



Trauma Ginjal pada Kecelakaan dengan Kecepatan Tinggi

Annisa Humaira^{1*}, Fadhli Hasan²

¹ Fakultas Kedokteran, Universitas Malikussaleh, Indonesia

² Departemen Ilmu Bedah, RSUD Cut Meutia, Aceh Utara, Indonesia

*Penulis Korespondensi: annisa.190610018@mhs.unimal.ac.id

Abstract. *Kidney trauma is a relatively common urological injury, often resulting from high-speed motor vehicle accidents, falls, or violent incidents. The kidneys are vulnerable to both blunt and penetrating trauma, with blunt mechanisms accounting for approximately 90% of all renal injuries. This paper reviews the anatomy of the kidney, mechanisms of injury, classification according to the American Association for the Surgery of Trauma (AAST), diagnostic evaluation, imaging modalities, and current management strategies. Most renal traumas are managed conservatively based on hemodynamic stability, while surgical exploration is indicated in severe or vascular injuries. Understanding the mechanism of injury and applying appropriate diagnostic evaluations are essential to determine the correct management approach and improve patient outcomes. Moreover, advancements in imaging techniques, such as CT scans, have significantly improved the accuracy of diagnosing renal injuries. Early intervention and appropriate monitoring are crucial in preventing complications such as hemorrhage or renal failure. This review aims to provide a comprehensive overview of renal trauma management to aid clinicians in improving patient care and optimizing recovery.*

Keywords: AAST; High-Speed Accident; Kidney Trauma; Management; Urology.

Abstrak. Trauma ginjal merupakan cedera urologi yang relatif umum, seringkali diakibatkan oleh kecelakaan kendaraan bermotor berkecepatan tinggi, jatuh, atau insiden kekerasan. Ginjal rentan terhadap trauma tumpul maupun tembus, dengan mekanisme tumpul yang mencakup sekitar 90% dari semua cedera ginjal. Makalah ini mengulas anatomi ginjal, mekanisme cedera, klasifikasi menurut American Association for the Surgery of Trauma (AAST), evaluasi diagnostik, modalitas pencitraan, dan strategi penatalaksanaan terkini. Sebagian besar trauma ginjal ditangani secara konservatif berdasarkan stabilitas hemodinamik, sementara eksplorasi bedah diindikasikan pada cedera berat atau vaskular. Memahami mekanisme cedera dan menerapkan evaluasi diagnostik yang tepat sangat penting untuk menentukan pendekatan penatalaksanaan yang tepat dan meningkatkan luaran pasien. Selain itu, kemajuan dalam teknik pencitraan, seperti CT scan, telah meningkatkan akurasi diagnosis cedera ginjal secara signifikan. Intervensi dini dan pemantauan yang tepat sangat penting dalam mencegah komplikasi seperti perdarahan atau gagal ginjal. Tinjauan ini bertujuan untuk memberikan gambaran komprehensif tentang penatalaksanaan trauma ginjal untuk membantu dokter dalam meningkatkan perawatan pasien dan mengoptimalkan pemulihan.

Kata kunci: AAST; Kecelakaan Kecepatan Tinggi; Manajemen; Trauma Ginjal; Urologi.

1. LATAR BELAKANG

Trauma ginjal merupakan cedera yang sering terjadi pada korban trauma, terutama akibat kecelakaan kendaraan bermotor, jatuh dari ketinggian, atau penyerangan. Sebagian besar trauma ginjal (80-90%) disebabkan oleh trauma tumpul, sementara trauma tembus menyumbang sekitar 10-20% dari seluruh cedera ginjal (Cirillo et al., 2025; Kasperczak et al., 2025). Ginjal, yang terletak di area retroperitoneal, sangat rentan terhadap cedera akibat transmisi energi kinetik dan perlambatan yang cepat (Petrone et al., 2020). Berdasarkan penelitian Grimsby et al. (2023), sekitar 80-95% cedera ginjal disebabkan oleh trauma tumpul, sementara trauma penetrasi sering terjadi akibat tusukan atau tembakan yang dapat merusak jaringan ginjal. Data menunjukkan bahwa cedera ginjal terjadi pada 1% hingga 5% dari semua

cedera traumatik (Narendra et al., 2020; Coccolini et al., 2019). Penanganan trauma ginjal bervariasi, dengan kebanyakan kasus ditangani secara konservatif, namun beberapa kasus membutuhkan tindakan bedah, tergantung pada tingkat keparahannya (Lee et al., 2024).

