

# STUDI ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG TERKAIT DENGAN INFEKSI SENDI PROSTETIK SETELAH *TOTAL KNEE ARTHROPLASTY* : TINJAUAN SISTEMATIS SEPULUH TAHUN

I Kadek Adi Surya Pramana<sup>1\*</sup>, Ni Nyoman Nila Manta Ary Putri<sup>2</sup>

*Faculty Medicine Of Warmadewa University<sup>1,2</sup>*

*\*Corresponding Author : kadekadisp@gmail.com*

## ABSTRAK

Infeksi sendi prostetik (PJI) adalah komplikasi yang jarang namun serius setelah *total knee arthroplasty* (TKA), yang sering mengakibatkan morbiditas pasien yang signifikan, perpanjangan masa rawat inap, dan biaya finansial yang cukup besar. Tujuan dari tinjauan sistematis ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor yang terkait dengan infeksi sendi prostetik setelah *total knee arthroplasty*. Studi ini mengikuti pedoman PRISMA 2020, meninjau publikasi berbahasa Inggris dari tahun 2015 hingga 2025. Editorial, tinjauan duplikat dari jurnal yang sama, dan makalah yang tidak memiliki DOI dikecualikan. Pencarian literatur dilakukan menggunakan PubMed, SagePub, SpringerLink, dan Google Scholar. Hasil: Sebanyak 1.800 artikel awalnya diidentifikasi melalui basis data online (PubMed, SagePub, SpringerLink, dan Google Scholar). Setelah tiga putaran penyaringan, delapan studi relevan dipilih untuk analisis teks lengkap. Kesimpulan: Risiko infeksi sendi prostetik setelah *total knee arthroplasty* dipengaruhi oleh kompleksitas bedah, obesitas, komorbiditas, dan nutrisi yang buruk. Mengidentifikasi dan mengelola faktor-faktor ini, terutama pada pasien berisiko tinggi, dapat mengurangi angka infeksi. Penelitian di masa depan harus memperbaiki prediksi risiko dan mengevaluasi strategi preventif yang ditargetkan untuk meningkatkan hasil pasien.

**Kata kunci** : *prosthetic joint infection (PJI), total knee arthroplasty (TKA)*

## ABSTRACT

*Prosthetic joint infection (PJI) is a rare but serious complication after total knee arthroplasty (TKA), often resulting in significant patient morbidity, prolonged hospital stay, and substantial financial costs. The purpose of this systematic review was to analyze factors associated with prosthetic joint infection after total knee arthroplasty. This study followed the PRISMA 2020 guidelines, reviewing English-language publications from 2015 to 2025. Editorials, duplicate reviews from the same journal, and papers without a DOI were excluded. A literature search was performed using PubMed, SagePub, SpringerLink, and Google Scholar. Results: A total of 1,800 articles were initially identified through online databases (PubMed, SagePub, SpringerLink, and Google Scholar). After three rounds of screening, eight relevant studies were selected for full-text analysis. Conclusions: The risk of prosthetic joint infection after total knee arthroplasty is influenced by surgical complexity, obesity, comorbidities, and poor nutrition. Identifying and managing these factors, especially in high-risk patients, can reduce infection rates. Future research should refine risk prediction and evaluate targeted preventive strategies to improve patient outcomes.*

**Keywords** : *prosthetic joint infection (PJI), total knee arthroplasty (TKA)*

## PENDAHULUAN

Infeksi sendi prostetik (PJI) adalah komplikasi yang jarang namun serius setelah artroplasti lutut total (TKA), seringkali mengakibatkan morbiditas pasien yang signifikan, lama rawat inap yang diperpanjang, dan biaya finansial yang considerable. Meskipun ada perbaikan dalam teknik bedah, protokol sterilisasi, dan perawatan perioperatif, PJI tetap menjadi penyebab utama kegagalan TKA awal dan akhir. Mengingat meningkatnya permintaan global untuk artroplasti lutut akibat populasi yang menua dan meningkatnya angka osteoarthritis, jumlah

pasien yang terpengaruh oleh PJI diperkirakan akan tumbuh, meskipun tingkat infeksi tetap stabil atau bahkan menurun. TKA secara luas diakui sebagai salah satu prosedur ortopedi yang paling efektif untuk mengurangi rasa sakit dan memulihkan fungsi pada pasien dengan artritis lutut stadium akhir. Namun, keberhasilan TKA sangat terganggu saat infeksi terjadi. Manajemen klinis PJI kompleks dan membutuhkan banyak sumber daya, seringkali melibatkan beberapa operasi revisi, terapi antimikroba jangka panjang, dan, dalam beberapa kasus, pengangkatan prosthesis secara permanen atau amputasi. Selain konsekuensi fisik langsung, PJI secara signifikan merusak kualitas hidup dan membebani psikologis pasien yang seringkali menjalani jalur pengobatan yang panjang dan tidak pasti.

