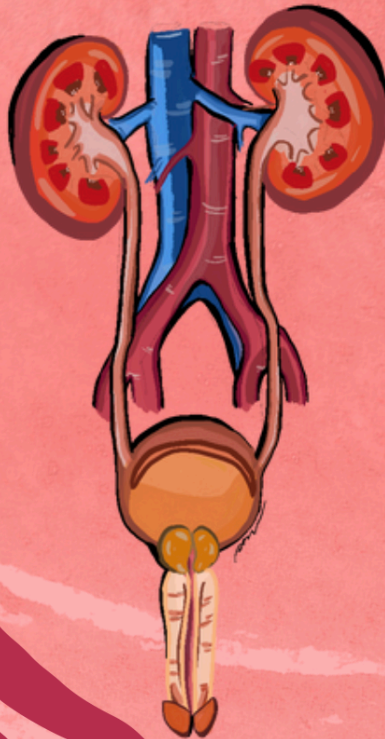


PANDUAN TATALAKSANA

TRAUMA UROGENITAL



editor

Gampo Alam Irdam
Ayodhia Soebadi

Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI)
Indonesian Genitourinary Reconstructive Society (INAGURS)

Edisi Ke-1
2022

Panduan Tatalaksana
TRAUMA UROGENITAL

Editor

Gampo Alam Irdam
Ayodhia Soebadi

Penyusun

Kuncoro Adi
Aga Parardya
Ahmad Agil
Ken Ramadhan
JC Prihadi
Donny Eka Putra
Paksi Satyagraha
Syakri Syahrir
Nanda Daniswara
Boyke Soebhali
Parsaoran Nababan

**IKATAN AHLI UROLOGI INDONESIA (IAUI)
2022**

Panduan Tatalaksana Trauma Urogenital

Edisi Pertama

Penulis

Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI)

Indonesian Genitourinary Reconstructive Society (INAGURS)

ISBN 978-623-95636-5-3

Editor

dr. Gampo Alam Irdam, SpU(K)

dr. M. Ayodhia Soebadi, SpU(K), PhD

Design Sampul dan Tataletak

dr. Prinnisa Almanda Jonardi

Penerbit:

Ikatan Ahli Urologi Indonesia

Redaksi dan Distributor

Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI)

The Mansion at Dukuh Golf Kemayoran

Blok Bougenville – Tower Fontana, Zona 2 Lt. 51 Unit E2

Jl. Trembesi blok D Bandarbaru Jakarta Utara 14410

Edisi Ke-1, 2022

Dokumen ini hanya memberikan pedoman dan tidak menetapkan aturan atau tidak menentukan standar hukum perawatan penderita. Pedoman ini adalah pernyataan penyusun berdasarkan bukti atau konsensus tentang pandangan mereka terhadap rekomendasi pelayanan urologi terkait trauma urogenital yang diterima saat ini. Klinisi yang akan menggunakan pedoman ini agar memperhatikan juga penilaian medis individu untuk penanganan penyakitnya.

Hak Cipta(Disclaimer) Dilindungi Undang-Undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

DAFTAR KONTRIBUTOR

Anggota Tim Penyusun

dr. Gampo Alam Irdam, SpU(K)
dr. M. Ayodhia Soebadi, SpU(K), PhD
dr. Kuncoro Adi, SpU(K)
dr. Aga Parardya, SpU(K)
dr. Ahmad Agil, SpU(K)
dr. Ken Ramadhan, SpU(K)
Dr. dr. JC Prihadi, SpU(K)
dr. Donny Eka Putra, SpU(K)
dr. Paksi Satyagraha, M.Kes, SpU(K)
Dr. dr. Syakri Syahrir, SpU(K)
dr. Nanda Daniswara, SpU(K)
dr. Boyke Soebhali, SpU(K)
dr. Parsaoran Nababan, SpU(K)

Asisten kontributor

dr. Febriyani
dr. Prinnisa Almanda Jonardi
dr. Utari Mudhia Arisa Putri
dr. Ignatius Ivan Putrantyo
dr. Hoshea Jefferson Nainggolan
dr. Fakhri Zuhdian Nasher
dr. Retta Catherina Sihotang

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas berkat rahmatNya yang luar biasa, buku **Panduan Tatalaksana Trauma Urogenital** ini dapat diselesaikan. Saya mengucapkan selamat dan terimakasih kepada Tim Penyusun dari berbagai pusat pendidikan dan pelayanan urologi di Jakarta, Tangerang, Bandung, Samarinda, Makassar, Malang, Semarang, dan Surabaya yang telah bekerja keras menyelesaikan buku ini.

Trauma urogenital merupakan masalah kegawatdaruratan yang tidak jarang dijumpai terutama pada kasus multi-trauma. Apabila tidak dilakukan penanganan dengan tepat dapat membahayakan jiwa atau berdampak pada kualitas hidup. Buku Panduan Tatalaksana Trauma Urogenital ini merupakan perwujudan dari upaya pemutakhiran ilmu pengetahuan dari Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI) dan *Indonesian Genitourinary Reconstructive Society* (INAGURS) terkait penatalaksanaan terkini tentang trauma urogenital.

Buku ini merupakan edisi pertama yang akan diterbitkan dan telah disesuaikan dengan berbagai pedoman internasional, literatur, jurnal, dan penelitian terkini. Buku ini diharapkan dapat membantu dokter spesialis urologi, dokter umum, dan tenaga kesehatan lain untuk melakukan pendekatan, menegakkan diagnosis dan merencanakan tatalaksana trauma urogenital.

Akhir kata, marilah Sejawat semua kita berjuang bersama-sama dan tentunya tidak lupa memohon perlindungan dari Tuhan YME agar kita senantiasa diberikan kekuatan dan kesehatan supaya dapat memberikan pelayanan yang terbaik di tengah masa pandemi ini.

Jakarta, Juni 2022
dr. Gampo Alam Irdam, SpU(K)
Editor

SAMBUTAN KETUA IAUJ

Puji syukur Kehadirat Allah SWT atas berkat rahmatNya, buku **Panduan Tatalaksana Trauma Urogenital** dapat diselesaikan. Saya mengucapkan selamat dan terimakasih kepada Tim Penyusun dari berbagai pusat pendidikan dan pelayanan urologi di Jakarta, Tangerang, Bandung, Samarinda, Makassar, Malang, Semarang, dan Surabaya yang telah bekerja keras menyelesaikan buku ini.

Buku Panduan Tatalaksana Trauma Urogenital ini merupakan perwujudan dari upaya pemutakhiran ilmu pengetahuan dari Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI) dan *Indonesian Genitourinary Reconstructive Society* (INAGURS) terkait penatalaksanaan terkini tentang trauma urogenital. Panduan penatalaksanaan klinis ini bertujuan untuk merasionalisasi diagnosis, pengobatan, dan pemantauan penyakit yang dapat diterapkan dalam pelayanan.

Buku ini merupakan edisi pertama yang akan diterbitkan dan telah disesuaikan dengan berbagai pedoman internasional, literatur, jurnal, dan penelitian terkini. Buku ini diharapkan dapat membantu dokter spesialis urologi, dokter umum, dan tenaga kesehatan lain untuk melakukan pendekatan, menegakkan diagnosis dan merencanakan tatalaksana trauma urogenital.

Sebagai penutup, semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan digunakan dalam proses pelayanan pasien trauma urogenital di Indonesia.

Jakarta, Juni 2022
Dr. dr. Besut Daryanto, SpB, SpU(K)
Ketua PP IAUJ

DAFTAR ISI

COVER	I
HALAMAN DEPAN	II
DAFTAR KONTRIBUTOR.....	III
KATA PENGANTAR	IV
SAMBUTAN KETUA IAUI.....	V
DAFTAR ISI.....	VI
DAFTAR SINGKATAN	VII
DAFTAR GAMBAR	VIII
DAFTAR TABEL	VIII
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
BAB II : METODE PENYUSUNAN	3
BAB III : TRAUMA GINJAL	5
BAB IV : TRAUMA URETER.....	26
BAB V : TRAUMA KANDUNG KEMIH	38
BAB VI : TRAUMA URETRA	59
BAB VII : TRAUMA GENITAL	80

DAFTAR SINGKATAN

AAST	<i>The American Association for the Surgery of Trauma</i>
AE	<i>Angiographic Embolization</i>
AUA	<i>American Urological Association</i>
CT	<i>Computed Tomography</i>
CTU	<i>Computed tomography urography</i>
EAU	<i>European Association of Urology</i>
FAST	<i>Focused Assessment Sonography in Trauma</i>
HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
ISS	<i>Injury Severity Score</i>
MRI	<i>Magnetic Resonance Imaging</i>
NTDB	<i>National Trauma Data Bank</i>
ORIF	<i>Open Reduction Internal Fixation</i>
PFUI	<i>Pelvic Fracture Urethral Injuries</i>
PULS	<i>Post-ureteroscopic lesion scale</i>
RUG	<i>Retrograde urethrography</i>
USG	<i>Ultrasonography</i>
TURB	<i>Transurethral Resection of Bladder</i>

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Algoritma tatalaksana trauma ginjal	16
Gambar 4.1 Algoritma tatalaksana trauma ureter	33
Gambar 5.1 Algoritma tatalaksana trauma tumpul kandung kemih	51
Gambar 5.2 Algoritma tatalaksana trauma tajam kandung kemih	51
Gambar 5.3 Algoritma tatalaksana trauma iatrogenik kandung kemih	52
Gambar 6.1 Algoritma tatalaksana trauma uretra anterior	72
Gambar 6.2 Algoritma tatalaksana trauma uretra posterior ...	73
Gambar 7.1 Algoritma tatalaksana trauma penis	91
Gambar 7.2 Algoritma tatalaksana trauma skrotum	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Level of Evidence</i>	3
Tabel 2.2 Kekuatan Rekomendasi	4
Tabel 3.1 Derajat trauma ginjal menurut AAST	6
Tabel 4.1 <i>Postureterosopic Lesion Scale</i>	27
Tabel 4.2 Klasifikasi trauma ureter berdasarkan AAST	28
Tabel 4.3 Prinsip tatalaksana operatif trauma ureter	31
Tabel 5.1 Skala derajat keparahan trauma kandung kemih berdasarkan AAST	38
Tabel 5.2 Etiologi dan insidensi trauma buli iatrogenik	42
Tabel 6.1 Persentasi komplikasi pada terapi Cedera Uretra akibat Fraktur Pelvis (PFUI) pada perempuan	64
Tabel 7.1 Klasifikasi trauma penis berdasarkan AAST	84
Tabel 7.2 Klasifikasi trauma skrotum berdasarkan AAST	84

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Tujuan

Tujuan adanya panduan tatalaksana trauma urogenital adalah memberikan panduan bagi dokter dalam menangani kasus trauma urogenital berbasis bukti dan berkaitan dengan praktik klinis. Penatalaksanaan yang diberikan akan disesuaikan dengan keadaan pasien, fasilitas yang tersedia, komplikasi yang terjadi, dan pilihan pasien.

1.2 Definisi dan Epidemiologi

Trauma adalah cedera fisik yang diakibatkan oleh berbagai mekanisme eksternal seperti kecelakaan lalu lintas, jatuh, serangan senjata (tajam/tumpul/tusuk/tembak), atau penyebab lainnya.¹⁻² Trauma menjadi penyebab kematian ke-6 terbanyak di seluruh dunia, dengan angka 10% dari keseluruhan mortalitas. Setidaknya terdapat lima juta kematian setiap tahunnya yang disebabkan oleh trauma.³⁻⁴ Di Amerika Serikat, trauma menjadi penyebab kematian paling banyak pada rentang usia 1-44 tahun serta menyebabkan morbiditas dan hilangnya produktivitas pada seluruh rentang usia.⁵

Cedera saluran urogenital menduduki proporsi 10% dari keseluruhan kasus trauma.⁶ Cedera urogenital jarang berdiri sendiri karena ginjal, ureter, dan kandung kemih terlindungi dengan baik di dalam perut dan panggul, serta penis dan testis yang secara fisik dapat bergerak. Cedera urogenital sering ditemukan pada pasien dengan cedera multipel.⁷ Di Indonesia, saat ini belum ada studi epidemiologi secara nasional mengenai trauma urogenital. Sebuah studi yang dilakukan di RSUP Dr. Hasan Sadikin menunjukkan terdapat 477 kasus trauma urogenital pada tahun 2013-2017, yang menempati proporsi 2,33% dari seluruh kasus trauma di rumah sakit tersebut.⁸ Berdasarkan data yang didapatkan dari RSUPN Dr. Ciptomangunkusumo, trauma yang paling banyak terjadi adalah trauma ginjal (56%).

REFERENSI

1. Kitrey ND, Djakovic N, Hallscheidt P, Kuehhas FE, Lumen N, Serafetinidis E, et al. EAU guidelines of urological trauma. 2020.
2. Morey AF, Broghammer JA, Hollowell CMP, McKibben MJ, Souter L. Urotrauma guideline 2020: AUA guideline. 2020.
3. Soreide, K. Epidemiology of major trauma. *Br J Surg*, 2009. 96: 697. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19526611>
4. Middleton, P., The trauma epidemic. In: *Major Trauma*. Smith, J., Greaves, I., Porter, K. (2010) Oxford University Press: Oxford.
5. Fu Q, Zhang YM, Barbagli G et al: Factors that influence the outcome of open urethroplasty for pelvis fracture urethral defect (PFUD): an observational study from a single high-volume tertiary care center. *World J Urol* 2015; 33: 2169.
6. Zaid UW, Bayne DB, Harris CR, Alwaal A, McAninch JW, Breyer BN. Penetrating trauma to the ureter, bladder, and urethra. *Curr Trauma Rep*. 2015;1:119-24.
7. McAninch JW: Genitourinary trauma. *World J Urol* 1999; 17: 65.
8. Karim MI, Adi K. Five years characteristic of kidney trauma in tertiary hospital in west java from 2013-2017. *JURI*. 2019;26(2):114-8.

BAB II METODE PENYUSUNAN

Panduan tatalaksana trauma urogenital disusun oleh tim penyusun yang dibentuk oleh Pengurus Pusat Ikatan Ahli Urologi Indonesia (PP IAUI) bekerja sama dengan *Indonesian Genitourinary Reconstructive Society* (INAGURS). Penyusunan panduan tatalaksana ini dilakukan berdasarkan beberapa pedoman tingkat nasional dan internasional. Tim Penyusun melakukan penelusuran literatur yang menyeluruh dan merangkumnya dalam bentuk rekomendasi. Hasil rumusan panduan ini dicapai melalui konsensus dan diformulasikan sesuai dengan urutan rekomendasi dan *Level of Evidence* (LE). Sumber tingkatan rekomendasi mengacu pada pedoman *Oxford Recommendation of Evidence-based Medicine* dan menggunakan *EAU Guidelines 2020* dan *AUA Guidelines 2020*.¹⁻² LE disusun berdasarkan ketersediaan bukti-bukti ilmiah yang dijadikan sumber (**Tabel 2.1**). Kekuatan rekomendasi dibedakan menjadi 'kuat' dan 'lemah', ditentukan berdasarkan beberapa kriteria sesuai dengan penilaian GRADE yang telah dimodifikasi (**Tabel 2.2**).

Panduan tatalaksana urogenital menyajikan bukti terbaik yang tersedia, namun rekomendasi dalam panduan tatalaksana tidak menjamin hasil yang terbaik. Panduan tatalaksana tidak dapat menggantikan keahlian klinis saat membuat keputusan secara fokus, dengan mempertimbangan nilai-nilai personal, keadaan atau preferensi pasien. Panduan ini hanya berisi tatalaksana penyakit atau keadaan dan tidak menentukan atau membatasi siapa yang dapat mengerjakan. Panduan tatalaksana bukan merupakan suatu kewajiban dan tidak dimaksudkan untuk standar manajemen yang legal.

Tabel 2.1 Level of Evidence

LE	Keterangan
1a	Bukti didapatkan dari meta-analisis uji klinis acak (<i>randomized clinical trials</i>).
1b	Bukti didapatkan sekurang-kurangnya dari satu uji klinis acak (<i>randomized clinical trials</i>).
2a	Bukti didapatkan dari satu studi <i>well-designed controlled</i>

	<i>non-randomized.</i>
2b	Bukti didapatkan sekurang-kurangnya dari satu studi <i>well-designed quasi-experimental</i> tipe lainnya.
3	Bukti didapatkan dari studi <i>well-designed non-experimental</i> , seperti studi komparatif, studi korelasi, dan laporan kasus.
4	Bukti didapatkan dari laporan komite ahli atau pendapat atau pengalaman klinis dari ahli.

Tabel 2.2 Kekuatan Rekomendasi

Rekomendasi	Keterangan
Kuat	Berdasarkan studi klinis dengan kualitas dan konsistensi yang baik yang mencakup rekomendasi spesifik dan mengandung sekurang-kurangnya satu <i>randomized clinical trial</i> .
Lemah	Berdasarkan studi klinis <i>well-conducted</i> , tetapi tanpa <i>randomized clinical trial</i> , atau tidak berdasarkan studi klinis mana pun.

REFERENSI

1. Kitrey ND, Djakovic N, Hallscheidt P, Kuehhas FE, Lumen N, Serafetinidis E, et al. EAU guidelines of urological trauma. 2020.
2. Morey AF, Broghammer JA, Hollowell CMP, McKibben MJ, Souter L. Urotrauma guideline 2020: AUA guideline. 2020.

BAB III TRAUMA GINJAL

3.1 Epidemiologi, Etiologi dan Patofisiologi

Trauma ginjal terjadi pada 5% dari semua kasus trauma, lebih sering terjadi pada laki-laki muda dengan insiden sebesar 4,9 per 100.000.^{1,2} Sebagian besar trauma dapat ditatalaksana secara non-operatif untuk preservasi ginjal.³⁻⁶ Di Indonesia, sebuah studi yang dilakukan di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung tahun 2013-2017 menunjukkan trauma ginjal memiliki proporsi sebesar 0,63% dari seluruh kasus trauma dan 27,3% dari seluruh kasus trauma urogenital.⁷ Data dari RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo tahun 2016-2020 menunjukkan kasus trauma ginjal sebesar 56% dari seluruh kasus trauma urogenital. Selain itu, berdasarkan data yang diperoleh dari RSUD dr. Saiful Anwar tahun 2016-2020 didapatkan sebanyak 59 kasus trauma ginjal yang disebabkan oleh trauma tumpul (95%) dan trauma tajam (5%). Derajat trauma yang paling banyak adalah AAST derajat I (37%), diikuti dengan AAST derajat IV (35%), AAST derajat III (19%), dan AAST derajat II (8%).

Etiologi trauma ginjal dibagi menjadi trauma tumpul dan trauma tajam. Trauma tumpul lebih sering terjadi di Indonesia. Sebanyak 80% disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas, 13% disebabkan jatuh dari ketinggian.⁷

Trauma tumpul biasanya disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas, jatuh, cedera olahraga, dan penganiayaan.⁸ Akibatnya, struktur ginjal dan/atau hilus rusak. Terkadang, deselerasi mendadak dapat mengakibatkan cedera avulsi yang mempengaruhi struktur vaskular hilus atau *ureteropelvic junction*.

Trauma tajam biasanya disebabkan oleh luka tusuk atau luka tembak. Trauma tajam mengakibatkan kondisi yang cenderung lebih parah dan kurang dapat diprediksi dibandingkan dengan trauma tumpul. Prevalensinya lebih tinggi di perkotaan.⁹ Trauma tajam menyebabkan disrupsi langsung pada berbagai jaringan; yaitu

parenkim, pedikel vaskular, atau sistem pelviokalis. Peluru atau fragmen berkecepatan tinggi berpotensi membuat kerusakan parenkim yang paling parah dan paling sering dikaitkan dengan trauma multipel organ.¹⁰

Sistem klasifikasi yang paling umum digunakan adalah luaran dari *The American Association for the Surgery of Trauma* (AAST), dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.¹¹ Sistem tersebut telah divalidasi serta mampu memprediksi morbiditas dan kebutuhan intervensi.^{12,13} AAST adalah klasifikasi trauma urologi yang paling banyak digunakan. Sebagian besar trauma ginjal merupakan trauma derajat 1 - 4 yang dapat ditatalaksana secara konservatif. Perdebatan berpusat dalam memperbarui klasifikasi trauma derajat tinggi untuk mengidentifikasi trauma yang paling mungkin mendapat manfaat dari embolisasi angiografi awal, konservasi ginjal, atau nefrektomi.^{5,14}

Tabel 3.1. Derajat trauma ginjal menurut AAST

Derajat	Tipe trauma	Deskripsi trauma
1	Kontusio	Hematuria mikroskopik atau makroskopis, pemeriksaan laboratorium urologi lainnya normal
	Hematoma	Hematoma subkapsular yang tidak meluas tanpa laserasi parenkim ginjal
2	Hematoma	Hematoma perirenal yang tidak meluas
	Laserasi	Laserasi korteks ginjal dengan kedalaman <1 cm tanpa ekstrasvasasi urine
3	Laserasi	Laserasi korteks >1 cm tanpa ruptur sistem pelviokalis dan tanpa ekstrasvasasi urine
4	Laserasi	Laserasi parenkim ginjal meluas melalui korteks ginjal, medulla, dan sistem pelviokalis
	Vaskular	Cedera arteri atau vena segmental dengan hematoma atau laserasi pembuluh darah parsial atau trombosis pembuluh darah
5	Laserasi	<i>Shattered kidney</i>
	Vaskular	Avulsi hilum ginjal yang menyebabkan devaskularisasi ginjal

*Peningkatan satu derajat trauma pada kasus cedera bilateral hingga cedera derajat 3.

3.2 Evaluasi

Evaluasi pasien dengan kecurigaan adanya trauma ginjal dengan hemodinamik stabil pada protokol trauma dapat dilakukan dengan *computed tomography* (CT) scan, pemeriksaan ini dilakukan sebelum adanya keterlibatan dari ahli urologi.^{15,16} Perlu dipertimbangkan pula semua parameter dalam evaluasi pasien dan indikasi pemeriksaan *CT-scan*. Penyebab trauma ginjal meliputi pukulan langsung ke panggul atau deselerasi cepat (jatuh, kecelakaan lalu lintas kecepatan tinggi). Pertimbangan khusus perlu diberikan pada pasien dengan riwayat penyakit ginjal sebelumnya¹⁷ atau cedera pada ginjal soliter.¹⁸ Kelainan yang sudah ada sebelumnya misalnya hidronefrosis dapat membuat fungsi ginjal semakin parah.¹⁹

Tanda-tanda vital harus dicatat selama evaluasi awal karena dapat menjadi prediktor keadaan pasien. Pemeriksaan fisik perlu dilakukan untuk mencari adanya tanda memar panggul, luka tusuk, atau masuknya peluru atau luka keluar, dan nyeri perut.

Data urinalisis, hematokrit, dan kreatinin awal perlu diperiksa. Hematuria (baik makroskopis maupun mikroskopis) merupakan pemeriksaan yang penting. Namun, cedera mayor seperti disrupsi *ureteropelvic junction*, cedera pedikel, trombosis arteri segmental dan luka tusuk mungkin tidak menyebabkan hematuria.²⁰⁻²² Hematuria yang tidak sebanding dengan kejadian trauma mungkin menunjukkan patologi yang sudah ada sebelumnya.²³ Pemeriksaan *dipstick* dapat secara cepat mengevaluasi hematuria, akan tetapi hasil negatif palsu dapat terjadi dengan kisaran antara 3-10% kasus.²⁴ Peningkatan kadar kreatinin biasanya mencerminkan patologi ginjal yang sudah ada sebelumnya.

3.2.1 Pencitraan: kriteria untuk penilaian radiografi

Tujuan pencitraan adalah untuk menilai derajat trauma ginjal, mendokumentasikan patologi ginjal yang sudah ada sebelumnya, menunjukkan adanya keadaan ginjal kontralateral, dan mengidentifikasi adanya cedera organ lain. Status hemodinamik akan menentukan langkah pencitraan awal dimana pasien yang tidak stabil memerlukan intervensi segera. Mayoritas pasien dengan trauma

sedang sampai mayor perlu menjalani CT scan segera setelah tiba di layanan kesehatan. Indikasi lain untuk pencitraan ginjal adalah:^{8,25-8}

- hematuria makroskopis;
- hematuria mikroskopis disertai dengan satu episode hipotensi;
- riwayat cedera deselerasi cepat dan/atau cedera terkait yang signifikan;
- trauma tembus;
- tanda-tanda klinis yang menunjukkan trauma ginjal, mis. nyeri pinggang, lecet, patah tulang rusuk, distensi abdomen dan/atau massa dan nyeri tekan.

3.2.1.1 Computed tomography

Computed tomography (CT) adalah modalitas pencitraan pilihan pada pasien stabil. Modalitas ini dapat dilakukan secara cepat, tersedia secara luas, dan dapat secara akurat mengidentifikasi tingkat trauma ginjal²⁹, melihat fungsi ginjal kontralateral dan menunjukkan adanya cedera bersamaan pada organ lain. Idealnya, CT dilakukan sebagai studi tiga fase:³⁰

1. Fase arteri menilai cedera vaskular dan adanya ekstrasvasasi aktif dari kontras
2. Fase nefrografi yang secara optimal menunjukkan kontusio dan laserasi parenkim
3. Pencitraan fase *delay* (5 menit) mengidentifikasi cedera sistem uretero-pelviokalis

Dalam praktiknya, pasien trauma biasanya menjalani protokol terstandar untuk pencitraan seluruh tubuh dan pencitraan *delay phase* dari saluran ginjal tidak dilakukan secara rutin. Jika kecurigaan trauma ginjal belum sepenuhnya dievaluasi, maka pencitraan *delay phase* dianjurkan untuk dilakukan. Risiko terjadinya nefropati kontras pada pasien trauma dilaporkan rendah angka kejadiannya.³¹

3.2.1.2 Ultrasonografi

Ultrasonografi pada trauma ginjal memiliki peranan sebagai bagian dari evaluasi FAST (*Focused Assessment Sonography in Trauma*) maupun sebagai evaluasi khusus struktur ginjal. Evaluasi FAST dilakukan saat *primary survey* pada pasien yang mengalami

trauma multipel dengan gangguan hemodinamik. Pemeriksaan FAST bertujuan untuk mengidentifikasi hemoperitoneum sebagai penyebab perdarahan dan hipovolemia. Akan tetapi, USG pada kasus trauma ginjal tidak secara rutin digunakan dalam evaluasi cedera organ padat karena tidak sensitif, bergantung pada operator, tidak mendefinisikan cedera dengan baik, dan lebih inferior daripada CT.³²⁻³⁴ Berdasarkan studi ditemukan bahwa pemeriksaan USG tidak sensitif mendeteksi laserasi parenkim ginjal pada kasus trauma ginjal. Modalitas USG merupakan modalitas pilihan untuk proses *follow-up*.³⁵

3.2.1.3 Pielografi intravena

Pielografi intravena sebaiknya dilakukan intra-operatif untuk mengkonfirmasi keberadaan ginjal kontralateral yang berfungsi dengan baik pada pasien. Pielografi intravena juga dapat dilakukan jika CT tidak tersedia sebagai pemeriksaan awal.^{26,36-37} Teknik ini terdiri dari injeksi intravena bolus 2 mL/kgBB kontras radiografi diikuti dengan foto polos tunggal yang diambil pada sepuluh menit setelahnya. Kualitas gambar yang dihasilkan umumnya buruk. Palpasi ginjal merupakan pengganti yang pragmatis untuk menilai fungsi ginjal kontralateral.³⁸

3.2.1.4 Magnetic Resonance Imaging (MRI)

Akurasi diagnostik MRI pada trauma ginjal serupa dengan CT.³⁹⁻⁴⁰ Namun, tantangan logistik pada MRI membuat modalitas ini tidak praktis untuk dikerjakan pada pasien trauma akut.

