



HUBUNGAN USIA, JENIS KELAMIN, DAN IMT TERHADAP TINGKAT KEPARAHAN OSTEOARTRITIS LUTUT DI RSUD GERUNG

Ad'dhien Surya Permana Suprpto, Audi Hidayatullah Syahbani, Muhammad Ashhabul Kahfi Mathar, Henry Pebrunto

Fakultas Kedokteran Universitas Islam Al-Azhar

Email : addhiensurya@gmail.com

Abstrak

Osteoarthritis merupakan penyakit sendi degeneratif yang ditandai dengan kerusakan tulang rawan hyalin sendi, meningkatnya ketebalan serta sklerosis dari lempeng tulang, dan pertumbuhan osteofit pada lapisan sendi. Di Indonesia Prevalensi osteoarthritis di Indonesia mencapai 5% pada usia di bawah 40 tahun, dan 30% pada usia 40-60 tahun, dan 65% pada usia lebih dari 60 tahun. Penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungan usia, jenis kelamin, dan indeks massa tubuh terhadap tingkat keparahan osteoarthritis di Rumah Sakit Umum Daerah Patut Patuh Patju Gerung Lombok Barat Periode 2021. Penelitian ini menggunakan Studi *Cross-Sectional* dengan menggunakan 124 data rekam medis pasien Osteoarthritis yang terdiri dari 47 pasien laki-laki dan 77 pasien perempuan. Tingkat keparahan osteoarthritis dinilai menggunakan sistem penilaian Kellgren-Lawrence. Analisa statistik dilakukan dengan menggunakan uji *chi-Square*. Penelitian ini memperoleh 124 sampel yang sesuai dengan kriteria inklusi dan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa variable yang terkait dengan derajat Kellgren-Lawrence adalah Usia (0,001), Jenis Kelamin (0,000), dan Indek Massa Tubuh (0,002). Terdapat Hubungan antara Usia, Jenis Kelamin, dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Tingkat Keparahan Osteoarthritis.

Kata Kunci: Tingkat Keparahan Osteoarthritis, Usia, Jenis Kelamin, Indeks Massa Tubuh.

Abstract

Osteoarthritis is a degenerative joint disease characterized by the breakdown of the hyaline cartilage of the joint, increased thickness and sclerosis of the bony plates, and growth of osteophytes in the lining of the joint. In Indonesia, the prevalence of osteoarthritis in Indonesia reaches 5% at the age of 40 years, 30% at the age of 40-60 years, and 65% at the age of over 60 years. The study aims to determine the relationship between age, gender, and body mass index on the severity of osteoarthritis at the Patut Patuh Patju Gerung Regional General Hospital in West Lombok for the 2021 period. This study used a cross-sectional study using 124 medical records of osteoarthritis patients consisting of 47 male patients and 77 female patients. The severity of osteoarthritis was assessed using the Kellgren-Lawrence scoring system. Statistical analysis was performed using the Chi-Square test. This study obtained 124 samples that fit the inclusion criteria and the results of statistical analysis showed that the variables associated with the Kellgren-Lawrence degree were Age (0.001), Gender (0.000), and Body Mass Index (0.002). There is a relationship between age, gender, and body mass index on the severity of osteoarthritis.

Keywords: Severity of Osteoarthritis, Age, Gender, Body Mass Index.

PENDAHULUAN

Osteoarthritis merupakan penyakit sendi degeneratif, dimana keseluruhan struktur dari sendi mengalami perubahan patologis. Osteoarthritis ditandai dengan adanya kerusakan tulang rawan (Kartilago)

hyalin sendi, meningkatnya ketebalan serta sklerosis dari lempeng tulang, pertumbuhan osteofit pada lapisan sendi, meregangnya kapsula sendi, timbulnya peradangan, dan melemahnya otot-otot yang menghubungkan sendi (Setiawan, 2018).

Menurut Goldring (2006) dalam Yovita dan Enestesia (2015) osteoarthritis genu adalah suatu penyakit sendi degeneratif yang berkaitan dengan kerusakan kartilago sendi lutut, yang merupakan suatu penyakit kerusakan tulang rawan sendi yang berkembang lambat dan tidak diketahui penyebabnya, meskipun terdapat beberapa faktor yang berperan. Keadaan ini berkaitan dengan usia lanjut.

