparotomi. Kasus trauma tumpul abdomen dengan kondisi tidak stabil yang belum ada indikasi tindakan pembedahan laparotomi juga dapat dipertimbangkan untuk dilakukan prosedur kubah peritoneal diagnostik.

Hasil positif untuk kubah peritoneal diagnostik adalah jika ditemukan sel darah merah $> 100.000 \text{ sel/mm}^3$ untuk kasus trauma tajam di regio abdomen anterior dan $> 10.000 \text{ sel/mm}^3$ untuk regio thorakoabdomen, pinggang dan punggung. Untuk kasus trauma tumpul, hasil positif jika didapatkan darah $> 10 \text{ ml}$ saat aspirasi atau sel darah merah $> 100.000 \text{ sel/mm}^3$ saat penghitungan sel cairan kumbahan. Temuan kadar enzim amilase $> 20 \text{ IU/L}$ atau alkalin fosfatase $> 3 \text{ IU/L}$ menandakan adanya cedera usus halus. Temuan sayur, bilirubin, bakteri menandakan adanya cedera organ berongga.

G. Tatalaksana Awal

1. Puaskan pasien dan pasang pipa nasogastrik untuk dekomresi lambung dan mengurangi risiko aspirasi.
2. Pasang juga kateter urin untuk pemantauan output urin dan deteksi hematuria akibat cedera traktus urinaria. Jika ada

hematom di perianal ataupun darah di meatus uretra eksterna, kateter urin tidak boleh dipasang sampai terbukti tidak ada cedera uretra.

3. Berikan vaksin tetanus toksoid/imunoglobulin dan profilaksis antibiotik untuk kasus trauma tajam abdomen.
4. Berikan analgesia adekuat dengan Morfin 2-5 mg bolus intravena atau Fentanyl 1 mcg/kg bolus intravena dan dikombinasikan dengan Parasetamol 10-15 mg/kg intravena.
5. Konsultasi ke dokter ahli bedah umum/digestif untuk pertimbangan/persiapan tindakan bedah laparotomi.
6. Konsultasi ke dokter ahli ortopedi untuk kasus yang melibatkan fraktur pelvis.
7. Konsultasi ke dokter ahli urologi jika ada cedera genitourinaria dan juga untuk pemasangan kateter urin suprapubik jika ada cedera uretra.

DISKUSI KASUS 1

Seorang pria berusia 40 tahun mengalami luka tusukan di bagian kiri bawah dada. Setibanya di ruang gawat darurat, hasil survei primer menunjukkan pasien sadar penuh, jalan napas bebas, pola dan suara napas simetris dan normal, denyut jantung normal. Pada survei sekunder, ada luka tusukan 2 cm anterior ke garis aksila anterior kiri setinggi ruang intercostal ke-10. Pemeriksaan fisik mendapatkan nyeri tekan di sekitar luka, tetapi tidak ada tanda peritonitis. Hasil rontgen dada tidak ada pneumothoraks, hemothoraks, dan udara bebas di bawah diafragma.

PERTANYAAN

1. Apa diagnosis yang harus dicurigai oleh Anda berdasarkan mekanisme cedera pada kasus di atas?
2. Apa diagnosis kerja Anda berdasarkan temuan pemeriksaan pada kasus di atas?

3. Apa pemeriksaan lanjutan dan tatalaksana yang harus dilakukan di UGD?

DISKUSI KASUS 2

Seorang wanita berusia 35 tahun adalah penumpang yang menggunakan sabuk pengaman saat mobilnya ditabrak mobil lain di sisinya. Dia dibawa ke UGD 25 menit setelah tabrakan. Pasien tampak bingung, tekanan darah sistoliknya 78 mmHg dan denyut jantungnya 130 kali/menit. Pada survei sekunder, ada sedikit distensi perut dan nyeri tekan di kuadran kanan atas. Ada deformitas di lengan atas dan pahanya.

PERTANYAAN

1. Bagaimana Anda akan melakukan resusitasi cairan pada pasien tersebut?
2. Apa diagnosis yang harus dicurigai oleh Anda berdasarkan mekanisme cedera pada kasus di atas?
3. Apa diagnosis kerja Anda berdasarkan temuan pemeriksaan pada kasus di atas?
4. Apa pemeriksaan lanjutan dan tatalaksana yang harus dilakukan di UGD?

DISKUSI KASUS 3

Seorang pria berusia 40 tahun mengalami luka tembak saat berburu rusa. Setibanya di UGD, hasil survei primer menunjukkan pasien sadar penuh, jalan napas bebas, pola suara napas simetris dan normal, denyut jantung normal. Pada survei sekunder, ada luka tembak 2 cm di pinggang kanan. Pemeriksaan fisik mendapatkan distensi perut disertai nyeri tekan. Setelah dipasang kateter Foley, urin berdarah didapatkan.

PERTANYAAN

1. Apa diagnosis yang harus dicurigai oleh Anda berdasarkan mekanisme cedera pada kasus di atas?
2. Apa diagnosis kerja Anda berdasarkan temuan pemeriksaan pada kasus di atas?
3. Apa pemeriksaan lanjutan dan tatalaksana yang harus dilakukan di UGD?

DISKUSI KASUS 4

Seorang wanita berusia 35 tahun adalah penumpang yang menggunakan sabuk pengaman saat mobilnya ditabrak mobil lain di sisinya. Setibanya di UGD, hasil survei primer menunjukkan pasien sadar penuh, jalan napas bebas, pola suara napas simetris dan normal, denyut jantung normal. Pasien mengeluhkan nyeri epigastrik. Pada survei sekunder, ada jejas menyerupai gambaran sabuk pengaman di dada dan pertengahan perut disertai nyeri tekan daerah epigastrium.

PERTANYAAN

1. Apa diagnosis yang harus dicurigai oleh Anda berdasarkan mekanisme cedera pada kasus di atas?
2. Apa diagnosis kerja Anda berdasarkan temuan pemeriksaan pada kasus di atas?
3. Apa pemeriksaan lanjutan dan tatalaksana yang harus dilakukan di UGD?

DISKUSI KASUS 5

Seorang pria berusia 35 tahun adalah pengemudi yang menggunakan sabuk pengaman saat mobilnya menabrak pohon. Setibanya di UGD, hasil survei primer menunjukkan pasien sadar penuh, jalan napas bebas, pola suara napas simetris dan normal, denyut jantung normal. Pada survei sekunder, ada nyeri tekan di simfisis pubis disertai ada darah merah terang saat colok dubur.

PERTANYAAN

1. Apa diagnosis yang harus dicurigai oleh Anda berdasarkan mekanisme cedera pada kasus di atas?
2. Apa diagnosis kerja Anda berdasarkan temuan pemeriksaan pada kasus di atas?
3. Apa pemeriksaan lanjutan dan tatalaksana yang harus dilakukan di UGD?

DISKUSI KASUS 6

Seorang pria berusia 35 tahun mengalami kecelakaan akibat ditabrak oleh mobil lain dari samping. Setibanya di UGD, hasil survei primer menunjukkan pasien dalam kondisi lemah, dengan nadi 136 kali/menit dan pulsasi lemah, laju pernapasan 32 kali/menit. Survei sekunder mendapatkan deformitas tungkai kiri lebih tinggi dan ketidakstabilan panggul saat palpasi.

PERTANYAAN

1. Bagaimana Anda akan melakukan resusitasi cairan pada pasien tersebut?
2. Apa yang dapat Anda lakukan untuk mengurangi jumlah perdarahan pada kasus di atas?
3. Apa diagnosis kerja Anda berdasarkan temuan pemeriksaan pada kasus di atas?
4. Apa pemeriksaan lanjutan dan tatalaksana yang harus dilakukan di UGD?

5

CEDERA TULANG BELAKANG

CAPAIAN PEMBELAJARAN KHUSUS

1. Mengetahui langkah-langkah survei primer dan sekunder untuk kasus cedera tulang belakang dan medula spinalis;
2. Mengetahui langkah-langkah penanganan awal yang dapat dilakukan oleh dokter umum di unit gawat darurat untuk kasus cedera tulang belakang dan medula spinalis.

Tabel 5.1 Daftar Penyakit Terkait Cedera Tulang Belakang dan Tingkat Kemampuan yang Harus dikuasai Sesuai Dengan SKDI

Daftar Penyakit	Tingkat Kemampuan
Trauma medula spinalis	2
Fraktur dan dislokasi tulang belakang	2

Tabel 5.2 Daftar Keterampilan Klinis Terkait Cedera Tulang Belakang

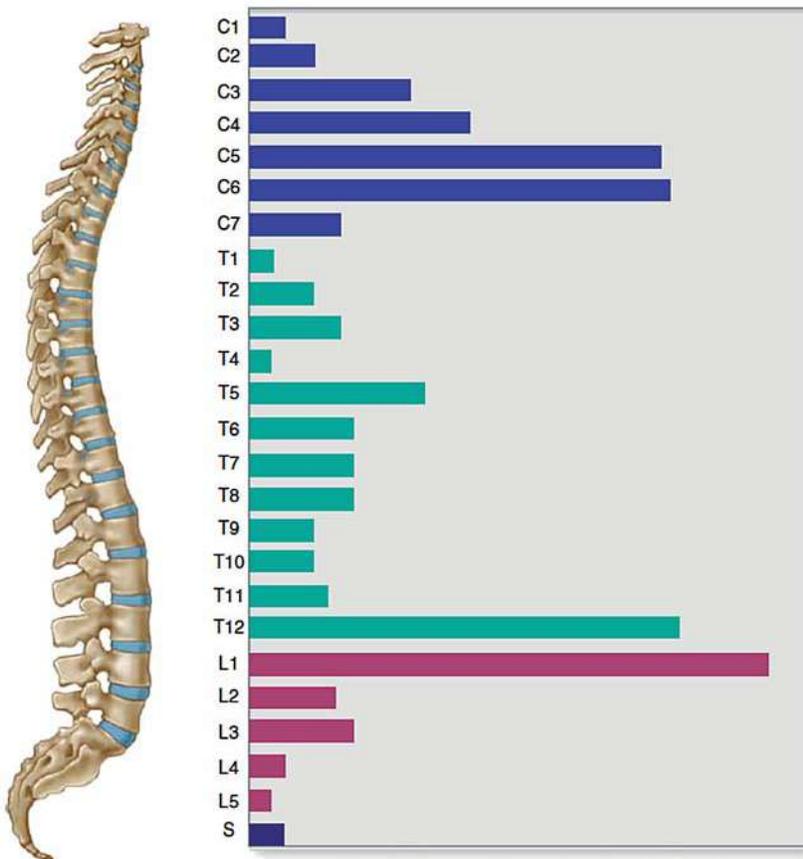
Keterampilan	Tingkat Keterampilan
Inspeksi tulang belakang	4A
Penilaian tonus otot	4A
Penilaian kekuatan otot	4A
Penilaian sensasi nyeri	4A
Penilaian sensasi raba halus	4A
Penilaian sensasi suhu	4A
Penilaian refleks fisiologis, patologis	4A
Interpretasi X-ray tulang belakang	4A
Pemberian analgesik	4A
Ventilasi masker	4A
Intubasi	3
Transpor pasien	4A

A. Mekanisme Cedera

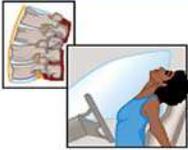
Penyebab terbanyak cedera tulang belakang adalah kecelakaan kendaraan bermotor (48%), diikuti jatuh dari ketinggian (21%), kekerasan (15%), dan olahraga (14%). Mekanisme cedera tulang belakang bisa melalui proses fleksi-ekstensi, kompresi, rotasi, dan distraksi. Mekanisme cedera fleksi-ekstensi sering terjadi pada kasus korban kecelakaan dengan sabuk pengaman masih terpasang. Mekanisme kompresi bisa terjadi pada kasus korban jatuh dari ketinggian dengan posisi mendarat menggunakan kakinya.

Kejadian cedera tersering terjadi di vertebra servikal (55%), diikuti oleh thorakal (15%), thorakolumbar (15%) dan lumbosakral

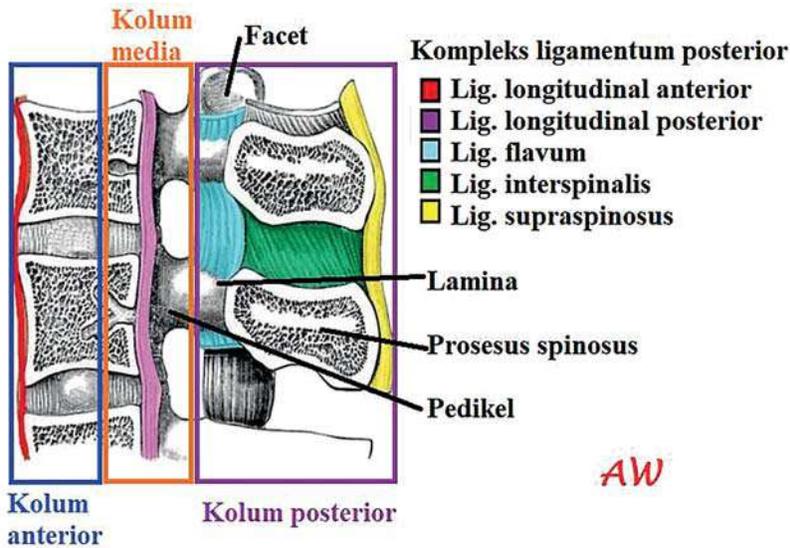
(15%). Cedera tulang belakang tidak melulu disertai cedera medula spinalis. Cedera servikalis paling sering disertai cedera medula spinalis, dengan kisaran 40% kejadian. Sebaliknya, cedera medula spinalis bisa saja tidak disertai oleh cedera tulang belakang. Keadaan tersebut disebut *spinal-cord injury without radiology abnormality* (SCIWORA). Hal ini biasanya terjadi pada anak-anak karena medula spinalisnya kurang elastis dibandingkan tulang belakang dan ligamennya.



Gambar 5.1 Grafik segmen tulang belakang yang paling sering mengalami cedera (Disadur dari buku Trauma, 9th ed oleh David V Feliciano).

DESKRIPSI		CONTOH
Hiperekstensi (Gerakan kepala/leher berlebih ke belakang)		Wajah menghantam kaca depan saat tabrakan mobil
Hiperfleksi (Gerakan kepala berlebih ke depan/menekuk ke dada)		Terlempar dari motor atau kuda
Kompresi (Beban kepala/pelvis menumbuk leher atau torso yang diam)		Jatuh dari ketinggian dengan mendarat memakai kepala atau kaki Terjun di perairan dangkal
Rotasi (Gerakan memutar torso atau kepala dan leher secara berlebih)		Kecelekaan dengan kendaraan berguling-guling Tabrakan motor
Distraksi (Regangan hebat dari vertebra dan medula spinalis)		Gantung diri Anak terjerat sabuk pengaman saat kecelakaan akibat salah pemasangan

Gambar 5.2 Proses mekanisme cedera tulang belakang (Disadur dari buku International Trauma Life Support, 8th ed, oleh JE Campbell dan Alson RL).



Gambar 5.3 Konsep tiga kolom pada vertebra thorakolumbal untuk memperkirakan kestabilan vertebra pada kasus trauma tulang belakang.

Konsep tiga kolom dapat digunakan untuk memperkirakan kestabilan fraktur vertebra. Konsep tiga kolom untuk vertebra servikalis: kolom anterior meliputi ligamentum longitudinal anterior, fibrosus anulus anterior, separuh anterior corpus vertebra; kolom media meliputi ligamentum longitudinal posterior, fibrosus anulus posterior, separuh posterior corpus vertebra; kolom posterior meliputi kompleks ligamentum posterior, prosesus spinosus dan transversus, pedikel, lamina dan sendi faset. Konsep tiga kolom untuk vertebra thorakolumbalis: kolom anterior meliputi ligamentum longitudinal anterior, fibrosus anulus anterior, dua pertiga anterior corpus vertebra; kolom media meliputi pedikel, ligamentum longitudinal posterior, fibrosus anulus posterior, sepertiga posterior corpus vertebra; kolom posterior meliputi kompleks ligamentum posterior, prosesus spinosus dan transversus, lamina dan sendi faset. Cedera yang melibatkan lebih dari satu

kolom mengindikasikan kemungkinan ketidakstabilan, sehingga berisiko terjadi cedera medula spinalis saat terjadi pergerakan.

