

SKRIPSI

HASIL FUNGSIONAL SETELAH TINDAKAN *TOTAL KNEE REPLACEMENT* (TKR) PADA PASIEN OSTEOARTHRITIS DENGAN RIWAYAT DIABETES: SEBUAH TINJAUAN SISTEMATIS

(*FUNCTIONAL OUTCOME AFTER TOTAL KNEE REPLACEMENT (TKR) IN OSTEOARTHRITIS PATIENT WITH DIABETIC HISTORY: A SYSTEMATIC REVIEW*)



MUHAMMAD RIZAL FAUZAN SABIR

C011201167

Pembimbing:

Dr. dr. Yose Waluyo, Sp.KFR.,M.S(K)

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

HASIL FUNGSIONAL SETELAH TINDAKAN *TOTAL KNEE REPLACEMENT (TKR)* PADA PASIEN OSTEOARTHRITIS DENGAN RIWAYAT DIABETES: SEBUAH TINJAUAN SISTEMATIS

FUNCTIONAL OUTCOME TOTAL KNEE REPLACEMENT (TKR) IN OSTEOARTHRITIS PATIENT WITH DIABETIC HISTORY: A SYSTEMATIC REVIEW

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Hasanuddin
Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran

Muhammad Rizal Fauzan Sabir

C0112011167

Pembimbing:

Dr. dr. Yose Waluyo, Sp.KFR.,M.S(K)

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Usulan penelitian ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Rizal Fauzan Sabir

NIM : C011201167

Tanda Tangan  :

Tanggal : 03 Oktober 2024

Tulisan ini sudah di cek (beri tanda ✓)

No	Rincian yang harus di'cek'	✓
1	Menggunakan Bahasa Indonesia sesuai Ejaan Yang Disempurnakan	✓
2	Semua bahasa yang bukan Bahasa Indonesia sudah dimiringkan	✓
3	Gambar yang digunakan berhubungan dengan teks dan referensi disertakan	✓
4	Kalimat yang diambil sudah di paraphrasa sehingga strukturnya berbeda dari kalimat asalnya	✓
5	Referensi telah ditulis dengan benar	✓
6	Referensi yang digunakan adalah yang dipublikasi dalam 10 tahun terakhir	✓
7	Sumber referensi 70% berasal dari jurnal	✓
8	Kalimat tanpa tanda kutipan merupakan kalimat saya	✓

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar hasil di bagian
Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan
judul:

**"HASIL FUNGSIONAL SETELAH TINDAKAN TOTAL KNEE REPLACEMENT
(TKR) PADA PASIEN OSTEOARTHRITIS DENGAN RIWAYAT DIABETES:
SEBUAH TINJAUAN SISTEMATIS"**

Hari/Tanggal : Kamis, 03 Oktober 2024
Waktu : 19.00 WITA - Selesai
Tempat : Zoom Meeting

Makassar, 03 Oktober 2024
Pembimbing,


Dr.dr. Yose Waluyo, Sp.KFR.,M.S(K)
NIP. 198109222009121002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Rizal Fauzan Sabir
NIM : C011201195
Fakultas/Program Studi : Kedokteran/Pendidikan Dokter Umum
Judul Skripsi : Hasil Fungsional Setelah Tindakan *Total Knee Replacement* (TKR) Pada Pasien Osteoarthritis Dengan Riwayat Diabetes: Sebuah Kajian Sistematis

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. dr. Yose Waluyo, Sp. KFR, MS (K) (.....)
Penguji 1 : Dr. dr. Nuralam Sam, Sp. KFR, MS (K), FEMG, AIFO-K (.....)
Penguji 2 : dr. Waode Sri Nikmatiah, Sp. KFR, KR (K), FIPM (USG), AIFO-K (.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 03 Oktober 2024

HALAMAN PENGESAHAN

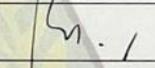
SKRIPSI

"HASIL FUNGSIONAL SETELAH TINDAKAN *TOTAL KNEE REPLACEMENT* (TKR)
PADA PASIEN OSTEOARTHRITIS DENGAN RIWAYAT DIABETES: SEBUAH
TINJAUAN SISTEMATIS"

Disusun dan Diajukan Oleh
Muhammad Rizal Fauzan Sabir
C011201167

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Menyetujui
Panitia Penguji

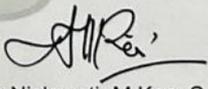
No.	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr.dr. Yose Waluyo, Sp.KFR., M.S(K)	Pembimbing	
2.	Dr. dr. Nuralam Sam, Sp. KFR, MS (K), FEMG, AIFO-K	Penguji 1	
3.	dr. Waode Sri Nikmatiah, Sp. KFR, KR (K), FIPM (USG), AIFO-K	Penguji 2	

Mengetahui,

Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan Fakultas kedokteran
Universitas Hasanuddin

Ketua Program Studi
Sarjana Kedokteran Fakultas
Kedokteran
Universitas Hasanuddin


Prof. dr. Agus Salim Bukhari, M.Clin.Med.,
Ph.D., Sp.GK(K)
NIP. 197008211999031001


dr. Ririn Nislawati, M.Kes, Sp.M
NIP. 198101182009122003

DEPARTEMEN ILMU FISIK DAN REHABILITASI

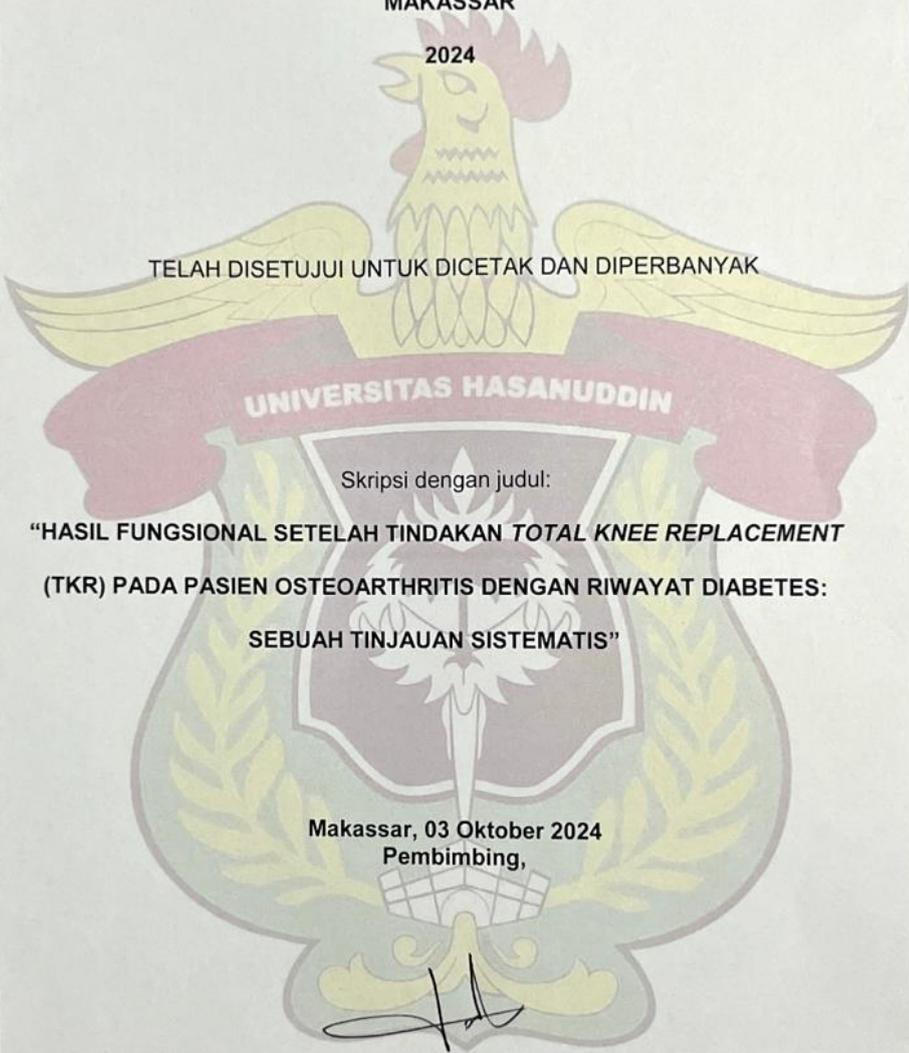
FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK



