

PENERAPAN INTERVENSI TERAPI LATIHAN PEMBEBANAN BERTAHAP TERHADAP KEMAMPUAN MOBILITAS FISIK PADA PASIEN PASCA BEDAH ARHTROTOMY: STUDI KASUS

Syafa Azzahra¹ , Urip Rahayu² , Titis Kurniawan³

¹Faculty of Nursing, Universitas Padjadjaran, Jawa Barat, Indonesia

^{2,3}Department Medical Surgical of Nursing, Faculty of Nursing, Universitas Padjadjaran, Jawa Barat, Indonesia

E-mail: syafa18003@mail.unpad.ac.id

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Received :02-04-2026

Revised :15-04-2026

Accepted :22-04-2026

Keywords: Septic Arthritis, Arthrotomy, Physical Mobility, Gradual Loading Exercises, Muscle Strength

DOI: <https://doi.org/10.62335>

ABSTRACT

Septic arthritis is a musculoskeletal infection that can lead to permanent joint damage if not managed promptly and adequately. Patients following arthrotomy commonly experience pain and decreased muscle strength due to immobilization, which contributes to impaired physical mobility. Gradual weight-bearing exercise is a rehabilitative intervention aimed at improving muscle strength, reducing pain, and enhancing ambulatory ability. This study employed a descriptive case study design involving a 47-year-old male patient diagnosed with post-arthrotomy of the right knee due to septic arthritis at RSUD Umar Wirahadikusumah in March 2025. The intervention was administered over four consecutive days with progressive loading adjusted to the patient's tolerance. Evaluation was conducted using Manual Muscle Testing (MMT), Numeric Rating Scale (NRS), and Functional Ambulation Category (FAC). The results demonstrated an improvement in physical mobility, indicated by decreased pain levels, increased muscle strength, and gradual enhancement in ambulatory function. Therefore, gradual weight-bearing exercise is considered an effective nursing intervention in

supporting the recovery of musculoskeletal function in post-arthrotomy patients with septic arthritis.

ABSTRAK

Arthritis septik merupakan infeksi muskuloskeletal yang berpotensi menyebabkan kerusakan sendi permanen apabila tidak ditangani secara cepat dan adekuat. Pasien pasca tindakan arthrotomy umumnya mengalami nyeri dan penurunan kekuatan otot akibat imobilisasi, yang berdampak pada gangguan mobilitas fisik. Latihan pembebanan bertahap (*gradual weight-bearing*) merupakan salah satu intervensi rehabilitatif yang bertujuan meningkatkan kekuatan otot, menurunkan nyeri, serta memperbaiki kemampuan ambulasi. Penelitian ini menggunakan desain studi kasus deskriptif pada seorang pasien laki-laki usia 47 tahun dengan diagnosis medis post-arthrotomy lutut kanan akibat arthritis septik di RSUD Umar Wirahadikusumah pada Maret 2025. Intervensi dilakukan selama empat hari berturut-turut dengan peningkatan beban sesuai toleransi pasien. Evaluasi dilakukan menggunakan Manual Muscle Testing (MMT), Numeric Rating Scale (NRS), dan Functional Ambulation Category (FAC). Hasil menunjukkan adanya peningkatan mobilitas fisik yang ditandai dengan penurunan tingkat nyeri, peningkatan kekuatan otot, serta perbaikan kemampuan ambulasi secara bertahap. Dengan demikian, latihan pembebanan bertahap efektif sebagai intervensi keperawatan dalam mendukung pemulihan fungsi muskuloskeletal pasien pasca arthrotomy akibat arthritis septik.

PENDAHULUAN

Arthritis septik merupakan salah satu kondisi infeksi muskuloskeletal yang serius dan berpotensi mengancam fungsi sendi jika tidak ditangani dengan cepat dan tepat. Penyakit ini ditandai dengan peradangan hebat pada membran sinovial akibat invasi mikroorganisme patogen, terutama bakteri *Staphylococcus aureus*, yang merupakan penyebab tersering kasus arthritis septik pada orang dewasa. Infeksi tersebut dapat terjadi melalui penyebaran hematogen, inokulasi langsung akibat trauma atau tindakan invasif, maupun penyebaran dari jaringan di sekitar sendi yang terinfeksi. Proses inflamasi akut yang terjadi memicu kerusakan jaringan sinovial, destruksi kartilago artikular, hingga erosi tulang subkondral, sehingga dalam waktu singkat dapat menyebabkan disfungsi sendi permanen (Bhoge & Samal, 2023). Oleh karena itu, penatalaksanaan difokuskan pada eradikasi infeksi melalui pemberian antibiotik, imobilisasi sementara serta drainase cairan purulen dengan tindakan drainage arthrotomy untuk membantu mengontrol nyeri, mengurangi peradangan, dan mencegah penyebaran infeksi lebih lanjut. Drainage arthrotomy merupakan tindakan pembedahan terbuka pada sendi yang bertujuan untuk

mengeluarkan pus dan membersihkan rongga sendi dari infeksi guna mencegah kerusakan lebih lanjut pada jaringan sinovial, kartilago, dan tulang subkondral.

Secara klinis, pasien pasca bedah tindakan arthrotomy umumnya menunjukkan gejala berupa nyeri hebat serta keterbatasan gerak pada lokasi pembedahan. Kondisi nyeri yang berat, ditambah dengan keterlambatan mobilisasi di ruangan akibat imobilisasi pasca tindakan operasi, sering kali menyebabkan penurunan kekuatan otot secara signifikan, terutama pada ekstremitas yang terdampak. Penurunan kekuatan otot ini tidak hanya menghambat proses penyembuhan jaringan sendi, tetapi juga menurunkan kemampuan mobilitas fisik pasien, sehingga memperlambat proses rehabilitasi secara keseluruhan. Kemampuan mobilitas fisik merupakan kapasitas individu untuk bergerak secara mandiri dalam melakukan aktivitas sehari-hari, yang dipengaruhi oleh beberapa komponen utama diantaranya yaitu kekuatan otot, tingkat nyeri, dan kemampuan berjalan (ambulasi) (Id et al., 2019). Kekuatan otot berperan penting dalam mempertahankan postur dan memungkinkan gerakan tubuh yang efisien, sedangkan kemampuan ambulasi mencerminkan integrasi antara kekuatan otot, keseimbangan, dan koordinasi tubuh yang menjadi indikator penting dalam menilai tingkat kemandirian pasien. Oleh karena itu, penilaian mobilitas fisik secara komprehensif perlu mempertimbangkan ketiga aspek tersebut agar intervensi keperawatan dapat difokuskan pada peningkatan fungsi motorik dan pencegahan komplikasi akibat imobilitas. Dalam hal ini, mobilisasi dan rehabilitasi dini menjadi komponen penting untuk mengembalikan fungsi sendi serta mencegah komplikasi jangka panjang. Salah satu strategi rehabilitasi yang terbukti efektif adalah latihan pembebanan bertahap (*gradual weight-bearing therapy*) pada ekstremitas yang terlibat, dengan penyesuaian terhadap toleransi pasien dan fase penyembuhan jaringan (Sanpera et al., 2025).

