

Hubungan obesitas terhadap derajat *Osteoarthritis Knee* pada lansia: *narrative review*

Riska Risty Wardhani^{1*}, Agus Riyanto¹, Nisa Herwinda²

¹Dosen Program Studi Fisioterapi, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

²Mahasiswa Program Studi Fisioterapi, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

*riskaristywardhani@unisayogya.ac.id; nisaherwinda@gmail.com

*Corresponding Author

Received: 18 November 2021; Accepted: 12 Maret 2022; Published: 5 April 2022

ABSTRAK

Pembahasan *osteoarthritis knee*, satu penyebab dari tingkat keparahan derajat *osteoarthritis knee* disebabkan oleh obesitas, obesitas adalah penumpukan lemak melebihi dari batas kebutuhan tubuh yang dapat mengganggu kesehatan. Obesitas akan meningkatkan tekanan pada sendi lutut sehingga akan menyebabkan rasa nyeri. Terkait dengan hubungan obesitas terhadap kejadian *osteoarthritis knee* menunjukkan bahwa seseorang dengan IMT >22 atau *overweight* memiliki risiko 2 kali lebih besar mengalami *osteoarthritis knee* dibandingkan dengan orang yang memiliki IMT normal. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan obesitas terhadap derajat *osteoarthritis knee* pada lansia dengan metode *narrative review*. Metode penelitian ini adalah penelitian *narrative review* dengan *framework* PEOs (*Population, Exposure, Outcomes*). Mengidentifikasi jurnal menggunakan *database* yang relevan seperti *Google Scholar, PubMed, Sciencedirect* berdasarkan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Seleksi jurnal dengan menggunakan PRISMA *flowchart*. Hasil dari pencarian 3 *database* terdapat 747 jurnal. Setelah dilakukan seleksi menggunakan PRISMA *flowchart* diperoleh 10 jurnal yang membuktikan hubungan obesitas terhadap derajat *osteoarthritis knee* pada lansia. Kesimpulan penelitian ini terdapat hubungan obesitas terhadap derajat *osteoarthritis knee* pada lansia.

KEYWORDS

Obesitas,
Derajat
Osteoarthritis
Knee

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) license



1. Pendahuluan

Di zaman dahulu memiliki berat badan gemuk menjadi suatu kebanggaan dan menjadi suatu patokan untuk mengukur kesuburan dan kemakmuran seseorang, sehingga saat itu banyak orang-orang yang berusaha gemuk dan tetap mempertahankan kegemukannya sesuai dengan status sosialnya masing-masing. Pada tahun 1970-an ada beberapa penelitian epidemiologi yang melaporkan bahwa peningkatan berat badan yang berlebihan/obesitas sering kali berhubungan dengan risiko tinggi terjadinya suatu penyakit dan kematian, sehingga obesitas merupakan masalah yang besar bagi kesehatan masyarakat (Arismunandar, 2015).

Prevalensi obesitas didunia pada tahun 2016, lebih dari 1,9 milyar orang dewasa berusia >18 tahun mengalami berat badan berlebih. Dari jumlah angka tersebut, ditemukan bahwa usia dewasa yang mengalami obesitas berlebih sebanyak lebih dari 650 juta orang. Dimana populasi orang dewasa yang mengalami obesitas sekitar 13% populasi yaitu pada pria 11% dan pada wanita 15%

(WHO, 2018). Di Amerika Serikat mulai dari tahun 2015-2016 didapatkan hasil prevalensi usia lebih dari 60 tahun sebesar 41% (CDC, 2017).

Menurut *World Health Organization* (WHO) tahun 2018 prevalensi obesitas di Indonesia pada lansia yaitu 18,8%, dimana usia 55 – 64 tahun 23,1%, usia 65 – 74 tahun 18,9%, dan usia >75 tahun 15,8%. Angka obesitas yang paling tinggi terjadi pada kelompok usia 55 – 64 tahun.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Wahyuningsih di Surakarta menunjukkan hasil bahwa lansia dengan Indeks Massa Tubuh >25 (*overweight*) mempunyai risiko terjadinya *osteoarthritis* 4,9 kali lebih besar (Nursyarifah et al., 2013).

