

## HUBUNGAN INDEX MASSA TUBUH (IMT) TERHADAP INDEX WOMAC PADA PASIEN OSTEOARTRITIS LUTUT GRADE III DI RSUD WALED

**Mega Ayu Lestari<sup>1\*</sup>, Taufan Herwindo Dewangga<sup>2</sup>, Ali Manfaluthi<sup>3</sup>**

Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati<sup>1,2,3</sup>

*\*Corresponding Author : ayumegalestari52@gmail.com*

### ABSTRAK

Osteoarthritis (OA) merupakan penyakit degeneratif sendi yang bersifat kronik, menyebabkan nyeri dan ketidakmampuan yang dapat mengganggu aktivitas sehari-hari. OA merupakan jenis penyakit sendi yang paling banyak ditemukan di dunia, termasuk di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) terhadap indeks WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut grade III di RSUD Waled. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *cross sectional* dan menggunakan uji Spearman untuk menganalisis hubungan antara IMT dan indeks WOMAC. Sampel penelitian adalah pasien dengan OA lutut grade III yang terdaftar dan pernah berobat di Poli Orthopedi RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada periode Juli 2023 – Juli 2024. Hasil analisis menunjukkan arah hubungan negatif antara variabel bebas dan terikat dengan nilai *p* sebesar 0,628 (*p* > 0,05), yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dan indeks WOMAC pada pasien OA lutut grade III. Simpulan dari penelitian ini adalah bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara IMT terhadap indeks WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut grade III.

**Kata kunci :** Indeks Massa Tubuh (IMT), indeks WOMAC, osteoarthritis

### ABSTRACT

*Osteoarthritis (OA) is a chronic degenerative joint disease that causes pain and disability, thereby interfering with daily activities. It is the most commonly found joint disorder worldwide, including in Indonesia. This study aims to determine the relationship between Body Mass Index (BMI) and the WOMAC index in patients with grade III knee osteoarthritis at RSUD Waled. This observational study used a cross-sectional design and employed the Spearman test to assess the correlation between BMI and the WOMAC index. The research sample consisted of patients diagnosed with grade III knee OA who were registered and had received treatment at the Orthopedic Clinic of RSUD Waled, Cirebon Regency, from July 2023 to July 2024. The analysis showed a negative correlation direction with a *p*-value of 0.628 (*p* > 0.05), indicating no significant relationship between BMI and the WOMAC index. In conclusion, there is no significant relationship between BMI and the WOMAC index in patients with grade III knee osteoarthritis.*

**Keywords :** *Body Mass Index (BMI), osteoarthritis, womac index*

### PENDAHULUAN

Osteoarthritis (OA) adalah penyakit degeneratif sendi yang bersifat kronik, berjalan progresif lambat, seringkali tidak meradang atau hanya menyebabkan inflamasi ringan, dan ditandai dengan adanya deteriorasi, abrasi rawan sendi serta pembentukan tulang baru pada permukaan sendi. (Ferdiansyah,2018) Osteoarthritis merupakan penyakit sendi yang paling banyak ditemukan di dunia, termasuk di Indonesia. Penyakit ini menyebabkan nyeri dan ketidakmampuan pada penderita sehingga mengganggu aktivitas sehari-hari. Sekitar 1,3 hingga 1,75 juta orang mengalami osteoarthritis di Inggris dan Wales. Osteoarthritis menempati urutan kedua setelah penyakit kardiovaskuler sebagai penyebab ketidakmampuan fisik (seperti berjalan dan menaiki tangga) di dunia barat. Secara keseluruhan, sekitar 10-15% orang lebih dari usia 60 tahun mengalami osteoarthritis.(Ferdiansyah,2018) OA pada seseorang bisa mengalami keparahan baik dari segi gejala klinis seperti nyeri yang dapat diukur menggunakan

*Visual Analogue Scale* (VAS) sementara untuk mengukur kualitas hidup pasien OA diutamakan menggunakan *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC) dan progresi dari struktur sendi yang umumnya diukur dengan pemeriksaan radiologi. Progresi dari struktur bisa diukur dengan teknik scoring termasuk tingkatan menurut *Kellgren and Lawrence*, pengukuran *Joint Space Width* (JSW) atau menggunakan atlas *Osteoarthritis Research Society International* (OARSI). (Gustiranda, R,2018;WHO 2000)