Prosedur latihan pembebanan bertahap dilakukan sesuai kemampuan pasien dan tingkat penyembuhan jaringan. Tahapannya meliputi: *Non-Weight Bearing (NWB)*, pasien belum menumpu berat badan tetapi dapat berlatih isometrik dan melakukan gerakan pasif; *Toe-Touch Weight Bearing (TTWB)*, ujung jari kaki mulai menyentuh lantai untuk memberikan rangsangan awal pada keseimbangan dan koordinasi; *Partial Weight Bearing (PWB)*, pasien menumpu sebagian berat badan (25–50%) dengan bantuan alat; *Weight Bearing as Tolerated (WBAT)*, penumpuan dilakukan sesuai toleransi nyeri dan kekuatan otot; dan *Full Weight Bearing (FWB)*, pasien sudah mampu menumpu seluruh berat badan tanpa alat bantu, menandakan fungsi ekstremitas hampir normal. Penelitian oleh (Kusma et al., 2025) menunjukkan bahwa penerapan latihan pembebanan bertahap memberikan dampak positif terhadap proses pemulihan pasien, di mana latihan ini mampu menurunkan intensitas nyeri secara bertahap, meningkatkan kekuatan otot melalui aktivasi otot-otot yang sebelumnya melemah akibat imobilisasi, serta memperbaiki fungsi gerak secara menyeluruh.

Pembebanan yang dilakukan secara bertahap dapat menstimulasi aktivitas neuromuskular, memperkuat otot sekitar sendi, memperbaiki sirkulasi darah, serta

meningkatkan nutrisi jaringan artikular yang sangat penting dalam proses penyembuhan. Selain itu, stimulasi beban secara mekanis terbukti dapat meningkatkan aktivitas osteoblastik dan mencegah resorpsi tulang akibat imobilisasi berkepanjangan (Naylor, 2013). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa mobilisasi dini dengan pendekatan bertahap memberikan hasil klinis yang lebih baik dibandingkan imobilisasi jangka panjang. Menurut studi rehabilitasi ortopedi terkini, latihan pembebanan bertahap mampu mempercepat pemulihan kekuatan otot, memperpendek lama rawat inap, serta mengurangi risiko muscle atrophy dan joint stiffness. Intervensi ini juga terbukti dapat meningkatkan kepercayaan diri pasien dalam bergerak, mengurangi ketergantungan terhadap alat bantu, dan mempercepat kembalinya fungsi aktivitas sehari-hari (Bhoge & Samal, 2023). Dalam konteks pasien pasca operasi drainase artritis septik, latihan pembebanan bertahap menjadi pendekatan yang aman dan efektif karena memungkinkan proses adaptasi sendi secara perlahan tanpa menimbulkan tekanan berlebihan pada jaringan yang baru sembuh. Dengan pengawasan tenaga kesehatan, terutama perawat dan fisioterapis, program ini dapat disesuaikan dengan kemampuan individu, tingkat nyeri, serta kondisi luka operasi. Latihan pembebanan bertahap akan memberikan hasil optimal dalam pemulihan fungsi muskuloskeletal (Chabaud et al., 2022).

Dengan mempertimbangkan tingginya risiko penurunan kemampuan mobilitas akibat imobilisasi pada pasien artritis septik, serta pentingnya rehabilitasi fungsional untuk mengembalikan mobilitas, penerapan latihan pembebanan bertahap menjadi intervensi yang relevan dan potensial. Intervensi berfokus pada mempercepat proses kemampuan mobilitas pasien dan meningkatkan kualitas hidup pasien secara keseluruhan. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penerapan latihan beban bertahap dapat meningkatkan kemampuan mobilitas fisik pada pasien artritis septik pasca operasi drainase.

METODE PENELITIAN

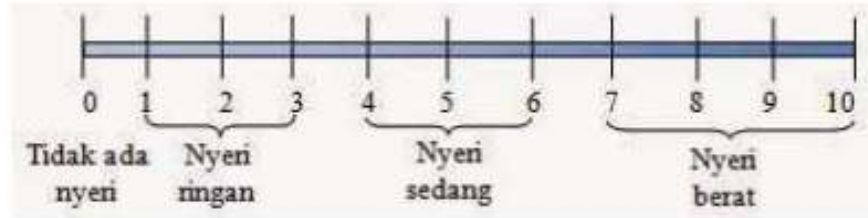
Karya tulis ini menggunakan desain studi kasus deskriptif yang bertujuan mengeksplorasi asuhan keperawatan pada pasien pasca operasi artritis septik lutut kanan dengan fokus intervensi latihan pembebanan bertahap untuk meningkatkan kekuatan otot ekstremitas bawah. Studi ini dilaksanakan di Ruang Jasmine RSUD Umar Wirahadikusumah pada bulan Maret 2025.

Subjek kasus adalah Tn. N, pria berusia 47 tahun dengan diagnosis medis post arthrotomy lutut kanan akibat artritis septik. Setelah operasi, pasien mengalami penurunan mobilitas fisik, nyeri hebat, dan kelemahan otot ekstremitas bawah akibat imobilisasi. Kondisi ini menjadi dasar pemilihan kasus karena menggambarkan tantangan umum dalam pemulihan fungsi mobilitas pasca pembedahan.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi langsung terhadap kekuatan otot, tingkat nyeri, serta kemampuan ambulasi, dan telaah rekam medis. Instrumen yang digunakan meliputi:

1. *Numeric Rating Scale* (NRS) untuk mengukur tingkat nyeri sebelum dan sesudah intervensi

Penelitian (Hawker et al., 2011) menunjukkan validitas NRS dengan nilai $r > 0,86$ dan reliabilitas test-retest $r > 0,96$, yang keduanya berada di atas standar $r > 0,70$.