Cedera medula spinalis pada trauma tulang belakang bisa terjadi akibat dari proses impak langsung atau gangguan perfusi akibat cedera arterial. Cedera tersebut selanjutnya dapat mengakibatkan perdarahan, edema dan atau cedera neuron yang akan menyebabkan gangguan fungsi medula spinalis. Gangguan fungsi tersebut mewujud sebagai kehilangan fungsi motorik dan refleks, hilangnya atau berubahnya sensori, atau syok neurogenik. Cedera medula spinalis juga bisa diakibatkan saat proses pemindahan pasien maupun manipulasi kepala/leher/tubuh pasien jika pasien telah mengalami fraktur tulang belakang yang tidak stabil.

B. Survei Primer

Kondisi cedera tulang belakang harus segera dilakukan survei primer untuk stabilisasi ABC sebelum melangkah lebih jauh untuk upaya penanganan awal.

A: Bebaskan jalan napas menggunakan pipa napas orofaringeal atau nasofaringeal sesuai dengan tingkat kesadarannya. Lakukan pengisapan jika ada muntahan, sekresi atau darah di orofaring. Lakukan imobilisasi leher dengan stabilisasi *in-line* pada setiap pasien trauma tumpul, terutama yang disertai penurunan kesadaran, adanya cedera kepala, dan keluhan neurologis. Imobilisasi ini bisa menggunakan kerah leher semi-rigid.

B: Berikan suplementasi oksigen NRM 15 L/menit, lalu lakukan titrasi turun bertahap sesuai dengan target SpO₂. Nilai frekuensi dan pola pernapasan. Jika laju napas < 8x/menit, berikan bantuan ventilasi menggunakan BVM dengan frekuensi 12-16x/menit. Pasien dengan cedera medula spinalis level C5 ke atas bisa mengalami kelemahan otot-otot pernapasan, terutama diafragma. Pola napas akan didominasi oleh pernapasan abdominal,

dengan pengembangan dada minimal. Kondisi ini mengakibatkan hipoventilasi, sehingga membutuhkan bantuan ventilasi buatan.

C: Cek kualitas dan frekuensi pulsasi. Pasang jalur infus intravena dan ambil sampel darah. Lakukan resusitasi cairan dengan cairan RL atau normal salin jika ada kecurigaan syok. Syok neurogenik dicurigai jika ada bradikardia dan akral teraba hangat. Syok ini bisa terjadi pada cedera medula spinalis setinggi T6 ke atas. Kondisi tersebut memerlukan tidak hanya resusitasi cairan, melainkan juga vasokonstriktor dan atau dopamin. Namun, syok hipovolemik/hemoragik harus selalu ada di pertimbangan karena kejadiannya lebih sering pada kasus trauma tumpul maupun tajam.

D: Nilai tingkat kesadaran dengan skala AVPU

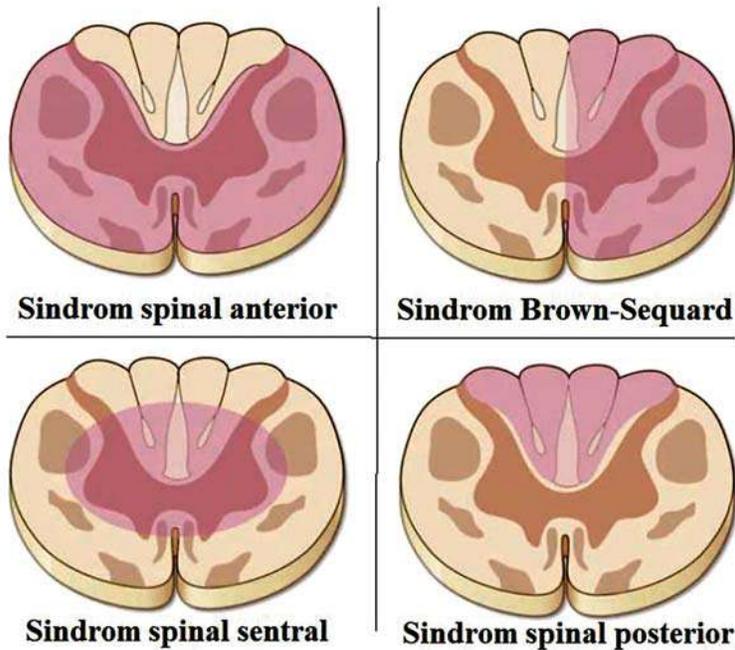
Lakukan pemasangan pemantauan tanda vital termasuk oksimetri pulsasi dan elektrokardiogram. Hipotensi, hiperkarbia dan hipoksemia harus ditangani secara agresif. Kondisi tersebut dapat memperburuk luaran cedera medula spinalis.

Pemindahan pasien atau pemeriksaan *log-roll* harus tetap mempertahankan stabilisasi *in-line* mulai dari servikal sampai lumbal pada semua kasus dengan kecurigaan keterlibatan trauma tulang belakang. Mekanisme cedera yang signifikan atau adanya penurunan kesadaran mengharuskan prosedur restriksi tulang belakang dengan stabilisasi *in-line* diterapkan setiap saat sampai terbukti sebaliknya. Mekanisme cedera signifikan yang dimaksud di atas meliputi:

- jatuh dari ketinggian ≥ 1 meter atau 5 anak tangga
- beban aksial terhadap kepala
- kecelakaan kendaraan bermotor yang disertai penumpang terlontar, kendaraan berguling-guling, kecepatan saat tabrakan > 100 km/jam
- pengendara sepeda tertabrak

C. Memiliki Daftar Diagnosis Banding

Kejadian fraktur dan atau dislokasi tulang belakang paling sering terjadi di segmen T12-L1 diikuti C4-C6. Morfologi cedera tulang belakang bisa berupa *burst*, kompresi, fleksi-ekstensi, distraksi, rotasional. Cedera vertebra C1 atau C2 juga dapat berupa fraktur kondilus oksipital, dislokasi atlanto-oksipital, dislokasi atlanto-aksial, fraktur Jefferson C1, fraktur odontoid C2, fraktur gantung leher C2.



Gambar 5.4 Macam-macam cedera medula spinalis parsial (Disadur dan dimodifikasi dari buku Trauma, edisi ke-9 oleh David V Feliciano, et al).

Tabel 5.3 Mekanisme Cedera dan Manifestasi dari Cedera Medula Spinalis Parsial

	Mekanisme cedera	Manifestasi klinis
Sindrom spinal anterior	Gangguan aliran arteri spinalis anterior sehingga terjadi iskemi di dua pertiga anterior medula spinalis, biasanya akibat hiperfleksi servikal	Hilangnya fungsi motorik, sensasi suhu dan nyeri. Preservasi sensasi tekan dalam, proprioepsi, dan getaran
Sindrom spinal sentral	Kontusio, iskemik, perdarahan di bagian medula spinalis sentral level servikal atau thorakal tinggi, biasanya akibat hiperekstensi servikal	Kelemahan dan sensasi terbakar di ekstremitas atas Preservasi fungsi motorik ekstremitas bawah
Sindrom Brown-Sequard	Hemitranseksi medula spinalis, biasanya akibat trauma tajam	Hilangnya sensasi sentuhan, proprioepsi, motorik ipsilateral. Hilangnya sensasi suhu dan nyeri kontralateral
Sindrom spinal posterior	Kejadian sangat jarang. Cedera pada kolom dorsalis medula spinalis	Hilangnya sensasi getaran dan proprioepsi. Preservasi fungsi motorik

Cedera medula spinalis bisa berupa cedera komplit dan parsial. Cedera medula spinalis parsial antara lain: sindrom spinal anterior, brown-sequard, sentral, dan posterior. Cedera medula spinalis komplit mengakibatkan hilangnya fungsi motorik dan sensorik di bawah level cedera. Sementara itu, cedera inkomplit menunjukkan masih adanya sebagian fungsi motorik dan sensorik di bawah level cedera. Masih adanya “*sacral sparing*” yang meliputi preservasi

sensasi perianal, tonus sfingter rektal, dan fleksi jempol kaki, menunjukkan kemungkinan untuk terjadi pemulihan lebih besar.

D. Survei Sekunder: Meyakinkan dan Menyingkirkan Diagnosis Banding

Cedera tulang belakang harus dicurigai pada setiap kasus trauma multipel, sampai terbukti sebaliknya. Pada setiap trauma tumpul kepala dan wajah, cedera servikal juga harus disingkirkan. Trauma tajam di area leher, dada, dan kepala masih memiliki kemungkinan cedera medula spinalis.

Cedera servikal dapat disingkirkan dengan kriteria klinis berdasarkan NEXUS (*National Emergency X-Radiography Utilization Study*) untuk pasien dengan kondisi sadar penuh dan hemodinamik stabil. Namun, pemeriksaan pencitraan harus dilakukan untuk menyingkirkan cedera servikal, idealnya CT-scan multidetektor dari oksiput sampai T1, jika ada keraguan di salah satu poin kriteria klinis NEXUS.

Berikut adalah kriteria NEXUS untuk risiko rendah cedera servikal:

- tidak ada nyeri tekan di posteromediana vertebra servikalis,
- tidak ada intoksikasi alkohol,
- kesadaran penuh,
- tidak ada defisit neurologis fokal,
- tidak ada cedera selain vertebra dengan nyeri yang cukup untuk mengalihkan nyeri di tempat lain.

Jika kondisi pasien memenuhi semua kriteria di atas, imobilisasi servikal dapat dilepas. Kemudian, minta pasien untuk menggerakkan leher fleksi-ekstensi serta ke samping. Jika pasien tidak merasakan nyeri, pasien tidak perlu pemeriksaan pencitraan servikal dan tidak perlu dipasang imobilisasi servikal. Indikasi pencitraan vertebra thorakolumbal juga sama dengan vertebra servikal.

Cedera tulang belakang tidaklah melulu disertai gangguan fungsi neurologis. Adanya nyeri tekan di ruas tulang belakang harus dicurigai adanya cedera tulang belakang. Jika ditemukan keluhan kebas, sensasi *tingling*, dan kelemahan di ekstremitas, cedera medula spinalis harus disangkakan. Cedera tulang belakang thorakolumbalis dicurigai jika ada jejas sabuk pengaman di tubuh pada kecelakaan mobil. Adanya fraktur kalkaneus pada kasus jatuh dari ketinggian menandakan adanya kemungkinan cedera tulang belakang thorakolumbalis.

Kerah leher semi-rigid harus selalu dipasang, kecuali saat pemeriksaan leher dan prosedur intubasi. Stabilisasi tulang belakang dari leher sampai punggung juga harus dilakukan saat prosedur *log-roll* untuk pemeriksaan tubuh bagian posterior. Prinsip prosedur *log-roll* adalah sumbu kepala sampai pelvis digerakkan sebagai satu kesatuan. Prosedur dilakukan minimal 3 orang, di mana orang pertama sebagai pemberi aba-aba dan melakukan stabilisasi kepala-leher, orang kedua di torso atas dan orang ketiga di torso bawah sekaligus sebagai pemeriksa aspek posterior pasien.

Kemudian, pasien selalu diposisikan terlentang di atas alas yang kaku dengan punggung tanpa rotasi dan tidak tertekuk. *Long spine board* sebaiknya digunakan hanya untuk pemindahan pasien jarak dekat. *Scoop stretcher* dapat digunakan untuk pemindahan pasien dengan fraktur pelvis ke *long spine board* agar tidak perlu prosedur *log-roll*.



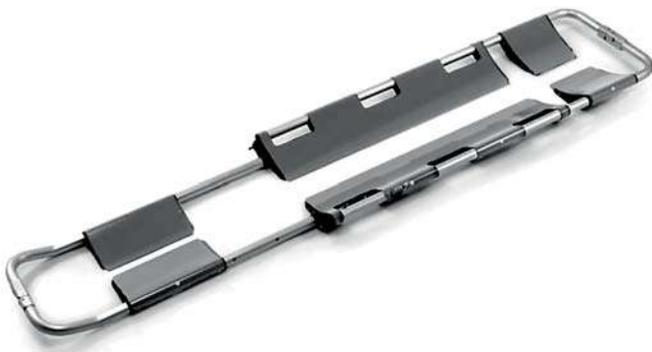
Gambar 5.5 Prosedur *log-roll* untuk pemeriksaan aspek posterior (disadur dari Buku *International Trauma Life Support for Emergency Care Providers* edisi ke-8 oleh JE Campbell dan RL Alson).



Gambar 5.6 Kerah leher semi-rigid.



Gambar 5.7 Long spine board.



Gambar 5.8 Scoop stretcher.

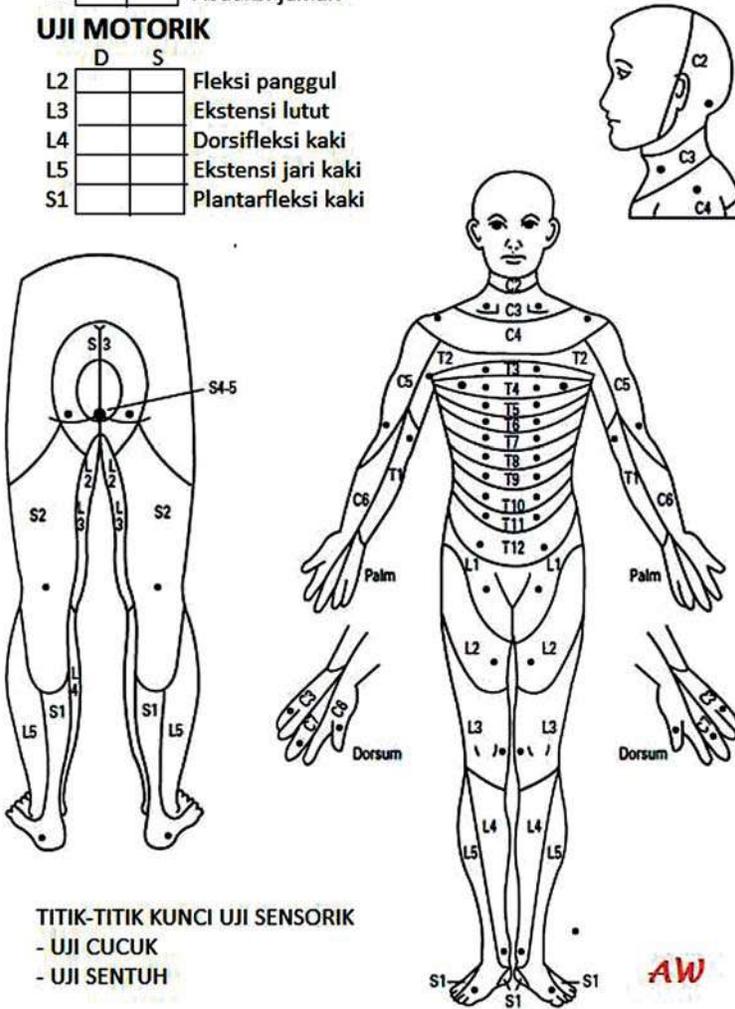
Palpasi di area sekitar tulang belakang ditujukan untuk mencari adanya nyeri tekan, edema, memar, pergeseran, adanya celah tidak wajar antar prosesus spinosus. Pemeriksaan fisik status neurologis meliputi fungsi nervus kranialis, pemeriksaan tes motorik ke empat ekstremitas untuk segmen C5-T1 dan L2-S1, tes sensorik dengan sentuhan dan cucuk di trunkus dan keempat ekstremitas, pemeriksaan refleks tendon dalam untuk tendon triseps, brakhioradialis, patellar, dan achiles. Peningkatan refleks menandakan adanya cedera medula spinalis, sementara itu arefleksia mengarahkan kemungkinan syok spinal yang bersifat sementara. Pemeriksaan refleks anal, refleks bulbokarvenosus, tonus anal dan tes sensori perianal wajib dilakukan.

