

**Pasien Osteoarthritis Genu dengan Obesitas di Rumah Sakit
Universitas Airlangga Surabaya**
*Osteoarthritis Knee Patient with Obesity in Airlangga University Hospital
Surabaya*

Sarah Evita Husnah^{1*}, Andriati², Teddy Heri Wardhana³, Awalia⁴

¹ Program Studi S1 Kedokteran, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

² Departemen Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

³ Departemen Orthopaedi dan Traumatologi, Universitas Airlangga

⁴ Departemen Penyakit Dalam, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

^{2,3,4} RSUD Dr. Soetomo, Surabaya, Indonesia

Abstract

Osteoarthritis is a degenerative disorder, which is characterized by the occurrence of thinning of the cartilage in the joints and causes bones to rub against each other so that stiffness, pain, and movement disorders arise. The condition of obesity can worsen osteoarthritis and cause complications of knee deformity. Objective of this study was to knowing the profile of knee osteoarthritis patients with obesity in the physical medicine and rehabilitation department of Airlangga University Hospital Surabaya. This research is a retrospective descriptive study by taking data from secondary data in the form of medical records for osteoarthritis patients in 2017 at the physical medicine and rehabilitation department of Airlangga University Hospital Surabaya. The results obtained was from a total sample of 36 obese knee osteoarthritis patients, the highest age group was 50-69 years (66,7%), dominated by female (69,4%), patients was grade 1 obese (77,8%), patients had bilateral knee osteoarthritis (47,2%), and the highest severity of osteoarthritis was grade 2 (61,1%). Then obtained osteoarthritis patients with obesity accompanied by knee deformity amounted to 9 people, with the most common deformity was varus deformity (81,25%) from total patients with deformity. Knee osteoarthritis was mostly found in elderly and female. Most patients were grade 1 obesity. More patients with bilateral osteoarthritis with grade 2-3. The knee deformity that more commonly found in patients was varus deformity.

Keywords: *knee deformity, knee osteoarthritis, obesity*

Abstrak

Osteoarthritis (OA) merupakan gangguan degeneratif, yang ditandai dengan terjadinya penipisan tulang rawan di persendian dan menyebabkan tulang saling bergesek sehingga muncul kekakuan, rasa sakit, serta gangguan gerak. Kondisi obesitas dapat memperburuk OA dan mengakibatkan komplikasi deformitas genu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil pasien OA genu dengan obesitas di Poli Rehabilitasi Medik RSUD Surabaya. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif retrospektif dengan pengambilan data dari data sekunder berupa rekam medik pasien OA tahun 2017 di Poli Rehabilitasi Medik RSUD Surabaya. Hasil yang diperoleh adalah dari total sampel 36 pasien OA genu dengan obesitas, didapatkan kelompok usia terbanyak adalah 50-69 tahun (66,7%), didominasi oleh jenis kelamin perempuan (69,4%), pasien mengalami obesitas tingkat 1 (77,8%), pasien mengalami OA genu bilateral (47,2%), dan derajat keparahan OA terbanyak adalah grade 2 (61,1%). Kemudian didapatkan pasien OA dengan obesitas disertai deformitas genu berjumlah 9 orang, dengan deformitas yang paling banyak ditemui adalah deformitas varus (81,25%) dari total pasien dengan deformitas. OA genu paling banyak ditemukan pada usia lansia, perempuan, dan

pasien obesitas tingkat 1 dengan tipe OA bilateral grade 2-3. Deformitas genu yang lebih sering ditemui pada pasien adalah deformitas varus.

