Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (1) 2026, Page: 6623-6628

Hubungan Antara Derajat Osteoartritis Genu Dengan Indeks Massa Tubuh: Studi Berbasis Radiografi Konvensional Lutut Berdasarkan Kriteria Kellgren & Lawrence

Airlangga Archimedes Gymnastiar[1], Winansih Gubali[2], Abdi Dzul Ikram Hasanuddin[2,3] ,Sri Manovita Pateda[4], Elen Mahmud Lukum[2]

[1]Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia
[2]Departemen Radiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia
[3]Departemen Histologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia
[4]Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

Corresponding Author: **Airlangga Archimedes Gymnastiar** „ e-mail: airlangga_kedokteran@mahasiswa.ung.ac.id

Published: Januari, 2026

ABSTRAK

Background: Knee osteoarthritis (OA) is a common degenerative joint disease characterized by cartilage damage, osteophyte formation, and joint space narrowing. Body Mass Index (BMI) is a potential risk factor influencing OA severity by increasing mechanical load on the knee joint. Kellgren & Lawrence classification via conventional radiography is a standard method to assess OA severity. **Objective:** This study aimed to analyze the association between BMI and knee OA severity based on Kellgren & Lawrence criteria. **Methods:** An analytic observational cross-sectional study was conducted at RSUD Prof. Dr. Aloei Saboe from May to July 2025. Thirty patients diagnosed with knee OA underwent BMI measurement and conventional knee radiography. Data were analyzed using Spearman rank correlation test. **Results**: Most patients had Kellgren & Lawrence grade 2 or 3 OA. BMI distribution ranged from normal to severe obesity. Statistical analysis showed no significant correlation between BMI and OA severity ($p = 0.457$). **Conclusion:** No significant association between BMI and radiographic OA severity was found. Further studies with larger samples are recommended.

Kata Kunci: Body Mass Index, Knee Osteoarthritis, Kellgren-Lawrence Classification, Radiography, Severity

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Osteoartritis (OA) merupakan penyakit sendi degeneratif dan biasanya berkembang secara perlahan serta progresif. Kondisi ini melibatkan kerusakan pada berbagai struktur intraartikular, termasuk kartilago artikular, membran sinovial, dan tulang subkondral. Proses degeneratif yang berlangsung dalam sendi menyebabkan perubahan patologis pada jaringan sekitarnya, seperti terjadinya penipisan maupun kerusakan permukaan kartilago, kondisi ini menyebabkan keluhan nyeri dan kekakuan yang mengganggu fungsi dan kualitas hidup penderitanya secara signifikan (Dido et al., 2025),

Osteoartritis mempengaruhi sekitar 15% populasi dunia dan umumnya terjadi pada sendi yang menopang berat badan, seperti lutut. The epidemiology of osteoarthritis, mengakatakan bahwa Prevalensi global OA lutut yang terstandarisasi berdasarkan usia, mencapai 3,8% (Thanaya et al., 2021). Menurut Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas, 2019) prevalensi OA di indonesia rata rata mencapai 7,30%, sedangkan di provinsi gorontalo sendiri mencapai 6,85%.

Terdapat banyak faktor risiko yang mempengaruhi osteoarthritis yakni usia, jenis kelamin, obesitas, pekerjaan, serta cedera sendi. peningkatan indeks massa tubuh menunjukkan hubungan

dengan peningkatan risiko OA lutut, terjadi peningkatan beban mekanik pada sendi yang berfungsi sebagai penahan sehingga menyebabkan degenerasi sendi (Sulthon et al., 2024). Peningkatan berat badan yang berlebihan sering diidentifikasi sebagai faktor penting yang berkontribusi terhadap progresivitas osteoartritis lutut. Obesitas tidak hanya meningkatkan tekanan mekanis pada sendi, tetapi juga memicu produksi adipokin yaitu protein atau peptida yang dihasilkan oleh jaringan lemak yang berperan dalam metabolisme dan peradangan (Syifaa' et al., 2022)