Masih adanya tonus sfingter anal dan sensasi perianal (*sacral sparing*) menunjukkan kemungkinan prognosis yang lebih baik. Namun, cedera medula spinalis komplisit dicurigai jika tidak ada *sacral sparing*.

	D	S	
C5			Fleksi siku
C6			Ekstensi pergelangan tangan
C7			Ekstensi siku
C8			Fleksi jemari
T1			Abduksi jemari

UJI MOTORIK

	D	S	
L2			Fleksi panggul
L3			Ekstensi lutut
L4			Dorsifleksi kaki
L5			Ekstensi jari kaki
S1			Plantarfleksi kaki



TITIK-TITIK KUNCI UJI SENSORIK

- UJI CUCUK
- UJI SENTUH

Gambar 5.9 Lokasi pemeriksaan tes sensorik dan motorik.

E. Survei Sekunder: Mencari Adanya Sinyal Bahaya

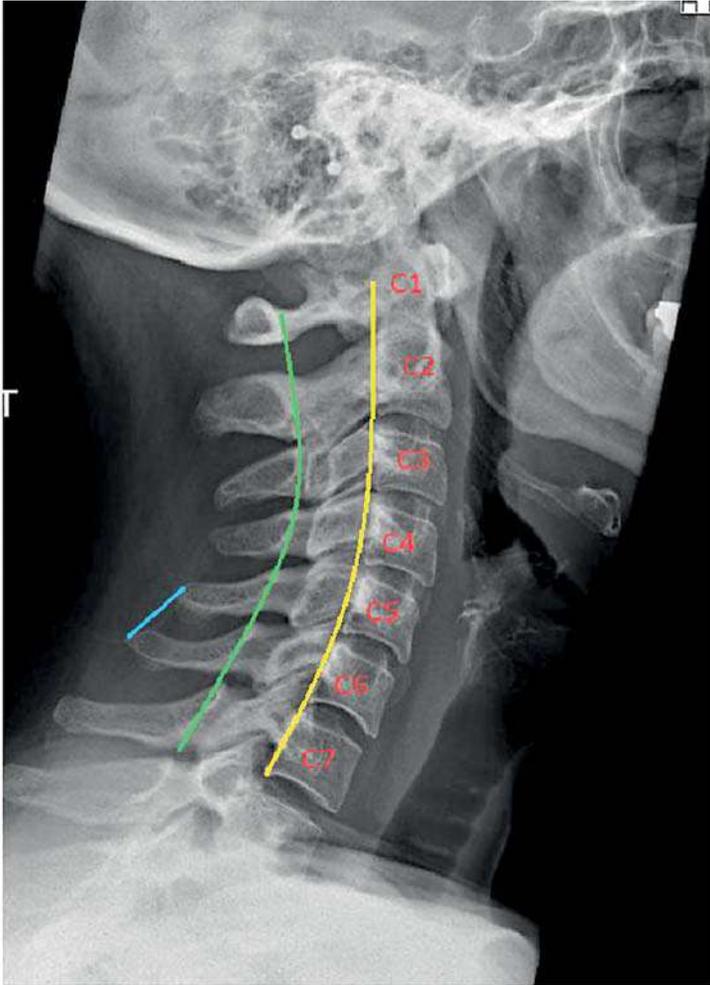
Syok spinal merupakan kondisi hilangnya fungsi medula spinalis setinggi kaudal dari cedera, terjadi sesaat setelah cedera dan sifatnya sementara. Syok spinal ditandai dengan paralisis flasid/hipotonus, hilangnya sensori, hilangnya gerakan usus, hilangnya pengendalian perkemihan/ retensi urin, dan hilangnya seluruh refleks (arefleksia). Syok neurogenik harus dicurigai jika ada hipotensi dan bradikardia, tetapi disertai akral hangat. Pola napas abdominal bisa menunjukkan kelemahan otot-otot pernapasan akibat cedera servikalis setidaknya setinggi C5. Hipoventilasi bisa terjadi dan dipastikan dengan hasil analisis gas darah menunjukkan peningkatan $p\text{CO}_2$ arterial.

F. Pemeriksaan Lanjutan

Analisis gas darah diperiksa jika ada permasalahan ventilasi atau pola napas dominan abdominal. Foto rontgen *C-spine* citra C1-T1 dan odontoid dengan mulut terbuka anteroposterior dan lateral atau *CT-scan* servikal mulai dari oksiput sampai T1 untuk kasus dengan kecurigaan cedera servikal. Pemeriksaan dilakukan jika pasien sudah dalam kondisi stabil.

Hal yang perlu dikaji saat membaca foto rontgen servikal yakni:

- adanya deformitas tulang atau fraktur korpus vertebra atau prosesusnya,
- aspek posterior dari korpus vertebra tidak segaris,
- penambahan jarak antar prosesus spinosus di suatu level,
- penyempitan kanal vertebra,
- penambahan ruang jaringan lunak pravertebra.



Gambar 5.10 Foto rontgen servikal normal. Garis kuning menunjukkan kesegaran aspek posterior korpus vertebra. Ruang antara garis kuning dan hijau menunjukkan kanal vertebra. Garis biru menunjukkan jarak antar prosesus spinosus.

Untuk kecurigaan cedera vertebra thorakolumbal, permintaan radiografi idealnya menggunakan CT-scan multidetektor. Jika tidak tersedia, foto rontgen thorakolumbal AP/lateral dapat digunakan. Hal yang perlu dikaji pada foto rontgen antara lain kesegaran

dan jarak antar pedikel pada gambaran AP, adanya fraktur korpus vertebra maupun subluksasi pada gambaran lateral. Pertimbangan pemilihan moda pencitraan untuk tulang belakang seperti rontgen, CT-scan, MRI bergantung utamanya pada kestabilan kondisi pasien dan kecurigaan lesi utama di tulang atau struktur lain.

G. Tatalaksana Awal

1. Stabilisasi vertebra servikal setiap saat menggunakan kerah leher semi-rigid atau imobilisasi *in-line* manual sampai terbukti tidak ada cedera servikal.
2. Stabilisasi ABC untuk memastikan tidak ada hipoksia, hiperkapnia dan hipotensi. Konsultasikan dokter ahli anestesi untuk pertimbangan intubasi dan bantuan ventilasi mekanik pada pasien dengan paresis otot pernapasan (biasanya pada cedera medula spinalis C5 atau lebih tinggi). Pertimbangkan pemberian Norepinefrin untuk meningkatkan tekanan darah atau pemberian Dopamin untuk meningkatkan denyut nadi.
3. Berikan analgesia adekuat seperti Fentanyl bolus 1 mcg/kg dilanjutkan 0.5 mcg/kg/jam dapat dikombinasikan dengan Ketorolak 30 mg bolus intravena tiap 8 jam dan atau Parasetamol 10-15 mg/kg intravena/ per oral atau intravena tiap 8 jam.
4. Segera konsultasikan/rujuk ke dokter ahli bedah saraf jika ada fraktur vertebra tak stabil atau ada temuan defisit neurologis.

DISKUSI KASUS 1

Seorang wanita berusia 40 tahun dibawa ke UGD karena terjatuh saat menunggangi kuda. Setibanya di ruang gawat darurat, hasil survei primer menunjukkan pasien sadar penuh, jalan napas bebas, pola dan suara napas simetris dan normal, denyut jantung 54 kali/menit disertai lemah angkat dan akral hangat. Pada survei sekunder, pemeriksaan fisik tidak mendapatkan jejas di kepala, leher, maupun kelainan di dada, perut maupun ekstremitas. Pemeriksaan neurologis mendapat kelemahan pada keempat anggota gerak dan kehilangan sensasi leher ke bawah serta tonus rektal flasid

PERTANYAAN

1. Apa penanganan awal saat survei primer yang penting dilakukan?
2. Apa diagnosis yang harus dicurigai oleh Anda berdasarkan mekanisme cedera pada kasus di atas?
3. Apa diagnosis kerja Anda berdasarkan temuan pemeriksaan pada kasus di atas?
4. Apa pemeriksaan lanjutan dan tatalaksana yang harus dilakukan di UGD?

DISKUSI KASUS 2

Seorang laki-laki berusia 75 tahun datang ke UGD dengan keluhan nyeri leher belakang sejak 2 hari lalu pasca jatuh dari tempat tidur. Bagian belakang kepalanya terantuk menghantam lantai saat jatuh, tetapi tidak ada periode kehilangan kesadaran. Selain keluhan nyeri leher terus menerus, lehernya terasa lemah serasa butuh disokong agar tidak jatuh. Nyeri leher dirasakan menjalar ke kedua bahu saat gerakan fleksi dan ekstensi leher. Pasien menyangkal adanya rasa baal di kedua tangannya, tetapi merasakan kelemahan di lengan kirinya.

Pada survei sekunder, pemeriksaan fisik mendapatkan tanda-tanda vital dalam batas normal, tidak ada nyeri tekan maupun deformitas di leher posterior. Pemeriksaan neurologis mengungkapkan fungsi nervus kranialis yang masih utuh, tes fungsi sensorik dan motorik dalam batas normal. Pasien kemudian menjalani pemeriksaan rontgen servikal, termasuk foto saat fleksi dan ekstensi leher, dengan hasil di bawah ini.





PERTANYAAN

1. Apa diagnosis kerja Anda berdasarkan temuan pemeriksaan pada kasus di atas? Sebutkan interpretasi dari pemeriksaan rontgen leher di atas!
2. Apa penanganan yang harus dilakukan di UGD?
3. Apa pemeriksaan pencitraan yang perlu dilakukan berikutnya?

6

TRAUMA EKSTREMITAS

CAPAIAN PEMBELAJARAN KHUSUS

1. Mengetahui langkah-langkah survei primer dan sekunder untuk kasus trauma ekstremitas;
2. Mengetahui langkah-langkah penanganan awal yang dapat dilakukan oleh dokter umum di unit gawat darurat untuk kasus trauma ekstremitas.

Tabel 6.1 Daftar Penyakit Terkait Trauma Ekstremitas dan Tingkat Kemampuan yang Harus dikuasai Sesuai Dengan SKDI

Daftar Penyakit	Tingkat Kemampuan
Fraktur terbuka, tertutup	3B
Dislokasi pada sendi ekstremitas	2
Trauma sendi	3A

Tabel 6.2. Daftar Keterampilan Klinis Terkait Trauma Ekstremitas

Keterampilan	Tingkat Keterampilan
Inspeksi sendi ekstremitas	4A
Inspeksi postur dan bentuk ekstremitas	4A
Penilaian tonus otot ekstremitas	4A
Palpasi untuk nyeri tekan	4A
Penilaian ROM untuk sendi	4A
Tes fungsi sendi pergelangan tangan, metacarpal, dan jari-jari tangan	4A
Pengukuran panjang ekstremitas bawah	4A
Penilaian kekuatan otot	4A
Penilaian sensasi nyeri	4A
Penilaian sensasi raba halus	4A
Penilaian sensasi suhu	4A
Penilaian refleks fisiologis, patologis	4A
Palpasi denyut arteri ekstremitas	4A
Tes <i>ankle-brachial index</i> (ABI)	3
Reposisi fraktur tertutup	3
Stabilisasi fraktur tertutup (tanpa gips)	4A
Reduksi dislokasi	3
Melakukan <i>dressing</i> (<i>sling, bandage</i>)	4A
Pemberian analgesik	4A

A. Mekanisme Cedera

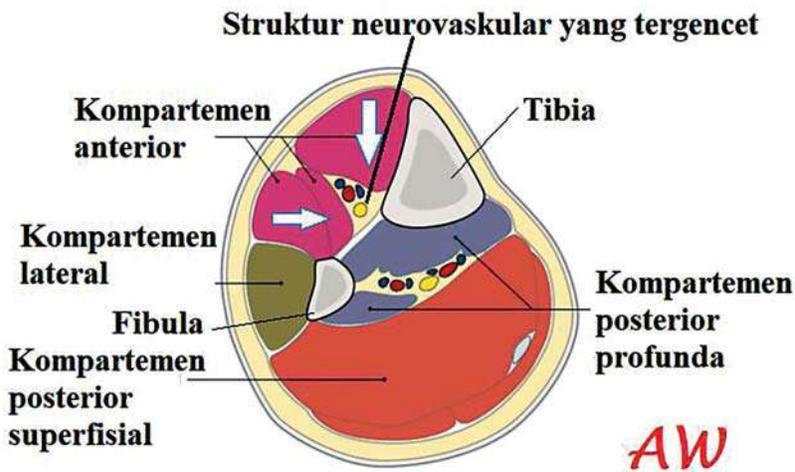
Bab ini utamanya membahas cedera ekstremitas yang memiliki ancaman terhadap nyawa dan tungkai. Umumnya, pasien yang mengalami trauma tumpul multipel juga mengalami cedera ekstremitas. Meskipun begitu, cedera ekstremitas tersebut sering tidak membahayakan nyawa/tungkai. Namun, dokter harus tetap mencari adanya potensi ancaman nyawa/tungkai dari cedera ekstremitas saat pemeriksaan survei primer. Cedera ekstremitas berat juga bisa mengindikasikan adanya cedera di regio tubuh lain. Misal, fraktur humerus disertai fraktur femur bisa disertai oleh cedera di dada atau perut.

Tabel 6.3. Jenis Fraktur Ekstremitas yang Menandakan Adanya Kemungkinan Cedera Penting di Sistem Organ Lain

Fraktur	Cedera lain
Klavikula, skapula	Cedera tumpul dada berat
Sendi siku	Cedera arteri brakhialis, cedera nervus ulnaris, medianus, atau radialis
Dislokasi lutut	Cedera arteri popliteal dan nervus sekitar
Kalkaneus	Cedera tulang belakang

Fraktur pelvis tak stabil dan fraktur femur bisa menyebabkan perdarahan berarti. Cedera remuk otot berat bisa menyebabkan pelepasan mioglobin yang nantinya akan mengakibatkan kerusakan renal. Cedera remuk otot ini bisa terjadi akibat mekanisme kompresi hebat, umumnya pada otot paha atau betis. Cedera ini sering terjadi pada korban gempa akibat tertimpa runtuhnya bangunan. Fraktur tulang panjang juga bisa memicu emboli lemak yang berikutnya bisa mengakibatkan gagal napas. Trauma tajam atau tumpul di ekstremitas bisa juga menyebabkan robekan pembuluh darah.

Sindrom kompartemen terjadi jika ada peningkatan tekanan di dalam ruang fascia yang intak. Peningkatan ini bisa diakibatkan oleh perdarahan otot, pembengkakan akibat revaskularisasi atau pembedaian yang teramat ketat. Peningkatan tekanan ini akan menyebabkan kerusakan otot dan saraf karena terganggunya aliran mikrosirkulasi di dalam kompartemen. Waktu 4-6 jam merupakan jendela emas sebelum terjadinya kematian jaringan permanen. Sindrom kompartemen terjadi tersering di kruris, lalu berikutnya di lengan bawah, tangan, kaki, gluteal, dan paha.



Gambar 6.1 Contoh sindrom kompartemen di kruris kompartemen anterior.

B. Survei Primer

Tungkai yang bengkok atau patah terpelintir hebat mungkin saja tampak mengerikan dan menyedot perhatian dokter. Namun, dokter umum harus tetap fokus terhadap survei primer sebagai langkah awal. Hal yang perlu diingat adalah cedera ekstremitas bisa mengalami gangguan sirkulasi akibat perdarahan.

A: Pasien sadar penuh dan mampu mengucapkan kata menandakan jalan napasnya bebas.