Kata Kunci: deformitas genu, obesitas, osteoarthritis genu

*Penulis Korespondensi:

Email: evitasarah@gmail.com

PENDAHULUAN

Osteoarthritis (OA) merupakan penyakit degeneratif pada sendi yang melibatkan kartilago (tulang rawan) dan banyak jaringan sekitarnya (Litwic *et al.*, 2013). Secara umum, telah diketahui bahwa OA terjadi karena adanya penipisan atau degradasi tulang rawan di persendian. Hilangnya tulang rawan artikular telah dianggap sebagai penyebab utama OA, tetapi kombinasi dari perubahan seluler dan tekanan biomekanik juga dapat menyebabkan OA, termasuk remodeling tulang subkondral, pembentukan osteofit, pengembangan lesi sumsum tulang, perubahan sinovium, kapsul sendi, ligamen dan otot periartikular, serta robekan meniskus dan ekstrusi (Man dan Mologhianu, 2014).

Berdasarkan perhitungan seluruh dunia oleh WHO, diperkirakan 9,6% pria dan 18,0% wanita berusia di atas 60 tahun memiliki gejala OA, dengan 80% dari penderita akan memiliki keterbatasan dalam gerakan dan 25% tidak dapat melakukan kegiatan utama dalam kesehariannya (Wittenauer *et al.*, 2013). Pada umumnya, OA berkaitan dengan penuaan disertai oleh beberapa faktor risiko baik yang dapat dimodifikasi maupun yang tidak dapat dimodifikasi, termasuk obesitas. Orang dengan berat badan berlebih atau obesitas memiliki risiko hampir 3 kali lebih tinggi untuk terjadinya OA dibandingkan orang dengan berat badan normal (Blagojevic *et al.*, 2010).

OA genu merupakan salah satu klasifikasi OA berdasarkan lokasi sendi yang terkena. OA genu sendiri merupakan *osteoarthritis* (OA) yang terjadi di persendian lutut kaki. Adanya peningkatan beban sendi pada obesitas terutama sendi yang menjadi tumpuan berat badan (*weight-bearing joints*) seperti sendi lutut, dapat mempercepat kemungkinan terjadinya kerusakan kartilago dan struktur lainnya. Inilah yang mengakibatkan obesitas menjadi salah satu faktor risiko lokal terjadinya OA genu. Hal ini juga didukung oleh hasil *Framingham Study* yang menunjukkan bahwa wanita dengan penurunan berat badan sekitar 5 kg, mengalami penurunan risiko terjadinya OA genu simptomatik sebanyak 50% (Zhang dan Jordan, 2010).

Terjadinya penipisan kartilago pada sendi penderita OA yang diperburuk dengan besarnya beban tekan pada sendi akibat obesitas dapat mengakibatkan hilangnya tulang rawan, dan berakibat pada komplikasi lain yaitu deformitas tulang. Untuk kasus deformitas tulang akibat OA pada genu, ada dua macam deformitas yaitu deformitas genu valgus dan deformitas genu varus. Deformitas genu valgus terjadi karena adanya angulasi segmen distal lutut yang menjauhi garis tengah, sedangkan deformitas genu varus terjadi karena adanya angulasi segmen distal lutut yang menuju garis tengah. Adanya deformitas ini akan menyebabkan ketidakstabilan pada sendi lutut dan memperburuk kondisi OA serta proses mobilitas pasien (Zhang dan Jordan, 2010).

Data mengenai epidemiologi OA genu maupun profil deformitas genu masih terbatas di Surabaya. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui distribusi usia, jenis kelamin, Indeks Massa Tubuh (IMT), derajat

keparahan, dan jenis deformitas pasien OA genu dengan obesitas di Poli Rehabilitasi Medik RSUD Surabaya.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif retrospektif dengan pengambilan dari data sekunder berupa rekam medik pasien OA genu dengan obesitas di Poli Rehabilitasi Medik RSUD Surabaya dalam rentang waktu Januari 2017 hingga Desember 2017. Kriteria inklusi adalah data rekam medis pasien yang didiagnosis OA genu oleh dokter jaga di Poli Rehabilitasi Medik RSUD Surabaya dalam rentang waktu Januari hingga Desember pada tahun 2017, pasien dengan obesitas, dan pasien dengan OA genu primer. Kriteria eksklusi adalah pasien yang didiagnosis OA genu tanpa mengalami obesitas. Rekam medis ini digunakan untuk melihat profil umum pasien OA meliputi usia, jenis kelamin, IMT, dan sisi lutut yang terpengaruh OA, derajat keparahan OA, serta jenis deformitas genu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi usia pasien osteoarthritis genu dengan obesitas