UNIVERSITAS HASANUDDIN

Skripsi dengan judul:

**"HASIL FUNGSIONAL SETELAH TINDAKAN TOTAL KNEE REPLACEMENT
(TKR) PADA PASIEN OSTEOARTHRITIS DENGAN RIWAYAT DIABETES:
SEBUAH TINJAUAN SISTEMATIS"**

Makassar, 03 Oktober 2024
Pembimbing,

Dr.dr. Yose Waluyo, Sp.KFR.,M.S(K)
NIP. 198109222009121002

HALAMAN PERNYATAAN ANTIPLAGIARISME

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muhammad Rizal Fauzan Sabir

NIM : C011201167

Fakultas/Program Studi : Kedokteran/Pendidikan Dokter

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh skripsi ini adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dari hasil karya orang lain baik berupa tulisan, data, gambar, atau ilustrasi baik yang telah dipublikasikan atau belum dipublikasikan telah direferensikan sesuai ketentuan akademik.

Saya menyadari plagiarisme adalah kejahatan akademik dan melakukannya akan menyebabkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan sanksi akademik yang lain.

Makassar, 03 Oktober 2024

Penulis



Muhammad Rizal Fauzan Sabir

NIM C011201167

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji dan syukur panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hasil Fungsional Stelah Tindakan *Total Knee Replacement* (TKR) Pada Pasien Osteoarthritis Dengan Riwayat Diabetes: Sebuah Kajian Sistematis” ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi dan sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) di Universitas Hasanuddin.

Dalam penulisan skripsi ini tentu terdapat banyak kesulitan, tetapi berkat bimbingan dan bantuan yang tidak henti hentinya diberikan kepada penulis dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Allah subhanahu wa ta'ala, atas rahmat dan ridho-Nya lah skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Nabi Muhammad Shalallahu 'alaihi wasallam, sebaik-baik panutan yang mendoakan kebaikan atas umatnya.
3. Kedua orang tua, Ir.Ardi Sabir dan Farida Wahda Saleh, yang selalu sabar dan ikhlas dalam memberikan kasih sayang, mendidik, dan membimbing sehingga penulis dapat menuntut ilmu hingga perguruan tinggi di Universitas Hasanuddin serta turut mendoakan saya selama ini.
4. Dr.dr. Yose Waluyo, Sp.KFR.,M.S(K) selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.

5. Dr. dr. Nuralam Sam, Sp. KFR, MS (K), FEMG, AIFO-K dan dr. Waode Sri Nikmatiah, Sp. KFR, KR (K), FIPM (USG), AIFO-K selaku penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
6. Kak Vinia Syafitri Pull Cherrima, atas ilmu yang diberikan sehingga memudahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Yasmin Fadhilah Ardiyati dan Shafira Fajratun Ain selaku saudari yang turut mendukung dan mendorong saya agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. *Chairmate* penulis sejak perkuliahan *offline*, Arthur Bagus Sumilat dan Dwi Septian Sabihi yang senantiasa membantu, memotivasi, dan mendukung, menekan, serta mengingatkan penulis dalam kebaikan selama penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman AST20GLIA, khususnya Faiq, Trie Putri, Alwis, yaafi, Meissy, dan nama-nama lain yang tidak dapat disebutkan oleh penulis satu persatu yang turut membantu dan mendukung penulis selama proses penyusunan skripsi hingga akhir.
10. Teman-teman KKN-PK Nagoya, yang senantiasa menyemangati penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
11. Sahabat MKZ (Adit, Zaky, Januar, Adef, Beby, Dhea, Najwa, Aila) yang senantiasa berbagi kabar dan menyemangati penulis dalam menyusun skripsi ini
12. Serta semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karen itu penuis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk penyempurnaan skripsi. Akhir kata, tiada kata yang patut penulis ucapkan selain doa semoga Tuhan senantiasa melimpah rahmat dan berkah-Nya *Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Makassar, 03 Oktober 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rizal', with a vertical line extending upwards from the start of the signature.

Muhammad Rizal Fauzan Sabir

HASIL FUNGSIONAL SETELAH TINDAKAN *TOTAL KNEE REPLACEMENT* (TKR) PADA PASIEN OSTEOARTHRITIS DENGAN RIWAYAT DIABETES: SEBUAH TINJAUAN SISTEMATIS

Muhammad Rizal Fauzan Sabir¹, Yose Waluyo², Nuralam Sam², Wa Ode Sri Nikmatiah²

¹Prodi Pendidikan Dokter FK UNHAS

²Departemen Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi FK UNHAS

ABSTRAK

Latar Belakang: Osteoarthritis (OA) merupakan salah satu kondisi degeneratif yang mempengaruhi sendi lutut seringkali memerlukan tindakan bedah seperti *Total Knee Replacement (TKR)* untuk meningkatkan fungsi dan mengurangi nyeri. Pasien dengan riwayat diabetes melitus (DM) berpotensi mengalami komplikasi lebih tinggi setelah TKR dibandingkan dengan pasien tanpa DM. Oleh karena itu penelitian ini berfokus untuk mengevaluasi hasil fungsional TKR pada pasien OA dengan riwayat diabetes.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode kajian sistematis yang meninjau berbagai literatur dari database seperti PubMed, ScienceDirect, dan Epistemonikos. Studi yang memenuhi kriteria inklusi adalah studi yang dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir, dengan populasi pasien OA lutut yang menjalani TKR dan memiliki riwayat diabetes. Data dianalisis secara *qualitative synthesis* dengan menggunakan alat ukur WOMAC, *Knee Society Score (FJS-12)* untuk menilai hasil fungsional pascaoperasi.

Hasil dan Pembahasan: Pasien dengan HbA1c > 7% mengalami lebih

banyak rasa sakit dan kekakuan pada enam bulan pascaoperasi meskipun perbedaan tersebut tidak signifikan pada tiga atau dua belas bulan pascaoperasi. Komplikasi pascaoperasi seperti infeksi dan durasi tinggal di rumah sakit yang lebih lama. Lebih sering terjadi pada pasien dengan diabetes. Kontrol glikemik yang buruk ($HbA1c > 8,0\%$) berkaitan dengan hasil fungsional yang lebih buruk dan komplikasi yang lebih banyak, sementara pasien dengan kontrol glikemik yang baik ($HbA1c < 8,0\%$) menunjukkan hasil yang lebih mendekati pasien non-diabetes.