B: Nilai frekuensi dan pola pernapasan. Berikan suplementasi oksigen jika pasien mengalami distress napas.

C: Cek kualitas dan frekuensi pulsasi. Jika ditemukan nadi cepat lemah, akral dingin, pasang 2 jalur infus intravena besar (setidaknya ukuran 16 G) lalu ambil sampel darah untuk *crossmatch* lalu lakukan resusitasi cairan. Resusitasi cairan dimulai sebanyak 10-20 ml/kg habis dalam 20 menit, lalu lihat apakah ada respons perbaikan tekanan darah, *output* urin atau malah pemburukan sesak napas. Pertimbangkan transfusi darah sesegera mungkin jika tersedia. Persiapkan protokol transfusi masif sesuai dengan kecurigaan akan adanya perdarahan masif. Pada kasus curiga fraktur pelvis tak stabil, perangkat bebat pelvis dapat dipasang setinggi trokhanter mayor disertai rotasi internal paha untuk menghentikan perdarahan lebih lanjut.

Syok hemoragik pada trauma ekstremitas bisa disebabkan oleh perdarahan dari ruptur arteri, fraktur femur bilateral, kerusakan jaringan lunak hebat (fraktur pelvis dibahas di trauma abdomen). Perdarahan tersebut harus segera dikendalikan dengan penekanan langsung. Penekanan langsung juga bisa menggunakan tumpukan kasa yang dibebat elastis di atas luka atau proksimal dari arteri yang memvaskularisasi. Pemasangan bidai juga bisa mengurangi perdarahan dengan mengurangi pergerakan dan memaksimalkan efek tamponade dari otot dan fasia.

Pemasangan torniket hanya ditujukan untuk menghentikan perdarahan hebat yang berasal dari robekan arteri saat tidak ada cara lain yang bisa mengendalikan perdarahan, sehingga berpotensi membahayakan hemodinamik pasien. Luka amputasi juga perlu pemasangan torniket jika mengalami perdarahan hebat. Jika tindakan pembedahan untuk pengendalian perdarahan belum

bisa dilakukan dan hemodinamik pasien masih stabil, tourniket bisa dilonggarkan sekali saja setelah 1 jam pemasangan. Namun, pemasangan tourniket dalam jangka lama harus benar-benar terpaksa karena terjadi kondisi penyelamatan nyawa melebihi kepentingan penyelamatan tungkai.

D: Nilai tingkat kesadaran dengan skala AVPU

C. Memiliki Daftar Diagnosis Banding

Cedera ekstremitas yang harus dikenali oleh dokter umum meliputi diskontinuitas tulang/dislokasi sendi, kerusakan pembuluh darah, cedera saraf, cedera otot remuk.

D. Survei Sekunder: Meyakinkan dan Menyingkirkan Diagnosis Banding

Informasi tentang mekanisme cedera dapat membantu untuk memperkirakan cedera ekstremitas yang dialami. Dasbor yang ringsek ke dalam pada kecelakaan mobil mengindikasikan kemungkinan cedera ekstremitas bawah. Adanya riwayat bagian tubuh yang tergencet benda berat bisa mengalami cedera remuk otot dan sindrom kompartemen. Pejalan kaki yang ditabrak bisa mengalami fraktur femur atau kruris, tergantung dari tinggi mobil dan tinggi badan korban.

Setelah kondisi mengancam nyawa disingkirkan/ditangani saat survei primer, kondisi mengancam tungkai harus disingkirkan saat survei sekunder. Kondisi ini antara lain fraktur terbuka, cedera pembuluh darah, cedera saraf perifer, dan sindrom kompartemen.

Pemeriksaan fisik ekstremitas dimulai dengan melakukan inspeksi adanya luka, perubahan warna, deformitas (angulasi atau pemendekan), pembengkakan, dan memar. Adanya luka terbuka dalam di area ekstremitas yang mengalami fraktur harus dianggap sebagai fraktur terbuka, sampai dibuktikan sebaliknya oleh dokter

ahli ortopedi. Hematoma yang makin membesar di ekstremitas atau perdarahan yang mengucur pulsatil di luka terbuka menandakan adanya ruptur arteri.

Pulsasi arteri distal dan waktu pengisian kapiler jari harus dilakukan pada keempat ekstremitas. Pulsasi hilang, ekstremitas dingin dan pucat menandakan gangguan vaskularisasi. Hilangnya sensasi di area kaos kaki/sarung tangan merupakan gejala awal gangguan vaskularisasi.

Nyeri tekan menunjukkan kontusio otot dan fraktur. Namun, temuan nyeri tekan yang disertai dengan deformitas atau keterbatasan ruang gerak sendi harus dianggap sebagai fraktur. Krepitasi dan nyeri saat digerakkan pasif tidak perlu dicari karena tidak etis untuk memicu kerusakan jaringan dan menimbulkan nyeri tanpa memberi manfaat diagnostik lebih.

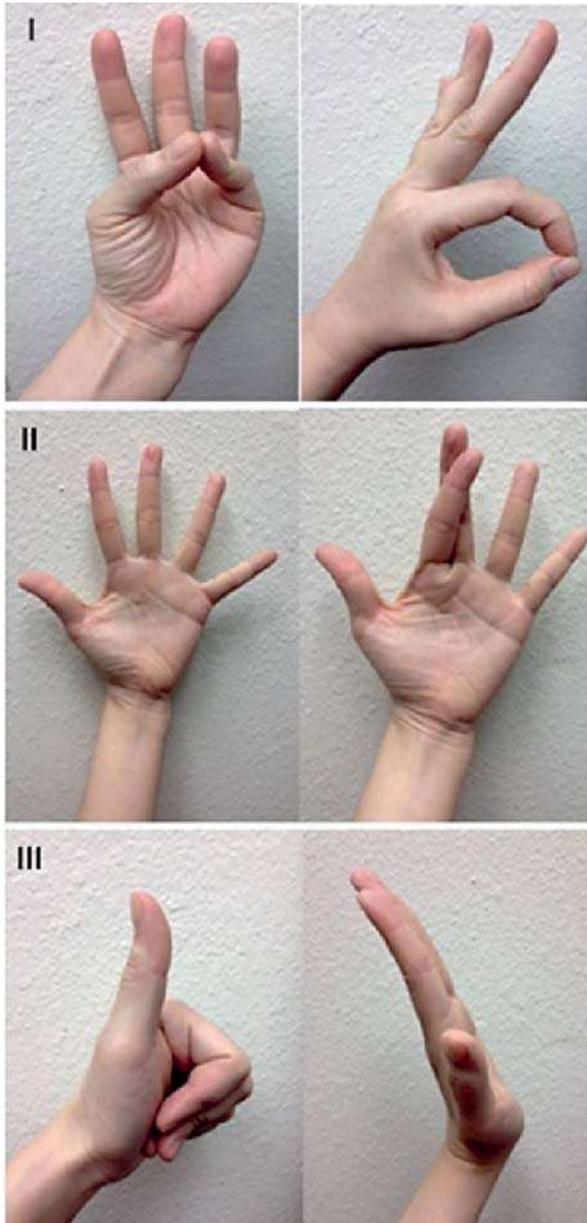
Tabel 6.4 Pemeriksaan Fungsi Saraf Perifer Ekstremitas Atas

	Motorik	Sensorik	Cedera
Aksilaris	Mengangkat bahu	Bahu lateral	Dislokasi bahu anterior, fraktur humerus proksimal
Muskulo-kutaneus	Fleksi siku	Lengan bawah lateral	Dislokasi bahu anterior
Radialis	Ekstensi sendi metakarpofalangeal	Punggung tangan sisi lateral	Fraktur corpus humerus
Ulnaris	Abduksi jemari	Jari kelingking	Cedera siku
Medianus interoseus anterior	Fleksi jari telunjuk	Tidak ada	Fraktur supra-kondiler humerus
Medianus distal	Mempertahankan posisi mencubit dari usaha pemeriksa untuk melepaskan jari telunjuk dari ibu jari	Ujung jari telunjuk	Fraktur pergelangan tangan

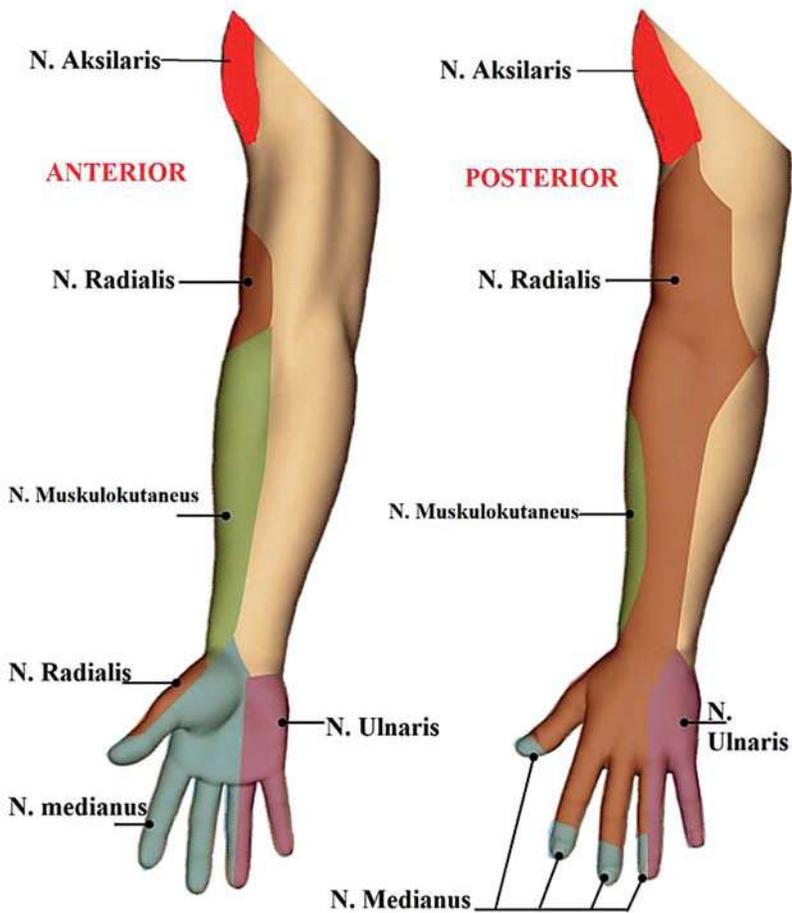
Berikutnya, pasien diminta untuk menggerakkan/mengontraksikan otot-otot utama di ekstremitas. Kehilangan kemampuan menggerakkan sendi utama dengan cakupan gerak penuh menandakan defek pada unit saraf-otot. Pemeriksaan sensori dengan uji cucuk dan sentuh juga dilakukan untuk identifikasi adanya cedera saraf perifer.

Tabel 6.5 Pemeriksaan Fungsi Saraf Perifer Ekstremitas Bawah

	Motorik	Sensorik	Cedera
Gluteal superior	Abduksi panggul	Pantat atas	Fraktur asetabulum
Gluteal inferior	Ekstensi panggul	Pantat bawah	Fraktur asetabulum
Skiatikus	Dorsofleksi/ plantarfleksi kaki	Kaki	Dislokasi panggul posterior
Femoralis	Ekstensi sendi lutut	Lutut anterior	Fraktur ramus pubis
Obturator	Adduksi panggul	Paha sisi dalam	Fraktur supra-kondiler humerus
Tibial posterior	Fleksi ibu jari kaki	Telapak kaki	Dislokasi lutut
Peroneal superfisialis	Eversi kaki	Punggung kaki sisi lateral	Fraktur leher fibula, dislokasi lutut
Peroneal profunda	Dorsofleksi kaki	Punggung kaki sisi medial	Fraktur leher fibula, sindrom kompartemen



Gambar 6.2 Metode pemeriksaan fungsi motorik saraf medianus melalui gerakan mencubit (I); ulnaris melalui gerakan meregangkan jemari (II); dan radialis melalui gerakan mengacungkan jempol (III).



Gambar 6.3 Dermatome saraf perifer ekstremitas atas.

E. Survei Sekunder: Mencari Adanya Sinyal Bahaya

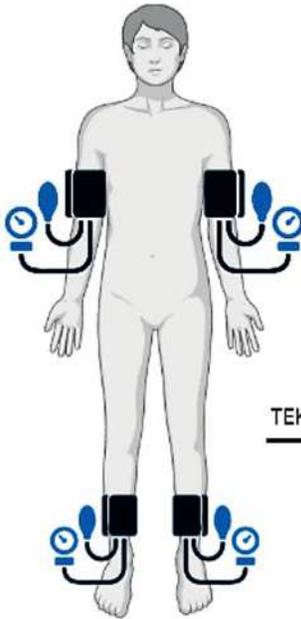
- Cedera vaskular: hilangnya pulsasi distal, ekstremitas pucat dan dingin.
- Cedera saraf perifer: gangguan sensori dan motorik sesuai fungsi saraf perifer yang terlibat.

- Sindrom kompartemen: Kondisi ini harus ditegakkan secara klinis dan tanpa menunggu pemeriksaan penunjang. Gejala yang wajib diidentifikasi adalah nyeri hebat yang melebihi cederanya, nyeri yang dipicu saat peregangan pasif otot, parestesia atau perubahan sensasi di area distal. Kelemahan otot yang terlibat dan pulsasi distal yang hilang merupakan tanda yang terlambat.
- Sindrom remuk otot menyebabkan pelepasan banyak mioglobin yang nantinya akan menyumbat tubular renal dan berlanjut ke gagal ginjal. Rhabdomyolisis sekunder dari cedera remuk otot juga menyebabkan asidosis metabolik, hiperkalemia, hipokalsemia, dan koagulasi intravaskular diseminata.
- Emboli lemak: tanda distres napas pada kasus fraktur tulang panjang.

F. Pemeriksaan Lanjutan

Urinalisis, kadar kreatinin, kadar elektrolit, dan analisis gas darah diperiksa untuk kasus curiga sindrom remuk otot. Pemeriksaan X-ray ekstremitas dilakukan jika pasien dalam kondisi stabil dan telah diimobilisasi dengan bidai.

Pemeriksaan indeks pergelangan kaki-brakhial dilakukan untuk deteksi gangguan vaskular di ekstremitas. Indeks pergelangan kaki-brakhial diukur melalui nilai tekanan darah sistolik pergelangan kaki dibagi dengan tekanan darah sistolik brakhialis. Temuan berupa ketidaksimetrisan nilai antara sisi kanan dan kiri atau nilai indeks kurang 0.9 mengharuskan pemeriksaan CT-angiografi atau ultrasonografi dupleks.



INDEKS PERGELANGAN KAKI-BRAKHAL:

TEKANAN DARAH SISTOLIK PERGELANGAN KAKI

TEKANAN DARAH SISTOLIK BRAKHAL

AW

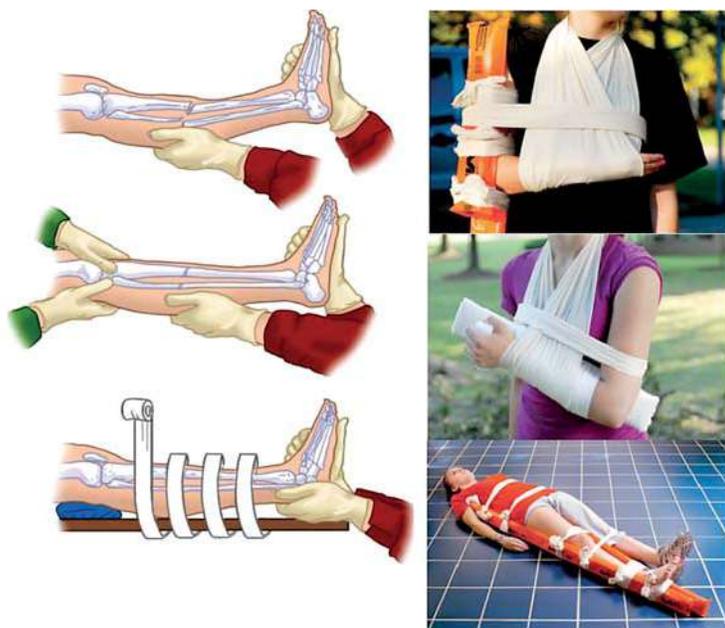
Gambar 6.4 Pengukuran indeks pergelangan kaki-brakhial.

