KOLONI: Jurnal Multidisiplin Ilmu, 5 (4), Tahun 2026
e-ISSN: 2828-6863

Obesitas Sebagai Faktor Risiko Osteoartritis Lutut: *A Literature Review*

Luthfi Meylani Audiyana[1*], Nanda Aulya Ramadhan[2], Novira Widajanti[3]
[1]Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia
[2]Departemen Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia
[3]Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia
Corresponding author: luthfi.meylani.audiyana-2023@fk.unair.ac.id

Abstrak: : Osteoartritis (OA) lutut merupakan penyebab penting nyeri dan disabilitas, dan besarnya risiko yang berkaitan dengan obesitas bervariasi antarpenelitian karena perbedaan definisi OA, karakteristik populasi, dan lama pengamatan. Tinjauan literatur ini mensintesis bukti mengenai obesitas sebagai faktor risiko OA lutut, dengan penekanan pada besarnya risiko berdasarkan indeks massa tubuh (IMT), hubungan dosis–respons, peran adipositas sentral dan komposisi tubuh, serta mekanisme biomekanik dan metabolik yang mendasarinya. Sebanyak 1.248 artikel diidentifikasi melalui *PubMed, Scopus, Web of Science*, dan *Google Scholar* menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan osteoartritis lutut, obesitas, indeks massa tubuh, dan berat badan. Setelah penyaringan dan penilaian kelayakan, 10 studi observasional (*cohort and case-control*) yang diterbitkan antara 2007 dan 2024 disertakan. Data disintesis berdasarkan besar risiko menurut kategori IMT, pola dosis–respons, derajat keparahan dan progresi OA lutut, ukuran adipositas serta komposisi tubuh, dan mekanisme yang mendasarinya. Studi yang menilai kejadian OA lutut atau penggantian lutut secara konsisten melaporkan peningkatan risiko pada IMT yang tinggi, dengan ukuran efek (RR, OR, atau HR) berkisar 1,23 hingga 4,72 tergantung populasi dan kategori IMT. Risiko meningkat secara bertingkat dari kategori *overweight* dan obesitas juga berkaitan dengan OA lutut berat yang berujung pada penggantian lutut total, sedangkan hubungannya dengan progresi pada lutut yang sudah OA kurang konsisten. Obesitas sentral dan kelebihan massa lemak memberikan risiko tambahan di luar IMT, sedangkan kekuatan otot yang baik tampaknya bersifat protektif. Temuan ini mengisyaratkan bahwa hubungan obesitas dengan OA lutut dijelaskan oleh interaksi beban biomekanik dan perubahan metabolik-inflamasi jaringan adiposa. Obesitas merupakan faktor risiko OA lutut yang konsisten dan dapat dimodifikasi, sehingga penurunan berat badan layak menjadi target pencegahan.

Kata kunci: faktor risiko; indeks massa tubuh; obesitas; osteoartritis lutut

Abstract: *Knee osteoarthritis (OA) is a major cause of pain and disability, and the magnitude of risk associated with obesity varies across studies because of differences in OA definitions, study populations, and follow-up duration. This literature review synthesized evidence on obesity as a risk factor for knee OA, with emphasis on the magnitude of risk by body mass index (BMI), the dose–response relationship, the role of central adiposity and body composition, and the underlying biomechanical and metabolic mechanisms. A total of 1,248 records were identified through PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar using keywords related to knee osteoarthritis, obesity, body mass index, and body weight. Following screening and eligibility assessment, 10 observational studies (cohort and case-control) published between 2007 and 2024 were included. Data were synthesized according to the magnitude of risk by BMI category, dose–response patterns, severity and progression of knee OA, anthropometric measures of adiposity and body composition, and proposed mechanisms. Studies assessing incident knee OA or knee replacement consistently reported an increased risk with higher BMI, with effect sizes (RR, OR, or HR) ranging from 1.23 to 4.72 depending on the population and BMI category. Risk increased progressively starting from the overweight category, and obesity was also associated with severe knee OA leading to total knee replacement, whereas its association with progression in knees that already had OA was less consistent. Central obesity and excess fat mass conferred additional risk beyond BMI, while good muscle strength appeared to be protective. These findings suggest that the relationship between obesity and knee OA is explained by the interaction between biomechanical loading and metabolic–inflammatory changes in adipose tissue. Obesity is a consistent and modifiable risk factor for knee OA, and weight loss is a worthwhile target for prevention.*

