



Efektivitas Latihan Fisik *Reconditioning Preoperatif* pada Pasien *Osteoarthritis* Lutut Derajat IV yang Menjalani *Total Knee Arthroplasty*: Laporan Kasus Berbasis Bukti

Daniel Daniel,* Inarota Laily**

**Program Studi Ilmu Kedokteran Olahraga, Departemen Ilmu Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta*

***Department of Cardiology, Amsterdam University Medical Centers, University of Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands*

Abstrak

Osteoarthritis (OA) lutut merupakan penyakit degeneratif sendi tersering dan menjadi penyebab utama disabilitas pada populasi lanjut usia yang sering memerlukan total knee arthroplasty (TKA) sebagai terapi definitif. Latihan fisik reconditioning preoperatif (prehabilitation) diperkirakan dapat meningkatkan status fungsional praoperasi dan mempercepat pemulihan pascaoperasi, namun bukti klinisnya masih bervariasi. Laporan kasus berbasis bukti ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas latihan fisik reconditioning preoperatif pada pasien OA lutut derajat IV yang akan menjalani TKA. Penelusuran literatur dilakukan pada Desember 2024 menggunakan basis data PubMed, Scopus, Cochrane, dan ScienceDirect untuk menjawab pertanyaan klinis. Dari lima studi kajian sistematis yang terpilih, program latihan preoperatif berupa penguatan ekstremitas bawah, fleksibilitas, mobilitas, dan keseimbangan selama 3-12 minggu terbukti memperpendek durasi rawat inap, menurunkan nyeri pascaoperasi (jangka pendek hingga 3 bulan), serta meningkatkan kekuatan otot, mobilitas fungsional, dan fungsi lutut secara keseluruhan. Meskipun terdapat heterogenitas antarstudi, latihan fisik preoperatif selama 4-12 minggu berfokus pada penguatan, fleksibilitas, mobilitas, dan keseimbangan merupakan strategi efektif untuk meningkatkan status fungsional praoperasi dan mempercepat pemulihan pasca-TKA.

Kata kunci: *Latihan fisik, Osteoarthritis, Prehabilitasi, Total knee arthroplasty*

Effectiveness of Preoperative Reconditioning Exercise in Grade IV Knee Osteoarthritis Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty: An Evidence-Based Case Report

Daniel Daniel,* Inarota Laily**

*Sports Medicine Study Program, Department of Community Medicine,
Faculty of Medicine, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

**Department of Cardiology, Amsterdam University Medical Centers,
University of Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands

Abstract

Knee osteoarthritis (OA) is the most common degenerative joint disease and a leading cause of disability among older adults, frequently requiring total knee arthroplasty (TKA) as a definitive treatment. Preoperative reconditioning exercise (prehabilitation) is thought to enhance preoperative functional status and accelerate postoperative recovery, although clinical evidence remains varied. This evidence-based case report aims to evaluate the effectiveness of preoperative reconditioning exercise in a patient with grade IV knee OA scheduled for TKA. A literature search was conducted in December 2024 across PubMed, Scopus, Cochrane, and ScienceDirect databases to address the clinical question. Across the five selected systematic reviews, preoperative exercise programs consisting of lower-extremity strengthening, flexibility, mobility, and balance training delivered over 3-12 weeks were shown to shorten hospital stay, reduce postoperative pain in the short term (up to 3 months), and improve muscle strength, functional mobility, and overall knee function. Despite heterogeneity across studies, implementing preoperative exercise for 4-12 weeks focusing on lower-extremity strengthening, flexibility, mobility, and balance training is an effective strategy to optimize preoperative functional status and accelerate postoperative recovery following TKA.

Keywords: Osteoarthritis, Exercise, Prehabilitation, Total knee arthroplasty

Introduction

Osteoarthritis (OA) merupakan penyakit arthritis yang paling sering ditemukan dengan patologi yang melibatkan kerusakan tulang rawan, *remodelling* tulang, pembentukan osteofit, serta inflamasi sinovial.^{1,2} Pada tahun 2019, *World Health Organization* (WHO) mencatat 528 juta penderita OA di seluruh dunia,² dengan sendi lutut sebagai lokasi tersering.² OA merupakan penyebab utama disabilitas pada usia lanjut, yakni sekitar 70% penderita berusia diatas 55 tahun, dan angka tersebut meningkat seiring bertambahnya usia.^{1,2} Pada tahun 2050, diperkirakan 20% populasi dunia akan berusia di atas 60 tahun dan sepertiga diantaranya akan mengalami disabilitas berat akibat OA.³ Secara klinis, OA ditandai dengan nyeri, kekakuan, pembengkakan, gangguan fungsi sendi, dan

gangguan kontrol postural yang berdampak pada aktivitas fungsional sehari-hari hingga stres psikologis.¹⁻³