Gambar 1. Skala Pengukur Nyeri NRS

Sumber: National Prescribing Service Limited (2007)

Interpretasi skor NRS (McCaffery & Pasero, 1999):

- a. Skala 0: Tidak ada nyeri.
 - b. Skala 1-3: Nyeri ringan; pasien masih dapat berkomunikasi dengan baik dan nyeri hanya sedikit dirasakan.
 - c. Skala 4-6: Nyeri sedang; ditandai ekspresi tidak nyaman, pasien masih dapat mengikuti perintah, dan nyeri dapat berkurang dengan alih posisi.
 - d. Skala 7-10: Nyeri berat; pasien sulit mengikuti perintah dan nyeri tidak berkurang meskipun dilakukan perubahan posisi.
2. *Manual Muscle Testing* (MMT) untuk mengukur kekuatan otot sebelum dan sesudah intervensi.

Penelitian Baschung Pfister et al. (2018) melaporkan bahwa reliabilitas MMT menunjukkan nilai ICC $> 0,90$ untuk skor total MMT8 (intra- dan interrater), yang berada di atas standar reliabilitas baik (ICC $> 0,75$). Validitas konkuren terhadap hand-held dynamometer menunjukkan korelasi sedang hingga kuat ($r = 0,64-0,84$) sehingga mendukung penggunaan MMT sebagai alat ukur kekuatan otot secara klinis.

Tabel 1. Pegukuran MMT

Pengukuran Manual Muscle Test
Posisi subjek duduk di bed dengan lutut dalam posisi fleksi.
Posisi pemeriksa berada pada posisi di samping pasien, dengan satu tangan ditempatkan pada bagian depan tungkai bawah untuk memberikan dukungan.
Instruksi kepada pasien: pasien diminta mengangkat tungkai bawah ke arah ekstensi lutut sambil melawan tahanan yang diberikan oleh pemeriksa.



Tabel 2. Interpretasi skor MMT (Kendall et al., 1993)

Skor	Kategori	Deskripsi
5	Normal	Subjek mampu melakukan ekstensi lutut penuh dan mempertahankan posisi melawan tahanan maksimal dari pemeriksa.
4	Good	Subjek mampu melakukan ekstensi lutut penuh, tetapi hanya dapat melawan tahanan minimal-sedang.
3	Fair	Subjek mampu mengekstensi lutut penuh melawan gravitasi, tetapi tanpa tahanan.
2	Poor	Subjek dapat mengekstensi lutut dengan gravitasi dieliminasi (posisi miring), tetapi tidak dapat melawan gravitasi.
1	Trace	Terlihat atau teraba kontraksi otot, tetapi tanpa menghasilkan gerakan.

0 Zero Tidak ditemukan adanya kontraksi pada otot ekstensor lutut.

3. *Functional Ambulation Category* (FAC) untuk mengukur kemampuan ambulasi sebelum dan sesudah intervensi

Penelitian Mehrholz et al. (2007) melaporkan bahwa FAC memiliki reliabilitas interrater yang sangat tinggi, dengan nilai kappa = 0,905, yang berada di atas standar reliabilitas baik ($\kappa > 0,75$). Hasil ini menunjukkan konsistensi penilaian yang kuat antar pemeriksa.

Tabel 3. Instrumen MMT (Mehrholz et al., 2007)

Skor	Kategori	Deskripsi
0	Non-fungsional	Pasien tidak dapat berjalan sama sekali, bahkan dengan bantuan. Hanya dapat duduk atau membutuhkan bantuan total.
1	Ambulator - Bantuan Fisik Level II	Pasien hanya dapat berjalan dengan bantuan fisik langsung dari dua orang atau satu orang dengan dukungan besar (membantu menopang tubuh).
2	Ambulator - Bantuan Fisik Level I	Pasien dapat berjalan dengan bantuan fisik ringan dari satu orang, seperti menjaga keseimbangan, atau menggunakan alat bantu (misalnya walker).
3	Ambulator dengan Pengawasan	Dapat berjalan sendiri tanpa bantuan fisik, tetapi memerlukan pengawasan dekat karena ada risiko jatuh.
4	Ambulator Mandiri - Permukaan Datar	Pasien dapat berjalan mandiri sepenuhnya di

			permukaan datar (misalnya dalam rumah), tetapi belum aman di tangga atau medan tidak rata.
5	Ambulator Penuh	Mandiri	Pasien mampu berjalan mandiri di semua situasi, termasuk tangga, permukaan miring/tidak rata, dan ruang publik tanpa bantuan.

Intervensi utama adalah latihan pembebanan bertahap, yaitu metode mobilisasi progresif yang dilakukan sesuai toleransi pasien. Tahapan latihan terdiri atas:

1. POD ketiga dan keempat, pasien diajarkan latihan gerakan aktif ringan tanpa beban (non-weight bearing).
2. POD kelima, latihan dilanjutkan dengan toe touch weight bearing (TTWB), di mana pasien mulai menumpu sebagian kecil berat badan dengan bantuan walker atau kruk.
3. POD keenam, pasien diarahkan pada partial weight bearing (PWB) hingga mampu berdiri dengan beban yang lebih besar, sambil tetap mempertahankan keseimbangan dan kestabilan lutut.

Tabel 4. Prosedur Latihan Pembebanan Bertahap (Flowers et al., 2023)

Tahap	Waktu (POD)	Dosis Latihan	Ketentuan Dan Latihan
<i>Non-Weight Bearing (NWB)</i>	POD 0-3	- ROM pasif/aktif: 10-15 repetisi/joint × 2-3 set, 2-3×/hari	- Tidak menumpu berat badan sama sekali - Diperbolehkan kaki turun hanya untuk toleransi posisi - ROM pasif/aktif
<i>Toe-Touch Weight Bearing (TTWB)</i>	POD 3-7	- Latihan TTWB berdiri: 30-60 detik × 3 set - ROM aktif & aktif terbantu: 10-15 repetisi × 2-3 set, 2×/hari	- Ujung jari kaki menyentuh lantai untuk keseimbangan - Beban <10% berat badan - Masih menggunakan kruk - Progresi ROM