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kenaikan berat badan signifikan merupakan salah satu faktor risiko osteoartritis, terutama pada sendi lutut. Dalam studi observasional oleh Syifaa' et al (2022), 70% dari 70 pasien obesitas menunjukkan osteoartritis; temuan ini konsisten dengan hasil Hanif (2023), di mana 20 dari 29 responden dengan berat badan meningkat mengalami osteoartritis. Derajat osteoartritis ditentukan berdasarkan kelainan radiologis pada sendi. Salah satu sistem klasifikasi yang paling sering digunakan adalah kriteria Kellgren & Lawrence, yang menilai keparahan osteoartritis lutut dalam lima derajat (0–4) berdasarkan gambaran radiografi. Sistem ini membantu memberikan penilaian objektif mengenai tingkat kerusakan sendi (Sibarani et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara indeks massa tubuh dengan derajat keparahan osteoartritis genu berdasarkan kriteria Kellgren & Lawrence melalui pemeriksaan radiografi konvensional pada pasien di RSUD Prof. Dr. Aloei Saboe. Penelitian ini penting untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang keterkaitan faktor risiko obesitas dengan keparahan OA di populasi lokal, serta dapat menjadi dasar intervensi pencegahan progresivitas OA melalui pengendalian berat badan. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengumpulan data primer langsung serta evaluasi derajat OA menggunakan kriteria KL yang parametrik dan valid secara radiologis di wilayah Gorontalo, sehingga dapat memperkaya data epidemiologi OA di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain observasional analitik cross-sectional yang bertujuan untuk mengkaji hubungan antara indeks massa tubuh dengan derajat osteoartritis genu berdasarkan kriteria radiografi Kellgren & Lawrence. Studi ini dilaksanakan di RSUD Prof. Dr. Aloei Saboe Gorontalo pada periode Mei hingga Juli 2025, yang memungkinkan pengumpulan data secara simultan antara variabel bebas dan variabel terikat. Metode cross-sectional dipilih karena efektif dalam mengidentifikasi korelasi antara faktor risiko dan kondisi klinis pada waktu tertentu.

Populasi penelitian meliputi seluruh pasien yang menjalani pemeriksaan radiografi lutut dan terdiagnosis osteoartritis genu. Pengambilan sampel dilakukan secara total sampling dengan rumus Slovin, menghasilkan total 30 pasien sebagai sampel yang representatif dari populasi dalam periode penelitian. Kriteria inklusi dan eksklusi ditegakkan secara ketat untuk menjamin validitas data, dengan diagnosa osteoartritis genu dikonfirmasi oleh dokter spesialis radiologi menggunakan kriteria Kellgren & Lawrence sebagai standar radiologis.

Instrumen yang digunakan terdiri dari alat ukur antropometri yang telah dikalibrasi, yakni timbangan berat badan digital dan pengukur tinggi badan stadiometer. Data berat dan tinggi badan pasien diukur langsung untuk kalkulasi indeks massa tubuh dengan rumus standar IMT yaitu berat badan (kg) dibagi kuadrat tinggi badan (m2), dan diklasifikasikan menurut standar Kementerian Kesehatan RI ke dalam kategori kurus berat, kurus ringan, normal, gemuk ringan, dan gemuk berat.
Derajat osteoartritis dievaluasi melalui interpretasi radiografi konvensional lutut menggunakan kriteria Kellgren & Lawrence oleh dokter radiologi berpengalaman.

Pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versi 16.0, mencakup analisis deskriptif univariat dan analisis korelasi bivariat menggunakan uji Spearman rank karena data yang bersifat ordinal pada derajat osteoartritis dan tidak berdistribusi normal. Nilai $p < 0,05$ digunakan sebagai batas signifikansi statistik yang menentukan adanya korelasi bermakna antara indeks massa tubuh dan derajat keparahan osteoartritis. Prosedur etika penelitian telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo nomor 040/UN47.B7/KE/2025.

