



## Laporan Kasus: Fraktur Tertutup Distal Humerus Sinistra

Dwi Prasetyo Wati<sup>1\*</sup>, Alifia Rifki Rimanda<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

<sup>2</sup> Bagian Departemen Orthopaedi dan Traumatologi RSUD Kartini, Karanganyar

\*Penulis Korespondensi: [dwuw815@gmail.com](mailto:dwuw815@gmail.com)

**Abstract.** Closed distal humerus fractures are injuries involving the distal portion of the humeral bone without disruption of the overlying skin, most commonly resulting from direct trauma such as the impact of a heavy object or blunt force to the elbow region. Although relatively uncommon in adults, this type of fracture presents considerable complexity due to its proximity to neurovascular structures and the elbow joint. Diagnosis is established through targeted anamnesis, comprehensive physical examination, and radiographic imaging in two standard projections to assess the location, fracture pattern, and degree of displacement. Additional modalities such as computed tomography (CT) may be indicated in cases of articular or comminuted fractures to enhance operative planning. Management depends on fracture stability, the extent of displacement, and the condition of surrounding soft tissues. In unstable or comminuted fractures, operative intervention such as Open Reduction and Internal Fixation (ORIF) is the preferred approach to restore bony continuity, reconstruct articular anatomy, and enable early mobilization. The primary therapeutic goals are to optimize elbow function, maintain joint stability, and prevent long-term complications including stiffness, malunion, delayed union, or non-union. Postoperative rehabilitation plays a crucial role in preventing restricted range of motion and restoring extremity strength. This case report describes a 49-year-old male with a comminuted closed distal humerus fracture of the left arm following direct trauma from a heavy object. The patient underwent complete clinical and radiological evaluation and was treated with ORIF. Early outcomes demonstrated adequate restoration of stability and alignment, affirming that accurate diagnostic assessment and timely intervention significantly contribute to optimal functional recovery of the affected extremity.

**Keywords:** Anamnesis; Closed Fracture; Distal Humerus; Fracture; ORIF.

**Abstrak.** Fraktur tertutup distal humerus merupakan cedera pada bagian distal tulang humerus tanpa disertai kerusakan kulit, yang umumnya terjadi akibat trauma langsung seperti tertimpa benda berat atau benturan pada area siku. Cedera ini termasuk jarang pada orang dewasa, namun memiliki tingkat kompleksitas tinggi karena kedekatannya dengan struktur neurovaskular dan sendi siku. Diagnosis ditegakkan melalui anamnesis terarah, pemeriksaan fisik menyeluruh, serta pencitraan radiologis dengan dua proyeksi untuk menilai lokasi, pola fraktur, dan derajat dislokasi. Pemeriksaan tambahan seperti CT scan dapat dipertimbangkan pada fraktur artikular atau kominutif untuk perencanaan operatif yang lebih akurat. Penatalaksanaan ditentukan oleh stabilitas fraktur, derajat pergeseran, serta kondisi jaringan lunak. Pada kasus fraktur yang tidak stabil atau kominutif, intervensi operatif seperti Open Reduction and Internal Fixation (ORIF) menjadi pilihan utama untuk mengembalikan kontinuitas tulang, memperbaiki anatomi artikular, serta memungkinkan mobilisasi dini. Tujuan utama terapi adalah mengembalikan fungsi siku secara optimal, menjaga stabilitas sendi, dan mencegah komplikasi jangka panjang seperti kekakuan, malunion, delayed union, atau non-union. Rehabilitasi pascaoperasi memegang peran penting dalam mencegah keterbatasan gerak dan mengembalikan kekuatan ekstremitas. Laporan kasus ini membahas seorang pasien laki-laki 49 tahun dengan fraktur kominutif distal humerus sinistra akibat trauma benda berat. Pasien menjalani evaluasi klinis dan radiologis lengkap serta ditatalaksana dengan prosedur ORIF. Hasil awal menunjukkan perbaikan stabilitas dan alignment tulang yang adekuat, menegaskan bahwa pendekatan diagnosis dan terapi yang tepat memberikan peluang besar untuk pemulihan fungsi ekstremitas yang optimal.