Menurut WHO (2015) dalam Ayu *Et.al* (2018) prevalensi osteoarthritis diseluruh dunia pada pria mencapai 9,6% sedangkan pada wanita 18%. Sedangkan Berdasarkan penelitian yang dilakukan Oleh A. Cui *et. Al* (2020) dari 34 negara yang mengikuti penelitian dan termasuk Indonesia didapatkan prevalensi penderita osteoarthritis pada rentang umur 15-40 tahun sekitar 16,0% dan 22,9% pada penderita osteoarthritis dengan rentang umur di atas 40 tahun, dan diperkirakan Indonesia akan memiliki resiko tinggi pada beberapa tahun ke depan.

Di Indonesia menurut Pratiwi (2015) dalam Setiawan (2018) didapatkan prevalensi osteoarthritis mencapai 5% pada usia di bawah 40 tahun, dan 30% pada usia 40-60 tahun, dan 65% pada usia lebih dari 60 tahun. Dan untuk osteoarthritis lutut prevalensinya cukup tinggi yaitu 15,5% pada wanita dan 12,7% pada pria. Di Provinsi NTB, 33,6% penduduk mengalami gangguan persendian termasuk osteoarthritis, dan angka ini lebih tinggi dari prevalensi Nasional yaitu 22,6%. Gangguan pada persendian ini tertinggi dijumpai di Kabupaten Lombok Barat dan terendah di Kota Mataram yaitu 13,5% (Winangun, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nata, *dkk.* pada tahun 2020 didapatkan hubungan yang signifikan antara Indeks Massa Tubuh yang meningkat dengan kejadian osteoarthritis di Rumah Sakit Umum Zainoel Abidin Kota Aceh (Nata *et al.*, 2020). Dan menurut Soeryadi, A., *dkk.* (2017) menyatakan bahwa di antara faktor resiko terjadinya osteoarthritis adalah Usia, Jenis kelamin perempuan, dan obesitas. Hal ini menjadi dasar peneliti untuk melakukan penelitian terkait dengan tingkat keparahan osteoarthritis.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan studi *cross sectional* dimana peneliti mengumpulkan data sekunder dari banyak individu yang berbeda pada satu titik waktu. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah Patuh Patuh Patju Gerung, Lombok Barat. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2022. Populasi pada penelitian ini adalah pasien osteoarthritis di Rumah Sakit Umum Daerah Patuh Patuh Patju Gerung Lombok Barat periode 2021.

Penelitian ini memiliki populasi sebanyak 154 pasien Osteoarthritis pada tahun 2021. Dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *Non-Probability Purposive Sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sehingga berdasarkan hasil pemilihan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan jumlah sampel penelitian sebesar 124 pasien. Penelitian ini terdiri dari 2 kelompok, yaitu kelompok kasus dan kelompok kontrol. Kelompok kasus pada penelitian ini adalah kelompok Osteoarthritis *grade* 3-4 Kellgren-Lawrence, sedangkan kelompok kontrol pada penelitian ini adalah kelompok Osteoarthritis *grade* 1-2 Kellgren-Lawrence.

Sampel yang dipilih pada penelitian ini adalah pasien penyakit tulang dan sendi yang dirawat di Rumah Sakit dengan diagnosis Osteoarthritis Lutut. Diagnosis pasti Osteoarthritis ditegakkan apabila terdapat gejala berupa berupa nyeri sendi, terutama bila sendi bergerak atau menanggung beban berlebih, yang akan berkurang bila penderita beristirahat. Hambatan gerak sendi dan kaku yang dirasakan Ketika pagi hari serta muncul suara krepitasi, terjadinya Perubahan bentuk sendi dan gaya berjalan. Dan berdasarkan hasil Foto Rotgen ekstremitas bawah didapatkan gambaran radiologi ada penyempitan ruang sendi dan bentukan osteofit yang dapat di ukur dengan derajat keparahan Osteoarthritis Kellgren-Laurence. Kriteria inklusi sampel pada penelitian ini adalah pasien osteoarthritis primer *grade* 1-4 Kellgren-

Lawrence, Pasien Osteoarthritis tahun 2021. Sedangkan kriteria eksklusi penelitian ini adalah pasien osteoarthritis lutut skunder, dan data rekam medis yang tidak lengkap.