HASIL

Berdasarkan Tabel 1 dari total 30 pasien sebagai responden, karakteristik pasien mayoritas berjenis kelamin perempuan (70%) dibandingkan dengan laki-laki (30%), sementara mayoritas usia pasien berusia >65 tahun (36,7%), kemudian disusul oleh pasien yang berusia diantara 36-45 tahun (30%) dan pasien rentang usia 56-65 tahun (20%), sedangkan yang paling sedikit yakni pasien berusia 46-55 tahun (13,3%).

Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin, usia, indeks massa tubuh dan derajat osteoartritis pasien yang menderita osteoartritis genu di rsud prof. dr. aloei saboe

Karakteristik	Frekuensi (N=30)	Presentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	9	30,0
Perempuan	21	70,0
Usia (Tahun)		
36-45	9	30,0
46-55	4	13,3
56-65	6	20,0
>65	11	36,7
Indeks Massa Tubuh (IMT)		
18,5-25,0 (Normal)	11	36,7
25,1-27,0 (Gemuk Ringan)	8	26,6
>27 (Gemuk Berat)	11	36,7
Derajat Osteoarthritis		
Derajat 1	1	3,3
Derajat 2	14	46,7
Derajat 3	14	46,7
Derajat 4	1	3,3

Pada Tabel 2 diperoleh tabulasi silang antara indeks massa tubuh dengan derajat osteoartritis. Dari 11 pasien dengan indeks massa tubuh normal, terdapat 6 pasien (54,5%) yang mengalami osteoartritis derajat 2 serta 5 pasien (45,5%) yang mengalami osteoartritis derajat 3. Dari 8 pasien dengan indeks massa tubuh gemuk ringan, terdapat 5 pasien (62,5%) yang mengalami osteoartritis derajat 2 serta 3 pasien (37,5%) yang mengalami osteoartritis derajat 3. Sedangkan dari 11 pasien dengan indeks massa tubuh gemuk berat, terdapat 1 pasien (9,1%) yang mengalami osteoartritis derajat 1, kemudian terdapat 3 pasien (27,3%) yang mengalami osteoartritis derajat 2, dan 6 pasien (54,5%) yang mengalami osteoartritis derajat 3 serta terdapat 1 pasien (9,1%) yang mengalami osteoartritis derajat 4.

IMT

Tabel 2. Hasil tabulasi silang antara indeks massa tubuh terhadap derajat osteoartritis genu berdasarkan kriteria kellgren & lawrence

	Derajat Osteoartritis								Total	
	Derajat 1		Derajat 2		Derajat 3		Derajat 4			
	n	%	n	%	n	%	n	%	**N**	**%**
Normal	0	0,0	6	54,5	5	45,5	0	0,0	**11**	**100**
Gemuk Ringan	0	0,0	5	62,5	3	37,5	0	0,0	**8**	**100**
Gemuk Berat	1	9,1	3	27,3	6	54,5	1	9,1	**11**	**100**
Total	**1**	**9,1**	**14**	**46,7**	**14**	**46,7**	**1**	**9,1**	**30**	**100**

Tabel 3 diperoleh nilai p-value dari uji *spearman rho* sebesar 0,457. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan derajat osteoartritis (p-value>0,05).

Tabel 3. Hasil Nilai Koefisien Korelasi Antara Variabel

Hubungan Variabel	***p-value***	**Nilai Koefisien Korelasi**
Indeks Massa Tubuh terhadap Derajat Osteoartritis	0,457	0,141

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, sebagian besar responden memiliki indeks massa tubuh yang berada pada kategori normal dan gemuk berat. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya pada guru sekolah di Kabupaten Bogor, di mana mayoritas peserta juga tercatat memiliki IMT dalam kategori normal maupun obesitas (Zulhamidah et al., 2023).

Usia berhubungan erat dengan perubahan berat badan. Pada usia lanjut, penurunan aktivitas fisik dan perubahan hormonal dapat meningkatkan akumulasi lemak. Namun, bertambahnya usia juga disertai penurunan massa tubuh tanpa lemak sehingga berat badan dapat menurun meskipun persentase lemak tubuh meningkat. Selain itu, menurunnya laju metabolisme basal pada lansia memengaruhi regulasi berat badan karena rasa kenyang yang lebih lama dapat menurunkan asupan makanan (Saraswati et al., 2021).