Total knee arthroplasty (TKA) merupakan terapi definitif bagi OA lutut derajat berat yang tidak responsif terhadap tata laksana konservatif.^{4,5} Meskipun demikian, 20-40% pasien TKA masih mengalami nyeri kronis pascaoperasi, disertai defisit kekuatan dan performa fungsional dalam satu tahun pascaoperasi.⁶⁻⁷ Oleh sebab itu, latihan fisik *reconditioning* preoperatif (“prehabilitasi”) dinilai mampu menurunkan angka komplikasi dan durasi rawat inap, serta meningkatkan kemampuan fungsional pasien pascaoperasi.^{7,8} Akan tetapi, program ini belum direkomendasikan secara khusus bagi setiap pasien yang akan menjalani operasi TKA. Di lain sisi, waktu tunggu operasi yang lama tanpa intervensi latihan fisik akan berisiko menurunkan

fungsi lutut dan kebugaran fisik, sekaligus memperberat skala nyeri. Kondisi fisik preoperatif yang baik diharapkan mampu memberikan luaran pascaoperasi yang lebih baik pula.⁹ Program ini juga dinilai efisien dari segi biaya karena berpotensi menurunkan beban perawatan dan kebutuhan rehabilitasi jangka panjang.^{9,10}

Meskipun penggunaannya semakin meningkat, panduan praktik klinis *American Academy of Orthopaedic Surgeon* (AAOS) tahun 2022 menilai belum cukup bukti untuk merekomendasikan program latihan fisik preoperatif TKA.¹¹ Oleh karena itu, tinjauan kasus berbasis bukti ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas terapi latihan fisik *reconditioning* preoperatif TKA berdasarkan literatur terkini.

Ilustrasi Kasus

Seorang perempuan berusia 53 tahun datang ke klinik kedokteran olahraga dengan keinginan melanjutkan program latihan fisik untuk persiapan operasi. Pasien memiliki keluhan nyeri lutut kiri sejak 9 tahun terakhir yang semakin memberat dan mengganggu aktivitas sehari-hari. Nyeri dirasakan seperti ngilu di sisi medial lutut tanpa penjaran, skala nyeri 5-6, disertai keterbatasan berjalan lama, naik-turun tangga, jongkok, dan Salat (pasien harus Salat dengan duduk di kursi). Pasien memiliki riwayat latihan aerobik *high-impact* mandiri (mengikuti video daring dengan banyak gerakan melompat) sejak 9 tahun lalu, serta keluhan benjolan hilang-timbul tanpa nyeri di popliteal kiri. Pasien memiliki berat badan berlebih dan sulit menurunkannya meskipun telah mencoba intermittent fasting dan olahraga mandiri.

Pasien telah berobat oleh dokter spesialis ortopedi dengan keluhan serupa, mendapat terapi farmakologis hingga injeksi, dan disarankan operasi, namun sempat menolak. Pemeriksaan radiologis menunjukkan penyempitan celah sendi dengan multipel osteofit, sesuai gambaran osteoarthritis lutut kiri derajat IV. Pada pemeriksaan saat datang, berat badan pasien 76,3 kg dengan indeks massa tubuh (IMT) 33,0 kg/m², persentase lemak tubuh 48,8%, dan pasien telah menopause. Pemeriksaan fisik menunjukkan deformitas varus lutut kiri tanpa tanda inflamasi akut, disertai krepitasi dan keterbatasan gerak sendi dibandingkan lutut kanan.

Pasien telah diberikan edukasi gizi dan program latihan fisik selama 3 bulan dengan fokus aktivasi dan penguatan ekstremitas bawah secara *non-weight-bearing* mampu

memperbaiki keluhan subjektif, namun belum berhasil menurunkan berat badan maupun meningkatkan massa otot. Di tengah program tersebut, melalui diskusi keluarga dan edukasi dokter ortopedi, pasien memutuskan menjadwalkan TKA 6 bulan kemudian. Selama masa tunggu operasi, dokter spesialis kedokteran olahraga menganjurkan pasien melanjutkan program latihan fisik tersupervisi sebagai latihan *reconditioning* preoperatif TKA, guna mencegah defisit performa fungsional sendi dan kekuatan otot yang umum terjadi pascaoperasi.