Patogenesis PJI melibatkan kolonisasi permukaan prostetik oleh mikroorganisme, biasanya membentuk biofilm yang tahan terhadap respons imun tuan rumah dan perawatan antibiotik standar. Berbagai faktor terkait tuan rumah seperti diabetes mellitus, obesitas, imun supresi, malnutrisi, dan usia lanjut dapat mempredisposisikan pasien terhadap infeksi. Variabel bedah, termasuk waktu operatif yang lama, penutupan luka yang buruk, dan kontaminasi intraoperatif, juga merupakan kontributor yang dikenal. Selain itu, faktor eksternal seperti volume rumah sakit, waktu antibiotik perioperatif, dan bahkan pola resistensi mikroba setempat semakin memperumit profil risiko. Beberapa kriteria diagnosa untuk infeksi sendi prostetik (PJI) telah diusulkan selama bertahun-tahun, termasuk definisi dari Musculoskeletal Infection Society (MSIS) dan International Consensus Meeting (ICM). Standar yang berkembang ini telah meningkatkan konsistensi diagnosa tetapi juga memperkenalkan kompleksitas saat membandingkan studi dari waktu ke waktu. Secara paralel, upaya untuk menstandarkan pencegahan infeksi seperti penggunaan aliran udara laminar, semen yang mengandung antibiotik, dan protokol dek kolonisasi dini telah menghasilkan variasi dalam laporan tingkat infeksi, menjadikan analisis longitudinal sangat penting. Akibatnya, literatur tetap beragam, dengan studi yang terkadang menawarkan kesimpulan yang bertentangan tentang faktor mana yang benar-benar terkait dengan risiko PJI.

Sepuluh tahun terakhir telah menyaksikan lonjakan dalam studi observasional, data registri nasional, dan kohort berbasis rumah sakit yang menyelidiki PJI dalam populasi *total knee arthroplasty* (TKA). Namun, meskipun semakin banyak bukti yang muncul, masih belum ada konsensus tentang pentingnya relatif atau konsistensi faktor risiko individu di berbagai populasi dan pengaturan klinis. Lebih lanjut, heterogenitas dalam desain studi, ukuran sampel, dan definisi infeksi seringkali membatasi generalisasi temuan. Kurangnya kejelasan ini menyulitkan klinisi untuk menerapkan stratifikasi risiko berbasis bukti dalam praktik sehari-hari. Tujuan dari tinjauan sistematis ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor yang terkait dengan infeksi sendi prostetik setelah total knee arthroplasty.

## METODE

Studi ini secara ketat mengikuti Pedoman Laporan Item yang Dipilih untuk Tinjauan Sistematis dan Meta-Analisis (PRISMA) 2020 untuk memastikan ketelitian dan akurasi metodologis. Pendekatan ini dipilih untuk meningkatkan ketepatan dan keandalan kesimpulan yang diambil dari penelitian ini. Tinjauan sistematis ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang terkait dengan infeksi sendi prostetik setelah artroplasti lutut total berdasarkan literatur dekade terakhir. Tinjauan ini bertujuan untuk memberikan wawasan untuk meningkatkan strategi pengobatan pasien, dengan penekanan pada signifikansi temuan kunci dalam studi yang ditinjau. Kriteria inklusi untuk studi ini meliputi: 1) Makalah yang diterbitkan dalam bahasa Inggris, dan 2) Makalah yang diterbitkan antara tahun 2015 dan 2025. Kriteria eksklusi adalah: 1) Editorial, 2) Makalah tanpa DOI, 3) Artikel tinjauan yang dipublikasikan sebelumnya, dan 4) Entri duplikat dalam jurnal.