Istilah normal, *overweight* dan obesitas dapat berbeda-beda, masing-masing negara dan budaya mempunyai kriteria sendiri-sendiri, oleh karena itu WHO menetapkan suatu pengukuran/klasifikasi obesitas yang tidak bergantung pada bias kebudayaan. Metoda yang paling berguna dan banyak digunakan untuk mengukur tingkat obesitas yaitu BMI (*Body Mass Index*). Rumus BMI adalah Berat Badan (kg) dibagi dengan (Tinggi badan dan satuan meter)², hasil dari perhitungan kemudian dapat diklasifikasikan menurut BMI yang pertama ada *Underweight* atau kekurangan berat badan <18,5 kg/m², yang kedua normal 18,5 - 24,9 kg/m², *overweight* atau kelebihan berat badan 25 – 29,9 kg/m², Obesitas I 30 - 34,9 kg/m², Obesitas II 35 – 39,9 kg/m², Obesitas III >40.0 kg/m² (Haryadi, 2018).

Penimbunan lemak akan menyebabkan munculnya penyakit degeneratif yaitu seperti penyakit Hipertensi, *Diabetes Mellitus*, Jantung dan *Stroke*. Penyakit tersebut merupakan salah satu faktor dari kematian terbesar penduduk di dunia, terutama pada lanjut usia. Selain itu obesitas pada lansia juga menyebabkan terjadinya kerusakan pada tulang dan sendi yang dapat berisiko terjadinya jatuh atau kecelakaan dan di usia lanjut juga terjadi kemunduran fungsional yang menyebabkan risiko tinggi terhadap suatu penyakit salah satu yang biasanya menyerang lansia yaitu *osteoarthritis knee* (Sofa, 2018).

Osteoarthritis adalah penyakit degeneratif yang bersifat progresif di tulang rawan sendi. *Osteoarthritis* ini akan mengakibatkan kekakuan sendi, rasa nyeri, deformitas, serta ketidaknyamanan ketika bergerak. Ada beberapa faktor penyebab dari *osteoarthritis* yaitu usia, jenis kelamin, genetik, obesitas, dan kondisi sendi penggerak pada beban yang abnormal. Berdasarkan hasil evaluasi, 10-15% dari seluruh usia dewasa >60 tahun menderita *osteoarthritis* dengan berbagai kategori derajat keparahannya masing-masing. Pada kasus penderita berjenis perempuan memiliki angka hasil lebih tinggi dibandingkan dengan penderita berjenis laki-laki (Sasono et al., 2020).

Menurut WHO, angka penderita *osteoarthritis* di dunia pada tahun 2004 sebanyak 151,4 juta jiwa. Di Amerika dan Eropa angka pada kasus *osteoarthritis* sebanyak 22,3 juta jiwa dan 40,2 juta jiwa, sedangkan di Asia tenggara terdapat 27,4 juta jiwa. Di tahun 2030 yang akan datang diperkirakan *osteoarthritis* di Amerika Serikat akan meningkat yaitu sebanyak 67 juta kasus (Rogers A, 2014).