Pertanyaan Klinis

Bagaimana efektivitas program latihan fisik *reconditioning* preoperatif sebelum *total knee arthroplasty* (TKA) terhadap luaran nyeri dan fungsi lutut pada pasien osteoarthritis lutut derajat IV, dibandingkan dengan pasien yang tidak menjalani program latihan tersebut?

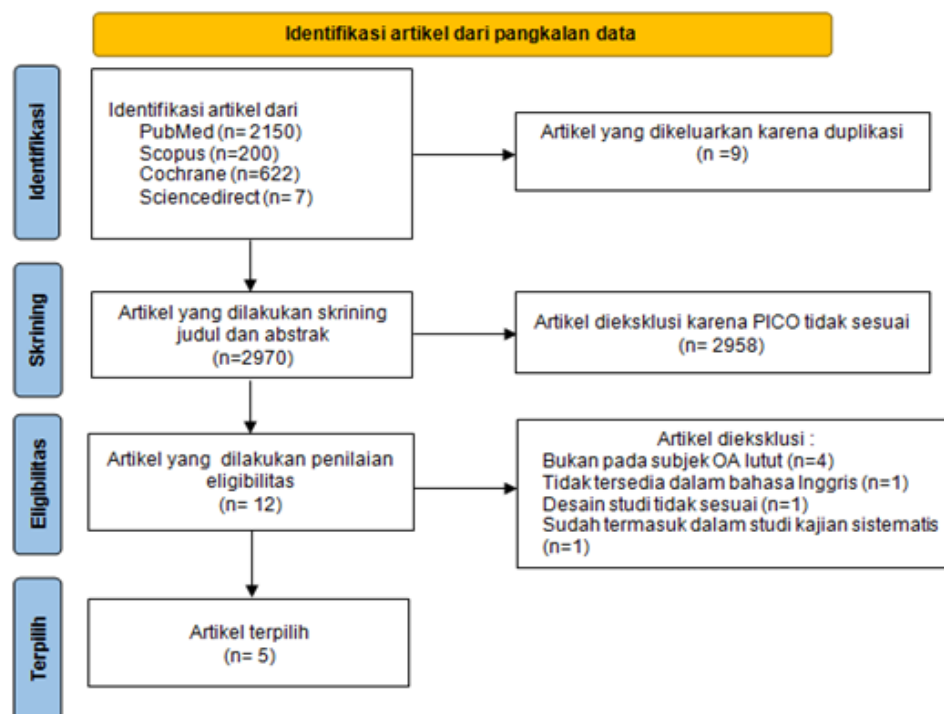
Metode

Penelusuran literatur dilakukan pada tanggal 1-5 Desember 2024 pada empat basis data daring (*PubMed*, *Cochrane*, *Scopus*, dan *Sciencedirect*) serta metode *hand-searching*. Strategi pencarian ditampilkan pada Tabel 1, dengan kata kunci "*knee osteoarthritis*", "*total knee replacement OR total knee arthroplasty*", dan "*prehabilitation OR prehabilitation therapy*". Artikel yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kesesuaian judul dengan kata kunci PICO, lalu dicocokkan dengan kriteria kelayakan (*eligibility*) serta kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan.

Kriteria kelayakan meliputi: (i) naskah publikasi dalam 5 tahun terakhir; (ii) dapat diakses secara lengkap (*full text*) dan berbahasa Inggris; (iii) studi pada manusia; dan (iv) jenis studi berupa *systematic review*, *meta-analysis*, atau *randomized controlled trial*. Kriteria inklusi mencakup studi yang membahas efektivitas program latihan fisik sebelum TKA pada pasien OA lutut dengan luaran nyeri, kemampuan fungsional sendi, atau luaran relevan lainnya. Adapun kriteria eksklusi meliputi: (i) studi pada populasi anak, remaja, dan/atau perempuan hamil; (ii) studi yang hanya tersedia dalam bentuk abstrak tanpa naskah lengkap; dan (iii) studi pada pasien yang menjalani TKA non-elektif (emergensi), TKA atas indikasi OA lutut bilateral, atau TKA dengan indikasi selain OA. Alur seleksi studi digambarkan pada diagram PRISMA.