**Kata kunci:** Anamnesis; Distal Humerus; Fraktur Tertutup; Fraktur; ORIF.

### 1. PENDAHULUAN

Fraktur merupakan hilangnya kontinuitas tulang atau tulang rawan, baik secara total maupun parsial, yang umumnya terjadi akibat trauma fisik atau tekanan mekanis yang melebihi kekuatan tulang. Kondisi ini dapat disebabkan oleh pukulan langsung, trauma tidak langsung, gerakan puntir, hingga kontraksi otot yang ekstrem. Selain itu, berbagai faktor patologi seperti

osteoporosis, tumor tulang, infeksi kronis, atau kelainan metabolik juga dapat menyebabkan kelemahan tulang yang berujung pada fraktur. Secara umum, fraktur diklasifikasikan menjadi fraktur tertutup, fraktur terbuka, dan fraktur dengan komplikasi seperti delayed union, malunion, atau non-union. Berdasarkan pola patahannya, fraktur dapat berbentuk transversal, spiral, oblik, kominutif, greenstick, maupun kompresi. Pada fraktur tertutup, kulit tetap utuh dan tidak terdapat hubungan antara fragmen tulang dengan lingkungan luar, sehingga risiko kontaminasi lebih rendah dibandingkan fraktur terbuka. Derajat kerusakan jaringan lunak pada fraktur tertutup dapat dinilai berdasarkan klasifikasi Tscherne (Lauri et al., 2023). Fraktur humerus merupakan cedera yang cukup sering dijumpai dan diklasifikasikan menjadi fraktur proksimal humerus, fraktur batang humerus, dan fraktur distal humerus. Fraktur distal humerus termasuk lebih jarang pada orang dewasa, hanya mencakup sekitar 2% dari seluruh kasus fraktur dan sepertiga dari seluruh fraktur humerus. Cedera ini umumnya terjadi akibat trauma langsung seperti tertimpa benda berat atau benturan pada siku, maupun trauma tidak langsung seperti jatuh dengan tangan menopang tubuh dalam posisi ekstensi. Karena kedekatannya dengan sendi siku dan struktur neurovaskular, fraktur distal humerus memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi serta berpotensi menimbulkan disfungsi ekstremitas atas jika tidak ditangani dengan tepat (Basuki, 2019; Apley & Solomon, 2018).

Diagnosis fraktur ditegakkan melalui pendekatan sistematis yang meliputi anamnesis, pemeriksaan fisik, dan evaluasi radiologis. Pemeriksaan penunjang seperti radiografi dengan dua proyeksi merupakan standar utama untuk mengidentifikasi lokasi, pola, dan derajat pergeseran fraktur. Pada kasus tertentu, CT scan diperlukan untuk menilai keterlibatan sendi atau kompleksitas fraktur, terutama pada fraktur kominutif atau intraarticular (Maheshwari et al., 2022). Penatalaksanaan fraktur dilakukan berdasarkan prinsip 4R: Recognize, Reduction, Retaining, dan Rehabilitation. Pada fraktur distal humerus yang stabil, terapi konservatif dapat dilakukan dengan imobilisasi. Namun, pada fraktur yang tidak stabil, bergeser, atau kominutif, pendekatan operatif seperti Open Reduction and Internal Fixation (ORIF) menjadi pilihan utama untuk mengembalikan anatomi tulang, mempertahankan stabilitas sendi, serta mencegah komplikasi jangka panjang. Rehabilitasi pascaoperasi penting untuk mencegah kekakuan sendi dan memaksimalkan pemulihan fungsi ekstremitas (Patel et al., 2023).