Kata kunci yang digunakan untuk penelitian ini adalah infeksi sendi prostetik, artroplasti lutut total, dan faktor risiko. Kata kunci MeSH Boolean yang dimasukkan ke dalam basis data untuk penelitian ini adalah : ("prosthetic"[All Fields] OR "prosthetically"[All Fields] OR "prosthetics"[All Fields]) AND ("joint s"[All Fields] OR "joints"[MeSH Terms] OR "joints"[All Fields] OR "joint"[All Fields]) AND ("infect"[All Fields] OR "infectability"[All Fields] OR "infectable"[All Fields] OR "infectant"[All Fields] OR "infectants"[All Fields] OR "infected"[All Fields] OR "infecteds"[All Fields] OR "infectibility"[All Fields] OR "infectible"[All Fields] OR "infecting"[All Fields] OR "infection s"[All Fields] OR "infections"[MeSH Terms] OR "infections"[All Fields] OR "infection"[All Fields] OR "infective"[All Fields] OR "infectiveness"[All Fields] OR "infectives"[All Fields] OR "infectivities"[All Fields] OR "infects"[All Fields] OR "pathogenicity"[MeSH Subheading] OR "pathogenicity"[All Fields] OR "infectivity"[All Fields]) AND ("arthroplasty, replacement, knee"[MeSH Terms] OR ("arthroplasty"[All Fields] AND "replacement"[All Fields] AND "knee"[All Fields]) OR "knee replacement arthroplasty"[All Fields] OR ("total"[All Fields] AND "knee"[All Fields] AND "arthroplasty"[All Fields]) OR "total knee arthroplasty"[All Fields]) AND ("risk factors"[MeSH Terms] OR ("risk"[All Fields] AND "factors"[All Fields]) OR "risk factors"[All Fields]).

Abstrak dan judul disaring untuk menilai kelayakannya, dan hanya studi yang memenuhi kriteria inklusi yang dipilih untuk analisis lebih lanjut. Literatur yang memenuhi semua kriteria yang telah ditentukan dan secara langsung terkait dengan topik tersebut dimasukkan. Studi yang tidak memenuhi kriteria ini dikecualikan. Data seperti judul, penulis, tanggal publikasi, lokasi studi, metodologi, dan parameter studi diteliti dengan cermat selama tinjauan. Setiap penulis secara independen menilai judul dan abstrak dari studi yang dipilih untuk mengidentifikasi yang perlu dieksplorasi lebih lanjut. Artikel yang memenuhi kriteria inklusi menjalani evaluasi lebih lanjut. Keputusan akhir tentang inklusi didasarkan pada temuan dari proses tinjauan ini.

**Tabel 1. Strategi Pencarian Artikel**

Basis Data	Kata Kunci	Hits
Pubmed	("prosthetic"[All Fields] OR "prosthetically"[All Fields] OR "prosthetics"[All Fields]) AND ("joint s"[All Fields] OR "joints"[MeSH Terms] OR "joints"[All Fields] OR "joint"[All Fields]) AND ("infect"[All Fields] OR "infectability"[All Fields] OR "infectable"[All Fields] OR "infectant"[All Fields] OR "infectants"[All Fields] OR "infected"[All Fields] OR "infecteds"[All Fields] OR "infectibility"[All Fields] OR "infectible"[All Fields] OR "infecting"[All Fields] OR "infection s"[All Fields] OR "infections"[MeSH Terms] OR "infections"[All Fields] OR "infection"[All Fields] OR "infective"[All Fields] OR "infectiveness"[All Fields] OR "infectives"[All Fields] OR "infectivities"[All Fields] OR "infects"[All Fields] OR "pathogenicity"[MeSH Subheading] OR "pathogenicity"[All Fields] OR "infectivity"[All Fields]) AND ("arthroplasty, replacement, knee"[MeSH Terms] OR ("arthroplasty"[All Fields] AND "replacement"[All Fields] AND "knee"[All Fields]) OR "knee replacement arthroplasty"[All Fields] OR ("total"[All Fields] AND "knee"[All Fields] AND "arthroplasty"[All Fields]) OR "total knee arthroplasty"[All Fields]) AND ("risk factors"[MeSH Terms] OR ("risk"[All Fields] AND "factors"[All Fields]) OR "risk factors"[All Fields])	550
SpringerLink	((Prosthetic Joint Infection) AND (Total Knee Arthroplasty)) AND (risk factors)	640
Sagepub	((Prosthetic Joint Infection) AND (Total Knee Arthroplasty)) AND (risk factors)	200
Google Scholar	((Prosthetic Joint Infection) AND (Total Knee Arthroplasty)) AND (risk factors)	410