Kesimpulan: Pasien dengan riwayat diabetes cenderung memiliki *functional outcome* yang lebih rendah setelah TKR dibandingkan dengan pasien non-diabetes. Namun, kontrol glikemik yang baik sebelum operasi dapat mengurangi komplikasi dan memperbaiki hasil fungsional. Studi ini merekomendasikan pemantauan ketat terhadap pasien DM sebelum dan setelah TKR untuk meminimalkan risiko komplikasi.

Kata Kunci: Osteoarthritis, *Total Knee Replacement*, Diabetes Melitus, Hasil Fungsional, WOMAC, *Knee Society Score*, *Forgotten Joint Score*.

FUNCTIONAL OUTCOME AFTER TOTAL KNEE REPLACEMENT (TKR) IN OSTEOARTHRITIS PATIENT WITH DIABETIC HISTORY: A SYSTEMATIC REVIEW

Muhammad Rizal Fauzan Sabir¹, Yose Waluyo², Nuralam Sam², Wa Ode Sri Nikmatiah²

¹Medical Education Program, Faculty of Medicine, Hasanuddin University

²Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Faculty of Medicine, Hasanuddin University

ABSTRACT

Background: Osteoarthritis (OA) is a degenerative condition that affects the knee joint and often requires surgical intervention such as Total Knee Replacement (TKR) to improve function and reduce pain. Patients with a history of Diabetes Mellitus (DM) have a higher potential for complications after TKR compared to non-diabetic patients. Therefore, this study focuses on evaluating the functional outcomes of TKR in OA patients with a history of diabetes.

Methods: This study uses a systematic review method, reviewing various literature from databases such as PubMed, ScienceDirect, and Epistemonikos. The studies that met the inclusion criteria were published within the last 10 years, with a population of knee OA patients who underwent TKR and had a history of diabetes. The data were analyzed through qualitative synthesis using assessment tools such as the WOMAC and Knee Society Score (FJS-12) to evaluate functional outcomes after

surgery.

Results and Discussion: From the 6 studies analyzed, it was found that patients with HbA1c > 7% experienced more pain and stiffness six months postoperatively, although the difference was not significant at three or twelve months postoperatively. Patients with diabetes also showed lower functional outcomes on WOMAC and KSS compared to non-diabetic patients. Studies using FJS-12 indicated that diabetic patients tend to have a higher awareness of the artificial joint, which suggests a lower quality of life after TKR. Postoperative complications, such as infections and longer hospital stays, were more common in diabetic patients. Poor glycemic control (HbA1c > 8.0%) was associated with worse functional outcomes and more complications, while patients with good glycemic control (HbA1c < 8.0%) showed results closer to those of non-diabetic patients.

Conclusion: Patients with a history of diabetes tend to have lower functional outcomes after total knee replacement (TKR) compared to non-diabetic patients. However, good glycemic control before surgery can reduce complications and improve functional outcomes. This study recommends close monitoring of diabetic patients before and after TKR to minimize the risk of complications.

Keywords: Osteoarthritis, Total Knee Replacement, Diabetes Mellitus, Functional Outcomes, WOMAC, Knee Society Score, Forgotten Joint Score.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ANTIPLAGIARISME	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	xii
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Peneliti	4
1.4.2 Manfaat Akademis/Institusi Pendidikan.....	5
1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Anatomi <i>Knee Joint</i>	6
2.2 Osteoarthritis.....	8
2.2.1 Definisi Osteoarthritis	8
2.2.2 Etiologi Osteoarthritis	8
2.2.3 Patofisiologi Osteoarthritis.....	9
2.2.4 Klasifikasi Osteoarthritis	11
2.2.5 Tatalaksana Osteoarthritis	12
2.3 <i>Total Knee Replacement</i> (TKR)	14
2.3.1 Definisi <i>Total Knee Replacement</i>	14
2.3.2 Indikasi <i>Total Knee Replacement</i>	15
2.3.3 Kontraindikasi <i>Total Knee Rplacement</i>	16
2.3.4 Pemeriksaan Penunjang	17

2.3.5 Pesiapan Operasi.....	17
2.3.6 Pasca Operasi	18
2.3.7 Alat ukur.....	19
2.3.8 Komplikasi.....	20
2.4 Diabetes Melitus.....	21
2.4.1 Definisi diabetes melitus.....	21
2.4.2 Klasifikasi Diabetes Melitus.....	21
2.4.3 Etiologi dan Faktor Resiko Diabetes Melitus	22
2.4.4 Patofisiologi diabetes melitus	24
BAB 3 KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEPTUAL.....	25
3.1 Kerangka Teori.....	25
3.2 Kerangka Konsep.....	26
BAB 4 METODE PENELITIAN	27
4.1 Desain Penelitian	27
4.2 Penyaringan dan Pengumpulan data Sampel	27
4.3 Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi	29
4.3.1 Kriteria Inklusi.....	29
4.3.2 Kriteria Eksklusi.....	29
4.4. Lokasi dan Waktu Penelitian	30
4.5 Alur Pelaksanaan Penelitian.....	31
4.6 Jadwal Kegiatan	31
BAB 5 HASIL PENELITIAN	32
5.1 Hasil Pencarian Dan Penyaringan Studi.....	32
5.2 Risk Of Bias Studi Inklusi	33
5.3 Hasil Fungsional <i>Total Knee Replacement</i> pada pasien Osteoarthritis dengan riwayat Diabetes.....	35
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	41
6.1 Kesimpulan	41
6.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Lutut	7
Gambar 2.4 Konvergensi Usia, Obesitas, dan Gaya Hidup sebagai Pemicu Inflamasi dan Kondrosenesensi	9
Gambar 2.5 Klasifikasi Kellgren-Lawrence	11
Gambar 4.1 Alur Identifikasi dan Penyaringan Studi Berdasarkan PRISMA Guideline 2020.....	28
Gambar 5.1 Hasil Pencarian dan Penyaringan Studi berdasarkan PRISMA Guideline 2020.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 PICO yang Digunakan untuk Menyeleksi Kriteria Inklusi Studi Systematic Review.....	30
Tabel 5.1 Hasil Asesmen Risiko Bias Studi Inklusi menggunakan National Institute of Health Study	34
Tabel 5.2 Hasil Koleksi Data dari Studi Inklusi.....	40

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia memiliki kemampuan untuk melakukan berbagai aktivitas gerak seperti berjalan, berlari, dan menari. Untuk dapat melaksanakan gerakan tubuh tersebut, manusia dibantu oleh sistem gerakan yang terdiri dari tulang, sendi, dan otot. Sistem gerakan ini bertanggung jawab atas fungsi-fungsi sendi tubuh. Sendi memiliki kemampuan untuk memfasilitasi gerakan dengan kekuatan yang sangat besar. Sendi-sendi yang ada dalam tubuh manusia meliputi sendi bahu, siku, tangan, pinggul, lutut, dan kaki. Sendi lutut, yang menghubungkan tungkai atas dan bawah, memiliki peran penting dalam menopang berat badan, dan harus dapat dikunci dengan baik agar seseorang dapat berdiri tegak. Osteoarthritis merupakan kondisi degeneratif pada sendi yang seringkali disebabkan oleh perlahan-lahan terjadinya degradasi pada tulang rawan artikular dan penurunan jumlah cairan pelumas sinovial