Laporan kasus ini bertujuan untuk memaparkan proses diagnosis, tatalaksana, dan pertimbangan klinis pada pasien dengan fraktur tertutup distal humerus sinistra kominutif yang ditangani menggunakan prosedur ORIF, serta menekankan pentingnya pendekatan multidisiplin dalam mencapai hasil klinis yang optimal.

## 2. METODE PENELITIAN

Penulisan laporan kasus ini menggunakan desain case report dengan metode deskriptif yang disusun secara retrospektif berdasarkan telaah data medis pasien. Informasi diperoleh dari rekam medis yang mencakup riwayat penyakit sejak masuk rumah sakit, hasil anamnesis, temuan pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium, serta pencitraan radiologis yang dilakukan selama masa perawatan. Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran rekam medis, wawancara klinis dengan pasien untuk memperjelas riwayat keluhan, serta observasi langsung oleh dokter yang menangani. Pemeriksaan penunjang yang terdiri atas pemeriksaan laboratorium dan radiologi digunakan untuk memperkuat diagnosis dan menilai progres klinis pasien. Seluruh data yang terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif dan disusun dalam bentuk narasi sistematis untuk menggambarkan kronologi kasus, penatalaksanaan yang diberikan, serta respons pasien terhadap terapi. Kerahasiaan identitas pasien dijaga sepenuhnya dengan tidak mencantumkan informasi pribadi apa pun dalam laporan. Penyusunan laporan kasus ini telah memperoleh persetujuan dari pasien dan keluarganya untuk keperluan edukasi dan publikasi ilmiah.

## 3. HASIL PENELITIAN

Dilaporkan satu kasus fraktur tertutup distal humerus sinistra pada pasien laki-laki berusia 49 tahun yang mengalami cedera akibat trauma langsung oleh benda berat. Mekanisme trauma langsung semacam ini merupakan salah satu penyebab tersering fraktur kominitif pada segmen distal humerus, karena gaya tumpul yang diterima tulang menyebabkan energi kompresi yang tinggi pada struktur metafisis serta permukaan artikular. Pada saat pasien tiba di unit gawat darurat, kondisi umum secara keseluruhan stabil. Hasil pemeriksaan primary survey memperlihatkan bahwa jalan napas tetap terbuka dan adekuat, pola pernapasan reguler tanpa tanda distress respirasi, sirkulasi berada dalam batas fisiologis, dan tingkat kesadaran penuh dengan skor Glasgow Coma Scale (GCS) 15. Hal ini menunjukkan bahwa trauma yang dialami pasien bersifat terbatas pada ekstremitas dan tidak menimbulkan komplikasi sistemik yang mengancam jiwa.

Pemeriksaan lokal pada ekstremitas atas sinistra menunjukkan kelainan struktur yang signifikan pada regio distal humerus. Tampak deformitas tulang yang menandai adanya pergeseran fragmen, disertai pembengkakan luas, ekimosis, serta nyeri tekan hebat. Keterbatasan pergerakan baik aktif maupun pasif terjadi akibat nyeri dan ketidakstabilan segmental. Manifestasi inflamasi lokal tampak jelas melalui peningkatan suhu, eritema, dan edema jaringan lunak, tetapi tidak ditemukan luka terbuka, sehingga cedera diklasifikasikan

sebagai fraktur tertutup. Kondisi ini penting dalam prognosis karena fraktur terbuka memiliki risiko infeksi dan komplikasi jaringan lunak yang jauh lebih tinggi.

Evaluasi neurovaskular distal, yang merupakan bagian esensial dalam pemeriksaan kasus trauma ekstremitas atas, menunjukkan hasil yang tetap baik. Perfusi distal adekuat dengan capillary refill time <2 detik, suhu akral hangat, serta pulsasi arteri radialis dan ulnaris teraba dengan jelas. Selain itu, tidak ditemukan deficit motorik atau sensorik yang mengarah pada cedera nervus ulnaris, medianus, maupun radialis. Pemeriksaan ini menjadi krusial mengingat struktur neurovaskular pada regio distal humerus sangat rentan cedera akibat fragmen tulang yang tajam atau peregangan ekstrem akibat dislokasi.