**Tabel 2. JBI Critical appraisal Pada Studi**

Parameter	Blanco (2020)	Siu (2018)	Lenguerra nd (2019)	Iqbal (2020)	Rodriguez-Merchan (2022)	Lee (2015)	Weinstein (2023)
<b>1. Bias yang berhubungan dengan preseden temporal</b>							
Apakah dalam penelitian tersebut jelas apa yang menjadi “penyebab” dan apa yang menjadi “akibat”	Ya	Ya		Ya	Ya	Ya	Ya
<b>2. Bias terkait dengan seleksi dan alokasi</b>							
Apakah ada kelompok kontrol?	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
<b>3. Bias terkait faktor pengganggu</b>							
Apakah peserta termasuk dalam perbandingan serupa?	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
<b>4. Bias terkait pemberian intervensi/paparan</b>							
Apakah peserta termasuk dalam perbandingan yang menerima perawatan/pengobatan serupa, selain paparan atau intervensi yang menarik?	Tidak.	Tidak.	Tidak.	Tidak.	Tidak.	Tidak.	Tidak.
<b>5. Bias terkait dengan penilaian, deteksi, dan pengukuran hasil</b>							
Apakah ada beberapa pengukuran hasil, baik sebelum dan sesudah intervensi/paparan?	Ya	Ya		Ya	Ya	Ya	Ya
Apakah hasil peserta disertakan dalam perbandingan yang diukur dengan cara yang sama?	Tidak.	Tidak.		Tidak.	Tidak.	Tidak.	Tidak.
Apakah hasilnya diukur dengan cara yang dapat diandalkan?	Ya	Ya		Ya	Ya	Ya	Ya
<b>6. Bias terkait retensi peserta</b>							
Apakah tindak lanjutnya lengkap dan, jika tidak, apakah perbedaan antara kelompok	Ya	Ya		Ya	Ya	Ya	Ya
<b>7. Validitas kesimpulan statistik</b>							
Apakah analisis statistik yang digunakan tepat?	Ya	Ya		Ya	Ya	Ya	Ya

## HASIL

**Tabel 1. Hasil Literature Review**

No.	Penulis (Tahun)	Negara	Study Design	Jumlah Sample	Results
1	Blanco et al. <sup>13</sup> (2020)	Germany	Case control study	132	Waktu operasi yang lama lebih dari 90 menit dan waktu torniket lebih dari 60 menit merupakan faktor risiko terkuat untuk PJI setelah TKA, dengan rasio peluang masing-masing 40,77 dan 37,14. Faktor risiko signifikan lainnya meliputi penggunaan semen yang tidak mengandung antibiotik, obesitas (IMT > 30), diabetes, kadar ASA tinggi (III–IV), dan kebutuhan transfusi darah.
2	Siu, et al. <sup>14</sup> (2018)	Hong Kong	Retrospective study	2543	Insidensi keseluruhan infeksi sendi periprostetik adalah 1,34%, dengan infeksi awal yang mencakup

					0,39% dan 29,4% dari semua kasus. Arthritis reumatoid merupakan satu-satunya prediktor infeksi yang signifikan dalam analisis univariabel dan multivariabel. <i>Staphylococcus aureus</i> yang sensitif terhadap methicillin merupakan patogen yang paling umum. Tidak ditemukan hubungan signifikan antara faktor risiko dan bakteri tertentu, dan infeksi dini lebih sering dikaitkan dengan flora kulit, meskipun hal ini tidak signifikan secara statistik.
3	Lenguerrand, et al. <sup>15</sup> (2019)	UK	Retrospective cohort	679010	Di antara 679.010 penggantian lutut primer yang dilakukan antara tahun 2003 dan 2013 di Inggris dan Wales, 3.659 (0,54%) memerlukan revisi karena infeksi sendi prostetik selama tindak lanjut rata-rata 4,6 tahun. Peningkatan risiko dikaitkan dengan jenis kelamin laki-laki, usia lebih muda, kadar ASA lebih tinggi, obesitas, penyakit paru kronis, diabetes, penyakit hati, rematik, penyakit pembuluh darah perifer, operasi trauma sebelumnya, arthritis septik atau artropati inflamasi sebelumnya, anestesi umum, penggunaan cangkuk tulang tibialis, dan penggunaan jenis prosthesis tertentu (kondilus posterior yang distabilkan atau dibatasi). Sebaliknya, penggantian yang tidak disemen, patellofemoral, atau unikondilus dikaitkan dengan tingkat revisi terkait infeksi yang lebih rendah. Banyak dari hubungan ini bervariasi tergantung pada waktu pascaoperasi.
4	Iqbal, et al. <sup>16</sup> (2020)	Pakistan	Retrospective cohort	4269	Infeksi setelah penggantian lutut total primer (TKR) dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti BMI, waktu operasi, jenis operasi, urutan operasi, diabetes, dan arthritis reumatoid. Sebagian besar infeksi disebabkan oleh <i>Staphylococcus aureus</i> yang resisten terhadap methicillin (MRSA). Meskipun insidensi infeksi sendi prostetik (PJI) secara keseluruhan rendah setelah TKR, pasien dengan faktor risiko yang lebih tinggi dapat memperoleh manfaat dari intervensi yang ditargetkan untuk mengatasi faktor risiko ini dan mengurangi kemungkinan infeksi.
5	Rodriguez-Merchan, et al. <sup>17</sup> (2022)	Spain	Retrospective cohort	-	osteoarthritis, operasi lutut sebelumnya, terapi steroid, penggunaan tembakau, prosedur bilateral, rawat