Distribusi frekuensi usia subjek pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pasien OA genu dengan obesitas dalam kelompok usia 40 - 49 tahun sebanyak 10 orang (27,8%), usia 50 - 59 tahun sebanyak 13 orang (36,0%), usia 60 - 69 tahun sebanyak 11 orang (30,6%), dan usia 70 - 79 tahun sebanyak 2 orang (5,6%). Rerata umur pasien OA genu dengan obesitas pada tahun 2017 adalah 56 tahun.

Tabel 1. Distribusi frekuensi usia pasien OA genu dengan obesitas

Kelompok Usia	N	%
40 – 49 tahun	10	27,8
50 – 59 tahun	13	36,0
60 – 69 tahun	11	30,6
70 – 79 tahun	2	5,6
Jumlah	36	100

Sumber: Data sekunder, 2017

Karakteristik deskriptif subjek pada Tabel 1 menunjukkan bahwa frekuensi usia pada pasien OA genu dengan obesitas didominasi oleh pasien dalam kelompok usia 50 - 69 tahun dengan persentase hampir mencapai 66,7% (sebanyak 24 pasien dari total 36 pasien). Penelitian yang dilakukan di Poli Rawat Jalan Orthopaedi dan Traumatologi RSUD Dr. Soetomo pada September - Oktober 2016 juga menunjukkan bahwa mayoritas sampel masuk dalam kelompok usia 50 - 69 tahun dengan persentase sebesar 71,4% dari keseluruhan sampel (Ahmad *et al*, 2018). Data dari penelitian ini serta dari penelitian di Poli Rawat Jalan Orthopaedi dan Traumatologi RSUD Dr. Soetomo tersebut sesuai dengan teori bahwa prevalensi OA genu akan lebih banyak ditemukan pada kelompok usia lansia. Rerata usia yang ditemukan dalam penelitian ini juga berada dalam kelompok usia lansia dimana pada pasien OA genu dengan obesitas rerata usia adalah 56 tahun.

Sesuai dengan Tabel 1, data kelompok usia 40 - 49 tahun dan usia 70 - 79 tahun pada pasien OA genu dengan obesitas yang didapatkan dari penelitian ini merupakan data yang paling sedikit ditemukan. Hal ini kemungkinan terjadi dikarenakan kelompok usia 40 - 49 belum memasuki usia dengan risiko OA yang besar, dan kelompok usia 70 - 79 tahun merupakan lansia yang sudah tidak aktif lagi sehingga tidak kembali dibawa ke dokter.

Munculnya OA sebagai salah satu penyakit degeneratif pada usia lansia merupakan konsekuensi dari paparan kumulatif berbagai faktor risiko dan perubahan biologis akibat penuaan. Sendi menjadi kurang mampu mengatasi kesulitan, seperti penipisan tulang rawan, pelemahan kekuatan otot, proprioseptif yang memburuk, dan kerusakan oksidatif (Zhang dan Jordan, 2010). OA juga dapat didefinisikan sebagai kelainan sendi kronik yang disebabkan karena ketidakseimbangan sintesis dan adanya degradasi pada sendi, matriks ekstraseluler, kondrosit, serta tulang subkondral pada usia tua (Sjamsuhidajat *et al.*, 2011).

Distribusi jenis kelamin pasien osteoarthritis genu dengan obesitas

Distribusi frekuensi jenis kelamin subjek pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pasien OA genu dengan obesitas pada tahun 2017 yang berjenis kelamin laki-laki adalah 11 pasien (30,6%) dan yang berjenis kelamin perempuan adalah 25 pasien (69,4%).