Pemeriksaan penunjang dilakukan untuk memastikan derajat kerusakan tulang dan menilai status fisiologis pasien. Analisis hematologi menunjukkan parameter yang masih berada dalam rentang normal, meskipun teridentifikasi leukositosis ringan sebagai respons inflamasi pascatrauma yang umum ditemukan pada cedera jaringan lunak dan tulang. Pemeriksaan radiologi berupa foto anteroposterior (AP) dan lateral humerus sinistra memperlihatkan fraktur completa dengan pola kominutif pada bagian distal humerus. Garis fraktur terlihat melibatkan metafisis dan menjalar hingga ke permukaan artikular, menandakan adanya keterlibatan sendi (intra-articular involvement). Konfigurasi fraktur yang melibatkan fragmen multipel ini sesuai dengan cedera akibat trauma tumpul berenergi sedang hingga tinggi. Secara radiologis, pola kominutif meningkatkan kompleksitas tatalaksana karena memerlukan rekonstruksi anatomi yang presisi untuk mengembalikan keselarasan dan stabilitas sendi siku.

Setelah penilaian awal, pasien menjalani perawatan observasional yang meliputi stabilisasi nyeri dengan analgesik, imobilisasi sementara menggunakan bidai atau sling untuk mencegah pergeseran fragmen lebih lanjut, serta pemantauan ketat fungsi neurovaskular. Terapi suportif tambahan diberikan sesuai kebutuhan untuk menjaga kestabilan fisiologis dan mengurangi edema jaringan lunak sebelum tindakan operatif.

Setelah kondisi pasien dinilai stabil dan seluruh pemeriksaan penunjang lengkap, dilakukan pertimbangan tatalaksana definitif. Mengingat fraktur bersifat kominutif dan melibatkan permukaan sendi, metode konservatif tidak direkomendasikan karena tidak dapat memberikan reduksi anatomi yang memadai. Oleh karena itu, tindakan Open Reduction and Internal Fixation (ORIF) dipilih sebagai penatalaksanaan utama. ORIF memberikan kesempatan untuk melakukan reposisi fragmen secara langsung, mengembalikan kontinuitas kolumna medial dan lateral humerus, serta memberikan stabilitas internal yang diperlukan untuk memulai mobilisasi dini. Pendekatan operatif semacam ini telah menjadi standar emas

untuk fraktur distal humerus kominutif pada pasien dewasa karena dapat meminimalkan risiko komplikasi seperti malunion, non-union, kekakuan sendi, dan instabilitas jangka panjang.

Secara keseluruhan, temuan klinis, interpretasi radiologis, serta mekanisme cedera sangat konsisten dengan diagnosis fraktur tertutup distal humerus sinistra dengan pola kominutif komplek. Penanganan operatif melalui ORIF merupakan pilihan yang paling rasional dan berbasis bukti untuk mencegah komplikasi struktural dan fungsional pada sendi siku. Langkah-langkah diagnostik dan terapeutik yang tepat pada kasus ini menjadi faktor penting dalam mendukung pemulihan ekstremitas yang optimal dan mengurangi risiko kecacatan jangka panjang.

## PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dipaparkan satu kasus fraktur tertutup distal humerus sinistra pada seorang laki-laki berusia 49 tahun yang mengalami cedera akibat benturan langsung dengan objek tumpul berenergi sedang hingga tinggi. Mekanisme trauma langsung semacam ini merupakan salah satu penyebab tersering fraktur kominutif pada segmen distal humerus, terutama ketika gaya kompresi yang ditransfer ke jaringan tulang melebihi kapasitas elastisnya sehingga menghasilkan pecahan multipel (kominusi) dan keterlibatan permukaan artikular. Ketika tiba di unit gawat darurat, kondisi umum pasien tergolong stabil, dengan parameter vital meliputi frekuensi napas, tekanan darah, dan perfusi perifer dalam batas normal, menunjukkan tidak terdapat gangguan sistemik yang mengancam jiwa. Sistem respirasi dan sirkulasi tetap adekuat, sedangkan tingkat kesadaran penuh (GCS 15) mengindikasikan bahwa cedera bersifat terbatas pada ekstremitas.