		<ul style="list-style-type: none"> - Transfer sit-to-stand: 5-8 repetisi × 2 set 	
<i>Partial Weight Bearing (PWB)</i>	Minggu 2-6 (sesuai jenis operasi)	<ul style="list-style-type: none"> - Mini squat: 8-12 repetisi × 2-3 set - Heel raise ringan: 8-12 repetisi × 2 set - Berjalan PWB: 10-15 menit/sesi, 2×/hari 	<ul style="list-style-type: none"> - Menumpu 25-50% berat badan - Masih memakai alat bantu kruk - Geser berat badan perlahan - Latihan berdiri ringan: mini squat, naik jinjit ringan sambil berpegangan.
<i>Weight Bearing As Tolerated (WBAT)</i>	Minggu 4-8	<p>Closed-chain exercise:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Step-up kecil (5-10 cm): 8-12 repetisi × 2-3 set - Bridging: 10-12 repetisi × 2 set - Hip strengthening: 10-15 repetisi × 2-3 set <p>Propriosepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foam/balance board 30-45 detik × 3 set - Gait training: 15-20 menit, 1-2×/hari - Static-dynamic balance: 30-60 detik × 3 set 	<ul style="list-style-type: none"> - Penumpuan sesuai toleransi nyeri (50-75%) - Alat bantu dapat dikurangi - Closed-chain: step-up kecil, bridging, hip strengthening - Gait training pola normal - Latihan proprioseptif (foam, balance board)
<i>Full Weight Bearing (FWB)</i>	Minggu 6-12	<p>Strengthening lanjutan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Squat penuh (0-60°): 10-15 repetisi × 2-3 set - Step-up progresif (10-20 cm): 10-12 repetisi × 2 set - Lunges ringan: 8-10 repetisi × 2 set <p>Balance progression: 45-60 detik × 3 set</p> <p>Gait training tanpa alat: 20-30 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Menumpu 100% berat badan tanpa alat bantu - Tidak ada nyeri signifikan - Tidak ada instabilitas sendi - Penguatan lanjutan (squat, step-up progresif) - Latihan keseimbangan lanjutan - Gait training tanpa alat - Kembali ke aktivitas fungsional (ADL penuh)

		Functional training: 10-15 menit per sesi	
--	--	---	--

Selama latihan, perawat melakukan pendampingan langsung, memantau tanda vital, nyeri, dan kelelahan otot, serta memberikan motivasi untuk meningkatkan partisipasi pasien. Evaluasi dilakukan sebelum dan sesudah intervensi dengan mengukur nilai NRS, MMT, dan FAC untuk melihat perkembangan kekuatan otot, tingkat nyeri, dan kemampuan ambulasi.

Etika penelitian dijaga dengan ketat. Sebelum pelaksanaan intervensi, pasien diberikan penjelasan rinci mengenai tujuan, manfaat, serta risiko latihan. Informed consent diperoleh secara sukarela dari pasien dan keluarganya. Prinsip kerahasiaan, privasi, dan anonimitas dijunjung tinggi, dan seluruh data hanya digunakan untuk kepentingan akademik. Pasien juga diberikan hak penuh untuk menghentikan partisipasi kapan pun tanpa konsekuensi terhadap perawatan medis yang diterimanya.

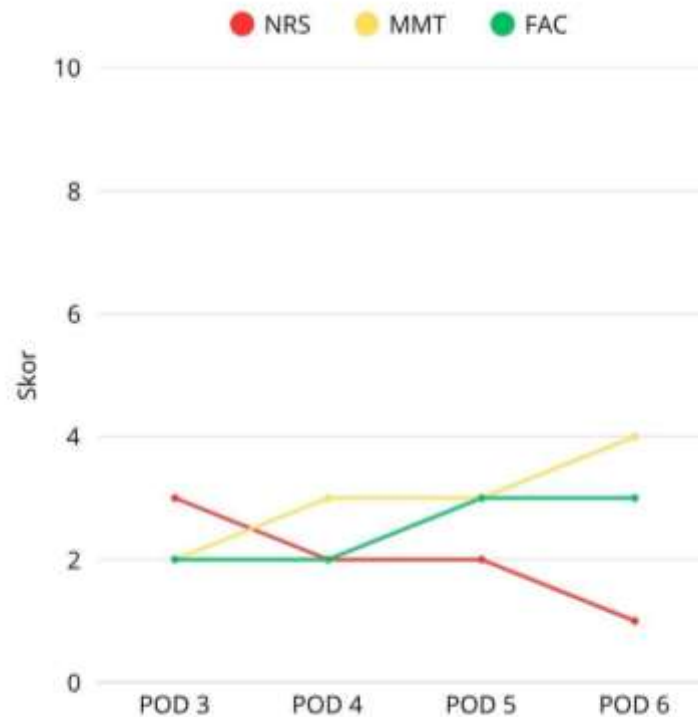
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan setiap harinya terhadap kemampuan mobilitas fisik pasien yang diukur dengan instrumen MMT, NRS dan FAC. Pada hari kedua, skor MMT meningkat menjadi 3, skor NRS tetap diangka 3 dan skor FAC tetap diangka 2. Pada hari ketiga, skor MMT tetap diangka 3, skor NRS menurun diangka 2 dan skor FAC meningkat menjadi 3. Pada hari keempat skor MMT meningkat menjadi 4, skor NRS menurun menjadi 1 dan skor FAC tetap diangka 3. Pasien mengatakan otot kakinya sudah mulai terasa kuat, nyeri sudah jauh berkurang dan kemampuan menggerakkan kakinya juga meningkat, pasien juga sangat kooperatif terhadap proses terapi untuk meningkatkan kemampuan mobilitas fisiknya. Berikut adalah tabel hasil intervensi yang telah dilakukan.

Waktu	Tindakan	Respon	Skor MM T	Skor NRS	Skor FAC
09.00 POD-3 15 menit	Demonstrasi dan latihan awal non weight bearing (NWB) dimana pasien diajarkan latihan gerakan aktif ringan tanpa beban (non-weight bearing).	Pasien mengatakan lutut terasa nyeri ringan saat digerakkan namun ingin berlatih agar cepat pulih. Gerakan hanya bisa tanpa melawan gravitasi. Pasien masih tampak ragu saat digerakkan. Kemampuan mobilitas pasien masih minim. Latihan NWB dilanjutkan dengan pengawasan ketat.	2	3	2
14.00 POD-3 15 menit	Latihan ulang dengan pendampingan	Pasien mengatakan masih sedikit kaku saat latihan, namun ingin mencoba lagi. Pasien memerlukan pendampingan penuh saat latihan ulang. Kemampuan mobilitas pasien belum ada peningkatan. Pertahankan latihan dan pantau peningkatan kemampuan mobilitas pasien.	2	3	2
09.00 POD-4 15 menit	Melakukan latihan berulang masih dengan pengawasan	Pasien mengatakan mulai terbiasa melakukan latihan, nyeri berkurang dari sebelumnya. Gerakan penuh melawan gravitasi, pasien tampak stabil. Kemampuan mobilitas pasien mulai ada peningkatan walaupun masih terbatas. Dorong pasien untuk mulai lebih mandiri.	3	2	2
14.00	Melakukan latihan berulang	Pasien mengatakan lebih percaya diri melakukan gerakan sendiri. Pasien	3	2	2