G. Tatalaksana Awal

1. Lakukan imobilisasi fraktur dengan bidai untuk mencegah pergerakan segmen yang patah. Imobilisasi harus melibatkan dua sendi, yaitu sendi proksimal dan distal dari bagian yang mengalami fraktur. Pemeriksaan status neurovaskular harus selalu dilakukan setiap setelah tindakan manipulasi maupun pemasangan bidai. Fraktur femur perlu diberikan traksi lalu dipertahankan dengan bidai.
2. Untuk semua kasus fraktur terbuka, antibiotik profilaksis, biasanya sefazolin 1-2 g tiap 8 jam via intravena, dengan atau tanpa antibiotik cakupan gram negatif (Gentamisin 5 mg/kg via intravena), harus diberikan. Antibiotik cakupan bakteri anaerob harus ditambahkan jika ada kontaminasi tanah

atau di area peternakan. Selanjutnya, pasien yang mengalami fraktur terbuka harus secepatnya dikonsultasikan ke dokter ahli ortopedi untuk prosedur pembedahan segera. Area luka terbuka kemudian ditutup dengan kasa steril basah sembari menunggu pembedahan.

3. Berikan analgesia adekuat dengan pemberian Fentanil 75-100 mcg bolus intravena atau Morfin 2-5 mg bolus intravena, dapat dikombinasikan dengan Parasetamol 500 – 1000 mg drip intravena dan atau obat golongan OAINS seperti Dexketoprofen 50 mg bolus intravena.
4. Segera konsultasikan ke dokter ahli ortopedi untuk penanganan lanjutan fraktur dan sindrom kompartemen. Prosedur fasciotomi pada sindrom kompartemen harus dilakukan dalam waktu kurang dari 4-6 jam untuk mencegah terjadinya kematian jaringan permanen.
5. Segera konsultasikan ke dokter ahli vaskular jika ada kecurigaan kerusakan pembuluh darah.
6. Hidrasi intravena dengan cairan normal salin secara agresif untuk kasus cedera remuk otot untuk menghindari gagal ginjal akibat rhabdomyolisis. Segera konsultasikan ke dokter ahli ortopedi untuk pertimbangan pemberian bikarbonat dan diuresis osmotik.
7. Untuk cedera ekstremitas amputasi, bagian ekstremitas atas yang putus dibilas dengan cairan isotonis lalu dibungkus kasa lembap dan ditaruh di kantong plastik. Kantong plastik tersebut disimpan di kotak pendingin berisi es untuk segera dikirim ke rumah sakit rujukan



Gambar 6.5 Aplikasi pemasangan bidai pada berbagai jenis fraktur (disadur dari Buku International Trauma Life Support for Emergency Care Providers edisi ke-8 oleh JE Campbell dan RL Alson)

Tabel 6.6. Hal yang Perlu Menjadi Perhatian Saat Melakukan Pemasangan Bidai Pada Tiap Jenis Fraktur

Jenis fraktur	Perhatian
Femur	Beban traksi diletakkan di pergelangan kaki
Lutut	Posisi fleksi 10 derajat, bukan ekstensi penuh
Tibial	Awasi gejala dan tanda sindrom kompartemen
Pergelangan kaki	Tambahkan bantalan di setiap tonjolan tulang
Lengan bawah dan tangan	Posisi sendi siku fleksi, pergelangan sedikit dorsofleksi dan sendi metakarpofalangeal fleksi 45 derajat
Lengan atas	Menggunakan gendongan siku lalu dibidai ke dada

DISKUSI KASUS 1

Seorang wanita berusia 82 tahun dengan riwayat medis osteoporosis dibawa ke UGD karena paha kanannya terpuntir setelah terjatuh ke lantai. Paha kanannya terasa nyeri hebat dan disertai pembengkakan signifikan. Pasien tidak mampu berdiri. Pasien menyangkal adanya riwayat kehilangan kesadaran, benturan kepala, cedera leher maupun cedera di area lain.

Pemeriksaan fisik mengungkapkan tanda-tanda vital relatif normal, adanya deformitas, nyeri tekan dan pembengkakan di paha kanan, fungsi neuromuskular di tungkai bawah kanan masih utuh. Pasien tidak mampu menggerakkan sendi panggul, lutut, maupun pergelangan kakinya.

PERTANYAAN

1. Apa diagnosis kerja Anda?
2. Apa pemeriksaan lanjutan dan tatalaksana yang harus dilakukan di UGD?
3. Apa komplikasi yang perlu diwaspadai pada kasus tersebut?

DISKUSI KASUS 2

Seorang wanita berusia 46 tahun dibawa ke UGD setelah terjatuh saat mengendarai sepeda motor. Dia terjatuh ke aspal dengan siku kiri sebagai tumpuannya. Dia menyangkal adanya benturan kepala dan saat kejadian memakai helm.

Survei primer tidak menemukan ancaman nyawa. Saat survei sekunder, pemeriksaan menemukan sendi siku kiri mengalami pembengkakan dan deformitas, tanpa adanya luka terbuka. Pemeriksaan fungsi nervus medianus, ulnaris, radialis distal masih utuh. Namun, tangan kiri teraba dingin dan pucat, disertai pemanjangan waktu pengisian kapiler lebih dari 2 detik. Pemeriksaan rontgen sendi siku menunjukkan adanya fraktur humerus suprakondiler sinistra.

PERTANYAAN

1. Bagaimana cara memeriksa fungsi nervus medianus, ulnaris, dan radialis seperti pada kasus tersebut?
2. Struktur apa yang mengalami kerusakan?
3. Apa tatalaksana yang harus dilakukan segera di UGD?
4. Bagaimana cara melakukan imobilisasi cedera ekstremitas tersebut?

DISKUSI KASUS 3

Seorang pria berusia 31 tahun datang ke UGD setelah tungkai kanannya tergencet di antara dua spatbor mobil. Dia sedang duduk di kap mobil yang diparkir dengan tungkainya terjuntai. Lalu tiba-tiba mobil lain mundur sehingga menggencet tungkai kanannya. Saat itu juga dia merasa tulangnya patah dan tidak mampu untuk berdiri.

Survei primer tidak menemukan ancaman nyawa. Saat survei sekunder, pemeriksaan menemukan memar, hematoma, nyeri tekan, dan deformitas berupa angulasi 10 derajat di kruris kanan. Pulsasi arteri femoralis dan popliteal masih teraba bilateral, tetapi pulsasi arteri pedis dorsalis kanan lebih lemah dibandingkan yang sebelah kiri. Pasien mengeluhkan nyeri saat gerakan pasif dorsofleksi dan plantar fleksi pergelangan kaki kanan. Pasien masih bisa menggerakkan jari kaki kanan, tetapi merasakan kesemutan.

PERTANYAAN

1. Apa diagnosis kerja pada kasus tersebut?
2. Apa tanda dan gejala awal dari sebuah sindrom kompartemen?
3. Apa tatalaksana yang harus dilakukan segera di UGD?
4. Berapa lama waktu iskemia yang diizinkan sebelum terjadi kerusakan permanen akibat sindrom kompartemen?

7

LUKA BAKAR

CAPAIAN PEMBELAJARAN KHUSUS

1. Mengetahui langkah-langkah survei primer dan sekunder untuk kasus luka bakar;
2. Mengetahui langkah-langkah penanganan awal yang dapat dilakukan oleh dokter umum di unit gawat darurat untuk kasus luka bakar.

Tabel 7.1 Daftar Penyakit Terkait Luka Bakar dan Tingkat Kemampuan yang Harus dikuasai Sesuai Dengan SKDI

Daftar Penyakit	Tingkat Kemampuan
Luka bakar derajat I dan II	4A
Luka bakar derajat III dan IV	3B
Luka bakar akibat bahan kimia	3B
Luka bakar akibat sengatan listrik	3B

Tabel 7.2 Daftar Keterampilan Klinis Terkait Luka Bakar

Keterampilan	Tingkat Keterampilan
Inspeksi kulit	4A
Pemasangan kateter uretra	4A
Pemasangan pipa nasogastrik	4A
Palpasi denyut arteri ekstremitas	4A
Elektrokardiografi: pemasangan dan interpretasi hasil EKG sederhana	4A
Resusitasi cairan	4A
Intubasi	3
Pemberian analgesik	4A
Transpor pasien	4A

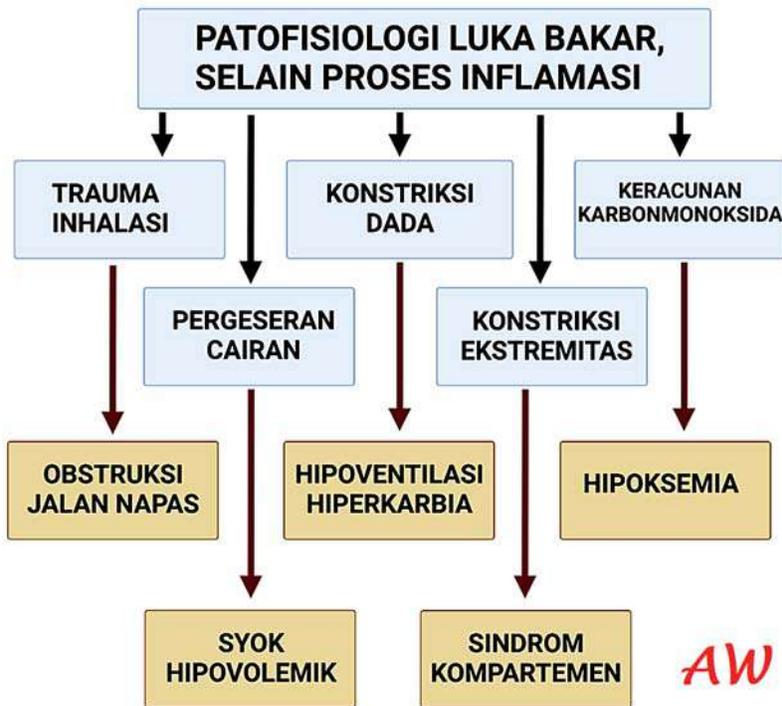
A. Mekanisme Cedera

Penyebab luka bakar ada empat, yakni termal, kimia, listrik, dan radiasi. Luka bakar termal paling sering terjadi. Oleh karena itu, buku ini fokus membahas luka bakar termal.

Selain proses inflamasi sebagai respons terhadap luka bakar, morbiditas dan mortalitas dari luka bakar bisa terkait beberapa hal lain. Korban luka bakar yang disertai trauma inhalasi bisa mengalami edema jalan napas atas beberapa jam pasca kejadian. Edema ini mengakibatkan obstruksi jalan napas parsial sampai dengan total. Luka bakar derajat III yang melingkar di area dada dapat membatasi pengembangan dinding dada, sehingga menyebabkan hipoventilasi diikuti dengan hiperkarbia. Jika konstiksi ini terjadi pada ekstremitas, sindrom kompartemen bisa terjadi dan menyebabkan aliran darah ke distal terganggu.

Hipoksia bisa dialami akibat keracunan karbon monoksida

karena menghirup asap terlalu lama, misal pada korban kebakaran di ruang tertutup. Karbon monoksida di darah memiliki afinitas terhadap hemoglobin 200 kali lipat lebih kuat dibandingkan oksigen. Oleh karena itu, oksigen tidak bisa diangkut oleh hemoglobin dan menyebabkan hipoksia jaringan.



Gambar 7.1 Kondisi-kondisi yang perlu diperhatikan pada korban luka bakar.

Luka bakar menyebabkan pergeseran cairan bersifat isotonis ke kompartemen interstisial, selain ke bagian edema akibat luka bakar. Luka bakar luas bisa menyebabkan kebocoran kapiler sistemik yang terjadi dalam 24 jam pertama. Resusitasi cairan berlebihan bisa mengakibatkan terjadinya edema paru akut atau bahkan sindrom distress respiratorik akut.

B. Survei Primer

Kasus luka bakar bisa mengalami kegawatan ABCD akibat trauma inhalasi, keracunan karbon monoksida, dan gangguan ventilasi. Pasien luka bakar sebenarnya jarang mengalami syok yang disertai hipotensi.

A: Pasien sadar penuh dan mampu mengucapkan kata menandakan jalan napasnya bebas. Suara stridor, suara berkumur dan hilangnya suara napas menandakan adanya obstruksi jalan napas. Korban kebakaran harus dievaluasi untuk tanda adanya trauma inhalasi berikut ini: alis gosong, edema dan eritema mukosa, batuk berjelaga, dan suara serak atau stridor. Pasien dengan luka bakar derajat III di area sekitar mulut atau luka bakar di seluruh kepala juga memiliki kemungkinan mengalami trauma inhalasi. Kondisi pasien harus segera dikonsultasikan ke dokter ahli anestesi untuk prosedur intubasi segera karena ada ancaman obstruksi jalan napas sekunder dari edema jalan napas.

B: Berikan suplementasi oksigen NRM 15 L/menit. Nilai frekuensi dan pola pernapasan serta penggunaan otot-otot bantu napas (otot sternokleidomastoideus, sternoclavicularis, intercostalis, nafas cuping hidung). Pengembangan dada terbatas atau dada sulit terangkat bisa terjadi pada pasien dengan luka bakar derajat III melingkar di dada. Bantuan ventilasi tekanan positif menggunakan BVM sebaiknya diberikan untuk membuang karbondioksida, sembari menunggu tindakan eskarotomi oleh dokter ahli bedah. Suplementasi oksigen 100% via BVM selama 4-6 jam harus diberikan kepada pasien dengan kecurigaan mengalami keracunan karbon monoksida. Pemberian oksigen 100% akan mempersingkat waktu paruh karbon monoksida dari 4 jam menjadi 40 menit.

C: Cek kualitas dan frekuensi pulsasi. Jika ditemukan nadi cepat lemah, akral dingin, pasang 2 jalur infus intravena besar (setidaknya ukuran 16 G) dan ambil sampel darah untuk

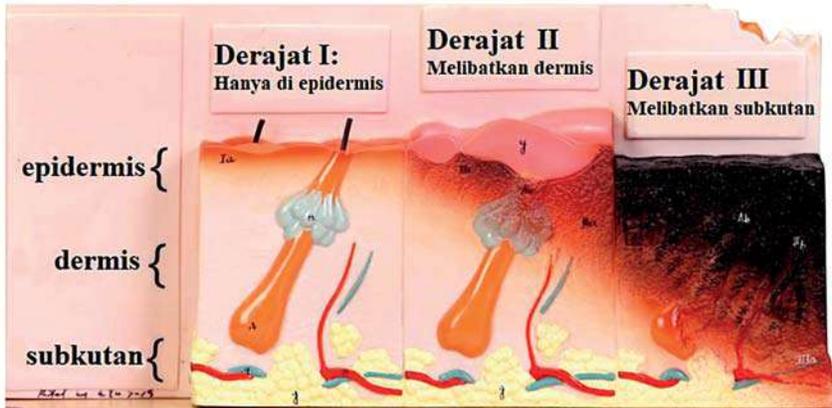
crossmatch, lalu segera lakukan resusitasi cairan menggunakan Ringer laktat. Resusitasi cairan dimulai sebanyak 10-20 ml/kg habis dalam 20 menit, lalu lihat apakah ada respons perbaikan tekanan darah, *output* urin atau malah perburukan sesak napas. Kausa syok selain luka bakar, misal perdarahan, sepsis, syok kardiogenik akibat infark miokard, dan keracunan sianida, harus dilacak jika ditemukan hipotensi karena pasien luka bakar jarang mengalami syok dengan hipotensi.