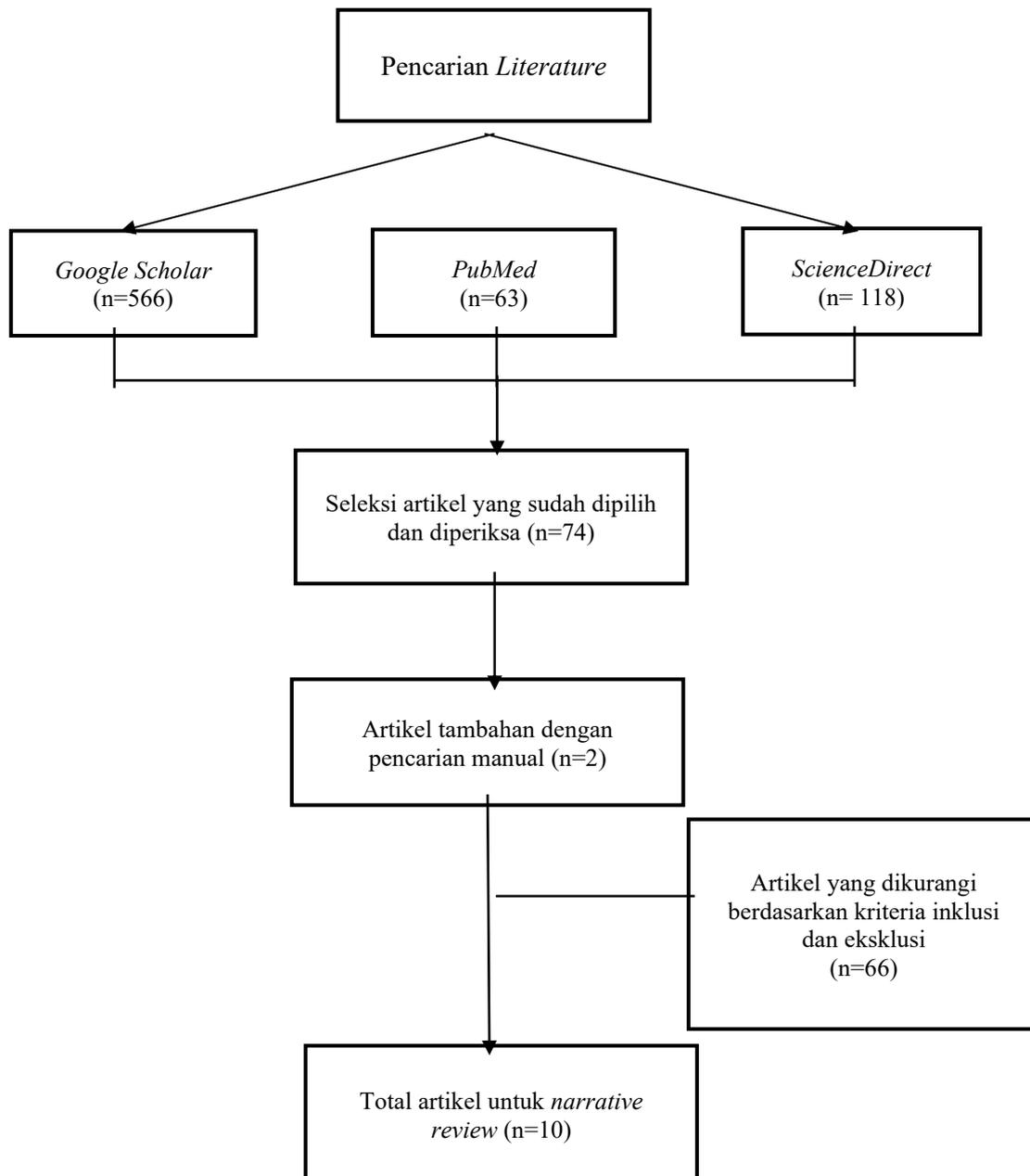
Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskasdas) tahun 2018, prevalensi kasus sendi di Indonesia sebanyak 7,3% dengan berjenis kelamin laki laki sebanyak 6,1 % dan berjenis kelamin perempuan sebanyak 8,5%. Kasus *osteoarthritis* akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia yang mana pada usia >65 tahun sebanyak 18,6% dan pada usia >75 tahun sebanyak 18,9%. Angka pada kasus sendi di Daerah Ibukota Jakarta sangat mendekati prevalensi Indonesia yaitu sekitar 7,2 %.

Dari beberapa hasil penelitian dan dengan sejalanannya teori bahwa berat badan yang berlebihan atau obesitas akan menambah kerja sendi terutama pada sendi penopang berat badan yaitu sendi lutut. Berat badan yang meningkat akan menyebabkan *stress* abnormal pada sendi lutut. *Stress* abnormal menyebabkan terjadinya perubahan biofisika yang berupa *fraktur* jaringan kolagen dan *degradasi proteoglikan*. Adanya *fraktur* jaringan kolagen memungkinkan cairan *sinovial* mengisi celah yang terdapat pada *kartilago* sehingga membentuk *kista subkondral*. Tekanan oleh *kista subkondral* atau karena rangsangan serpihan rawan sendi akan menyebabkan *sinovitis* sehingga tumbuh *osteofit* pada tepi sendi (Anggraini & Hendrati, 2014). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan obesitas terhadap derajat *osteoarthritis knee* pada lansia dengan metode *narrative review*.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *narrative review* dengan kriteria inklusi artikel yang tidak berbayar dan full teks, berbahasa Inggris dan Indonesia, diterbitkan dari rentang waktu 2012-2022, membahas tentang *osteoarthritis knee* dan obesitas. Penelusuran artikel menggunakan *database Google Scholar, PubMed*, dan *Scencedirect* dengan *framework* PEOs (*Population, Exposure, Outcomes*). Kata kunci pencarian adalah Obesitas, Derajat *Osteoarthritis Knee*. Jurnal yang didapatkan dalam pencarian

literature adalah *Google scholar* 566 artikel, *PubMed* 63 artikel, dan *ScienceDirect* 118 artikel. Setelah diseleksi sesuai kriteria inklusi dan kriteria eksklusi didapatkan hasil akhir artikel yang akan dianalisa sejumlah 10 artikel.