Berdasarkan data prevalensi dari National Centers for Health Statistics, diperkirakan 15,8juta (12%) orang berkisar antara usia 25-74 tahun mengalami osteoarthritis. Prevalensi dan tingkat keparahan osteoarthritis berbeda-beda antara rentang usia dewasa dan usia lanjut. Menurut Laporan hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2018, prevalensi penderita osteoarthritis di Jawa Barat mencapai 713.783 jiwa. Sedangkan prevalensi osteoarthritis di Provinsi Jawa Barat mencapai 52.511 jiwa dan 1.206 jiwa di Kota Bogor(Ferdiansyah,2018) Obesitas merupakan salah satu faktor risiko yang dapat dimodifikasi terkuat untuk terjadinya osteoarthritis, terutama pada sendi lutut. Setengah dari berat badan seseorang bertumpu pada sendi lutut selama berjalan. Berat badan yang meningkat, akan memperberat beban sendi lutut.(Ferdiansyah,2018) Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Wahyuningsih di Surakarta menunjukkan bahwa lansia dengan Index Massa Tubuh  $>25$  mempunyai risiko terjadinya osteoarthritis 4,9 kali lebih besar dari pada lansia dengan Index massa Tubuh  $<25$ .

Penelitian lain adalah tentang hubungan antara faktor resiko berupa Index Massa Tubuh dengan kejadian osteoarthritis lutut pada pasien rawat jalan poli reumatik Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang yang dilakukan oleh Kun Salimah mengemukakan bahwa seseorang dengan Index Massa Tubuh  $>22 \text{ kg/m}^2$  mempunyai resiko terkena osteoarthritis lutut 2,083 kali lebih besar dari pada seseorang dengan Index Massa Tubuh  $<22 \text{ kg/m}^2$ (Ferdiansyah,2018) Prevalensi obesitas sangat tinggi, yaitu satu dari tiga penduduk mengalami hal tersebut di negara barat. Obesitas sudah mencapai 1,5%- 5% di Indonesia dengan kecenderungan terjadi dua kali lebih besar pada wanita dari pada pria. Himpunan Studi Obesitas Indonesia memeriksa lebih dari 6000 orang dari hampir seluruh Provinsi dan didapatkan angka obesitas dengan Index Massa Tubuh  $>30 \text{ kg/m}^2$  pada laki-laki sebesar 9,16% dan pada perempuan 11,02%. (Ferdiansyah,2018) Penurunan berat badan merupakan fokus kesehatan di dunia. Survei mendapatkan bahwa sebagian besar orang dewasa disana berupaya untuk menurunkan berat badan dan mempertahankan berat badan idealnya. Seperti diketahui, prevalensi obesitas cenderung meningkat dalam 30 tahun terakhir serta obesitas sangat meningkatkan prevalensi OA lutut, terutama untuk patologi struktural grade III dan IV. (Gustiranda, R,2018)

Berdasarkan data kasus osteoarthritis yang terus meningkat, penting dilakukan penelitian ini untuk mengetahui Hubungan Index Massa Tubuh (IMT) terhadap index womac pada pasien Osteoarthritis lutut grade III di RSUD waled (Gustiranda, R,2018).

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* yang dilaksanakan pada bulan Januari-Juli 2025. Pasien penderita Osteoarthritis lutut Grade III di di poli orthopedi RSUD Waled dilibatkan kecuali pasien yang tidak bisa kuat berdiri untuk di timbang berat badan dan tinggi badannya, pasien yang hamil dan pasien yang datang dengan sudah meminum obat. Jumlah pasien 200 lalu dieksklusi menjadi 150 dengan 20 responden tidak dapat diukur, 30 tidak mau mengisi kuesioner sehingga didapatkan 109 responden berdasarkan perhitungan rumus slovin yang memenuhi semua kriteria pemilihan sampel.