Keywords: *risk factor; body mass index; obesity; knee osteoarthritis*

Pendahuluan

Osteoartritis (OA) lutut merupakan salah satu penyakit muskuloskeletal yang paling sering terjadi dan menjadi penyebab penting nyeri, keterbatasan fungsi, serta disabilitas. Pada

2020, sekitar 595 juta orang di dunia (7,6%) hidup dengan OA dan lutut merupakan lokasi yang paling sering terkena. Jumlah kasus OA lutut bahkan diproyeksikan meningkat sekitar 74,9% pada 2050 (Steinmetz et al., 2023). Peningkatan beban ini sejalan dengan bertambahnya populasi lanjut usia dan meningkatnya angka obesitas, sehingga upaya pencegahan berbasis faktor risiko yang dapat dimodifikasi menjadi semakin mendesak (Duong et al., 2025).

Obesitas telah secara konsisten diidentifikasi sebagai salah satu faktor risiko OA lutut dan indeks massa tubuh (IMT) yang tinggi diperkirakan berkontribusi pada sekitar 20,4% beban OA (Steinmetz et al., 2023). Penelitian menunjukkan risiko OA lutut sekitar 2,45 kali lebih tinggi pada kelebihan berat badan dan 4,55 kali lebih tinggi pada obesitas dibandingkan berat badan normal dengan kenaikan risiko 35% untuk setiap peningkatan IMT 5 kg/m²(Zheng & Chen, 2015). Penelitian yang lebih baru memperkirakan bahwa kelebihan berat badan atau obesitas bersama riwayat cedera lutut menyumbang sekitar 14% kejadian OA lutut radiografik (Duong et al., 2025). Hubungan ini tidak hanya terlihat pada kejadian penyakit, tetapi juga pada perjalanannya, karena pertambahan berat badan cenderung dikaitkan dengan memburuknya nyeri, kekakuan, dan fungsi fisik, serta meningkatnya risiko penggantian lutut total (Solanki et al., 2023). Secara patofisiologis, hubungan obesitas dengan OA lutut bersifat kompleks dan tidak hanya disebabkan oleh beban mekanis. Beban berlebih dan *malalignment varus* pada individu obesitas memusatkan tekanan pada kompartemen medial lutut sehingga mempercepat kerusakan jaringan sendi (Chen et al., 2020).

Meskipun bukti yang tersedia cukup banyak, besarnya risiko yang dilaporkan masih bervariasi antarpenelitian karena perbedaan definisi OA, karakteristik populasi, dan lama pengamatan (Duong et al., 2025). Di sisi lain, tata laksana khusus untuk OA lutut terkait obesitas belum tersedia dalam pedoman klinis (Chen et al., 2020). Oleh karena itu, identifikasi dan pengendalian obesitas sebagai faktor risiko yang dapat dimodifikasi menjadi semakin penting, sehingga diperlukan sintesis literatur yang mengintegrasikan bukti dari studi observasional mengenai obesitas sebagai faktor risiko OA lutut. Tinjauan literatur ini bertujuan untuk menganalisis obesitas sebagai faktor risiko OA lutut, dengan menitikberatkan pada besarnya risiko berdasarkan IMT, hubungan dosis–respons, peran adipositas sentral dan komposisi tubuh, serta mekanisme biomekanik dan metabolik yang mendasarinya.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan literatur (*literature review*) untuk mengidentifikasi dan menganalisis penelitian mengenai hubungan obesitas dengan risiko osteoartritis lutut. Pencarian literatur dilakukan pada *PubMed, Scopus, Web of Science*, dan *Google Scholar* menggunakan kata kunci berbasis *Medical Subject Headings* (MeSH), yaitu "Knee Osteoarthritis", "*Knee Osteoarthritides*", "*Osteoarthritis of Knee*", "*Osteoarthritis of the Knee*",

"*Obesity*", "*Body Mass Index*", dan "*Body Weight*" yang dikombinakan dengan operator *Boolean AND* dan *OR*. Pencarian menghasilkan 1.248 artikel, kemudian setelah penghapusan duplikasi dan penyaringan awal, sebanyak 950 artikel masuk tahap *screening*. Setelah penilaian judul dan abstrak serta telaah teks lengkap, sebanyak 10 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis dalam kajian ini. Kriteria inklusi meliputi penelitian asli dengan desain observasional (kohort atau kasus-kontrol) pada populasi dewasa dengan mengkaji hubungan obesitas, indeks massa tubuh, atau ukuran antropometri terkait dengan risiko osteoartritis lutut, serta tersedia dalam bahasa Indonesia atau Inggris dalam bentuk *full text*.