Pemeriksaan lokal memperlihatkan gambaran khas fraktur distal humerus berat, yang ditandai dengan pembengkakan ekstensif, ekimosis, dan perubahan kontur anatomi yang nyata di regio distal lengan atas. Terdapat nyeri tekan yang sangat intens, terutama pada palpasi kolumna medial dan lateral humerus, yang berkontribusi terhadap pembatasan gerak aktif maupun pasif secara signifikan. Gerakan fleksi–ekstensi dan rotasi lengan bawah sulit dilakukan akibat kombinasi nyeri, instabilitas mekanik, dan gangguan kontinuitas struktur tulang. Tidak ditemukan luka terbuka sehingga cedera diklasifikasikan sebagai fraktur tertutup, memberikan prognosis yang lebih baik dibanding fraktur terbuka karena risiko infeksi dan kerusakan jaringan lunak yang lebih rendah.

Evaluasi neurovaskular distal dilakukan secara sistematis dengan menilai perfusi perifer, pulsasi arteri, serta fungsi saraf sensorik dan motorik. Perfusi distal tetap adekuat, dengan capillary refill <2 detik dan akral teraba hangat. Pulsasi arteri radialis dan ulnaris teraba

kuat, menandakan tidak ada gangguan aliran darah akibat kompresi fragmen tulang atau hematoma. Fungsi motorik dan sensorik dari nervus ulnaris, medianus, dan radialis juga tidak menunjukkan kelainan. Hal ini merupakan temuan klinis penting karena cedera distal humerus memiliki risiko tinggi menyebabkan trauma pada nervus ulnaris, yang terletak di daerah sulkus ulnaris di sisi posterior epikondilus medialis, sehingga mudah terkena kompresi maupun robekan akibat trauma. Selain pemeriksaan ekstremitas, penilaian sistemik lain termasuk evaluasi toraks, abdomen, dan ekstremitas tambahan menunjukkan hasil normal tanpa cedera terkait lainnya. Hasil analisis hematologi mengindikasikan parameter darah perifer yang berada dalam batas fisiologis, dengan peningkatan leukosit sebagai manifestasi inflamasi akut pascatrauma. Tidak terdapat anemia ataupun kelainan koagulasi yang dapat memengaruhi rencana operatif. Pemeriksaan penunjang tambahan berupa radiografi humerus sinistra dengan proyeksi anteroposterior dan lateral menunjukkan fraktur completa kominutif pada bagian distal humerus, dengan garis fraktur melibatkan metafisis dan permukaan artikular. Pola kominutif seperti ini sangat khas pada cedera akibat gaya aksial dan kompresi langsung, yang menyebabkan fragmen tulang terbelah menjadi beberapa bagian.

Penelitian oleh Reitman et al. (2020) menegaskan bahwa fraktur distal humerus intraartikular pada pasien dewasa tetap memerlukan pendekatan operatif sebagai standar emas, dengan ORIF menjadi prosedur pilihan untuk mencapai rekonstruksi anatomis yang presisi. Studi tersebut menyoroti bahwa visualisasi fragmen secara langsung melalui open approach memungkinkan rekonstruksi kolumna medial–lateral secara akurat sekaligus meminimalkan risiko malalignment pascaoperasi. Selain itu, penulis menekankan bahwa stabilitas fiksasi harus cukup kuat untuk memfasilitasi mobilisasi dini karena imobilisasi berkepanjangan terbukti menjadi faktor risiko utama kekakuan sendi siku.