Tabel 2. Distribusi frekuensi jenis kelamin pasien OA genu dengan obesitas

Jenis Kelamin	N	%
Laki-laki	11	30,6
Perempuan	25	69,4
Jumlah	36	100

Sumber: Data sekunder, 2017

Karakteristik pada pasien OA genu dengan obesitas berdasarkan Tabel 2 didominasi oleh pasien berjenis kelamin perempuan dengan persentase 69,4% (sebanyak 25 pasien dari total 36 pasien). Penelitian yang dilakukan di Poli Rawat Jalan Orthopaedi dan Traumatologi RSUD Dr. Soetomo pada September - Oktober 2016 menemukan bahwa mayoritas sampel berjenis kelamin perempuan dengan persentase sebesar 83,0% (Ahmad *et al.*, 2018). Penelitian yang dilakukan di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado pada Januari - Juni 2017 juga menunjukkan hal yang sama, dimana mayoritas sampel berjenis kelamin perempuan dengan persentase sebesar 70,4% dari keseluruhan sampel (Soeryadi *et al.*, 2017). Data-data penelitian tersebut sesuai dengan teori, bahwa prevalensi OA genu akan lebih banyak ditemukan pada jenis kelamin perempuan.

Adanya peningkatan kemungkinan OA pada wanita di sekitar masa menopause menyebabkan munculnya hipotesis bahwa faktor hormonal mungkin berpengaruh pada kemunculan OA (Zhang dan Jordan, 2010). Hipotesis ini kemungkinan muncul dikarenakan kadar hormon estrogen yang juga memiliki fungsi protektif terhadap tulang rawan mengalami pengurangan di sekitar masa menopause, dan menyebabkan perempuan di usia lansia lebih mudah mengalami OA genu (Hame dan Alexander, 2013).

Distribusi indeks massa tubuh pasien osteoarthritis genu dengan obesitas

Distribusi frekuensi IMT subjek pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pasien OA genu dengan obesitas tingkat 1 (IMT 30,00 – 34,99 kg / m²) berjumlah 28 orang (77,8%), obesitas tingkat 2 (IMT 35,00 – 39,99 kg / m²) berjumlah 6 orang (16,7%), dan obesitas tingkat 3 (IMT ≥ 40,00 kg / m²) berjumlah 2 orang (5,6%). Rerata IMT pasien OA genu dengan obesitas pada tahun 2017 adalah 33,18 kg / m² (obesitas tingkat 1).

Tabel 3. Distribusi frekuensi IMT pasien OA genu dengan obesitas

IMT (kg / m ²)	N	%
Tingkat 1 (30,00 – 34,99)	28	77,8
Tingkat 2 (35,00 – 39,99)	6	16,7
Tingkat 3 (≥ 40,00)	2	5,6
Jumlah	36	100

Sumber: Data sekunder, 2017

Karakteristik deskriptif subjek yang ditunjukkan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa 77,8% pasien (sebanyak 28 pasien dari total 36 pasien) mengalami obesitas tingkat 1 dengan rerata IMT 33,18 kg / m² (obesitas tingkat 1). Obesitas menjadikan beban yang diterima persendian menjadi semakin besar, sehingga dapat mempercepat kerusakan komponen-komponen persendian. Peningkatan beban sendi pada obesitas terutama sendi yang menjadi tumpuan berat badan (*weight-bearing joints*) seperti sendi lutut, dapat mempercepat kemungkinan terjadinya kerusakan kartilago dan struktur lainnya. Zhang dan Jordan (2010) menyatakan bahwa berdasarkan penelitian Felson DT *et al* di tahun 1992, hasil dari *Framingham Study* menunjukkan bahwa wanita yang kehilangan sekitar 5 kg berat badan memiliki pengurangan 50% dalam risiko mengalami OA genu simptomatik, dan ditemukan pula bahwa penurunan berat badan sangat terkait dengan penurunan risiko kemunculan OA genu radiografi.