Tanda-tanda osteoarthritis sering kali meliputi nyeri, keterbatasan dalam pergerakan, kelemahan otot, dan perubahan bentuk sendi. Aktivitas yang berlebihan dapat memperburuk gejala tersebut, menyebabkan penurunan dalam fungsi tubuh. Nyeri yang disebabkan oleh osteoarthritis dapat mengganggu kemampuan pasien untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Pertumbuhan osteofit di sekitar sendi juga dapat menyebabkan rasa sakit. Osteofit terjadi ketika tulang rawan dan tulang merespon tekanan mekanis yang tidak wajar pada tubuh (Nikmah *et al.*, 2023)

Secara global, insidensi penderita OA terus meningkat. OA telah menyumbang 2,4 persen sebagai penyebab disabilitas dari semua penderita disabilitas di dunia dan menempati peringkat ke-10 sebagai kontributor utama disabilitas secara global (McAlindon *et al.*, 2014). Menurut World Health Organization (WHO), sekitar 10-15% orang yang berusia di atas 60 tahun mengalami Osteoarthritis (OA) dengan tingkat keparahan yang beragam, lebih banyak terjadi pada populasi perempuan daripada laki-laki. Berdasarkan data dari Survei Wawancara Kesehatan Nasional (NHIS) tahun 2016, terdapat 14 juta penderita OA di Amerika Serikat. Di Indonesia, sekitar 60% populasi mengalami OA, dengan 7,3% kasus terjadi pada usia 15 tahun. Prevalensi OA lebih tinggi pada pria dibandingkan wanita, dengan persentase 15,5% pada pria dan 12,7% pada wanita (Samosir *et al.* 2020.). Obesitas dan peningkatan harapan hidup merupakan faktor risiko utama yang menyebabkan meningkatnya prevalensi OA, yang diperkirakan akan terus meningkat. (Winaya *et al.*, 2023)

Total Knee Replacement (TKR) adalah tindakan bedah yang bertujuan untuk memulihkan fungsi dan meredakan nyeri pada osteoarthritis (OA) lutut. Semakin meningkatnya prevalensi OA lutut dengan tingkat keparahan yang tinggi, semakin banyak pula prevalensi TKR. Operasi TKR telah terbukti menjadilah satu metode pengobatan yang paling berhasil dalam mengelola nyeri dan disfungsi sendi lutut pada pasien dengan osteoarthritis lutut stadium akhir atau OA lutut grade IV. Pasien yang menjalani operasi TKR sangat memungkinkan masih mengalami gangguan fungsional yang cukup besar pasca operasi. Fisioterapi pada pasien post

operasi TKR secara umum dilakukan dengan tujuan optimalisasi pasca hasil operasi, termasuk kekuatan otot, fungsi fisik, dan pengurangan rasa nyeri, hingga dapat kembali lagi ke aktivitas normal sehari-hari (Vitamara *et al.*, n.d.)

Diabetes Melitus merupakan faktor risiko untuk hasil perioperatif yang kurang optimal pada pasien yang menjalani operasi ortopedi. Kejadian infeksi dan peristiwa kardiovaskular pada pasien dengan Diabetes Melitus lebih tinggi, terutama pada pasien dengan obesitas, yang dapat meningkatkan risiko komplikasi selama dan setelah *Total Knee Replacement*. Osteoarthritis primer (OA) adalah indikasi utama *Total Knee Replacement*. Uji klinis telah menunjukkan bahwa DM secara signifikan terkait dengan OA. Sebuah review dan meta-analisis sebelumnya melaporkan bahwa prevalensi Diabetes Melitus adalah 14,4% pada pasien dengan OA, sementara OA adalah 29,5% pada pasien dengan Diabetes Melitus. (Li, 2023)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang ingin diangkat adalah Bagaimana tingkat keberhasilan *Total Knee Replacement* (TKR) dalam meningkatkan fungsi sendi dan mobilitas pada pasien osteoarthritis dengan riwayat diabetes?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menilai dan menganalisis hasil fungsional *Total Knee Replacement* (TKR) pada pasien yang menderita osteoarthritis dengan riwayat diabetes, untuk memahami dampak kondisi diabetes terhadap keseluruhan hasil fungsional TKR

1.3.2 Tujuan Khusus

Mengevaluasi tingkat keberhasilan TKR dalam meningkatkan mobilitas dan fungsi sendi pada pasien osteoarthritis dengan dan tanpa riwayat diabetes. Serta membandingkan tingkat pemulihan fungsional antara pasien osteoarthritis dengan riwayat diabetes dan tanpa riwayat diabetes setelah menjalani TKR

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Peneliti

Dengan adanya studi ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan peneliti mulai dari pencarian, pengumpulan, pengolahan studi terinklusi hingga dalam melakukan *qualitative synthesis* mengenai pengaruh diabetes terhadap hasil fungsional pasca operasi setelah *Total Knee Replacement*

1.4.2 Manfaat Akademis/Institusi Pendidikan

Tinjauan sistematis ini dapat menjadi referensi dengan evidence-based medicine yang tinggi untuk merancang berbagai penelitian berikutnya yang berkaitan dengan topik hasil fungsional TKA dengan riwayat diabetes di lingkup Universitas Hasanuddin

1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Hasil tinjauan sistematis dari berbagai studi dapat dijadikan sumber pengetahuan bagi Masyarakat mengenai pengaruh diabetes terhadap hasil fungsional pasien yang menjalani TKA dengan riwayat diabetes sehingga masyarakat mampu menerapkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan mereka

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anatomi *Knee Joint*

Sendi adalah titik pertemuan di mana dua atau lebih tulang bertemu. Sendi lutut adalah bagian penting dari ekstremitas bawah yang menghubungkan tungkai atas dan bawah. Ini adalah sendi terbesar dalam tubuh manusia, sangat kompleks dengan otot-otot fleksor dan ekstensor yang kuat, serta dilengkapi dengan ligamen yang kokoh. Fungsinya adalah mengatur gerakan kaki. Tulang-tulang dihubungkan dengan berbagai struktur seperti kapsul sendi, ligamen, tendon, fasia, atau otot.

Sendi lutut terdiri dari tiga persendian yang penting: sendi tibiofemoral (antara tulang paha dan tulang kering), sendi patellofemoral (antara tulang paha dan patella), dan sendi tibiofibular proksimal (antar tulang kering dan tulang betis). Tulang-tulang ini dihubungkan oleh ligamen dan otot yang melingkupi sendi. Ligamen yang berperan penting termasuk ligamen collateral dan ligamen cruciatum. Ligamen cruciatum disebut juga ligamen intrakapsular karena beradadi dalam kapsul sendi dan bersilangan. Ada dua bagian dari ligamen cruciatum, yaitu anterior cruciatum dan posterior crutiatum. Ligamen collateral terbagi menjadi medial collateral dan lateral collateral. menjadi medial collateral dan lateral collateral.



Gambar 2.1 Anatomi Lutut (Pratama, 2019)

Gerakan utama di sendi lutut adalah fleksi dan ekstensi, sehingga diperlukan otot-otot yang berfungsi di sekitar sendi. Otot-otot fleksor meliputi hamstring seperti biceps femoris, semitendinosus, dan semimembranosus, serta otot-otot gracilis, sartorius, gastrocnemius, popliteus, dan plantaris. Sedangkan otot-otot ekstensor meliputi kuadriseps yang terdiri dari rectus femoris, vastus medialis, vastus intermedius, dan vastus lateralis yang bergabung membentuk tendon dan melekat pada tulang kering melalui ligamen patella.