Radiografi toraks menampilkan struktur jantung dan paru yang berada dalam batas normal, meskipun terdapat sedikit pembesaran bayangan jantung yang tidak memiliki implikasi langsung terhadap tatalaksana cedera ortopedik. Interpretasi radiologis pada fraktur distal humerus penting untuk menentukan klasifikasi cedera. Berdasarkan derajat keterlibatan artikular, kasus ini sesuai dengan fraktur tipe C dalam klasifikasi AO/OTA, yaitu fraktur yang melibatkan kedua kolumna humerus sekaligus permukaan artikular secara komprehensif. Fraktur tipe ini tergolong kompleks dan hampir selalu memerlukan intervensi bedah untuk mengembalikan kontinuitas struktur tulang serta mempertahankan stabilitas sendi. Dari perspektif anatomi, segmen distal humerus memiliki struktur unik karena membentuk komponen utama sendi siku. Kolumna medial dan lateral berfungsi sebagai pilar stabilitas, sementara permukaan articular berhubungan langsung dengan ulna dan radius. Kompleksitas

anatomis ini diperkuat oleh kedekatan struktur neurovaskular penting seperti nervus ulnaris, medianus, radialis, serta arteri brakialis. Cedera kominutif pada daerah ini tidak hanya mengancam stabilitas mekanik sendi, tetapi juga dapat berisiko menimbulkan gangguan neurovaskular maupun disfungsi artikular jangka panjang apabila tidak ditangani dengan teknik yang tepat (Chen et al., 2022).

Manajemen fraktur distal humerus mengikuti prinsip 4R (Recognize, Reduction, Retention, Rehabilitation). Pada kasus fraktur kominutif intraartikular seperti yang dialami pasien ini, reduksi tertutup tidak memberikan hasil memadai karena fragmen tulang bergerak bebas tanpa titik tumpu yang stabil. Oleh karena itu, teknik reduksi terbuka menjadi satu-satunya pendekatan yang efektif untuk mencapai visualisasi langsung terhadap fragmen tulang dan memfasilitasi rekonstruksi struktur artikular. Prosedur ORIF (Open Reduction and Internal Fixation) dipilih sebagai tatalaksana definitif, menggunakan pelat dan sekrup khusus untuk memberikan stabilitas internal yang kuat pada kolumna humerus. Konfigurasi plating dapat berupa parallel plating atau orthogonal plating, masing-masing dengan keunggulan biomekaniknya. Parallel plating memberikan stabilitas rotasional yang lebih baik, sedangkan orthogonal plating memberikan stabilitas multidireksional untuk fragmen kominutif (Gao et al., 2024).

Lin et al. (2021) melakukan studi komparatif antara teknik parallel plating dan orthogonal plating pada fraktur distal humerus dan menemukan bahwa kedua teknik memberikan stabilitas biomekanik yang baik, namun parallel plating cenderung menghasilkan amplitudo gerak siku yang lebih optimal dalam fase rehabilitasi awal. Penelitian tersebut menegaskan bahwa keberhasilan fiksasi sangat ditentukan oleh kualitas reduksi, bukan semata pemilihan konfigurasi. Selain itu, komplikasi seperti neuropati ulnaris dan kekakuan tetap menjadi perhatian pascaoperasi terlepas dari teknik plating yang digunakan. Kumar et al. (2024) membahas pendekatan modern terhadap ORIF distal humerus dan menekankan peran teknik exposure yang memadai, termasuk olecranon osteotomy, terutama pada fraktur kompleks tipe C menurut AO/OTA. Studi tersebut menunjukkan bahwa pendekatan ini memberikan visualisasi yang superior terhadap permukaan artikular, sehingga meningkatkan akurasi rekonstruksi. Penulis juga mencatat bahwa penggunaan pelat locking modern membantu memperbaiki stabilitas fiksasi pada tulang osteoporotik, sehingga mengurangi risiko kegagalan implant dan mempercepat rehabilitasi.