Gambar 1. PRISMA Flowchart

3. Hasil Penelitian

Tabel 1. Karakteristik artikel terpilih

No.	Jurnal/Artikel	Tujuan Penelitian	Pengumpulan Data	Hasil Penelitian
1.	Jordi et al., (2019) dari Indonesia	Untuk mengetahui hubungan antara obesitas dengan derajat <i>osteoarthritis genu</i> pada lansia di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang. Jenis penelitian <i>observasional</i> dengan metode <i>cross sectional</i>	Analisis data menggunakan <i>uji Spearman</i> . Pemeriksaan obesitas menggunakan metode nilai IMT, sedangkan derajat OA dari hasil foto <i>x-ray</i> pasien berdasarkan <i>Kellgren-Lawrence</i> . Populasi/jumlah sampel dari pendataan di Poli Bedah, Poli Penyakit dalam dan Poli Rehabilitasi Medik RSUD Prof. Dr. W Z Johannes Kupang dan sampel sebanyak 25 orang dengan usia ≥ 65 .	Nilai hubungan obesitas dengan derajat <i>osteoarthritis genu</i> didapatkan nilai $p = (<0,05)$ dengan $R=0,067$, terdapat hubungan antara obesitas dengan derajat <i>osteoarthritis genu</i> pada lansia
2.	Mutiwara et al., (2016) dari Indonesia	Untuk menentukan hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan derajat kerusakan sendi pada penderita <i>osteoarthritis</i> lutut di RSUP Dr M Djamil. Jenis penelitian <i>cross sectional</i>	Analisis statistik menggunakan <i>uji chi-square</i> . Obesitas menggunakan perhitungan IMT, dan penilaian derajat kerusakan pada <i>osteoarthritis</i> berdasarkan <i>rontgen</i> dengan kriteria <i>Kellgren-Lawrence</i> . Populasi/jumlah sampel diambil dari poliklinik sub spesialis reumatologi RSUP Dr. M. Djamil dan sampel 24 orang dengan usia >50 tahun.	Nilai hubungan IMT dengan derajat kerusakan sendi $p = 0,003$, terdapat hubungan antara Indeks Massa Tubuh dan derajat kerusakan sendi pada pasien <i>osteoarthritis</i> lutut
3.	Theodora et al., (2019) dari Indonesia	Untuk menentukan hubungan status gizi dengan derajat keparahan <i>osteoarthritis genu</i> . Jenis penelitian studi <i>analitik observasional</i> dengan desain <i>cross-sectional</i> .	Data yang diperoleh dengan menggunakan <i>uji chi square</i> . Alat ukur Status gizi dengan menghitung IMT dan derajat <i>osteoarthritis genu</i> pada foto <i>X-ray</i> berdasarkan klasifikasi <i>Kellgren-Lawrence</i> . Populasi / jumlah sampel pasien yang terdiagnosa <i>osteoarthritis genu</i> berdasarkan pemeriksaan fisik dan radiologi di RS Royal, sampel 79 orang dengan usia 44-93 tahun.	Nilai hubungan status gizi dengan derajat <i>osteoarthritis genu</i> $p <0,05$ Ditemukan hubungan yang bermakna pada status gizi dengan derajat keparahan <i>osteoarthritis genu</i> .
4.	Samma et al., (2021) dari Indonesia	Untuk mengetahui apakah ada hubungan antara <i>Body Mass Index</i> (BMI), derajat nyeri berdasarkan skor <i>Visual Analogue Scale</i> (VAS), dan <i>grade osteoarthritis</i> lutut yang ditinjau menggunakan	Analisis data dilakukan dengan menggunakan SPSS, Analisis statistik deskriptif dan distribusi frekuensi serta uji statistik. Alat ukur berat badan diukur dengan IMT dan <i>grading osteoarthritis</i> lutut foto <i>x-ray</i> berdasarkan kriteria <i>Kellgren-Lawrence</i> . Populasi/ jumlah sampel	Nilai hubungan IMT terhadap derajat <i>osteoarthritis knee</i> yaitu $p = (<0,05)$, adanya hubungan yang signifikan antara BMI dan tingkat keparahan <i>osteoarthritis</i> lutut