Hasil dan Pembahasan

Penelusuran literatur berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi menghasilkan 10 artikel yang relevan mengenai pengaruh obesitas terhadap kejadian osteoartritis lutut. Artikel tersebut dianalisis dan dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Studi yang Menilai Hubungan Obesitas dengan Osteoartritis Lutut

Judul dan Penulis (tahun)	Negara	Desain	Sampel	Temuan
Risk of Knee OA with Obesity, Sarcopenic Obesity and Sarcopenia (Misra et al., 2019)	United States	*Longitudinal cohort*	1.653 dewasa lanjut usia (rerata 62 tahun, 58% wanita) peserta MOST, bebas OA lutut radiografik saat awal, tindak lanjut 60 bulan.	Obesitas meningkatkan risiko OA lutut baru (RR 2,05; 95% CI 1,56–2,68). Obesitas sarkopenik juga meningkatkan risiko (RR 1,91; 95% CI 1,17–3,11), sedangkan sarkopenia tanpa obesitas tidak berhubungan (RR 0,87).
Obesity defined by body mass index and waist circumference and risk of total knee arthroplasty for osteoarthritis: A prospective cohort study (Lim et al., 2021)	Australia	*Prospective cohort*	36.784 peserta usia 40-69 tahun (Melbourne Collaborative Cohort Study), tindak lanjut rerata 15,2 tahun, 2.683 kasus *total knee arthroplasty (TKA).*	Obesitas menurut IMT (HR 2,69; 95% CI 2,48–2,92) dan lingkar pinggang (HR 2,28; 95% CI 2,10–2,48) meningkatkan risiko TKA, risiko tertinggi bila kedua ukuran terpenuhi (HR 2,93). Sebesar 22,7% TKA diatribusikan pada obesitas menurut IMT.
Lifetime body mass index, other anthropometric measures of obesity and risk of knee or hip osteoarthritis in the GOAL case-control study (Holliday et al., 2011)	United Kingdom	*Case-control*	3.170 orang Kaukasia, 1.042 kaus OA lutut, 1.007 kasus OA panggul, dan 1.121 kontrol.	IMT berhubungan dengan OA lutut (aOR 2,68; 95% CI 2,33–3,09) dengan hubungan dosis-respons (p-trend < 0,001), hubungan lebih kuat pada wanita (aOR 3,23) dibanding pria (aOR 2,20).
Obesity and osteoarthritis in knee, hip and/or hand: An epidemiological study in the	Norway	*Prospective cohort*	1.675 penduduk umum usia 24-66 tahun, bebas OA saat awal, tindak lanjut 10 tahun.	Obesitas (IMT ≥ 30 kg/m²) berhubungan dengan OA lutut (OR 2,81; 95% CI 1,32–5,96) secara dosis-respons, tetapi tidak dengan OA panggul (OR 1,11; 95% CI 0,41–2,97).

