

SKRIPSI

**HUBUNGAN ANTARA DIABETES MELITUS TIPE 2 DENGAN
KEPARAHAN OSTEOARTRITIS GENU BERDASARKAN
PEMERIKSAAN RADIOLOGI DI RS SITI KHODIJAH
MUHAMMADIYAH SEPANJANG SIDOARJO**



FATHAN DIPPA RESPATI

NIM : 20221880033

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
SURABAYA**

2026

SKRIPSI

**HUBUNGAN ANTARA DIABETES MELITUS TIPE 2 DENGAN
KEPARAHAN OSTEOARTRITIS GENU BERDASARKAN
PEMERIKSAAN RADIOLOGI DI RS SITI KHODIJAH
MUHAMMADIYAH SEPANJANG SIDOARJO**



FATHAN DIPPA RESPATI

NIM : 20221880033

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

SURABAYA

2026

**HUBUNGAN ANTARA DIABETES MELITUS TIPE 2 DENGAN
KEPARAHAN OSTEOARTRITIS GENU BERDASARKAN PEMERIKSAAN
RADIOLOGI DI RS SITI KHODIJAH MUHAMMADIYAH SEPANJANG
SIDOARJO**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya untuk
Memenuhi Kewajiban Persyaratan Kelulusan Guna memperoleh Gelar Sarjana
Kedokteran

OLEH :

FATHAN DIPPA RESPATI

NIM : 20221880033

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
SURABAYA**

2026

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : FATHAN DIPPA RESPATI

NIM : 20221880033

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : S1 Pendidikan Dokter

enyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“HUBUNGAN ANTARA DIABETES MELITUS TIPE 2 DENGAN KEPARAHAN OSTEOARTRITIS GENU BERDASARKAN PEMERIKSAAN RADIOLOGI DI RS SITI KHODIJAH MUHAMMADIYAH CABANG SEPANJANG SIDOARJO”** yang saya tulis ini benar-benar tulisan karya sendiri bukan hasil plagiasi, baik sebagian atau keseluruhan. Bila dikemudian hari terbukti hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 11 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



FATHAN DIPPA RESPATI

NIM. 20221880033

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul "HUBUNGAN ANTARA DIABETES MELITUS TIPE 2 DENGAN KEPARAHAN OSTEOARTRITIS GENU BERDASARKAN PEMERIKSAAN RADIOLOGI DI RS SITI KHODIJAH MUHAMMADIYAH CABANG SEPANJANG SIDOARJO" yang diajukan oleh mahasiswa atas nama FATHAN DIPPA RESPATI (NIM 20221880033), telah diperiksa dan disetujui isi serta susunannya, sehingga diajukan dalam ujian sidang tugas akhir pada Program Studi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 29 Juni 2026

**Menyetujui,
Pembimbing Utama**



dr. Audy Meutia Ariana, MIPH., Sp.PD

NIP. 012.09.1.1991.22.325

Pembimbing Kedua



dr. Detti Nur Irawati, Sp. PD., FINASIM

NIP. 012.09.1.1976.16.202

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Pendidikan Dokter



dr. Syafarinah Nur Hidayah Akil, M.Si

NIP. 012.09.1.1986.20.267

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi dengan judul “HUBUNGAN ANTARA DIABETES MELITUS TIPE 2 DENGAN KEPARAHAN OSTEOARTRITIS GENU BERDASARKAN PEMERIKSAAN RADIOLOGI DI RS SITI KHODIJAH MUHAMMADIYAH CABANG SEPANJANG SIDOARJO” telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 22 Juni 2026 oleh mahasiswa atas nama **FATHAN DIPPA RESPATI (NIM 20221880033)**, Program Studi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya.

TIM PENGUJI :

Ketua Penguji :

dr. Muslim Andala Putra, Sp.Rad

Anggota :

1. dr. Audy Meutia Ariana, MIPH., Sp.PD
2. dr. Detti Nur Irawati, Sp. PD., FINASIM

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Muhammadiyah Surabaya



dr. Laili Irfana, Sp.S

NIP. 012.09.1.1981.15.156

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji milik Allah SWT, berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar semata-mata tidak hanya usaha penulis sendiri, melainkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Mundakir, S.Kep, Ns, M.Kep, FISQua selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. dr. Laily Irfana, Sp.S selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. dr. Audy Meutia Ariana, MIPH., Sp.PD, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
4. dr. Detti Nur Irawati, Sp. PD., FINASIM, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
5. dr. Muslim Andala Putra, Sp.Rad., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan dukungan dan masukan dalam menyelesaikan skripsi
6. Seluruh dosen dan staff Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah memberikan bimbingan dan bantuannya dalam menyelesaikan skripsi.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis segala masukan berupa kritik dan saran. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak.