3.2.1.5 Pemindaian radionuklida

Pemindaian radionuklida jarang dilakukan dalam evaluasi langsung pasien trauma ginjal. Secara jangka panjang, pemindaian radionuklida dapat digunakan untuk mengidentifikasi area jaringan parut, kehilangan fungsi atau obstruksi.⁴¹

3.3 Tatalaksana Penyakit

3.3.1 Tatalaksana Non-operatif

Penatalaksanaan trauma ginjal non-operatif dilakukan dengan pendekatan bertahap dimulai dengan tatalaksana konservatif, dan jika

diperlukan diikuti dengan eksplorasi minimal invasif dan/atau eksplorasi bedah. Perlu dicatat bahwa algoritma untuk perawatan konservatif akan bervariasi pada setiap pusat layanan kesehatan sesuai dengan ketersediaan alat intervensi. Yang perlu diperhatikan adalah eskalasi dalam intervensi pengobatan.⁴ Pendekatan ini kemungkinan menyebabkan meningkatnya tindakan nefrektomi untuk trauma ginjal derajat traumanya lebih tinggi, seperti derajat 4 atau 5.⁴²

3.3.1.1 Trauma tumpul ginjal

Stabilitas hemodinamik adalah kriteria primer dalam pengelolaan semua trauma ginjal. Manajemen non-operatif telah menjadi pengobatan pilihan untuk kebanyakan kasus. Pada pasien yang stabil, manajemen non-operatif meliputi istirahat di tempat tidur, tes darah serial, observasi rutin, dan pencitraan ulang sesuai indikasi. Manajemen konservatif primer dikaitkan dengan tingkat nefrektomi yang lebih rendah, dan tidak ada peningkatan morbiditas secara langsung atau jangka panjang.⁴³

Trauma derajat 1 - 3 ditangani secara non-operatif.^{44,45} Trauma derajat 4 sebagian besar dapat ditatalaksana secara konservatif pada sentral trauma, tetapi persyaratan untuk intervensi selanjutnya lebih tinggi, dengan evaluasi pencitraan serial.⁴⁵ Ekstravasasi urine yang persisten dari ginjal viabel setelah trauma tumpul memberikan respon yang baik terhadap pemasangan *stent* dan/atau drainase perkutan.⁴⁷

Trauma derajat 5 sering muncul dengan ketidakstabilan hemodinamik dan trauma mayor terkait. Dengan demikian, eksplorasi dan nefrektomi banyak dilakukan.^{48,49} Namun beberapa penelitian terbaru mendukung manajemen non operatif pada pasien dengan trauma derajat 4 dan 5.⁵⁰⁻⁵⁴ Pada pasien dengan trauma arteri utama unilateral atau trombosis arteri biasanya dikelola secara non-operatif pada pasien hemodinamik stabil dengan tatalaksana bedah pasien cedera arteri bilateral atau cedera yang melibatkan ginjal fungsional soliter.⁵⁵ Iskemia berkepanjangan yang terjadi sebelum masuk rumah sakit biasanya menyebabkan kerusakan yang tidak dapat diperbaiki dan kehilangan ginjal.

Suatu studi merancang sebuah normogram untuk memprediksi kebutuhan intervensi untuk menghentikan pendarahan pada trauma ginjal tingkat tinggi. Faktor-faktor yang meningkatkan risiko intervensi adalah ukuran hematoma > 12 cm, trauma tembus, ekstrasvasi kontras vaskular, perluasan hematoma pararenal, cedera penyerta, dan syok.⁵⁶

3.3.1.2 Trauma Tajam Ginjal

Luka trauma tajam abdomen secara tradisional ditangani dengan pembedahan. Namun, pilihan tatalaksana non-operatif selektif pada luka tembus perut dapat dilakukan setelah penilaian rinci pada pasien stabil sekarang telah diterima.⁵⁷⁻⁵⁹

Untuk trauma ginjal, lokasi luka, stabilitas hemodinamik, dan pencitraan diagnostik adalah penentu utama untuk dilakukannya intervensi. Mayoritas luka tusuk derajat rendah di posterior garis aksila anterior dapat ditatalaksana secara non-operatif pada pasien yang stabil.⁶⁰ Trauma derajat 3 atau lebih tinggi yang diakibatkan oleh luka tusukan pada pasien stabil dapat ditangani dengan manajemen non-operatif, namun memerlukan pengamatan yang lebih ketat karena perjalanan klinisnya lebih tidak dapat diprediksi dan berkaitan dengan tingkat tertundanya intervensi yang lebih tinggi.^{60,61} Trauma derajat tinggi, adanya trauma abdomen yang terjadi secara bersamaan, dan luka tembak kemungkinan besar akan gagal dengan tatalaksana non-operatif.⁵⁹ Secara keseluruhan, manajemen non-operatif trauma tembus pada pasien stabil tertentu dikaitkan dengan hasil yang baik, hingga 50% pada luka tusuk dan hingga 40% pada luka tembak.⁶²⁻⁶⁵

3.3.1.3 Angioembolisasi selektif

Angioembolisasi selektif (AE) memiliki peran kunci dalam manajemen non-operatif trauma ginjal tumpul pada pasien hemodinamik stabil.⁶⁶⁻⁶⁸ Saat ini tidak ada kriteria yang divalidasi untuk mengidentifikasi pasien yang memerlukan AE dan penggunaannya pada trauma ginjal masih heterogen. Temuan CT yang menunjukkan perlunya AE adalah ekstrasvasi aktif kontras, fistula arteriovenosa dan pseudo-aneurisma.⁶⁹ Adanya ekstrasvasi aktif dari kontras dan

hematoma yang besar (kedalaman >25 mm) memprediksi kebutuhan AE dengan akurasi yang baik.^{69,70}

Angioembolisasi telah digunakan dalam manajemen non-operatif dari semua derajat trauma ginjal; namun, mungkin paling bermanfaat pada kasus trauma ginjal derajat tinggi (AAST > 3).⁶⁶⁻⁶⁸ AE pada manajemen non-operatif trauma ginjal derajat tinggi memiliki tingkat keberhasilan hingga 94,9% pada derajat 3, 89% pada derajat 4 dan 52% pada derajat 5.⁶⁶⁻⁶⁷ Peningkatan derajat trauma ginjal dikaitkan dengan peningkatan risiko kegagalan AE dan kebutuhan untuk intervensi berulang.⁷¹

Embolisasi berulang mencegah nefrektomi pada 67% pasien. Pembedahan terbuka setelah embolisasi yang gagal biasanya berakhir pada nefrektomi.^{71,72} Meskipun ada kekhawatiran terkait infark parenkim dan penggunaan media kontras iodinasi, tampaknya AE tidak mempengaruhi terjadinya atau perjalanan gagal ginjal akut setelah trauma ginjal.⁷³ Untuk trauma derajat tinggi, AE juga telah terbukti memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi dan memberikan perlindungan terhadap fungsi ginjal.⁷⁴ Pada trauma multipel berat atau risiko operasi tinggi, arteri utama dapat diembolisasi, baik sebagai pengobatan definitif atau sebagai sebuah langkah untuk nefrektomi yang lebih terkontrol.

Bukti yang mendukung AE dalam trauma tembus ginjal jarang ditemukan. Satu studi menemukan bahwa AE tiga kali lebih tinggi memberikan kegagalan dalam tatalaksana trauma tembus.⁶⁷ Namun, AE telah berhasil digunakan untuk mengobati perdarahan akut, fistula arteriovenosa, dan pseudo-aneurisma akibat trauma tembus ginjal.⁷⁵

3.3.1.4 Pencitraan Ulang

CT scan harus dilakukan pada pasien dengan demam, penurunan hematokrit yang tidak dapat dijelaskan, atau nyeri pinggang yang signifikan. Pencitraan ulang juga dianjurkan pada cedera tingkat tinggi dan trauma tembus dalam waktu dua sampai empat hari setelah trauma untuk meminimalkan risiko komplikasi yang mungkin

terlewatkan. Pencitraan ulang tidak diperlukan untuk pasien dengan trauma derajat 1-3 selama mereka tetap baik secara klinis.⁷⁶

3.3.2 Tatalaksana pembedahan

3.3.2.1 Indikasi eksplorasi ginjal

Non-respon atau transien respon terhadap resusitasi cairan awal merupakan indikasi kuat untuk melakukan eksplorasi.^{57,58,77} Eksplorasi dipengaruhi oleh etiologi dan derajat trauma, kebutuhan transfusi, kebutuhan untuk mengeksplorasi trauma abdomen terkait, dan penemuan hematoma peri-renal yang *expanding and pulsating* pada penemuan laparotomi.⁷⁸ Trauma vaskular derajat 5 merupakan indikasi mutlak untuk eksplorasi.¹²

3.3.2.2 Temuan pembedahan dan rekonstruksi

Tingkat eksplorasi keseluruhan untuk trauma tumpul cenderung rendah.⁷⁹ Tujuan eksplorasi setelah trauma ginjal adalah mengontrol perdarahan dan penyelamatan fungsi ginjal. Rekomendasi terbanyak adalah melalui pendekatan transperitoneal untuk pembedahan.^{80,81} Pada kondisi hemodinamik stabil, kontrol vaskuler dapat dilakukan melalui peritoneum dengan dilakukan insisi di atas aorta, tepat di medial vena mesenterika inferior atau dengan membedah secara tumpul sepanjang bidang fascia otot psoas, berdekatan dengan pembuluh darah besar, dan langsung menempatkan penjepit vaskular pada hilus.⁸²

Hematoma stabil yang ditemukan selama laparotomi eksplorasi untuk cedera terkait tidak disarankan untuk dibuka. Hematoma sentral atau meluas menunjukkan cedera pada pedikel ginjal, aorta, atau vena cava dan berpotensi mengancam jiwa dan memerlukan eksplorasi lebih lanjut.⁸³

Kemungkinan rekonstruksi ginjal harus dinilai selama operasi. Tingkat keseluruhan pasien yang menjalani nefrektomi selama eksplorasi adalah sekitar 30%.⁸⁴ Trauma intra-abdomen lainnya juga meningkatkan kemungkinan nefrektomi.⁸⁵ Kematian dikaitkan dengan tingkat keparahan trauma secara keseluruhan dan jarang terjadi akibat

trauma ginjal itu sendiri.⁸⁶ Luka tembak berkecepatan tinggi membuat rekonstruksi menjadi sulit dan biasanya diperlukan nefrektomi.⁸⁷

Renorafi adalah teknik rekonstruksi yang paling umum. Nefrektomi parsial diperlukan ketika jaringan non-viabel terdeteksi. Penutupan *water tight* dari sistem pelviokalises adalah tujuannya, meskipun penutupan parenkim di atas sistem pelviokalises yang terluka juga dapat diterima. Penggunaan agen hemostatik dan *sealant* dalam rekonstruksi sangat membantu.⁸⁸ Pada semua kasus, drainase retroperitoneum ipsilateral dianjurkan.

Perbaikan cedera vaskular jarang dilakukan, namun cukup efektif apabila dilakukan.⁸⁹ Perbaikan harus dilakukan pada pasien dengan ginjal soliter atau cedera bilateral.⁹⁰ Nefrektomi untuk cedera arteri utama memiliki hasil yang serupa dengan perbaikan vaskular dan tidak memperburuk fungsi ginjal pasca perawatan dalam jangka pendek.

3.4 Follow-up

Risiko komplikasi berhubungan dengan etiologi, tingkat cedera, dan pilihan tatalaksana.^{91,92} Tindak lanjut meliputi pemeriksaan fisik, urinalisis, pencitraan diagnostik, pengukuran tekanan darah, dan kreatinin serum.⁴⁸ Komplikasi potensial dapat diidentifikasi melalui teknik pencitraan; namun, pencitraan lanjutan tidak direkomendasikan pada cedera ringan tanpa komplikasi. Ultrasonografi dapat digunakan untuk menentukan anatomi pasca-cedera untuk menghindari radiasi pengion lebih lanjut. Pemindaian nuklir berguna untuk mendokumentasikan pemulihan fungsional setelah cedera ginjal dan rekonstruksi.⁴¹ Pemantauan tekanan darah tahunan direkomendasikan untuk menyingkirkan hipertensi renovaskular.⁹³

3.5 Komplikasi

Komplikasi dini meliputi perdarahan, infeksi, abses perinefrik, sepsis, fistula urinaria, hipertensi, ekstrasvasasi urine, dan urinoma. Komplikasi lanjutan termasuk perdarahan, hidronefrosis, pembentukan kalkulus, pielonefritis kronis, hipertensi, fistula arteriovenosa, hidronefrosis, dan pseudo-aneurisma. Pada perdarahan aktif dan

hemodinamik stabil, embolisasi angiografi elektif dapat menjadi tatalaksana pilihan.⁹⁴ Pembentukan abses perinefrik ditatalaksana awal dengan drainase perkutan.⁷⁹

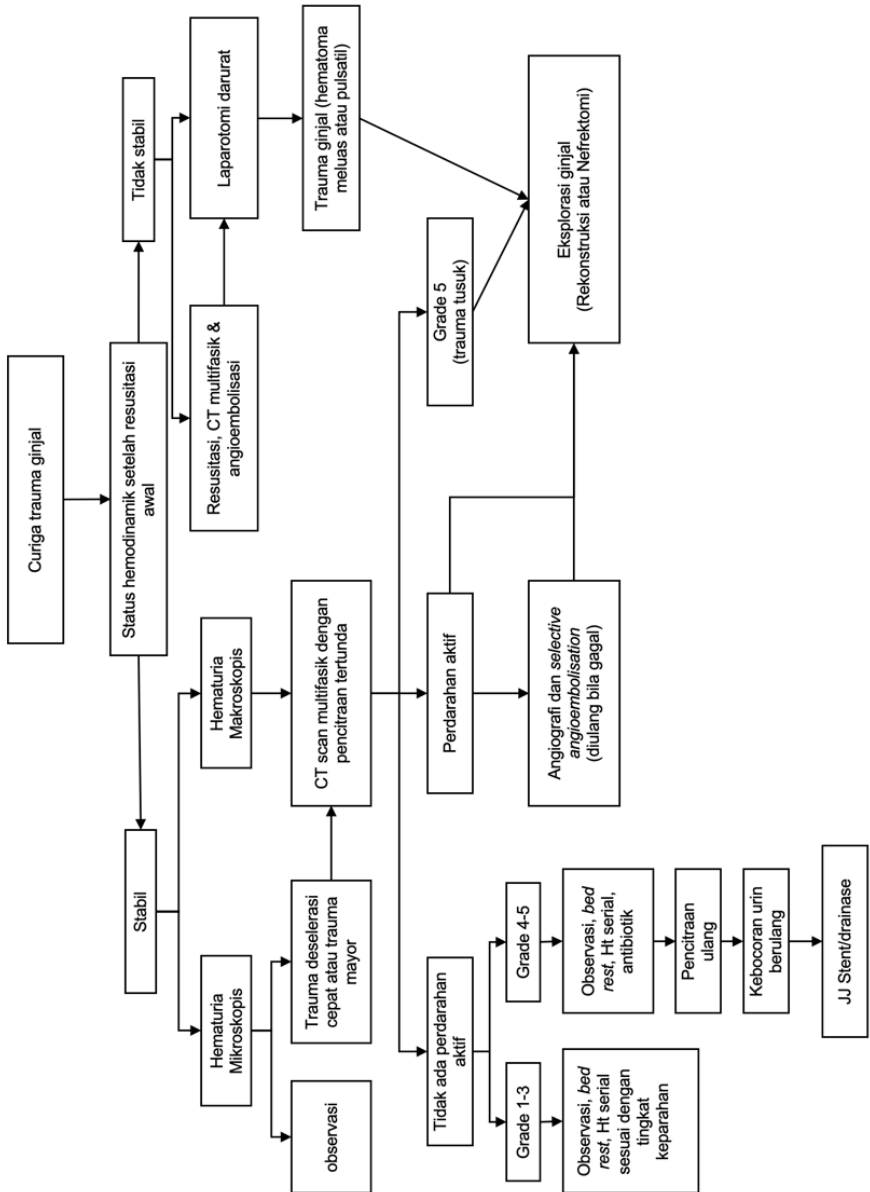
Hipertensi jarang terjadi.⁹⁵⁻⁹⁶ Hipertensi dapat terjadi secara akut sebagai akibat dari kompresi eksternal hematoma perirenal (Fenomena *Page kidney*), secara kronis hasil dari pembentukan bekas luka tekan, atau sebagai akibat dari trombosis arteri ginjal, trombosis arteri segmental, stenosis arteri ginjal (*Goldblatt kidney*), atau fistula arteriovenosa. Arteriografi mungkin diperlukan. Tatalaksana medis, eksisi segmen parenkim iskemik, rekonstruksi vaskular, atau nefrektomi, diindikasikan jika hipertensi berlanjut.⁹³

Fistula arteriovenosa biasanya muncul dengan onset lambat dari hematuria yang signifikan, paling sering terjadi setelah trauma tembus. Embolisasi perkutan seringkali efektif untuk fistula arteriovenosa simtomatik, tetapi fistula yang lebih besar mungkin memerlukan pembedahan.⁹⁷ Perkembangan pseudo-aneurisma adalah komplikasi yang jarang terjadi setelah trauma tumpul.

3.6 Trauma ginjal iatrogenik

Trauma ginjal iatrogenik perlu dikenali dan dikelola segera untuk meminimalkan morbiditas dan mortalitas. Penyebab paling umum dari trauma ginjal iatrogenik adalah akses perkutan ke ginjal, operasi batu, operasi kanker (laparotomi dan terbuka) dan transplantasi.³ Diagnosis dan manajemen mengikuti prinsip yang sama seperti yang diuraikan sebelumnya.

Gambar 3. 1. Algoritma Tatalaksana Trauma Ginjal



Ringkasan Bukti Ilmiah	LE
Tanda vital pada pemeriksaan awal merupakan indikasi kuat pada situasi darurat	3
Perhatian khusus perlu diberikan pada pasien dengan ginjal soliter dan penyakit ginjal sebelumnya	4
Hematuria merupakan penemuan utama pasca trauma ginjal, meskipun tidak merepresentasikan keadaan pasien secara jelas	3
Pemeriksaan CT scan multifasik merupakan pencitraan terbaik untuk diagnosis dan <i>staging</i> pada trauma ginjal pada pasien yang stabil secara hemodinamik	3
Stabilitas hemodinamik merupakan kriteria primer pada pemilihan pasien untuk terapi non-pembedahan	3
<i>Selective angioembolization</i> efektif pada pasien dengan perdarahan aktif akibat trauma ginjal, tanpa adanya indikasi operasi abdomen	3
Rekonstruksi ginjal perlu dilakukan apabila perdarahan terkontrol dan ditemukan renal parenkim yang viabel	3
Trauma renal iatrogenik adalah penyebab tersering cedera vaskular (1,8-15%), bergantung pada prosedurnya	3
Terdapat keterbatasan literatur terkait efek jangka panjang dari trauma ginjal. Pemantauan yang biasa dilakukan adalah pemeriksaan fisik, urinalisis, pencitraan diagnosis, serum kreatinin serta pemeriksaan tekanan darah berkala untuk memonitor kemungkinan hipertensi renovaskular	4

Rekomendasi	Kekuatan
Evaluasi	
Pemeriksaan stabilitas hemodinamik saat datang	Kuat
Pencatatan riwayat operasi ginjal sebelumnya dan abnormalitas ginjal sebelumnya (obstruksi <i>ureteropelvic junction</i> , ginjal soliter dan batu ginjal)	Kuat
Pemeriksaan hematuria pada pasien dengan kecurigaan trauma ginjal	Kuat
Pemeriksaan CT scan multifasik pada pasien trauma dengan: <ul style="list-style-type: none"> • hematuria makroskopis; • hematuria mikroskopis dan satu episode hipotensi; • riwayat cedera deselerasi cepat dan/atau cedera terkait yang signifikan; • trauma tembus; • tanda-tanda klinis yang menunjukkan trauma ginjal, mis. nyeri pinggang, lecet, patah tulang rusuk, distensi abdomen dan/atau massa dan nyeri tekan. 	Kuat
Terapi	
Pasien stabil dengan trauma tumpul yang tidak dioperasi perlu dilakukan pemantauan dan pemeriksaan radiologis ulang sesuai yang dibutuhkan	Kuat
Terapi pasien trauma tusuk kelas 1-4 dan trauma tembak kecepatan rendah dengan terapi pasien stabil tanpa operasi	Kuat
Gunakan <i>selective angioembolisation</i> pada perdarahan ginjal aktif apabila tidak ada indikasi untuk operasi eksplorasi segera	Kuat
Lakukan eksplorasi ginjal apabila ditemukan: Instabilitas hemodinamik persisten Trauma vaskular <i>grade 5</i> atau trauma tusuk Hematom yang membesar atau pulsatil	Kuat

Lakukan rekonstruksi apabila perdarahan terkontrol dan terdapat parenkim ginjal viabel yang cukup	Lemah
Lakukan pencitraan ulang pada trauma <i>high-grade</i> dan trauma tusuk, juga apabila ditemukan demam, nyeri flank yang memberat dan penurunan hematokrit	Kuat
Lakukan evaluasi setelah tiga bulan pada trauma ginjal mayor dengan: <ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan fisik • Urinalisis • Pemeriksaan radiologis termasuk skintigrafi nuklir • Pemeriksaan tekanan darah • Pemeriksaan fungsi ginjal 	Lemah
Lakukan pemeriksaan tekanan darah secara teratur untuk mendiagnosis hipertensi renovaskular	Kuat

REFERENSI

1. Meng MV, et al. Renal trauma: indications and techniques for surgical exploration. *World J Urol.* 1999;17:71. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10367364>
2. Wessells H, et al. Renal injury and operative management in the United States: results of a population-based study. *J Trauma.* 2003;54: 423. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12634519>
3. Santucci RA, et al. The literature increasingly supports expectant (conservative) management of renal trauma--a systematic review. *J Trauma.* 2005;59: 493. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16294101>
4. Sujenthiran A, et al. Is Nonoperative Management the Best First-line Option for High-grade Renal trauma? A Systematic Review. *Eur Urol Focus.* 2017. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28753890>
5. Mingoli A, et al. Operative and nonoperative management for renal trauma: comparison of outcomes. A systematic review and meta-analysis. *Ther Clin Risk Manag.* 2017;13:127. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28894376>
6. Bjurlin MA, et al. Comparison of nonoperative management with renorrhaphy and nephrectomy in penetrating renal injuries. *J Trauma.* 2011;71:554. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21610541>
7. Karim MI, Adi K. Five years characteristic of kidney trauma in tertiary hospital in west java from 2013-2017. *JURI.* 2019;26(2):114-8.
8. Santucci RA, et al. Evaluation and management of renal injuries: consensus statement of the renal trauma subcommittee. *BJU Int.* 2004;93: 937. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15142141>
9. Kansas BT, et al. Incidence and management of penetrating renal trauma in patients with multiorgan injury: extended experience at an inner city trauma center. *J Urol.* 2004;172:1355. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15371841>
10. Najibi S, et al. Civilian gunshot wounds to the genitourinary tract: incidence, anatomic distribution, associated injuries, and outcomes. *Urology.* 2010;76: 977. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20605196>
11. Moore EE, et al. AAST Scaling system for organ specific injuries. 2018. <https://www.aast.org/resources-detail/injury-scoring-scale#kidney>
12. Shariat SF, et al. Evidence-based validation of the predictive value of the American Association for the Surgery of Trauma kidney injury scale. *J Trauma.* 2007;62:933. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17426551>
13. Santucci RA, et al. Validation of the American Association for the Surgery of Trauma organ injury severity scale for the kidney. *J Trauma.* 2001;50: 195. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11242281>
14. Malaeb B, et al. Should blunt segmental vascular renal injuries be considered an American Association for the surgery of Trauma Grade 4 renal injury? *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;76:484. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24458054>
15. Sierink JC, et al. Systematic review and meta-analysis of immediate total-body computed tomography compared with selective radiological imaging of injured patients. *Br J Surg.* 2012;99 Suppl 1: 52. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22441856>
16. Huber-Wagner S, et al. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study. *Lancet.* 2009;373:1455. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19321199>
17. Cachecho R, et al. Management of the trauma patient with pre-existing renal disease. *Crit Care Clin.* 1994;10:523. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7922736>
18. Cozar JM, et al. [Management of injury of the solitary kidney]. *Arch Esp Urol.* 1990;43:15. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2331159>

19. Sebastia MC, et al. Renal trauma in occult ureteropelvic junction obstruction: CT findings. *Eur Radiol.* 1999;9:611. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10354870>
20. Buchberger W, et al. [Diagnosis and staging of blunt kidney trauma. A comparison of urinalysis, i.v. urography, sonography and computed tomography]. *Rofo* 1993;158:507. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8507839>
21. Carroll PR, et al. Renovascular trauma: risk assessment, surgical management, and outcome. *J Trauma.* 1990;30:547. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2342137>
22. Eastham JA, et al. Radiographic evaluation of adult patients with blunt renal trauma. *J Urol.* 1992;148:266. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1635113>
23. Schmidlin FR, et al. The higher injury risk of abnormal kidneys in blunt renal trauma. *Scand J Urol Nephrol.* 1998;32:388. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9925001>
24. Chandhoke PS, et al. Detection and significance of microscopic hematuria in patients with blunt renal trauma. *J Urol.* 1988;140:16. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3379684>
25. Heyns CF. Renal trauma: indications for imaging and surgical exploration. *BJU Int.* 2004;93:1165. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15142132>
26. Sheth S, et al. ACR Appropriateness Criteria; renal trauma. 2012. <http://www.guideline.gov/content.aspx?id=43881>
27. Morey AF, et al. Urotrauma: AUA guideline. *J Urol.* 2014;192:327. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24857651>
28. McCombie SP, et al. The conservative management of renal trauma: a literature review and practical clinical guideline from Australia and New Zealand. *BJU Int.* 2014;114 Suppl 1:13. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25124459>
29. Heller MT, et al. MDCT of renal trauma: correlation to AAST organ injury scale. *Clin Imaging.* 2014;38:410. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24667041>
30. Fischer W, et al. JOURNAL CLUB: Incidence of Urinary Leak and Diagnostic Yield of Excretory Phase CT in the Setting of Renal Trauma. *AJR Am J Roentgenol* 2015;204:1168. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26001225>
31. Colling KP, et al. Computed tomography scans with intravenous contrast: low incidence of contrast-induced nephropathy in blunt trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77:226. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25058246>
32. Valentino M, et al. Contrast-enhanced US evaluation in patients with blunt abdominal trauma(). *J Ultrasound.* 2010;13:22. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23396012>
33. Mihalik JE, et al. The use of contrast-enhanced ultrasound for the evaluation of solid abdominal organ injury in patients with blunt abdominal trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73:1100. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22832765>
34. Cagini L, et al. Contrast enhanced ultrasound (CEUS) in blunt abdominal trauma. *Crit Ultrasound J.* 2013;5 Suppl 1: S9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23902930>
35. Richata G, et al. Ultrasonografi untuk Prediksi Laserasi Parenkim Ginjal dan Hematoma Perirenal pada Pasien Trauma Tumpul Abdomen dengan Kecelakaan Trauma Ginjal. *JURI.* 2018. 15:1. 25-27 <http://juri.urologi.or.id/juri/article/view/366>
36. Morey AF, et al. Single shot intraoperative excretory urography for the immediate evaluation of renal trauma. *J Urol.* 1999;161:1088. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10081844>
37. Hirshberg A, et al. 'Damage control' in trauma surgery. *Br J Surg.* 1993;80: 1501. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8298911>

38. El-Ghar M, Refaie H, Sharaf D, El-Diasty T. Diagnosing urinary tract abnormalities: intravenous urography or CT urography? *Reports in Medical Imaging*. 2014;7:55-63.
39. Ku JH, et al. Is there a role for magnetic resonance imaging in renal trauma? *Int J Urol*, 2001. 8: 261. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11389740>
40. Leppaniemi A, et al. MRI and CT in blunt renal trauma: an update. *Semin Ultrasound CT MR*. 1997;18:129. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9163832>
41. Wessells H, et al. Preservation of renal function after reconstruction for trauma: quantitative assessment with radionuclide scintigraphy. *J Urol*. 1997;157:1583. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9112481>
42. Bjurlin MA, et al. Impact of Trauma Center Designation and Interfacility Transfer on Renal Trauma Outcomes: Evidence for Universal Management. *Eur Urol Focus*. 2019;5:1135. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29934273>
43. Schmidlin FR, et al. [The conservative treatment of major kidney injuries]. *Ann Urol (Paris)*. 1997;31:246. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9480627>
44. Thall EH, et al. Conservative management of penetrating and blunt Type III renal injuries. *Br J Urol*. 1996;77:512. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8777609>
45. Alsikafi NF, et al. Nonoperative management outcomes of isolated urinary extravasation following renal lacerations due to external trauma. *J Urol*. 2006;176:2494. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17085140>
46. Buckley JC, et al. Selective management of isolated and nonisolated grade IV renal injuries. *J Urol*. 2006;176:2498. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17085141>
47. Haas CA, et al. Use of ureteral stents in the management of major renal trauma with urinary extravasation: is there a role? *J Endourol*. 1998;12: 545. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9895260>
48. Moudouni SM, et al. Management of major blunt renal lacerations: is a nonoperative approach indicated? *Eur Urol*. 2001;40:409. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11713395>
49. Keihani S, et al. Contemporary management of high-grade renal trauma: Results from the American Association for the Surgery of Trauma Genitourinary Trauma study. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018;84:418. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29298242>
50. Elliott SP, et al. Renal arterial injuries: a single center analysis of management strategies and outcomes. *J Urol*. 2007;178:2451. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17937955>
51. Sartorelli KH, et al. Nonoperative management of hepatic, splenic, and renal injuries in adults with multiple injuries. *J Trauma*. 2000;49:56. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10912858>
52. Toutouzas KG, et al. Nonoperative management of blunt renal trauma: a prospective study. *Am Surg*. 2002;68:1097. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12516817>
53. Dugi DD, 3rd, et al. American Association for the Surgery of Trauma grade 4 renal injury substratification into grades 4a (low risk) and 4b (high risk). *J Urol*. 2010;183:592. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20018329>
54. Hammer CC, et al. Effect of an institutional policy of nonoperative treatment of grades I to IV renal injuries. *J Urol*. 2003;169:1751. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12686825>
55. Jawas A, et al. Management algorithm for complete blunt renal artery occlusion in multiple trauma patients: case series. *Int J Surg*. 2008;6:317.

- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18590988>
56. Keihani S, et al. A nomogram predicting the need for bleeding interventions after high-grade renal trauma: Results from the American Association for the Surgery of Trauma Multi-institutional Genito-Urinary Trauma Study (MiGUTS). *J Trauma Acute Care Surg.* 2019;86:774. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30741884>
 57. Armenakas NA, et al. Indications for nonoperative management of renal stab wounds. *J Urol.* 1999;161:768. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10022681>
 58. Jansen JO, et al. Selective non-operative management of abdominal gunshot wounds: survey of practise. *Injury.* 2013;44:639. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22341771>
 59. El Hechi MW, et al. Contemporary management of penetrating renal trauma - A national analysis. *Injury.* 2020;51:32. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31540800>
 60. Bernath AS, et al. Stab wounds of the kidney: conservative management in flank penetration. *J Urol.* 1983;129:468. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6834529>
 61. Wessells H, et al. Criteria for nonoperative treatment of significant penetrating renal lacerations. *J Urol.* 1997;157:24. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8976207>
 62. DuBose J, et al. Selective non-operative management of solid organ injury following abdominal gunshot wounds. *Injury.* 2007;38:1084. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17544428>
 63. Shefler A, et al. [The role of nonoperative management of penetrating renal trauma]. *Harefuah.* 2007;146:345. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17674549>
 64. Hope WW, et al. Non-operative management in penetrating abdominal trauma: is it feasible at a Level II trauma center? *J Emerg Med.* 2012;43:190. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22051843>
 65. Raza SJ, et al. Outcomes of renal salvage for penetrating renal trauma: a single institution experience. *Can J Urol.* 2018;25:9323. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29900820>
 66. Lanchon C, et al. High Grade Blunt Renal Trauma: Predictors of Surgery and Long-Term Outcomes of Conservative Management. A Prospective Single Center Study. *J Urol.* 2016;195:106. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26254724>
 67. Shoobridge JJ, et al. A 9-year experience of renal injury at an Australian level 1 trauma centre. *BJU Int.* 2013;112 Suppl 2: 53. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23418742>
 68. van der Wilden GM, et al. Successful nonoperative management of the most severe blunt renal injuries: a multicenter study of the research consortium of New England Centers for Trauma. *JAMA Surg.* 2013;48: 924. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23945834>
 69. Charbit J, et al. What are the specific computed tomography scan criteria that can predict or exclude the need for renal angioembolization after high-grade renal trauma in a conservative management strategy? *J Trauma.* 2011;70:1219. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21610436>
 70. Lin WC, et al. Computed tomographic imaging in determining the need of embolization for high-grade blunt renal injury. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74: 230. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23271099>
 71. Huber J, et al. Selective transarterial embolization for posttraumatic renal hemorrhage: a second try is worthwhile. *J Urol.* 2011. 185: 1751. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21420122>
 72. Hotaling JM, et al. Analysis of diagnostic angiography and angioembolization in the acute management of renal trauma using a national data set. *J Urol.*

- 2011;185:1316. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21334643>
73. Saour M, et al. Effect of renal angioembolization on post-traumatic acute kidney injury after high-grade renal trauma: a comparative study of 52 consecutive cases. *Injury*. 2014;45:894. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24456608>
 74. Xu H, et al. A Comparative Study of Conservation, Endovascular Embolization Therapy, and Surgery for Blunt Renal Trauma. *Med Sci Monit*. 2020;26:e922802. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32372763>
 75. Moolman C, et al. Nonoperative management of penetrating kidney injuries: a prospective audit. *J Urol*. 2012;188:169. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22591960>
 76. Davis P, et al. Assessing the usefulness of delayed imaging in routine followup for renal trauma. *J Urol*. 2010;184:973. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20643462>
 77. Hadjipavlou M, et al. Managing penetrating renal trauma: experience from two major trauma centres in the UK. *BJU Int*. 2018;121:928. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29438587>
 78. Husmann DA, et al. Major renal lacerations with a devitalized fragment following blunt abdominal trauma: a comparison between nonoperative (expectant) versus surgical management. *J Urol*. 1993;150:1774. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24072011>
 79. McAninch JW, et al. Renal reconstruction after injury. *J Urol*. 1991;145:932. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2016804>
 80. Robert M, et al. Management of major blunt renal lacerations: surgical or nonoperative approach? *Eur Urol*. 1996;30:335. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8931966>
 81. Nash PA, et al. Nephrectomy for traumatic renal injuries. *J Urol*. 1995;153:609. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7861494>
 82. Gonzalez RP, et al. Surgical management of renal trauma: is vascular control necessary? *J Trauma*. 1999;47:1039. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10608530>
 83. Rostas J, et al. Intraoperative management of renal gunshot injuries: is mandatory exploration of Gerota's fascia necessary? *Am J Surg*. 2016;211: 783. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26867480>
 84. Davis KA, et al. Predictors of the need for nephrectomy after renal trauma. *J Trauma*. 2006;60:164. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16456451>
 85. Wright JL, et al. Renal and extrarenal predictors of nephrectomy from the national trauma data bank. *J Urol*. 2006;175:970. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16469594>
 86. DiGiacomo JC, et al. The role of nephrectomy in the acutely injured. *Arch Surg*. 2001;136:1045. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11529828>
 87. Brandes SB, et al. Reconstructive surgery for trauma of the upper urinary tract. *Urol Clin North Am*. 1999;26:183. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10086060>
 88. Shekarriz B, et al. The use of fibrin sealant in urology. *J Urol*. 2002;167: 1218. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11832701>
 89. Knudson MM, et al. Outcome after major renovascular injuries: a Western trauma association multicenter report. *J Trauma*. 2000;49:1116. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11130498>
 90. Tillou A, et al. Renal vascular injuries. *Surg Clin North Am*. 2001;81:1417. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11766183>
 91. Tasian GE, et al. Evaluation of renal function after major renal injury: correlation with the American Association for the Surgery of Trauma Injury Scale. *J Urol*.

- 2010;183:196. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19913819>
92. Fiard G, et al. Long-term renal function assessment with dimercapto-succinic acid scintigraphy after conservative treatment of major renal trauma. *J Urol.* 2012;187:1306. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22341289>
 93. Montgomery RC, et al. Posttraumatic renovascular hypertension after occult renal injury. *J Trauma.* 1998;45:106. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9680021>
 94. Heyns CF, et al. Increasing role of angiography and segmental artery embolization in the management of renal stab wounds. *J Urol.* 1992;147: 1231. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1569655>
 95. Monstrey SJ, et al. Renal trauma and hypertension. *J Trauma.* 1989;29: 65. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2911106>
 96. Lebech A, et al. [Hypertension following blunt kidney injury]. *Ugeskr Laeger.* 1990;152:994. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2183457>
 97. Wang KT, et al. Late development of renal arteriovenous fistula following gunshot trauma--a case report. *Angiology.* 1998;49:415. [ncbi.nlm.nih.gov/28735704](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28735704)
 98. Kitrey ND, Djakovic N, Hallscheidt P, Kuehhas FE, Lumen N, Serafetinidis E, et al. EAU guidelines of urological trauma. Barcelona: European Association of Urologi;2021.

BAB IV

Trauma Ureter

4.1 Insiden

Trauma pada ureter relatif jarang terjadi (sekitar 1% dari seluruh trauma urologi) karena ukuran organ yang kecil, mobilitas, dan adanya vertebra, tulang panggul dan otot yang melindunginya.^{1,2} Trauma iatrogenik adalah penyebab paling umum dari trauma ureter (sekitar 80%), misalnya pada operasi ginekologi, urologi, atau kolorektal.¹ Selain trauma iatrogenik, sebagian besar trauma ureter disebabkan oleh trauma tembus. Trauma ureter seringkali tidak segera terdeteksi, dan dapat menyebabkan morbiditas yang berat, sehingga dibutuhkan pemeriksaan yang lebih teliti.³

4.2 Epidemiologi, etiologi, dan patofisiologi

Secara keseluruhan, trauma ureter menyumbang 1-2,5% dari trauma saluran kemih,^{1,4-6} dengan prevalensi yang lebih tinggi karena adanya cedera akibat peperangan dalam serial kasus kontemporer.⁷ Trauma tembus ureter eksternal, terutama disebabkan oleh luka tembak, mendominasi sebagian besar artikel modern, baik karena masalah sipil dan militer.^{1,4} Sekitar sepertiga dari kasus trauma eksternal pada ureter disebabkan oleh trauma tumpul, kebanyakan akibat kecelakaan lalu lintas (KLL).^{5,6} Trauma ureter harus dicurigai pada semua kasus trauma tembus abdomen, terutama luka tembak, karena dapat terjadi pada 2-3% kasus.¹ Trauma ureter juga harus dicurigai pada trauma tumpul dengan mekanisme deselerasi, karena kemungkinan trauma *ureteropelvic junction*.¹

Trauma ureter eksternal dapat terjadi di sepanjang ureter, tetapi lebih sering terjadi di ureter bagian atas.⁴⁻⁶ Trauma ureter iatrogenik biasanya terjadi pada ureter bagian bawah, dapat terjadi akibat

berbagai mekanisme seperti ligasi atau *kinking* akibat jahitan, terjepit instrumen, transeksi parsial atau total, cedera termal, atau iskemia.^{1,8-11} Operasi ginekologi adalah penyebab paling umum dari trauma iatrogenik, tetapi dapat juga terjadi pada operasi kolorektal, terutama reseksi abdominoperineal.¹²⁻¹⁵ Insiden trauma iatrogenik di bidang urologi telah menurun dalam dua puluh tahun terakhir karena perbaikan teknik, instrumen dan pengalaman bedah.^{8,16} Metode baru seperti bedah robotik dalam ginekologi tidak secara signifikan mengurangi tingkat cedera ureter.¹⁷ Ureterskopi adalah penyebab umum trauma ureter iatrogenik. *Post-ureteroscopic lesion scale* (PULS) dapat mendeskripsikan temuan trauma intra-operatif selama ureterskopi (**Tabel 4.1**).¹⁸ Faktor risiko trauma iatrogenik meliputi kondisi yang mengubah anatomi normal, misalnya riwayat keganasan, pembedahan atau penyinaran sebelumnya, divertikulitis, endometriosis, kelainan anatomi, dan perdarahan mayor.^{8,12,19,20}

Tabel 4.1. *Postureteroscopic Lesion Scale*

<i>Postureteroscopic Lesion Scale</i>		
Derajat 0	Tidak ada lesi	URS non-komplikata (tidak ada penilaian berdasarkan klasifikasi <i>Dindo-modified Clavien</i> untuk komplikasi operasi)
Derajat 1	Lesi mukosa superfisial/ edema mukosa/ hematoma	
Derajat 2	Lesi submukosa	
Derajat 3	Perforasi dengan transeksi parsial <50%	URS komplikata (Grade 3a atau b berdasarkan klasifikasi <i>Dindo-modified Clavien</i> untuk komplikasi operasi)
Derajat 4	Transeksi parsial >50%	
Derajat 5	Transeksi total	

(URS = ureterorenoskopi)

Di Indonesia, telah dilakukan beberapa penelitian berkaitan dengan insidensi dan etiologi trauma ureter. Berdasarkan data yang didapatkan dari RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo tahun 2016-2020 didapatkan trauma ureter sebesar 10% dari seluruh kasus trauma urogenital. Sebuah penelitian yang dilakukan di RS Hasan Sadikin Bandung tahun 2013-2017 menunjukkan kejadian trauma ureter sebesar 0,19% dari seluruh kasus trauma dan 8,5% dari seluruh kasus trauma urologi. Sebagian besar kasus trauma ureter disebabkan oleh trauma iatrogenik (97,5%), terutama prosedur ginekologi.²¹ Hasil serupa didapatkan pada penelitian di RS Dr. Saiful Anwar Malang, di mana pada tahun 2005-2016 terdapat 22 pasien trauma ureter yang sebagian besar (82%) disebabkan oleh trauma iatrogenik, khususnya prosedur ginekologi.¹³ Beberapa pusat trauma di Indonesia juga telah melaporkan angka insidensi trauma ureter sebesar 19,5%-48% dari seluruh kasus trauma saluran kemih akibat prosedur ginekologi.^{14-15,22}

4.3 Klasifikasi

American Association for the Surgery of Trauma (AAST) merupakan sistem klasifikasi trauma ureter yang sering digunakan (**Tabel 4.2**). Penilaiannya dapat dilakukan dari CT abdomen atau eksplorasi langsung.²³⁻²⁴

Tabel 4.2 Klasifikasi trauma ureter berdasarkan AAST

Grade	Jenis	Deskripsi
I	Hematoma	Kontusio atau hematoma tanpa devaskularisasi
II	Laserasi	< 50%keliling ureter
III	Laserasi	> 50%keliling ureter
IV	Laserasi	penuh/menyeluruh dengan devaskularisasi <2 cm
V	Laserasi	Avulsi dengan devaskularisasi >2 cm

4.4 Diagnosis

Diagnosis trauma ureter tidaklah mudah, oleh karena itu butuh

ketelitian dalam menegakkan diagnosis. Diagnosis trauma tembus ureter eksternal didapatkan secara intra-operatif selama laparotomi²⁵, sedangkan pada trauma tumpul dan trauma iatrogenik umumnya terjadi keterlambatan diagnosis.^{8,11,26}

4.4.1 Diagnosis klinis

Trauma ureter eksternal umumnya dihubungkan dengan cedera perut dan panggul yang berat.^{5,6} Pada cedera ureter, hematuria adalah indikator yang kurang dapat diandalkan dengan faktor prediktif yang rendah, karena hanya terjadi pada 50-75% pasien.²⁵ Cedera iatrogenik dapat diketahui saat tindakan intra-operatif, misalnya dengan bantuan penandaan pewarna intravena (*indigo carmine*) yang disuntikkan untuk mengetahui adanya cedera ureter. Cedera ureter iatrogenik dapat juga terlambat untuk diketahui, umumnya ditandai dengan adanya bukti obstruksi traktus urinarius bagian atas, pembentukan fistula urine atau fsepsis. Tanda-tanda klinis berikut adalah bukti adanya keterlambatan diagnosis, yaitu nyeri pinggang, inkontinensia urine, kebocoran urine pervaginam atau melalui drain, hematuria, demam, uremia atau urinoma. Ketika terjadi keterlambatan diagnosis, maka tingkat komplikasi akan meningkat.^{1,7,25} Diagnosis dini memungkinkan perbaikan segera dan memberikan hasil yang lebih baik.^{27,28}

4.4.2 Diagnosis Radiologi

CT multi-fase adalah teknik pencitraan andalan untuk pasien trauma. Pemeriksaan ini tersedia secara luas dan memungkinkan penilaian multifasik dari semua struktur di panggul dan perut. *Computed tomography urography* (CTU) adalah pemeriksaan pilihan ketika dicurigai adanya trauma ureter.²⁹ Ekstravasasi media kontras dari ureter adalah tanda adanya trauma ureter. Pada beberapa kasus, ditemukannya hidronefrosis, asites, urinoma atau dilatasi ureter ringan dapat menjadi satu-satunya tanda adanya trauma ureter. Dalam kasus yang tidak jelas, urografi *retrograde* atau *antegrade* dapat dilakukan untuk membantu dalam penegakan diagnosis. Prosedur urografi

retrograde, tidak jarang diikuti dengan prosedur ureterorenoskopi diagnostik. Pielografi intravena, terutama *one shot* IVP, tidak dapat diandalkan dalam penegakan diagnosis, karena negatif pada 60% pasien.^{1,8}

4.5 Pencegahan trauma iatrogenik

Pencegahan trauma ureter iatrogenik tergantung pada identifikasi ureter dan diseksi intraoperatif secara hati-hati.⁸⁻¹⁰ Penggunaan profilaksis pra-operasi dengan pemasangan *stent* ureter cukup menguntungkan dalam membantu visualisasi dan palpasi ureter, dan banyak digunakan dalam kasus-kasus rumit, namun tidak mengurangi tingkat cedera.³⁰⁻³²

4.6 Manajemen

Penatalaksanaan trauma ureter tergantung pada banyak faktor yang berkaitan dengan sifat, keparahan dan lokasi cedera. Identifikasi intra-operatif cedera ligasi secara dini dapat dikelola dengan deligasi dan pemasangan *stent*. Cedera parsial dapat segera diperbaiki dengan *stent* atau diversifikasi urine melalui nefrostomi. Pemasangan *stent* sangat membantu dalam proses kanalisasi dan dapat menurunkan risiko striktur.⁸ Di sisi lain, pemasangannya harus dipertimbangkan karena berpotensi memperburuk keparahan cedera ureter. Pada transeksi ureter, dianjurkan untuk dilakukan perbaikan segera. Prosedur yang dimaksud mencakup mobilisasi ureter pada sisi proksimal dan distal trauma, kemudian dilakukan anastomosis *end-to-end* dengan spatulasi. Namun, dalam kasus pasien trauma yang tidak stabil, pendekatan *damage control* lebih disarankan, yaitu ligasi ureter, diversifikasi urine (misalnya melalui nefrostomi), dan perbaikan definitif yang tertunda.³³ Cedera yang terlambat didiagnosis biasanya ditangani terlebih dahulu dengan nefrostomi atau *stent*.⁸

Perawatan endo-urologis untuk cedera ureter yang terlambat didiagnosis yaitu dengan pemasangan *stent* internal, dengan atau

tanpa dilatasi, adalah langkah pertama dalam banyak kasus. Ini dilakukan baik secara *retrograde* atau *antegrade* melalui nefrostomi perkutan, dan memiliki tingkat keberhasilan 14-19% dalam seri kasus yang dipublikasikan.³⁴⁻³⁶ Perbaikan bedah laparoskopi terbuka atau pembedahan dibantu robot diperlukan apabila perawatan sebelumnya gagal.³⁷ Prinsip-prinsip dasar untuk setiap perbaikan bedah dari cedera ureter diuraikan dalam **Tabel 4.3**. *Debridement* luas sangat dianjurkan untuk cedera luka tembak karena adanya 'efek ledakan' dari cedera. Algoritma penatalaksanaan trauma ureter dapat dilihat pada **Gambar 4.1**

Tabel 4.3. Prinsip tatalaksana operatif trauma ureter

Debridement jaringan nekrotik
Spatulasi ujung ureter
Anastomosis mukosa-ke-mukosa dengan jahitan yang dapat diserap
<i>Stenting</i> internal
Drain eksternal
Isolasi cedera dengan peritoneum atau omentum

4.6.1 Cedera proksimal dan mid-ureteral

Cedera yang kurang dari 2-3 cm biasanya dapat ditangani dengan uretero-ureterostomi primer.¹ Apabila pendekatan ini tidak memungkinkan, *uretero-calycostomy* harus dipertimbangkan.³⁸ Pada kerusakan ureter yang luas, transuretero-ureterostomi merupakan pilihan, di mana potongan proksimal ureter ditransposisikan melintasi garis tengah dan dianastomosis ke ureter kontralateral. Tingkat stenosis yang dilaporkan adalah 4% dan kebutuhan intervensi atau revisi sebesar 10%.³⁹

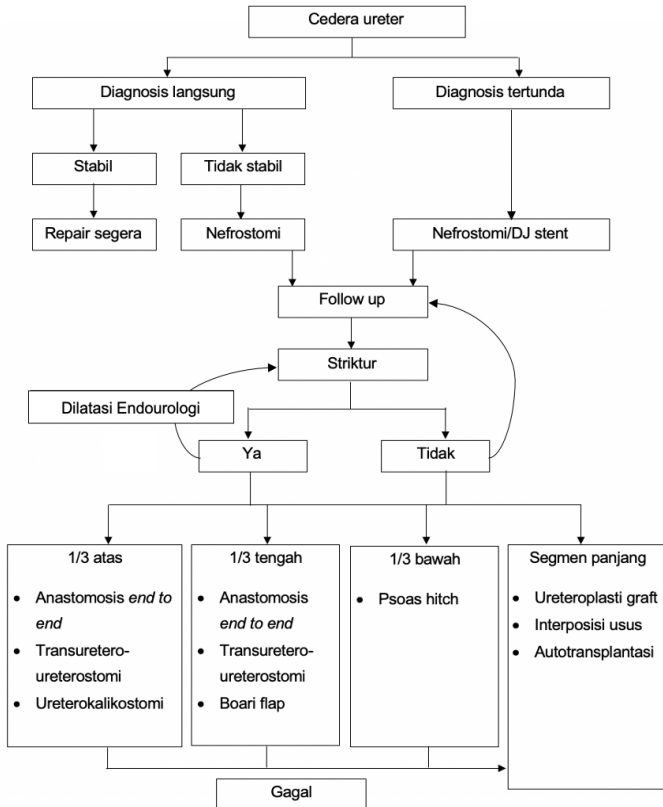
4.6.2 Cedera ureter distal

Cedera distal paling baik ditangani dengan re-implantasi ureter (uretero-neosistostomi) karena trauma primer biasanya membahayakan suplai darah ke ureter distal. Risiko refluks yang signifikan secara klinis harus dipertimbangkan terhadap risiko obstruksi ureter. *Psoas hitch* diantara kandung kemih dan tendon psoas ipsilateral biasanya diperlukan untuk mencegah ketegangan anastomosis. Pedikel vesikalis superior kontralateral dapat digunakan untuk meningkatkan mobilitas kandung kemih. Teknik operasi ini memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi (97%).⁴⁰ Pada cedera ureter mid-distal yang parah, *gap* yang jauh dapat dijumpai dengan *flap* kandung kemih berbentuk L yang ditubularisasi (*Boari flap*). Teknik operasi ini memakan waktu dan biasanya tidak cocok dalam situasi akut. Tingkat keberhasilan dilaporkan sebesar 81-88%.⁴¹

4.6.3 Cedera ureter segmen panjang

Cedera ureter yang lebih panjang dapat diganti menggunakan segmen usus, biasanya ileum (*ileal interposition graft*). Hal ini harus dihindari pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal atau memiliki penyakit usus. Tatalaksana lanjutan harus mencakup pemeriksaan kimia darah untuk mendiagnosis asidosis metabolik hiperkloremik.⁴² Komplikasi jangka panjang termasuk striktur anastomosis (3%) dan fistula (6%).⁴³ Dalam kasus kerusakan ureter yang luas atau setelah beberapa upaya perbaikan ureter, ginjal dapat dipindahkan ke panggul (auto transplantasi). Pembuluh darah ginjal dianastomosis ke pembuluh darah iliaka dan re-implantasi ureter dilakukan.^{44,45} Ureteroplasti mukosa bukal adalah pilihan lain untuk cedera ureter segmen panjang, terutama setelah rekonstruksi sebelumnya gagal, sebagai alternatif untuk auto transplantasi. Tingkat keberhasilan keseluruhan adalah 90%, tetapi pengalaman mengenai tatalaksana ini terbatas.^{46,47}

Gambar 4.1. Algoritma Tatalaksana Trauma Ureter



Ringkasan Bukti Ilmiah

LE

Trauma ureter iatrogenik adalah penyebab paling umum dari cedera ureter

3

Sebagian besar luka tembus ureter disebabkan oleh luka tembak, sementara sebagian besar luka tumpul disebabkan oleh KLL

3

Trauma ureter biasanya menyertai cedera abdomen dan panggul yang berat	3
Hematuria adalah indikator buruk dan tidak dapat diandalkan untuk cedera ureter	3
<i>Stent</i> profilaksis pra-operasi tidak mencegah cedera ureter; namun dapat membantu dalam pendeteksian ureter	2
Tatalaksana endourologi untuk fistula dan striktur ureter yang kecil aman dan efektif	3
Cedera ureter mayor memerlukan rekonstruksi ureter setelah diversifikasi urine sementara	3

Rekomendasi	Kekuatan
Identifikasi ureter secara visual untuk mencegah trauma ureter selama operasi abdomen dan panggul	Kuat
Waspada terhadap cedera ureter yang menyertai, seperti pada semua trauma tembus abdomen, dan pada trauma tumpul tipe deselerasi	Kuat
Gunakan <i>stent</i> profilaksis pra-operasi pada kasus berisiko tinggi	Kuat
Perbaiki segera cedera ureter iatrogenik yang teridentifikasi selama operasi	Kuat
Tatalaksana cedera ureter iatrogenik diagnosis tertunda dengan diversifikasi urine menggunakan nefrostomi/DJ <i>stent</i>	Kuat

Tatalaksana striktur ureter dengan rekonstruksi ureter sesuai dengan lokasi dan panjang segmen yang terkena	Kuat
Lakukan CT abdomen/pelvis dengan kontras dan delayed urogram untuk pasien suspek trauma ureter dengan kondisi stabil	Kuat
Lakukan tatalaksana kontusio trauma ureter pada saat laparotomi dengan pemasangan <i>stent</i> ureter atau reseksi dan perbaikan primer berdasarkan viabilitas ureter dan kondisi klinis.	Kuat
Lakukan pemasangan <i>stent</i> ureter pada pasien dengan trauma ureter parsial yang baru terdiagnosis setelah operasi	Kuat
Tatalaksana pasien fistula ureterovaginal dengan pemasangan <i>stent</i> apabila memungkinkan. Jika gagal, dapat dilakukan intervensi bedah.	Kuat

REFERENSI

1. Elliott SP, et al. Ureteral injuries: external and iatrogenic. *Urol Clin North Am*, 2006. 33: 55. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16488280>.
2. Al-Awadi K, Kehinde EO, Al-Hunayan A et al: Iatrogenic ureteric injuries: incidence, aetiological factors and the effect of early management on subsequent outcome. *Int Urol Nephrol* 2005; 37: 235.
3. Blackwell RH, et al. Complications of Recognized and Unrecognized Iatrogenic Ureteral Injury at Time of Hysterectomy: A Population Based Analysis. *J Urol*, 2018. 199: 1540.
4. Pereira BM, et al. A review of ureteral injuries after external trauma. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 2010. 18: 6.
5. McGeady JB, et al. Current epidemiology of genitourinary trauma. *Urol Clin North Am*, 2013. 40: 323.