Distribusi sisi lutut pasien osteoarthritis genu dengan obesitas

Distribusi sisi lutut yang terkena OA pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pasien OA genu dengan obesitas yang mengalami OA di lutut kiri saja sebanyak 7 data (19,5%), OA di lutut kanan saja sebanyak 12 data (33,3%), dan OA di kedua lutut sebanyak 17 data (47,2%). Hal ini menunjukkan bahwa dari 36 pasien OA genu dengan obesitas, jumlah lutut yang terkena OA genu adalah 53 lutut (73,6%).

Tabel 4. Distribusi sisi lutut yang terkena OA pada pasien OA genu dengan obesitas

Sisi Lutut	n	%
Kiri saja	7	19,5
Kanan saja	12	33,3
Keduanya	17	47,2
Jumlah pasien	36	100
Jumlah lutut yang terkena	53	73,6

Sumber: Data sekunder, 2017

Karakteristik pada pasien OA genu dengan obesitas berdasarkan Tabel 4 didominasi oleh OA yang mengenai kedua lutut (OA genu bilateral) dengan persentase 47,2% pasien (sebanyak 17 pasien dari total 36 pasien). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan di Poli Rawat Jalan Orthopaedi dan Traumatologi RSUD Dr. Soetomo pada September - Oktober 2016, yang juga menunjukkan bahwa mayoritas sampel merupakan OA genu bilateral dengan persentase sebesar 60,0% dari keseluruhan sampel (Ahmad *et al.*, 2018). OA genu bilateral menjadi data yang dominan dalam hasil penelitian, kemungkinan diakibatkan oleh adanya *gait* atau pola berjalan yang memengaruhi pada pasien OA genu. Menurut Metcalfe *et al.* (2012) adanya *loading abnormal* di lutut yang sehat pada pasien OA menunjukkan bahwa pasien dengan OA genu unilateral dapat mengalami perkembangan menjadi OA genu bilateral dikarenakan adanya perubahan pada *gait* seiring berjalannya waktu.

Distribusi derajat keparahan pasien osteoarthritis genu dengan obesitas

Distribusi frekuensi derajat keparahan subjek yang ditunjukkan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pasien OA genu dengan obesitas yang mengalami OA grade 1 sebanyak 5 pasien (13,9%), OA grade 2 sebanyak 22 pasien (61,1%), OA grade 3 sebanyak 7 pasien (19,4%), dan OA grade 4 sebanyak 2 pasien (5,6%).

Tabel 5. Distribusi frekuensi derajat keparahan pasien OA genu dengan obesitas berdasarkan klasifikasi Kellgren-Lawrence

Derajat OA	n	%
Grade 1	5	13,9
Grade 2	22	61,1
Grade 3	7	19,4
Grade 4	2	5,6
Jumlah	36	100

Sumber: Data sekunder, 2017

Karakteristik pada pasien OA genu dengan obesitas berdasarkan Tabel 5 didominasi oleh OA genu grade 2 dan 3. Didapatkan bahwa 61,1% pasien (sebanyak 22 pasien dari total 36 pasien) mengalami OA genu grade 2 dan diikuti oleh 19,4% pasien (sebanyak 7 pasien dari total 36 pasien) mengalami OA genu grade 3. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan di Poli Rawat Jalan Orthopaedi dan Traumatologi RSUD Dr. Soetomo pada Agustus – November 2015, dimana 40,0% dari sampel mengalami OA genu grade 3 dan diikuti oleh 30,0% dari sampel mengalami OA genu grade 4 (Widhiyanto *et al.*, 2017). Data-data yang dikumpulkan untuk penelitian ini, didapatkan bahwa tidak semua pasien memiliki foto x-ray sehingga derajat keparahannya tidak dapat diteliti. Kemungkinan, pasien yang sudah dapat didiagnosis secara klinis memiliki OA genu tidak diperiksa secara lanjut dengan foto x-ray dikarenakan efisiensi keuangan di era BPJS ini.