Data penelitian ini diambil dengan data primer dengan pengisian kuesioner WOMAC untuk mengukur aktivitas fungsional pasien dengan 24 item yang dibagi menjadi 3 skala (Nyeri, kekakuan dan fungsi fisik). Skala jawaban terdiri dari 5 poin pada skala 0-4. Kuesioner

WOMAC sudah banyak digunakan berbagai studi observasional maupun epidemiologi. Dalam kuesioner tersebut, di setiap jawaban diberi skor 0-4. Setiap skor mewakili keadaan yang dirasakan pasien. Keterangan mengenai skor pada pertanyaan kuesioner WOMAC dapat dilihat pada tabel. Selanjutnya skor dari 24 pertanyaan dijumlah dibagi 96 dan dikalikan 100 % untuk mengetahui skor totalnya. Nilai ringan (0-40%), sedang (40%-70%) dan berat (70%-100%). Semakin besar skor menunjukkan semakin berat nyeri dan disabilitas pasien osteoarthritis lutut. Sebelum dilakukan pengambilan data, partisipan diberikan penjelasan dan diberikan lembar informed consent. Data yang diambil kemudian di analisis dengan univariat untuk mengetahui derajat nyeri pada pasien osteoarthritis lutut grade III dengan index massa tubuh (IMT). Kemudian dilakukan analisis bivariat dengan metode analisis uji *spearman* untuk melihat hubungan antara variabel

## HASIL

### Analisis Univariat

Jumlah populasi pada penelitian ini sebesar 109 orang. Responden pada penelitian ini dapat diinterpretasikan berdasarkan karakteristik umur seperti pada tabel berikut :

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Umur Responden**

Umur	Jumlah (n)	Percentase (%)
17-25	2	1,8
26-35	1	0,9
36-45	1	0,9
46-55	42	38,5
55-65	40	35,7
>65	23	21,1
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>100%</b>

Pada tabel 1, dapat diketahui bahwa responden yang berumur 17-25 tahun sebanyak 2 orang (1,8%), 26-35 tahun sebanyak 1 orang (0,9%), 36-45 tahun sebanyak 1 orang (0,9%), 46-55 tahun sebanyak 42 orang (38,5%), 56-65 tahun sebanyak 40 orang (36,7%), >65 tahun sebanyak 23 orang (21,1%).

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Pasien Abses Leher Dalam Berdasarkan Jenis Kelamin**

Jenis Kelamin	Jumlah (n)	Percentase (%)
Laki-laki	42	66,7
Perempuan	21	33,3
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui distribusi responden yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 24 orang (22%) dan berjenis kelamin perempuan sebanyak 85 orang (78%)

**Tabel 3. Index Womac pada Pasien Osteoarthritis Grade III**

Osteoarthritis	Jumlah (n)	Percentase (%)
Ringan	2	1,8
Sedang	4	3,7
Berat	30	27,5
Sangat Berat	73	67,0
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan tabel 3, didapatkan osteoarthritis ringan 2 orang (1,8%), osteoarthritis sedang 4 orang (3,7%), osteoarthritis berat 30 orang (27,5%) osteoarthritis sangat berat 73 orang (67,0%)

**Tabel 4. Distribusi Frekuensi Index Masa Tubuh Responden**

Index Massa Tubuh	Jumlah (n)	Persentase (%)
Normal	38	34,9
Overweight	17	15,6
Obesitas I	36	33,0
Obesitas II	18	16,5
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan data dapat dilihat distribusi responden menunjukkan IMT normal 38 orang (34,9%) Overweight sebanyak 17 orang (15,6%) Obesitas I sebanyak 36 orang (33,0%) dan Obesitas II sebanyak 18 orang (16,5%).

### Analisis Bivariat

**Tabel 5. Hubungan IMT terhadap Index Woman pada Pasien Osteoarthritis Grade III**

Osteoarthritis	IMT				Total	Sig (2-tailed)	Correlation Coefficient
	Normal	Overweight	Obesitas I	Obesitas II			
Ringan	n %	0 0,0%	2 1,8%	0 0,0%	0 0,0%	2 1,8%	0,62 8
	%						
Sedang	n %	2 1,8%	0 0,0%	2 1,8%	0 0,0 %	4 3,7%	
	%						
Berat	n %	11 10,1%	4 3,7%	10 9,2%	5 4,6%	30 27,5%	
	%						
Sangat Berat	n %	25 22,9%	11 10,1%	24 22,0%	13 11,9%	73 67,0%	
	%						
<b>Total</b>	<b>n</b> <b>%</b>	<b>38</b> <b>34,9%</b>	<b>17</b> <b>15,6%</b>	<b>36</b> <b>33,0%</b>	<b>18</b> <b>16,5%</b>	<b>109</b> <b>100%</b>	