6. Siram SM, et al. Ureteral trauma: patterns and mechanisms of injury of an uncommon condition. *Am J Surg*, 2010. 199: 566.
7. Serkin FB, et al. Combat urologic trauma in US military overseas contingency operations. *J Trauma*, 2010. 69 Suppl 1: S175.
8. Brandes S, et al. Diagnosis and management of ureteric injury: an evidence-based analysis. *BJU Int*, 2004. 94: 277.
9. Chou MT, et al. Prophylactic ureteral catheterization in gynecologic surgery: a 12-year randomized trial in a community hospital. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2009. 20: 689.
10. Delacroix SE, et al. Urinary tract injuries: recognition and management. *Clin Colon Rectal Surg*, 2010. 23: 104.
11. Visco AG, et al. Cost-effectiveness of universal cystoscopy to identify ureteral injury at hysterectomy. *Obstet Gynecol*, 2001. 97: 685.
12. Halabi WJ, et al. Ureteral injuries in colorectal surgery: an analysis of trends, outcomes, and risk factors over a 10-year period in the United States. *Dis Colon Rectum*, 2014. 57: 179.
13. Daryanto B, Putra TS, Satyagraha P. Characteristic of ureteral trauma in tertiary hospital from January 2005 until December 2016. *J Med-Clin Res & Rev* 2.2. 2018: 1-4.
14. Santosa KB, Tirtayasa PMW, and Oka AAG. Urological complications following obstetric-gynecologic procedures at Sanglah General Hospital, Bali-Indonesia. *Bali medical journal*. 2018;480-484.
15. Djufri TR, Warli SM. Iatrogenic urinary tract trauma in obstetrics and gynecologic surgeries at h. Adam malik general hospital medan. *Indonesian Journal of Urology*. 2019;26(2):137-142. DOI <https://doi.org/10.32421/juri.v26i2.441>
16. Johnson DB, et al. Complications of ureteroscopy. *Urol Clin North Am*, 2004. 31: 157.
17. Petersen SS, et al. Rate of Urologic Injury with Robotic Hysterectomy. *J Minim Invasive Gynecol*, 2018. 25: 867.
18. Schoenthaler M, et al. Postureteroscopic lesion scale: a new management modified organ injury scale--evaluation in 435 ureteroscopic patients. *J Endourol*, 2012. 26: 1425.
19. Schimpf MO, et al. Universal ureteral stent placement at hysterectomy to identify ureteral injury: a decision analysis. *BJOG*, 2008. 115: 1151.
20. Hesselman S, et al. Effect of remote cesarean delivery on complications during hysterectomy: a cohort study. *Am J Obstet Gynecol*, 2017. 217: 564 e1.
21. Tambah AB, Adi K. Five years characteristic of ureteral trauma in tertiary hospital in west java from 2013-2017. *Indonesian Journal of Urology*. 2021;28(1): 35 – 38
22. Mendrofa C. Trauma traktus urinarius pada bedah ginekologi. Diss. Program Pendidikan Pasca sarjana Universitas Diponegoro, 2000.
23. Engelsbjerg JS, LaGrange CA. *Ureteral Injury*. 2020; Treasure Island: StatPearls Publishing.
24. Satyagraha P, Daryanto B, Seputra KP, Budaya TN, Nurhadi P. *Trauma Urogenitalia*. 2021: UB Press.
25. Kunkle DA, et al. Delayed diagnosis of traumatic ureteral injuries. *J Urol*, 2006. 176: 2503.
26. Parpala-Sparman T, et al. Increasing numbers of ureteric injuries after the introduction of laparoscopic surgery. *Scand J Urol Nephrol*, 2008. 42: 422.
27. Wu HH, et al. The detection of ureteral injuries after hysterectomy. *J Minim Invasive Gynecol*, 2006. 13: 403.
28. Lucarelli G, et al. Delayed relief of ureteral obstruction is implicated in the long-term development of renal damage and arterial hypertension in patients with unilateral ureteral injury. *J Urol*, 2013. 189: 960.

29. Alabousi A, et al. Multi-modality imaging of the leaking ureter: why does detection of traumatic and iatrogenic ureteral injuries remain a challenge? *Emerg Radiol*, 2017. 24: 417.
30. Speicher PJ, et al. Ureteral stenting in laparoscopic colorectal surgery. *J Surg Res*, 2014. 190: 98.
31. Coakley KM, et al. Prophylactic Ureteral Catheters for Colectomy: A National Surgical Quality Improvement Program-Based Analysis. *Dis Colon Rectum*, 2018. 61: 84.
32. Hassinger TE, et al. Ureteral stents increase risk of postoperative acute kidney injury following colorectal surgery. *Surg Endosc*, 2018. 32: 3342.
33. Pokala N, et al. A randomized controlled trial comparing simultaneous intra-operative vs sequential prophylactic ureteric catheter insertion in re-operative and complicated colorectal surgery. *Int J Colorectal Dis*, 2007. 22: 683.
34. Smith TG, et al. Damage control maneuvers for urologic trauma. *Urol Clin North Am*, 2013. 40: 343.
35. Koukouras D, et al. Percutaneous minimally invasive management of iatrogenic ureteral injuries. *J Endourol*, 2010. 24: 1921.
36. El Abd AS, et al. Immediate and late management of iatrogenic ureteric injuries: 28 years of experience. *Arab J Urol*, 2015. 13: 250.
37. Png JC, et al. Principles of ureteric reconstruction. *Curr Opin Urol*, 2000. 10: 207.
38. Tracey AT, et al. Robotic-assisted laparoscopic repair of ureteral injury: an evidence-based review of techniques and outcomes. *Minerva Urol Nefrol*, 2018. 70: 231.
39. Khan F, et al. Management of ureteropelvic junction obstruction in adults. *Nat Rev Urol*, 2014. 11: 629.
40. Burks FN, et al. Management of iatrogenic ureteral injury. *Ther Adv Urol*, 2014. 6: 115.
41. Wenske S, et al. Outcomes of distal ureteral reconstruction through reimplantation with psoas hitch, Boari flap, or ureteroneocystostomy for benign or malignant ureteral obstruction or injury. *Urology*, 2013. 82: 231.
42. Chung BI, et al. The use of bowel for ureteral replacement for complex ureteral reconstruction: long-term results. *J Urol*, 2006. 175: 179.
43. Armatys SA, et al. Use of ileum as ureteral replacement in urological reconstruction. *J Urol*, 2009. 181: 177.
44. Meng MV, et al. Expanded experience with laparoscopic nephrectomy and autotransplantation for severe ureteral injury. *J Urol*, 2003. 169: 1363.
45. Decaestecker K, et al. Robot-assisted Kidney Autotransplantation: A Minimally Invasive Way to Salvage Kidneys. *Eur Urol Focus*, 2018. 4: 198.
46. Zhao LC, et al. Robotic Ureteral Reconstruction Using Buccal Mucosa Grafts: A Multi-institutional Experience. *Eur Urol*, 2017.
47. Kitrey ND, Djakovic N, Hallscheidt P, Kuehhas FE, Lumen N, Serafetinidis E, et al. EAU guidelines of urological trauma. Barcelona: European Association of Urology;2021.

BAB V

Trauma Kandung Kemih

Trauma kandung kemih adalah kerusakan fisik atau perlukaan kandung kemih yang disebabkan oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik.¹ Kejadian trauma kandung kemih lebih sedikit dibandingkan dengan trauma ginjal karena lokasinya yang terlindungi di dalam tulang panggul.² Secara garis besar trauma kandung kemih disebabkan oleh trauma tumpul (benturan dan fraktur pelvis) dan trauma tajam (luka tembak dan luka tusuk).^{3,4}

5.1 Klasifikasi

Trauma kandung kemih dapat diklasifikasikan menurut lokasi cederanya³ yaitu:

- Intraperitoneal
- Ekstraperitoneal
- Kombinasi antara Intraperitoneal dan Ekstraperitoneal

Selain berdasarkan lokasi cederanya, trauma kandung kemih juga dapat dikategorikan berdasarkan etiologinya⁵, yaitu:

- Non-iatrogenik (tumpul dan tajam)
- Iatrogenik (eksternal dan internal)

Tingkat keparahan trauma kandung kemih dapat diukur menggunakan skala derajat keparahan dari *Association for the Surgery of Trauma* (AAST) yang tercantum dalam **Tabel 5.1**.³

Tabel 5.1 Skala derajat keparahan trauma kandung kemih berdasarkan AAST

Derajat	Deskripsi Trauma
1	Hematom dinding kandung kemih
2	Laserasi dinding kandung kemih ekstraperitoneal < 2 cm
3	Laserasi kandung kemih ekstraperitoneal (>2 cm) atau intraperitoneal (<2 cm)
4	Laserasi dinding kandung kemih intraperitoneal > 2 cm

5	Laserasi dinding kandung kemih intraperitoneal atau ekstraperitoneal yang meluas ke leher kandung kemih atau orifisium ureter
---	---

5.2 Epidemiologi, Etiologi dan Patofisiologi

Kecelakaan kendaraan bermotor adalah penyebab paling sering dari trauma tumpul kandung kemih, diikuti oleh jatuh dari ketinggian dan kecelakaan lainnya. Mekanisme utamanya adalah penekanan kandung kemih oleh tulang panggul dan benturan pada perut bagian bawah.^{3,6,7} Kebanyakan pasien dengan cedera tumpul kandung kemih juga mengalami fraktur pelvis (60-90%) dan cedera intra-abdomen lainnya (44-68,5%).^{8,9} Fraktur pelvis ditemui pada 3% kasus cedera kandung kemih.^{6,10} Namun, angka ini bisa meningkat hingga 26,5% dalam kasus cedera panggul yang parah.¹¹ Cedera kandung kemih berkaitan dengan 5-20% kasus cedera uretra.^{5,10,12}

Data dari Indonesia menunjukkan angka yang bervariasi dari masing-masing pusat untuk kejadian trauma kandung kemih. Data yang didapatkan dari RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo tahun 2016-2020 menunjukkan proporsi trauma kandung kemih sebanyak 18% dari seluruh kasus trauma urogenital. Penelitian yang dilakukan di RSUD Dr. Saiful Anwar menunjukkan bahwa dari 85 kasus trauma urogenital yang terjadi tahun 2012-2015, sekitar 25 kasus (26.3%) diantaranya merupakan trauma kandung kemih. Derajat trauma kandung kemih terbanyak adalah AAST derajat III sebanyak 8 kasus.¹³ Data terbaru dari RSUD Dr. Saiful Anwar tahun 2012-2020 menunjukkan sebanyak 76 kasus trauma buli yang sebagian besar berlokasi intraperitoneal (54%) dan disebabkan oleh trauma tumpul (54%) dan iatrogenik (46%). Penelitian yang dilakukan di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru menunjukkan trauma kandung kemih memiliki proporsi 20% dari keseluruhan trauma urogenital.¹⁴ Berdasarkan data di RS Hasan Sadikin tahun 2010-2019 didapatkan sebanyak 170 kasus trauma kandung kemih dengan penyebab terbanyak adalah trauma tumpul (68,2%), diikuti dengan trauma iatrogenik (30%) dan trauma penetrasi (1,8%). Jenis trauma kandung kemih yang paling banyak adalah kontusio (46,47%), diikuti dengan ruptur intraperitoneal (40,59%), dan ruptur ekstraperitoneal (12,94%). Data

yang didapatkan dari RS Adam Malik Medan pada tahun 2018 hingga 2021 tercatat 38 kasus trauma buli yang disebabkan oleh iatrogenik (71%) dan trauma (29%). Selanjutnya, data yang didapatkan dari RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta tahun 2017-2021 menunjukkan sebanyak 76 kasus trauma kandung kemih berupa trauma intraperitoneal (57%), trauma ekstraperitoneal (35%), dan kontusio (8%). Etiologi paling banyak adalah iatrogenik (83%) dan sisanya disebabkan oleh trauma tumpul.

5.2.1 Trauma Kandung Kemih berdasarkan Lokasi

5.2.1.1 Trauma kandung kemih ekstraperitoneal

Trauma kandung kemih ekstraperitoneal merupakan trauma yang paling sering ditemukan dan umumnya hampir selalu disertai dengan fraktur pelvis.¹⁵ Hal ini disebabkan oleh distorsi *pelvic ring* yang disertai dengan gesekan dari dinding kandung kemih pada sisi anterolateral yang dekat dengan dasar kandung kemih atau oleh karena mekanisme *countercoup* pada sisi yang berlawanan. Risiko terbesar dari cedera kandung kemih didapati pada disrupsi lingkaran panggul dengan *displacement* > 1 cm, diastasis simfisis pubis > 1 cm, dan fraktur rami pubis.^{5,6} Fraktur asetabulum biasanya tidak berkaitan dengan cedera kandung kemih.¹⁶ Terkadang, trauma dan robekan pada kandung kemih dapat terjadi oleh karena tertusuk oleh fragmen tulang.⁵

5.2.1.2 Cedera kandung kemih intraperitoneal

Cedera kandung kemih intraperitoneal biasanya terjadi akibat peningkatan tekanan intravesika secara mendadak pada kandung kemih yang penuh. Hal ini dapat disebabkan oleh hantaman ke panggul atau perut bagian bawah. Kubah kandung kemih (*bladder dome*) adalah titik terlemah dari kandung kemih dan ruptur kandung kemih biasanya terjadi di sana.⁵ Luka tembus, terutama luka tembak sangat jarang terjadi kecuali dalam konflik zona dan daerah perkotaan yang penuh dengan kekerasan.^{17,18}

5.2.2 Cedera Kandung Kemih berdasarkan Etiologi

5.2.2.1 Cedera Kandung Kemih Iatrogenik

Kandung kemih adalah organ pada sistem urologi yang paling sering terkena cedera iatrogenik.¹⁹ Penyebab paling sering dari trauma kandung kemih iatrogenik eksternal adalah prosedur kebidanan dan ginekologi, diikuti dengan prosedur urologi dan tindakan bedah umum. Sebuah penelitian yang dilakukan di RS Hasan Sadikin Bandung menunjukkan trauma iatrogenik disebabkan oleh operasi ginekologi (75,61%), operasi digestif (14,63%) dan operasi endourologi (9,76%).²⁰ Penelitian yang dilakukan di RS Adam Malik Medan, RS Kariadi Semarang, dan RS Sanglah Bali juga menunjukkan bahwa angka kejadian trauma kandung kemih dari seluruh komplikasi urologi pada pasien yang menjalani prosedur ginekologi adalah sebesar 30%-73%.²¹⁻²³ Data yang didapatkan dari RSUD Dr. Saiful Anwar menunjukkan bahwa trauma kandung kemih iatrogenik sebagian besar disebabkan oleh prosedur urologi (54%), diikuti dengan prosedur obstetri dan ginekologi (29%), dan operasi digestif (17%). Sedangkan, data yang didapatkan dari RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta menunjukkan penyebab trauma kandung kemih iatrogenik adalah operasi obstetri (57%), operasi digestif (14), operasi ginekologi (13%), operasi urologi (11%), operasi bedah anak (3%), dan operasi orthopedi (2%).

Faktor risiko utama terjadinya trauma kandung kemih iatrogenik eksternal adalah riwayat operasi sebelumnya, peradangan dan keganasan (**Tabel 5.2**). Perforasi kandung kemih pada tindakan operasi *mid urethral sling* terjadi sekitar pada 4,9% kasus. Tingkat kejadian trauma kandung kemih iatrogenik eksternal secara signifikan lebih rendah pada rute obturator dibandingkan dengan rute retropubik.²⁴ Trauma kandung kemih internal terutama terjadi selama reseksi kandung kemih transurethral (TURB). Faktor risiko terjadinya trauma kandung kemih internal pada tindakan TURB adalah tumor yang lebih besar, usia yang lebih tua, kandung kemih yang dirawat sebelumnya (TURB sebelumnya, pemberian intravesika) dan lokasi tumor di *bladder dome*.^{25,26} Tumor di dinding lateral merupakan

sebuah faktor risiko oleh karena *obturator jerk*.^{27,28} Perforasi ekstrapéritoneal lebih sering daripada perforasi intrapéritoneal²⁹, dan perforasi yang membutuhkan intervensi jarang terjadi (berkisar antara 0,16-0,57%).²⁵

Tabel 5.2 Etiologi dan insidensi trauma kandung kemih iatrogenik

Prosedur	Persentase
Obstetri dan Ginekologi	
Histerektomi Radikal dengan Laparoscopi/Robotik (lesi ganas) ³⁰	4.19-4.59
Histerektomi Radikal perabdominal (lesi ganas) ³⁰	2.37
Histerektomi perabdominal / Laparoskopik (lesi jinak) ^{31,32}	1-2.7
Histerektomi per Vaginal (lesi jinak) ^{31,32}	0.6-2.5
Operasi <i>Sectio Caesaria</i> ³³	0.08-0.94
Operasi Bedah Umum	
Operasi Sitoreduktif Abdomen ³⁴	4.5
Tindakan pada Rektum ³⁵	0.27-0.41
Tindakan pada usus kecil/usus besar ³⁵	0.12-0.14
Operasi repair hernia per laparoskopik ³⁶	0.04-0.14
Tindakan Urologi	
TURB ^{37,38}	3.5-58
<i>Retropubic Male Sling</i> ³⁹	8.0-19
<i>Mid-Urethral Sling</i> (jalur retropubik) ⁴⁰	4.91-5.5
<i>Pubovaginal Sling</i> ⁴¹	2.8
Sakrokolpopeksi per Laparoskopik ⁴²	1.9
<i>Mid-Urethral Sling</i> (jalur transobturator) ⁴⁰	1.61
<i>Burch Colposuspension</i> ^{41,43}	1.0-1.2

4.2.2.2 Cedera Kandung Kemih Non-iatrogenik

Cedera non-iatrogenik dapat terjadi akibat trauma tumpul atau tajam. Berdasarkan data dari *National Trauma Data Bank* (NTDB) di Amerika Serikat, trauma tumpul merupakan penyebab cedera pada

kandung kemih yang paling sering terjadi dengan persentase sekitar 85% dari seluruh kejadian trauma kandung kemih. Salah satu contoh mekanisme trauma tumpul pada kejadian trauma kandung kemih yakni terjadinya deselerasi secara mendadak ketika kecelakaan kendaraan bermotor dengan kecepatan tinggi, jatuh dari ketinggian, atau adanya hantaman keras dari luar ke bagian abdomen bawah.⁸

5.3 Diagnosis

5.3.1 Anamnesis dan Pemeriksaan Fisik

Tanda khas (*cardinal sign*) dari trauma kandung kemih adalah hematuria makroskopik.^{5,7} Selain itu, tanda-tanda lain yang dapat ditemukan pada kasus trauma kandung kemih yakni nyeri perut, anuria, disuria, retensi urine, memar di daerah suprapubik, dan adanya kebocoran urine. Fraktur pelvis juga sering dikaitkan dengan kejadian trauma kandung kemih.⁴⁰

Pada anamnesis, mekanisme terjadinya trauma juga perlu ditanyakan lebih lanjut. Pada kasus trauma tumpul, perlu diselidiki kejadian yang dapat mengakibatkan trauma berkaitan dengan proses deselerasi cepat seperti jatuh, hantaman langsung pada pinggang, punggung, toraks inferior, dan abdomen atas. Pada kasus trauma tajam, perlu dicari deskripsi senjata dan jumlah tusukan yang dialami. Pada kasus trauma tembak, tipe dan kaliber pistol, jarak tembak, dan jumlah tembak perlu diselidiki lebih lanjut.^{44,45}

Pemeriksaan fisik terkait trauma kandung kemih yang dapat ditemukan antara lain, nyeri tekan abdomen, nyeri tekan suprapubik, hematoma pada daerah abdomen bawah, distensi abdomen bawah, darah pada meatus uretra, hematuria, dan edema atau ekimosis pada genital eksterna dan perineum. Selain itu, perlu juga dilakukan pemeriksaan lebih lanjut terkait kecurigaan untuk fraktur pelvis yang ditandai dengan instabilitas pelvis. Pada trauma penetrasi, luka masuk dan luka keluar perlu diidentifikasi dengan baik. Pada pasien dengan trauma kandung kemih, pemeriksaan untuk mencari ada

tidaknya cedera pada sistem urogenital lainnya seperti uretra, vagina, dan rektum juga perlu dilakukan.^{44,45}

Pada trauma kandung kemih iatrogenik akibat berbagai tindakan intraoperatif, tanda-tanda yang dapat ditemukan meliputi³³:

- ekstrasvasasi urine
- laserasi yang terlihat jelas
- tampakan kateter pada kandung kemih
- Darah dan/atau gas dalam kantong urine selama laparoskopi

Pasca operasi, gambaran trauma kandung kemih iatrogenik yang tidak teridentifikasi sebelumnya akan ditandai dengan adanya hematuria, nyeri perut, distensi abdomen, ileus, peritonitis, sepsis, kebocoran urine dari luka, penurunan *urine output*, atau peningkatan serum kreatinin.^{19,30} Tanda lain pada trauma kandung kemih iatrogenik yang tidak teridentifikasi pasca tindakan operasi histerektomi atau persalinan secara sesar yakni ditemukan adanya fistula vesiko-vagina atau fistula vesiko-uterina.^{3,46}

Pemberian pewarna dengan instilasi intravesika dapat membantu mendeteksi lesi yang berukuran kecil.⁴⁷ Jika perforasi kandung kemih dekat dengan trigonum, maka muara ureter harus diperiksa. Cedera kandung kemih interna dapat dideteksi dengan mengidentifikasi adanya jaringan lemak, ruang gelap, atau usus pada pemeriksaan sistoskopi. Selain itu, cedera kandung kemih interna juga dapat dideteksi oleh ketidakmampuan kandung kemih untuk meregang, kembalinya cairan irigasi yang sedikit, atau distensi abdomen.⁴⁸

5.3.2 Pemeriksaan Penunjang

Indikasi absolut untuk pencitraan kandung kemih adalah adanya hematuria dan fraktur pelvis, atau hematuria yang tidak terlihat tetapi terdapat fraktur pelvis dengan risiko tinggi (disrupsi *pelvic circle* dengan *displacement* >1 cm atau diastasis simfisis pubis >1 cm) atau cedera uretra posterior.⁵ Trauma kandung kemih juga harus dicurigai pada pasien dengan trauma tumpul uretra dan pasien

yang memiliki *Injury Severity Score* (ISS) yang tinggi.⁴⁹ Pada kondisi tidak adanya indikasi absolut, pemeriksaan pencitraan lebih lanjut didasarkan pada tanda dan gejala klinis termasuk^{5,9,50}

- ketidakmampuan untuk berkemih atau produksi urine yang tidak adekuat;
- nyeri tekan pada abdomen atau distensi abdomen oleh karena asites urine, atau tanda-tanda asites urine dari pemeriksaan pencitraan abdomen
- uremia dan peningkatan kadar kreatinin karena reabsorpsi intraperitoneal
- luka masuk/keluar pada perut bagian bawah, perineum atau bokong pada luka tembus.

5.3.2.1 Ultrasonografi

Pemeriksaan ultrasonografi dengan prinsip *Focused Assessment with Sonography for Trauma* (FAST) digunakan untuk memfasilitasi diagnosis dengan cepat dibandingkan dengan CT pada pasien trauma kandung kemih. FAST dilakukan di awal saat pasien datang ke IGD sebagai bagian dari *secondary survey*. FAST membantu dalam mendeteksi cairan intraperitoneal atau ekstraperitoneal sebagai tanda adanya perforasi kandung kemih. FAST juga mengurangi waktu untuk mendiagnosis trauma abdomen akut, akurat mendiagnosis hematoperitoneum membantu menilai derajat hematoperitoneum pada trauma abdomen. Selain itu, ultrasonografi juga aman digunakan pada ibu hamil dan anak-anak karena tidak memerlukan paparan radiasi. Namun, ultrasonografi saja tidak cukup untuk menegakkan diagnosis trauma kandung kemih, meskipun dapat digunakan untuk memvisualisasikan cairan intraperitoneal atau kumpulan cairan ekstraperitoneal.^{7,45}

5.3.2.2 Sistografi

Sistografi adalah modalitas pencitraan yang direkomendasikan pada kasus cedera kandung kemih non-iatrogenik dan kecurigaan adanya trauma kandung kemih iatrogenik pasca operasi.^{46,51} Sistografi dan CT sistografi memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang

tidak jauh berbeda (95% dan 100%).⁵² Akan tetapi, CT sistografi lebih superior untuk mengidentifikasi fragmen tulang pada kandung kemih dan cedera leher kandung kemih.^{5,9} Pengambilan foto sistografi dilakukan minimal 3 kali, yaitu foto sebelum dimasukkan kontras, foto saat kandung kemih terdistensi penuh, dan foto pasca drainase. Foto polos pasca drainase berguna untuk mengidentifikasi cedera kandung kemih di daerah posterior yang mungkin tidak terlihat pada foto kandung kemih terdistensi penuh. Foto proyeksi oblik dapat juga dilakukan untuk membantu deliniasi lokasi cedera pada kandung kemih.^{45,53}

Ekstravasasi intraperitoneal dapat divisualisasi dengan melihat adanya kontras yang membentuk batas-batas usus atau organ dalam abdomen lainnya.⁵⁴ Pada cedera kandung kemih ekstrapertoneal, dapat ditemui gambaran berupa ekstravasasi kontras yang berbentuk api pada jaringan lunak perivesika. Keberadaan media kontras pada vagina merupakan pertanda adanya fistula vesikovagina.⁴⁶ Sistografi harus dilakukan menggunakan pengisian kontras secara retrograd dengan volume minimal (300-350 mL).^{51,55}

5.3.2.3 CT-Sistografi

CT sistografi dapat dikerjakan dengan mengisi kontras secara retrograd ke dalam kandung kemih hingga kandung kemih terdistensi optimal. Hal ini dilakukan agar diskontinuitas dinding kandung kemih yang berukuran kecil dapat teridentifikasi. Kontras dilarutkan dalam cairan normal saline sehingga tercapai 250–350 mL larutan dengan konsentrasi 3-5% agar kualitas gambar CT lebih optimal dan terhindar dari timbulnya *beam hardening artifact*.^{45,56}

Gambaran yang mendukung ruptur kandung kemih pada CT sistografi yang tidak dilakukan pemberian kontras pada kandung kemih adalah akumulasi dari cairan dan udara yang abnormal, lokasi kateter *Foley* yang abnormal, serta defek pada dinding kandung kemih yang menyangat kontras.^{45,57}

Gambaran trauma kandung kemih ekstrapertoneal simpleks

terbatas pada regio perivesika; dengan akumulasi darah, urine, dan kontras akan membentuk gambaran klasik *molar tooth* pada CT sistografi. Pada ruptur kandung kemih ekstrapéritoneal kompleks, urine meluas lebih dari regio perivesika mencapai regio paha, skrotum, atau perineum.^{45,57}

Gambaran trauma kandung kemih intrapéritoneal ditandai dengan robeknya bagian kubah dari kandung kemih, yaitu satu-satunya bagian dari kandung kemih yang dilapisi oleh peritoneum sehingga menyebabkan adanya hubungan dari kandung kemih dengan peritoneum. Gambaran CT sistografi yang tampak yakni ekstrasvasi kontras pada *paracolic gutter*, rektovesika, *rectouterine pouch*, atau di sekitar *multiple loops of bowel*. Densitas ekstrasvasi kontras pada tipe intrapéritoneal biasanya lebih rendah dibandingkan pada tipe ekstrapéritoneal.^{45,57}

5.3.2.4 Sistoskopi

Sistoskopi adalah metode yang disarankan untuk mendeteksi cedera kandung kemih intra-operatif karena dapat memvisualisasikan laserasi secara langsung dan dapat melokalisasi lesi di daerah trigonum dan muara ureter.⁵⁴ Ketidakmampuan distensi kandung kemih pada saat dilakukan prosedur sistoskopi menunjukkan adanya perforasi yang besar. Sistoskopi dianjurkan untuk mendeteksi adanya perforasi pada kandung kemih (atau uretra) setelah operasi sling sub-uretra retropubik.^{24,43} Sistoskopi intra-operatif pada prosedur ginekologi lainnya tidak dianjurkan untuk dilakukan secara rutin.⁵⁸

5.4 Pencegahan

Risiko terjadinya cedera kandung kemih dapat dikurangi dengan cara mengosongkan kandung kemih dengan kateterisasi uretra di setiap prosedur yang berisiko melukai kandung kemih.⁵⁹ Selain itu, balon kateter juga dapat digunakan untuk membantu mengidentifikasi kandung kemih. Untuk kasus tumor yang berada pada dinding lateral kandung kemih, *obturator nerve block* atau anestesi umum dengan relaksasi otot yang memadai dapat mengurangi kejadian trauma kandung kemih iatrogenik internal

selama prosedur TURB. Bukti perihal apakah TURB bipolar dapat mengurangi risiko *obturator jerk* masih menjadi perdebatan.⁶⁰

5.5 Tata Laksana

Dalam menangani kasus trauma kandung kemih, *primary survey* dengan mengamankan *Airway*, *Breathing*, dan *Circulation* wajib dilakukan pertama kali. Tindakan selanjutnya ada *secondary survey* dengan berbagai pemeriksaan untuk menentukan tipe trauma kandung kemih yang dialami pasien. Tipe trauma yang dialami pasien akan menentukan tata laksana yang bisa diberikan.⁷

Tata laksana pada trauma kandung kemih akibat trauma tajam atau penetrasi memerlukan eksplorasi pembedahan secara darurat, debridemen, dan *repair* kandung kemih. *Midline exploratory cystotomy* disarankan untuk mengevaluasi dinding kandung kemih dan ureter distal. Pada luka tembak, keterlibatan dengan cedera pada usus dan rektal terjadi cukup sering. Luka masuk dan luka keluar dari luka tembak harus diperhatikan dengan seksama. Karena penyebab trauma penetrasi biasanya tidak steril, maka pemberian antibiotik sangat diperlukan.^{17,18}

5.5.1 Tata Laksana Trauma Kandung Kemih Ekstraperitoneal

Sebagian besar ruptur kandung kemih ekstraperitoneal dapat ditatalaksana secara konservatif. Terapi konservatif terdiri dari observasi klinis, drainase kandung kemih terus menerus dan antibiotik profilaksis.^{5,9} Terapi konservatif merupakan terapi standar untuk tatalaksana cedera kandung kemih ekstraperitoneal tanpa komplikasi.²⁶ Pada terapi konservatif, drainase kandung kemih terus menerus dibutuhkan secara kontinu selama 14 hari untuk mencegah peningkatan tekanan intravesika dan membantu penyembuhan dinding kandung kemih.⁶¹

Ruptur kandung kemih ekstraperitoneal yang disertai dengan lesi pada leher kandung kemih, fragmen tulang yang menembus kandung kemih, dan cedera rektum atau vagina merupakan indikasi untuk dilakukan intervensi pembedahan.^{5,45} Terdapat kecenderungan

di mana fraktur pada *pelvic ring* diterapi dengan ORIF menggunakan material osteosintetik. Pada saat prosedur ini dilakukan, ruptur kandung kemih ekstrapertoneal harus dijahit secara bersamaan untuk mengurangi risiko infeksi. Ruptur kandung kemih ekstrapertoneal juga harus dijahit selama eksplorasi pembedahan organ lainnya untuk mengurangi risiko komplikasi dan mengurangi waktu pemulihan.¹² Prosedur operasi dilakukan dengan membuka kandung kemih pada bagian kubah.⁷ Algoritma tatalaksana dapat dilihat dalam **Gambar 5.1**.