Status usia dan jenis kelamin diketahui melalui catatan hasil rekam medis sampel pasien osteoarthritis. Sedangkan status indeks massa tubuh (IMT) didapatkan berdasarkan hasil ukur menggunakan rumus IMT yaitu berdasarkan hasil pembagian berat badan dengan kuadrat tinggi badan (kg/m^2) yang didapatkan dari hasil ukur berat badan dan tinggi badan pasien osteoarthritis yang terdapat di rekam medis. Penelitian ini telah disetujui oleh komite etik Fakultas Kedokteran Universitas Islam Al-Azhar, No. 87/EC-04/FK-06/UNIZAR/X/2022. Data dianalisis dengan menggunakan uji *Chi-Square* dan Rasio Prevalensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Osteoarthritis adalah penyakit degeneratif sendi yang bersifat kronik, berjalan progresif lambat, sering kali tidak meradang atau hanya menyebabkan inflamasi ringan, dan ditandai dengan adanya deteriorasi, abrasi rawan sendi serta pembentukan tulang baru pada permukaan sendi. Osteoarthritis merupakan penyakit sendi yang paling banyak ditemukan di dunia termasuk Indonesia (Permatasari, 2015). Terjadinya osteoarthritis dikarenakan oleh proses perlunakan dan iregularitas pada tulang rawan sendi penderita osteoarthritis kemudian terbentuknya lapisan elastis akibat pergeseran atau kerusakan sendi yang menyebabkan kekakuan pada sendi besar yang menyebabkan terjadinya hambatan mobiltas fisik dengan kemampuan gerak yang menurun sehingga berpengaruh pada kualitas hidup penderita (Aldo & Gustin, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1 didapatkan bahwa jumlah sampel dengan usia ≥ 50 Tahun lebih banyak yaitu 82 sampel (66,1%) dibandingkan dengan sampel dengan usia < 50 Tahun dengan jumlah sampel 42 (33,9%). Kemudian pada karakteristik jenis kelamin didapatkan jumlah sampel Wanita lebih banyak yaitu 77 sampel (62,1%) dari sampel Laki-laki yaitu sebanyak 47 sampel (37,9%). Dan pada

karakteristik indeks massa tubuh didapatkan bahwa jumlah sampel indeks massa tubuh ≥ 23 lebih banyak yaitu 66 sampel (53,2%) dari pada sampel dengan indeks massa tubuh < 23 yaitu sebanyak 58 sampel (46,8%). Dan pada karakteristik derajat keparahan osteoarthritis didapatkan sampel yang mengidap osteoarthritis lutut *grade* 3-4 yaitu 76 sampel (61,3%) dan yang mengidap osteoarthritis lutut *grade* 1-2 yaitu 48 sampel (38,7%).

Pada Tabel 2 didapatkan sampel penderita osteoarthritis lutut *grade* 3-4 didominasi oleh individu yang memiliki usia >50 tahun yaitu 59 sampel (72%) dibanding dengan sampel yang mengalami osteoarthritis lutut *grade* 3-4 yang memiliki usia <50 tahun yang hanya terdapat 17 sampel (40,5%) dan berdasarkan hasil uji didapatkan ($p=0,001$). Hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari (2017) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara Usia dengan derajat keparahan osteoarthritis genu.

Prevalensi dan beratnya osteoarthritis lutut semakin meningkat dengan bertambahnya umur. Osteoarthritis lutut hampir tidak pernah ditemukan pada umur dibawah 40 tahun dan sering terjadi pada individu yang memiliki umur 60 tahun. Pada saat menjelang periode lansia kemampuan jaringan dan sel tubuh dalam mempertahankan homeostasis menjadi berkurang terlebih saat sendi mengalami penekanan atau menanggung beban kerja. Sehingga dengan bertambahnya usia maka terjadi pengurangan volume/isi tulang rawan, proteoglikan, vaskularisasi dan perfusi tulang rawan (Putri et al., 2022).