					<p>inap yang lama, pelapisan ulang patela, waktu operasi yang lama, transfusi darah, variabilitas glukosa pascaoperasi yang lebih tinggi, dan pemulangan ke perawatan pemulihan. Faktor risiko independen lainnya dalam urutan kepentingan yang menurun meliputi gagal jantung kongestif, penyakit paru kronis, anemia, depresi, gangguan sirkulasi ginjal dan paru, psikosis, tumor metastasis, penyakit pembuluh darah perifer, dan penyakit katup. Asam traneksamat intravena praoperatif dapat mengurangi risiko PJI yang tertunda. Memahami dan mengelola faktor risiko yang dapat dihindari atau dikendalikan sangat penting untuk meminimalkan terjadinya PJI setelah TKA.</p>
6	Lee, et al. <sup>18</sup> (2015)	Hong Kong	Retrospective cohort	1133	<p>Dari 1.133 artroplasti lutut total (TKA), 8 (0,71%) mengalami infeksi sendi prostetik (PJI). Patogen yang diidentifikasi meliputi <i>Staphylococcus aureus</i> (n=4), <i>stafilokokus koagulase-negatif</i> (n=2), <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (n=1), dan <i>methicillin staphylococcus aureus</i> yang resistan (n=1). Selama 6 - periode kontrol bulan, 1 (0,52%) dari 192 TKA mengembangkan PJI. Volume tahunan rumah sakit tidak berkorelasi dengan tingkat infeksi (p = 0,766). Faktor risiko signifikan untuk PJI termasuk usia muda, komorbiditas seperti diabetes, anemia, penyakit tiroid, penyakit jantung, penyakit paru-paru, dan waktu operasi yang lama.</p> <p>Enam dari 8 pasien dengan PJI memiliki setidaknya satu faktor risiko, meskipun jumlah infeksi yang kecil membatasi kekuatan statistik.</p>
7	Nakano, et al. <sup>19</sup> (2015)	Japan	Retrospective cohort	51	<p>Jenis rumah sakit tempat artroplasti lutut total primer (TKA) dilakukan dan waktu mulai setelah operasi merupakan faktor signifikan yang memengaruhi retensi prosthesis primer, dengan rasio peluang (OR) yang disesuaikan multivariabel yang lebih tinggi, masing-masing sebesar 35,21 dan 11,69. Operasi yang dilakukan di pusat artroplasti memiliki OR yang lebih tinggi (4,9) untuk mempertahankan lutut prostetik yang berfungsi. Di antara kasus infeksi, mereka yang memiliki organisme yang tidak resistan terhadap metisilin semuanya mampu</p>



					mempertahankan fungsi lutut, sementara 13 dari 20 kasus dengan organisme yang resistan terhadap metisilin kehilangan fungsi lutut setelah opera Waktu timbulnya, jenis rumah sakit, dan resistensi methicillin terhadap organisme diidentifikasi sebagai faktor utama yang memengaruhi hasil klinis setelah TKA yang terinfeksi.
8.	Weinstein et al. <sup>20</sup> (2023)	USA	Retrospective cohort	79,367	Dalam kelompok yang beranggotakan 79.367 pasien TKA primer (94,8% laki-laki, usia rata-rata 65), tingkat infeksi sendi prostetik adalah 2,0%. Risiko infeksi paling tinggi selama periode pascaoperasi awal. <i>Staphylococcus aureus</i> merupakan patogen yang paling umum, sedangkan bakteri gram negatif ditemukan di 5,4% infeksi dini. Hepatitis C, penyakit arteri perifer, dan artritis autoimun secara konsisten dikaitkan dengan risiko infeksi, sedangkan diabetes, penyakit ginjal kronis, dan obesitas

## PEMBAHASAN

Infeksi sendi prostetik (PJI) tetap menjadi perhatian besar setelah artroplasti lutut total (TKA), yang mempersulit pemulihan dan menyebabkan peningkatan morbiditas. Sejumlah faktor, termasuk karakteristik pasien, faktor bedah, dan komplikasi pasca operasi, berkontribusi pada risiko pengembangan PJI. Memahami faktor-faktor ini sangat penting untuk mengidentifikasi pasien berisiko tinggi dan menerapkan langkah-langkah pencegahan yang efektif. Tinjauan ini menyintesis temuan dari berbagai studi untuk mengeksplorasi faktor risiko utama yang terkait dengan PJI setelah TKA. Waktu operasi yang berkepanjangan dan penggunaan tourniquet telah secara konsisten diidentifikasi sebagai faktor risiko utama untuk PJI. Blanco et al. (2020) menemukan bahwa operasi yang berlangsung lebih dari 90 menit dan menggunakan tourniquet selama lebih dari 60 menit secara signifikan meningkatkan kemungkinan infeksi, dengan rasio kemungkinan 40,77 dan 37,14, masing-masing. Waktu bedah yang diperpanjang ini sering mencerminkan prosedur yang lebih kompleks, yang dapat meningkatkan risiko kontaminasi bakteri dan mengganggu perfusi jaringan, keduanya memfasilitasi pengembangan infeksi. Selain itu, penggunaan tourniquet yang berkepanjangan dapat menyebabkan iskemia jaringan, membuat sendi lebih rentan terhadap infeksi.