Kecelakaan merupakan salah satu penyebab trauma ginjal. Menurut data badan pusat statistik didapatkan angka kecelakaan di Indonesia mencapai 116.441 kecelakaan pada tahun 2019 diikuti 100.028 tahun 2020 dan 103.645 tahun 2021 dan kembali terjadi peningkatan kasus kecelakaan pada tahun 2022 yaitu sebanyak 139.258 kasus (2).

Mungkin informasi paling penting yang bisa diperoleh dalam sejarah cedera ginjal tumpul adalah mekanisme cederanya. Ini harus mencakup kecepatan mobil atau ketinggian jatuhnya, untuk menentukan dengan lebih baik jika cedera perlambatan yang signifikan merupakan salah satu komponen cedera pola. Ginjal sangat rentan terhadap cedera perlambatan. Deselerasi yang signifikan dapat menyebabkan robekan ginjal pada retroperitoneal titik fiksasi, seperti hilus ginjal atau persimpangan ureteropelvis, mengakibatkan trombosis arteri ginjal, gangguan vena ginjal, pedikel ginjal avulsi, atau gangguan sambungan ureteropelvis. Sejarah yang lebih spesifik mekanisme cedera dapat membantu. Misalnya, mayoritas cedera ginjal setelah kecelakaan mobil terjadi tanpa terkendali pengemudi jika terjadi benturan langsung pada roda kemudi atau benturan samping dengan pintu samping, seringkali dengan jarak masuk pintu 30 cm atau lebih (1).

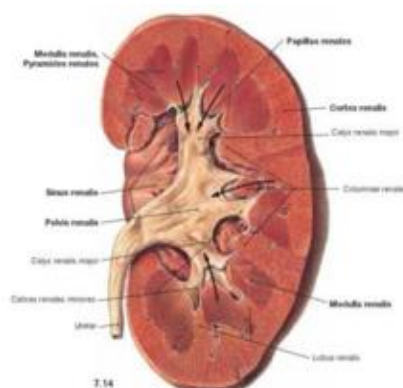
Pemeriksaan fisik seluruh sistem tubuh harus dilakukan secara rinci dan menyeluruh. Pada pasien yang sadar, anamnesis menyeluruh dapat diambil selama pemeriksaan. Resusitasi cepat menurut *American Association for the Surgery of Trauma* (AAST) seharusnya begitu diikuti untuk politrauma. Dengan mekanisme tumpul, tulang belakang leher immobilisasi diwajibkan sampai dipastikan utuh dengan radiografi. Pemeriksaan perut, dada, dan punggung harus dilakukan. Indikator kemungkinan cedera ginjal pada pemeriksaan fisik meliputi panggul ekimosis, nyeri tekan perut atau panggul, patah tulang rusuk, yang signifikan pukulan ke panggul, dan luka tembus ke dada bagian bawah atau mengapit. Penting untuk mempertimbangkan cedera intraabdominal yang terjadi bersamaan terutama pada hati, usus, dan limpa pada trauma tersebut. Fraktur tulang rusuk ipsilateral dapat meningkatkan kejadian secara signifikan trauma ginjal tiga kali lipat (1).

2. KAJIAN TEORITIS

Anatomi Ginjal

Ginjal merupakan organ retroperitoneal berbentuk seperti kacang dengan berat sekitar 150–200 g pada pria dan 120–135 g pada wanita. Terletak di antara vertebra T12–L3, ginjal

kanan posisinya sedikit lebih rendah dibanding ginjal kiri karena tekanan dari hati. Hilum ginjal merupakan tempat masuknya arteri renalis dan keluarnya vena renalis serta pelvis renalis. Ginjal dilapisi kapsul fibrosa, lemak perinefrik, fasia Gerota, dan lemak paranefrik.



Gambar 1. Anatomi Ginjal.

Trauma Ginjal

Trauma ginjal dibagi menjadi dua jenis utama: trauma tumpul dan trauma tajam: (a) Trauma tumpul umumnya disebabkan kecelakaan lalu lintas, jatuh, atau cedera olahraga. (b) Trauma tajam sering disebabkan luka tusuk atau tembak. Menurut penelitian di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung (2013–2017), trauma ginjal menyumbang 27,3% dari seluruh trauma urogenital.