Perubahan tersebut dapat mengakibatkan ruang sendi menyempit dan osteofit kecil. Selain itu, dapat terjadi penurunan kekuatan otot, kehilangan proprioseptif, perubahan degenerative pada meniscus dan ligament sendi, serta pengapuran jaringan sendi. Sehingga semua hal diatas dapat mempercepat dan memperparah kejadian osteoarthritis (Marlina, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2 didapatkan bahwa usia yang paling banyak mengalami osteoarthritis lutut *grade*

3-4 adalah usia ≥ 50 tahun dibandingkan dengan usia < 50 tahun. Hal ini disebabkan oleh pada saat seorang mengalami pertambahan usia, kapasitas kondrosit untuk mempertahankan matriks kartilago mengalami perlambatan yang akan mengakibatkan terjadinya penurunan kelenturan sendi dan peningkatan kerentanan terhadap jejas. Sehingga, dapat dikatakan bahwa hipotesis yang menyatakan adanya hubungan antara usia dengan tingkat keparahan osteoarthritis lutut terbukti. Dan menurut Khairani (2014) menegaskan bahwa faktor umur merupakan faktor yang terkuat yang menyebabkan terjadinya osteoarthritis.

Pada Tabel 3 didapatkan sampel yang paling banyak mengalami osteoarthritis lutut *grade* 3-4 adalah sampel yang berjenis kelamin perempuan 57 sampel (74%) dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki yaitu 17 sampel (40,4%) dengan hasil uji dengan menggunakan uji *chi-square* yaitu ($p=0,000$). Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sananta, P., *et.al* (2022) yang menyatakan bahwa tidak adanya hubungan yang signifikan antara hubungan jenis kelamin dengan tingkat keparahan Osteoarthritis. Namun, Hartutik dan Miftakuljannah (2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan terjadinya osteoarthritis lutut ($p=0,000$).

Penyebab terjadinya osteoarthritis pada wanita diduga disebabkan oleh karena terjadinya penurunan hormon esterogen. Hormon esterogen memiliki peran dalam pembentukan tulang pada Wanita. Shevede et al (2009) dalam Sihombing *dkk* (2013) membuktikan bahwa esterogen bekerja dengan menekan diferensiasi osteoklas. Pembentukan osteoklas memerlukan interaksi antara RANK (*receptor activator nuclear factor kappa B, NF-kB*) dan ligannya yaitu RANKL. Interaksi antara RANK dan RANKL diregulasi oleh produksi osteoprotegerin (OPG). Peran esterogen adalah menghambat interaksi antara RANK dan RANKL dengan menstimulasi pembentukan osteoprotegerin (OPG), selain itu esterogen juga mengendalikan aktifitas osteoklas dengan

menekan produksi interleukin-6 (IL-6) yang diproduksi osteoblas. Kurangnya OPG akibat terjadinya penurunan esterogen pada masa menopause mengakibatkan terjadinya peningkatan aktifitas osteoklas tanpa disertai dengan pembentukan tulang oleh osteoblas (Sihombing et al., 2013).

Penurunan hormon esterogen juga berdampak pada tulang rawan sendi. Selain memiliki peran dalam pembentukan OPG, esterogen juga memiliki fungsi dalam sintesa kondrosit. Kondrosit memiliki fungsi menjaga kartilago agar tetap sehat, kondrosit menjaga kartilago dengan cara memproduksi matriks ekstraseluler (proteoglikan dan kolagen). Sehingga bila kadar esterogen menurun, maka sintesa dari kondrosit juga menurun, hal ini mengakibatkan sintesa matriks ekstraseluler menurun dan memperberat kejadian osteoarthritis pada Wanita (Khairani, 2014)

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 3 dapat dikatakan bahwa sampel yang mengalami osteoarthritis lutut *grade* 3-4 paling banyak adalah jenis kelamin Wanita dibandingkan dengan pria. Hal ini disebabkan oleh karena pada Wanita, terutama Wanita yang telah mengalami menopause terjadi perubahan hormonal. Sehingga dapat dikatakan hipotesis yang mengatakan terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan tingkat keparahan osteoarthritis lutut telah terbukti.