Tabel 1. Strategi Pencarian

No.	Basis Data	Kata Kunci
1.	PubMed	(((((knee osteoarthritis) AND (total knee replacement)) OR (total knee arthroplasty)) AND (prehabilitation)) OR (prehabilitation exercise))
2.	Scopus	knee AND osteoarthritis AND total AND knee AND replacement OR total AND knee AND arthroplasty AND prehabilitation AND PUBYEAR > 2018 AND PUBYEAR < 2025
3.	Cochrane	"knee osteoarthritis" in Title Abstract Keyword AND "total knee arthroplasty" in Title Abstract Keyword OR "total knee replacement" in Title Abstract Keyword AND "prehabilitation" in Title Abstract Keyword - with Cochrane Library publication date Between Dec 2019 and Dec 2024 (Word variations have been searched)
4.	ScienceDirect	("knee osteoarthritis") AND ("total knee replacement" OR "total knee arthroplasty") AND ("prehabilitation" OR "prehabilitation exercise")



Gambar 1. Alur Seleksi Artikel dengan Diagram PRISMA

Keterangan: OA, osteoarthritis, PICO, patient-intervention-comparison-outcome

Hasil

Berdasarkan proses identifikasi dan penapisan pada basis data, diperoleh 12 studi yang memenuhi kriteria kelayakan, namun hanya 5 studi yang terpilih untuk dilakukan telaah kritis (Gambar 1). Kelima artikel tersebut berupa studi kajian sistematis (*systematic review*), sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2. Telaah kritis terhadap artikel terpilih dilakukan untuk menilai validitas, kepentingan (importance), dan aplikabilitas, dengan hasil ditampilkan pada Tabel 3. Telaah kritis dilakukan menggunakan instrumen *Critical Appraisal Tools* dari *Centre for Evidence-Based Medicine* (CEBM) untuk studi kajian sistematis.

Berdasarkan lima kajian sistematis

dan meta-analisis yang ditelaah, latihan fisik preoperatif menunjukkan variasi efek terhadap berbagai luaran pascaoperasi TKA (Tabel 4). Pada luaran nyeri pascaoperasi, sebagian besar studi melaporkan manfaat penurunan nyeri dalam jangka pendek dengan efek bertahan hingga 1-6 bulan, terutama pada studi Vervullens, dkk.⁷, Granicher, dkk.⁹, dan Adebero, dkk.¹². Namun, studi oleh Konnyu, dkk.⁶ dan Su, dkk.¹³ melaporkan tidak ada perbedaan bermakna. Untuk fungsi lutut keseluruhan, sebagian besar studi menunjukkan perbaikan bermakna. Granicher, dkk.⁹ melaporkan efek signifikan hingga 1 bulan, efek kecil hingga 3 bulan, namun tidak signifikan pada 6-12 bulan, sementara Vervullens, dkk.⁷, Adebero, dkk.¹², dan Su, dkk.¹³ juga menunjukkan

peningkatan fungsi lutut, meskipun Su, dkk.¹³ mencatat peningkatan tersebut terutama pada fleksibilitas fleksi, bukan ekstensi. Pada luaran *range of motion* (ROM), Granicher, dkk.⁹ dan Adebero, dkk.¹² menemukan peningkatan ROM pascaoperasi, sedangkan Konnyu, dkk.⁶ dan Su, dkk.¹³ tidak menemukan perbedaan bermakna. Sebaliknya, kekuatan otot konsisten meningkat pada hampir seluruh studi yang mengevaluasinya. Untuk mobilitas fungsional, Granicher, dkk.⁹, Adebero, dkk.¹², dan Su, dkk.¹³ melaporkan perbaikan, sedangkan aktivitas fungsional sehari-hari tidak menunjuk-

kan perbedaan bermakna pada seluruh studi. Luaran keseimbangan jarang dievaluasi, dan hanya Adebero, dkk.¹² yang melaporkan sedikit peningkatan yang tidak signifikan. Pada luaran klinis lainnya, durasi rawat inap dilaporkan berkurang pada studi Konnyu, dkk.⁶ dan Su, dkk.¹³, sementara kepuasan pasien dan kualitas hidup menunjukkan hasil bervariasi, dengan peningkatan terutama pada studi Adebero, dkk.¹² dan Su, dkk.¹³. Seluruh studi tidak menemukan peningkatan risiko efek samping yang signifikan sehingga latihan fisik preoperatif ini dinilai aman bagi pasien.