		kriteria <i>Kellgren–Lawrence</i> pada pasien <i>osteoarthritis</i> sendi lutut. Jenis penelitian <i>cross sectional</i> .	seluruh pasien rawat jalan di Divisi <i>Ortopedi</i> RSUP Wahidin Sudirohusodo dan Jaringan RS periode Maret 2019, didapatkan sampel sebanyak 60 orang berusia >65 tahun	
5.	Vasilic et al., (2016) dari Serbia	Untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh (IMT) dan lingkaran pinggang (WC) dengan keparahan <i>radiografi osteoarthritis</i> lutut (rKOA). Jenis Penelitian <i>cross-sectional</i>	Analisis regresi logistik multivariat alat ukur tingkat keparahan <i>osteoarthritis knee</i> dinilai berdasarkan perubahan <i>radiologi</i> menggunakan <i>Kellgren-Lawrence</i> (KL), sedangkan untuk BB dan TB dengan menghitung IMT. Populasi/ jumlah sampel pasien <i>osteoarthritis knee</i> di RSU di Uzice dan Pusat Kesehatan di Arilje (Serbia), sampel sebanyak 150 orang dengan usia >50 tahun.	Nilai hubungan IMT dengan keparahan <i>osteoarthritis knee</i> p = 0,002. dalam penelitian ini nilai yang paling tinggi terdapat pada obesitas yang secara signifikan berhubungan dengan keparahan <i>radiografi osteoarthritis</i> lutut (rKOA).
6.	Hardiyanti et al., (2020) dari Indonesia	Untuk menentukan korelasi indeks massa tubuh (IMT) dengan derajat <i>Kellgren-Lawrence</i> pada pasien penderita <i>osteoarthritis genu</i> . Jenis penelitian <i>cross-sectional</i> .	Data diolah dengan analisis univariat dan bivariat. Alat ukur TB dan BB dengan timbangan digital dan <i>stadiometer</i> , alat ukur IMT menggunakan indeks <i>Quetelet</i> sesuai klasifikasi, dan kerusakan sendi menggunakan foto <i>x-ray</i> sesuai klasifikasi <i>Kellgren-Lawrence</i> . Populasi/jumlah sampe pasien <i>Ortopedi</i> Siloam Hospital Kupang pada bulan Juni 2018 dengan sampel 97 orang berusia 40-80 tahun.	Nilai hubungan IMT dengan derajat penderita <i>osteoarthritis genu</i> p = 0,000 dengan R = 0,435. Ada korelasi positif antara BMI dan tingkat kerusakan sendi yang signifikan.
7.	Jae Won Hong et al., (2020) dari Korea	Untuk mengevaluasi apakah ada hubungan keparahan <i>osteoarthritis knee</i> dengan usia, jenis kelamin, area tempat tinggal, Pendidikan, pendapatan rumah tangga, dan obesitas. Jenis penelitian <i>cross-sectional</i> .	Pasien yang menjalani <i>radiografi</i> lutut pada Survei Pemeriksaan Kesehatan dan Gizi Nasional Korea (KNHANES). Alat ukur <i>osteoarthritis</i> penilaian <i>radiografi</i> dengan skala <i>Kellgren-Lawrence</i> dan untuk obesitas menggunakan perhitungan IMT. Populasi/jumlah sampel dari Survei Pemeriksaan Kesehatan dan Gizi Nasional Korea (KNHANES) 2010–2013 didapatkan sampel 12.287 orang, dengan usia 50-80 Tahun	Nilai hubungan obesitas dengan tingkat keparahan OA knee p <0,001, obesitas dikaitkan dengan risiko <i>osteoarthritis knee</i> sekitar dua kali lipat lebih besar, untuk <i>osteoarthritis knee</i> pada grade 4 berisiko 20 kali lipat pada usia 80 tahun
8.	Abubakar et al., (2017) dari Nigeria	Untuk mengetahui apakah ada hubungan <i>osteoarthritis</i> lutut dan derajat <i>osteoarthritis</i> dengan tingkat keparahan nyeri, status fungsional,	Analisis statistik menggunakan <i>software</i> SPSS versi 22.0. alat ukur obesitas dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan <i>osteoarthritis knee</i> menggunakan <i>Radiografi</i> kedua lutut dan dinilai menggunakan skala <i>Kellgren-Lawrence</i> .	Nilai hubungan <i>osteoarthritis knee</i> dengan obesitas p < 0,001. Terdapat hubungan yang signifikan antara BMI dan nilai KL setelah mengkorelasi