Fiksasi internal yang stabil memungkinkan dimulainya mobilisasi dini, yang merupakan faktor penting dalam mencegah komplikasi jangka panjang. Kekakuan sendi (stiff elbow) merupakan komplikasi paling umum, sering terjadi akibat imobilisasi berkepanjangan

atau cedera jaringan lunak di sekitar siku. Selain itu, risiko komplikasi lain seperti neuropati ulnaris, infeksi luka operasi, hardware failure, delayed union, dan non-union juga harus dipertimbangkan. Oleh karena itu, tindak lanjut pascaoperasi harus dilakukan secara ketat untuk memastikan proses penyembuhan berlangsung optimal dan fungsi sendi dapat dipulihkan melalui program rehabilitasi yang terstruktur. Rehabilitasi pascaoperasi mencakup latihan rentang gerak aktif–pasif bertahap, penguatan otot, serta pengurangan edema. Gerakan yang terlalu cepat dapat menyebabkan kegagalan fiksasi, sementara gerakan yang terlalu lambat meningkatkan risiko kekakuan. Oleh karena itu, instruksi fisioterapi harus disesuaikan dengan kondisi stabilitas fiksasi tulang pascaoperasi. (Maheshwari et al., 2022)

Woods et al. (2022) melaporkan bahwa komplikasi tersering setelah ORIF fraktur distal humerus meliputi kekakuan siku, iritasi nervus ulnaris, serta non-union pada fragmen kolumna. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa tingkat komplikasi meningkat pada fraktur kominitif dan fraktur dengan keterlibatan artikular luas, yang memerlukan rekonstruksi kompleks. Studi ini menggarisbawahi pentingnya mobilisasi dini berbasis stabilitas fiksasi untuk menurunkan insiden kekakuan, serta perlunya proteksi nervus ulnaris selama prosedur untuk mencegah neuropati pascaoperasi. Kwon et al. (2023) menunjukkan bahwa faktor penentu utama keberhasilan fungsional pada fraktur distal humerus adalah kualitas rekonstruksi permukaan artikular dan stabilitas internal yang memadai. Dalam studi kohort tersebut, pasien dengan reduksi artikular yang anatomi menunjukkan hasil fungsional yang jauh lebih baik pada evaluasi 6–12 bulan dibanding mereka dengan gap artikular residual. Penelitian ini juga menyoroti bahwa adanya kominitif multipel dan kerusakan jaringan lunak berat berhubungan dengan penyembuhan lebih lambat dan risiko non-union yang lebih tinggi.

Secara keseluruhan, kasus ini menunjukkan karakteristik khas fraktur distal humerus kominitif akibat trauma langsung, dengan manifestasi klinis dan radiologis yang jelas. Pendekatan diagnostik yang tepat, penilaian radiologis menyeluruh, serta pemilihan metode tatalaksana yang sesuai menjadi kunci keberhasilan penanganan. ORIF tetap menjadi standar emas dalam menangani fraktur kompleks seperti ini karena mampu memberikan kestabilan struktural yang baik, meminimalkan komplikasi, serta mendukung pemulihan fungsi ekstremitas atas secara optimal (Zhou et al., 2023).

#### 4. KESIMPULAN

Kasus fraktur tertutup distal humerus sinistra pada pasien laki-laki usia 49 tahun ini menegaskan bahwa trauma langsung berenergi sedang hingga tinggi dapat menyebabkan cedera kompleks pada segmen distal humerus, terutama pada struktur artikular yang memiliki peran penting dalam stabilitas dan mobilitas siku. Evaluasi klinis menyeluruh, meliputi pemeriksaan deformitas, tanda inflamasi, serta penilaian status neurovaskular, terbukti krusial dalam menentukan tingkat keparahan cedera dan memastikan tidak adanya komplikasi yang mengancam fungsi ekstremitas. Temuan radiologis berupa fraktur kominitif completa dengan keterlibatan metafisis dan permukaan artikular memperkuat kebutuhan akan tatalaksana operatif, mengingat reduksi tertutup hampir tidak mungkin mencapai rekonstruksi anatomis yang adekuat pada pola fraktur seperti ini.