Pemeriksaan sistografi ulang untuk evaluasi penyembuhan kandung kemih dapat dilakukan pada hari ke 10-14 setelah trauma dan lebih dari 85% kandung kemih mengalami perbaikan secara spontan. Jika didapatkan ekstrasvasi kontras, maka terapi konservatif ditambahkan 1-2 minggu lagi dan dijadwalkan sistografi kembali.^{2,61,62} Kateter urine dapat dilepas jika sudah tidak terdapat ekstrasvasi kontras.^{45,61}

5.5.2 Tata Laksana Trauma Kandung kemih Intraperitoneal

Ruptur kandung kemih intraperitoneal harus selalu ditangani dengan pembedahan karena ekstrasvasi urine intraperitoneal dapat menyebabkan peritonitis, sepsis intra-abdominal dan kematian. Organ abdomen wajib diperiksa untuk mendeteksi adanya kemungkinan cedera organ yang lain dan apabila ditemukan urinoma, maka urinoma tersebut wajib di evakuasi. Tatalaksana operatif penutupan kandung kemih dilakukan dengan jahitan dua lapis menggunakan benang jahit yang dapat diserap.^{15,19} Pemasangan drainase intraperitoneal dianjurkan untuk dilakukan, terutama bila terdapat lesi yang lebih besar.⁶³ Algoritma tatalaksana dapat dilihat pada **Gambar 5.2**.

Kateter drainase kandung kemih dapat dipertahankan 14 hari pasca operasi untuk menjaga agar kandung kemih tetap terdekompresi. Sistografi untuk evaluasi lebih lanjut dapat dilakukan pada hari ke-14 pasca operasi apabila kasus trauma yang dialami disertai cedera yang kompleks (cedera trigonum dengan reimplantasi

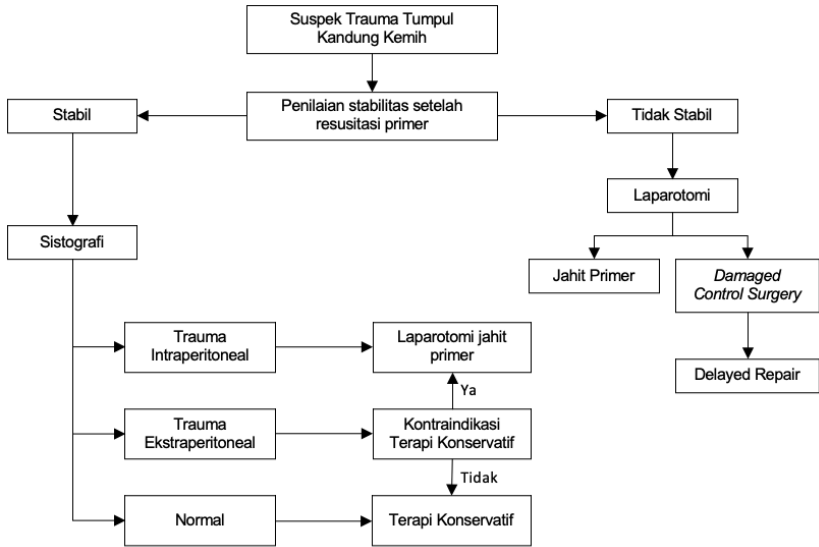
ureter) atau pada kasus dengan faktor risiko penyembuhan luka yang sulit (penggunaan steroid, malnutrisi).^{7,45}

5.5.3 Tata Laksana Trauma Kandung Kemih Iatrogenik

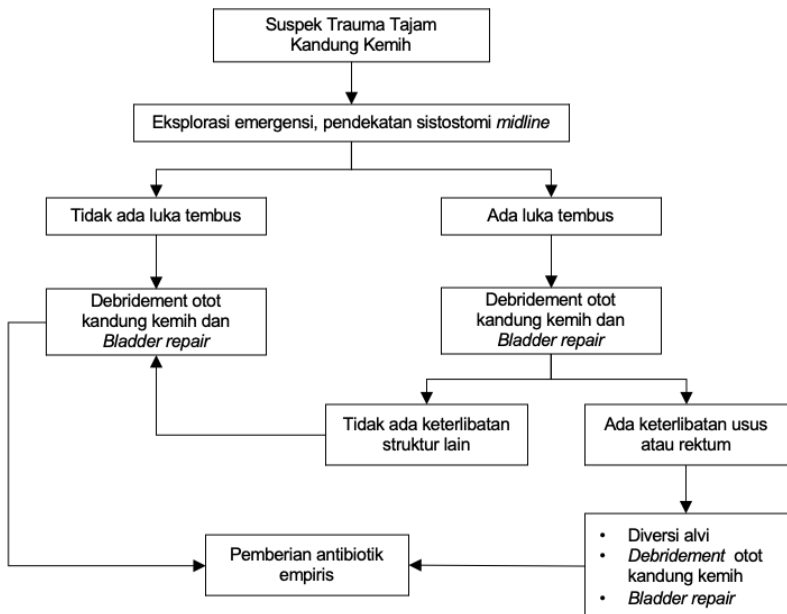
Perforasi yang diketahui terjadi selama operasi wajib dilakukan *primary bladder repair*. Cedera kandung kemih yang tidak terdeteksi selama operasi atau cedera internal lainnya harus ditatalaksana sesuai dengan lokasinya (**Gambar 5.3**). Tatalaksana standar pada cedera intraperitoneal adalah dilakukan terapi pembedahan eksplorasi dan perbaikan.⁶⁴ Pada operasi eksplorasi yang dilakukan pasca TURB, usus perlu untuk diidentifikasi untuk mengeksklusi adanya cedera lainnya. Tatalaksana konservatif dapat dilakukan untuk cedera intraperitoneal tanpa komplikasi setelah TURB atau operasi lain dengan syarat tidak ada peritonitis dan ileus. Pada cedera kandung kemih ekstraperitoneal, eksplorasi hanya diindikasikan pada perforasi komplikata dan urine ekstrasvesika yang simptomatis. Urine ekstrasvesika tersebut perlu untuk dievakuasi. Apabila pada saat prosedur *mid-urethral sling* dijumpai adanya perforasi kandung kemih, reinsersi *sling* dan kateterisasi uretra wajib dilakukan.^{65,66}

Untuk cedera kandung kemih iatrogenik internal yang dirawat secara konservatif, drainase kateter dipasang selama lima hari untuk cedera kandung kemih ekstraperitoneal dan dipasang selama tujuh hari untuk perforasi intraperitoneal.²⁶⁻²⁹

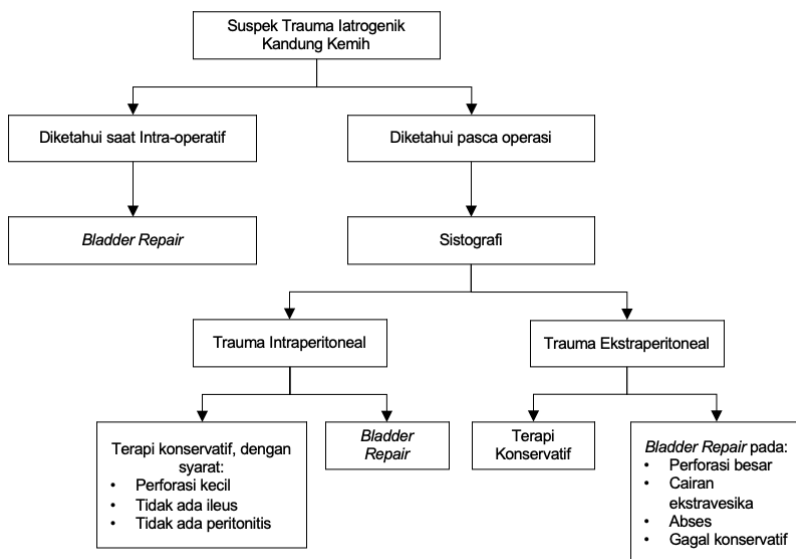
Gambar 5.1 Algoritma Tatalaksana Trauma Tumpul Kandung Kemih



Gambar 5.2 Algoritma Tatalaksana Trauma Tajam Kandung Kemih



Gambar 5.3 Algoritma Tatalaksana Trauma Iatrogenik Kandung Kemih



Ringkasan Bukti Ilmiah	LE
Apabila ditemui kombinasi fraktur panggul dan <i>gross hematuria</i> , kemungkinan besar terdapat cedera kandung kemih.	3
Sistografi adalah modalitas diagnostik yang lebih disarankan untuk cedera kandung kemih non-iatrogenik dan pada kecurigaan trauma kandung kemih iatrogenik pasca operasi	3
Sistografi harus dilakukan dengan cara mengisi kandung kemih secara retrograd dengan kontras volume minimal 300-350 mL. Pengisian kandung kemih secara pasif dengan cara menjepit kateter urine selama fase ekskresi CT atau IVP tidak cukup untuk menyingkirkan cedera kandung kemih.	3
Risiko perforasi kandung kemih pada rute obturator selama operasi mid-urethral sling untuk penanganan inkontinensia urine tipe tekanan lebih rendah dibandingkan dengan rute	1a

retropubik.	
Perawatan konservatif, yang terdiri dari: observasi klinis, drainase kandung kemih berkelanjutan dan profilaksis antibiotik, adalah pengobatan standar untuk cedera ekstrapéritoneal tanpa komplikasi akibat trauma tumpul.	3
Pada cedera kandung kemih ekstrapéritoneal dengan keterlibatan leher kandung kemih, fragmen tulang di dinding kandung kemih, cedera kandung kemih yang disertai cedera rektum atau vagina, intervensi pembedahan diperlukan untuk mengurangi risiko komplikasi dan untuk mengurangi waktu pemulihan.	3
Trauma kandung kemih intrapéritoneal ditatalaksana dengan intervensi pembedahan oleh karena ekstrasvasasi urine ke intrapéritoneal dapat menyebabkan peritonitis, sepsis intra-abdominal dan kematian.	3
Perawatan konservatif disarankan untuk dilakukan pada cedera kandung kemih intrapéritoneal tanpa komplikasi dengan syarat tidak ada peritonitis dan ileus.	3
Dalam kasus cedera kandung kemih yang kompleks (terdapat keterlibatan trigonum, re-implantasi ureter) atau faktor risiko gangguan penyembuhan luka (misalnya steroid, malnutrisi), disarankan untuk melakukan evaluasi sistografi setelah operasi <i>repair</i> kandung kemih	2a

Rekomendasi	Kekuatan
Lakukan sistografi pada kasus gross hematuria dan fraktur pelvis	Kuat
Lakukan sistografi pada kasus dimana terdapat kecurigaan adanya trauma kandung kemih iatrogenik pasca operasi	Kuat
Lakukan sistografi dengan pengisian retrograd aktif pada kandung kemih dengan kontras (300-350 mL)	Kuat

Lakukan sistoskopi untuk mengeksklusi adanya cedera kandung kemih pada prosedur <i>retropubic sub-urethral sling</i>	Kuat
Lakukan tatalaksana pada cedera tumpul kandung kemih ekstrapéritoneal secara operatif dalam pada kasus cedera tumpul kandung kemih ekstrapéritoneal yang disertai dengan lesi pada leher kandung kemih dan/atau cedera terkait yang memerlukan intervensi bedah	Kuat
Lakukan tatalaksana cedera kandung kemih intraperitoneal dengan tatalaksana pembedahan	Kuat
Lakukan sistografi untuk menilai penyembuhan dinding kandung kemih setelah perbaikan cedera kandung kemih yang kompleks atau pada kasus yang memiliki faktor risiko terjadinya gangguan penyembuhan luka	Kuat
Pada cedera kandung kemih intraperitoneal yang berukuran kecil dan tanpa komplikasi yang mana disebabkan oleh prosedur endoskopi, lakukan tatalaksana secara konservatif	Lemah
Pada cedera kandung kemih ekstrapéritoneal yang disebabkan oleh karena trauma tumpul, lakukan tatalaksana secara konservatif	Lemah

REFERENSI

1. Søreide K. Epidemiology of major trauma. *British Journal of Surgery*. 2009;96(7):697–698.
2. Morey AF, Brandes S, Dugi DD, et al. Urotrauma: AUA guideline. *J Urol*. 2014;192:327.
3. Pereira BM, et al. Bladder injuries after external trauma: 20 years experience report in a population-based cross-sectional view. *World J Urol*. 2013;31: 913. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22544337>
4. Warner J, Malkawi I, Joshi P, Kulkarni S, Barbagli G, Lazzeri M, et al. Multiinstitutional Evaluation of the Management and Outcomes of Long Segment and Panurethral Strictures. *Journal of Urology*, 2015;193(4S):e322 .
5. Figler BD, et al. Multi-disciplinary update on pelvic fracture associated bladder and urethral injuries. *Injury* 2012;43:1242. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22592152>

6. McGeady JB, et al. Current epidemiology of genitourinary trauma. *Urol Clin North Am* 2013;40:323. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23905930>
7. Wirth GJ, et al. Advances in the management of blunt traumatic bladder rupture: experience with 36 cases. *BJU Int.* 2010;106:1344. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20438556>
8. Deibert CM, et al. The association between operative repair of bladder injury and improved survival: results from the National Trauma Data Bank. *J Urol.* 2011;186:151. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21575961>
9. Matlock KA, et al. Blunt traumatic bladder rupture: a 10-year perspective. *Am Surg*; 2013;79:589. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23711268>
10. Johnsen NV, et al. Epidemiology of Blunt Lower Urinary Tract Trauma With and Without Pelvic Fracture. *Urology.* 2017;102:234. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28043650>
11. Cho J, et al. Severe Bleeding in Pelvic Fractures: Considerations in Planning Damage Control. *Am Surg.* 2018;84:267. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29580357>
12. Johnsen NV, et al. Evaluating the Role of Operative Repair of Extraperitoneal Bladder Rupture Following Blunt Pelvic Trauma. *J Urol.* 2016;195:661. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26318983>
13. Aditya P, Wahjoe, DS, Besut, D. Bladder injury: Retrospective studies in Syaiful Anwar Hospital, Malang East Java. Bladder Injury: Retrospective Studies in Syaiful Anwar Hospital, Malang East Java. *Intl J Urol.* 2016;23:121. <https://doi.org/10.1111/iju.13149>
14. Amir SM, Zuhirman, Amelia SM. Gambaran klinis trauma urologi di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru periode Januari 2009-Desember 2013. *JOM FK.* 2014;1(2):1-11.
15. Urry RJ, et al. The incidence, spectrum and outcomes of traumatic bladder injuries within the Pietermaritzburg Metropolitan Trauma Service. *Injury.* 2016;47:1057. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26854075168>.
16. Bhatt NR, et al. Incidence and immediate management of genitourinary injuries in pelvic and acetabular trauma: a 10-year retrospective study. *BJU Int.* 2018;122:126. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29417734>
17. Cinman NM, et al. Gunshot wounds to the lower urinary tract: a single-institution experience. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74: 725. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23425728>
18. Al-Azzawi IS, et al. Lower genitourinary trauma in modern warfare: the experience from civil violence in Iraq. *Injury.* 2014;45:885. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24485550>
19. Cordon BH, et al. Iatrogenic nonendoscopic bladder injuries over 24 years: 127 cases at a single institution. *Urology.* 2014;84:222. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24857278>
20. Karim MI, Adi K. Characteristic of iatrogenic bladder trauma patient in Hasan Sadikin General Hospital from January 2013-January 2018. *JURI.* 2020;27(2):180-185.
21. Djufri TR, Warli SM. Iatrogenic urinary tract trauma in obstetrics and gynecologic surgeries at Adam malik general hospital medan. *Indonesian Journal of Urology.* 2019;26(2):137-142. DOI <https://doi.org/10.32421/juri.v26i2.441>
22. Santosa KB, Tirtayasa PMW, and Oka AAG. Urological complications following obstetric-gynecologic procedures at Sanglah General Hospital, Bali-Indonesia. *Bali medical journal.* 2018;480-484.
23. Mendrofa C. Trauma traktus urinarius pada bedah ginekologi. Diss. Program Pendidikan Pasca sarjana Universitas Diponegoro, 2000.
24. Ford AA, et al. Mid-urethral sling operations for stress urinary incontinence in

- women. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;7:CD006375. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28756647>
25. Golan S, et al. Transurethral resection of bladder tumour complicated by perforation requiring open surgical repair - clinical characteristics and oncological outcomes. *BJU Int.* 2011;107:1065. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20860654>
 26. El Hayek OR, et al. Evaluation of the incidence of bladder perforation after transurethral bladder tumor resection in a residency setting. *J Endourol.* 2009;23:1183. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19530900>
 27. Sugihara T, et al. Comparison of perioperative outcomes including severe bladder injury between monopolar and bipolar transurethral resection of bladder tumors: a population based comparison. *J Urol.* 2014;192:1355. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24893311>
 28. Venkatramani V, et al. Monopolar versus bipolar transurethral resection of bladder tumors: a single center, parallel arm, randomized, controlled trial. *J Urol.* 2014;191:1703. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24333244>
 29. Collado A, et al. Early complications of endoscopic treatment for superficial bladder tumors. *J Urol.* 2000;164:1529. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11025697>
 30. Shazly SA, et al. Robotic radical hysterectomy in early stage cervical cancer: A systematic review and meta-analysis. *Gynecol Oncol.* 2015;138:457. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26056752>
 31. Brummer TH, et al. FINHYST, a prospective study of 5279 hysterectomies: complications and their risk factors. *Hum Reprod.* 2011;26:1741. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21540244>
 32. Billfeldt NK, et al. A Swedish population-based evaluation of benign hysterectomy, comparing minimally invasive and abdominal surgery. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2018;222:113. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29408741>
 33. Tarney CM. Bladder Injury During Cesarean Delivery. *Curr Womens Health Rev.* 2013;9:70. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24876830>
 34. Honore C, et al. HIPEC for peritoneal carcinomatosis: does an associated urologic procedure increase morbidity? *Ann Surg Oncol.* 2012;19:104. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21638092>
 35. Sawkar HP, et al. Frequency of lower urinary tract injury after gastrointestinal surgery in the nationwide inpatient sample database. *Am Surg.* 2014. 80: 1216. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25513920>
 36. Kockerling F, et al. TEP versus TAPP: comparison of the perioperative outcome in 17,587 patients with a primary unilateral inguinal hernia. *Surg Endosc.* 2015;29:3750. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25805239>
 37. Balbay MD, et al. The actual incidence of bladder perforation following transurethral bladder surgery. *J Urol.* 2005;174:2260. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16280794>
 38. Nieder AM, et al. Transurethral bladder tumor resection: intraoperative and postoperative complications in a residency setting. *J Urol.* 2005;174:2307. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16280830>
 39. Welk BK, et al. Are male slings for post-prostatectomy incontinence a valid option? *Curr Opin Urol.* 2010;20:465. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20838219>
 40. Novara G, et al. Updated systematic review and meta-analysis of the comparative data on colposuspensions, pubovaginal slings, and midurethral tapes in the surgical treatment of female stress urinary incontinence. *Eur Urol.* 2010;58:218. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20434257>
 41. Maher C, et al. Transvaginal mesh or grafts compared with native tissue repair for vaginal prolapse. *Cochrane Database Syst Rev,* 2016. 2: CD012079. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26858090>

42. Maher CF, et al. Laparoscopic sacral colpopexy versus total vaginal mesh for vaginal vault prolapse: a randomized trial. *Am J Obstet Gynecol.* 2011;204:360e1. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21306698>
43. Ogah J, et al. Minimally invasive synthetic suburethral sling operations for stress urinary incontinence in women: a short version Cochrane review. *NeuroUrol Urodyn.* 2011;30:284. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21412819>
44. Wein AJ, Kavoussi LR, Partin AW, et al. 2016. *Campbell-Walsh Urology: 11th ed.* US: Elsevier: 4176.
45. Satyagraha P, Daryanto B, Seputra KP, Budaya TN, Nurhadi P. *Trauma Urogenitalia.* 2021: UB Press.
46. Patel BN, et al. Imaging of iatrogenic complications of the urinary tract: kidneys, ureters, and bladder. *Radiol Clin North Am.* 2014;52:1101. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25173661>
47. Clarke-Pearson DL, et al. Complications of hysterectomy. *Obstet Gynecol.* 2013;121:654. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23635631>
48. Manikandan R, et al. Percutaneous peritoneal drainage for intraperitoneal bladder perforations during transurethral resection of bladder tumors. *J Endourol.* 2003;17:945. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14744369>
49. Eidelman E, et al. Injury severity score associated with concurrent bladder injury in patients with blunt urethral injury. *World J Urol.* 2019;37:983. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30178288>
50. Pereira BM, et al. Penetrating bladder trauma: a high risk factor for associated rectal injury. *Adv Urol.* 2014:386280. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24527030>
51. Lehnert BE, et al. Lower male genitourinary trauma: a pictorial review. *Emerg Radiol.* 2014;21:67. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24052083>
52. Quagliano PV, et al. Diagnosis of blunt bladder injury: A prospective comparative study of computed tomography cystography and conventional retrograde cystography. *J Trauma.* 2006;61:410. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16917459>
53. Gross JS, Rotenberg S, Horrow MM. Resident and fellow education feature bladder injury: Types, mechanisms, and diagnostic imaging. *Radiographics.* 2014;34(3):802–803.
54. Alperin M, et al. Conservative management of postoperatively diagnosed cystotomy. *Urology.* 2009;73:1163e17. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18514295>
55. Ramchandani P, et al. Imaging of genitourinary trauma. *AJR Am J Roentgenol.* 2009;192:1514. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19457813>
56. Santucci RA, McAninch JW. *Bladder Injuries: Evaluation and management.* *Brazilian J of Urol.* 2000;26(4):408-14.
57. Vaccaro JP, Brody JM. CT cystography in the evaluation of major bladder trauma. *Radiographics.* 2000;20(5),1373–1381.
58. Teeluckdharry B, et al. Urinary Tract Injury at Benign Gynecologic Surgery and the Role of Cystoscopy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Obstet Gynecol.* 2015;126:1161. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26551173>
59. Stember DS, et al. Outcomes of abdominal wall reservoir placement in inflatable penile prosthesis implantation: a safe and efficacious alternative to the space of Retzius. *J Sex Med.* 2014;11:605. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24286533>
60. Pansadoro A, et al. Conservative treatment of intraperitoneal bladder perforation during transurethral resection of bladder tumor. *Urology.* 2002;60: 682. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12385934>
61. Gomez RG, Ceballos L, Coburn M, Corriere JN, et al. Consensus on Genitourinary Trauma. *BJU International.* 2004;94:27-32.
62. Inaba K, McKenney M, Munera F, de Moya M, Lope P, Schulman CI, et al. Cystogram follow-up in the management of traumatic bladder disruption. *J*

- Trauma Injury Infection and Critical Care. 2006;60(1):23-28.
63. Inaba K, et al. Selective nonoperative management of torso gunshot wounds: when is it safe to discharge? J Trauma. 2010;68:1301. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20539173>
 64. Lee JS, et al. Urologic complications following obstetric and gynecologic surgery. Korean J Urol. 2012;53:795. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23185673>
 65. Traxer O, et al. Technique and complications of transurethral surgery for bladder tumours. BJU Int. 2004;94:492. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15329099>
 66. Kitrey ND, Djakovic N, Hallscheidt P, Kuehhas FE, Lumen N, Serafetinidis E, et al. EAU guidelines of urological trauma. Barcelona: European Association of Urology;2021

BAB VI

Trauma Uretra

6.1 Epidemiologi, Etiologi dan Patofisiologi

Trauma uretra adalah disrupsi terhadap kontinuitas uretra yang disebabkan oleh tekanan dari luar (seperti patah tulang panggul atau *straddle injury*) atau tekanan dari dalam (seperti pemasangan kateter uretra dan tindakan lain melalui uretra).¹ Trauma uretra tergolong jarang terjadi, dengan insidensi sekitar 4% dari seluruh kasus trauma urogenital.²⁻³ Trauma uretra dapat terjadi akibat proses iatrogenik dan non iatrogenik. Trauma iatrogenik merupakan trauma yang sering disebabkan oleh pemasangan kateter, instrumentasi, dan operasi.⁴⁻⁵ Sedangkan pada trauma non-iatrogenik, yang paling sering terjadi adalah *pelvic fracture urethral injury* (PFUI) dengan insidensi 2-25% dari total kasus fraktur pelvis.⁶⁻⁸ Pria memiliki risiko sekitar empat kali lebih besar mengalami trauma uretra dibandingkan perempuan (20% berbanding 5%). Hal ini dipengaruhi oleh struktur anatomi uretra pria yang lebih panjang dan kurang memiliki mobilitas.^{6,9-10}