		perubahan <i>radiografi</i> dan obesitas. Jenis penelitian <i>cross-sectional</i>	Populasi/jumlah sampel pasien klinik Reumatologi Rumah Sakit Pendidikan Universitas Maiduguri (UMTH) sampel 244 orang berusia 18-73 tahun.	berbagai kategori BMI dan nilai <i>Kellgren-Lawrence</i> yaitu semakin tinggi BMI maka tinggi juga derajat <i>Kellgren-Lawrence</i> .
9.	Suh et al., (2015) dari Korea	Untuk mengevaluasi apakah ada hubungan lemak pada tubuh dengan <i>grade osteoarthritis knee</i> . Jenis penelitian <i>cross-sectional</i> .	Analisis statistik menggunakan <i>student's t-tests</i> untuk per variabel dan tes <i>chi – square</i> untuk kategori per variabel. Alat ukur <i>osteoarthritis knee</i> menggunakan <i>radiografi</i> dengan skala <i>Kellgren-Lawrence</i> , sedangkan obesitas menggunakan klasifikasi BMI. Populasi/Jumlah sampel total 8.476 orang, didapat dari hasil Survei Pemeriksaan (KNHANES V-1, 2) tahun 2010-2011 oleh Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit Korea, sampel yang didapat 4.246 orang berusia >19 tahun.	Nilai hubungan lemak pada tubuh dengan <i>grade osteoarthritis knee</i> yaitu $p = <0,0001$, terdapat hubungan antara <i>osteoarthritis knee</i> dan massa lemak pada tubuh dengan nilai <i>Kellgren Lawrence</i> .
10.	Keng et al., (2017) dari Canada	Untuk mengevaluasi hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan kerusakan tulang rawan. Jenis penelitian <i>cross-sectional</i> .	Penelitian ini dengan menggunakan <i>kohort</i> . Alat ukur obesitas dengan perhitungan BMI, kerusakan tulang rawan menggunakan informasi klinis dan MRI, berdasarkan klasifikasi <i>Kellgren Lawrence</i> . Populasi/jumlah sampel orang tanpa nyeri lutut didapatkan sampel sebanyak 73 orang, berusia 40-79 tahun.	Penelitian ini melaporkan hasil yang signifikan dengan BMI terhadap tingkat kerusakan tulang rawan. Subjek dengan BMI abnormal memiliki 3 kali lipat peningkatan kerusakan tulang rawan, dibandingkan dengan mereka yang memiliki BMI normal.

Obesitas merupakan suatu keadaan dimana terjadi penimbunan lemak tubuh secara berlebihan yang mengakibatkan berat badan tubuh seseorang jauh diatas normal. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan antara asupan dan pemakaian energi. Pada saat beraktivitas, tumpuan berat badan seseorang akan dipindahkan kesendi lutut dengan beban sekitar 3-6 kali lipat terutama saat berjalan berlari maupun olahraga.

Gaya berat badan dalam keadaan normal akan melewati medial sendi lutut dan di imbangi dengan kerja otot-otot bagian lateral sehingga resultan gaya akan jatuh kebagian sentral sendi lutut, sedangkan pada keadaan obesitas, resultan gaya bergeser kearah medial dan menyebabkan beban yang diterima sendi lutut tidak seimbang dan memicu terkikisnya tulang rawan sendi.

Obesitas akan meningkatkan derajat kerusakan *osteoarthritis* lutut yang dilihat dari gambaran *radiologi* nya, hal ini dikarenakan terjadinya peningkatan durasi beban sendi yang semakin berat. Melihat hal tersebut terdapatnya hubungan yang signifikan antara obesitas dengan *osteoarthritis knee* pada lansia karena pada BMI abnormal memiliki 3 kali lipat bertambahnya tekanan pada sendi lutut, hal

tersebut membuktikan dan mendukung bahwa obesitas dapat meningkatkan derajat *osteoarthritis knee* pada lansia

4. Kesimpulan

Sebagai kesimpulan dalam penelitian ini bahwa semakin berat badan seseorang itu bertambah maka akan bertambah juga tingkat keparahan *osteoarthritis knee* pada seseorang dan ditambah lagi dengan faktor usia, aktivitas fisik dan jenis kelamin. Berat badan yang semakin meningkat dengan seiring waktu dapat menjadi salah satu faktor utama penyebab meningkatnya derajat *osteoarthritis knee* seseorang.