Distribusi jenis deformitas genu pasien osteoarthritis genu dengan obesitas

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini didapatkan bahwa dari 36 total pasien OA genu dengan obesitas di Poli Rehabilitasi Medik RSUD Surabaya periode Januari 2017 hingga Desember 2017, ditemukan total 9 pasien yang mengalami deformitas genu. Distribusi frekuensi jenis deformitas genu subjek yang ditunjukkan pada Tabel 6 menunjukkan bahwa sisi lutut yang paling banyak mengalami deformitas dalam

penelitian ini adalah lutut kanan yaitu 9 lutut (56,25% dari total lutut pasien dengan deformitas), sedangkan lutut kiri yang mengalami deformitas ada 7 lutut (43,75% dari total lutut pasien dengan deformitas). Deformitas genu varus merupakan jenis deformitas genu yang paling banyak ditemui yaitu terjadi pada 13 lutut (81,25% dari total lutut pasien dengan deformitas), sedangkan deformitas genu valgus terjadi pada 3 lutut (18,75% dari total lutut pasien dengan deformitas). Berdasarkan data tersebut, ditemukan total 16 lutut pasien yang mengalami deformitas.

Tabel 6. Distribusi frekuensi jenis deformitas pada pasien OA genu dengan obesitas

Deformitas	Lutut Kiri		Lutut Kanan		n	%
	n	%	n	%		
Valgus	1	6,25	2	12,50	3	18,75
Varus	6	37,50	7	43,75	13	81,25
Jumlah	7	43,75	9	56,25	16	100

Sumber: Data sekunder, 2017

Sebagaimana pengambilan data pada derajat keparahan OA genu, pada pengambilan data untuk jenis deformitas genu juga mengalami kesulitan dikarenakan ketidaklengkapan pada data. Berdasarkan perhitungan pada pengambilan data sekunder, ditemukan bahwa terdapat 9 pasien dari total 36 pasien OA genu dengan obesitas yang juga mengalami deformitas genu. Seperti yang tertera pada Tabel 6, dari 9 pasien (16 lutut yang terkena) dengan deformitas genu yang berhasil didapatkan ada 13 lutut yang mengalami deformitas varus dengan persentase terbanyak yaitu 81,25%.

Berdasarkan hasil penelitian (Cerejo *et al*, 2002), lutut dengan varus *alignment* pada *baseline* memiliki peningkatan empat kali lipat dalam risiko perkembangan OA genu medial, dan orang-orang dengan valgus *alignment* pada *baseline* memiliki hampir lima kali lipat peningkatan risiko perkembangan OA genu lateral. Studi yang sama juga menemukan bahwa dampak varus atau valgus *malalignment* pada risiko perkembangan OA lebih besar terjadi pada lutut dengan kelainan *baseline* radiografi yang lebih parah daripada yang ringan atau sedang (Zhang dan Jordan, 2010).

Hasil dari penelitian ini, ditemukan bahwa total data pasien OA dengan obesitas yang disertai deformitas genu hanya sedikit (9 pasien dari 36 pasien) kemungkinan disebabkan oleh derajat keparahan pada pasien OA genu dengan grade 3 dan 4 hanya sedikit (25,0%). Padahal menurut klasifikasi Kellgren-Lawrence (Kohn *et al*, 2016) mengenai derajat keparahan OA, deformitas genu baru akan muncul pada OA grade 3 dan 4.