Sendi lutut juga dilengkapi dengan bursa, meniskus, dan kapsul sendi. Bursa adalah kantong jaringan areolar yang berfungsi sebagai pelumas, mengurangi gesekan di antara tulang, otot, dan tendon, serta memungkinkan gerakan yang lancar. Meniskus medialis dan lateralis adalah lempengan fibrokartilago berbentuk sabit yang terletak di permukaan tibial sendi. Kapsul sendi adalah pengikat tulang persendian yang menjaga tulang tetap dalam posisinya saat bergerak. Bagian luar kapsul terdiri dari jaringan penghubung yang kuat dan tidak beraturan, yang berlanjut menjadi lapisan fibrosa yang menutupi tulang. Bagian dalam kapsul disebut membran sinovial, yang memproduksi cairan sinovial,

memberikan pelumasan, dan memberikan nutrisi ke tulang rawan yang tidak berpembuluh darah. (Pratama, 2019)

2.2 Osteoarthritis

2.2.1 Definisi Osteoarthritis

Osteoarthritis, yang biasa disingkat dengan OA, adalah penyakit kronik yang ditandai dengan perburukan tulang rawan pada persendian yang mengakibatkan tulang bergesekan sehingga menimbulkan gejala kaku, nyeri, dan gangguan pergerakan pada sendi (Pereira *et al.*, 2011)

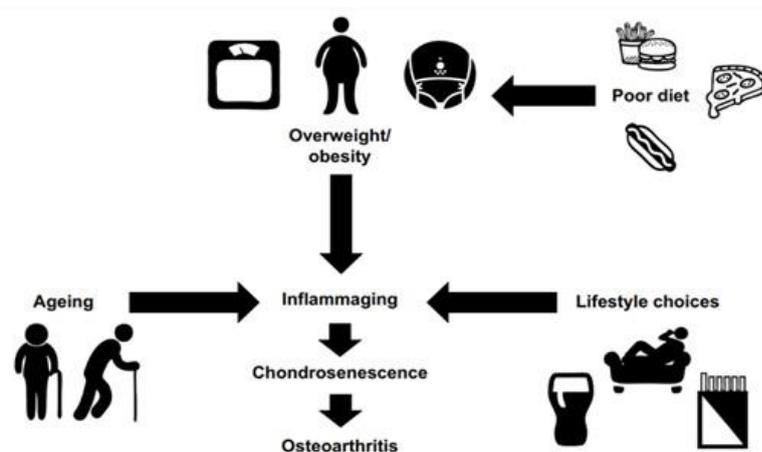
2.2.2 Etiologi Osteoarthritis

Etiologi OA terdiri dari beberapa faktor, antara lain inflamasi, proses metabolisme, dan faktor mekanik. Berdasarkan dari pengaruh faktor predisposisi, OA terbagi menjadi dua, yakni OA primer dan sekunder. OA primer adalah OA yang terjadi tanpa adanya faktor predisposisi seperti trauma atau penyakit. Sementara, OA sekunder adalah OA yang terjadi karena adanya kelainan pada sendi akibat faktor predisposisi seperti trauma atau cedera, penyakit sebelumnya, seperti penyakit kongenital sendi, rheumatoid arthritis, gangguan metabolik, dan lain-lain. OA lutut bisa berupa OA primer atau OA sekunder. Kerusakan dari kartilago hialin pada sendi lutut merupakan hal utama yang terjadi pada OA lutut (Michael *et al.*, 2010)

Faktor risiko yang dapat memicu timbulnya OA juga ada banyak. Beberapa faktor risiko ada yang berupa faktor risiko sistemik dan ada yang berupa faktor risiko biomekanikal lokal. Faktor risiko yang berupa sistemik

terdiri dari usia, jenis kelamin, etnis, densitas tulang, terapi sulih hormon (TSH) pada wanita post-menopause, nutrisi, genetik, dan faktor sistemik lainnya. Sementara, faktor risiko yang berpengaruh lokal melalui proses biomekanika pada sendi, antara lain obesitas, cedera sendi, deformitas sendi, olahraga berlebihan, dan kelemahan otot (Michael *et al.*, 2010)

2.2.3 Patofisiologi Osteoarthritis



Gambar 2.4 Konvergensi Usia, Obesitas, dan Gaya Hidup sebagai Pemicu Inflamasi dan Kondrosenescensi (Mobasheri & Batt, 2016)

Penuaan adalah proses alami dan tak terelakkan yang ditandai dengan sembilan ciri. Ini termasuk ketidakstabilan genom, gesekan telomer, perubahan epigenetik, hilangnya proteostasis, penginderaan nutrisi yang dideregulasi, disfungsi mitokondria, penuaan seluler, kelelahan sel induk, dan perubahan komunikasi antar sel. Penuaan dan peradangan merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap perkembangan dan perkembangan penyakit rematik dan muskuloskeletal, termasuk OA. "Peradangan" mengacu pada peradangan tingkat rendah yang terjadi selama penuaan fisiologis. Seperti yang dinyatakan sebelumnya, salah satu ciri penuaan adalah penuaan seluler. Karakteristik OA adalah perilaku

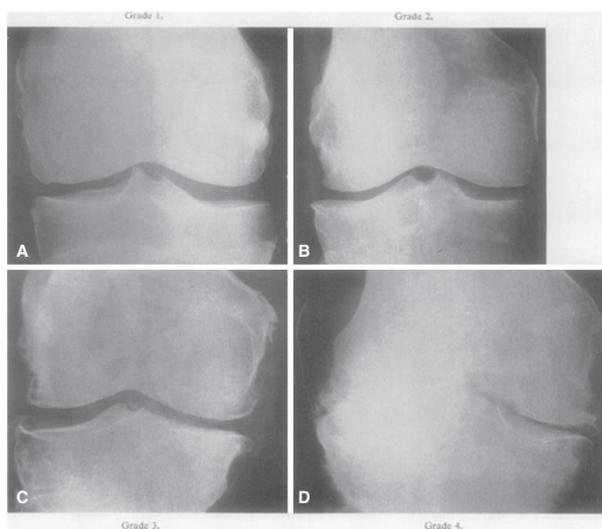
menyimpang kondrosit pada kartilago artikular yang sakit. Kondrosit OA menyerupai kondrosit yang terdiferensiasi secara terminal di lempeng pertumbuhan dan secara aktif memproduksi sitokin pro-inflamasi dan enzim pendegradasi matriks. Faktor katabolik ini menghasilkan degenerasi tulang rawan lebih lanjut. Disfungsi kondrosit progresif juga ditandai dengan ekspresi penanda terkait penuaan, erosi panjang telomer kondrosit dan disfungsi mitokondria karena kerusakan oksidatif yang menyebabkan hilangnya fungsi kondrosit terkait usia (Mobasheri & Batt, 2016)

Adapun "kondrosenesensi" mendefinisikan penurunan fungsi kondrosit yang bergantung pada usia yang mengarah pada disfungsi tulang rawan pada OA. Sejumlah kecil "senescent/kondrosit" mungkin dapat mengambil keuntungan dari lingkungan mikro jaringan inflamasi dan immunosenesensi yang terjadi secara bersamaan pada sendi rematik, yang selanjutnya berkontribusi pada degradasi kartilago artikular. Kondrosenesensi terkait erat dengan obesitas, pilihan gaya hidup, peradangan, interaksi yang terganggu antara autophagy dan inflammasom, sehingga berkontribusi pada peningkatan terkait usia dalam prevalensi OA dan penurunan keberhasilan terapi tulang rawan artikular (Mobasheri & Batt, 2016)