Di Indonesia, terdapat beberapa penelitian berkaitan dengan trauma uretra. Penelitian yang dilakukan di RS Hasan Sadikin Bandung tahun 2013-2017 didapatkan angka kejadian trauma uretra sebesar 0,6% dari seluruh kasus trauma dan 26% dari seluruh kasus trauma urogenital. Sebagian besar etiologinya adalah iatrogenik (58,06%), yang berkaitan dengan pemasangan kateter, sirkumsisi, dan lainnya. Sedangkan trauma non iatrogenik disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas, jatuh dari ketinggian, dan kecelakaan kerja. Proporsi trauma uretra posterior (77%) lebih dominan dibandingkan dengan trauma uretra anterior (23%) pada trauma uretra non-iatrogenik.¹¹ Pada penelitian yang dilakukan di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru tahun 2009-2013, trauma uretra ditemukan sebanyak 0,06% dari seluruh kasus trauma dan 24% dari seluruh kasus trauma urologi.¹² dari seluruh kasus trauma dan 24% dari seluruh kasus trauma urologi.¹² Sedangkan data dari RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo tahun 2016-2020 menunjukkan trauma uretra

menyumbang 10% dari seluruh kasus trauma urogenital. Data yang didapatkan dari RSUD dr. Saiful Anwar tahun 2016-2020 tercatat sebanyak 51 kasus trauma uretra yang disebabkan oleh iatrogenik (43%), PFUI (25%), *straddle injury* (23%), trauma tajam (4%), dan fraktur penis (4%). Sebagian besar kasus meli batkan uretra anterior (70%), terutama bagian bulbar, dan sisanya melibatkan uretra posterior (30%). Berdasarkan data dari tujuh pusat trauma di Indonesia (Jakarta, Surabaya, Bandung, Malang, Bali, Makasar dan Aceh) trauma uretra berperan sebagai penyebab paling banyak kejadian striktur uretra.¹³

Secara klinis, trauma uretra dibedakan menjadi trauma uretra anterior dan trauma uretra posterior. Kedua jenis trauma uretra menunjukkan adanya perbedaan terkait dengan etiologi, tanda klinis, tatalaksana dan prognosinya.¹⁴

6.1.1 Trauma Uretra Anterior pada Laki-laki

Uretra pars bulbosa adalah lokasi yang paling sering mengalami trauma tumpul. Etiologi tersering pada trauma tersebut adalah *straddle injury*.¹⁵ Pada trauma tersebut, uretra pars bulbosa tertekan ke arah simfisis pubis yang mengakibatkan trauma uretra di tempat kompresi. Mekanisme trauma lain yang dapat terjadi adalah tendangan langsung ke perineum serta terkait dengan adanya fraktur penis (sekitar 15% kasus).¹⁶⁻¹⁷ Trauma tembus anterior dapat disebabkan oleh luka tembak, luka tusuk, gigitan anjing, tusukan atau amputasi penis, namun kejadiannya jarang.^{15,18} Berdasarkan bagian yang terkena, trauma tembus biasanya berhubungan dengan penis, testis dan/atau cedera panggul.¹⁸ Adanya benda asing adalah penyebab lain trauma uretra anterior yang lebih jarang terjadi. Hal ini biasanya merupakan hasil dari stimulasi autoerotik atau mungkin berhubungan dengan gangguan psikiatri.¹⁹

Trauma iatrogenik adalah jenis trauma uretra yang paling umum. Insiden trauma uretra pria selama kateterisasi uretra adalah 13,4 per 1.000 kateter yang dimasukkan.²⁰⁻²¹ Trauma dapat terjadi karena luka akibat pemasangan kateter yang dipaksakan atau

pengembangan balon kateter di uretra.²²⁻²³ Pentingnya dilakukan program pelatihan pemasangan kateter dan penerapan protokol kateterisasi urin, untuk mencegah trauma uretra akibat kateterisasi uretra.²⁴

6.1.2 Trauma Uretra Posterior pada Laki-laki

Trauma uretra posterior sebagian besar berkaitan dengan fraktur pelvis dengan keparahan meningkat sesuai dengan derajat trauma.²⁵ Trauma ini disebut sebagai *pelvic fracture urethral injury* (PFUI), dan terutama disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas.²⁶ Hal ini didukung dengan salah satu penelitian di Indonesia, yaitu di RS Dr. Moewardi Surakarta tahun 2012-2018. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa fraktur pelvis menjadi faktor risiko terjadinya trauma uretra posterior. Dari 48 pasien yang mengalami fraktur pelvis, 52% persen diantaranya teridentifikasi mengalami trauma uretra posterior.²⁷

Trauma uretra akibat fraktur pelvis dibagi menjadi parsial dan total.²⁵⁻²⁶ Pada trauma uretra total, terdapat celah antara ujung uretra yang cedera, yang terisi dengan jaringan parut. Pada ruang bekas luka tidak terdapat dinding uretra, sehingga saluran yang terbentuk akan membuat fistula dari pangkal uretra.⁴ Trauma pada leher kandung kemih dan prostat jarang terjadi, sebagian besar terjadi di garis tengah anterior leher kandung kemih dan uretra. Sangat jarang ditemukan transeksi lengkap leher kandung kemih atau avulsi bagian anterior prostat.²⁸ Trauma uretra posterior yang diakibatkan oleh PFUI 66% berkaitan dengan multitrauma yang berhubungan dengan cedera kepala, dada, perut dan/atau tulang belakang.²⁶

Trauma tembus pada panggul, perineum atau bokong (terutama akibat luka tembak) juga dapat merusak uretra posterior. Ada kemungkinan besar cedera terkait (sekitar 90%), terutama intra-abdominal.^{25,29}

Cedera yang berkaitan dengan trauma uretra posterior tumpul dan tembus dapat mengancam jiwa, dan jika demikian, akan

menentukan penilaian dan tatalaksana pasien.²⁶ Morbiditas jangka panjang trauma uretra posterior berupa striktur, inkontinensia dan disfungsi ereksi memiliki efek merugikan pada kualitas hidup pasien. Perkiraan data yang dikumpulkan untuk menggambarkan proporsi pasien dengan disfungsi ereksi setelah PFUI adalah 34%.³⁰⁻³¹

Trauma iatrogenik telah dilaporkan dengan total eksisi mesorektal transanal pada 1-11% kasus. Trauma ini biasanya parsial dan terletak di uretra pars membranosa.³²

6.1.3 Trauma Uretra pada Wanita

Trauma uretra wanita saat persalinan pervaginam jarang terjadi. PFUI pada wanita lebih jarang terjadi dibandingkan dengan pria. Hal ini biasanya dikaitkan dengan fleksibilitas yang disediakan oleh vagina dan elastisitas bawaan yang lebih besar dari uretra wanita, mungkin juga akibat dari fraktur panggul stabil yang lebih ringan dan lebih sering pada wanita.^{25-26,33} Pada fraktur panggul yang tidak stabil pada wanita, kecurigaan yang tinggi untuk trauma uretra harus ditegakkan. Trauma uretra wanita diklasifikasikan menjadi dua jenis: longitudinal atau parsial (paling sering) dan transversal atau total. Trauma kandung kemih atau vagina mungkin terjadi; oleh karena itu, wanita berisiko mengalami inkontinensia urine dan fistula uretrovaginal.^{25,33}

Pemasangan *sling* sub-uretra sintesis untuk pengobatan inkontinensia urine akibat stress pada wanita dapat diperberat oleh trauma uretra intra-operatif pada 0,2-2,5% kasus dan merupakan penyebab penting trauma uretra iatrogenik.³⁴

6.2 Evaluasi

6.2.1 Tanda-Tanda Klinis

Darah di meatus adalah tanda khas, tetapi tidak adanya darah tidak menyingkirkan adanya trauma uretra. Ketidakmampuan untuk berkemih (dengan teraba distensi kandung kemih) adalah tanda khas lainnya dan sering dikaitkan dengan trauma uretra total. Hematuria dan nyeri saat buang air kecil mungkin ada pada trauma uretra parsial.

Ekstravasasi dan perdarahan urine dapat menyebabkan pembengkakan dan ekimosis pada skrotum, penis dan/atau perineum, tergantung pada lokasi dan luasnya trauma. Munculnya gejala klinis ini dapat terjadi > 1 jam pasca trauma.^{4,26}

Pemeriksaan colok dubur harus selalu dilakukan untuk menyingkirkan trauma rektal (sampai 5% kasus), dan dapat ditemukan prostat '*high-riding*'. Kegagalan untuk mendeteksi trauma rektal dapat menyebabkan morbiditas yang signifikan dan bahkan kematian. Trauma rektal ditunjukkan oleh darah pada jari pemeriksa dan/atau laserasi yang teraba. Pada kasus multitrauma, seringkali trauma uretra baru diketahui setelah terdapat kesulitan pemasangan kateter uretra.⁴

Trauma uretra pada wanita harus dicurigai dari kombinasi fraktur panggul (tidak stabil) dengan darah di introitus vagina, laserasi vagina, hematuria, pembengkakan labial, retensi urine atau kesulitan melewati kateter uretra. Pemeriksaan vagina diindikasikan untuk menilai laserasi vagina.³⁰

6.2.2 Uretrografi

Retrograde urethrography (RUG) adalah standar dalam evaluasi awal trauma uretra pria dan dilakukan dengan memasukkan 20-30 mL bahan kontras melalui meatus uretra eksterna dengan posisi badan pasien atau alat X-Ray diposisikan oblik 30°. Pada pasien yang tidak stabil, RUG harus ditunda sampai pasien stabil.^{26,29,35}

Pada pemeriksaan RUG, ekstravasasi adalah tanda patognomonik untuk trauma uretra.⁴ Gambaran khas untuk trauma parsial menunjukkan ekstravasasi dari uretra namun kontras masih dapat mengisi kandung kemih. Trauma total ditunjukkan oleh ekstravasasi masif tanpa adanya kontras yang dapat masuk ke dalam kandung kemih.²⁶ Meskipun RUG mampu mengidentifikasi lokasi trauma dengan tepat (anterior vs posterior), perbedaan antara trauma total dan parsial tidak selalu jelas. Oleh karena itu, setiap sistem klasifikasi yang diusulkan berdasarkan RUG tidak dapat diandalkan.^{8,26} Pada wanita, uretra yang pendek dan edema vulva membuat uretrografi yang adekuat hampir tidak mungkin dilakukan.³⁶

Sebelum pengobatan yang ditanggguhkan, kombinasi RUG dan *cysto-urethrography* antegrade adalah standar untuk mengevaluasi lokasi dan luasnya stenosis uretra, dan untuk mengevaluasi kompetensi leher kandung kemih.²⁶

6.2.3 Uretro-sistoskopi

Uretro-sistoskopi fleksibel adalah alternatif yang baik untuk mendiagnosis trauma uretra akut dan dapat membedakan antara trauma total dan parsial.³⁵ Pada kasus fraktur penis, uretro-sistoskopi fleksibel lebih dipilih dibandingkan RUG apabila dicurigai trauma uretra karena tingkat negatif palsu yang tinggi.³⁷⁻³⁸

Pada wanita, di mana uretra pendek sering menghalangi visualisasi secara radiologi, uretro-sistoskopi dan vaginoskopi adalah modalitas diagnostik pilihan.^{26,33}

6.2.4 Ultrasonografi dan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI)

Pada fase akut, ultrasonografi digunakan untuk memandu penempatan kateter suprapubik.²⁶ Dalam PFUI kompleks, MRI dapat memberikan informasi tambahan yang berharga untuk menentukan strategi pembedahan yang paling tepat. Informasi ini mencakup perkiraan yang lebih baik tentang panjang distraksi, derajat *prostate displacement*, dan ada/tidaknya *false route*.³⁹

6.3 Klasifikasi

Selain berdasarkan lokasi anatomis, trauma uretra dapat dikelompokkan berdasarkan hasil pemeriksaan penunjang dengan klasifikasi menurut *American Association for the Surgery of Trauma* (AAST) yang dapat dilihat pada tabel berikut ini.¹⁴

Tabel 6.1 Klasifikasi Trauma Uretra berdasarkan AAST

Tipe	Jenis	Deskripsi
1	Kontusio	Terdapat darah pada meatus uretra dan gambaran retrograde uretrografi normal
2	Trauma Peregangan	Elongasi uretra, namun tidak terdapat ekstrasvasasi pada uretrografi.

3	Ruptur parsial	Pada uretrografi didapatkan ekstrasvasasi media kontras pada lokasi trauma, dengan visualisasi pada buli-buli
4	Ruptur komplit	Ekstrasvasasi media kontras uretrografi di lokasi trauma tanpa visualisasi pada buli-buli; <2cm pemisahan uretra.
5	Ruptur komplit	Ruptur total dengan pemisahan uretra \geq 2cm atau perluasan trauma ke prostat atau ke vagina

6.4 Manajemen Penyakit

6.4.1 Trauma Uretra Anterior pada Pria

6.4.1.1 *Immediate exploration* dan Rekonstruksi Uretra

Immediate exploration hanya diindikasikan untuk cedera terkait fraktur penis dan trauma tembus yang tidak mengancam jiwa.^{30,40} Laserasi kecil dapat diperbaiki dengan penutupan yang sederhana. Ruptur total tanpa kehilangan jaringan yang luas dilakukan anastomosis.^{17,18} Hanya 2% kasus yang akan mengalami striktur uretra setelah rekonstruksi uretra segera untuk fraktur penis.⁴⁰ Trauma tembus membutuhkan perawatan antibiotik peri dan pasca operasi.⁴¹

6.4.1.2 Diversi Urine

Trauma tumpul uretra anterior berhubungan dengan kontusio spongiosum. Evaluasi batas *debridement* uretra pada fase akut mungkin sulit, sebagai konsekuensinya dapat dilakukan diversifikasi urine.³⁵

Pilihan terapi pada diversifikasi urine adalah diversifikasi suprapubik atau pemasangan kateterisasi uretra dengan endoskopi, namun terdapat bukti yang bertentangan mengenai intervensi mana yang lebih unggul.^{35,42,43-44} Diversifikasi urine dipertahankan selama satu sampai dua minggu untuk ruptur parsial dan tiga minggu untuk ruptur total.^{35,44} Sebuah tinjauan dari 49 studi di Cina (1.015 pasien), melaporkan

tingkat keberhasilan 57% (kisaran: 0-100%) untuk endoskopi trauma anterior tumpul. Tingkat keberhasilan yang bervariasi kemungkinan terjadi karena jenis ruptur (parsial dan total) tidak dipisahkan dalam penelitian. Untuk ruptur total, diversifikasi urine sebagai terapi tunggal tidak memberikan hasil yang baik (tingkat patensi 0-25%).^{43,44}

Pada kasus trauma tembus iatrogenik atau mengancam jiwa, pilihan pengobatan yang dapat dilakukan adalah diversifikasi urine transuretra dengan endoskopi atau suprapubik. Trauma uretra iatrogenik ringan dan kontusio uretra tidak memerlukan diversifikasi urine.^{30,45}

6.4.2 Trauma Uretra Posterior pada Pria

6.4.2.1 Manajemen di Instalasi Gawat Darurat

Karena trauma ini biasanya terkait dengan cedera parah lainnya, resusitasi dan perawatan segera untuk trauma yang mengancam jiwa harus diutamakan.²⁶ Trauma tembus biasanya disertai dengan trauma lain yang berat sehingga membutuhkan *immediate exploration*.^{29,46} Tidak ada urgensi untuk mengobati trauma uretra dan diversifikasi urine pada beberapa jam pasca trauma, namun lebih baik untuk melakukan diversifikasi urine untuk:^{4,26}

- memantau produksi urine, karena ini merupakan tanda penting dari kondisi hemodinamik dan fungsi ginjal pasien;
- tatalaksana retensi urine jika pasien masih sadar;
- meminimalkan ekstrasvasasi urine dan efek sekundernya, seperti infeksi dan fibrosis.

Insersi kateter suprapubik adalah praktik yang dapat dilakukan dalam situasi darurat.^{4,46} Namun pemasangan kateter suprapubik memiliki risiko terutama pada pasien trauma yang tidak stabil, di mana kandung kemih sering tergeser oleh hematoma panggul atau karena pengisian kandung kemih yang buruk karena syok hemodinamik atau trauma kandung kemih yang menyertai. Dalam keadaan ini, upaya kateterisasi uretra dapat dilakukan oleh personel yang berpengalaman.²⁶ Jika ada kesulitan, kateter suprapubik harus

ditempatkan di bawah tuntunan ultrasonografi atau dengan bedah terbuka misalnya, selama laparotomi untuk cedera terkait. Penempatan kateter suprapubik tidak meningkatkan risiko komplikasi infeksi pada pasien yang menjalani fiksasi internal untuk menstabilkan fraktur panggul.⁴⁷

6.4.2.2 Penatalaksanaan Uretra Dini (Kurang dari Enam Minggu pasca Trauma)

Untuk trauma parsial, diversifikasi urine (suprapubik atau transuretra) dapat diikuti proses penyembuhan tanpa jaringan parut atau obstruksi yang signifikan. Trauma uretra total tidak mengalami penyembuhan, dan pembentukan jaringan obliterasi tidak dapat dihindari apabila hanya dilakukan diversifikasi suprapubik saja. Untuk menghindari obliterasi dan diversifikasi suprapubik jangka panjang hingga dilakukan *delayed urethroplasty*, ujung uretra dapat dijahit (*urethroplasty*) atau didekatkan dengan kateter *transurethral (realignment)*.^{4,30}

Uretroplasti dalam waktu 48 jam pasca trauma tidak direkomendasikan untuk dilakukan karena visualisasi yang buruk dan ketidakmampuan untuk menilai secara akurat derajat trauma uretra. Pembengkakan yang parah dan ekimosis dapat mengakibatkan *debridement* uretra yang berlebihan. Masalah lain adalah risiko perdarahan hebat dari hematoma pelvis. Selain itu, dengan tingkat disfungsi ereksi (23%), inkontinensia (14%) dan striktur (54%) yang tinggi, uretroplasti dalam waktu 48 jam tidak diindikasikan.²⁶

6.4.2.2.1 Uretroplasti Dini (2 hari – 6 minggu)

Uretroplasti dini dapat dilakukan pada kasus laserasi (tumpul atau tembus) di leher kandung kemih dan uretra prostat karena kondisi tersebut tidak akan sembuh secara spontan dan akan menyebabkan infeksi lokal serta mengganggu mekanisme sfingter intrinsik dengan peningkatan risiko inkontinensia urine.^{8,30,46} Untuk luka tembus dengan lesi parah pada prostat, prostektomi dengan preservasi leher kandung kemih harus dilakukan.⁴⁶

6.4.2.2.2 *Primary Endoscopy Re-Alignment*

Tindakan *re-alignment* dapat dilakukan jika pasien stabil menjalani tindakan operasi lain atau sebagai prosedur yang berdiri sendiri tanpa adanya cedera penyerta.^{29,48} Pada trauma parsial, *re-alignment* dan kateterisasi transuretra menghindari ekstrasvasasi urine di jaringan sekitarnya dan mengurangi respon inflamasi. Pada cedera total, tujuan *re-alignment* adalah untuk memperbaiki cedera yang parah.^{30,49}

Re-alignment dengan teknik terbuka sebaiknya tidak dilakukan.⁴⁹⁻⁵⁰ Teknik terbuka dikaitkan dengan waktu operasi yang lebih lama, kehilangan darah yang banyak dan waktu tinggal di rumah sakit yang lama; dengan demikian, *re-alignment* dengan endoskopi direkomendasikan.⁴² Dengan tuntunan sistoskopi fleksibel/rigid dan fluoroskopi biplanar, *guidewire* ditempatkan di dalam kandung kemih di bawah kontrol visual langsung, diikuti kateter uretra. Jika perlu, dua sistoskopi dapat digunakan: satu retrograd (melalui uretra) dan satu antegrad (melalui suprapubik melewati leher kandung kemih).²⁶ Durasi kateterisasi adalah tiga minggu untuk trauma parsial dan enam minggu untuk trauma total dengan uretrografi berkemih setelah pelepasan kateter. Penting untuk menghindari traksi pada kateter balon karena dapat merusak mekanisme sfingter yang tersisa di leher kandung kemih.²⁶

Prosedur *re-alignment* dengan endoskopi mungkin meningkatkan derajat trauma dan komplikasi jangka panjang, di samping itu belum terbukti menghindari pembentukan striktur atau memperbaiki hasil jangka panjang.⁵¹ Tidak ada bukti bahwa *early re-alignment* meningkatkan risiko inkontinensia urine (4,7-5,8%) atau disfungsi ereksi (16,7-20,5%).^{50,52}

Striktur non-obliteratif dapat langsung dilakukan uretrotomi. Prosedur endoskopi berulang dalam kasus pembentukan striktur dapat menunda waktu untuk penyembuhan definitif dan dapat meningkatkan kejadian efek samping (*false route*, pembentukan abses).⁵³⁻⁵⁴ Mengingat hal ini, tindakan endoskopi berulang setelah

re-alignment tidak direkomendasikan, namun harus melakukan uretroplasti.

Koraitim et al., menemukan panjang striktur yang lebih pendek setelah *early re-alignment* (terbuka) sehingga manuver yang dibutuhkan tidak terlalu kompleks untuk mengurangi ketegangan anastomosis selama uretroplasti.⁵⁵ Sebaliknya, Tausch et al., melaporkan panjang striktur dan tingkat kesulitan *urethroplasty* yang sama setelah kegagalan *early endoscopic re-alignment* dibandingkan dengan diversifikasi suprapubik.⁵³ Dengan demikian, manfaat *early re-alignment* masih dipertanyakan. Lebih lanjut, terdapat bukti yang bertentangan mengenai apakah kegagalan *early re-alignment* membahayakan keberhasilan uretroplasti definitif.²⁶ Perbedaan risiko inkontinensia, disfungsi ereksi dan re-striktur bergantung pada karakteristik pasien (trauma berat vs. ringan), trauma total atau parsial, dan perbedaan durasi *follow-up*.⁴⁹

6.4.2.3 Delayed Urethroplasty (Lebih dari Tiga Bulan pasca Trauma)

Tatalaksana standar pada trauma uretra terkait fraktur pelvis adalah *delayed urethroplasty*.⁵⁶ Cedera yang mengancam nyawa sering menghalangi manajemen awal trauma penetrasi membran uretra.⁵¹ Dalam kasus tersebut, disarankan dilakukan diversifikasi suprapubik diikuti *delayed urethroplasty*.⁵⁷ Dalam kasus ruptur total uretra posterior pasca diversifikasi suprapubik pada tiga bulan awal, akan terbentuk defek distraksi, stenosis atau obliterasi.⁴ Setelah setidaknya tiga bulan diversifikasi suprapubik, hematoma panggul teratasi, prostat telah turun ke posisi yang lebih normal, jaringan parut telah stabil dan pasien secara klinis stabil dan dapat berbaring dalam posisi litotomi.^{35,58} Tindakan endoskopi berulang, termasuk kateterisasi intermiten sebaiknya dihindari karena terkait dengan morbiditas pasien, tindakan rekonstruksi anastomosis yang tertunda dan tidak berhasil pada sebagian besar kasus cedera uretra posterior terkait fraktur pelvis.⁵¹ *Perineal anastomotic repair* dengan eksisi jaringan parut dan spatulasi lebar adalah merupakan teknik bedah pilihan.⁵⁷ Beberapa teknik untuk menambah panjang uretra dan mengurangi

tension dapat dilakukan yaitu mobilisasi uretra bulbosa, separasi crura, pubektomi inferior dan *supracrural rerouting*. Pendekatan abdominoperineal diperlukan dalam kasus trauma uretra yang disertai trauma leher kandung kemih atau fistula rekto-uretra.⁵⁹

Evaluasi preoperatif untuk perencanaan *delayed urethroplasty* meliputi *voiding* sistouretrografi dan evaluasi endoskopi *retrograde* dan *antegrade*. Pada VCUG dapat dievaluasi kompetensi mekanisme leher buli-buli dan letak struktur ini terhadap simfisis pubis. Pemeriksaan ajuvan dapat meliputi sistoskopi antegrade dengan ataupun tanpa fluoroskopi, *CT scan* pelvis atau MRI untuk menentukan keadaan uretra proksimal dan panjang defek.⁵⁷

Tingkat keberhasilan keseluruhan untuk *delayed urethroplasty* adalah 86%. *Delayed urethroplasty* tidak secara signifikan mempengaruhi fungsi ereksi. Meskipun, sebagian kecil (<7%) pasien melaporkan disfungsi ereksi *de novo* setelah *delayed urethroplasty*, yang lain (6-20%) mengalami pemulihan disfungsi ereksi setelah *delayed urethroplasty*.²⁶ Inkontinensia jarang terjadi pada *delayed urethroplasty* (sekitar 5%), dan biasanya karena inkompetensi leher kandung kemih. Penilaian fungsi seksual dan keputusan pengobatan definitif (misalnya prostesis penis), harus dilakukan dua tahun setelah trauma karena potensi kembalinya fungsi ereksi dalam rentang waktu tersebut.⁸

6.4.2.4 Trauma Uretra Posterior Iatrogenik

Defek uretra selama eksisi mesorektal total transanal diperbaiki dengan perbaikan jahitan langsung melalui pendekatan transperineal dalam serangkaian kasus kecil (n=32). Meskipun perbaikan langsung, 26% menyebabkan komplikasi termasuk striktur uretra, *dehiscence* uretra, fistula rekto-uretra, dan fistula rekto-perineum. Tidak ada bukti di strategi lain yang tersedia.³²

6.4.3 Trauma Uretra pada Wanita

Penatalaksanaan PFUI di ruang gawat darurat pada wanita

sama dengan pada pria. Namun, manajemen selanjutnya berbeda. Pilihan pengobatan adalah:³³

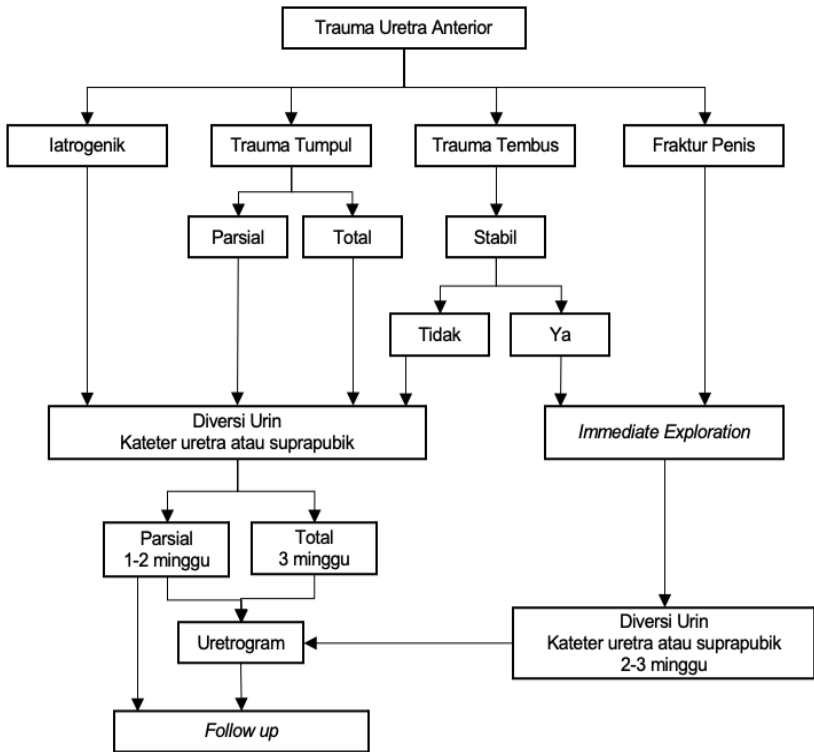
- **Early re-alignment:** Hal ini terkait dengan striktur dan frekuensi fistula yang tinggi.
- **Early repair** (kurang dari atau sama dengan tujuh hari): Memiliki tingkat komplikasi paling rendah, sehingga strategi ini lebih disukai setelah pasien stabil secara hemodinamik.
- **Delayed repair** (lebih dari tujuh hari): Perbaikan yang tertunda seringkali dilakukan pada rekonstruksi abdomen atau kombinasi abdomen-vagina yang kompleks dengan peningkatan risiko inkontinensia urine dan stenosis vagina.