Patomekanisme

Trauma ginjal umumnya disebabkan oleh trauma tumpul yang mencakup sekitar 90% dari seluruh kasus, sedangkan trauma tembus seperti luka tusuk dan luka tembak hanya mencakup sebagian kecil, yakni sekitar 1–3%. Mekanisme cedera ginjal pada trauma tumpul terjadi akibat perpindahan energi kinetik yang besar dan perlambatan mendadak, seperti pada kecelakaan kendaraan bermotor berkecepatan tinggi, jatuh dari ketinggian, atau benturan langsung di daerah pinggang. Pada kondisi tersebut, ginjal yang relatif mobile di rongga retroperitoneal mengalami gaya deselerasi yang menyebabkan tarikan hebat pada struktur fiksasinya, yaitu pedikel vaskular dan persimpangan ureteropelvik. Akibatnya, dapat terjadi robekan parenkim ginjal, trombosis arteri ginjal, gangguan pada vena renalis, maupun avulsi pedikel ginjal. Selain itu, benturan keras juga dapat menimbulkan kompresi parenkim ginjal terhadap tulang vertebra, yang berujung pada kontusio, hematoma subkapsular, atau ruptur kapsul ginjal.

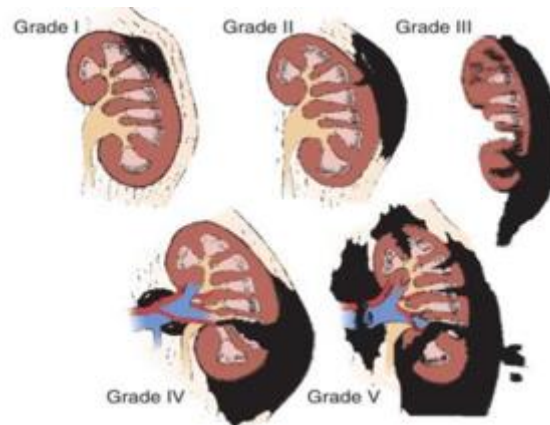
Secara anatomi, ginjal dilindungi oleh tulang rusuk, otot punggung, dan jaringan lemak, namun perlindungan ini tidak sepenuhnya efektif terutama pada trauma berenergi tinggi. Karena ginjal hanya difiksasi oleh pedikel vaskular dan fasia, organ ini mudah mengalami

pergeseran atau puntiran saat terjadi perlambatan mendadak. Energi benturan yang besar dapat menyebabkan pecahnya sistem pengumpul urin, sehingga terjadi ekstrasvasi urin atau pembentukan urinoma di retroperitoneum. Pada trauma tembus, seperti luka tembak atau luka tusuk, mekanisme cedera terjadi akibat penetrasi langsung benda asing ke parenkim ginjal atau pembuluh darah. Tingkat keparahan tergantung pada kecepatan dan arah proyektil; luka tembak berkecepatan tinggi dapat menimbulkan kerusakan luas, fragmentasi jaringan, dan perdarahan masif.

Klasifikasi Trauma Ginjal

Sistem yang paling sering digunakan adalah AAST (American Association for the Surgery of Trauma):

- Grade I : Kontusio atau hematoma subkapsular
- Grade II : Laserasi superfisial <1 cm tanpa ekstrasvasi urin
- Grade III : Laserasi >1 cm tanpa keterlibatan sistem kolektif
- Grade IV : Laserasi yang melibatkan sistem kolektif atau cedera vaskular segmental
- Grade V : Avulsi hilus ginjal atau hancur total



Gambar 2. Klasifikasi Trauma Ginjal AAST.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan artikel ini adalah studi literatur (literature review), dengan meninjau berbagai jurnal dan buku urologi terkini. Pencarian literatur dilakukan melalui sumber primer seperti Campbell-Walsh Urology (2020), World Journal of Emergency Surgery (2019), dan pedoman Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI, 2022).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Klinis

Evaluasi pasien trauma ginjal diawali dengan stabilisasi hemodinamik sesuai protokol ATLS (Advanced Trauma Life Support). Riwayat mekanisme cedera penting untuk menentukan potensi keterlibatan ginjal. Hematuria (mikroskopik atau makroskopik) merupakan temuan khas.

Pemeriksaan Penunjang

(a) CT-scan dengan kontras merupakan modalitas utama untuk menentukan derajat cedera ginjal. (b) USG (FAST) berguna mendeteksi hemoperitoneum pada kondisi gawat darurat. (c) IVP (Intravenous Pyelography) hanya dilakukan bila CT tidak tersedia. (d) MRI digunakan pada kondisi tertentu seperti gangguan vaskular.



Gambar 3. CT Scan Trauma Ginjal.

Penatalaksanaan

Konservatif (non-operatif):

- Dilakukan pada pasien dengan trauma derajat ringan hingga sedang (Grade I–III).
- Meliputi observasi tanda vital, pemeriksaan darah dan urin serial, serta istirahat tirah baring.
- Sebagian besar pasien dengan cedera Grade IV juga dapat ditangani konservatif bila stabil.