KESIMPULAN

Ditemukan bahwa pasien OA genu dengan obesitas di Poli Rehabilitasi Medik RSUD Surabaya pada tahun 2017 didominasi oleh kelompok usia lansia 50- 69, berjenis kelamin perempuan, obesitas tingkat 1 dengan rerata IMT 33,18 kg / m², OA genu bilateral, dan OA genu grade 2. Distribusi jenis deformitas genu yang terbanyak pada pasien OA dengan obesitas adalah deformitas genu varus. Pada penelitian ini, peneliti tidak bisa mengambil data pasien langsung sehingga banyak variabel yang tidak dapat diteliti karena rekam medik yang tidak lengkap, peneliti memiliki batas pengetahuan dalam menginterpretasikan derajat keparahan OA dan deformitas genu sehingga peneliti

bergantung sepenuhnya pada diagnosis yang terdapat dalam rekam medik, peneliti tidak dapat mengetahui apakah deformitas genu yang dialami pasien terjadi karena OA atau tidak, dan peneliti tidak dapat mengetahui berat badan pasien dari awal terkena OA. Untuk peneliti berikutnya, diharapkan agar mengambil data dari data primer sehingga hasil penelitian lebih akurat, memperbanyak variabel pada penelitian mengenai profil pada deformitas genu pasien OA genu, dan menggunakan metode penelitian secara analitik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad IW, Rahmawati LD, dan WardhanaTH. 2018. Demographic profile, clinical and analysis of osteoarthritis patients in Surabaya. *Biomolecular and Health Science Journal*. 1(1): 34.
- Blagojevic M, Jinks C, Jeffery A, Jordan KP. 2010. Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis," *Osteoarthritis and Cartilage*. 18(1): 24-33.
- Cerejo R, Dunlop DD, Cahue S, Channin D, Song J, Sharma L. 2002. The influence of alignment on risk of knee osteoarthritis progression according to baseline stage of disease. *Arthritis and Rheumatism*. 46(10): 2632-2636.
- Hame SL, dan Alexander RA. 2013. Knee osteoarthritis in women. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 6(2):182-187.
- Kohn MD, Sassoon AA, dan Fernando ND. 2016. Classifications in Brief: Kellgren-Lawrence Classification of Osteoarthritis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 474(8): 188-1893.
- Litwic A, Edwards MH, Dennison EM, Cooper C. 2013. Epidemiology and burden of osteoarthritis. *British Medical Bulletin*. 105(1): 185-199.
- Man GS, dan Mologhianu G. 2014. Osteoarthritis pathogenesis - a complex process that involves the entire joint. *Journal of medicine and life*. 7(1):37-41.
- Metcalfe AJ, Andersson Maria LE, Goodfellow R, Thorstensson CA. 2012. Is knee osteoarthritis a symmetrical disease? Analysis of a 12year prospective cohort study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 13(1):153.
- Sjamsuhidajat R, Karnadihardja W, Prasetyono TOH, Rudiman R. 2011. Buku ajar ilmu bedah Sjamsuhidajat - de jong, Ed. 3. Jakarta: EGC.
- Soeryadi A., Gesal J, dan Sengkey LS. 2017. Gambaran Faktor Risiko Penderita Osteoarthritis Lutut di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Januari - Juni 2017. *Jurnal e-Clinic*. 5(2): 267 - 273.
- Widhiyanto L, Desnantyo AT, Djuari L, Kharismansha M. 2017. Correlation between knee osteoarthritis (oa) grade and Body Mass Index (BMI) in outpatients of orthopaedic and traumatology Department RSUD Dr. Soetomo. *Journal Orthopaedi and Traumatology Surabaya*. 6(2)2-31.
- Wittenauer, R, Smith L, dan Aden K. 2013. Priority Medicines for Europe and the World: A Public Health Approach to Innovation. 6(12):1-31.
- Zhang Y, dan Jordan, JM. 2010. Epidemiology of osteoarthritis, *Clinics in Geriatric Medicine*. *Clin Geriatr Med*. 26 (2010) 355-369.