D: Nilai tingkat kesadaran dengan skala AVPU. Pasien dengan keracunan karbon monoksida bisa mengalami penurunan kesadaran. Pasien luka bakar akibat ledakan bisa mengalami cedera kepala yang bisa diikuti cedera otak traumatik.

C. Memiliki daftar diagnosis banding

Luka bakar dikategorikan berdasarkan tingkat kedalaman, sebagai berikut:

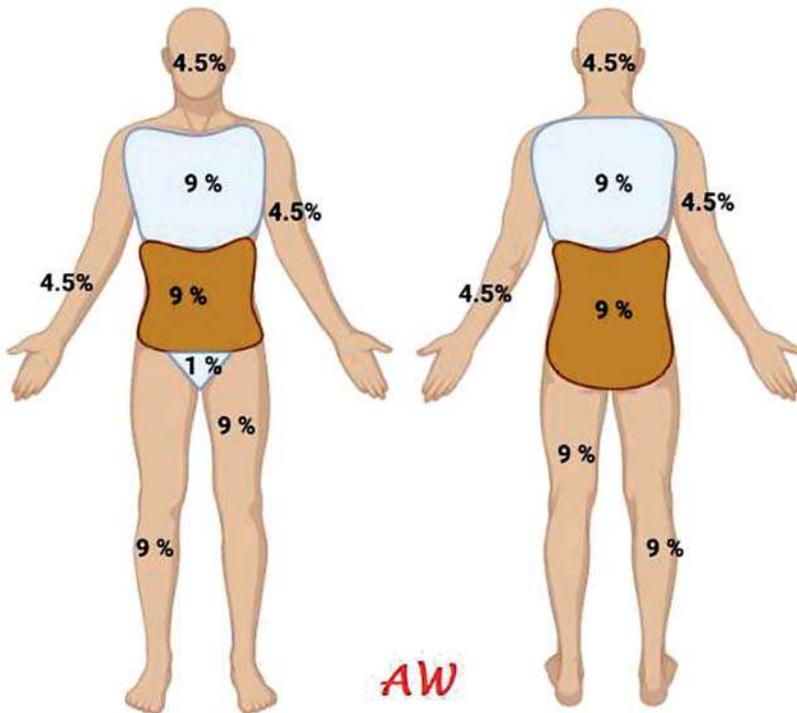
- Luka bakar derajat I: luka bakar ini tidak menembus epidermis dan dicirikan dengan penampakan kulit kemerahan, kering, tanpa bula, disertai rasa nyeri. Luka bakar ini tidak diperhitungkan dalam penentuan persentase luas luka bakar terhadap luas permukaan tubuh total (LPTT).
- Luka bakar derajat II (ketebalan sebagian): luka bakar ini menembus epidermis tetapi tidak melebihi dermis, dicirikan dengan gambaran kemerahan, basah, mengkilap, ada bula, dan terasa sangat nyeri.
- Luka bakar derajat III (ketebalan penuh): luka bakar ini menembus dermis dan melibatkan jaringan subkutan, dicirikan dengan gambaran putih bahkan gosong kecokelatan sampai kehitaman, kering, berminyak, dan tidak terasa nyeri.
- Luka bakar derajat IV (melibatkan organ dalam): Luka bakar ini bisa melibatkan tendon, persendian, tulang dan organ dalam lain. Luka bakar jenis ini sering disebabkan oleh listrik.



Gambar 7.2 Klasifikasi derajat luka bakar.

D. Survei Sekunder: Meyakinkan dan Menyingkirkan Diagnosis Banding

Berikutnya, pemeriksaan menyeluruh dan dekontaminasi harus dilakukan saat survei sekunder. Adanya perubahan suara menjadi serak, batuk berdahak sputum, luka bakar di wajah mengindikasikan adanya kemungkinan trauma inhalasi. Pulsasi distal dan kadar saturasi oksigen tiap jari harus diperiksa pada luka bakar melingkar di area ekstremitas. Anamnesis juga harus meliputi penyakit komorbid dan riwayat penyakit dahulu karena akan memengaruhi luaran kasus.



Gambar 7.3 Estimasi luas luka bakar menggunakan “aturan sembilan”.

Luas luka bakar dihitung sebagai persentase terhadap luas permukaan tubuh total (LPTT). Luas diperkirakan menggunakan “aturan sembilan” yang dijelaskan melalui gambar di atas. Cara perkiraan lain adalah menggunakan tangan pasien (telapak termasuk jari) yang dianggap merepresentasikan luas 1% terhadap LPTT. Anak-anak memiliki proporsi kepala lebih besar, sehingga cara estimasi luas bakar di atas memerlukan penyesuaian. Luka bakar disebut luas jika memiliki luas $\geq 10\%$ dari LPTT pada pasien usia ≤ 5 tahun atau ≥ 50 tahun; luas $\geq 20\%$ LPTT pada pasien berusia antara 5-50 tahun.

Tabel 7.3 Kartu Estimasi Luas Luka Bakar untuk Kelompok Pediatri Berdasarkan Usia

Area	<1 tahun	1-4 tahun	5-9 tahun	10-14 tahun	>14 tahun
Kepala	19	17	13	11	9
Leher	2	2	2	2	2
Trunkus anterior	13	13	13	13	13
Trunkus posterior	13	13	13	13	13
Bokong	25	25	25	25	25
Genitalia	1	1	1	1	1
Lengan atas	4	4	4	4	4
Lengan bawah	3	3	3	3	3
Tangan	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Paha	5.5	6.5	8	8.5	9
Kruris	5	5	5.5	6	6.5
Kaki	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5

E. Survei Sekunder: Mencari Adanya Sinyal Bahaya

Pasien dengan kondisi berikut sebaiknya dirujuk ke RS yang memiliki Pusat Penanganan Luka Bakar:

- luka bakar ketebalan parsial dengan luas 10% dari LPTT,
- luka bakar yang melibatkan wajah, tangan, kaki, genitalia, perineum atau sendi-sendi utama,
- luka bakar derajat III,
- luka bakar listrik,
- luka bakar kimia,

- Trauma inhalasi,
- Luka bakar pada pasien dengan komorbid atau trauma lain yang bisa menyulitkan penanganan, memperlama pemulihan atau meningkatkan mortalitas,
- Luka bakar pada pasien anak.

Keracunan karbon monoksida harus dicurigai pada setiap kasus trauma inhalasi atau pada korban luka bakar akibat kebakaran di rumah atau ruang tertutup lain. Pasien bisa mengeluhkan nyeri kepala, kebingungan, nyeri dada, kejang, sampai dengan penurunan kesadaran. Meskipun sebenarnya pasien mengalami hipoksia, alat oksimetri pulsasi menunjukkan kadar saturasi normal.

Adanya luka bakar derajat III yang melingkar di ekstremitas berpotensi menyebabkan sindrom kompartemen. Pasien bisa mengeluhkan nyeri otot saat gerakan pasif, rasa kesemutan dan nyeri di jari. Perbedaan kadar saturasi oksigen di jari bisa menandakan adanya gangguan aliran arteri distal akibat sindrom kompartemen.

F. Pemeriksaan Lanjutan

Pemeriksaan penunjang awal meliputi darah rutin, tes fungsi renal, kadar elektrolit, elektrokardiogram 12-sadapan, urinalisis rutin, dan rontgen dada. Analisis gas darah diperlukan untuk kasus trauma inhalasi, keracunan karbon monoksida, gangguan ventilasi, dan luka bakar $\geq 20\%$. Sonografi doppler diperlukan jika ada kecurigaan sindrom kompartemen ekstremitas.

G. Tatalaksana Awal

1. Pasien dengan trauma inhalasi harus segera dikonsultasikan ke dokter ahli anestesi untuk prosedur intubasi karena ada ancaman obstruksi jalan napas akibat edema.
2. Oksigen 100% via BVM diberikan untuk kasus keracunan karbon monoksida untuk mempersingkat waktu paruh karbon

- monoksida di darah dari 4-6 jam dengan udara ruang menjadi 40-80 menit dengan suplementasi oksigen 100%.
3. Untuk kasus luka bakar $\geq 20\%$ LPTT, resusitasi cairan diberikan sesuai dengan rumus dari *American Burn Association* (ABA). Separuh diberikan dalam 8 jam pertama (termasuk cairan resusitasi saat survei primer), dan sisa separuhnya diberikan dalam 16 jam berikutnya. Cairan yang dipilih sebaiknya Ringer laktat. Cairan salin normal dihindari karena dapat menyebabkan asidosis hiperkloremik dan memperberat asidosis metabolik saat diberikan dalam jumlah banyak. Untuk anak usia < 2 tahun, cairan infus D5% perlu ditambahkan sebagai cairan rumatan agar mencegah hipoglikemia.
 4. Pasang kateter Foley untuk pemantauan *output* urin. Target resusitasi cairan pada dewasa adalah *output* urin ≥ 0.5 ml/kg/jam dan pada pediatri ≥ 1 ml/kg/jam. Kecepatan pemberian infusan resusitasi cairan dapat dinaikkan 20% jika target belum tercapai dan sebaliknya kecepatan diturunkan 20% jika target melebihi kisaran target.
 5. Pasien harus diselimuti untuk mencegah hipotermia
 6. Tutup luka dengan kasa steril. Untuk luka bakar kecil, luka dibersihkan terlebih dahulu dengan cairan salin normal steril lalu antibiotik topikal, misal krim sulfadiazine silver, diberikan.
 7. Konsultasikan ke dokter ahli bedah untuk pemberian antibiotik, prosedur debridemen dan rawat luka, maupun eskarotomi
 8. Berikan vaksin toksoid tetanus
 9. Berikan Ranitidin 150 mg/12 jam bolus intravena atau Pantoprazol 40 mg/24 jam per intravena untuk mencegah ulkus stres.
 10. Berikan analgesia adekuat dengan pemberian Fentanil 75-100 mcg bolus intravena atau Morfin 2-5 mg bolus intravena, dapat dikombinasikan dengan Parasetamol 500 – 1000 mg

- drip intravena. Konsultasikan ke dokter ahli anestesi untuk penanganan nyeri lanjutan, termasuk penanganan nyeri saat prosedur debridemen dan rawat luka.
11. Pasang pipa nasogastrik pada pasien dengan keluhan mual, muntah, distensi abdominal atau luka bakar $\geq 20\%$ LPTT.

Tabel 7.4 Formula Resusitasi Cairan

Formula	Kristaloid	Koloid	Air
ABA	Dewasa: 2 ml/kg/% LPTT Pediatrik (<14 tahun): 3 ml/kg/% LPTT	tidak	tidak
Parkland	4 ml/kg/% LPTT	tidak	tidak
Brooke	1.5 ml/kg/% LPTT	0.5 ml/kg/% LPTT	2 liter
Galveston (pediatrik)	5 l/m ² area luka bakar + 1.5 l/m ² luas permukaan tubuh	tidak	tidak

Catatan: luas luka bakar yang diperhitungkan pada rumus adalah luka bakar derajat II dan III.

DISKUSI KASUS 1

Seorang wanita dengan penampakan obesitas morbid berusia 22 tahun dibawa ke UGD sebagai korban kebakaran di rumahnya. Pasien ditemukan tidak sadarkan diri dengan posisi telungkup dan terdapat debris menutupi dadanya sampai leher. Pasien tersadar saat perjalanan ke RS dan mengeluhkan sesak napas, sehingga mendapat bantuan suplementasi oksigen 6 L/menit via masker sederhana.

Saat tiba di UGD, pasien tampak sadar dan sesak napas dengan laju napas 40 kali/menit. Oksimetri pulsasi menunjukkan angka 90% dengan suplementasi oksigen 6 L/menit via masker sederhana. Pasien sulit mengucapkan kata-kata dan suaranya berubah serak. Wajahnya tertutupi jelaga dan leher lateral kiri terdapat hematoma.

PERTANYAAN

1. Apa diagnosis kerja Anda?
2. Apakah pasien perlu dilakukan tindakan intubasi? Kapan waktu yang tepat dan siapa personel yang perlu melakukan intubasi?
3. Bagaimana cara melakukan intubasi pada pasien tersebut?
4. Apa pemeriksaan lanjutan dan tatalaksana yang harus dilakukan di UGD?

DISKUSI KASUS 2

Seorang anak berusia 2 tahun dengan berat badan 14 kg dibawa ke UGD oleh orang tuanya setelah mengalami kecelakaan ketumpahan kuah panas di rumahnya 30 menit lalu. Saat tiba di UGD, pasien tampak sadar dan menangis kuat. Laju napas 30 kali per menit, nadi teraba kuat dengan kecepatan 120 kali/menit. Survei sekunder menemukan luka bakar derajat II meliputi seluruh dada, perut, dan area genitalia.

PERTANYAAN

1. Bagaimana cara melakukan resusitasi cairan pada kasus tersebut?
2. Apakah pasien perlu dirujuk ke pusat penanganan luka bakar?
3. Apa pemeriksaan lanjutan dan tatalaksana awal yang harus dilakukan di UGD?

8

TRAUMA MATA

CAPAIAN PEMBELAJARAN KHUSUS

1. Mengetahui langkah-langkah survei primer dan sekunder untuk kasus trauma mata;
2. Mengetahui langkah-langkah penanganan awal yang dapat dilakukan oleh dokter umum di unit gawat darurat untuk kasus trauma mata.

Tabel 8.1 Daftar Penyakit Terkait Trauma Mata dan Tingkat Kemampuan yang Harus dikuasai Sesuai Dengan SKDI

Daftar Penyakit	Tingkat Kemampuan
Benda asing di konjungtiva	4A
Laserasi kelopak mata	3B
Erosi kornea	2
Benda asing di kornea	2
Luka bakar di kornea	2
Hifema	3A
Perdarahan vitreous	1
Ablasio retina	2

Tabel 8.2 Daftar Keterampilan Klinis Terkait Trauma Mata

Keterampilan	Tingkat Keterampilan
Penilaian ketajaman penglihatan	4A
Penilaian lapang pandang	4A
Inspeksi kelopak mata, konjungtiva, sklera, kornea	4A
Pemeriksaan gerakan bola mata	4A
Inspeksi pupil (ukuran dan bentuk)	4A
Reaksi pupil terhadap cahaya	4A
Inspeksi media refraksi dengan transiluminasi (<i>pen light</i>)	4A
Inspeksi kornea dengan fluoresensi	3
Inspeksi bilik mata depan, iris, lensa	4A
Pemeriksaan dengan lampu celah/ <i>slit-lamp</i>	3
Funduskopi	4A
Tekanan intraokular, estimasi dengan palpasi dan pengukuran dengan indentasi tonometer	4A
Pemberian obat tetes mata	4A
Eversi kelopak atas dengan kapas lidi untuk membersihkan benda asing	4A
<i>To apply eyes dressing</i>	4A
Membersihkan benda asing dan debris di konjungtiva	4A
Membersihkan benda asing dan debris di kornea tanpa komplikasi	3

A. Mekanisme Cedera

Trauma pada mata bisa disebabkan proses mekanik, kimia, termal dan elektrik. Trauma mata akibat proses termal dan elektrik sangat jarang, sehingga bab ini difokuskan pada proses mekanik dan kimia. Meskipun pasien datang dengan riwayat cedera mata, evaluasi cedera non-okular tetap harus dilakukan.

Trauma tumpul mata bisa disebabkan oleh kekerasan, pengembangan kantong udara mobil, olahraga, dan tergencet. Trauma tajam pada mata terjadi pada kasus penembakan, terkait kecelakaan kerja saat menggerinda, memotong, memalu. Trauma termal pada mata melibatkan kasus pengelasan, ledakan, dan petasan.

B. Survei Primer

Kasus trauma mata yang bukan sebagai bagian dari cedera di region lain umumnya tanpa disertai gangguan ABCD. Namun, kasus trauma mata bisa menyertai kasus trauma kepala dan wajah.