Pada tabel 5, dapat diketahui bahwa secara keseluruhan terdapat 38 orang (34,9%) IMT normal dengan osteoarthritis ringan 0 (0,0%), sedang 2 (1,8%), Berat 11 (10,1%) dan sangat berat 25 (22,9%). Pada Overweight 17 orang (15,6%) dengan osteoarthritis ringan 2 (1,8 %), sedang 0 (0,0%), Berat 4 (3,7%) dan sangat berat 11 (10,1%). Pada obesitas I terdapat 36 orang (33,0%) dengan osteoarthritis ringan 0 (0,0 %), sedang 2 (1,8%), Berat 10 (9,2%) dan sangat berat 24 (22,0%). Pada obesitas II terdapat 18 orang (16,5%) dengan osteoarthritis ringan 0 (0,0 %), sedang 0 (0,0%), Berat 5 (4,6%) dan sangat berat 13 (11,9%). Pada tabel 5 menunjukkan hasil uji korelasi Spearman pada IMT dan Index Womac didapatkan sig 2 tailed 0,628 maka diperoleh  $> 0,05$  dengan demikian tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT terhadap Index Womac Pada Pasien Osteoarthritis Grade III. Pada penelitian didapatkan nilai Correlation Coefficient sebesar 0,047 maka dapat diartikan bahwa kekuatan hubungan antara tingkat IMT terhadap Index Womac Pada Pasien Osteoarthritis Grade III adalah sangat lemah.

### PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari 109 responden memperlihatkan umur terbanyak pada usia 46-55 tahun sebanyak 42 dengan presentase 38,5%. Pada penelitian ini diperoleh jenis kelamin terbanyak yaitu responden berjenis kelamin perempuan dengan proporsi sebesar 78,0%. Responden yang masuk dalam penelitian ini sebagian besar mempunyai Index Masa Tubuh (IMT) normal yaitu sejumlah 38 orang atau 34,9%. Prevalensi OA lutut berdasarkan usia, jenis kelamin, dan status obesitas. Perkiraan prevalensi OA lutut berasal dari *Model Kebijakan Osteoarthritis* seperti yang diterbitkan sebelumnya. Model komputer yang divalidasi ini mensimulasikan riwayat alami kohort individu dengan informasi usia, jenis kelamin, ras/etnis,

IMT, dan tingkat keparahan OA lutut yang ditentukan pengguna (pada skala Kellgren/Lawrence [K/L]). Perkiraan OA yang bergantung pada usia, jenis kelamin, dan BMI bervariasi berdasarkan karakteristik demografis dan klinis dan dilaporkan sebagai estimasi interval kepercayaan rata-rata = 95%. Usia dan obesitas sangat meningkatkan prevalensi OA lutut, terutama untuk patologi struktural grade III dan IV.(Losina, Weinstein, Reichmann, & Katz, 2013)

Pada penelitian ini menunjukkan hasil uji korelasi *Spearman* pada IMT dan Index Womac didapatkan *sig 2 tailed* 0,628 maka diperoleh  $> 0,05$  dengan demikian tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT terhadap Index Womac Pada Pasien Osteoarthritis Grade III. Penelitian ini berlawanan dengan penelitian Gupta et al yang menyatakan bahwa terdapat korelasi antara Index Massa Tubuh (IMT) berlebih dengan kejadian nyeri lutut akibat osteoarthritis. Hal ini disebabkan karena mayoritas responden memiliki IMT obesitas. Obesitas merupakan salah satu faktor resiko terjadinya osteoarthritis lutut. Berat badan yang meningkat akan memperberat tumpuan pada sendi lutut dan pembebanan lutut dapat menyebabkan kerusakan kartilago, kegagalan ligamen dan struktur lain. Penambahan berat badan membuat sendi lutut bekerja lebih keras dalam menopang berat tubuh. (Salsabila, 2022)