Pendekatan (vagina, abdomen atau gabungan) untuk perbaikan awal tergantung pada lokasi trauma. Disrupsi proksimal dan mid-uretra memerlukan *immediate exploration* dan perbaikan primer menggunakan rute retropubik dan transvaginal dengan penjahitan primer ujung uretra atau laserasi uretra. Laserasi vagina yang terjadi bersamaan diperbaiki (penutupan dua lapis) secara transvaginal pada saat yang bersamaan. Trauma uretra distal dapat dibiarkan hipospadia karena tidak mengganggu mekanisme sfingter, tetapi laserasi vagina harus ditutup. Dalam kasus trauma uretra selama pemasangan *sling* sub-uretra sintetis, perbaikan segera dapat dilakukan dengan mengabaikan pemasangan *sling*.^{33-34,36}

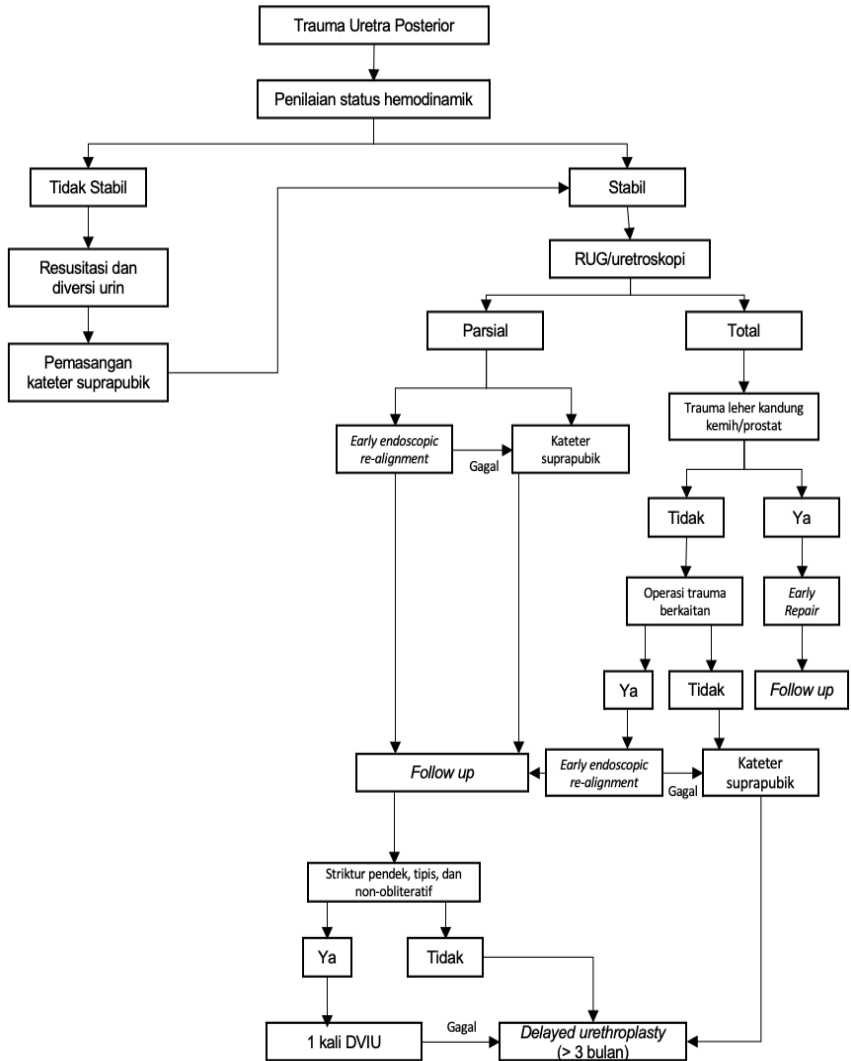
Tabel 6.2 Persentasi komplikasi pada terapi Trauma Uretra akibat Fraktur Pelvis (PFUI) pada perempuan^{33,60}

Jenis tindakan	Striktur(%)	Fistula (%)	Inkontinensia(%)	Stenosis Vagina (%)	Mebutuhk an diversif urine permanen (%)
<i>Early alignment</i>	59	13	0	0	0
<i>Early repair</i>	3	6	9	0	3
<i>Delayed repair</i>	3	4	31	4	7

Gambar 6.1 Tatalaksana Trauma Uretra Anterior pada Laki-laki



Gambar 6.2 Tatalaksana Trauma Uretra Posterior pada Laki-laki



Ringkasan Bukti Ilmiah	LE
Memberikan pelatihan pemasangan kateter urine untuk personil yang terlibat pada pemasangan kateter urine menurunkan angka kejadian komplikasi akibat kateter secara signifikan.	2b
Pada pasien laki-laki, trauma uretra terdeteksi dari ekstrasvasi kontras saat uretrografi atau adanya laserasi mukosa pada pemeriksaan sisto-uretroskopi.	3
Berbeda dengan sisto-uretroskopi, sisto-uretrografi berkemih dapat melewatkan temuan trauma uretra perempuan, kurang lebih 50% kasus.	3
Diversi urine transuretra atau suprapubik adalah terapi pilihan pada trauma iatrogenik.	3
Rekanalisasi lumen uretra yang baik dapat terjadi pada pasien ruptur uretra parsial akibat trauma tumpul dengan diversif urine (kateter suprapubik atau transuretra).	3
Jika PFUI berkaitan dengan trauma mengancam nyawa lainnya, manajemen uretra tidak menjadi prioritas dan diversif urine awal dengan kateter suprapubik ataupun transuretra sudah cukup.	3
Terapi endoskopi berulang setelah gagal <i>re-alignment</i> memperpanjang waktu penyembuhan definitif dan meningkatkan terjadinya efek samping.	3
<i>Immediate urethroplasty</i> (< 48 jam) pada laki-laki dengan PFUI diasosiasikan dengan risiko perdarahan, striktur, inkontinensia, dan disfungsi ereksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan <i>delayed urethroplasty</i> .	3
Diversif urine suprapubik diikuti <i>delayed urethroplasty</i> pada laki-laki dengan PFUI dan ruptur uretra total memiliki angka keberhasilan bebas striktur sebesar 86% tanpa disertai gangguan fungsi ereksi maupun kontinensia yang signifikan.	2a
Terapi <i>early repair</i> pada perempuan dengan PFUI memiliki angka komplikasi yang cukup rendah.	3

Rekomendasi	Kekuatan
Memberikan pelatihan yang cukup untuk mengurangi risiko terjadinya trauma pada pemasangan kateter.	Kuat
Evaluasi trauma uretra laki-laki dengan menggunakan sistoureteroskopi fleksibel dan/atau uretrografi retrograd.	Kuat
Evaluasi trauma uretra pada perempuan dengan sistoureteroskopi dan vaginoskopi.	Kuat
Trauma uretra anterior iatrogenik di tatalaksana dengan diversifikasi urine transuretra atau suprapubik.	Kuat
Trauma tumpul uretra anterior parsial di tatalaksana dengan pemasangan kateter uretra atau suprapubik.	Kuat
PFUI dengan hemodinamik tidak stabil di tatalaksana dengan pemasangan kateter dini suprapubik.	Kuat
<i>Early re-alignment</i> dengan endoskopi pada laki-laki dengan PFUI dapat dilakukan.	Lemah
Jangan mengulang terapi endoskopi pada pasien laki-laki dengan PFUI yang sebelumnya gagal <i>early re-alignment</i> .	Kuat
Trauma uretra posterior parsial di tatalaksana dengan terlebih dahulu memasang kateter suprapubik atau transuretra dengan tuntunan endoskopi.	Kuat
Jangan melakukan <i>immediate urethroplasty</i> (<48 jam) pada laki-laki dengan trauma uretra akibat fraktur pelvis (PFUI).	Kuat
Pada pasien laki-laki PFUI dengan ruptur posterior total di tatalaksana dengan diversifikasi urine suprapubik dan <i>delayed urethroplasty</i> (setidaknya selama 3 bulan).	Kuat
<i>Early repair</i> dapat dilakukan dalam 7 hari pada pasien perempuan dengan PFUI.	Lemah

REFERENSI

1. Hagedorn JC, Bryan BV. Patient Selection for Urethroplasty Technique: Excision and Primary Reanastomosis Versus Graft. *Urol Clin North Am.* 2017;44(1): 27-37.
2. Mundy AR. Pelvic fracture injuries of the posterior urethra. *World J Urol.* 1999;17(2): 90–5.
3. Bariol SV, Stewart GD, MecKeown DW, Tolley DA. An analysis of urinary tract trauma in Scotland: impact on management and resource needs. *Surgeon.* 2005;3(1): 27-30
4. Mundy AR, Andrich DE. Urethral trauma. Part I: introduction, history, anatomy, pathology, assessment and emergency management. *BJU Int.* 2011;108 (3): 310-327.
5. Kashefi C, Messer K, Barden R, Sexton C, Parsons JK. Incidence and prevention of iatrogenic urethral injuries. *J Urol.* 2008;179(6): 2254-2257.
6. McGeady JB, Breyer BN. Current Epidemiology of Genitourinary Trauma. *Urol Clin North Am.* 2013;40(3): 323- 34.
7. Demetriades D, Karaiskakis M, Toutouzas K, Alo K, Velmahos L, Chan L. Pelvic fractures. Epidemiology and predictors of associated abdominal injuries and outcomes. *J Am Coll Surg.* 2002;2(195): 1–10.
8. Gomez RG, Mundy T, Dubey D, El-Kassaby AW, Firdaoessaleh, Kodama R, et al. SIU/ICUD consultation on urethral strictures: pelvic fracture urethral injuries. *Urology.* 2014;83(3 Suppl.): 48–58.
9. Alwaal A, Zaid UB, Blaschko SD, Harris CR, Gaither TW, McAninch JW, et al. The incidence, causes, mechanism, risk factors, classification, and diagnosis of pelvic fracture urethral injury. *Arab J Urol.* 2016;13(1): 2-6.
10. Wardak SW, Nuttall MC. Genitourinary trauma. *Surgery.* 2016;34(7): 361-368.
11. Nugroho TSA, Adi K. Five years characteristic of urethral trauma in tertiary hospital in West Java from 2013-2017. *JURI.* 2021;28(1):30-34.
12. Amir SM, Zuhirman, Amelia SM. Gambaran klinis trauma urologi di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru periode Januari 2009-Desember 2013. *JOM FK.* 2014;1(2):1-11.
13. Renaldo J, Adi K, Irdam GA, Satyagraha P, Dua GWK, Ismy J, et al. Etiologi trauma uretra dari 7 pusat trauma di Indonesia [unpublished data].
14. Satyagraha P, Daryanto B, Seputra KP, Budaya TN, Nurhadi P. *Trauma Urogenitalia.* 2021: UB Press.
15. Latini JM, *et al.* SIU/ICUD Consultation On Urethral Strictures: Epidemiology, etiology, anatomy, and nomenclature of urethral stenoses, strictures, and pelvic fracture urethral disruption injuries. *Urology.* 2014;83: S1.<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24210733>
16. Falcone M, *et al.* Current Management of Penile Fracture: An Up-to-Date Systematic Review. *Sex Med Rev.* 2017 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28874325>
17. Barros R, *et al.* Primary urethral reconstruction results in penile fracture. *Ann R Coll Surg Engl.* 2018;100: 21. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29022780>
18. Bjurlin MA, *et al.* Clinical characteristics and surgical outcomes of penetrating external genital injuries. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74: 839. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23425745>
19. Ratkal JM, *et al.* Electric Wire as Foreign Body in the Bladder and Urethra-a Case Report and Review of Literature. *Indian J Surg.* 2015;77: 1323. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27011559>

20. Palminteri E, *et al.* Contemporary urethral stricture characteristics in the developed world. *Urology.* 2013;81:191. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23153951>
21. Davis NF, *et al.* Incidence, Cost, Complications and Clinical Outcomes of Iatrogenic Urethral Catheterization Injuries: A Prospective Multi-Institutional Study. *J Urol.* 2016;196: 1473. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27317985>
22. Bugeja S, *et al.* A new urethral catheterisation device (UCD) to manage difficult urethral catheterisation. *World J Urol.* 2019;37: 595. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30251050>
23. Davis NF, *et al.* Clinical Evaluation of a Safety-device to Prevent Urinary Catheter Inflation Related Injuries. *Urology.* 2018;115:179. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29501711>
24. Price D, *et al.* Outcomes of a Nurse-Led Difficult Urinary Catheter Team in an Academic Medical Center. *J Nurs Care Qual.* 2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31972779>
25. Battaloglu E, *et al.* Urethral injury in major trauma. *Injury.* 2019;50:1053. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30857738>
26. Barratt RC, *et al.* Pelvic fracture urethral injury in males-mechanisms of injury, management options and outcomes. *Transl Androl Urol.* 2018;7: S29. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29644168>
27. Rahawarin MIU, Perdana JA, Wibisono. Pelvic fracture as a risk factor for posterior urethral rupture in patients at Dr. Moewardi Hospital (A retrospective Study). *Asian J of Research And Reports Urol.* 2021;4(2):19-23.
28. Mundy AR, *et al.* Pelvic fracture-related injuries of the bladder neck and prostate: their nature, cause and management. *BJU Int.* 2010;105: 1302. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19874306>
29. Cinman NM, *et al.* Gunshot wounds to the lower urinary tract: a single-institution experience. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74: 725. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23425728>
30. Mundy AR, *et al.* Urethral trauma. Part II: Types of injury and their management. *BJU Int.* 2011;108:630. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21854524>
31. Blaschko SD, *et al.* The incidence of erectile dysfunction after pelvic fracture urethral injury: A systematic review and meta-analysis. *Arab J Urol.* 2015;13:68. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26019983>
32. Sylla P, *et al.* Urethral Injury and Other Urologic Injuries During Transanal Total Mesorectal Excision: An International Collaborative Study. *Annals of surgery.* 2019. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31567502>
33. Patel DN, *et al.* Female urethral injuries associated with pelvic fracture: a systematic review of the literature. *BJU Int.* 2017;120:766. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28805298>
34. Gomes CM, *et al.* Update on complications of synthetic suburethral slings. *Int Braz J Urol.* 2017;43:822. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28266818>
35. Brandes S. Initial management of anterior and posterior urethral injuries. *Urol Clin North Am.* 2006;33:87. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16488283>
36. Black PC, *et al.* Urethral and bladder neck injury associated with pelvic fracture in 25 female patients. *J Urol.* 2006; 175: 2140. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16697821>
37. Mazaris EM, *et al.* Penile fractures: immediate surgical approach with a midline ventral incision. *BJU Int.* 2009;104: 520. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19239439>

38. Kamdar C, *et al.* Penile fracture: preoperative evaluation and surgical technique for optimal patient outcome. *BJU Int.* 2008;102:1640. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18710448>
39. Horiguchi A, *et al.* Pubourethral Stump Angle Measured on Preoperative Magnetic Resonance Imaging Predicts Urethroplasty Type for Pelvic Fracture Urethral Injury Repair. *Urology.* 2018;112:198. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29158171>
40. Barros R, *et al.* Urethral injury in penile fracture: a narrative review. *Int Braz J Urol.* 2020;46:152. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31961620>
41. Kunkle DA, *et al.* Evaluation and management of gunshot wounds of the penis: 20-year experience at an urban trauma center. *J Trauma.* 2008;64:1038. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18404072>
42. Zhang Y, *et al.* Emergency treatment of male blunt urethral trauma in China: Outcome of different methods in comparison with other countries. *Asian J Urol.* 2018;5:78. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29736369>
43. Peng X, *et al.* Straddle injuries to the bulbar urethra: What is the best choice for immediate management? *J Trauma Acute Care Surg.* 2019;87:892. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31205218>
44. Elgammal MA. Straddle injuries to the bulbar urethra: management and outcome in 53 patients. *Int Braz J Urol.* 2009;35:450. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19719861>
45. Maheshwari PN, *et al.* Immediate endoscopic management of complete iatrogenic anterior urethral injuries: a case series with long-term results. *BMC Urol.* 2005;5:13. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16281970>
46. Tausch TJ, *et al.* Gunshot wound injuries of the prostate and posterior urethra: reconstructive armamentarium. *J Urol.* 2007;178:1346. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17706720>
47. Johnsen NV, *et al.* Risk of infectious complications in pelvic fracture urethral injury patients managed with internal fixation and suprapubic catheter placement. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;85:536. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29985241>
48. Leddy LS, *et al.* Outcomes of endoscopic realignment of pelvic fracture associated urethral injuries at a level 1 trauma center. *J Urol.* 2012;188:174. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22591965>
49. Eishout PJ, *et al.* Outcomes of Early Endoscopic Realignment Versus Suprapubic Cystostomy and Delayed Urethroplasty for Pelvic Fracture-related Posterior Urethral Injuries: A Systematic Review. *Eur Urol Focus.* 2017. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28753868>
50. Warner JN, *et al.* The management of the acute setting of pelvic fracture urethral injury (realignment vs. suprapubic cystostomy alone). *Arab J Urol.* 2015;13:7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26019971>
51. Morey AF, Brandes S, Dugi DD, *et al.* Urotrauma: AUA guideline. *J Urol.* 2014;192:327.
52. Barrett K, *et al.* Primary realignment vs suprapubic cystostomy for the management of pelvic fracture-associated urethral injuries: a systematic review and meta-analysis. *Urology.* 2014;83:924. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24680459>
53. Tausch TJ, *et al.* Unintended negative consequences of primary endoscopic realignment for men with pelvic fracture urethral injuries. *J Urol.* 2014;192:1720. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24972309>
54. Horiguchi A, *et al.* Primary Realignment for Pelvic Fracture Urethral Injury Is Associated With Prolonged Time to Urethroplasty and Increased Stenosis

- Complexity. Urology. 2017;108:184.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28606774>
55. Koraitim MM. Effect of early realignment on length and delayed repair of postpelvic fracture urethral injury. Urology. 2012;79:912.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22342415>
 56. Monstrey SJ, *et al.* Urological trauma and severe associated injuries. Br J Urol. 1987;60:393. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3427315>
 57. Wessells H, Angermeier KW, Elliott SP, Gonzalez CM, Kodama RT, Peterson AC. Male urethral stricture: AUA Guideline. American Urological Association;2016.
 58. Lumen N, *et al.* Perineal anastomotic urethroplasty for posttraumatic urethral stricture with or without previous urethral manipulations: a review of 61 cases with long-term follow up. J Urol. 2009;181:1196.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19152939>
 59. Mundy AR. Anastomotic urethroplasty. BJU Int. 2005;96:921.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16153236>
 60. Kitrey ND, Djakovic N, Hallscheidt P, Kuehhas FE, Lumen N, Serafetinidis E, *et al.* EAU guidelines of urological trauma. Barcelona: European Association of Urology;2021.

BAB VII

Trauma Genital

7.1 Epidemiologi

Dari semua cedera di bidang urologi, sebesar 33-66% melibatkan genitalia eksternal.¹ Trauma genital lebih sering terjadi pada pria daripada wanita, terutama antara usia 15 - 40 tahun. Hal ini terjadi karena perbedaan pada struktur anatomi dan lebih meningkatnya frekuensi cedera pada pria berkaitan dengan kendaraan bermotor, partisipasi dalam olahraga fisik, perang, dan kriminal.²⁻³ Di Indonesia, berdasarkan penelitian di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru tahun 2009-2013 trauma genital menyumbang 24% dari seluruh kasus trauma genital.⁴ Sedangkan, berdasarkan data dari RSUPN Dr Cipto Mangunkusumo tahun 2016-2020, proporsi kasus trauma genital adalah 6% dari seluruh kasus trauma urogenital. Selanjutnya, data dari RSUD Dr. Saiful Anwar tahun 2016-2020 didapatkan 49 kasus trauma genital yang terdiri dari 25 kasus trauma penis dan 24 kasus trauma skrotum. Pada trauma penis sebagian besar disebabkan oleh trauma tumpul/tajam (76%) dan iatrogenik (24%). Sedangkan pada trauma skrotum sebagian besar disebabkan oleh trauma tumpul (71%) diikuti dengan trauma tajam (29%).

Trauma genital umumnya disebabkan oleh cedera tumpul (80%). Pada laki-laki, trauma tumpul genital sering terjadi secara unilateral dengan sekitar 1% muncul sebagai cedera skrotum atau testis bilateral.⁵ Sementara untuk *penetrating injury* paling sering disebabkan oleh senjata api (75,8%).⁶ Kecelakaan saat berhubungan seksual juga dapat menyebabkan trauma genital; paling sering terjadi pada laki-laki usia lebih muda.⁷

Penyebab paling umum fraktur penis adalah hubungan seksual, fleksi yang dipaksa (*taqaandan*), masturbasi, dan berguling dengan prevalensi sebanyak 46%, 21%, 18% dan 8,2%, secara berurutan.⁸ Enam puluh persen kasus terjadi selama hubungan konsensual.⁹ Fraktur penis disebabkan oleh ruptur tunika albuginea kavernosal, dan

mungkin berhubungan dengan hematoma subkutan dan lesi korpus spongiosum atau uretra pada 10-22%.¹⁰⁻¹²

Pada wanita, sekitar 35% kasus trauma genital terjadi pada saat kontak seksual pertama. Jenis trauma yang paling sering ditemukan adalah laserasi.¹³

7.2 Faktor Risiko

Faktor risiko Trauma genital pada pria diantaranya adalah:^{1,2,12, 14-19}

- Aktivitas seksual
- Masturbasi
- Usia
- Ras
- Frekuensi penggunaan kendaran bermotor
- Peperangan
- Olahraga dengan intensitas tinggi
- Kekerasan seksual
- Penggunaan obat-obatan

7.3 Etiologi dan Patofisiologi

7.3.1 Trauma tumpul penis

Trauma tumpul pada penis yang *flaccid* dapat menyebabkan hematoma subkutan akibat cedera pada vena subkutan. Karena lapisan subkutan penis menyatu dengan lapisan fascia perut bagian bawah, hematoma dapat menyebar ke perut bagian bawah atau ke dasar penoskrotal. Hematoma yang menyebar dari batang penis dapat menyebabkan pembengkakan preputial yang dapat menyebabkan gangguan berkemih dan membutuhkan kateterisasi sementara.^{2,12}

Karena ketebalan tunika albuginea dalam keadaan *flaccid* (sekitar 2 mm), trauma tumpul pada penis biasanya tidak menyebabkan robeknya tunika albuginea. Selama ereksi, peningkatan kekakuan dan tumensensi menyebabkan penipisan tunika dan mengurangi ketebalan tunika dalam keadaan tegak penuh. Trauma

tumpul langsung ke penis yang ereksi dapat menyebabkan fraktur penis. Kondisi ini biasanya terjadi jika penis yang ereksi keluar dari vagina dan membentur simfisis pubis atau perineum, paling sering terjadi saat posisi wanita duduk di atas pria. Fraktur penis terutama terjadi pada lapisan tunika korporeal namun dapat menyebabkan lesi korpus spongiosum dan uretra pada 10%-22% kasus.²⁰⁻²⁹

7.3.2 Trauma tumpul testis

Sekitar 85% cedera testis disebabkan oleh trauma tumpul. Trauma tumpul pada skrotum dapat menyebabkan dislokasi testis, ruptur testis, dan/atau hematoma skrotum subkutan.^{2,3,6}

Secara keseluruhan, trauma dislokasi testis jarang terjadi, umumnya pada korban kecelakaan mobil atau sepeda motor, atau pejalan kaki yang terlindas kendaraan. Dislokasi bilateral testis telah dilaporkan pada 25% kasus. Ini dapat menyebabkan dislokasi subkutan atau internal testis. Dislokasi subkutan mendefinisikan perpindahan epifascial subkutan testis, sedangkan selama dislokasi internal testis diposisikan di cincin inguinalis eksternal superfisial, kanalis inguinalis, atau rongga perut.^{2,14}

Berdasarkan besarnya tekanan pada skrotum, ruptur testis dapat terjadi pada sekitar 50% trauma skrotum tumpul. Tekanan yang cukup besar (minimal 50 kg) pada testis dapat mengakibatkan roberkan tunika albuginea testis.^{2,6}

7.3.3 Trauma tusuk dan tembak

Meningkatnya kekerasan dalam rumah tangga di seluruh dunia telah menyebabkan meningkatnya insiden luka tusuk dan/atau luka tembak yang berhubungan trauma urogenital. Keparahan trauma berkaitan dengan kaliber dan kecepatan peluru. Pistol memiliki kaliber 0,22 hingga 0,45, dengan kecepatan 200–300 m/s. Selain itu, pistol magnum mengirimkan 20% energi 60% lebih banyak daripada pistol standar ke jaringan karena kecepatan rudal yang lebih tinggi. Trauma oleh senapan menyebabkan luka yang lebih luas. Senapan memiliki

kaliber mulai dari 0,17 hingga 0,46 dengan transmisi energi kinetik hingga 1.000 m/s.^{1-3,15,28}

Peluru dengan kecepatan sekitar 200–300 m/s dianggap sebagai kecepatan terendah yang dapat menyebabkan rongga permanen apabila memasuki tubuh. Energi di sepanjang jalur proyektil yang ditransmisikan ke jaringan jauh lebih sedikit daripada di peluru berkecepatan tinggi, sehingga penghancuran jaringan pada senjata berkecepatan rendah tidak terlalu parah. Sebaliknya, peluru berkecepatan tinggi (kecepatan 800–1.000 m/s) memiliki efek ledakan dengan transmisi energi tinggi ke jaringan yang menyebabkan rongga sementara. Karena energi tinggi yang dilepaskan dan penguapan gas menyebabkan kerusakan yang parah, sering dikaitkan dengan cedera yang mengancam jiwa.^{1,3,30}

Dalam kaitannya dengan senjata, kaliber dan konfigurasi peluru, luka tembak diklasifikasikan sebagai tembus, perforasi, dan avulsif.^{28,30}

- 1) Luka tembus dengan peluru kendali berkecepatan rendah sering kali menahan proyektil di jaringan, menyebabkan luka masuk yang kecil dan compang-camping.
- 2) Luka perforasi sering terlihat pada peluru berkecepatan rendah hingga tinggi. Dalam kasus ini, peluru melewati jaringan dengan luka masuk yang kecil, tetapi luka keluar yang lebih besar.
- 3) Cedera serius dikaitkan dengan luka tembak avulsif yang disebabkan oleh peluru berkecepatan tinggi, dengan luka masuk kecil yang sebanding dengan kaliber tetapi lesi jaringan besar pada luka keluar.

7.3.4 Trauma gigitan

Meskipun gigitan hewan sering terjadi, gigitan yang melibatkan cedera pada alat kelamin luar jarang terjadi. Luka biasanya kecil tetapi memiliki risiko infeksi yang serius. Luka gigitan genital berpotensi menimbulkan morbiditas karena bersifat lokal dan polimikrobial. Gigitan hewan pada alat kelamin luar jarang terjadi, dan banyak terjadi terutama pada laki-laki. Dari pasien yang terkena, 60%-70% adalah anak laki-laki berusia di bawah 15 tahun. Onset gejala pasca trauma, keparahan trauma, dan jenis tatalaksana memiliki pengaruh langsung

terhadap hasil. Beberapa seri kecil dan laporan kasus gigitan genital oleh hewan dan manusia telah dilaporkan. Tetapi kurangnya penelitian retrospektif dan prospektif menyulitkan untuk membuat konsensus tentang pengelolaan trauma ini.¹⁶

Sekitar 30% dari luka gigitan hewan sudah menunjukkan tanda-tanda infeksi dalam waktu 48 jam. Infeksi bakteri yang paling umum oleh gigitan anjing adalah *Pasturella multocida*, yang menyumbang hingga 50% kasus. Mikroorganisme lain yang sering terlibat adalah *Escherichia coli*, *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus aureus*, *Bacteroides*, dan *Fusobacterium spp.*^{3,16}

Pada gigitan hewan, kemungkinan terjadinya infeksi rabies harus selalu diperhatikan. Gigitan manusia pada alat kelamin luar mencakup kemungkinan infeksi yang lebih luas dengan risiko tambahan penyakit menular seksual, seperti sifilis, hepatitis, HIV, herpes, aktinomikosis, atau tuberkulosis.^{3,16,28}

7.4 Klasifikasi

Klasifikasi trauma penis berdasarkan *American Association for the surgery of Trauma (AAST)* dapat dilihat pada **Tabel 7.1**.