2.2.4 Klasifikasi Osteoarthritis

Klasifikasi Kellgren-Lawrence dapat dinilai menggunakan radiologi. Hasil pemeriksaan radiologi akan diberi nilai dari 0 hingga 4, yang berhubungan dengan tingkat keparahan OA. Klasifikasi ini terdiri dari 5 grade:

- Grade 0: tidak terdapat penyempitan ruang sendi dan gambaran radiologi OA lainnya
- Grade 1: penyempitan ruang sendi belum jelas dengan kemungkinan osteofit
- Grade 2: osteofit jelas, kemungkinan penyempitan ruang sendi
- Grade 3: osteofit sedang, penyempitan ruang sendi jelas, ada sklerosis, kemungkinan deformitas pada ujung tulang
- Grade 4: osteofit besar, penyempitan ruang sendi jelas, sklerosis berat, ada deformitas pada ujung tulang



Gambar 2.5 Klasifikasi Kellgren-Lawrence (Kohn *et al.*, 2016)

Semakin tinggi grade dari pasien OA maka semakin tinggi tingkat keparahan dari OA sehingga berbeda juga dalam pemilihan terapi masing-

asing grade. Pada Oa grade 1-3, terapi dapat berupa non-farmakologi tanpa pembedahan, sementara pada OA dengan grade 4, terapi dapat dilakukan dengan terapi non farmakologi dengan pembedahan. (Kohn *et al.*, 2016)

2.2.5 Tatalaksana Osteoarthritis

Penanganan dan opsi pengobatan osteoarthritis (OA) pada pasien bergantung pada lokasi sendi yang terkena, karakteristik individu, dan kebutuhanklinis pasien. Penanganan OA lutut dapat dibagi menjadi dua kategori utama: pengobatan non-operatif dan operatif. Pengobatan non-operatif meliputi strategi non-farmakologis dan farmakologis, yang seringkali digunakan secara bersamaan. Namun, setiap pasien harus dievaluasi secara individual untuk mempertimbangkan kondisi medis yang dapat mempengaruhi risiko efek samping dari obat tertentu, riwayat cedera, tingkat keparahan penyakit, riwayat operasi sebelumnya, dan ketersediaan layanan, yang semua ini dapat memengaruhi pilihan pengobatan yang sesuai dengan kebutuhan fisik, psikologis, dan pendekatan holistik sebelum memulai manajemen OA. (Kolasinski *et al.*, 2020)

- Non-farmakologis

Terapi nonfarmakologi sering dimulai dengan olahraga. Program latihan terdiri dari penguatan otot dan latihan rentang gerak. Ultrasonografi terapeutik adalah modalitas terapi fisik yang sering digunakan dalam pengobatan OA. Selain dari itu, karena obesitas dianggap sebagai faktor risiko utama untuk osteoarthritis, beberapa penelitian telah menyelidiki bahwa penurunan berat badan dapat meningkatkan kesembuhan pasien.

Latihan aerobik penting untuk menurunkan berat badan, tetapi dapat menjadi tantangan pada orang dengan OA sendi yang menahan beban. Berenang, latihan elips, bersepeda, dan latihantubuh bagian atas dapat membantu dalam kasus seperti itu. Perawatan nonfarmakologi lainnya termasuk bracing dan splinting untuk membantu menopang sendi yang nyeri atau tidak stabil. Tongkat dapat membantu mengurangi beban berat pada orang dengan osteoarthritis pinggul atau lutut, tetapi tongkat harus dipasang dengan benar dan digunakan pada sisi kontralateral dari sendi yang terkena (Wenham *et al.*, 2014)

- Farmakologis

Perhatian khusus harus diberikan pada kemungkinan interaksi dan efek samping yang dapat ditimbulkan oleh obat sistemik pada lanjut usia, mengingat sebagian besar pasien OA adalah lanjut usia yang mempunyai penyakit penyerta. Inhibitor siklooksigenase (asetaminofen dan NSAID) merupakan obat yang paling umum digunakan. Penggunaan jangka panjang dibatasi mengingat efek samping gastrointestinal, ginjal, jantung, dan hematologi dari obat-obatan ini. Acetaminophen telah terbukti memiliki efikasi lebih rendah dibandingkan NSAID. Oleh karena itu, beberapa pedoman tidak merekomendasikan acetaminophen sebagai manajemen medis yang efektif untuk OA moderate hingga berat. Penggunaan opioid memiliki efikasi yang lebih rendah daripada NSAID, serta resiko negatif penggunaan yang besar menyebabkan opioid bukan merupakan tatalaksana farmakologis utama. (McAlindon *et al.*, 2014)

- Intervensi & Invasif

Suntikan intra-artikular steroid sering digunakan dengan anggapan bahwasuntikan secara lokal akan memiliki efek samping sistemik yang lebih sedikit dan memiliki efikasi lebih tinggi. Studi telah menunjukkan bahwa secara umum terapisuntikan intra-artikular lebih efektif daripada NSAID dan perawatan farmakologis sistemik lainnya. Kortikosteroid Intra Artikular menimbulkan efek immunosupresan dan anti-inflamasi dengan cara bekerja langsung mengganggu kaskade inflamasi. Kortikosteroid menurunkan aksi dan produksi dari berbagai mediator inflamasi seperti IL-1, leukotriene, prostaglandin, dan metalloproteinases. (Richards *et al.*, 2016)

Pembedahan hanya diindikasikan ketika semua tindakan konservatif telahdicoba dan tidak berhasil, khususnya pada pasien dengan osteoarthritis lanjut dangangguan subjektif yang parah. Pembedahan pada Osteoarthritis meliputi *knee Replacement* parsial atau total. Pasien paska operasi akan menjalani pemulihan dan diobservasi pada ruang perawatan. Pasien dapat diberikan analgesia maupun cryotherapy bila perlu. Pasien akan dilatih untuk berjalan pada hari pertama dan pasien dianjurkan berjalan dengan normal pada hari kedua paska operasi. Kebanyakan pasien pulang setelah 5-14 hari paska operasi. (Jevsevar *et al.*, 2013)

2.3 Total Knee Replacement (TKR)

2.3.1 Definisi Total Knee Replacement

Total knee Replacement (TKR) merupakan tindakan pada permukaan sendi yang mengalami peradangan yang bertujuan untuk

mengganti sendi yang mengalami peradangan dengan sendi yang baru. Sendi baru ini terbuat dari bahan logam yang berada dalam high-density polyethylene. Sebagian besar pasien yang mendapatkan tindakan TKA berusia di atas 50 tahun, tetapi pada kasus-kasus tertentu didapati pula pasien yang berusia kurang dari 50 tahun (Agung *et al.*, 2017.)