POD-4 15 menit	sambil mendorong pasien untuk meningkatkan kemandirian dalam setiap gerakan dengan pendampingan	mulai dapat melakukan gerakan tanpa bantuan langsung. Kemampuan mobilitas pasien mulai ada peningkatan. Rencanakan edukasi TTWB pada sesi berikutnya.			
15.00 POD-5 15 menit	Edukasi terapi lanjutan Toe Touch Weight Bearing (TTWB), demonstrasi dan latihan awal dimana pasien mulai menumpu sebagian kecil berat badan dengan bantuan walker atau kruk.	Pasien mengatakan nyeri masih sama tetapi ingin mencoba latihan menggunakan kruk. Selang drainase dilepas. Pasien dapat berdiri dengan kruk. Kemampuan ambulasi meningkat. Lanjutkan TTWB dengan pendampingan.	3	2	3
20.00 POD-5 15 menit	Latihan ulang dengan pendampingan	Pasien mengatakan tidak ada peningkatan nyeri setelah latihan sebelumnya. Gerakan lebih stabil saat latihan ulang. Kondisi stabil, latihan dapat ditingkatkan bertahap. Rencanakan peningkatan beban ke tahap PWB	3	2	3
15.00 POD-6 15 menit	Edukasi terapi lanjutan Partial Weight Bearing (PWB), demonstrasi dan latihan awal dimana	Pasien mengatakan otot terasa lebih kuat dan nyeri hampir tidak ada. Pasien berjalan dengan kruk stabil dan percaya diri. Kemampuan mobilitas	4	1	3

	pasien berdiri berjalan menggunakan kruk dengan beban yang lebih besar, sambil tetap mempertahankan keseimbangan dan kestabilan lutut.	meningkat signifikan. Lanjutkan latihan PWB			
20.00 POD-6 15 menit	Latihan ulang dengan pendampingan	Pasien mengatakan latihan sore terasa lebih mudah dan tidak nyeri. Pasien mampu mempertahankan postur stabil. Respon latihan sangat baik, kekuatan otot meningkat dan nyeri berkurang. Lanjutkan program	4	1	3



Gambar 1. perubahan skor MMT, NRS dan FAC selama empat hari intervensi terapi latihan beban bertahap

Pada kasus ini, pasien merupakan pasien pasca arthrotomy memiliki kadar asam urat terakhir 9,3 mg/dL serta riwayat jatuh dari motor tiga bulan sebelumnya. Kondisi ini sejalan dengan teori yang menyebutkan bahwa kristal monosodium urat dapat menyebabkan inflamasi sinovial dan merusak integritas membran sendi, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap bakteri (Janssens et al., 2019). Riwayat trauma juga dapat mencetuskan perdarahan mikro dan reaksi inflamasi yang mengganggu barier sinovial, sehingga mempermudah penyebaran bakteri ke dalam rongga sendi (Mathews et al., 2010). Kombinasi hiperurisemia dan trauma menjadikan pasien berada pada risiko tinggi mengalami septic arthritis. Dalam teori penatalaksanaan septic arthritis, tindakan drainase sendi merupakan langkah utama untuk mengontrol infeksi intraartikular. Mathews et al. (2010) menjelaskan bahwa tujuan dasar dari tindakan ini adalah mengeluarkan pus yang mengandung beban bakteri tinggi, debris inflamasi, dan enzim destruktif yang dapat mempercepat kerusakan kartilago.

Sebelum dilakukan intervensi latihan pembebanan bertahap, pasien telah mendapatkan terapi farmakologis berupa antibiotik Cefotaxime 2x1 g IV dan Metronidazole 3x500 mg IV, yang berfungsi mengurangi beban bakteri dan peradangan intraartikular. Penelitian oleh Shirtliff & Mader, (2002) menjelaskan bahwa pemberian antibiotik spektrum luas secara dini dapat menurunkan konsentrasi patogen di dalam

sendi, sehingga mengurangi produksi mediator inflamasi seperti IL-1 dan TNF- α yang berperan dalam sensasi nyeri akut. Selain itu, pasien juga mendapatkan analgesik Ketorolac 3 \times 1 IV dan Asam Mefenamat 3 \times 500 mg PO yang bekerja menghambat pembentukan prostaglandin melalui jalur siklooksigenase, sehingga menurunkan nyeri dan meningkatkan kenyamanan gerak. Menurut studi oleh Fillingham et al. (2020) penggunaan NSAID telah terbukti mengurangi nyeri pascaoperasi dan memungkinkan mobilisasi dini pada banyak pasien sehingga memfasilitasi kesiapan pasien untuk memulai latihan mobilisasi dini tanpa meningkatkan risiko stress mekanik pada jaringan yang baru pulih. Kombinasi keberhasilan kontrol infeksi melalui antibiotik dan penurunan nyeri melalui analgesik ini menciptakan kondisi yang lebih stabil untuk memulai program latihan pembebanan bertahap secara aman.

Meskipun fokus utama penatalaksanaan adalah mengatasi infeksi dan mencegah kerusakan sendi lebih lanjut, pemulihan fungsi dan mobilitas pasien pasca arthrotomy juga menjadi aspek penting yang harus diperhatikan selama proses rehabilitasi. Proses intervensi yang diberikan kepada pasien selama empat hari menunjukkan pola adaptasi fisiologis yang konsisten terhadap peningkatan beban mekanis. Pada hari pertama intervensi (POD-3), latihan dimulai dengan fase Non-Weight Bearing (NWB) berupa gerakan aktif tanpa beban. Pada fase ini, pasien melaporkan nyeri ringan saat lutut digerakkan, dan kekuatan otot hanya mencapai MMT 2, yang berarti gerakan hanya dapat dilakukan tanpa melawan gravitasi. Respons ini sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa pada fase awal pascaoperasi, otot di sekitar sendi yang mengalami inflamasi cenderung mengalami arthrogenic muscle inhibition sehingga kontraksi otot masih sangat terbatas (Chabaud et al., 2022). Latihan NWB dilakukan dua sesi pada POD-3 dan belum menunjukkan peningkatan skor MMT maupun FAC, namun hal ini merupakan proses adaptasi awal yang wajar karena tujuan utama fase ini adalah mengembalikan aktivasi neuromuskular dasar serta meminimalkan kekakuan sendi.

Memasuki POD-4, latihan NWB diulang dengan pengawasan ketat. Pada sesi pagi, pasien mulai menunjukkan penurunan nyeri (NRS dari 3 menjadi 2) dan mampu melakukan gerakan melawan gravitasi sehingga skor MMT meningkat menjadi 3. Hal ini menandakan hambatan neuromuskular mulai berkurang, dan otot quadriceps mampu berkontraksi lebih efektif setelah dua sesi NWB sebelumnya. Konsistensi latihan terbukti berperan penting karena latihan berulang memfasilitasi peningkatan aliran darah periartikular, mengurangi mediator inflamasi, serta meningkatkan aktivasi motor unit (Castrodad et al., 2019). Pada sesi sore, pasien mulai menunjukkan peningkatan kemandirian, yang ditandai dengan kemampuan melakukan gerakan tanpa bantuan langsung. Stabilitas postural yang mulai membaik pada POD-4 menjadi indikator kesiapan untuk melanjutkan ke fase berikutnya, yaitu Toe Touch Weight Bearing (TTWB).