Kelebihan asupan kalori merupakan faktor penting dalam terjadinya obesitas. Kondisi ini muncul ketika energi yang dikonsumsi melebihi energi yang digunakan tubuh. Ketidakseimbangan energi tersebut menyebabkan kelebihan kalori disimpan sebagai lemak, sehingga meningkatkan risiko kelebihan berat badan dan obesitas (Saraswati et al., 2021). Perilaku sedentari juga berkontribusi terhadap peningkatan berat badan. Waktu duduk yang panjang menyebabkan energi tidak terpakai dan mendorong penumpukan lemak. Bahkan, aktivitas fisik yang tinggi tidak selalu mampu mencegah kenaikan berat badan apabila diiringi kebiasaan sedentari yang tinggi (Putri et al., 2023).

Pada penelitian ini, mayoritas pasien mengalami osteoartritis genu derajat 2 dan derajat 3, Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sibarani dan rekan-rekannya di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung, dimana secara keseluruhan pasien dengan osteoartritis genu paling banyak ditemukan pada derajat 3 (Sibarani et al., 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Ambarwati Di RS FMC Bogor, ditemukan bahwa prevalensi pasien osteoartritis genu terbanyak didapatkan pada derajat 2, Hal ini mengindikasikan bahwa derajat 2 merupakan stadium yang relatif dominan dibandingkan dengan derajat lainnya (Ambarwati, 2021).

Secara radiografik, lutut dengan tingkat keparahan struktural Kellgren & Lawrence (KL) derajat 2 dan 3 memperlihatkan rentang kerusakan subregional yang luas, mulai dari area tanpa lesi hingga hilangnya tulang rawan secara menyeluruh (*full-thickness cartilage loss*). Sekitar seperempat kasus KL derajat 2 menunjukkan kerusakan tulang rawan ringan pada kompartemen tibiofemoral medial (TFJ), sedangkan tiga perempat kasus KL derajat 3 telah mengalami kerusakan berat dengan kehilangan ketebalan tulang rawan pada TFJ medial (Roemer et al., 2022).

Perubahan morfologis ini berkontribusi terhadap penyempitan celah sendi dan pembentukan osteofit, serta dapat diikuti oleh penurunan kekuatan otot, gangguan propriosepsi, perubahan degeneratif pada meniskus dan ligamen, serta pengapuran jaringan sendi. Kombinasi perubahan struktural tersebut mempercepat progresivitas dan keparahan osteoartritis, Pada tahap KL derajat 2 & 3, manifestasi klinis seperti nyeri dan kekakuan sendi mulai terasa nyata akibat perubahan struktural signifikan pada tulang dan tulang rawan. Ciri-ciri radiografik osteoartritis juga tampak lebih jelas pada fase ini, sehingga diagnosis klinis umumnya baru dapat ditegakkan ketika proses degeneratif sudah mencapai tingkat sedang (Surya et al., 2023).

Pada penelitian ini ditemukan bahwa tidak terdapat korelasi yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan derajat osteoartritis dengan hasil *p-value* sebesar 0,457. Temuan penelitian ini konsisten dengan penelitian yang di lakukan oleh Khaidar (2017) , pada penelitiannya di dapatkan hasil p-value sebesar 0,412 yang disimpulkan bahwa IMT responden pada penelitiannya tidak berhubungan secara bermakna dengan derajat keparahan radiologis OA menurut kellgren & lawrence, Khaidar berpendapat bahwa Perkembangan osteoartritis dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko, termasuk proses penuaan, faktor genetik, obesitas, riwayat cedera sendi, jenis pekerjaan, aktivitas olahraga, kelainan anatomi, serta penyakit metabolik dan penyakit sendi inflamasi (Khaidar, 2017). Sejalan dengan temuan penelitian lain yang menilai hubungan antara indeks massa tubuh dan osteoartritis genu, hasilnya juga menunjukkan bahwa tidak terdapat keterkaitan yang signifikan antara IMT dan derajat kejadian osteoartritis (Zulhamidah et al., 2023).