Kelebihan berat badan adalah faktor risiko mencolok lainnya untuk PJI, dengan banyak studi menghubungkan indeks massa tubuh (BMI) yang lebih tinggi dengan peningkatan tingkat infeksi. Rodriguez-Merchan et al. (2022) dan Iqbal et al. (2020) keduanya menemukan bahwa obesitas, terutama pada pasien dengan BMI di atas 30, meningkatkan risiko infeksi. Obesitas diketahui mempengaruhi fungsi kekebalan, menghambat penyembuhan luka, dan meningkatkan kemungkinan komplikasi bedah seperti kehilangan darah dan kerusakan jaringan. Faktor-faktor ini secara kolektif berkontribusi pada peningkatan risiko PJI pada pasien obesitas yang menjalani TKA. Komorbiditas seperti diabetes dan artritis reumatoid semakin memperburuk risiko ini, dengan diabetes yang mengganggu respon kekebalan dan

arthritis reumatoid yang berkontribusi pada ketidakstabilan dan peradangan sendi. Faktor bedah, seperti jenis prosthesis yang digunakan dan pendekatannya pembedahan, juga memainkan peran penting dalam risiko infeksi. Lenguerrand et al. (2019) menyoroti bahwa jenis prosthesis tertentu, seperti posterior stabilisasi atau desain kondilus yang terbatas, dikaitkan dengan risiko revisi terkait infeksi yang lebih tinggi. Sebaliknya, penggantian unikondilus dan patellofemoral, yang kurang invasif, dikaitkan dengan tingkat infeksi yang lebih rendah. Selain itu, penggunaan semen yang tidak mengandung antibiotik, seperti yang dicatat oleh Blanco et al. (2020), diidentifikasi sebagai faktor signifikan yang berkontribusi terhadap peningkatan risiko infeksi. Hal ini menggarisbawahi pentingnya penggunaan semen yang mengandung antibiotik, yang memberikan perlindungan antimikroba tambahan selama implantasi prosthesis.

Status gizi sebelum operasi merupakan faktor penting lainnya yang mempengaruhi risiko PJI. Rodriguez-Merchan et al. (2022) menemukan bahwa status gizi yang buruk, seperti yang ditunjukkan oleh kadar albumin yang rendah dan indeks nutrisi prognostik yang berkurang, meningkatkan risiko infeksi secara signifikan. Malnutrisi melemahkan sistem kekebalan tubuh fungsi, menunda penyembuhan luka, dan meningkatkan kemungkinan pembedahan komplikasi. Selain itu, variabilitas glukosa pasca operasi, terutama pada pasien diabetes, telah dikaitkan dengan peningkatan risiko PJI, menekankan perlunya manajemen metabolisme yang cermat sekitar waktu operasi. Jenis rumah sakit dan tempat operasi juga dapat mempengaruhi risiko infeksi. Nakano et al. (2015) menemukan bahwa operasi yang dilakukan di fasilitas khusus pusat artroplasti, dengan dokter bedah yang lebih berpengalaman dan biaya bedah yang lebih tinggi volume, dikaitkan dengan tingkat infeksi yang lebih rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa keahlian institusional memainkan peran penting dalam mencegah PJI. Selain itu, Waktu timbulnya infeksi merupakan faktor yang penting; infeksi yang timbul lebih awal seringkali lebih sulit diobati. mudah ditangani dan dikaitkan dengan hasil yang lebih baik dibandingkan infeksi yang terjadi pada tahap lanjut, yang mungkin lebih sulit diobati dan dapat menyebabkan kegagalan sendi prostetik.