Pada POD-5, latihan memasuki fase TTWB, dimana sebagian kecil berat badan mulai ditumpukan ke ekstremitas yang direhabilitasi dengan bantuan kruk atau walker. Pada sesi pertama TTWB, pasien mampu berdiri dengan alat bantu dan skor FAC

meningkat menjadi 3, menunjukkan kemampuan ambulasi dengan supervisi minimal. Hal ini sejalan dengan penelitian Christiansen et al. (2015) yang menjelaskan bahwa pembebanan bertahap meningkatkan stabilitas lutut dan pola berjalan melalui stimulasi mechanotransduction pada jaringan periartikular. Sesi latihan sore pada POD-5 menunjukkan hasil yang stabil tanpa peningkatan nyeri, menandakan bahwa pasien dapat menerima beban ringan dengan baik dan siap untuk transisi ke tahap berikutnya.

Pada POD-6, intervensi memasuki fase Partial Weight Bearing (PWB), yaitu tahap di mana pasien mulai menanggung beban tubuh dalam jumlah lebih besar namun tetap terkontrol. Pada sesi pertama PWB, pasien melaporkan nyeri sangat minimal (NRS 1), otot terasa lebih kuat, dan gerakan lebih stabil. Skor MMT meningkat menjadi 4, menunjukkan kemampuan otot untuk melawan tahanan ringan. Temuan ini mendukung teori bahwa beban fisiologis progresif merangsang penguatan struktur muskuloskeletal, termasuk tulang, ligamen, otot, dan jaringan penunjang lutut melalui mekanisme adaptasi biomekanik (Kunz et al., 2020). Pada sesi malam, pasien menunjukkan respons optimal, ditandai dengan kemampuan mempertahankan postur stabil dan penurunan nyeri yang konsisten, menggambarkan keberhasilan intervensi pembebanan progresif.

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan kemampuan mobilitas fisik pasien secara bertahap selama empat hari intervensi. Peningkatan ini tampak dari hasil skor *Manual Muscle Testing* (MMT) yang meningkat dari nilai dua pada hari pertama menjadi empat pada hari keempat. Hal ini menandakan adanya peningkatan kekuatan otot ekstremitas bawah dari hanya mampu melakukan gerakan tanpa melawan gravitasi menjadi mampu melawan tahanan ringan. Peningkatan kekuatan otot ini mencerminkan keberhasilan latihan pembebanan bertahap yang dilakukan secara konsisten dalam menstimulasi aktivasi otot quadriceps dan memperbaiki fungsi motorik pasca tindakan *drainage arthrotomy*. Menurut penelitian oleh (Chabaud et al., 2022) mobilisasi dini dan latihan otot progresif dapat meningkatkan aktivasi neuromuskular serta memperpendek waktu pemulihan fungsi gerak pada pasien dengan cedera atau intervensi muskuloskeletal. Pada aspek kekuatan otot, latihan pembebanan bertahap membantu meningkatkan kemampuan serabut otot untuk bekerja kembali secara normal. Pada kondisi pascaoperasi, otot sering mengalami *arthrogenic muscle inhibition*, yaitu kondisi ketika otot tidak dapat berkontraksi secara maksimal karena adanya nyeri dan peradangan di sendi. Dengan memberikan beban secara perlahan dan terkontrol, refleksi hambatan ini semakin berkurang sehingga otot dapat mulai beraktivitas kembali. Beban mekanis yang meningkat secara progresif juga merangsang aktivasi motor unit yang lebih besar, sehingga kontraksi otot menjadi lebih kuat dan stabil. Castrodad et al. (2019) menjelaskan bahwa stimulasi mekanik seperti ini dapat mempercepat pemulihan kekuatan otot setelah tindakan arthropepy. Mekanisme ini berkontribusi langsung terhadap peningkatan skor MMT yang terlihat pada pasien selama proses rehabilitasi.

Selain peningkatan kekuatan otot, tingkat nyeri pasien yang diukur dengan *Numeric Rating Scale* (NRS) menunjukkan penurunan dari skor tiga pada hari pertama menjadi satu pada hari keempat. Penurunan nyeri ini menandakan bahwa latihan

dilakukan sesuai dengan toleransi pasien dan tidak memperberat kondisi sendi yang sedang dalam proses pemulihan. Mobilisasi dini yang dilakukan secara bertahap terbukti dapat meningkatkan sirkulasi, mengurangi spasme otot, serta menurunkan persepsi nyeri akibat peradangan sendi. Penelitian oleh Maria et al. (2025) mendukung temuan ini dengan menyebutkan bahwa pemberian latihan mobilisasi dini pascaoperasi sendi dengan pengawasan ketat dapat membantu menurunkan nyeri, memperbaiki rentang gerak, serta mempercepat fase rehabilitasi tanpa meningkatkan risiko komplikasi infeksi. Mekanisme penurunan nyeri pada latihan pembebanan bertahap dipengaruhi oleh meningkatnya aliran darah menuju jaringan di sekitar sendi. Peningkatan perfusi ini membantu mengurangi konsentrasi mediator inflamasi dan mempercepat pembuangan sisa metabolik yang berkontribusi terhadap timbulnya nyeri. Selain itu, pemberian beban mekanis ringan secara progresif juga menstimulasi aktivasi serabut saraf sensorik berdiameter besar (A-beta). Aktivasi serabut ini dapat menghambat transmisi sinyal nyeri dari serabut C dan A-delta pada tingkat medula spinalis, sehingga secara langsung berkontribusi terhadap berkurangnya sensasi nyeri (Tracey & Mantyh, 2007)

Kemajuan juga tampak pada peningkatan kemampuan ambulasi pasien yang diukur menggunakan *Functional Ambulation Category* (FAC). Skor FAC meningkat dari dua, yang berarti membutuhkan pengawasan intermiten, menjadi tiga yang menunjukkan pasien dapat berjalan secara mandiri dengan alat bantu seperti kruk. Peningkatan ini menggambarkan kemajuan dalam keseimbangan, kontrol postural, serta koordinasi gerak selama proses latihan. Pendekatan rehabilitasi melalui latihan pembebanan bertahap yang diberikan secara terstruktur dimulai dari Non Weight Bearing (NWB) pada hari pertama, Toe Touch Weight Bearing (TTWB) pada hari ketiga, hingga Partial Weight Bearing (PWB) pada hari keempat terbukti efektif meningkatkan kemampuan ambulasi dan memperkuat otot tungkai bawah. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sanpera et al. (2025) dalam *The Bone & Joint Journal*, yang menjelaskan bahwa pembebanan bertahap pada ekstremitas pasca tindakan ortopedi membantu proses adaptasi jaringan terhadap stres mekanis dan mempercepat pemulihan fungsi sendi.