A: Pasien sadar penuh dan mampu mengucapkan kata menandakan jalan napasnya bebas.

B: Nilai frekuensi dan pola pernapasan.

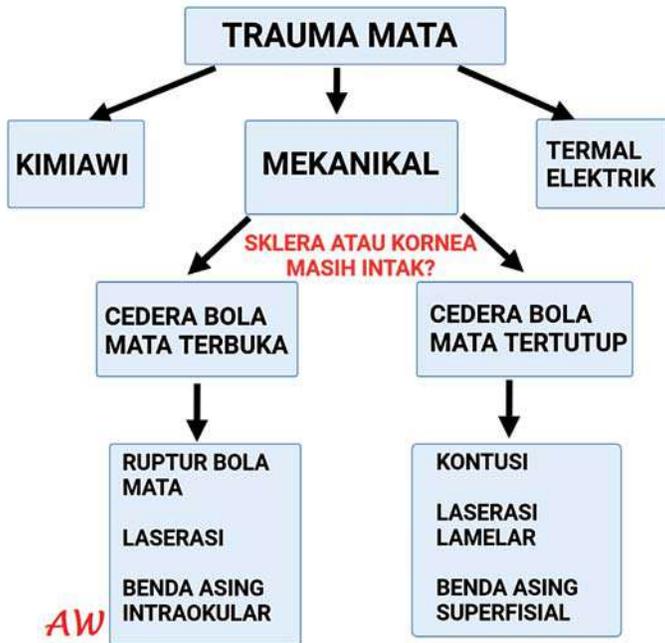
C: Cek kualitas dan frekuensi pulsasi.

D: Nilai tingkat kesadaran dengan skala AVPU

C. Memiliki Daftar Diagnosis Banding

Secara umum, trauma mata mekanikal dibagi menjadi cedera bola mata terbuka dan tertutup. Penyebutan terbuka jika terdapat luka ketebalan penuh yang menembus dinding bola mata (sklera atau kornea). Cedera bola mata terbuka ini bisa berupa ruptur bola mata, laserasi dengan ketebalan penuh, dan benda asing intraokular. Cedera bola mata tertutup bisa berupa kontusi, laserasi lamelar

(laserasi dinding bola mata dengan ketebalan sebagian), dan benda asing superfisial.



Gambar 8.1 Diagnosis banding trauma mata.

D. Survei Sekunder: Meyakinkan dan Menyingkirkan Diagnosis Banding

Penggalan diawali dengan pertanyaan riwayat kejadian trauma pada mata untuk mengetahui mekanisme cedera. Singkirkan terlebih dahulu adanya riwayat potensi cedera mata kimiawi, seperti cipratan cairan kimia, ledakan di fasilitas kimia, dan ledakan petasan. Benda asing bisa disebabkan oleh aktivitas memalu dan menggerinda.

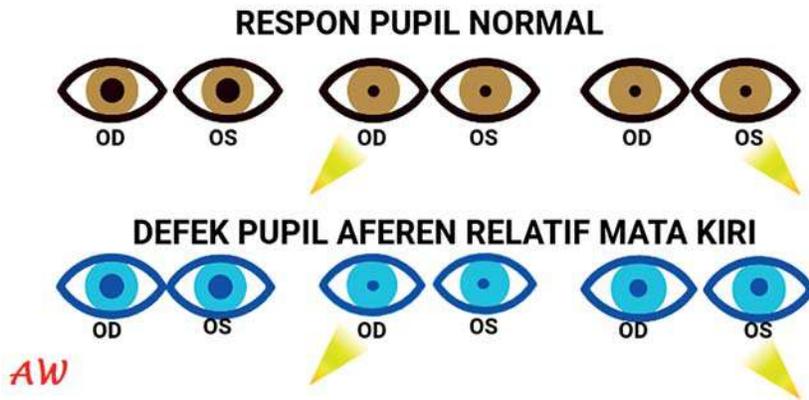
Banyak kasus trauma wajah akibat kecelakaan kendaraan bermotor disertai dengan trauma mata. Pemeriksaan mata mungkin

sulit dilakukan karena kondisi mata yang bengkak, penurunan kesadaran, dan distraksi dari cedera di regio lain. Namun, dokter umum jangan sampai melewatkan kajian mata karena pasien bisa mengalami kehilangan penglihatan.

Keluhan akibat trauma mata yang perlu ditanyakan meliputi nyeri mata, sensasi ada benda asing, fotofobia, penurunan ketajaman penglihatan, pandangan ganda, serasa melihat benang mengambang di depan mata (*floaters*) dan kilatan cahaya. Inspeksi ditujukan untuk mencari adanya deformitas orbita, eksoftalmos atau endoftalmos, laserasi, hematom, maupun benda asing di mata.

Temuan cedera periorbita atau memiliki keluhan terkait penglihatan mengharuskan adanya pemeriksaan mata yang setidaknya meliputi tes ketajaman dan lapang pandang penglihatan, pemeriksaan pupil, gerakan bola mata, dan tekanan okular. Adanya penurunan ketajaman penglihatan mata merupakan kondisi kegawatan dan mengharuskan konsultasi segera ke dokter ahli mata.

Adanya perbedaan ukuran dan bentuk pupil menandakan adanya cedera okular. Namun, cedera otak traumatik harus disingkirkan terlebih dahulu jika ada temuan dilatasi pupil dan pupil non-reaktif terhadap cahaya. Kondisi tersebut memang juga bisa disebabkan oleh adanya edema atau hematom retrobulbar yang menekan nervus kranialis III. Temuan positif untuk tes defek pupil aferen relatif menandakan adanya gangguan retina dan cedera nervus optikus.



Gambar 8.2 Ilustrasi hasil pemeriksaan pupil yang menunjukkan defek pupil aferen relatif di mata kiri.

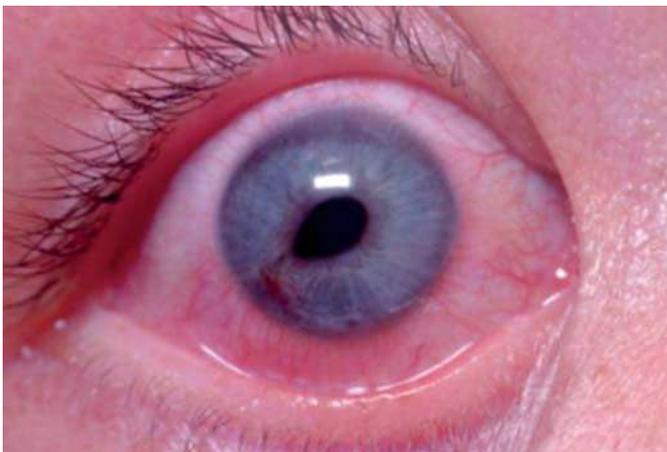
Pemeriksaan segmen anterior memang sebaiknya menggunakan lampu celah. Namun, pemeriksaan tersebut mungkin sulit dilakukan di UGD. Oleh karena itu, pemeriksaan segmen anterior menggunakan senter bisa menjadi pilihan. Pemeriksaan ini untuk mencari adanya perdarahan subkonjungtiva, kemosis konjungtiva, laserasi, benda asing di kornea maupun konjungtiva atau sklera. Hifema di bilik anterior juga bisa terlihat melalui pemeriksaan menggunakan senter. Adanya hifema pada kasus benda asing mengindikasikan kemungkinan cedera bola mata terbuka.

Keluhan nyeri mata mendadak disertai fotofobia, sensasi ada benda asing (mata mengganjal), injeksi konjungtiva dan tes fluoresens positif mengarahkan ke abrasi kornea dan benda asing superfisial, jika tidak ada penurunan ketajaman penglihatan dan perubahan pada pupil. Pasien dengan keluhan di atas perlu diperiksa adanya benda asing menggunakan pemeriksaan lampu celah. Palpebra perlu dieversi untuk memeriksa adanya benda asing di balik palpebra. Jika keluhan di atas disertai dengan penurunan ketajaman penglihatan, benda asing intraokular harus dicurigai.

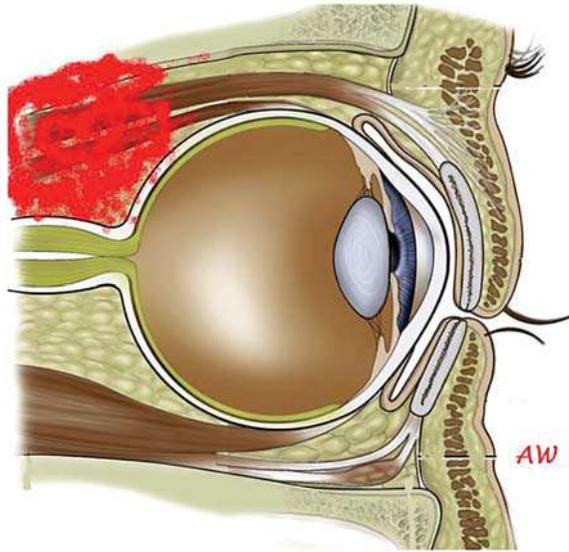
Kontusi bola mata bisa memiliki presentasi berupa perdarahan subkonjungtiva, hifema, perdarahan vitreus, perdarahan retrobulbar, dan cedera retina. Pasien dengan perdarahan vitreus dan cedera retina akan mengeluhkan serasa melihat benang melayang atau melihat kilatan cahaya disertai penurunan ketajaman penglihatan. Adanya tahanan saat mata didorong ke belakang disertai dengan proptosis okular, gerakan asimetris okular, dan kelopak mata lengket terhadap bola mata menandakan hematoma retrobulbar.

E. Survei Sekunder: Mencari Adanya Sinyal Bahaya

Adanya laserasi sklera/kornea disertai sebagian pupil meruncing, prolaps jaringan uveal, asimetri kedalaman di bilik anterior dan perdarahan vitreus menandakan terjadi cedera bola mata terbuka. Jika curiga kasus perdarahan retrobulbar disertai dengan penurunan ketajaman penglihatan dan peningkatan tekanan intraokular, dokter umum harus mencurigai adanya sindrom kompartemen orbita. Kebutaan bisa terjadi jika pasokan darah terhenti > 90 menit akibat sindrom kompartemen ini.



Gambar 8.3 Pupil yang meruncing di sebagian sisi menyerupai gambaran tetesan air. (Diambil dari buku Atlas of Emergency Medicine, edisi ke-4 oleh KJ Knoop, et al).

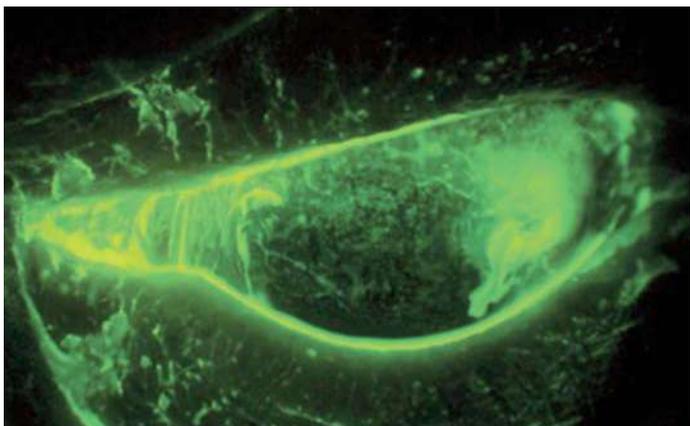


Gambar 8.4 Perdarahan retrobulbar.

F. Pemeriksaan Lanjutan

Pemeriksaan *CT-scan* orbita dilakukan untuk kecurigaan perdarahan retrobulbar dan benda asing intraokular. Pemeriksaan tonometri dilakukan setelah menyingkirkan adanya kemungkinan ruptur bola mata. Peningkatan tekanan intraokular didapatkan pada kasus sindrom kompartemen orbita, hematoma retrobulbar, dan hifema.

Sementara itu, pengecatan fluoresens dilakukan pada pasien dengan riwayat trauma untuk mengetahui adanya abrasi/laserasi kornea dan tanda Seidel. Cat fluoresens akan diambil oleh lamina basalis saat ada defek pada lapisan kornea, sehingga akan berpendar kehijauan saat pemeriksaan lampu cahaya biru. Tanda Seidel menandakan adanya bocoran cairan akuos yang disebabkan oleh cedera bola mata terbuka. Bocoran cairan akuos akan mengencerkan cat fluoresens, sehingga memberikan hasil positif. Temuan positif jika pengecatan fluoresens berubah warna dari oranye menjadi oranye muda atau hijau pada pemeriksaan lampu cahaya biru.

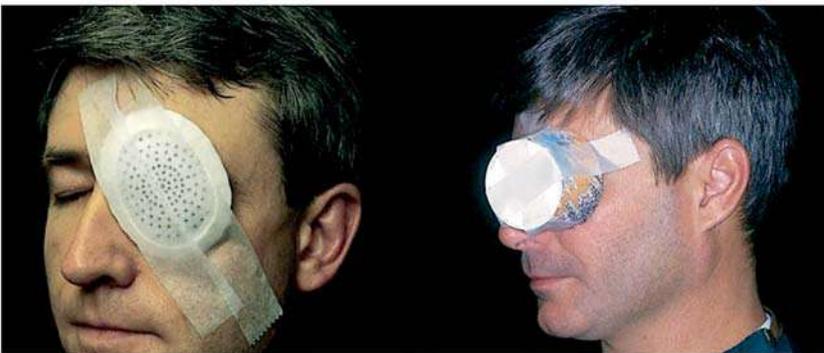


Gambar 8.5 Tes Seidel positif di mana cairan akuos terlihat mengalir sebagai cairan berwarna hijau saat pemeriksaan lampu cahaya biru. (Diambil dari buku Atlas of Emergency Medicine, edisi ke-4 oleh KJ Knoop, et al)

G. Tatalaksana Awal

1. Berikan obat tetes anestesi topikal, misal Tetrakain 0.5% 1-2 tetes (pengecualian berlaku untuk kasus curiga cedera bola mata terbuka di mana pemberian obat topikal dihindari). Berikan analgesik Morfin 2-5 mg atau Fentanyl 50-100 mcg bolus intravena jika pasien mengeluhkan nyeri derajat sedang sampai berat.
2. Untuk kasus cedera kimiawi atau termal mata, segera lakukan irigasi dengan cairan RL atau NS minimal 1-3 L yang disambungkan selang infus pada kasus cedera mata kimiawi. Gunakan kanula nasal untuk irigasi kedua mata bersamaan. Lakukan irigasi kembali sampai tercapainya pH netral (6.8-7.4) pada mata selama minimal 30 menit.
3. Berikan vaksin tetanus toksoid dan antibiotik profilaksis pada kasus yang disertai dengan luka.
4. Segera konsultasikan ke dokter ahli mata untuk pemeriksaan dan terapi lanjutan.
5. Benda asing superfisial di konjungtiva dan kornea dapat

- diambil menggunakan kapas lidi korek telinga atau jarum 25 G ke arah luar terdekat yang menjauhi aksis pandangan.
6. Untuk kasus hifema, posisikan pasien setengah duduk 45 derajat. Konsultasikan ke dokter ahli mata untuk pemberian agen anti fibrinolitik, aspirin, dan obat topikal lainnya.
 7. Kasus curiga ruptur bola mata dan benda asing intraokular:
 - Posisikan pasien setengah duduk 45 derajat
 - Pasien berhenti makan minum sampai evaluasi dokter ahli mata didapatkan. Pasien harus mendapat penanganan pembedahan dalam waktu < 12 jam.
 - Mata harus ditutup dengan penutup mata rigid (jika tidak ada penutup mata logam, gelas kertas bisa digunakan). Jangan pernah taruh kasa di bawah penutup mata tersebut. Kedua mata sebaiknya ditutup.
 - Pasien tidak boleh menggerakkan mata.
 - Berikan antibiotik cakupan gram positif dan negatif, misal Levofloksasin 500 mg atau Vankomisin 1 g + Seftasidim 1 g per intravena.
 - Berikan antiemetik Ondansentron 0.1 mg/kg atau 4-8 mg bolus intravena.