general population with 10 years follow-up (Grotle et al., 2008)				
Is Obesity a Risk Factor for Progressive Radiographic Knee Osteoarthritis? (Niu et al., 2009)	United States	*Prospective cohort*	2.623 peserta MOST (5.159 lutut) usia 50–79 tahun (rerata 62,4 tahun), tindak lanjut 30 bulan.	Dibanding IMT normal, risiko OA lutut baru meningkat pada *overweight* (RR 1,8), obesitas (RR 2,4), dan sangat obesitas (RR 3,2) (p-trend < 0,001). Tidak ada hubungan keseluruhan antara IMT dan progresi pada lutut yang sudah OA.
Body mass index associated with onset and progression of osteoarthritis of the knee but not of the hip: The Rotterdam Study (Reijman et al., 2007)	Netherlands	*Prospective cohort*	3.585 peserta Rotterdam Study usia >55 tahun, tindak lanjut rerata 6,6 tahun	IMT > 27,5 kg/m² berhubungan dengan OA lutut baru (OR 3,3; 95% CI 2,1–5,3) dan progresi OA lutut (OR 3,2 untuk penyempitan celah sendi), tetapi tidak dengan OA panggul.
Roles of low muscle strength and sarcopenic obesity on incident symptomatic knee osteoarthritis: A longitudinal cohort study (Yan et al., 2024)	China	*Prospective cohort (CHARLS data)*	12.043 dewasa usia ≥ 45 tahun bebas OA lutut saat awal, tindak lanjut 7 tahun, 2.008 kasus OA lutut simtomatik.	Obesitas umum (RR 1,23; 95% CI 1,08–1,39) dan obesitas abdominal (RR 1,23; 95% CI 1,11–1,35) meningkatkan risiko, obesitas sarkopenik sekitar dua kali lipat (RR 2,41). Kekuatan genggam tertinggi bersifat protektif (RR 0,67).
Association between body mass index and risk of total knee replacement, the Singapore Chinese Health Study (Leung et al., 2015)	Singapore	*Prospective cohort*	52.780 etnis Tionghoa usia 45–74 tahun, tindak lanjut rerata 14,5 tahun, 1.649 kasus total knee replacement (TKR).	Setiap kenaikan 1 unit IMT (rentang 16–27 kg/m²) meningkatkan risiko TKR sebesar 27% (HR 1,27; 95% CI 1,25–1,29; p < 0,001), serupa pada pria dan wanita.
Association between overweight and obesity and risk of clinically diagnosed knee, hip, and hand osteoarthritis: a population-based cohort study (Reyes et al., 2016)	Spain	*Population-based cohort*	1.764.061 subjek usia ≥ 40 tahun tanpa OA saat awal, median tindak lanjut 4,45 tahun, 83.469 kasus OA lutut.	Dibanding IMT normal, risiko OA lutut meningkat pada *overweight* (HR 2,00), obesitas grade I (HR 3,19), dan grade II (HR 4,72) dengan gradien dosis-respons (p < 0,001), hubungan lebih kuat pada lutut dibanding panggul dan tangan.
Association of general and central obesity, and their changes with risk	South Korea	*Population-based retrospective cohort*	1.139.463 orang usia ≥ 50 tahun, tindak lanjut rerata 6,53 tahun, 403.050 kasus OA lutut.	Risiko meningkat secara dosis-respons seiring IMT (IMT ≥ 30: HR 1,734; 95% CI 1,703–1,766); risiko tertinggi pada obesitas umum dan sentral bersamaan (HR

of knee osteoarthritis: a nationwide population-based cohort study (Park et al., 2023)		1,418). Remisi obesitas menurunkan risiko (HR 0,884).

Hasil tinjauan ini menunjukkan bahwa obesitas dan IMT yang tinggi berhubungan dengan peningkatan risiko OA lutut pada seluruh studi yang menilai kejadian OA lutut. Pada *cohort MOST*, obesitas meingkatkan risiko OA lutut radiografik baru sekitar dua kali lipat (RR 2,05; 95% CI 1,56–2,68) (Misra et al., 2019). Risiko yang lebih besar dilaporkan pada *Rotterdam Study*, yaitu OR 3,3 (95% CI 2,1-5,3) untuk IMT >27,5 kg/m^2 dan populasi umum di Norwegia dengan OR 2,81 (95% CI 1,32–5,96) (Grotle et al., 2008; Reijman et al., 2007). Pada penelitian lain, yaitu studi *case-control GOAL* dengan aOR 2,68 (95% CI 2,33–3,09) (Holliday et al., 2011). Hubungan yang lebih kecil, tetapi tetap bermakna ditemukan pada OA lutut simtomatik di Tiongkok, yaitu RR 1,23 untuk obesitas umum (Yan et al., 2024). Konsistensi temuan pada berbagai negara dan populasi menempatkan obesitas sebagai faktor risiko OA lutut yang penting dan dapat dimodifikasi, sejalan dengan estimasi bahwa IMT yang tinggi berkontribusi pada sekitar 20,4% beban OA (Steinmetz et al., 2023).

Obesitas juga berkaitan dengan OA lutut yang berat. Pada penelitian di Australia, obesitas menurut IMT meningkatkan risiko TKA (HR 2,69; 95% CI 2,48–2,92) dan 22,7% TKA diatribusikan pada obesitas tersebut (Lim et al., 2021). Di Singapura, setiap kenaikan 1 unit IMT meningkatkan risiko TKR sebesar 27% (HR 1,27; 95% CI 1,25–1,29) (Leung et al., 2015). Pasien obesitas juga memiliki kemungkinan sekitar 3,2 kali lebih besar mengalami OA lutut berat dibandingkan pasien non-obesitas (OR 3,20; 95% CI 1,10–9,32) (Prisila et al., 2026). Temuan ini sejalan dengan laporan bahwa pertambahan berat badan dikaitkan dengan memburuknya nyeri, kekakuan, dan fungsi fisik serta meningkatnya kebutuhan TKA (Solanki et al., 2023). Sebaliknya, hubungan obesitas dengan progresi pada lutut yang sudah mengalami OA kurang konsisten karena IMT >27,5 kg/m² berhubungan dengan penyempitan celah sendi (OR 3,2) pada *Rotterdam Study*, sedangkan tidak ditemukan hubungan keseluruhan antara IMT dan progresi radiografik pada lutut yang sudah OA pada *cohort MOST* (Niu et al., 2009; Reijman et al., 2007). Namun, studi lain melaporkan bahwa setiap kenaikan 1 kg/m^2 IMT juga berhubungan dengan progresi OA (OR 1,05) (Salis et al., 2023). Ketidakseragaman ini sejalan dengan variasi pengaruh berat badan terhadap kerusakan struktural antarstudi, terutama pada OA yang sudah berat (Solanki et al., 2023). Dengan demikian, bukti obesitas lebih kuat untuk kejadian OA dan OA berat yang berujung pada penggantian sendi dibandingkan untuk progresi.