Pada Tabel 4 didapatkan bahwa penderita osteoarthritis lutut *grade* 3-4 lebih banyak terjadi pada sampel yang memiliki indeks massa tubuh yang berlebih yaitu 49 sampel (74,2%) dibandingkan dengan penderita osteoarthritis lutut *grade* 3-4 yang memiliki indeks massa tubuh yang tidak berlebih yaitu 27 (46,6%) dengan hasil uji dengan menggunakan *chi-square* ditemukan *p-Value* ($p=0,002$). Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Mutiwaru, *dkk.* (2016) yang menyatakan bahwa ditemukan hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh yang meningkat dengan derajat kerusakan sendi pada pasien osteoarthritis ($p=0,003$). Menurut Peni (2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa Sebagian besar pasien osteoarthritis lutut mengalami obesitas. Selain itu menurut Sofyan dan Rizal (2020) salah satu faktor

resiko terjadinya osteoarthritis adalah terjadinya peningkatan indeks massa tubuh.

Obesitas merupakan salah satu faktor resiko terjadinya osteoarthritis lutut. Sendi lutut merupakan tumpuan dari setengah berat badan seseorang selama berjalan. Berat badan yang meningkat akan memperberat tumpuan pada sendi lutut. Pembebanan lutut yang terus menerus akan menyebabkan kerusakan kartilago, kegagalan ligamen dan struktur lain. Penambahan berat badan membuat sendi lutut bekerja lebih keras dalam menompang berat tubuh. Sendi yang bekerja lebih keras akan mempengaruhi daya tahan dari tulang rawan sendi. Tulang rawan sendi akan rusak sehingga mengakibatkan sendi kehilangan sifat kompresibilitasnya dan menyebabkan terjadinya perubahan biofisika yang berupa fraktur jaringan kolagen dan degradasi proteoglikan (Nugraha et al., 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Heim *et al* (2008) dalam Mutiwara *dkk* (2016) menyebutkan kegemukan akan mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan komposisi rawan sendi. Proses inisiasi kerusakan rawan sendi akan menyebabkan terjadinya pembentukan rawan sendi abnormal dan teraktivitasnya kasakade inflamasi yang merusak sendi lutut secara enzimatik. Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan Mustahrim (2017)

mengatakan pada orang obesitas memiliki jaringan adiposa yang berlebih, jaringan adiposa dianggap sebagai organ endokrin tersendiri yang mampu melepaskan berbagai mediator inflamasi seperti interleukin-1 (IL-1), tumor nekrosis faktor alfa (TNF- α), adiponectin, resistin, leptin, dan sebagainya. Adanya peningkatan ekspresi leptin pada kartilago yang rusak berhubungan dengan kerusakan rawan sendi, khususnya jika dihubungkan dengan faktor-faktor lokal.

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 4 didapatkan bahwa sampel yang paling banyak mengalami osteoarthritis lutut *grade* 3-4 adalah sampel yang memiliki Indeks massa tubuh yang berlebih (≥ 23) dibandingkan dengan sampel yang memiliki indeks Massa tubuh normal (< 23). Hal ini disebabkan oleh karena pada pasien yang memiliki berat badan berlebih (obesitas) selama melakukan aktifitas, terutama aktifitas berdiri beban lutut menopang berat badan lebih besar dari pada seseorang yang memiliki indeks massa tubuh normal atau rendah. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa hipotesis yang menyatakan adanya hubungan indeks massa tubuh berlebih dengan tingkat keparahan osteoarthritis lutut telah terbukti.

Tabel 1
Karakteristik Sampel

Karakteristik Sampel	Jumlah	
	n	%
Usia		
< 50 Tahun	42	33,9%
\geq 50 Tahun	82	66,1%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	47	37,9%
Perempuan	77	62,1%
Indeks Massa Tubuh		
< 23	58	46,8%
\geq 23	66	53,2%
Osteoarthritis Lutut		
Grade 3-4	76	61,3%
Grade 1-2	48	38,7%
Total	70	100%

Tabel 2
Hubungan Usia dengan Osteoarthritis Lutut

Usia	Osteoarthritis Lutut				PR	95%CI		P-Value
	Grade 3-4		Grade 1-2			Batas Atas	Batas Bawah	
	n	%	n	%				
< 50 Tahun	17	40,5%	25	59,5%	0,26	0,58	0,12	0,001
≥ 50 Tahun	59	72,0%	23	28,0%				