Meurut studi Kunz et al. (2020) dari sisi kemampuan ambulasi, latihan pembebanan bertahap membantu meningkatkan stabilitas sendi lutut melalui adaptasi jaringan terhadap stres mekanis berulang. Tulang, ligamen, dan jaringan lunak akan merespons beban fisiologis dengan meningkatkan kekuatan struktural melalui mekanisme *mechanotransduction*, yaitu proses ketika sel menerima dan mengubah rangsangan mekanis menjadi sinyal biologis untuk proses penyembuhan. Dengan meningkatnya stabilitas dan kekuatan otot penunjang lutut, pola berjalan pasien menjadi lebih teratur dan efisien. Proses ini mendukung peningkatan skor *Functional Ambulation Category* (FAC) secara signifikan. Latihan bertahap seperti NWB-TTWB-PWB memungkinkan tubuh beradaptasi secara aman tanpa memberikan tekanan berlebih pada sendi yang baru mengalami tindakan operasi, sehingga memfasilitasi pemulihan ambulasi yang optimal (Christiansen et al., 2015).

Dalam kasus artritis septik dengan riwayat asam urat, terdapat beberapa hal penting yang harus diperhatikan selama pelaksanaan latihan beban bertahap. Pasien dengan hiperurisemia cenderung memiliki peradangan sendi residual yang dapat menyebabkan rasa nyeri lebih cepat muncul selama latihan. Oleh karena itu, intensitas beban harus ditingkatkan secara lebih hati-hati dan bertahap, dengan memprioritaskan kontrol nyeri dan rentang gerak terlebih dahulu sebelum masuk ke fase *partial weight bearing*. Selain itu, suhu lokal dan tanda-tanda inflamasi pada sendi perlu dimonitor setiap sesi latihan, karena stres mekanik berlebihan dapat memicu flare gout atau memperburuk peradangan yang ada. Menurut Wang et al. (2023) manajemen rehabilitasi pada pasien ortopedi dengan komorbid metabolik seperti asam urat harus mengintegrasikan pendekatan multidisiplin, termasuk pengawasan medis terhadap kadar asam urat dan adaptasi beban latihan untuk mencegah kekambuhan inflamasi sendi. Dengan perhatian tersebut, latihan beban bertahap tetap dapat dilakukan secara aman dan efektif tanpa memperburuk kondisi artritis yang mendasari.

Beberapa studi lain turut memperkuat hasil intervensi ini. Penelitian oleh (Tang et al., 2025) menunjukkan bahwa pemberian beban dini pada pasien fraktur pergelangan kaki dengan cedera sindesmosis memperbaiki fungsi dan menurunkan nyeri tanpa meningkatkan komplikasi. Sementara itu Kalmet et al. (2018) melaporkan bahwa penerapan permissive weight bearing atau pembebanan yang diizinkan secara bertahap aman dilakukan dan mendukung pemulihan fungsional lebih cepat. Selain itu, Bretherton et al. (2024) menemukan bahwa *early weight bearing* memberikan hasil fungsional yang lebih baik dibandingkan *delayed weight bearing* pada pasien dengan fraktur ekstremitas bawah. Ketiga hasil penelitian tersebut memberikan dasar ilmiah kuat bahwa latihan pembebanan bertahap efektif dan aman untuk memperbaiki kemampuan mobilisasi pada pasien pasca tindakan ortopedi, termasuk kasus artritis septik.

Hasil yang diperoleh pada pasien ini juga menunjukkan pentingnya peran partisipasi aktif dan motivasi selama proses terapi. Pasien yang kooperatif, memiliki tingkat kepatuhan tinggi terhadap program latihan, dan mendapatkan dukungan edukatif dari tenaga kesehatan akan mengalami peningkatan hasil rehabilitasi yang lebih baik. Menurut studi oleh Rhamelani et al. (2025) keberhasilan program mobilisasi dini tidak hanya ditentukan oleh protokol latihan tetapi juga oleh faktor psikososial seperti motivasi, persepsi nyeri, dan dukungan dari perawat serta fisioterapis.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan mobilitas fisik pasien mengalami peningkatan yang signifikan, yang ditunjukkan melalui peningkatan kekuatan otot berdasarkan hasil *Manual Muscle Testing* (MMT), penurunan intensitas nyeri menurut *Numeric Rating Scale* (NRS), serta peningkatan kemampuan berjalan yang dinilai menggunakan *Functional Ambulation Category* (FAC). Ketiga indikator tersebut merepresentasikan aspek utama dari mobilitas fisik, yaitu kekuatan otot dan kemampuan berpindah. Peningkatan pada seluruh aspek ini mencerminkan bahwa intervensi latihan pembebanan bertahap mampu memberikan efek positif

terhadap pemulihan fungsi muskuloskeletal pasien melalui mekanisme adaptasi jaringan terhadap beban yang diberikan secara bertahap. Dengan demikian, penerapan terapi latihan pembebanan bertahap tidak hanya terbukti aman untuk dilakukan, tetapi juga efektif dalam mempercepat proses rehabilitasi dan mengembalikan fungsi gerak pasien secara optimal.