Risiko OA lutut meningkat secara bertingkat seiring kenaikan IMT. Pada penelitian di Spanyol, dibandingkan IMT normal, risiko OA lutut yang terdiagnosis klinis meningkat pada

overweight (HR 2,00), obesitas derajat I (HR 3,19), dan obesitas derajat II (HR 4,72) dengan gradien dosis–respons (p <0,001) (Reyes et al., 2016). Gradien serupa ditemukan dalam *cohort MOST*, RR 1,8 *overweight*, 2,4 obesitas, dan 3,2 sangat obesitas (p trend < 0,001) (Niu et al., 2009). Pola serupa juga diamati dalam studi GOAL (p trend < 0,001), studi di Norwegia, dan Korea Selatan dengan HR 1,734 (95% CI 1,703–1,766) untuk IMT ≥ 30 kg/m² (Grotle et al., 2008; Holliday et al., 2011; Park et al., 2023). Pola bertingkat ini juga tampak ketika IMT dianalisis sebagai variabel kontinu (Leung et al., 2015). Hubungan bertingkat ini juga tampak pada manifestasi klinis, karena pada 391 pasien OA lutut peningkatan kategori IMT dari *overweight*, obesitas derajat I, hingga obesitas derajat II/III diikuti peningkatan skor nyeri dan gangguan fungsi berdasarkan WOMAC. Setelah disesuaikan dengan jenis kelamin, usia, dan jumlah komorbiditas, peningkatan kategori IMT tetap berhubungan dengan intensitas nyeri, sehingga mendukung adanya hubungan dosis–respons antara derajat obesitas dan manifestasi klinis OA lutut (Raud et al., 2020). Pola bertingkat tersebut berlaku pula pada perubahan IMT selama tindak lanjut, bukan hanya pada kategori IMT awal. Pada penelitian lain dengan tindak lanjut 4–5 tahun, setiap peningkatan 1 kg/m² IMT berhubungan dengan peningkatan odds kejadian OA lutut (OR 1,05; 95% CI 1,02–1,09) dan progresi OA (OR 1,05; 95% CI 1,01–1,09), sedangkan setiap penurunan 1 kg/m² berhubungan dengan penurunan sekitar 4,76% odds kejadian dan progresi OA, dan penurunan 5 kg/m² dengan penurunan sebesar 21,65% (Salis et al., 2023). Dengan demikian, risiko meningkat secara gradual sejak kategori overweight, bukan hanya setelah melewati ambang obesitas.

Ukuran adipositas selain IMT memberikan informasi tambahan mengenai risiko. Obesitas menurut lingkar pinggang meningkatkan risiko TKA (HR 2,28; 95% CI 2,10–2,48), dan risiko tertinggi ditemukan bila kriteria IMT dan lingkar pinggang terpenuhi bersamaan (HR 2,93) (Lim et al., 2021). Pada penelitian di Korea Selatan, risiko tertinggi juga terlihat pada obesitas umum dan sentral yang terjadi bersamaan (HR 1,418), sedangkan remisi obesitas berhubungan dengan penurunan risiko (HR 0,884) (Park et al., 2023). Komposisi tubuh juga tampak berperan, karena obesitas (RR 2,05) dan obesitas sarkopenik (RR 1,91) meningkatkan risiko OA lutut baru, sedangkan sarkopenia tanpa obesitas tidak berhubungan dengan risiko (RR 0,87) (Misra et al., 2019). Penelitian di Tiongkok memperlihatkan pola yang sama, yaitu obesitas abdominal meningkatkan risiko (RR 1,23), obesitas sarkopenik meningkatkan risiko sekitar dua kali lipat (RR 2,41), dan kekuatan genggam tertinggi bersifat protektif (RR 0,67) (Yan et al., 2024). Temuan tersebut mengisyaratkan bahwa risiko OA lutut tampaknya lebih berkaitan dengan kelebihan massa lemak dibandingkan dengan rendahnya massa otot, sementara kekuatan otot yang baik tampaknya bersifat protektif.