Tabel 3
Hubungan Jenis Kelamin dengan Osteoarthritis Lutut

Jenis Kelamin	Osteoarthritis Lutut				PR	95%CI		P-Value
	Grade 3-4		Grade 1-2			Batas Atas	Batas Bawah	
	n	%	n	%				
Laki-laki	19	40,4%	28	59,6%	0,23	0,51	0,11	0,000
Perempuan	57	74,0%	20	26,0%				

Tabel 4
Hubungan IMT dengan Osteoarthritis Lutut

Indek Massa Tubuh	Osteoarthritis Lutut				PR	95%CI		P-Value
	Grade 3-4		Grade 1-2			Batas Atas	Batas Bawah	
	n	%	n	%				
IMT < 23	27	46,6%	31	53,4%	0,30	0,64	0,14	0,002
IMT ≥ 23	49	74,2%	17	25,8%				

KESIMPULAN

Simpulan yang dapat diberikan dari masalah yang ada dalam penelitian ini yaitu terdapat hubungan yang signifikan antara Usia, Jenis Kelamin, dan Indeks Massa Tubuh terhadap tingkat keparahan osteoarthritis lutut di RSUD Patut Patuh Patju Gerung, Lombok Barat. Pada analisis hubungan usia terhadap tingkat keparahan osteoarthritis didapatkan nilai Rasio Prevalensi <1 (0,26) dengan interval kepercayaan 95% CI (0,12-0,58) didapatkan hasil bahwa usia < 50 tahun merupakan faktor proteksi terjadinya osteoarthritis *grade* 3-4. Sedangkan pada analisis jenis kelamin dengan tingkat keparahan osteoarthritis didapatkan nilai Rasio Prevalensi <1 (0,23) dengan interval kepercayaan 95% CI (0,11-0,51) didapatkan hasil bahwa Jenis kelamin laki-laki merupakan faktor proteksi terjadinya osteoarthritis *grade* 3-4. Dan pada analisis terkait hubungan Indeks massa tubuh dengan tingkat keparahan osteoarthritis didapatkan nilai Rasio Prevalensi <1 (0,3) dengan interval kepercayaan 95% CI (0,14-0,64) didapatkan hasil bahwa IMT <23 merupakan faktor proteksi terjadinya osteoarthritis *grade* 3-4.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldo, R. R., & Gustin, R. K. (2019). *Jurnal Kesehatan*, 2, 106–111. <https://doi.org/10.35730/jk.v10i2.405>
- Ayu, Y. A. (2018). Demographic Profile, Clinical and Analysis of Osteoarthritis Patiens in Surabaya. *Biomolecular and Health Science Journal*, 1(1), 52. <https://doi.org/10.20473/bhsj.v1i1.8209>
- Cui, A., Li, H., Wang, D., Zhong, J., Chen, Y., & Lu, H. (2020). Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. *EClinicalMedicine*, 29–30, 100587. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100587>
- Hartutik, S., & Mifatkuljannah. (2018). Hubungan obesitas dengan nyeri persendian lutut pada lansia. *Gaster*, 16(2), 206. <https://doi.org/10.30787/gaster.v16i2.240>
- Khairani, Y. (2014). Hubungan Umur, Jenis Kelamin, IMT, dan Aktifitas Fisik dengan Kejadian Osteoarthritis Lutut.