Pada penelitian ini hanya menggunakan index massa tubuh sebagai kriteria inklusi. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, untuk menilai antropometri seseorang maka harus dilakukan dengan beberapa indikator. Index massa tubuh (IMT) adalah ukuran yang menyatakan komposisi tubuh, perimbangan antara berat badan dengan tinggi badan. Metode ini dilakukan dengan cara menghitung BB/TB<sup>2</sup> dimana BB adalah berat badan dalam kilogram dan TB adalah tinggi badan dalam meter. Untuk orang Indonesia, seseorang termasuk dalam kategori obesitas apabila memiliki IMT  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ . (Anjeli, Rosida, & Yani, 2021) Penilaian menggunakan IMT hanya bisa melihat tubuh seseorang secara sekilas dan tidak dapat menerangkan distribusi lemak sebenarnya yang ada di tubuh, sehingga perlu menggunakan indikator lain untuk menilai komposisi lemak seseorang, beberapa diantaranya adalah lingkar perut, lingkar pinggang, rasio lingkar pinggang, pinggul dan lipatan lemak di beberapa area. (Nursyarifah & Herlambang, 2018) Hal ini penting karena bisa jadi seseorang dengan nilai Index Massa Tubuh (IMT) yang tergolong overweight/obesitas tapi justru secara fisik tidak menunjukkan hal yang demikian ataupun sebaliknya, contohnya pada atlet dengan massa otot yang besar akan meningkatkan berat badannya.((Perhimpunan Reumatologi Indonesia, 2023)

Penelitian lain yang mengungkapkan hasil serupa adalah penelitian longitudinal selama 30 bulan yang dilakukan oleh Niu dan kawan-kawan di Boston, USA. Kesimpulan dari hasil penelitian Niu dan kawan-kawan adalah walaupun obesitas merupakan faktor risiko insiden osteoarthritis lutut, obesitas tidak selalu berhubungan dengan progresivitas osteoarthritis lutut. Pengamatan lebih lanjut terhadap beberapa hasil pembacaan gambaran radiologis sendi lutut pasien osteoarthritis lutut juga memperlihatkan hal yang serupa dengan hasil penelitian ini.(Niu et al., 2019) Kesimpulan dari pengamatan tersebut adalah seseorang dengan IMT yang lebih besar dan usia yang lebih tua, belum tentu memiliki derajat osteoarthritis lutut yang lebih tinggi dibandingkan dengan seseorang yang memiliki IMT yang lebih kecil dan usia yang lebih muda. Dalam satu derajat osteoarthritis lutut yang sama, pasien dengan usia yang lebih muda belum tentu memiliki jumlah osteofit yang lebih sedikit dari pada pasien dengan usia lebih tua.(Salsabila, 2022)

Dalam mengukur kemampuan fungsional pasien dengan OA lutut, tenaga kesehatan di Indonesia masih menggunakan alat ukur yang telah tersedia; namun, sampai saat ini belum ada kuisioner yang secara spesifik bisa digunakan untuk menilai kemampuan fungsional pasien dengan OA lutut yang sudah diterjemahkan dan divalidasi ke dalam bahasa Indonesia. Penggunaan alat ukur yang belum diterjemahkan dan divalidasi ke dalam bahasa Indonesia dapat mempersulit proses dokumentasi kemajuan pasien dan menjadi kendala dalam pengisian kuisioner, mengingat sebagian besar kuisioner diisi oleh pasien sendiri atau bersifat *self*-

*reported.* (Ilka Nugraha, 2022) Dengan kata lain, banyak faktor yang mempengaruhi derajat osteoarthritis lutut yang diderita oleh pasien. Banyak penelitian telah mengungkapkan obesitas sebagai faktor resiko terjadinya osteoarthritis lutut, tetapi dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa obesitas bukan merupakan satu-satunya faktor yang menentukan derajat osteoarthritis lutut yang diderita oleh pasien. Banyak faktor lain yang juga menentukan derajat osteoarthritis lutut yang diderita oleh pasien misalnya umur, genetik, riwayat cedera sendi, pekerjaan, olahraga, dan faktor lain yang saling bekerja sama menentukan derajat osteoarthritis.(Aryantari Putri, Agatha Stanisela, & Putu Ratna, 2021)