Tabel 2. Ringkasan Karakteristik dan Hasil Studi Terpilih

No	Studi	Intervensi (I) vs Kontrol (K)	Hasil Utama
1	Konnyu, dkk. (2023) ⁶ SR, 13 RCT (n=1174) TKA unilateral elektif	I: latihan <i>reconditioning</i> preoperatif K: tanpa latihan fisik	Durasi rawat inap lebih singkat dan kekuatan otot lebih tinggi pascaoperasi pada kelompok intervensi; nyeri, ROM, dan ADL setara kontrol (evidence: rendah). Tidak ada efek samping merugikan.
2	Vervullens, dkk. (2023) ⁷ SR, 17 studi (n=17) OA lutut/panggul, prehabilitasi	I: prehabilitasi biopsikososial (CBT) atau latihan <i>reconditioning</i> K: tanpa intervensi/kontrol standar	CBT: efek positif lemah pada fungsi 6 bulan pasca-TKA. Latihan <i>reconditioning</i> : efek positif kuat pada nyeri 6 bulan dan fungsi 12 bulan pasca-TKA. Intervensi lain tidak signifikan.
3	Granicher, dkk. (2022) ⁹ SR + meta-analisis, 16 RCT (n=968) TKA unilateral primer	I: latihan <i>reconditioning</i> preoperatif K: tanpa latihan fisik	Fungsi lutut superior preoperatif (<i>effect size</i> g=1,23). Jangka pendek (1 hari-1 bulan): <i>effect size</i> g=0,90. Jangka menengah (6 minggu-3 bulan): <i>effect size</i> g=0,45. Jangka panjang (6-12 bulan): tidak signifikan (<i>effect size</i> g=0,07).
4	Adebero, dkk. (2024) ¹² SR + meta-analisis, 28 studi TKA (n=2046) & 4 studi THA (n=250)	I: latihan <i>reconditioning</i> preoperatif K: perawatan standar/edukasi	Hasil <i>pooled</i> superior pada: aktivitas fungsional (SMD 0,50), nyeri (SMD 0,44), kualitas hidup (SMD 0,28), kekuatan otot (SMD 0,72), ROM (SMD 0,31), mobilitas fungsional (SMD 0,39). Keseimbangan tidak signifikan. Heterogenitas antarstudi tinggi (p<0,01).
5	Su, dkk. (2022) ¹³ SR + meta-analisis, 19 RCT (n=1008) TKA unilateral	I: latihan <i>reconditioning</i> preoperatif K: perawatan standar	Nyeri dan ROM tidak berbeda signifikan (p=0,08; p=0,06). Fleksi lutut lebih baik (p=0,02), ekstensi tidak berbeda. TUG lebih baik (p<0,01), tes jalan 6 menit tidak berbeda. Fungsi olahraga & kualitas hidup meningkat (p<0,01). Lama rawat inap lebih singkat (p<0,001).

Keterangan: ADL, activities of daily living; RCT, randomized controlled trial; ROM, range of motion; SMD, standardized mean difference; SR, systematic review; THA, total hip arthroplasty; TKA, total knee arthroplasty; TUG, timed-up-and-go.

Tabel 3. Telaah Kritis

Pertanyaan	Konnyu, dkk. (2022) ⁶	Vervullens, dkk. (2023) ⁷	Gränicher, dkk. (2022) ⁹	Adebero, dkk. (2024) ¹²	Su, dkk. (2022) ¹³
1. Apakah terdapat pertanyaan klinis yang jelas?	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
2. Apakah studi yang penting dan relevan tidak terlewat?	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
3. Apakah kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan tepat?	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
4. Apakah dilakukan penilaian validitas dan kualitas studi primer yang digunakan?	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
5. Apakah hasil yang didapatkan homogen?	Tidak	Sebagian besar homogen	Sebagian besar homogen	Tidak	Sebagian besar homogen
6. Apakah hasil dilaporkan jelas dan relevan?	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
7. Apakah implikasi klinis yang jelas?	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya

Diskusi

Program latihan fisik *reconditioning* preoperatif TKA bagi pasien OA lutut saat ini semakin banyak diterapkan untuk mempercepat pemulihan dan mengurangi risiko komplikasi.^{6,7,9} Walaupun AAOS tahun 2022¹¹ belum memasukkan program latihan preoperatif sebagai bagian dari rekomendasi, seluruh studi yang diikutsertakan dalam telaah sistematis ini (Tabel 4) menunjukkan bahwa latihan preoperatif secara konsisten memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan kekuatan otot ekstremitas bawah, mobilitas fungsional, dan fungsi lutut keseluruhan pada jangka pendek (1-6 bulan pascaoperasi).^{6,7,9,12,13}

Meski demikian, studi ini menemukan adanya hasil yang bervariasi mengenai peran latihan preoperatif terhadap fungsi sendi ROM, derajat nyeri pascaoperasi, dan kualitas hidup. Peran latihan ini terhadap keseimbangan dan kepuasan pasien juga masih terbatas karena jarang dievaluasi. Perbaikan fungsi sendi dan ROM umumnya tidak bertahan dalam jangka panjang (>6-12 bulan).^{9,12,13} Fenomena ini dipengaruhi oleh dominasi efek program rehabilitasi pascaoperasi serta tingkat kepatuhan (*adherence*) pasien.⁹ Temuan ini menegaskan pentingnya kesinambungan (*continuity of care*) antara latihan preoperatif, prosedur bedah TKA, dan rehabilitasi pascaoperasi.¹²

Perbedaan temuan untuk luaran nyeri,

seperti temuan positif oleh Vervullens, dkk.⁷, Gränicher, dkk.⁹, dan Adebero, dkk.¹² dibandingkan hasil non-signifikan oleh Konnyu, dkk.⁶ dan Su, dkk.¹³, dapat disebabkan oleh faktor heterogenitas antartudi. Penelitian dengan hasil statistik yang bermakna secara signifikan mengevaluasi program terstruktur dan tersupervisi dengan intensitas sedang-tinggi (3-5 kali/minggu), sedangkan studi Konnyu, dkk.⁶ mencakup latihan mandiri di rumah (*home-based*) tanpa supervisi ketat yang rentan menurunkan kepatuhan subjek. Variasi instrumen pengukuran (VAS, NPRS, subskala WOMAC/KOOS), rentang waktu evaluasi (*follow-up*), serta heterogenitas karakteristik subjek ($I^2 > 75\%$) turut memengaruhi perbedaan hasil tersebut.^{7,9,12}

Pada luaran kualitas hidup, Vervullens, dkk.⁷ tidak menemukan perbedaan yang signifikan karena menggunakan instrumen yang bersifat umum, yakni SF-36, sehingga kurang sensitif menangkap perbaikan spesifik sendi. Sebaliknya, Su, dkk.¹³ dan Adebero, dkk.¹² melaporkan peningkatan signifikan karena menggunakan subskala yang spesifik, seperti KOOS (*Quality of Life* dan *Sport/Recreation*) yang lebih mampu mengukur dampak fungsional lutut terhadap persepsi kualitas hidup.

Berdasarkan kelima studi (Tabel 5), preskripsi latihan preoperatif idealnya dimulai 4-8 minggu (rentang 3-12 minggu) sebelum TKA, dengan frekuensi 3-5 kali/minggu dan durasi 30-60 menit/sesi. Dosis tersebut terbukti adekuat untuk memicu adaptasi neu-