- Neliti.
<https://www.neliti.com/publications/70932/hubungan-umur-jenis-kelamin-int-dan-aktivitas-fisik-dengan-kejadian-osteoarthritis>
- Marlina, T. T. (2017). Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya osteoarthritis lutut pada pasien di Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta. *Stikes Panti Rapih*, 34–44. <http://stikespantirapih.ac.id/download/MANUSKRIP TITIN BARU.pdf>
- Mustahrim, A. Z. (2017). *Relationship Between Obesity and Severity of Pain in Knee*. https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/24765-Full_Text.pdf
- Mutiwara, E., Najirman, N., & Afriwardi, A. (2016). Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Derajat Kerusakan Sendi pada Pasien Osteoarthritis Lutut di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(2), 376–380. <https://doi.org/10.25077/jka.v5i2.525>
- Nata, C. E., Rahman, S., & Sakdiah, S. (2020). Hubungan indeks massa tubuh dengan kejadian osteoarthritis lutut di Rumah Sakit Umum Zainoel Abidin Kota Banda Aceh. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 20(3), 138–142. <https://doi.org/10.24815/jks.v20i3.18215>
- Nugraha, A. S., Widyatmoko, S., & Jatmiko, S. W. (2017). Hubungan Obesitas Dengan Terjadinya Osteoarthritis Lutut Pada Lansia Kecamatan Laweyan Surakarta. *Biomedika*, 7(1), 15–18. <https://doi.org/10.23917/biomedika.v7i1.1587>
- Peni, peni. (2014). Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan nyeri, kekakuan sendi dan Aktifitas Fisik pada Pasien Osteoarthritis Lutut di Poliklinik bedah Ortopedi RSUD Soedarso Pontianak Tahun 2013. *Implementation Science*, 39(1), 1–15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biochi.2015.03.025>
<http://dx.doi.org/10.1038/nature10402>
<http://dx.doi.org/10.1038/nature21059>
<http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127>
<http://dx.doi.org/10.1038/nrmicro2577>
- Permatasari, I. (2015). Hubungan antara obesitas dan kejadian osteoarthritis sendi lutut di poli bedah tulang RSUD Soedarso Pontianak tahun 2013. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering ASCE*, 11, 259.
- Putri, R. A. A. S. H., Ilmiawan, M. I., & Darmawan. (2022). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Osteoarthritis Lutut pada Petani di Desa Bhakti Mulya Kecamatan Bengkayang. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 18(1), 2–3. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/JKK>
- Sananta, P., Rahmanda, A., Widasmara, D., Noviya Fuzianingsih, E., Brawijaya, T., Anwar Regional Hospital, S., Brawijaya, U., & Anwar, S. (2022). Correlation between severity of knee osteoarthritis with gender of patients in Secondary Referral Hospital in Indonesia. *Med Glas (Zenica)*, 2(19), 2022. <https://doi.org/10.17392/1494-22>
- Sari, S. amelia. (2017). Studi Osteoarthritis Genu Menurut Grading Kellgren Lawrence dan American College of Rheumatology Criteria (ACRC) pada Pasien Lansia di RSUD Wahidin Sudirohusodo. *Universitas Hasanudin*, 549(November), 40–42. http://digilib.unhas.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/MzAwZDY5YjhlOTQ0Y2Y3YWUyYWU3ZDE3OGRjN2RiOWVIMDE5MzBjNQ==.pdf
- Setiawan, Y. E. (2018). Upaya Pencegahan Progresifitas Stadium Osteoarthritis di Rumah. *Jurnal Kesehatan “Caring and Enthusiasm,”* 9(1), 55. <http://ejournal.stikesborromeus.ac.id/file/9-8 Osteoarthritis.pdf>
- Sihombing, I., Wangko, S., & Kalangi, S. J. R. (2013). Peran Estrogen Pada Remodeling Tulang. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 4(3). <https://doi.org/10.35790/jbm.4.3.2012.1210>
- Soeryadi, A., Gesal, J., & Sengkey, L. S. (2017). Gambaran Faktor Risiko Penderita Osteoarthritis Lutut di

- Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Januari –Juni 2017. *E-CliniC*, 5(2).
<https://doi.org/10.35790/ecl.5.2.2017.18540>
- Sofyan, Z., & Rizal, F. (2020). Hubungan Antara Obesitas dengan kejadian Osteoarthritis Sendi Lutut Di RSU Teungku Peukan Aceh Barat Daya. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 7(4), 567–573.
<http://www.tjyybjb.ac.cn/CN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&id=9987>
- Winangun, W. (2019). Diagnosis Dan Tatalaksana Komprehensif Osteoarthritis. *Jurnal Kedokteran*, 5(1), 125.
<https://doi.org/10.36679/kedokteran.v5i1.140>
- Yovita, L., & Enestesia, N. (2015). Hubungan Obesitas dan Faktor-Faktor Pada Individu dengan Kejadian Osteoarthritis Genu. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 2(1), 93–104.
<https://www.e-journal.unair.ac.id/JBE/article/download/165/35>