Tabel 7.1 Klasifikasi Trauma Penis berdasarkan AAST

Derajat	Deskripsi Trauma
1	Kontusio/Laserasi pada kulit
2	Laserasi pada fascia Buck's tanpa kehilangan jaringan
3	Avulsi kulit/laserasi terdapat pada glans penis atau meatus/kerusakan pada cavernosa atau uretra <2cm
4	Kerusakan pada cavernosa atau uretra >2cm / penektomi parsial
5	Penektomi total

Klasifikasi trauma skrotum berdasarkan *American Association for the surgery of Trauma (AAST)* dapat dilihat pada **Tabel 7.2**.

Tabel 7.2 Klasifikasi Trauma Skrotum berdasarkan AAST

Derajat	Deskripsi Trauma
1	Kontusio

2	Laserasi <25% dari diameter skrotum
3	Laserasi >25% dari diameter skrotum
4	Avulsi <50%
5	Avulsi >50%

7.5 Diagnosis

7.5.1 Anamnesis dan Pemeriksaan Fisik

Fraktur penis²⁰⁻³³

- Dikaitkan dengan suara *cracking* atau *popping* yang mendadak disertai dengan nyeri *detumescene* yang cepat.
- Diikuti dengan pembengkakan batang penis secara cepat diakibatkan oleh hematoma yang berlangsung.
- Perdarahan dapat menyebar sepanjang lapisan fasia dari batang penis hingga ke dinding bawah abdomen jika terjadi ruptur pada *fascia buck*.
- Jika tidak terjadi ruptur pada *fascia buck* maka perdarahan tersimpan antara kulit dan tunika dan akan membentuk deformitas yang dikenal sebagai *eggplant deformity* (seperti buah terong).
- Terkadang, ruptur pada tunika albuginea dapat dipalpasi.
- Perbedaannya fraktur penis dengan jejas penis lainnya adalah tidak adanya *detumescene* pada penyakit lainnya.
- Umumnya diagnosis pada fraktur penis tidak membutuhkan pencitraan namun jika pemeriksaan fisik dan anamnesis tidak menegakkan diagnosis maka diperlukan pemeriksaan tambahan (USG dan MRI-contrast).

Ruptur testis^{30,34}

- Diasosiasikan dengan nyeri mendadak, mual, muntah dan terkadang hingga pingsan.
- Perabaan pada hemiskrotum akan teraba bengkak dan ekimosis
- Palpasi testis mungkin sulit dilakukan.
- Perdarahan skrotum dan hematocele dapat membatasi pemeriksaan fisik secara lengkap.
- Jejas pada uretra perlu diwaspadai terutama jika terdapat perdarahan dari meatus atau mekanisme trauma yang mengarah kepada kemungkinan tersebut.

- Pada pasien trauma yang tidak teraba testisnya maka terdapat peningkatan kemungkinan terjadi dislokasi testis dari skrotum.
- Diagnosis banding dari ruptur testis termasuk torsio testis, hidrokel reaktif, hematoma dari epididimis atau korda spermatikus dan hematoma intratesticular.

Trauma lainnya³⁰

Selain ruptur testis dan fraktur penis terdapat juga etiologi jejas lainnya yang dapat digali melalui anamnesis dan pemeriksaan fisik seperti:

- Trauma tembak (usahakan untuk menemukan luka masuk dan luka keluar)
- trauma penetrasi lainnya
- Gigitan anjing ataupun manusia
- Amputasi pada penis
- *Zipper injury*
- Hematokel

Trauma Tumpul Vulva (pada wanita)³⁵

- Diasosiasikan dengan perdarahan, nyeri dan keluhan saat berkemih.
- Biasanya memerlukan kateterisasi uretra.

7.5.2 Pemeriksaan tambahan^{30,34}

- Urinalisis
- *Urethrogram retrograde* atau *urethroscopy* jika terdapat hematuria yang jelas
- Imaging^{8,36-38}
 - Pada kasus trauma tumpul skrotum dapat dilakukan USG skrotum pada pasien dengan pemeriksaan fisik suggestif ruptur testis.
 - USG skrotum dapat mendiagnosis ruptur testis dengan akurasi dari 56-94% pada kasus trauma tumpul testis.
 - Temuan pada USG skrotum ialah hilangnya kontur dari testis dan *echotexture* yang heterogen dari parenkim, serta disrupsi dari tunika albuginea.
 - Imaging menggunakan MRI kontras atau USG untuk mengidentifikasi laserasi dari tunika albuginea pada kasus yang kurang jelas.

- USG merupakan modalitas yang lebih tersedia secara bebas dengan biaya yang lebih rendah. Pemeriksaan USG rutin tidak disarankan pada setiap kasus fraktur penis terutama pada yang kasus yang sudah jelas secara anamnesis dan pemeriksaan fisik
- MRI memiliki keunggulan lebih tinggi daripada USG untuk diagnosis fraktur penis dan disarankan digunakan jika hasil USG tidak dapat menegakkan diagnosis

7.6 Tatalaksana pada Trauma Penis

7.6.1 Fraktur penis^{3, 30, 39-43}

- Pada saat telah terdiagnosis fraktur penis, maka direkomendasi dilakukan eksplorasi diikuti intervensi pembedahan untuk menutup tunika albuginea.
- Intervensi pembedahan memiliki sekuele yang paling rendah dalam jangka panjang dan tidak memiliki dampak negatif pada psikologis pasien.
- Pendekatan bedah umumnya dilakukan dengan insisi secara sirkumferensial secara proksimal terhadap sulkus koronal sehingga dapat melakukan *degloving* pada penis.
- Saat ini pendekatan insisi secara longitudinal yang terfokus pada area fraktur atau ventral longitudinal yang sering dipakai.
- Insisi sirkumferensial secara distal dapat dilakukan jika lokasi fraktur tidak dapat dipastikan karena insisi ini dapat membuka paparan terhadap ketiga kompartemen penis.
- Perbaikan secara pembedahan harus dilakukan dalam waktu 24 jam sejak presentasi namun jika waktu tersebut telah lewat pun tetap perlu dilakukan eksplorasi.
- Penutupan secara pembedahan dari tunika menggunakan benang *absorbable*.
- Apabila disertai dengan trauma uretra, setelah perbaikan uretra, dilakukan pemasangan kateter selama 2-3 minggu diikuti dengan terapi antibiotik spektrum luas.

7.6.2 Gigitan binatang dan manusia^{29,43-47}

- Diutamakan pengendalian luka secara lokal tergantung dengan luasnya kerusakan jaringan yaitu meliputi irigasi, *debridement* dan penutupan secara langsung luka.
- Antibiotik profilaksis diberikan sesuai dengan pola infeksi lokal dengan antibiotik betalactam atau sefalosporin generasi kedua menjadi pilihan utama.
- Pemberian obat spesifik pada kecurigaan infeksi rabies (gigitan hewan), infeksi hepatitis dan HIV (gigitan manusia) boleh diberikan.

7.6.3 Amputasi pada penis^{29,48-49}

- Rekonstruksi uretra dan re-anastomosis dari badan korporeal dengan perbaikan secara mikrosurgeri terhadap aliran darah penis dorsal umumnya memiliki hasil yang baik. Untuk itu pasien perlu dirujuk pada rumah sakit dengan kapabilitas tersebut. Namun jika tidak tersedia maka dapat dilakukan anastomosis secara makroskopik saja.
- Setiap tindakan ditujukan untuk melokalisir, membersihkan dan menjaga bagian yang telah dtelah dipotong dengan Teknik *double bag*. Bagian distal dibersihkan dengan cairan *saline*, dibungkus dengan kasa yang dibasahkan oleh *saline* dan ditutup oleh kantung steril yang kemudian dietakkan pada kantung yang berisi es. Jejas hipotermia dapat terjadi pada bagian yang teramputasi jika mengalami kontak langsung dengan es dalam jangka waktu lama.
- Reimplantasi yang berhasil dapat dilakukan dalam waktu 16 jam iskemia dingin dan 6 jam iskemia hangat.
- Jika bagian yang telah teramputasi tidak tersedia maka dapat dilakukan normalisasi ujung penis dengan menutup corpora dan spatulasi meatus uretra baru.
- Pembuatan glans penis baru dapat dilakukan setelah 3 bulan.

7.6.4 Zipper Injury³⁰

- Terapi diawali dengan *penile block* diikuti dengan lubrikasi dengan minyak lalu dilakukan proses penarikan dan pelepasan *zipper* dari kulit.
- Insisi antara gigi *zipper* dengan kulit yang terjepit sehingga kulit dapat terlepas.

7.6.5 Trauma Tumpul Penis^{30,51}

- Umumnya trauma tumpul tidak menyebabkan robekan pada tunika albuginea.
- Hematoma subkutan setelah hubungan seksual tanpa adanya ruptur tidak membutuhkan intervensi pembedahan dan dapat diberikan analgesik non-steroid saja.

7.6.6 Trauma Penetrasi Penis^{16,30,52}

- Pada kasus trauma penetrasi, manajemen non-operasi ditujukan pada pasien dengan jejas superfisial dan kecil serta fascia buck yang masih utuh.
- Pada jejas yang lebih signifikan maka eksplorasi pembedahan dan debridemen jaringan nekrotik lebih disarankan.
- Prinsip dari tatalaksana ini adalah debridemen dari jaringan yang telah devitalisasi serta menjaga jaringan viabel sebanyak mungkin, hemostatis dan diversifikasi urine.
- Pendekatan pembedahan tergantung dari lokasi dan luasnya jejas namun umumnya insisi subkoronal disertai *degloving* penis memiliki paparan yang baik.
- Jika hilangnya jaringan tidak terlalu luas maka penutupan tunika albuginea dapat dilakukan segera namun jika terdapat kehilangan jaringan secara luas maka defek perlu diperbaiki secepatnya atau setelah didapatkannya *graft* terlebih dahulu. *Graft* kulit ketebalan minimal berukuran 0,4 mm disarankan untuk mengurangi risiko terjadinya kontraksi.

7.7 Tatalaksana pada testis

7.7.1 Ruptur Testis^{30,53}

- Eksplorasi diikuti dengan evakuasi gumpalan darah dan hematoma, eksisi dari jaringan testis yang mengalami nekrosis dan penutupan dari tunika albuginea dengan benang yang dapat diserap ukuran 3.0.
- Semakin cepat eksplorasi dan perbaikan dari jejas testis diasosiasikan dengan keselamatan testis yang lebih tinggi, pengurangan kejadian disabilitas, penyembuhan yang lebih baik, dan ketahanan fungsi fertilitas serta hormonal yang lebih baik.
- Tujuan dari eksplorasi bedah adalah untuk menyelamatkan testis, mencegah infeksi dan mengendalikan perdarahan.
- Insisi yang dilakukan dapat melalui arah transversal ataupun vertikal.
- Jika terdapat defek yang luas pada tunika albuginea maka dapat dilakukan penutupan menggunakan *flap* atau *graft* dari tunika vaginalis.
- Hematoma *intratesticular* yang signifikan harus didrainase walaupun tidak ada ruptur pada testis dengan tujuan mencegah terjadinya atrofi dan nekrosis akibat tekanan.

7.7.2 Dislokasi Testis³⁰

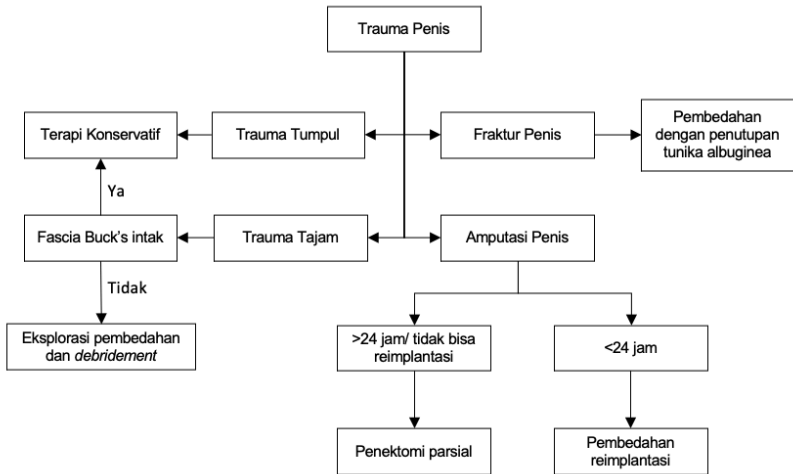
- Dapat berupa dislokasi subkutan dengan pergeseran epifisial testis atau dislokasi internal.
- Pada dislokasi traumatik testis dapat dilakukan reposisi manual atau orkidopeksi sekunder.

7.7.3 Trauma tajam skrotum^{15,30,54-55}

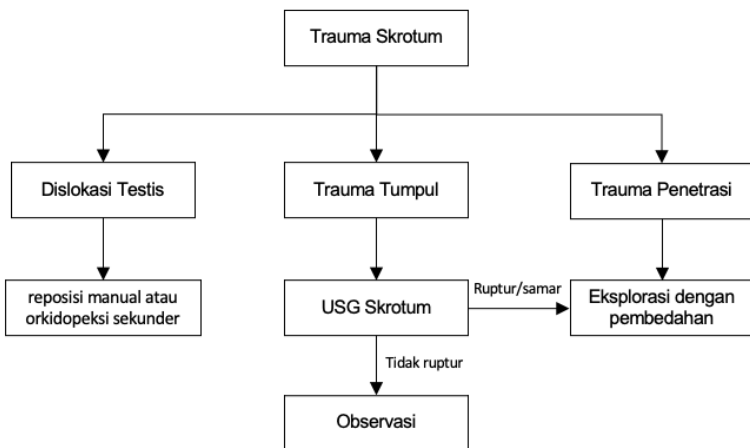
- Tatalaksana melalui eksplorasi secara pembedahan untuk melakukan inspeksi jejas vaskular dan vasal dengan prinsip *salvage*, hemostatis dan rekonstruksi.
- Tergantung beratnya jejas maka rekonstruksi testis dan skrotum dapat diindikasikan.

- Apabila perlu dilakukan ligasi pada vas deferens maka dilakukan menggunakan benang *non-absorbable* dan rekonstruksi kemudian dilakukan.
- Antibiotik profilaksis dapat direkomendasikan setelah trauma tajam skrotum.

Gambar 7.1 Algoritma Tatalaksana Trauma Penis



Gambar 7.2 Algoritma Tatalaksana Trauma Skrotum



Ringkasan Bukti Ilmiah	LE
Jejas uretra sering dapat menyebabkan komplikasi pada fraktur penis dan membutuhkan manajemen khusus	3
<i>Ultrasound</i> dapat menentukan hematoma yang internal ataupun eksternal, kontusi testis, atau robekan dengan pola parenkim <i>echo</i> heterogen dan hilangnya kontur yang jelas merupakan temuan yang sensitivitas dan spesifisitas tinggi	3
Terapi pembedahan pada fraktur penis meminimalisir sekuele negatif pasca trauma	3
Pasien dengan ruptur testis dengan hasil pencitraan yang samar, eksplorasi bedah dapat membantu preservasi dari jaringan <i>viable</i>	3

Rekomendasi	Kekuatan
Eksklusi terjadinya jejas uretra dalam kasus fraktur penis	Kuat
Lakukan pemeriksaan USG untuk diagnosis trauma testis	Kuat
Tatalaksana fraktur penis dengan pembedahan serta penutupan tunika albuginea	Kuat
Lakukan ekplorasi testis pada kasus ruptur testis dan pada kasus dengan temuan USG yang inkonklusif	Kuat

REFERENSI

1. Brandes SB, Buckman RF, Chelsky MJ, Hanno PM. External Genitalia Gunshot Wounds. *J Trauma Inj Infect Crit Care*. 1995 Aug;39(2):266–272. ; [DOI: 10.1097/00005373-199508000-00013]
2. McCormick CS, Dumais MG, Johnsen N V., Voelzke BB, Hagedorn JC. Male genital trauma at a level 1 trauma center. *World J Urol*. 2020 Dec 20;38(12):3283–3289; [DOI: 10.1007/s00345-020-03115-0]
3. Courtney MP, Hollowell M and MJ, McKibben M. American Urological Association (AUA) Guideline. American Urological Association; 2020.
4. Amir SM, Zuhirman, Amelia SM. Gambaran klinis trauma urologi di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru periode Januari 2009-Desember 2013. *JOM FK*. 2014;1(2):1-11.
5. Monga, Hellstrom. Testicular Trauma. *Adolesc Med*. 1996 Feb;7(1):141–148. [PMID: 10359963]
6. Grigorian A, Livingston J, Schubl SD, et al. National analysis of testicular and scrotal trauma in the USA. *Res Reports Urol*. 2018 Aug;Volume 10:51–56. ; [DOI: 10.2147/RRU.S172848]
7. Gaspar SS, Dias JS, Martins F, Lopes TM. Sexual Urological Emergencies. *Sex Med Rev*. 2015 Apr;3(2):93–100. ; [DOI: 10.1002/smjr.44]
8. Amer T, Wilson R, Chlosta P, et al. Penile Fracture: A Meta-Analysis. *Urol Int*. 2016;96(3):315–329. ; [DOI: 10.1159/000444884]
9. Haas CA, Brown SL, Spirnak JP. Penile fracture and testicular rupture. *World J Urol*. 1999 May 5;17(2):101–106. ; [DOI: 10.1007/s003450050114]
10. Nicolaisen GS, Melamud A, Williams RD, McAninch JW. Rupture of the Corpus Cavernosum: Surgical Management. *J Urol*. 1983 Nov;130(5):917–919. ; [DOI: 10.1016/S0022-5347(17)51574-8]
11. Tsang T, Demby AM. Penile Fracture with Urethral Injury. *J Urol*. 1992 Feb;147(2):466–468. ; [DOI: 10.1016/S0022-5347(17)37276-2]
12. De Luca F, Garaffa G, Falcone M, et al. Functional outcomes following immediate repair of penile fracture: a tertiary referral centre experience with 76 consecutive patients. *Scand J Urol*. 2017 Mar 4;51(2):170–175. ; [DOI: 10.1080/21681805.2017.1280532]
13. Tchounzou R, et al. Retrospective Analysis of Clinical Features, Treatment and Outcome of Coital Injuries of the Female Genital Tract Consecutive to Consensual Sexual Intercourse in the Limbe Regional Hospital. *Sex Med*, 2015. 3: 256. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26797059>
14. Cass AS, Ferrara L, Wolpert J, Lee J. Bilateral Testicular Injury from External Trauma. *J Urol*. 1988 Dec;140(6):1435–1436. ; [DOI: 10.1016/S0022-5347(17)42066-0]
15. Hudak SJ, Hakim S. Operative Management of Wartime Genitourinary Injuries at Balad Air Force Theater Hospital, 2005 to 2008. *J Urol*. 2009 Jul;182(1):180–183. ; [DOI: 10.1016/j.juro.2009.02.150]
16. McAninch JW, Kahn RI, Jeffrey RB, Laing FC, Krieger MJ. Major Traumatic and Septic Genital Injuries. *J Trauma Inj Infect Crit Care*. 1984 Apr;24(4):291–298. ; [DOI: 10.1097/00005373-198404000-00002]
17. Michielsen D, Van Hee R, Neetens C, Lafaire C, Peeters R. BURNS TO THE GENITALIA AND THE PERINEUM. *J Urol*. 1998 Feb;159(2):418–419. ; [DOI: 10.1016/S0022-5347(01)63937-5]
18. Goldman HB, Idom CB, Dmochowski RR. Traumatic injuries of the female external genitalia and their association with urological injuries. *J Urol*. 1998 Mar;159(3):956–9. [PMID: 9474191]

19. Coker AL, Walls LG, Johnson JE. Risk Factors for Traumatic Physical Injury During Sexual Assaults for Male and Female Victims. *J Interpers Violence*. 1998 Oct 2;13(5):605–620. ; [DOI: 10.1177/088626098013005004]
20. Khan ZI. Management of penile fracture and its outcome. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2013 Nov;23(10):802–5. [PMID: 24169389]; [DOI: 11.2013/JCPSP.802805]
21. Ekeke ON, Eke N. Fracture of the penis in the niger delta region of nigeria. *J West African Coll Surg*. 4(3):1–19. [PMID: 26457263]
22. Falcone M, Garaffa G, Castiglione F, Ralph DJ. Current Management of Penile Fracture: An Up-to-Date Systematic Review. *Sex Med Rev*. 2018 Apr;6(2):253–260. ; [DOI: 10.1016/j.sxmr.2017.07.009]
23. Agarwal MM, Singh SK, Sharma DK, et al. Fracture of the penis: a radiological or clinical diagnosis? A case series and literature review. *Can J Urol*. 2009 Apr;16(2):4568–75. [PMID: 19364429]
24. Restrepo JA, Estrada CG, García HA, Carbonell J. Clinical experience in the management of penile fractures at Hospital Universitario del Valle (Cali--Colombia). *Arch Esp Urol*. 2010 May;63(4):291–5. [PMID: 20508306]
25. Nawaz H, Khan M, Tareen FM, Khan S. Penile fracture: presentation and management. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2010 May;20(5):331–4. [PMID: 20642927]; [DOI: 05.2010/JCPSP.331334]
26. Ibrahiem EHI, El-Tholoth HS, Mohsen T, Hekal IA, El-Assmy A. Penile Fracture: Long-term Outcome of Immediate Surgical Intervention. *Urology*. 2010 Jan;75(1):108–111. ; [DOI: 10.1016/j.urology.2009.08.057]
27. Athar Z, Chalise PR, Sharma UK, et al. Penile fracture at Tribhuvan University Teaching Hospital: a retrospective analysis. *Nepal Med Coll J*. 2010 Jun;12(2):66–8. [PMID: 21222398]
28. Kitrey ND, Djakovic N, Hallscheidt P, Kuehhas FE, Lumen N, Serafetinidis E, et al. EAU guidelines of urological trauma. Barcelona: European Association of Urology;2021
29. Amer T, Wilson R, Chlosta P, et al. Penile Fracture: A Meta-Analysis. *Urol Int*. 2016;96(3):315–329. ; [DOI: 10.1159/000444884]
30. Wein AJ, Kavoussi LR, Campbell MF and PCW. *Campbell Walsh Urology*. 13th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.
31. El-Assmy A, El-Tholoth HS, Mohsen T, Ibrahiem EHI. Does Timing of Presentation of Penile Fracture Affect Outcome of Surgical Intervention? *Urology*. 2011 Jun;77(6):1388–1391. ; [DOI: 10.1016/j.urology.2010.12.070]
32. Gedik A, Kayan D, Yamiş S, Yılmaz Y, Bircan K. The diagnosis and treatment of penile fracture: our 19-year experience. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2011 Jan;17(1):57–60. [PMID: 21341136]
33. Özorak A, Hoşcan MB, Oksay T, Güzel A, Koşar A. Management and outcomes of penile fracture: 10 years' experience from a tertiary care center. *Int Urol Nephrol*. 2014 Mar 22;46(3):519–522. ; [DOI: 10.1007/s11255-013-0531-y]
34. Martínez-Piñeiro L, Djakovic N, Plas E, et al. EAU Guidelines on Urethral Trauma. *Eur Urol*. 2010 May;57(5):791–803. ; [DOI: 10.1016/j.euro.2010.01.013]
35. Egan E, Dundee P, Lawrentschuk N. Vulvar hematoma secondary to spontaneous rupture of the internal iliac artery: clinical review. *Am J Obstet Gynecol*. 2009 Jan;200(1):e17-8.
36. Pretorius ES, Siegelman ES, Ramchandani P, Banner MP. MR Imaging of the Penis. *RadioGraphics*. 2001 Oct;21(suppl_1):S283–S298. ; [DOI: 10.1148/radiographics.21.suppl_1.g01oc24s283]
37. Fedel M, Venz S, Andreessen R, Sudhoff F, Loening SA. The value of magnetic resonance imaging in the diagnosis of suspected penile fracture with atypical clinical findings. *J Urol*. 1996 Jun;155(6):1924–7. [PMID: 8618289]

38. Karadeniz T, Topsakal M, Arýman A, Erton H, Basak D. Penile fracture: differential diagnosis, management and outcome. *Br J Urol.* 1996 Feb;77(2):279–281. ; [DOI: 10.1046/j.1464-410X.1996.86420.x]
39. Barros R, Hampf D, Cavalcanti AG, Favorito LA, Koifman L. Lessons learned after 20 years' experience with penile fracture. *Int braz j urol.* 2020 Jun;46(3):409–416. ; [DOI: 10.1590/s1677-5538.ibju.2019.0367]
40. Mazaris EM, Livadas K, Chalikopoulos D, et al. Penile fractures: immediate surgical approach with a midline ventral incision. *BJU Int.* 2009 Aug;104(4):520–523. ; [DOI: 10.1111/j.1464-410X.2009.08455.x]
41. Kominsky H, Beebe S, Shah N, Jenkins LC. Surgical reconstruction for penile fracture: a systematic review. *Int J Impot Res.* 2020 Jan 4;32(1):75–80. ; [DOI: 10.1038/s41443-019-0212-1]
42. Mydlo JH, Hayyeri M, Macchia RJ. Urethrography and Cavernosography Imaging in a Small Series of Penile Fractures: A Comparison with Surgical Findings. *Urology.* 1998 Apr;51(4):616–619. ; [DOI: 10.1016/S0090-4295(97)00701-2]
43. Lee SH, Bak CW, Choi MH, et al. Trauma to male genital organs: a 10-year review of 156 patients, including 118 treated by surgery. *BJU Int.* 2007 Oct 8;071008070648002-??? ; [DOI: 10.1111/j.1464-410X.2007.07265.x]
44. Anderson CR. Animal bites. *Postgrad Med.* 1992 Jul 17;92(1):134–149. ; [DOI: 10.1080/00325481.1992.11701396]
45. Dreesen DW, Hanlon CA. Current Recommendations for the Prophylaxis and Treatment of Rabies*. *Drugs.* 1998;56(5):801–809. ; [DOI: 10.2165/00003495-199856050-00005]
46. Lewis KT, Stiles M. Management of cat and dog bites. *Am Fam Physician.* 1995 Aug;52(2):479–85, 489–90. [PMID: 7625323]
47. Presutti RJ. Bite wounds. *Postgrad Med.* 1997 Apr 30;101(4):243–254. ; [DOI: 10.3810/pgm.1997.04.207]
48. Talan DA, Citron DM, Abrahamian FM, Moran GJ, Goldstein EJC. Bacteriologic Analysis of Infected Dog and Cat Bites. *N Engl J Med.* 1999 Jan 14;340(2):85–92. ; [DOI: 10.1056/NEJM199901143400202]
49. Babaei AR, Safarinejad MR. Penile replantation, science or myth? A systematic review. *Urol J.* 2007;4(2):62–5. [PMID: 17701923]
50. Virasoro R, Tonkin JB, McCammon KA, Jordan GH. Penile Amputation: Cosmetic and Functional Results. *Sex Med Rev.* 2015 Jul;3(3):214–222. ; [DOI: 10.1002/smrj.50]
51. Summerton DJ, Campbell A, Minhas S, Ralph DJ. Reconstructive surgery in penile trauma and cancer. *Nat Clin Pract Urol.* 2005 Aug;2(8):391–397. ; [DOI: 10.1038/ncpuro0261]
52. Phonsombat S, Master VA, McAninch JW. Penetrating External Genital Trauma: A 30-Year Single Institution Experience. *J Urol.* 2008 Jul;180(1):192–196. ; [DOI: 10.1016/j.juro.2008.03.041]
53. Damle RN, Lalikos JF, Aidlen JT, Ellsworth P. Tunica vaginalis pedicle flap for repair of ruptured testis: A single-center experience with four patients. *J Pediatr Urol.* 2017 Oct;13(5):519–522. ; [DOI: 10.1016/j.jpuro.2017.04.013]
54. Mohr AM, Pham AM, Lavery RF, et al. Management of Trauma to the Male External Genitalia: The Usefulness of American Association for the Surgery of Trauma Organ Injury Scales. *J Urol.* 2003 Dec;170(6):2311–2315. ; [DOI: 10.1097/01.ju.0000089241.71369.fa]
55. Simhan J, Rothman J, Canter D, et al. Gunshot wounds to the scrotum: a large single-institutional 20-year experience. *BJU Int.* 2012 Jun;109(11):1704–1707. ; [DOI: 10.1111/j.1464-410X.2011.10631.x]



PENERBIT
IKATAN AHLI UROLOGI INDONESIA
2022



9 786239 563653