## KESIMPULAN

Pada penelitian ini didapatkan karakteristik pasien osteoarthritis grade III pada penelitian ini yaitu ringan 1,8%, sedang 3,7%, berat 27,5% sangat berat 67,0%.Index Massa Tubuh pada penelitian ini yaitu normal 34,9%, Overweight 15,6%, Obesitas I 33,0%, dan Obesitas II 16,5%.Pada hasil penelitian menunjukkan uji korelasi *spearman* nilai signifikansi sebesar 0,628 maka tidak terdapat korelasi antara IMT terhadap Index Womac Pada Pasien Osteoarthritis Grade III dan nilai Correlation Coefficient sebesar 0,047 maka dapat diartikan bahwa kekuatan hubungan antara tingkat IMT terhadap Index Womac Pada Pasien Osteoarthritis Grade III adalah sangat lemah.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Swadaya Gunung Jati atas segala dukungan, fasilitas, dan kesempatan yang telah diberikan selama proses penelitian ini. Bimbingan dari para dosen serta lingkungan akademik yang suportif telah memberikan kontribusi besar dalam penyelesaian studi ini. Universitas Swadaya Gunung Jati telah menjadi tempat yang mendorong pengembangan ilmu pengetahuan dan membentuk semangat untuk terus belajar dan berkarya secara maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anjeli, M., Rosida, L., S.T., S., Kes, M. K., & Yani, F., S.T., S., Fis, M. (2021). Hubungan usia terhadap osteoarthritis knee di Puskesmas Tegal Rejo [Doctoral *dissertation*, Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta].
- Aryantari Putri, S., Agatha, S., & Putu Ratna, S. (2021). Alat ukur untuk menilai kemampuan fungsional pasien dengan osteoarthritis lutut. *Intisari Sains Medis*, 12(3), 415–420. <https://doi.org/xxx>
- Ferdiansyah, F. (2018). Hubungan antara obesitas dan kejadian osteoarthritis sendi lutut di Poli Bedah Tulang Rumah Sakit Umum Dokter Soedarso Pontianak tahun 2018 [Doctoral *dissertation*, Universitas Tanjungpura].
- Gustiranda, R. (2018). Hubungan obesitas terhadap derajat nyeri pada pasien lansia dengan simtom osteoarthritis lutut di Posyandu Lansia Puskesmas Kampung Baru Medan Maimun tahun 2018 [Doctoral *dissertation*, Universitas Sumatera Utara].
- Ilka Nugraha, F. (2022). Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Osteoarthritis pada Lansia di Desa Cimandala, Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Bogor, Jawa Barat [Doctoral *dissertation*, Universitas Binawan].
- Losina, E., Weinstein, A. M., Reichmann, W. M., & Katz, J. N. (2013). *Lifetime risk and age at diagnosis of symptomatic knee osteoarthritis in the US*. *Arthritis Care & Research*, 65(5), 703–711. <https://doi.org/10.1002/acr.21919>

- Niu, J., Zhang, Y. Q., Torner, J., Nevitt, M., Lewis, C. E., Aliabadi, P., Sack, B., Clancy, M., Sharma, L., & Felson, D. T. (2019). *Is obesity a risk factor for progressive radiographic knee osteoarthritis? Arthritis Care & Research*, 61(3), 329–335. <https://doi.org/10.1002/art.24337>
- Nursyarifah, R. S., & Herlambang, K. S. (2018). Hubungan antara obesitas dengan osteoarthritis lutut di RSUP Dr. Kariadi Semarang periode Oktober–Desember 2011. *Jurnal Kedokteran Muhammadiyah*, 1(3).
- Perhimpunan Reumatologi Indonesia. (2023). Diagnosa dan pengelolaan osteoarthritis (lutut, tangan dan panggul).
- Salsabila, H. (2022). *Body mass index (BMI) relationship with knee joint pain intensity in elderly: Literature review*. *Jurnal Medika Hutama*.
- Sonang, S., Arifin, P., & Ojak, I. (2019). Pengelompokan jumlah penduduk berdasarkan kategori usia. *Jurnal Pendidikan Kesehatan*.
- World Health Organization*. (2000). *The Asia-Pacific perspective: Redefining obesity and its treatment*. Sydney: World Health Organization, International Association for the Study of Obesity, and International Obesity Task Force.