Hubungan obesitas dengan OA lutut melibatkan mekanisme biomekanik dan metabolik yang saling berinteraksi (Chen et al., 2020; Collins et al., 2021). Peningkatan berat badan

meningkatkan beban kompresif pada lutut selama aktivitas seperti berjalan, berdiri, dan menaiki tangga, sehingga dalam jangka panjang dapat mempercepat kerusakan kartilago dan perubahan tulang subkondral. Efek tersebut dapat diperburuk oleh *malalignment* dan kelemahan otot yang menyebabkan pembebanan sendi semakin abnormal. Dengan demikian, kelebihan beban mekanis merupakan salah satu jalur utama yang menghubungkan obesitas dengan kerusakan struktur sendi lutut (Chen et al., 2020).

Selain beban mekanis, jaringan adiposa berperan sebagai sumber adipokin dan mediator inflamasi yang dapat memengaruhi jaringan sendi (Collins et al., 2021; Shumnalieva et al., 2024). Pada obesitas, pergeseran fenotipe makrofag dari M2 menjadi M1 yang proinflamasi meningkatkan pelepasan TNF-α, IL-6, dan IL-1β, sehingga mendorong degradasi matriks kartilago melalui peningkatan MMP dan ADAMTS. Leptin, resistin, dan visfatin dikaitkan dengan efek merugikan, sedangkan adiponektin memiliki efek yang lebih kompleks dan pada beberapa jalur bersifat antiinflamasi (Shumnalieva et al., 2024). Bukti eksperimental menunjukkan bahwa jaringan adiposa dapat merusak kartilago secara independen dari berat badan. Tikus lipodistrofi terlindungi dari OA spontan maupun pascatrauma meskipun berat badan dan inflamasi sistemiknya serupa, dan implantasi jaringan adiposa mengembalikan kerentanan tersebut. Selain itu, bantalan lemak infrapatelar menjadi sumber adipokin lokal yang memengaruhi sinovitis, kerusakan kartilago, dan *remodeling* tulang (Collins et al., 2021).

Selain obesitas, usia yang lebih tua dan jenis kelamin perempuan merupakan faktor risiko OA lutut yang konsisten dengan *pooled* OR pada perempuan sebesar 1,7 (95% CI 1,4–2,1). Pengaruh IMT yang tinggi cenderung lebih besar pada perempuan meskipun prevalensi IMT tinggi relatif serupa pada kedua jenis kelamin (Szilagyi et al., 2023). Hal ini sejalan dengan studi GOAL (aOR 3,23 pada wanita dibandingkan 2,20 pada pria), meskipun risiko TKR terkait IMT serupa pada pria dan wanita di Singapura (Holliday et al., 2011; Leung et al., 2015). Perbedaan menurut jenis kelamin dengan demikian mungkin bergantung pada luaran dan populasi yang diteliti. Dari sisi klinis, penurunan berat badan menjadi target utama pencegahan karena lebih mudah dicapai dibandingkan modifikasi faktor risiko lain seperti aktivitas fisik (Szilagyi et al., 2023). Pendekatan ini didukung oleh penurunan odds kejadian dan progresi OA seiring penurunan IMT serta oleh remisi obesitas yang menurunkan risiko OA lutut (HR 0,884)(Park et al., 2023; Salis et al., 2023). Penilaian risiko sebaiknya tidak hanya mengandalkan IMT, tetapi juga lingkar pinggang disertai upaya menjaga kekuatan otot selama penurunan berat badan (Chen et al., 2020; Lim et al., 2021).