DAFTAR ISI

sampul Depan.....	i
Halaman Prasyarat	iii
Pernyataan Mahasiswa	iv
Halaman Persetujuan Pembimbing	v
Halaman Pengesahan Penguji	vi
Ucapan Terima Kasih	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran	xii
Daftar Singkatan Dan Istilah.....	xiii
Abstrak	xv
<i>Abstract</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat.....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Diabetes Melitus Tipe 2.....	7
2.1.1 Definisi.....	7
2.1.2 Epidemiologi.....	8
2.1.3 Manifestasi Klinis	9
2.1.4 Faktor Risiko.....	9
2.1.5 Patogenesis.....	11
2.1.6 Penegakan diagnosis	13
2.1.7 Tatalaksana.....	14
2.2 Osteoarthritis	16
2.2.1 Definisi.....	16
2.2.2 Etiologi.....	16
2.2.3 Epidemiologi.....	17
2.2.4 Manifestasi Klinis	18
2.2.5 Klasifikasi	18
2.2.6 Derajat Keparahan	19
2.2.7 Faktor Risiko.....	20
2.2.8 Patogenesis.....	21
2.2.9 Penegakan Diagnosis	22
2.2.10 Tatalaksana	23
2.3 Hubungan Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Osteoarthritis.....	25

BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN...29	
3.1 Kerangka Konseptual	29
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual	30
3.3 Hipotesis Penelitian.....	31
BAB IV METODE PENELITIAN.....33	
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	33
4.2 Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel	33
4.2.1 Populasi.....	33
4.2.2 Sampel	33
4.2.3 Besar Sampel	34
4.2.4 Teknik Pengambilan Sampel.....	34
4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel	34
4.3.1 Klasifikasi Variabel.....	34
4.3.2 Definisi Operasional Variabel.....	35
4.4 Instrumen Penelitian.....	37
4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	37
4.6 Prosedur pengambilan atau pengumpulan data	38
4.6.1 Bagan Alur Penelitian	38
4.7 Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	39
BAB V ANALISIS STATISTIK41	
5.1 Karakteristik Pasien Osteoarthritis di Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Siti Khodijah Sidoarjo	41
5.2 Distribusi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Siti Khodijah Sidoarjo.....	42
5.3 Distribusi Derajat Osteoarthritis Genu Berdasarkan Pemeriksaan Radiologi pada Pasien Osteoarthritis di Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Siti Khodijah Sidoarjo	43
BAB VI PEMBAHASAN.....47	
6.1 Pembahasan Penelitian.....	47
6.2 Keterbatasan Penelitian	54
6.2.1 Penelitian Dilakukan Dengan Desain Cross Sectional Hanya Dalam Satu Titik Waktu.....	54
6.2.2 Data Rekam Medis Yang Kurang Lengkap Termasuk Ketersediaan Data Kadar gula darah dan HbA1c	54
6.2.3 Penelitian ini Tidak Disertai Eksklusi BMI karena Keterbatasan Data.....	55
BAB VII PENUTUP.....57	
7.1 Kesimpulan.....	57
7.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....60	
LAMPIRAN.....65	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Diabetes melitus.....	7
Tabel 2.2	Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus	14
Tabel 2.3	Derajat Keparahan OA	20
Tabel 4.1	Definisi Operasional.....	35
Tabel 5.1	Karakteristik Pasien Osteoartritis.....	41
Tabel 5.2	Distribusi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2	42
Tabel 5.3	Distribusi Derajat Osteoartritis Genu	43
Tabel 5.4	Hubungan antara Karakteristik Responden dengan Derajat Keparahan Osteoartritis Genu	43
Tabel 5.5	Hubungan antara lokasi osteoartritis genu dengan Derajat Keparahan Osteoartritis Genu	44
Tabel 5.6	Hubungan antara Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Derajat Keparahan Osteoartritis Genu	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Derajat Keparahan OA	20
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual	29
Gambar 4.1 Bagan Alur Penelitian.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Sertifikat etik	65
Lampiran 2. Pernyataan Persetujuan Publikasi	66
Lampiran 3. Surat Permohonan Izin Penelitian	67
Lampiran 4. Surat Pemberian Izin Penelitian	68
Lampiran 5. Surat Bukti Telah Melakukan Penelitian	69
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian	70
Lampiran 7. Hasil Analisis Statistik	71
Lampiran 8. Kartu Kendali Bimbingan	78

DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

AGE	= <i>Advanced Glycation End-products</i>
AIDS	= <i>Acquired Immune Deficiency Syndrome</i>
DALY	= <i>Disability Adjusted Life Years</i>
DCCT	= <i>Diabetes Control and Complications Trial</i>
DM	= <i>Diabetes Melitus</i>
DMT1	= <i>Diabetes Melitus Tipe 1</i>
DMT2	= <i>Diabetes Melitus Tipe 2</i>
DPP4	= <i>Dipeptidyl Peptidase-4</i>
ECM	= <i>extracellular matrix</i>
FFA	= <i>Free Fatty Acid</i>
FK	= Fakultas Kedokteran
GDM	= <i>Diabetes Melitus Gestasional</i>
GIP	= <i>Glucose dependent Insulinotropic Polypeptide</i>
GLUT	= <i>Glucose Transporters</i>
GLUT-1	= <i>Glucose Transporter 1</i>
GLUT-3	= <i>Glucose Transporter 3</i>
GLUT-9	= <i>Glucose Transporter 9</i>
GLP-1	= <i>Glukagon like peptide-1</i>
HbA1c	= <i>Hemoglobin A1c</i>
HIV	= <i>Human immunodeficiency Virus</i>
IDF	= <i>International Diabetes Federation</i>
IGF	= <i>Insulin-Like Growth Factor</i>
IL-6	= <i>Interleukin 6</i>
IMT	= Indeks Massa Tubuh
IRA	= <i>Indonesian Rheumatology Association</i>
IDF	= <i>International Diabetes Federation</i>
KFR	= Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi
MODY	= <i>Maturity Onset Diabetes of the Young</i>
NGSP	= <i>National Glycohemoglobin Standardization Program</i>
OAINS	= Obat Anti inflamasi Nonsteroid
OA	= Osteoarthritis
PERKENI	= Perkumpulan Endokrinologi Indonesia
PRG4	= <i>Proteoglycan 4</i>
ROM	= <i>Range Of Motion</i>
ROS	= <i>reactive oxygen species</i>
Riskesdas	= Riset Kesehatan Dasar
SASP	= <i>senescence-associated secretory phenotype</i>
SGLT2	= <i>Sodium Glucose Cotransporter 2</i>
SKI	= Survei Kesehatan Indonesia
SPSS	= <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TNF-α	= <i>Tumor Necrosis Factor α</i>
TTGO	= Tes Toleransi Glukosa Oral
TZD	= <i>Tiazolidinedion</i>
WHO	= <i>World Health Organization</i>
YLD	= <i>Years Lived With Disabilities</i>

ABSTRAK

Diabetes melitus (DM) merupakan kondisi kelainan metabolik kronis akibat gangguan sekresi insulin, resistensi aksi insulin perifer, atau keduanya. Perkembangannya menyebabkan homeostasis glukosa tidak bisa dipertahankan, sehingga terjadi hiperglikemia (Galicía-garcía et al., 2020). Hiperglikemia kronis menyebabkan kerusakan organ, termasuk sendi. Produksi akhir glikasi pada sendi, meningkatkan kekakuan tulang rawan (Alenazi et al., 2020). Penderita DM dengan osteoarthritis cenderung mengalami perubahan sifat biomekanik dan biokimiawi jaringan sendi yang lebih signifikan (Chowdhury et al., 2022). Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara diabetes melitus tipe 2 dengan keparahan osteoarthritis genu berdasarkan pemeriksaan radiologi di Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Siti Khodijah, Sidoarjo. Metode penelitian ini menggunakan kuantitatif observasional analitik dengan rancangan *cross-sectional* terhadap 96 responden yang dipilih melalui *consecutive sampling*. Data sekunder periode Januari 2024–Desember 2025 dianalisis secara bivariat menggunakan uji *Chi-square*. Hasil penelitian menunjukkan responden didominasi oleh kelompok usia ≥ 60 tahun (68,8%) dan jenis kelamin perempuan (77,1%). Distribusi keparahan OA genu meliputi *Grade I* (17,7%), *Grade II* (30,2%), *Grade III* (26,0%), dan *Grade IV* (26,0%), di mana 50% responden memiliki riwayat DMT2. Analisis statistik menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,228 ($p > 0,05$). Kesimpulan penelitian ini adalah tidak terdapat hubungan yang signifikan antara diabetes melitus tipe 2 dengan tingkat keparahan osteoarthritis genu.

Kata Kunci: Diabetes Melitus Tipe 2, Osteoarthritis Genu, Keparahannya, Radiologi

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a chronic metabolic disorder resulting from impaired insulin secretion, peripheral insulin action resistance, or both. Its progression leads to the inability to maintain glucose homeostasis, resulting in hyperglycemia (Galicia-garcia et al., 2020). Chronic hyperglycemia causes damage to various organs, including the joints. The accumulation of advanced glycation end-products (AGEs) in the joints increases cartilage stiffness (Alenazi et al., 2020). DM patients with osteoarthritis tend to experience more significant biomechanical and biochemical changes in joint tissues (Chowdhury et al., 2022). This study aims to determine the relationship between type 2 diabetes mellitus (T2DM) and the severity of genu osteoarthritis based on radiological examination at the Outpatient Installation of Siti Khodijah Hospital, Sidoarjo. The research method utilized an analytical observational quantitative approach with a cross-sectional design involving 96 respondents selected through consecutive sampling. Secondary data from January 2024 to December 2025 were analyzed bivariately using the Chi-square test. The results showed that respondents were dominated by the age group ≥ 60 years (68.8%) and the female sex (77.1%). The distribution of genu OA severity included Grade I (17.7%), Grade II (30.2%), Grade III (26.0%), and Grade IV (26.0%), with 50% of respondents having a history of T2DM. Statistical analysis revealed a p-value of 0.228 ($p > 0.05$). The conclusion of this study is that there is no significant relationship between type 2 diabetes mellitus and the severity level of genu osteoarthritis.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, Genu Osteoarthritis, Severity, Radiology