Tabel 4. Efektivitas Latihan Fisik Reconditioning Preoperatif TKA

Luaran	Konnyu, dkk. (2022) ⁶	Vervullens, dkk. (2023) ⁷	Granicher, dkk. (2022) ⁹	Adebero, dkk. (2024) ¹²	Su, dkk. (2022) ¹³
Nyeri pasca operasi	Tidak berbeda	Menurunkan (jangka pendek hingga 6 bulan)	Menurunkan (jangka pendek hingga 1 bulan)	Menurunkan	Tidak berbeda
Fungsi lutut keseluruhan	Tidak dievaluasi	Meningkatkan (6-12 bulan)	Meningkatkan efek signifikan hingga 1 bulan, tetapi sedikit efek hingga 3 bulan, dan tidak signifikan pada 6-12 bulan)	Meningkatkan	Meningkatkan (hanya pada fleksi lutut; tidak berbeda pada ekstensi)
Range of motion	Tidak berbeda	Tidak dievaluasi	Meningkatkan	Meningkatkan	Tidak berbeda
Kekuatan otot	Meningkatkan	Meningkatkan	Meningkatkan	Meningkatkan	Tidak dievaluasi
Keseimbangan	Tidak dievaluasi	Tidak dievaluasi	Tidak dievaluasi	Sedikit meningkatkan, tetapi tidak signifikan	Tidak dievaluasi
Aktivitas fungsional sehari-hari	Tidak berbeda	Tidak dievaluasi	Tidak berbeda	Tidak berbeda	Tidak berbeda
Mobilitas fungsional	Tidak dievaluasi	Tidak dievaluasi	Meningkatkan	Meningkatkan	Meningkatkan
Durasi rawat inap	Berkurang (bukti rendah)	Tidak dievaluasi	Tidak dievaluasi	Tidak dievaluasi	Berkurang
Kepuasan	Tidak cukup bukti	Tidak berbeda	Tidak dievaluasi	Tidak dievaluasi	Tidak dievaluasi
Kualitas hidup	Tidak cukup bukti	Tidak berbeda	Tidak dievaluasi	Meningkatkan	Meningkatkan (fungsi olahraga dan kualitas hidup)

romuskular dan hipertrofi otot guna membangun cadangan fisiologis preoperatif.¹⁴ Komponen utama yang paling konsisten diberikan adalah latihan penguatan otot kuadrisep femoris, hamstring, gluteus, dan betis secara isometrik dengan beban progresif (*Theraband*, beban tubuh, atau beban tambahan). Latihan fleksibilitas, keseimbangan/sensorimotor, dan *task-specific training* (seperti berjalan) juga dianjurkan untuk mendukung kontrol postural. Mengingat intervensi aerobik masih jarang dilaporkan, penambahan edukasi serta terapi kognitif-perilaku yang disupervisi oleh spesialis kedokteran olahraga sangat disarankan. Hal ini penting untuk memastikan kepatuhan pasien dan ketepatan teknik gerakan.^{14,15}

Studi ini masih memiliki beberapa keterbatasan, antara lain pembatasan penelusuran pada artikel berbahasa Inggris terbitan 5 tahun terakhir (2019-2024). Walaupun demikian, telaah kritis terhadap lima tinjauan sistematis dan meta-analisis (merangkum 13-28 RCT primer) dinilai cukup representatif dalam pengambilan keputusan klinis. Sebagian besar studi primer memiliki risiko bias sedang-tinggi, terutama akibat ketiadaan penyamaran (*blinding*) pada intervensi latihan, ketidaklengkapan pelaporan intensitas (hanya dilaporkan pada 36% studi), serta ketiadaan analisis intention-to-treat akibat keterputusan subjek (*drop-out*).^{6,7,9,12,13}

Tabel 5. Program Latihan Fisik Reconditioning Preoperatif TKA

	Konnyu, dkk. (2022) ⁶	Vervullens, dkk. (2023) ⁷	Granicher, dkk. (2022) ⁹	Adebero, dkk. (2024) ¹²	Su, dkk. (2022) ¹³
Frekuensi	Tidak disebutkan	3-5 kali/minggu	3-5 kali/minggu	1-5 kali/minggu (mayoritas 3-5 kali)	3-5 kali/minggu
Intensitas	Beberapa menyebutkan sedang-tinggi	Sedang	Sedang-tinggi	Sedang-tinggi	Sedang-tinggi
Waktu (durasi)	2-12 minggu	4-12 minggu (mayoritas 4 minggu)	3-12 minggu (mayoritas 6 minggu)	3-12 minggu	3-12 minggu (mayoritas 4-8 minggu)
Tipe Latihan	Kekuatan dan fleksibilitas	Kekuatan, fleksibilitas, mobilitas	Kekuatan, sensorimotor keseimbangan, mobilitas	Kekuatan, fleksibilitas, mobilitas, keseimbangan	Kekuatan, fleksibilitas, mobilitas, keseimbangan