Intervensi Angiografi / Embolisasi Selektif:

- Dilakukan pada pasien stabil dengan ekstrasvasi aktif pada CT.
- Menurunkan angka nefrektomi tanpa meningkatkan komplikasi.

Operatif:

- Indikasi: pasien dengan syok, perdarahan aktif, atau kerusakan vaskular berat.
- Prosedur: eksplorasi, renorafi, atau nefrektomi total/parsial bila diperlukan.

Komplikasi

Komplikasi awal meliputi perdarahan, abses, urinoma, dan sepsis. Komplikasi jangka panjang termasuk hipertensi pascatrauma, fistula arteriovenosa, pseudoaneurisma, dan hidronefrosis.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Trauma ginjal merupakan komplikasi serius dari kecelakaan kecepatan tinggi. Diagnosis ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, serta pencitraan CT dengan kontras. Penatalaksanaan ditentukan oleh stabilitas hemodinamik pasien dan derajat cedera menurut klasifikasi AAST. Sebagian besar kasus dapat ditangani secara konservatif, sementara tindakan bedah hanya untuk cedera berat atau tidak stabil.

Saran: peningkatan kewaspadaan tenaga medis terhadap mekanisme cedera dan pentingnya evaluasi pencitraan dini untuk mencegah kehilangan fungsi ginjal.

DAFTAR REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2024). *Jumlah kecelakaan, korban mati, luka berat, dan kerugian materi tahun 2022*. Jakarta.
- Cirillo, B., et al. (2025). Blunt renal trauma accounts for approximately 80-90% of all renal injuries, making it the most common form of kidney trauma. The kidneys are particularly vulnerable to trauma due to their retroperitoneal location and vascular supply. *Journal of Clinical Medicine*, 14(15), 5288. <https://doi.org/10.3390/jcm14155288>
- Coccolini, F., et al. (2019). In both adult and children cohorts, urogenital trauma has a cumulative incidence of 10-20%, and the kidney is involved in 65-90% of the time. Males are involved 3 times more than females (both in adults and children). *World Journal of Emergency Surgery*, 14(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0274-x>
- Coccolini, F., Moore, E. E., Kluger, Y., et al. (2019). Kidney and uro-trauma: WSES-AAST guidelines. *World Journal of Emergency Surgery*, 14(1), 1–25. <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0274-x>
- Grimsby, M. G., et al. (2023). Renal trauma occurs in 80-95% of urogenital trauma cases and 8-10% of abdominal blunt trauma. Using the National Trauma Data Bank, Grimsby et al reviewed data on 2213 pediatric renal injuries to determine injury mechanism and grade, demographics, treatment, and treatment setting. *Medscape eMedicine*. <https://emedicine.medscape.com/article/440811-overview>
- Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI). (2022). *Pocket guideline trauma urogenital*. Jakarta.
- Kasperczak, M., et al. (2025). Blunt trauma accounts for up to 95% of renal injuries. In turn, penetrating injuries can be caused by stabbing or gunshot wounds, and may result in the disruption of parenchyma, blood vessels, or the calyceal system. *Urology Research and Practice*, 15(4), 67. <https://doi.org/10.3390/urpr15040067>

- Lee, P., et al. (2024). Renal injuries have been reported in up to 5% of all trauma cases and have been identified in up to 10% of patients with abdominal trauma. *Journal of Trauma and Injury*, 37(1), 1–8. <https://doi.org/10.20408/jti.2024.0021>
- Mattox, K. L., Moore, E. E., & Feliciano, D. V. (2013). *Trauma* (7th ed.). McGraw-Hill.
- Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2023). *Clinically oriented anatomy* (9th ed.). Wolters Kluwer.
- Narendra, J. B., et al. (2020). Renal trauma is generally managed with conservative or surgical treatment. This study evaluated the clinicoradiological profile of renal trauma patients (Grades I-V) and their management to determine the association of grade of renal trauma with length of hospital stay and type of treatment. *Urology Research and Practice*, 15(4), 67. <https://doi.org/10.1097/PRP.0000000000000123>
- Nugroho, E. A. (2019). *Buku ajar trauma urogenital*. Universitas Diponegoro.
- Partin, A. W., Peters, C. A., Kavoussi, L. R., Dmochowski, R. R., & Wein, A. J. (2020). *Campbell-Walsh urology* (12th ed.). Elsevier.
- Petrone, P., et al. (2020). Traumatic renal injury is infrequent, with rates between 1.4% and 3.2% of trauma victims. The most common mechanism for renal injury is blunt trauma. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 46(5), 1085–1093. <https://doi.org/10.1007/s00068-020-01391-0>
- Purnomo, B. B. (2003). *Dasar-dasar urologi* (3rd ed.). CV Sagung Seto.