2.3.2 Indikasi *Total Knee Replacement*

Indikasi *Total Knee Replacement* dilakukan pada pasien yang mengalaminyeri berat dan disabilitas fungsi karena kerusakan permukaan sendi akibat artritis (Osteoarthritis, Rheumatoid artritis, artritis pasca trauma), dan perdarahanke dalam sendi, seperi pada penderita hemophilia. Dapat digunakan prosthesis logam dan akrilik dirancang untuk membuat sendi yang fungsional, tidak nyeri, stabil (Smeltzer & Bare, 2002)

Total Knee Replacement (TKR) adalah salah satu keberhasilannya cerita operasi modern, menyediakan pasien yang tinggi hasil kepuasan meskipun volume tinggi. TKA primer paling sering digunakan untuk mengobati lanjut osteoarthritis dalam satu atau lebih dari tiga kompartemen lutut: medial femoral-tibial, lateral femoral-tibial, atau 20 femoral-patellar. TKA dapat dipertimbangkan ketika tidak dioperasi perawatan gagal dan tanda nyeri lutut pasien dengan mudah merusak aktivitas kehidupan sehari-hari (ADLs). TKA juga dapat digunakan pada pasien dengan rheumatoid arthritis atau osteoarthritis traumatik yang disebabkan oleh ekstremitas bawah trauma. (aumiller,2016)

Ada beberapa gejala klinis untuk pasien yang direkomendasikan untuk melakukan tindakan TKR :

- Rasa sakit atau kekakuan lutut yang parah yang membatasi aktivitas sehari-hari seperti berjalan, naik tangga, dan bangkit dari kursi. Mungkin sulit untuk berjalan lebih dari beberapa blok tanpa mengalami rasa sakit yang signifikan, dan mungkin memerlukan bantuan tongkat atau alat bantu lainnya.
- Nyeri lutut yang terasa sedang atau parah bahkan saat beristirahat, baik siang maupun malam.
- Peradangan dan pembengkakan kronis pada lutut yang tidak kunjung membaik dengan istirahat atau penggunaan obat-obatan.
- Deformitas pada lutut, seperti membungkuk ke dalam atau keluar.

Tidak adanya perbaikan yang cukup signifikan setelah menjalani berbagai jenis perawatan lainnya, seperti penggunaan obat antiinflamasi, suntikan kortison, suntikan pelumas, terapi fisik, atau prosedur bedah lainnya. (Irawan, 2013)

2.3.3 Kontraindikasi *Total Knee Replacement*

Kontraindikasi mutlak untuk penggantian lutut total meliputi sepsis lutut, sumber infeksi, disfungsi otot ekstensor, penyakit vaskular berat, dan deformitas sekunder karena kelemahan otot. Kontraindikasi relatif selain masalah anestesi dan tindakan operasi meliputi kondisi kulit sekitar lutut (misalnya psoriasis), riwayat osteomielitis di sekitar lutut, neuropati sendi, dan kegemukan (Irawan, 2013)

2.3.4 Pemeriksaan Penunjang

- Rontgen polos

Rontgen polos merupakan kunci diagnosa, perencanaan preoperatif dan penilaian postoperatif dari artritis dan *total knee replacement*. Pemeriksaan minimum 3 posisi (foto anteroposterior, fotolateral dan patela sudut (foto anteroposterior, foto lateral dan patella sudut tangensial

- MRI

Pada penilaian arthritis pemeriksaan MRI kurang begitu peka. Walau lebih sensitif dibandingkan dengan rontgen polos dalam menilai cartilago, seringkali hal itu disalahartikan dengan adanya kerusakan. MRI membantu dalam mengevaluasi meniskus dan kelainan ligamen yang dikarenakan proses degeneratif lanjut yang tidak dapat dilihat dalam rontgen polos

- CT scan

CT dan bone scan dapat membantu dalam mengevaluasi postoperatif implant terapi tidak menunjukkan peran dalam evaluasi preoperatif arthritis.

- Pemeriksaan Laboratorium

Laboratorium preoperatif dapat berbeda-beda tergantung dai keadaan pasiendan keperluannya, tetapi biasanya meliputi pemeriksaan darah rutin, kimia dasar dan koagulasi (protombine time, INR dan partial thromboplastine time). Pemeriksaan EKG dilakukan tergantung pada umur pasien dan kebijakan anestesi. Urinalisis dan kultur urin juga dilakukan

2.3.5 Pesiapan Operasi

Persiapan untuk operasi mencakup evaluasi praoperatif, pemeriksaan laboratorium praoperatif, pencitraan rontgen dari kedua lutut

dalam posisi berdiri, pilihan anestesi umum atau regional (dalam kasus anestesi epidural, kateter dapat dipasang hingga 48-72 jam setelah operasi untuk mengendalikan nyeri), pemasangan protesis TKR, penentuan posisi pasien, serta pemberian antibiotik dan antitromboemboli. (Irawan,2013)

Evaluasi praoperatif dilakukan untuk menilai kondisi pasien sebelum operasi guna mencegah kemungkinan komplikasi perioperatif. Sebagian besar pasien yang menjalani TKR biasanya berusia lanjut dengan penyakit penyerta. Pasien harus memiliki fungsi kardiopulmonari yang memadai untuk bertahan selama anestesi dan mengatasi kehilangan darah sebanyak 1000-1500 mL selama periode perioperatif. Elektrokardiografi praoperatif disarankan untuk pasien lanjut usia. Pasien dengan riwayat penyakit jantung iskemik, gagal jantung kongestif, atau penyakit saluran napas obstruktif kronis harus dipertimbangkan secara khusus dalam prosedur anestesi. Sebelum menjalani operasi, pasien harus menyetujui prosedur tersebut dan sepenuhnya memahamirisiko dan kemungkinan komplikasi yang mungkin timbul. (Irawan,2013)

2.3.6 Pasca Operasi

Pasien mengalami pemulihan di bangsal dan diamati dalam 24 jam. Hidrasi yang cukup dan analgesia sangat penting dalam mengurangi stres fisik tinggi. Analgesia di-berikan melalui kateter epidural intraoperatif atau intravena atau oral. Pada tahap awal, pasien mulai menggerakkan lutut dengan gerakan pasif dan latihan. (Irawan,2013)

Sebuah studi klinis yang dilakukan oleh Labraca *et al.* menunjukkan bahwa memulai gerakan aktif dalam 24 jam pertama setelah operasi

memungkinkan mobilisasi awal dan pemulangan dari rumah sakit. Saluran drainase biasanya dilepaskan setelah 24 jam dan pasien disarankan untuk mulai berjalan pada hari kedua setelah operasi. Perbaikan berkelanjutan biasanya terlihat dalam rentang waktu 5-14 hari. Pemulangan dari rumah sakit direkomendasikan jika luka sudah sembuh dengan baik dan pasien dapat menekuk lutut hingga sudut 90 derajat. Setelah itu, pasien dapat pulang ke lingkungan rumah dan, jika tidak ada komplikasi pascaoperasi lainnya, profilaksis tromboemboli dapat dilanjutkan di rumah untuk jangka waktu tertentu. Pemantauan pasien melalui perawatan jalan biasanya dilakukan selama 6 minggu hingga 3 bulan pertama setelah operasi. (Irawan, 2013)

2.3.7 Alat ukur

Alat ukur yang di pakai salah satunya adalah Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) adalah kuesioner laporan diri spesifik penyakit untuk mengukur gejala OA pinggul dan lutut yang dilaporkan pada tahun 1988 dan telah menjadi "standar emas" penilaian laporan hasil pasien. Kuesioner ini berisi 24 item yang berfokus pada 3 dimensi yaitu nyeri (5 item), kekakuan (2 item), dan keterbatasan fungsional (17 item). dikategorikan sebagai risiko rendah (skor ≤ 60), risiko sedang (skor 60-80) dan risiko tinggi (skor ≥ 81). Jika 2 atau lebih item nyeri, kedua item kekakuan, dan 4 atau lebih item keterbatasan fungsional tidak ada, maka respons dianggap tidak valid. (Sathiyarayanan *et al.*, 2017)