Temuan studi ini sangat relevan diterapkan pada ilustrasi kasus pasien OA lutut derajat IV yang sedang menunggu jadwal TKA. Sembari menunggu jadwal operasi yang panjang, pemberian latihan preoperatif diindikasikan untuk mencegah dekonstitusi fisik dan mempercepat pemulihan. Latihan dapat menyesuaikan kondisi klinis pasien dengan obesitas (IMT 33,0 kg/m²), nyeri (skala 5–6), deformitas varus, dan keterbatasan ROM. Program direncanakan selama 8-12 minggu (3-5 kali/minggu, 30-60 menit/sesi) dengan intensitas ringan-sedang secara bertahap. Latihan penguatan dilakukan dengan metode *non-weight bearing* pada otot-otot utama ekstremitas bawah, disertai peregangan dan latihan keseimbangan. Latihan aerobik dipilih jenis rendah dampak (*low-impact*) seperti *ergocycle* atau berenang untuk menghindari pembebanan berlebih pada sendi. Pelaksanaan latihan harus berada di bawah supervisi dokter spesialis kedokteran olahraga yang dikombinasikan dengan edukasi pola makan guna mendukung penurunan berat badan demi luaran pascaoperasi yang optimal.

Kesimpulan

Latihan fisik *reconditioning* preoperatif bagi pasien OA lutut derajat IV sebelum tindakan TKA merupakan strategi yang efektif untuk mengurangi nyeri pascaoperasi, meningkatkan fungsi lutut, ROM, kekuatan otot keseimbangan, dan mobilitas, serta menurunkan durasi rawat inap. Preskripsi latihan yang direkomendasikan mencakup durasi

3-12 minggu preoperatif, frekuensi 3-5 kali/minggu, dan durasi 30-60 menit/sesi dengan intensitas bertahap yang difokuskan pada penguatan, fleksibilitas, serta keseimbangan di bawah supervisi.

Daftar Pustaka

1. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the management of osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Rheumatol*. 2020; 72:220-33.
2. World Health Organization (WHO). Osteoarthritis. WHO factsheet. 2023. Diunduh dari: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/osteoarthritis>
3. Cueva JH, Castillo D, Espinós-Morató H, Durán D, Díaz P, Lakshminarayanan V. Detection and classification of knee osteoarthritis. *Diagnostics (Basel)*. 2022; 12:2362.
4. Steinhilber ME, Christ AB, Cross MB. Total knee arthroplasty for knee osteoarthritis: support for a foregone conclusion? *HSS J*. 2017;13:207-10.
5. Sinusas K. Osteoarthritis: diagnosis dan treatment. *Am Fam Physician*. 2012;85:49-56.
6. Konnyu KJ, Thoma LM, Cao W, Aaron RK, Panagiotou OA, Bhuma MR, et al. Prehabilitation for total knee or total hip arthroplasty: a systematic review. *Am J Phys Med Rehabil*. 2023;102:1-10.

7. Vervullens S, Meert L, Baert I, Smeets RJEM, Verdonk P, Rahusen F, et al. Prehabilitation before total knee arthroplasty: a systematic review on the use and efficacy of stratified care. *Ann Phys Rehabil Med*. 2023;66:101705.
8. Ministry of Health and Family Welfare of India. Standard treatment guidelines: management of osteoarthritis knee. Government of India; 2017.
9. Gränicher P, Mulder L, Lenssen T, Scherr J, Swanenburg J, de Bie R. Prehabilitation improves knee functioning before and within the first year after total knee arthroplasty: a systematic review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2022; 52:709-25.
10. Antony J, McGuinness K, Moran KA, Connor N. Automatic detection of knee joints and quantification of knee osteoarthritis severity using convolutional neural networks. *Lecture Notes in Computer Science*. 2017:1703.09856v1.
11. American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS). Surgical management of osteoarthritis of the knee: evidence-based clinical practice guideline. AAOS. 2022. diunduh dari: <http://www.aaos.org/smoak2cpg>.
12. Adebero T, Omana H, Somerville L, Lanting B, Hunter SW. Effectiveness of prehabilitation on outcomes following total knee and hip arthroplasty for osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Disabil Rehabil*. 2024;46:5771-90.
13. Su W, Zhou Y, Qiu H, Wu H. The effects of preoperative rehabilitation on pain and functional outcome after total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res*. 2022;17:175.
14. Valle C, von Roth P. Prähabilitation vor Knieendoprothetik [Prehabilitation before total knee arthroplasty]. *Orthopädie (Heidelb)*. 2024;53:819-23.
15. Gränicher P, Stöggl T, Fucentese SF, Adelsberger R, Swanenburg J. Preoperative exercise in patients undergoing total knee arthroplasty: a pilot randomized controlled trial. *Arch Physiother*. 2020;10:13.