Pelaksanaan latihan pembebanan bertahap perlu dilakukan dengan pemantauan ketat terhadap respon pasien, terutama terhadap nyeri dan tanda inflamasi pada sendi. Perawat berperan penting dalam memberikan edukasi, motivasi, serta mendorong keterlibatan aktif pasien. Peningkatan beban latihan harus dilakukan secara bertahap sesuai kondisi klinis, khususnya pada pasien dengan hiperurisemia yang berisiko mengalami flare. Pendekatan multidisiplin antara dokter, perawat, dan fisioterapis diperlukan untuk menyesuaikan intensitas latihan dan memantau kadar asam urat guna mencegah kekambuhan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi, dapat disimpulkan bahwa penerapan latihan pembebanan bertahap (*gradual weight-bearing exercise*) selama empat hari intervensi memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan mobilitas fisik pasien pasca tindakan *arthrotomy* akibat artritis septik. Selama proses latihan pembebanan bertahap pasien menunjukkan partisipasi aktif dan termotivasi secara berangsur – angsur untuk cepat pulih dari kondisinya. Peningkatan kemampuan terlihat dari hasil pengukuran yang menunjukkan peningkatan kekuatan otot ekstremitas bawah berdasarkan skor *Manual Muscle Testing (MMT)* dari nilai dua pada hari pertama menjadi empat pada hari keempat, penurunan intensitas nyeri berdasarkan *Numeric Rating Scale (NRS)* dari skor tiga menjadi satu, serta peningkatan kemampuan berjalan berdasarkan *Functional Ambulation Category (FAC)* dari skor dua menjadi tiga. Hasil tersebut menunjukkan bahwa latihan pembebanan bertahap mampu menstimulasi aktivasi neuromuskular, memperbaiki kontrol postural, serta mempercepat proses adaptasi jaringan terhadap stres mekanis tanpa memperberat kondisi sendi yang sedang dalam pemulihan. Dengan demikian, intervensi ini terbukti aman dan efektif dalam mempercepat proses rehabilitasi dan mengembalikan fungsi gerak pasien secara optimal pasca tindakan *arthrotomy*. Meskipun intervensi menunjukkan hasil positif, penelitian ini memiliki keterbatasan, antara lain durasi intervensi yang singkat (empat hari) dan tidak dimulai langsung saat *POD 1* serta fokus pengukuran yang hanya mencakup aspek fisik (*MMT*, *NRS*, *FAC*) tanpa menilai faktor psikologis seperti motivasi dan kecemasan yang memengaruhi nyeri pasien sehingga berdampak pada mobilisasi pasien. Selain itu, komorbid seperti hiperurisemia dapat memengaruhi respon terhadap latihan. Oleh karena itu, intervensi dilakukan dengan durasi yang lebih panjang dan penilaian aspek fisik maupun psikososial secara menyeluruh disarankan untuk memperkuat manfaat latihan pembebanan bertahap pada pasien pasca tindakan *arthrotomy*, khususnya artritis septik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhoge, S. S., & Samal, S. (2023). Physiotherapeutic Approach for Septic Arthritis of Knee Joint Radiological findings. 15(9). <https://doi.org/10.7759/cureus.45550>
- Bretherton, C. P., Achten, J., Jogarah, V., Petrou, S., Peckham, N., Achana, F., & Appelbe, D. (2024). Articles Early versus delayed weight-bearing following operatively treated ankle fracture (WAX): a non-inferiority , multicentre , randomised controlled trial. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)00710-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00710-4)
- Castrodad, I. M. D., Recai, T. M., Abraham, M. M., Etcheson, J. I., Mohamed, N. S., Edalatpour, A., & Delanois, R. E. (2019). Rehabilitation protocols following total knee arthroplasty : a review of study designs and outcome measures. 2008(Suppl 7). <https://doi.org/10.21037/atm.2019.08.15>
- Chabaud, A., Tetard, M., Descamps, S., Nguyen, C., Rannou, F., & Tournadre, A. (2022). Early rehabilitation management strategy for septic arthritis of the knee. *Infectious Diseases Now*, 52(3), 170–174. <https://doi.org/10.1016/j.idnow.2022.02.008>
- Fillingham, Y. A., Hannon, C. P., Roberts, K. C., Mullen, K., Casambre, F., Riley, C., ... Valle, C. J. Della. (2020). The Ef fi cacy and Safety of Nonsteroidal Anti-In fl ammatory Drugs in Total Joint Arthroplasty : Systematic Review and Direct Meta-Analysis. *The Journal of Arthroplasty*, 35(10), 2739–2758. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.05.035>
- Id, J. J. A., Schaaf, M. Van Der, Esch, M. Van Der, Reichardt, A., Seben, R. Van, Bosch, J. A., ... Engelbert, R. H. H. (2019). Muscle strength is longitudinally associated with mobility among older adults after acute hospitalization : The Hospital-ADL study. 1–11.
- Kalmet, P. H. S., Meys, G., Horn, Y. Y., Evers, S. M. A. A., Seelen, H. A. M., Hustinx, P., ... Brink, P. R. G. (2018). Permissive weight bearing in trauma patients with fracture of the lower extremities : prospective multicenter comparative cohort study. 3–9. <https://doi.org/10.1186/s12893-018-0341-3>
- Kunz, P., Mick, P., Gross, S., Schmidmaier, G., Zeifang, F., Weber, M. A., & Fischer, C. (2020). Contrast - Enhanced Ultrasound (CEUS) as Predictor for Early Retear and Functional Outcome After Supraspinatus Tendon Repair. (May), 1150–1158. <https://doi.org/10.1002/jor.24535>
- Kusma, N., Agustina, L., & Aliana, A. (2025). POST OPEN REDUCTION INTERNAL FIXATION (ORIF) FRAKTUR TIBIA. 1(5), 1075–1080.
- Maria, Y., Ina, T., Andersen, T., Hjelholt, T. J., Tange, M., Sheehan, K. J., & Pedersen, A. B. (2025). Association between early mobilization after hip fracture surgery and risk of long - term opioid therapy. *European Geriatric Medicine*, 16(3), 921–931. <https://doi.org/10.1007/s41999-025-01227-7>
- Naylor, A. R. (2013). CASE REPORT REHABILITATION AND FUNCTIONAL OUTCOMES AFTER EXTENSIVE SURGICAL DEBRIDEMENT OF A KNEE INFECTED BY FUSOBACTERIUM NECROPHORUM : A CASE REPORT. 8(3), 311–327.
- Rhamelani, P., Mahdhiya, N. Z., Yoviana, I., Jessica, J., & Komariah, M. (2025). Early Mobilization in Post-Orthopedic Surgery Patients : A Scoping Review. (January).

- Sanpera, I., Salom, M., Alves, C., & Eastwood, D. (2025). Diagnosis and management of septic arthritis : A current concepts review. <https://doi.org/10.1177/18632521241311302>
- Shirliff, M. E., & Mader, J. T. (2002). Acute Septic Arthritis. 15(4), 527–544. <https://doi.org/10.1128/CMR.15.4.527>
- Tang, K., Huang, L., Lin, X., Cao, Y., Liang, D., Chen, D., & Lin, J. (2025). Effect of early weight bearing on rehabilitation in ankle fractures with syndesmotomic injuries. 1–11.
- Wang, H., Yan, C., Wu, Q., Zeng, H., Zhang, Z., Wang, W., & Sun, X. (2023). Acute gout attacks during the perioperative period and risk factors of recurrence after orthopedic surgery among untreated gout patients. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 8, 1–9. <https://doi.org/10.1186/s13018-023-03536-8>