Jenis patogen merupakan penentu penting lainnya dalam perkembangan PJI. *Staphylococcus aureus*, khususnya *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap methicillin (MRSA), diidentifikasi sebagai patogen paling umum yang menyebabkan PJI dalam beberapa penelitian, termasuk penelitian oleh Iqbal et al. (2020) dan Lee et al. (2015). MRSA merupakan patogen yang sangat mengkhawatirkan karena resistensinya terhadap antibiotik umum, sehingga lebih sulit diobati dan menyebabkan hasil klinis yang lebih buruk. Nakano et al. (2015) menemukan bahwa infeksi yang disebabkan oleh organisme non-MRSA cenderung tidak mengakibatkan hilangnya fungsi lutut, yang menyoroti pentingnya resistensi patogen dalam menentukan perjalanan klinis PJI. Usia dan jenis kelamin juga telah diidentifikasi sebagai faktor risiko PJI. Lenguerrand et al. (2019) menemukan bahwa usia yang lebih muda dan jenis kelamin laki-laki dikaitkan dengan peningkatan risiko infeksi, meskipun alasan untuk hubungan ini tidak sepenuhnya jelas. Pasien yang lebih muda mungkin mengalami waktu pemulihan yang lebih lama, yang menyebabkan peningkatan risiko infeksi. Selain itu, pasien laki-laki mungkin memiliki tingkat komorbiditas yang lebih tinggi, seperti penyakit kardiovaskular, yang dapat meningkatkan kerentanan mereka terhadap infeksi. Namun, pengaruh faktor-faktor ini dapat bervariasi tergantung pada kesehatan secara keseluruhan dan faktor risiko spesifik pasien.

Komplikasi pascaoperasi, khususnya kebutuhan transfusi darah dan perawatan di rumah sakit yang lama, juga merupakan faktor risiko PJI yang signifikan. Rodriguez-Merchan dkk. (2022) mencatat bahwa transfusi darah, yang sering kali diperlukan setelah kehilangan banyak darah selama operasi, dikaitkan dengan peningkatan risiko infeksi. Perawatan di rumah sakit yang lebih lama, yang dapat mengindikasikan komplikasi atau pemulihan yang lebih lambat, memberikan periode paparan yang lebih lama terhadap infeksi yang didapat di rumah sakit, yang selanjutnya meningkatkan risiko PJI. Operasi lutut atau trauma sebelumnya diketahui



meningkatkan risiko PJI, karena dapat menyebabkan perubahan pada struktur dan fungsi sendi. Lenguerrand dkk. (2019) mengamati bahwa pasien dengan operasi lutut sebelumnya, termasuk operasi trauma atau artritis septik, memiliki kemungkinan lebih tinggi untuk mengalami infeksi. Operasi sebelumnya ini dapat membahayakan integritas sendi, yang menyebabkan kesulitan selama prosedur TKA dan membuat sendi lebih rentan terhadap infeksi. Jaringan parut dan biomekanik sendi yang berubah juga meningkatkan risiko komplikasi.

Terakhir, menangani faktor risiko yang dapat dimodifikasi adalah kunci untuk mengurangi kejadian PJI setelah TKA. Intervensi seperti mengoptimalkan status gizi praoperasi, mengelola diabetes secara efektif, meminimalkan waktu operasi, dan menggunakan semen yang mengandung antibiotik semuanya dapat berperan dalam mengurangi risiko infeksi. Iqbal dkk. (2020) menyarankan bahwa pasien dengan beberapa faktor risiko harus menerima intervensi yang ditargetkan, seperti peningkatan kontrol metabolik dan pemantauan yang lebih ketat selama operasi, untuk mengurangi kemungkinan PJI. Dengan berfokus pada faktor-faktor yang dapat dimodifikasi ini, penyedia layanan kesehatan dapat meningkatkan hasil pasien secara signifikan dan mengurangi beban PJI setelah TKA.

## KESIMPULAN

Risiko infeksi sendi prostetik setelah artroplasti lutut total dipengaruhi oleh kompleksitas pembedahan, obesitas, penyakit penyerta, dan gizi buruk. Mengidentifikasi dan mengelola faktor-faktor ini, terutama pada pasien berisiko tinggi, dapat mengurangi tingkat infeksi. Penelitian di masa mendatang harus menyempurnakan prediksi risiko dan mengevaluasi strategi pencegahan yang ditargetkan untuk meningkatkan hasil pasien.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terimakasih atas dukungan, inspirasi dan bantuan kepada semua pihak dalam membantu peneliti menyelesaikan penelitian ini, termasuk pada peserta yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian hingga selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Blanco JF, Díaz A, Melchor FR, Da Casa C, Pescador D. (2020). *Risk factors for periprosthetic joint infection after total knee arthroplasty*. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2020;140(2):239-245. doi:10.1007/s00402-019-03304-6
- Bozzo A, Ekhtiari S, Madden K, et al. (2022). *Incidence and predictors of prosthetic joint infection following primary total knee arthroplasty: a 15-year population-based cohort study*. *J Arthroplasty*. 2022;37(2):367-372.
- Cordtz RL, Zobbe K, Højgaard P, et al. (2018). *Predictors of revision, prosthetic joint infection and mortality following total hip or total knee arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis: a nationwide cohort study using Danish healthcare registers*. *Ann Rheum Dis*. 2018;77(2):281-288.
- Crowe B, Payne A, Evangelista PJ, et al. (2015). *Risk factors for infection following total knee arthroplasty: a series of 3836 cases from one institution*. *J Arthroplasty*. 2015;30(12):2275-2278.
- Eka A, Chen AF. (2015). *Patient-related medical risk factors for periprosthetic joint infection of the hip and knee*. *Ann Transl Med*. 2015;3(16):233.
- Guo H, Xu C, Chen J. (2020). *Risk factors for periprosthetic joint infection after primary artificial hip and knee joint replacements*. *J Infect Dev Ctries*. 2020;14(06):565-571.