Kesimpulan

Tinjauan literatur ini menunjukkan bahwa obesitas merupakan faktor risiko OA lutut yang konsisten dan dapat dimodifikasi. Risiko OA lutut meningkat secara bertingkat seiring kenaikan

IMT sejak kategori *overweight* dan obesitas juga berkaitan dengan OA lutut berat yang berujung pada TKA, sedangkan hubungannya dengan progresi pada lutut yang sudah OA kurang konsisten. Ukuran adipositas sentral dan komposisi tubuh memberikan informasi tambahan di luar IMT karena kelebihan massa lemak berkaitan dengan peningkatan risiko, sedangkan kekuatan otot yang tampaknya baik bersifat protektif. Hubungan ini dapat dijelaskan oleh interaksi beban biomekanik dan perubahan metabolik-inflamasi jaringan adiposa, serta pengaruh IMT yang tinggi pada beberapa studi tampak lebih besar pada perempuan, meskipunal ini bergantung pada luaran dan populasi. Penurunan berat badan layak menjadi target utama pencegahan OA lutut. Karena seluruh studi bersifat observasional, hubungan ini merupakan asosiasi, sehingga diperlukan studi intervensi serta penelitian dengan definisi obesitas dan OA yang seragam untuk mengonfirmasi temuan tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan masukan yang diberikan selama penyusunan tinjauan literatur ini dan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga atas dukungan yang diberikan, serta kepada semua pihak yang telah membantu sehingga artikel ini dapat diselesaikan.

Referensi

Chen, L., Zheng, J. J. Y., Li, G., Yuan, J., Ebert, J. R., Li, H., Papadimitriou, J., Wang, Q., Wood, D., Jones, C. W., & Zheng, M. (2020). Pathogenesis and clinical management of obesity-related knee osteoarthritis: Impact of mechanical loading. In *Journal of Orthopaedic Translation* (Vol. 24, pp. 66–75). Elsevier (Singapore) Pte Ltd. https://doi.org/10.1016/j.jot.2020.05.001

Collins, K. H., Lenz, K. L., Pollitt, E. N., Ferguson, D., Hutson, I., Springer, L. E., Oestreich, A. K., Tang, R., Choi, Y.-R., Meyer, G. A., Teitelbaum, S. L., Pham, C. T. N., Harris, C. A., & Guilak, F. (2021). *Adipose tissue is a critical regulator of osteoarthritis*. https://doi.org/10.1073/pnas.2021096118/-/DCSupplemental

Duong, V., Abdel Shaheed, C., Ferreira, M. L., Narayan, S. W., Venkatesha, V., Hunter, D. J., Zhu, J., Atukorala, I., Kobayashi, S., Goh, S. L., Briggs, A. M., Cross, M., Espinosa-Morales, R., Fu, K., Guillemin, F., Keefe, F., Stefan Lohmander, L., March, L., Milne, G. J., … Cooper, C. (2025). Risk factors for the development of knee osteoarthritis across the lifespan: A systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage*, *33*(10), 1162–1179. https://doi.org/10.1016/j.joca.2025.03.003

Grotle, M., Hagen, K. B., Natvig, B., Dahl, F. A., & Kvien, T. K. (2008). Obesity and osteoarthritis in knee, hip and/or hand: An epidemiological study in the general population with 10 years follow-up. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *9*. https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-132

Holliday, K. L., McWilliams, D. F., Maciewicz, R. A., Muir, K. R., Zhang, W., & Doherty, M. (2011). Lifetime body mass index, other anthropometric measures of obesity and risk of knee or hip osteoarthritis in the GOAL case-control study. *Osteoarthritis and Cartilage*, *19*(1), 37–43. https://doi.org/10.1016/j.joca.2010.10.014

Leung, Y. Y., Allen, J. C., Noviani, M., Ang, L. W., Wang, R., Yuan, J. M., & Koh, W. P. (2015). Association between body mass index and risk of total knee replacement, the Singapore Chinese Health Study. *Osteoarthritis and Cartilage*, *23*(1), 41–47. https://doi.org/10.1016/j.joca.2014.10.011

Lim, Y. Z., Wang, Y., Cicuttini, F. M., Giles, G. G., Graves, S., Wluka, A. E., & Hussain, S. M. (2021).

Obesity defined by body mass index and waist circumference and risk of total knee arthroplasty for osteoarthritis: A prospective cohort study. *PLoS ONE*, *16*(1 January). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245002

Misra, D., Fielding, R. A., Felson, D. T., Niu, J., Brown, C., Nevitt, M., Lewis, C. E., Torner, J., & Neogi, T. (2019). Risk of Knee Osteoarthritis With Obesity, Sarcopenic Obesity, and Sarcopenia. *Arthritis and Rheumatology*, *71*(2), 232–237. https://doi.org/10.1002/art.40692

Niu, J., Zhang, Y. Q., Torner, J., Nevitt, M., Lewis, C. E., Aliabadi, P., Sack, B., Clancy, M., Sharma, L., & Felson, D. T. (2009). Is obesity a risk factor for progressive radiographic knee osteoarthritis? *Arthritis Care and Research*, *61*(3), 329–335. https://doi.org/10.1002/art.24337