Metode pengukuran lainnya seperti FJS-12, Forgotten Joint Score (FJS) adalah 12 pertanyaan yang merupakan hasil pengukuran yang dilaporkan pasien yang dibuat untuk mengukur kesadaran pasien terhadap sendi buatan mereka. (Porter *et al.*, 2023) dan ada juga KSS (*Knee Society Score*) yang memiliki dua divisi, skor lutut dan skor fungsi. Kedua skor tersebut masing-masing diberi 100 angka. Skor lutut menentukan kondisi sendi termasuk parameternya yaitu nyeri (50 poin), rentang gerakan (25 poin) dan stabilitas (25 poin) dan pengurangannya adalah untuk kontraktur fleksi, kelambatan ekstensor dan ketidaksejajaran. Skor fungsi membahas status mobilisasi pasien dan mencakup jarak berjalan (50 poin) dan kemampuan menaiki tangga (50 poin) dan pengurangannya adalah untuk penggunaan alat bantu jalan

2.3.8 Komplikasi

Komplikasi dan efek samping dari operasi ganti sendi lutut antara lain perdarahan, komplikasi luka, penyakit tromboemboli, defisit saraf, cedera pembuluh darah, cedera ligamen kolateral medial, ketidakstabilan, malalignment, kekakuan, infeksi sendi dalam, fraktur, gangguan mekanisme ekstensor, dislokasi patellofemoral, dislokasi patibiofemoral, dislokasi tibiofemoral, bantalan keausan permukaan, osteolisis, pelonggaran implan, fraktur implan/disosiasi insert tibialis, operasi ulang, revisi, penerimaan kembali, dan kematian. (Healy *et al.*, 2013)

2.4 Diabetes Melitus

2.4.1 Definisi diabetes melitus

Diabetes melitus adalah kondisi yang terjadi Ketika ada peningkatan kadarglukosa dalam darah karena tubuh tidak dapat menghasilkan atau mencukupi hormon insulin atau menggunakan insulin secara efektif). American Diabetes Association 2010 menejelaskan Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolic ditandai dengan terjadinya hiperglikemia akibat kelainan sekresi insulin dan kerja insulin atau kedua-duanya (Ndraha,2014)

2.4.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

Menurut American Diabetes Association 2010, ada beberapa jenis klasifikasi Diabetes Mellitus (DM):

- Diabetes Mellitus Tipe 1 atau IDDM (*Insulin Dependent Diabetes Mellitus*)

Penyebabnya adalah destruksi sel beta pankreas oleh sistem kekebalan tubuh secara otomatis. Pada DM tipe ini, produksi insulin oleh tubuh berkurang atau bahkan tidak ada sama sekali. Diagnosis dapat dibuat dengan melihat kadarprotein c-peptida yang rendah atau tidak terdeteksi sama sekali. Gejala klinis utama adalah ketoasidosis.

- Diabetes Mellitus Tipe 2 atau NIDDM (*Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus*)

Pada tipe ini, terjadi peningkatan kadar insulin dalam tubuh, tetapi insulin tersebut tidak efektif membawa glukosa ke dalam jaringan

karena resistensi insulin. Resistensi insulin terjadi karena reseptor insulin menjadi tidak aktif, sehingga tubuh mengalami defisiensi relatif insulin. Gejala DM tipe 2 muncul perlahan-lahan dan seringkali asimtomatik. Sekitar 90-95% dari semua kasus DM tipe 2 adalah DM yang umumnya terjadi pada usia di atas 40 tahun, namun dapat terjadi juga pada usia di atas 20 tahun. (Ndraha, 2014).

- **Diabetes Mellitus Tipe Lain**

Jenis DM ini disebabkan oleh faktor lain seperti defek genetik, penyakit eksokrin pankreas, infeksi virus, atau penyakit autoimun.

- **Diabetes Mellitus Gestasional**

DM gestasional terjadi selama kehamilan dan ditandai dengan intoleransi glukosa, biasanya mulai muncul pada trimester kedua atau ketiga. Kondisi ini berhubungan dengan peningkatan risiko komplikasi perinatal. Penderita DM gestasional memiliki risiko lebih tinggi untuk mengembangkan DM yang persisten dalam 5-10 tahun setelah melahirkan

2.4.3 Etiologi dan Faktor Resiko Diabetes Melitus

- **Obesitas**

Terdapat korelasi bermakna antara obesitas dengan kadar glukosa darah, pada derajat kegemukan dengan IMT >23 dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah menjadi 200mg

- **Hipertensi**

Peningkatan tekanan darah pada hipertensi berhubungan erat dengan tidak tepatnya penyimpanan garam dan air atau meningkatnya

tekanan dari dalam tubuh pada sirkulasi pembuluh darah perifer

- Umur

Menurut penelitian, usia yang terbanyak terkena diabetes melitus adalah 45>

- Riwayat keluarga

Seorang yang menderita diabetes melitus juga diduga mempunyai gen diabetes. Diduga bahwa diabetes merupakan gen resesif

- Dislipidemia

Keadaan yang ditandai dengan kenaikan kadar lemak darah (Trigliserida > 250 mg/dl). Terdapat hubungan antara kenaikan plasma insulin dengan rendahnya HDL (< 35 mg/dl) sering didapatkan pada pasien diabetes

- Faktor genetik

DM tipe 2 berasal dari interaksi genetik dan berbagai faktor lingkungan. Penyakit ini sudah lama dianggap berhubungan dengan agregasi familial. Resiko empiris dalam hal terjadinya DM tipe 2 akan meningkat dua sampai enam kali lipat jika orang tua atau saudara kandung mengalami Diabetes Melitus

- Alkohol dan rokok

Alkohol akan mengganggu metabolisme gula darah terutama pada penderita Diabetes, sehingga akan mempersulit regulasi gula darah dan meningkatkan tekanan darah

2.4.4 Patofisiologi diabetes melitus

Diabetes melitus tipe 1 disebabkan karena berkurang atau rusaknya sel betasebagai penghasil insulin pada pankreas yang menyebabkan produksi insulin menjadi berkurang atau tidak terproduksi lagi. Pada saat makanan yang masuk kedalam tubuh, maka makanan tersebut akan dirubah menjadi glukosa. Glukosa kemudian masuk ke dalam aliran darah. Selanjutnya pankreas menghasil kansedikit insulin atau tidak menghasilkan insulin sama sekali karenakerusakan sel beta pada pulau langerhans yang terdapat pada pankreas. Insulinyang dihasilkan tersebut akan masuk ke dalam aliran darah, selanjutnya dikarenajumlah insulin yang diproduksi dengan glukosa yang masuk ke dalam tubuh terlalu sedikit maka menyebabkan penumpukan glukosa dalam darah.

Diabetes melitus tipe 2 disebabkan karena kurangnya sensitivitas terhadap insulin (disebabkan kurangnya jumlah reseptor insulin dipermukaan sel) yang ditandai dengan meningkatnya kadar insulin dalam darah. Pada awalnya makan yang masuk ke dalam tubuh akan diubah menjadi glukosa, kemudian glukosaakan masuk ke dalam aliran darah. Selanjutnya pankreas akanmenghasilkan insulin, dan insulin tersebut akan masuk ke dalam pembuluh darah. Namun insulin tersebut mengalami penurunan sensitivitas, sehingga glukosa menumpuk dalam darah dan tidak dapat masuk ke dalam sel