Gambar 8.6 Pemasangan penutup mata logam untuk mencegah penekanan bola mata yang mengalami ruptur. Jika tidak ada penutup mata logam, mata dapat ditutup menggunakan gelas kertas. (Diambil dari buku *Atlas of Emergency Medicine*, edisi ke-4 oleh KJ Knoop, et al).

DISKUSI KASUS 1

Seorang laki-laki berusia 42 tahun datang ke UGD dengan keluhan nyeri mata kanan yang makin lama memberat sejak kemarin. Pasien mengaku ada riwayat menggerinda tanpa alat pelindung mata 2 hari lalu. Rasa nyeri berkurang jika tidak terkena cahaya dan saat menutup mata.

Pemeriksaan mata sulit dilakukan karena pasien kesakitan saat membuka mata di ruangan yang tidak gelap. Ketajaman penglihatan pasien adalah OS 6/6 dan OD 6/12 yang membaik menjadi 6/6 jika menggunakan *pinhole* di mata kanan. Refleks kedua pupil normal dan tidak ada RAPD. Pemeriksaan *slit-lamp* menemukan injeksi konjungtiva dan serpihan logam disertai halo coklat di kornea arah jam 6.

PERTANYAAN

1. Apa diagnosis kerja Anda?
2. Apa jenis serpihan logam yang perlu dikhawatirkan?
3. Bagaimana cara mengambil benda asing di kornea?
4. Apa pemeriksaan lanjutan dan tatalaksana yang harus dilakukan di UGD?

DISKUSI KASUS 2

Seorang wanita berusia 26 tahun dibawa ke UGD setelah mengalami pemukulan di area wajah menggunakan tongkat pemukul. Pasien merasakan nyeri yang makin lama makin hebat di mata kiri disertai pandangan mata kiri kabur. Pasien juga mengeluhkan nyeri kepala ringan, tetapi tidak merasakan mual muntah atau pingsan.

Tanda-tanda vital menunjukkan suhu 36.6 C, denyut jantung 90 kali/menit, laju napas 20 kali/menit, tekanan darah 140/80 mmHg, dan saturasi oksigen 99% dengan udara ruang. Pasien tampak sadar

dan mengalami pembengkakan di area mata kiri. Mata kiri tampak menonjol, tetapi masih intak. Pasien mengeluhkan diploopia di semua posisi dan pergerakan mata terbatas. Pemeriksaan ketajaman penglihatan menemukan hanya bisa menghitung jari saja untuk mata kiri dan 6/6 untuk mata kanan. Pemeriksaan tes Seidel negatif.

PERTANYAAN

1. Apa diagnosis kerja Anda?
2. Apa kepentingan dilakukan tes Seidel pada kasus tersebut?
3. Apa pemeriksaan lanjutan dan tatalaksana yang harus dilakukan di UGD?

9

TRAUMA PADA IBU HAMIL

CAPAIAN PEMBELAJARAN KHUSUS

1. Mengetahui perbedaan anatomi dan fisiologi ibu hamil yang bisa memengaruhi diagnosis atau penanganan trauma
2. Mengetahui prinsip penanganan kasus trauma pada pasien ibu hamil
3. Mengetahui potensi cedera yang perlu diwaspadai khusus pada ibu hamil yang mengalami trauma

Klinisi yang menangani pasien trauma dalam kondisi hamil perlu mengingat bahwa pasien yang ditangani ada dua, yaitu ibu hamil dan janin yang dikandung. Prinsip utama dalam penanganan awal adalah sederhana dan berlaku seperti penanganan trauma pada umumnya, yakni: resusitasi optimal terhadap ibu sekaligus juga telah memberikan penanganan awal terbaik bagi janin. Setiap wanita usia reproduktif yang mengalami cedera signifikan selalu dianggap dalam kondisi hamil sampai terbukti sebaliknya melalui tes kehamilan atau USG abdomen.

Jika pemeriksaan rontgen diperlukan untuk kepentingan diagnosis trauma, kondisi hamil sebaiknya tidak menunda dilakukan pemeriksaan rontgen. Berikan selalu perlindungan dari sinar X-ray untuk area perut, pelvis dan leher, jika memungkinkan. Jika USG bisa menjadi pilihan, utamakan penggunaan USG untuk diagnosis trauma.

Beberapa pertimbangan terkait perubahan anatomi dan fisiologi ibu hamil yang perlu diperhatikan antara lain:

1. Saat kehamilan muda, janin relatif terlindungi dari trauma tumpul oleh dinding abdomen, miometrium uterus, dan cairan amnion. Namun, saat kehamilan besar, usus cenderung terdorong ke atas. Oleh karena itu, uterus dan janin menjadi rentan saat terjadi trauma abdomen.

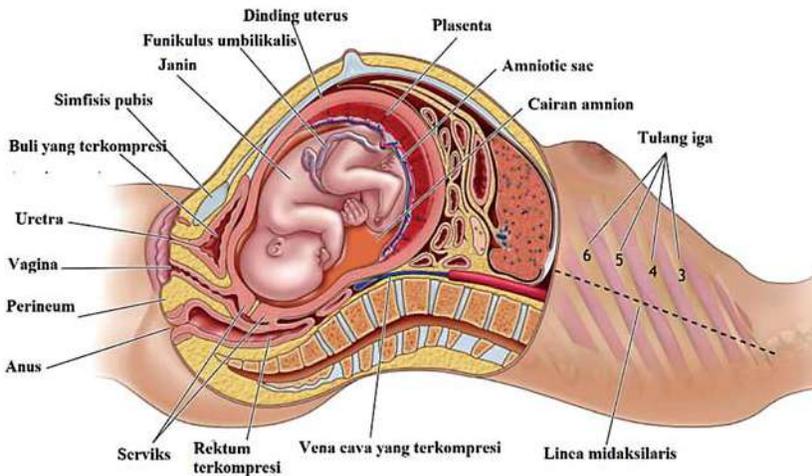


Gambar 9.1 Perubahan anatomi pada kehamilan usia aterm.
(Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).

2. Penurunan volume intravaskular ibu akan menyebabkan peningkatan tahanan vaskular sistemik untuk mempertahankan tekanan darah ibu, termasuk tahanan vaskular uterin. Hal ini

bisa mengurangi oksigenasi ke janin, meskipun tekanan darah ibu masih terjaga.

3. Ibu hamil menjelang usia aterm biasanya memiliki hematokrit cenderung rendah, sekitar 31-35%. Oleh karena itu, ibu hamil sehat bisa tidak menunjukkan tanda syok meski telah mengalami kehilangan darah sebanyak 1000-1500 ml. Namun, janin akan menunjukkan tanda *fetal distress* saat ibu kehilangan darah sebanyak itu.
4. Ibu hamil dengan usia kehamilan > 20 minggu bisa mengalami penurunan curah jantung pada posisi berbaring akibat kompresi vena cava yang bisa menurunkan sebanyak 30% aliran darah balik vena ke jantung. Oleh karena itu, geser posisi rahim ke kiri secara manual atau miringkan tubuh pasien ke sisi kiri dengan sisi kanan naik 15-30 derajat atau setinggi 10-15 cm.



Gambar 9.2 Posisi immobilisasi ibu hamil yang benar dengan miring ke sisi kiri sebanyak 15-30 derajat. (Disadur dari buku kursus manual ATLS edisi 10).

5. Ibu hamil cenderung mengalami hiperventilasi, sehingga memiliki kadar PCO_2 sekitar 30 mmHg. Oleh karena itu,

temuan PCO_2 di kisaran 35-40 mmHg telah menunjukkan gagal napas hiperkarbia.

6. Banyaknya pembuluh darah yang melebar di area pelvis pada ibu hamil. Oleh karena itu, fraktur pelvis pada ibu hamil bisa menyebabkan perdarahan retroperitoneal dalam jumlah yang sangat banyak.
7. Pasien ibu hamil bisa saja mengalami eklamsia alih-alih cedera otak. Eklamsia harus dicurigai jika ada kejang yang menyertai hipertensi, proteinuria, dan edema perifer.
8. Selalu libatkan segera dokter ahli kandungan dan bidan pada setiap kasus ibu hamil mengalami trauma

Potensi cedera yang perlu diwaspadai khusus pada ibu hamil yang mengalami trauma:

1. Kematian janin/ keguguran. Kematian janin paling sering disebabkan oleh ibu kondisi syok atau meninggal. Pasien tanpa risiko mengalami keguguran tetap harus mendapatkan pemantauan detak jantung janin kontinyu selama 6 jam. Pasien dengan risiko mengalami keguguran atau abrutio plasenta harus mendapatkan pemantauan detak jantung janin kontinyu selama 24 jam. Faktor-faktor risiko tersebut antara lain:
 - nadi maternal > 110 kali per menit
 - skor keparahan cedera (ISS) > 9
 - adanya bukti terjadi abrutio plasenta
 - detak jantung janin > 160 atau < 120
 - riwayat terlempar keluar dari mobil
 - korban kecelakaan sepeda motor
 - korban merupakan pejalan kaki yang tertabrak
2. Abrutio plasenta: terjadi akibat trauma yang menyebabkan plasenta terlepas dari perlekatannya di uterus. Hal ini terjadi karena plasenta kurang elastis dibandingkan dengan miometrium. Abrutio plasenta adalah penyebab kedua tersering janin mati. Abrutio plasenta harus dicurigai jika ibu

hamil mengalami nyeri perut dan kram, ada perdarahan per vaginam, nyeri tekan pada uterus, uterus sering kontraksi, dan uterus mengalami kontraksi jika disentuh.

3. Ruptur uteri: dicurigai jika pasien ibu hamil dalam kondisi syok disertai dengan tanda-tanda iritasi peritoneal berupa nyeri tekan perut luas, perut papan, dan nyeri tekan ayun. Namun, tanda iritasi peritoneal sukar didapatkan pada ibu hamil tua. Adanya temuan seperti presentasi janin letak oblik/lintang, terabanya bagian janin karena posisinya telah telah keluar dari uterus, dan sukar meraba fundus uterus mengarahkan terjadinya ruptur uteri.
4. Emboli cairan amnion: terjadi akibat trauma yang menyebabkan cairan amnion masuk ke dalam pembuluh darah maternal

DISKUSI KASUS 1

Seorang perempuan berusia 22 tahun datang ke UGD dengan keluhan nyeri perut seperti kram sejak 1 jam lalu. Pasien mengaku sedang hamil 30 minggu dan merasa khawatir karena kondisi janinnya karena dia baru saja terjatuh dari sepeda. Posisi terjatuh ke samping kanan.

Survei primer tidak menemukan kelainan. Pemeriksaan fisik mendapatkan tanda vital dalam batas normal, luka lecet di lengan kanan, tidak ada nyeri tekan perut, dan tidak ada perut kaku papan. Pemeriksaan denyut jantung janin 140 x/menit

PERTANYAAN

1. Apa diagnosis kerja Anda?
2. Apa penanganan yang perlu diberikan kepada pasien?
3. Apakah pasien berisiko untuk mengalami keguguran janin? Apakah pasien memerlukan pemantauan khusus berkala untuk kondisi janinnya?
4. Bagaimana Anda akan memberikan edukasi mengenai kondisi pasien?

DISKUSI KASUS 2

Seorang perempuan berusia 27 tahun dibawa ke UGD karena mengalami kecelakaan mobil dengan kecepatan tinggi di jalan tol 1 jam lalu. Pasien diketahui sedang hamil dengan usia kehamilan 32 minggu. Pengemudi mobil tersebut diketahui meninggal di lokasi kejadian.

Penampakan umum menunjukkan seorang pasien tampak lemah dengan besar perut sesuai usia kehamilan, tetapi terlihat jejas sabuk pengaman di area perut. Survei primer mendapatkan pasien tidak sadar, napas 32x/menit dengan pergerakan dada simetris, nadi lemah dan cepat, disertai akral dingin.

PERTANYAAN

1. Apa diagnosis kerja Anda?
2. Apa penanganan awal yang perlu diberikan kepada pasien?
3. Apakah pasien berisiko untuk mengalami keguguran janin? Apakah pasien memerlukan pemantauan khusus berkala untuk kondisi janinnya?
4. Apa potensi cedera yang bisa dialami oleh pasien berdasarkan mekanisme cedera dan kondisi pasien?
5. Bagaimana Anda akan memberikan edukasi mengenai kondisi pasien?

REFERENSI

- American College of Surgeons: Committee on Trauma. (2020). Advanced Trauma Life Support for Doctors, Student Course Manual. 10th Ed., Chicago. ISBN: 780996826235
- Bailitz J, Bokhari F, Scaletta TA, Schaidler JJ. (2010). Emergent Management of Trauma (3rd ed.). McGraw Hill Professional. ISBN: 9780071632539
- Butterworth JF, Wasnick JD, Mackey DC. (2018). Morgan and Mikhail's Clinical Anesthesiology (6th ed.). McGraw-Hill. ISBN: 9781259834424
- Campbell JE dan Alson RL. International Trauma Life Support for Emergency Care Providers, 8th edition. Pearson Education. ISBN: 9780134130798
- Feliciano DF, Mattox KL, Moore EE. (2020). Trauma (9th ed.). McGraw-Hill Education. ISBN: 9781260143348
- Ganti L. (2016) Atlas of Emergency Medicine Procedures. Springer, New York, NY. ISBN: 9781493925070
- Koyfman A, Long B. (2019) The Emergency Medicine Trauma Handbook. Cambridge University Press. ISBN: 9781108597654
- Knoop KJ, Stack LB, Storrow AB, Thurman RJ. (2015) Atlas of Emergency Medicine, 4th Edition. McGraw Hill Professional. ISBN: 9780071797269
- Tintinalli J, Ma OJ, Yealy D. (2019). Tintinalli's Emergency Medicine 9th edition. McGraw-Hill. ISBN: 1260019934
- Wardhana A. (2022) Buku Ajar Kegawatdaruratan: Sebuah Pendekatan untuk Memecahkan Kasus. Direktorat Penerbitan dan Publikasi Ilmiah Universitas Surabaya. ISBN: 9786236373828

RIWAYAT PENULIS



Ardyan Wardhana merupakan seorang dosen di Fakultas Kedokteran, Universitas Surabaya. Saat ini, beliau menjadi pengampu di mata kuliah Blok Kegawatdaruratan dan Traumatologi. Pada tahun 2009, gelar dokter didapatkan di Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada. Gelar dokter ahli anestesi juga didapatkan di Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada pada tahun 2019. Belasan publikasi ilmiah telah diterbitkan di berbagai jurnal internasional bereputasi maupun jurnal nasional terakreditasi. Sebuah buku karyanya telah diterbitkan di tahun 2021 dengan judul “Buku Ajar Kegawatdaruratan: Sebuah Pendekatan untuk Memecahkan Kasus”.

Ilmu trauma harus dikuasai oleh mahasiswa kedokteran karena merekalah, saat telah menjadi dokter umum, yang akan menerima pasien trauma pertama kali. Penanganan awal kondisi kegawatannya berperan sangat penting untuk menurunkan morbiditas maupun mortalitas. Penanganan awal membutuhkan mata yang tajam dan pikiran yang awas untuk mengidentifikasi dan menganalisis kondisi yang mengancam nyawa.

Buku ini menyajikan langkah-langkah di atas secara runut menggunakan pendekatan bagi mahasiswa kedokteran untuk memudahkan pemecahan masalah yang diawali dari presentasi awal pada sebuah kasus trauma.

Penerbit:

Direktorat Penerbitan & Publikasi Ilmiah
Universitas Surabaya

Anggota IKAPI dan APPTI

Jl. Raya Kalirungkut Surabaya 60293
Telp. (62-31) 298-1344
E-mail: ppi@unit.ubaya.ac.id
Web: ppi.ubaya.ac.id

ISBN 978-623-8038-20-6