Kelebihan berat badan meningkatkan beban mekanik pada lutut, sehingga tekanan berlebih dapat merusak jaringan pelindung sendi seperti kolagen dan proteoglikan. Kerusakan ini memungkinkan cairan sendi masuk ke celah rawan, membentuk kista subkondral, serta memicu sinovitis. Proses peradangan tersebut kemudian merangsang pembentukan osteofit pada tepi sendi (Wardhani et al., 2022). Pada individu dengan IMT tinggi, *malalignment* lutut terutama pergeseran beban ke arah medial menyebabkan distribusi tekanan menjadi tidak merata dan mempercepat kerusakan permukaan sendi. Peningkatan berat badan juga menambah tekanan mekanik pada lutut, sementara akumulasi lemak intramuskular pada obesitas dapat menurunkan kekuatan otot penopang. Kombinasi beban berlebih dan kelemahan otot membuat kartilago lebih rentan rusak. Nyeri yang timbul menurunkan aktivitas fisik, menyebabkan atrofi otot, dan semakin memperburuk stabilitas serta mempercepat progresi kerusakan sendi (Ambarwati, 2021).

Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa jumlah sampel yang relatif kecil, sehingga hasil yang diperoleh belum dapat mewakili populasi secara luas, Selain itu durasi penelitian yang relatif singkat menyebabkan pengumpulan sampel cenderung sedikit.

KESIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan derajat osteoartritis genu berdasarkan kriteria Kellgren & Lawrence pada pasien di RSUD Prof. Dr. Aloei Saboe periode Mei hingga Juli 2025. Mayoritas pasien mengalami derajat osteoartritis tingkat 2 dan 3, dengan komposisi indeks massa tubuh yang tersebar antara kategori normal hingga gemuk berat, namun hasil uji korelasi Spearman menunjukkan nilai p sebesar 0,457 yang berarti hubungan tersebut tidak bermakna secara statistik. Temuan ini sejalan dengan beberapa studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa perkembangan osteoartritis dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko yang kompleks seperti penuaan, faktor genetik, cedera sendi, dan obesitas, sehingga IMT saja tidak dapat dijadikan indikator tunggal untuk menentukan derajat keparahan osteoartritis secara radiologis.

Keterbatasan utama penelitian ini adalah ukuran sampel yang relatif kecil dan durasi pengumpulan data yang pendek, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi ke populasi yang lebih luas. Untuk penelitian selanjutnya disarankan meningkatkan jumlah sampel dan memperluas cakupan wilayah penelitian agar variasi karakteristik pasien dapat terwakili lebih baik. Selain itu, pendalaman faktor risiko lain seperti aktivitas fisik, riwayat cedera, dan faktor genetik perlu dimasukkan untuk analisis yang lebih komprehensif. Secara praktis, penelitian ini menekankan pentingnya pendekatan multidisipliner dalam penanggulangan osteoartritis, khususnya dalam pengelolaan berat badan sebagai bagian dari upaya pencegahan progresivitas OA. Pengendalian berat badan tetap menjadi aspek

penting untuk mengurangi stres mekanik pada sendi lutut dan meningkatkan kualitas hidup pasien, meskipun hubungan langsung IMT dan derajat keparahan radiologis OA belum dapat dipastikan secara definitif.

REFERENSI

Ambarwati, Y. D. (2021). Prevalensi Grade Osteoarthritis Lutut Berdasarkan Indeks Massa Tubuh Pada Pasien Osteoarthritis Lutut Periode Juli-November 2021 Di Rs Fmc Bogor. *Penelitian*, *November*.