Park, D., Park, Y. M., Ko, S. H., Hyun, K. S., Choi, Y. H., Min, D. U., Han, K., & Koh, H. S. (2023). Association of general and central obesity, and their changes with risk of knee osteoarthritis: a nationwide population-based cohort study. *Scientific Reports*, *13*(1). https://doi.org/10.1038/s41598-023-30727-4

Prisila, E., Chairunnisa Ramadhani, S., Arrafi Pratama, R., & Wira Oktaviana, A. (2026). Association Between Obesity and Severe Knee Osteoarthritis. *Indonesian Journal of Medicine*, *11*(03), 176–186. https://doi.org/10.26911/theijmed.2026.957

Raud, B., Gay, C., Guiguet-Auclair, C., Bonnin, A., Gerbaud, L., Pereira, B., Duclos, M., Boirie, Y., & Coudeyre, E. (2020). Level of obesity is directly associated with the clinical and functional consequences of knee osteoarthritis. *Scientific Reports*, *10*(1). https://doi.org/10.1038/s41598-020-60587-1

Reijman, M., Pols, H. A. P., Bergink, A. P., Hazes, J. M. W., Belo, J. N., Lievense, A. M., & Bierma-Zeinstra, S. M. A. (2007). Body mass index associated with onset and progression of osteoarthritis of the knee but not of the hip: The Rotterdam Study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *66*(2), 158–162. https://doi.org/10.1136/ard.2006.053538

Reyes, C., Leyland, K. M., Peat, G., Cooper, C., Arden, N. K., & Prieto-Alhambra, D. (2016). Association Between Overweight and Obesity and Risk of Clinically Diagnosed Knee, Hip, and Hand Osteoarthritis: A Population-Based Cohort Study. *Arthritis and Rheumatology*, *68*(8), 1869–1875. https://doi.org/10.1002/art.39707

Salis, Z., Gallego, B., Nguyen, T. V., & Sainsbury, A. (2023). Association of Decrease in Body Mass Index With Reduced Incidence and Progression of the Structural Defects of Knee Osteoarthritis: A Prospective Multi-Cohort Study. *Arthritis and Rheumatology*, *75*(4), 533–543. https://doi.org/10.1002/art.42307

Shumnalieva, R., Kotov, G., Ermencheva, P., & Monov, S. (2024). Pathogenic Mechanisms and Therapeutic Approaches in Obesity-Related Knee Osteoarthritis. In *Biomedicines* (Vol. 12, Number 1). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/biomedicines12010009

Solanki, P., Hussain, S. M., Abidi, J., Cheng, J., Fairley, J. L., Page, M. J., Cicuttini, F. M., & Wluka, A. E. (2023). Association between weight gain and knee osteoarthritis: a systematic review. In *Osteoarthritis and Cartilage* (Vol. 31, Number 3, pp. 300–316). W.B. Saunders Ltd. https://doi.org/10.1016/j.joca.2022.10.023

Steinmetz, J. D., Culbreth, G. T., Haile, L. M., Rafferty, Q., Lo, J., Fukutaki, K. G., Cruz, J. A., Smith, A. E., Vollset, S. E., Brooks, P. M., Cross, M., Woolf, A. D., Hagins, H., Abbasi-Kangevari, M., Abedi, A., Ackerman, I. N., Amu, H., Antony, B., Arabloo, J., … Kopec, J. A. (2023). Global, regional, and national burden of osteoarthritis, 1990-2020 and projections to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Rheumatology*, *5*(9), e508–e522. https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00163-7

Szilagyi, I. A., Waarsing, J. H., Van Meurs, J. B. J., Bierma-Zeinstra, S. M. A., & Schiphof, D. (2023). A systematic review of the sex differences in risk factors for knee osteoarthritis. In *Rheumatology (United Kingdom)* (Vol. 62, Number 6, pp. 2037–2047). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/rheumatology/keac688

Yan, L., Ge, H., Wang, Z., Shen, A., Xu, Q., Jiang, D., & Cao, Y. (2024). Roles of low muscle strength and sarcopenic obesity on incident symptomatic knee osteoarthritis: A longitudinal cohort study. *PLoS ONE*, *19*(10 October). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311423

Zheng, H., & Chen, C. (2015). Body mass index and risk of knee osteoarthritis: Systematic review and meta-analysis of prospective studies. In *BMJ Open* (Vol. 5, Number 12). BMJ Publishing Group. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-007568