- Iqbal F, Shafiq B, Zamir M, et al. (2020). *Micro-organisms and risk factors associated with prosthetic joint infection following primary total knee replacement—our experience in Pakistan*. *Int Orthop*. 2020;44(2):283-289. doi:10.1007/s00264-019-04472-1
- Kong L, Cao J, Zhang Y, Ding W, Shen Y. (2017). *Risk factors for periprosthetic joint infection following primary total hip or knee arthroplasty: a meta-analysis*. *Int Wound J*. 2017;14(3):529-536. doi:10.1111/iwj.12640
- Kunutsor SK, Whitehouse MR, Blom AW, Beswick AD, Team I. (2016). *Patient-related risk factors for periprosthetic joint infection after total joint arthroplasty: a systematic review and meta-analysis*. *PloS One*. 2016;11(3):e0150866.
- Lee QJ, Mak WP, Wong YC. (2015). *Risk Factors for Periprosthetic joint infection in Total Knee Arthroplasty*. *J Orthop Surg*. 2015;23(3):282-286. doi:10.1177/230949901502300303
- Lenguerrand E, Whitehouse MR, Beswick AD, et al. (2018). *Risk factors associated with revision for prosthetic joint infection after hip replacement: a prospective observational cohort study*. *Lancet Infect Dis*. 2018;18(9):1004-1014.
- Lenguerrand E, Whitehouse MR, Beswick AD, et al. (2019). *Risk factors associated with revision for prosthetic joint infection following knee replacement: an observational cohort study from England and Wales*. *Lancet Infect Dis*. 2019;19(6):589-600.
- Massin P, Delory T, Lhotellier L, et al. (2016). *Infection recurrence factors in one- and two-stage total knee prosthesis exchanges*. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016;24(10):3131-3139. doi:10.1007/s00167-015-3884-1
- Nakano N, Matsumoto T, Ishida K, et al. (2015). *Factors influencing the outcome of deep infection following total knee arthroplasty*. *The Knee*. 2015;22(4):328-332.
- Panula VJ, Alakylä KJ, Venäläinen MS, et al. (2021). *Risk factors for prosthetic joint infections following total hip arthroplasty based on 33,337 hips in the Finnish Arthroplasty Register from 2014 to 2018*. *Acta Orthop*. 2021;92(6):665-672. doi:10.1080/17453674.2021.1944529
- Rodriguez-Merchan EC, Delgado-Martinez AD. (2022). *Risk factors for periprosthetic joint infection after primary total knee arthroplasty*. *J Clin Med*. 2022;11(20):6128.
- Siu KT, Ng FY, Chan PK, Fu HC, Yan CH, Chiu KY. (2025). *Bacteriology and risk factors associated with periprosthetic joint infection after primary total knee arthroplasty: retrospective study of 2543 cases*. *Hong Kong Med J*. Published online 2018. Accessed April 15, 2025. <https://hub.hku.hk/handle/10722/260550>
- Somerson JS, Boylan MR, Hug KT, Naziri Q, Paulino CB, Huang JI. (2019). *Risk factors associated with periprosthetic joint infection after total elbow arthroplasty*. *Shoulder Elb*. 2019;11(2):116-120. doi:10.1177/1758573217741318
- Weinstein EJ, Stephens-Shields AJ, Newcomb CW, et al. (2023). *Incidence, microbiological studies, and factors associated with prosthetic joint infection after total knee arthroplasty*. *JAMA Netw Open*. 2023;6(10):e2340457-e2340457.
- Zhu Y, Zhang F, Chen W, Liu S, Zhang Q, Zhang Y. (2015). *Risk factors for periprosthetic joint infection after total joint arthroplasty: a systematic review and meta-analysis*. *J Hosp Infect*. 2015;89(2):82-89.