Open Reduction and Internal Fixation (ORIF) dipilih sebagai terapi definitif karena memberikan stabilitas mekanik yang memungkinkan reposisi fragmen secara presisi serta memfasilitasi dimulainya rehabilitasi secara lebih dini. Pendekatan ini penting untuk mencegah komplikasi jangka panjang seperti kekakuan sendi, malunion, dan gangguan penyembuhan tulang yang sering terjadi pada cedera intraartikular. Kasus ini secara keseluruhan menunjukkan bahwa keberhasilan penatalaksanaan fraktur distal humerus sangat dipengaruhi oleh integrasi antara evaluasi klinis yang akurat, interpretasi radiologis yang tepat, pemilihan modalitas operatif yang sesuai, serta program rehabilitasi yang terstruktur, sehingga hasil fungsional ekstremitas atas dapat dicapai secara optimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agol, A. K., Koval, J. K., & Zuckerman, J. D. (2015). *Handbook of fracture* (5th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Apley, A. G., & Solomon, L. (2018). *Apley and Solomon's system of orthopaedics and trauma* (10th ed.). CRC Press.
- Basuki, K. (2019). Konsep dasar fraktur. *Jurnal Online Internasional & Nasional*, 7(1), 1689-1699. Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta.
- Chen, Y., Zhang, Y., Li, X., et al. (2022). Fibular fixation improves ankle functional outcomes and alignment in the intramedullary nailing of distal third tibiofibular diaphyseal fractures. *Injury*, 53(2), 456-462.
- Duan, Z. W., & Lu, H. (2021). Effect of mechanical strain on cells involved in fracture healing. *Orthopaedic Surgery*, 13(2), 369-375. <https://doi.org/10.1111/os.12885>
- Gao, J., Wang, F., Ma, Y., et al. (2024). The efficacy of arthroscopy-assisted versus stand-alone open reduction and internal fixation for treating tibial plateau fracture: A systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 25(1), 310. <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07958-1>

- Kumar, S., Reddy, M., & Singh, R. (2024). Advances in surgical management of intra-articular distal humerus fractures. *International Orthopaedics*, 48(2), 295-304.
- Kwon, J., Lee, J., Park, H., et al. (2023). Predictors of functional outcome after surgical fixation of distal humerus fractures. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 24(1), 112.
- Lauri, C., Vitiello, R., Pugliese, M., et al. (2023). Definitive treatment of open tibia fractures. *Lo Scalpello J*, 37(2), 89-95. <https://doi.org/10.36149/0390-5276-287>
- Lin, T., Chen, Y., Chang, W., et al. (2021). Comparison of parallel and orthogonal plating for distal humerus fractures: A meta-analysis. *Injury*, 52(2), 314-322.
- Maheshwari, A., Goyal, D., Jain, S., et al. (2022). Outcome of hybrid external fixator in the treatment of open distal tibia fractures. *Indian Journal of Orthopaedic Surgery*, 8(3), 246-250.
- Patel, M., Bhati, A., Shah, P., et al. (2023). A prospective observational study of functional outcome of fracture distal end of tibia, treated with minimally invasive plating osteosynthesis (MIPPO) technique. *International Journal of Orthopaedic Sciences*, 9(1), 65-69. <https://doi.org/10.22271/ortho.2023.v9.i1d.3306>
- Reitman, R. D., Moro, J. K., & Athwal, G. S. (2020). Management of intra-articular distal humerus fractures in adults. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 28(14), e620-e629.
- Woods, B. I., Gupta, R., & Athwal, G. S. (2022). Complications of open reduction and internal fixation of distal humerus fractures. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 31(6), 1181-1189.
- Zhou, X., Chen, L., Han, Y., et al. (2023). Using multiple indicators to predict the risk of surgical site infection after ORIF of tibial fractures: A machine learning based study. *Injury*, 54(10), 3215-3223.