5. Daftar Pustaka

- Abubakar, Y., & Olufemi, A. (2017). *Knee osteoarthritis and associated cardio-metabolic clusters in a tertiary hospital in Nigeria*. Clin Rheumatol. <https://doi.org/10.1007/s10067-017-3816-1>
- Anggraini, N. E., & Hendrati, L. Y. (2014). *Hubungan Obesitas Dan Faktor-Faktor Pada Individu Dengan Kejadian Osteoarthritis Genu*.
- Arismunandar, R. (2015). Roby Arismunandar| The Relations Between Obesity and Osteoarthritis Knee in Elderly Patients The Relations Between Obesity And Osteoarthritis Knee In Elderly Patients. In *J Majority* | (Vol. 4).
- Hardiyanti, V., Devi, M., Setiawan, I. M. B., & Wungou, H. P. L. (2020). Correlation of Body Mass Index and Kellgren-Lawrence Degrees in Genu Osteoarthritis. *SCRIPTA SCORE Scientific Medical Journal*, 2(1), 1–5. <https://doi.org/10.32734/scripta.v2i1.3369>
- Jae, W. H., Jung, H. N., & Dong-Jung, K. (2020). The prevalence of and demographic factors associated with radiographic knee osteoarthritis in Korean adults aged 50 years: The 2010–2013 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230613>
- Jordi, M. N. K., Su Djie, T. R., & Sisilia, R.T. (2019). Hubungan Obesitas Dengan Derajat Osteoarthritis Genu Pada Lansia Di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang. *Cendana Medical Journal*
- Keng, A., et al. (2017). Association of body mass index with knee cartilage damage in an asymptomatic population-based study. Keng et al. *BMC Musculoskeletal Disorder* 18:517. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1884-7>
- Mutiwara, E. (2016). Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Derajat Kerusakan Sendi pada Pasien Osteoarthritis Lutut di RSUD Dr. M. Djamil Padang. In *Jurnal Kesehatan Andalas* (Vol. 5, Issue 2). <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
- Nursyarifah, R. S., Sri Herlambang, K., & Tiyas, M. (2013). *Hubungan Antara Obesitas dengan Osteoarthritis Lutut di RSUD Dr. Kariadi Semarang Periode Oktober-Desember 2011*.
- Rogers A, E. C. (2014). The Effects of Bariatric Surgery Weight Loss on Knee Pain in Patients with Knee Osteoarthritis: 2 Year Follow-up. *Journal of Arthritis*, 03(03). <https://doi.org/10.4172/2167-7921.1000132>
- Samma, L., Rasjad, C., Prihantono, Seweng, A., Haryasena, Latief, J., Bausat, A., Mustari, M. N., & Kusuma, M. I. (2021). Correlation between Body Mass Index (BMI), Visual Analogue Scale (VAS) score and knee osteoarthritis grading. *Medicina Clinica Practica*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.mcpsp.2021.100228>
- Sasono, B., Aulia Amanda, N., & Nyoman Surya Suameitria Dewi, D. (2020). *Faktor Dominan Pada Penderita Osteoarthritis Di Rsud Dr. Mohamad Soewandhie, Surabaya, Indonesia*. <https://doi.org/10.24843.MU.2020.V9.i11.P01>
- Sofa Maya, I. (2018). *The Incidence of Obesity, Central Obesity, and Excessive Visceral Fat among Elderly Women*. 27–35. <https://doi.org/10.2473/amnt.v2i3.2018.228-236>
- Suh, D. H., Han, K. D., Hong, J. Y., Park, J. H., Bae, J. H., Moon, Y. W., & Kim, J. G. (2016). Body composition is more closely related to the development of knee osteoarthritis in women than men: A cross-sectional study using the Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-1, 2). *Osteoarthritis and Cartilage*, 24(4), 605–611. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2015.10.011>

- Theodora, R., & Friska Widjaja, I. (2019). Hubungan status gizi dengan derajat osteoarthritis genu pada radiografi konvensional genu di Rumah Sakit Royal Taruma. In *Tarumanagara Medical Journal* (Vol. 2, Issue 1)
- Vasilic, B., (2016). *Association of body mass index and waist circumference with severity of knee osteoarthritis*. Órgão Oficial Da Sociedade Portuguesa De Reumatologia
- World Health Organization (2018). Obesity and overweight. Diakses dari <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>