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2019). *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Dido, N., Dhedie Prasatia Sam, A., Akram Chalid, M., Program Studi Profesi Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia, M., Pendidik Klinik Departemen Orthopedi dan Traumatologi, D., Pendidik Klinik Departemen Bedah, D., & Dido Mahasiswa Program Studi Profesi Dokter Fakultas Kedokteran, N. (2025). *Literature Review: Characteristics Of Patients With Osteoarthritis Genu-Nurfaizah Dido et.al Literature Review: Characteristics Of Patients With Osteoarthritis Genu*. *16*. https://doi.org/10.54209/eduhealth.v16i01

Hanif, M. H. H. (2023). Hubungan Antara Indeks Masa Tubuh Dengan Tinggi Skor Western Ontario and Mcmaster University Osteoarthritis Index Pada Pasien Osteoarthritis Lutut Di Rspal Dr. Ramelan Surabaya. *Surabaya Biomedical Journal*, *2*(3), 140–149. https://doi.org/10.30649/sbj.v2i3.92

Khaidar, R. (2017). Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh Dengan Derajat Keparahan Radiologis Kellgren Lawrence Penderita Osteoarthritis Lutut Pada Lansia Di Klinik Pelayanan Kesehatan Masyarakat (Kpkm) Reni Jaya Uin Syarif Hidayatullah Jakarta Tahun 2017.

Putri, N. R., Kusmawati, I. I., & Bayu, N. (2023). Relationships between Sedentary Lifestyle and Body Mass Index in Students in Pandemic COVID-19. *08*, 410–414.

Roemer, F. W., Felson, D. T., Stefanik, J. J., Rabasa, G., Wang, N., Crema, M. D., Neogi, T., Nevitt, M. C., Torner, J., Lewis, C. E., Peloquin, C., & Guermazi, A. (2022). *grade 2 and 3 knees□: the MOST Study*. *30*(5), 714–723. https://doi.org/10.1016/j.joca.2022.02.614.Heterogeneity

Saraswati, S. K., Rahmaningrum, F. D., Pahsya, M. N. Z., Paramitha, N., Wulansari, A., Ristantya, A. R., Sinabutar, B. M., Pakpahan, V. E., & Nandini, N. (2021). Literature Review□: Faktor Risiko lingkungan. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, *20*(1), 70–74.

Sibarani, J. J., Kuntara, A., & Rasyid, R. P. H. N. (2021). Korelasi antara Usia dan Derajat Osteoartritis Sendi Lutut Berdasarkan Sistem Klasifikasi Kellgren-Lawrence di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung Tahun 2019-2020. *Journal of Medicine and Health*, *3*(1), 16–25. https://doi.org/10.28932/jmh.v3i1.3218

Sulthon, Z. A., Nadhir, S., & Norlinta, O. (2024). Hubungan indeks masa tubuh dan jenis kelamin terhadap angka kejadian osteoarthritis. *2*(September), 1624–1632.

Surya Permana Suprapto, Audi Hidayatullah Syahbani, Muhammad Ashhabul Kahfi Mathar, H. P. (2023). Hubungan Usia, Jenis Kelamin, Dan Imt Terhadap Tingkat Keparahan Osteoatritis Lutut Di Rsud Gerung. *13*, 164–171.

Syifaa', A., Zurriyani, Z., & Zuheri, Z. (2022). Prevalensi Obesitas terhadap Kejadian Osteoarthritis di Poliklinik Penyakit Dalam RS Pertamedika Ummi Rosnati Banda Aceh. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, *21*(3), 190–195. https://doi.org/10.14710/mkmi.21.3.190-195

Thanaya, S. A. P., Agatha, S., & Sundari, L. P. R. (2021). Alat ukur untuk menilai kemampuan fungsional pasien dengan osteoartritis lutut: tinjauan pustaka. *Intisari Sains Medis*, *12*(2), 415–420. https://doi.org/10.15562/ism.v12i2.1025

Wardhani, R. R., Riyanto, A., & Herwinda, N. (2022). Hubungan obesitas terhadap derajat Osteoarthritis Knee pada lansia: narrative review. *Journal Physical Therapy UNISA*, *2*(1), 57–64. https://doi.org/10.31101/jitu.2654

Zulhamidah, Y., Arsyad, M., & Kunci, K. (2023). Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) dengan Indikasi Osteoarthritis Lutut Terhadap Guru Sekolah di Kabupaten Bogor The Relationship of Body Mass Index (Bmi) with Indications of Knee Osteoarthritis in School Teachers in Bogor District. *2*(3), 387–395.