

Gambaran Faktor Risiko Penderita Osteoarthritis Lutut di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Januari –Juni 2017

¹Ayling Soeryadi
²Joudy Gessal
²Lidwina S. Sengkey

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
²Bagian Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou
Email: anvina.ayling@gmail.com

Abstract: Osteoarthritis (OA) is a chronically progressive degenerative joint disease associated with joint cartilage damage. It is usually affected the joints of the hands, vertebrae, hips, and knee which is reported as the most common affected location. Risk factors of OA are divided into non-modifiable factors and modifiable factors. The non-modifiable risk factors are age, gender, race, and genetic factors, while the modifiable factors are body mass index, occupation, knee injury, blood pressure, blood sugar level, and cholesterol level. This study was aimed to determine the non-modifiable risk factors and modifiable risk factors in patients with knee OA at the Medical Rehabilitation Unit of Prof. Dr. R. D. Kandou Hospital Manado. This was a quantitative descriptive study using medical record data in the Medical Rehabilitation Unit. There were 36 cases of knee OA during the period of January-June 2017; 27 cases had complete medical record data. The highest distribution of knee OA were patients in the 70-79 age group (33.3%), females (70.4), Minahasa ethnic (59.3%), no family history of OA (70.4%), BMI ≥ 23 (66.7%), retired (51.9%), history of knee injury (77.8%), prehypertension (51.9%), no history of DM (70.4%) and of hypercholesterolemia (66.7%).
Conclusion: Based on the non-modifiable risk factors, females were more at risk of developing knee OA and based on modifiable risk factors, knee injury was the most common factor in the occurrence of knee OA.

Keywords: knee osteoarthritis, risk factors

Abstrak: Osteoarthritis (OA) merupakan penyakit sendi degeneratif yang berkaitan dengan kerusakan kartilago sendi dan bersifat kronik-progresif. Lokasi yang biasanya terkena adalah sendi pada tangan, vertebra, panggul dan lutut, dimana lutut dilaporkan sebagai lokasi yang paling sering terkena. Faktor risiko OA terbagi atas faktor yang dapat di modifikasi dan faktor yang tidak dapat di modifikasi. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi ialah antara lain umur, jenis kelamin, suku/ras dan genetik. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi berupa indeks massa tubuh, pekerjaan, cedera/trauma, tekanan darah, gula darah, dan kadar kolesterol dalam darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi maupun dapat dimodifikasi pada penderita OA lutut di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof. Dr.R. D. Kandou Manado. Jenis penelitian ialah deskriptif kuantitatif menggunakan data rekam medik di Instalasi Rehabilitasi Medik. Terdapat 36 kasus OA lutut selama periode Januari-Juni 2017; hanya 27 kasus yang memiliki data rekan medik lengkap. Pada penelitian didapatkan distribusi OA lutut terbanyak pada kelompok usia 70-79 tahun (33,3%), jenis kelamin perempuan (70,4%), suku Minahasa (59,3%), tidak memiliki riwayat OA dalam keluarga (70,4%), IMT ≥ 23 (66,7%), pensiunan (51,9%), riwayat cedera lutut (77,8%), tekanan darah pre-hipertensi (51,9%), tanpa riwayat DM (70,4%) dan riwayat hiperkolesterolemia (66,7%).
Simpulan : Berdasarkan distribusi faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi, jenis kelamin perempuan paling rentan terhadap OA lutut dan berdasarkan faktor risiko yang dapat dimodifikasi, cedera/trauma lutut merupakan faktor yang paling sering.

Kata kunci: osteoarthritis lutut, faktor risiko

Osteoarthritis (OA) adalah penyakit degeneratif yang melibatkan kartilago, lapisan sendi, ligamen dan tulang sehingga dapat menyebabkan kekakuan sendi. Perjalanan penyakit biasanya lambat, namun dapat menyebabkan nyeri sendi hebat hingga disabilitas berupa kegagalan gerak sendi.¹ Gejala klinis yang ditimbulkan berupa nyeri sendi terutama saat beraktifitas dan berkurang saat istirahat,^{2,3} kaku sendi pada pagi hari yang biasanya kurang dari 30 menit,² krepitasi, hambatan pergerakan sendi, pembesaran sendi, hingga perubahan gaya berjalan. OA menyerang sendi pada tangan, lutut, panggul, tulang belakang, dan dapat juga menyerang lebih dari satu sendi.³

OA merupakan penyakit sendi yang paling sering terjadi.^{4,5} Di Indonesia prevalensi penyakit sendi yang didiagnosis oleh tenaga kesehatan mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya usia. Prevalensi tertinggi terjadi pada usia ≤ 75 tahun.⁶ Di China, OA merupakan penyebab utama dari disabilitas pada kelompok usia >40 tahun.⁷ Angka kejadian osteoarthritis di Indonesia sejak tahun 1990 hingga 2010 telah mengalami peningkatan yang menyebabkan peningkatan beban kesehatan yang diukur dengan DALY (*Disability Adjusted Lost Years*) sebanyak 44,2%. Tahun-tahun kehilangan kualitas hidup pada OA yang diukur berdasarkan DALY per 100.000 laki-laki dan perempuan mencapai puncak pada usia 80 tahun. Pada tahun 2013, OA berdasarkan DALY per 100.000 perempuan mencapai puncak pada 1.327,4 tahun dibandingkan pada laki-laki yang hanya 907,7 tahun.⁸

Penyebab pasti dari OA tidak diketahui namun berdasarkan sejumlah penelitian diketahui penyebabnya multifaktorial. Faktor risiko utama pada OA ialah usia, jenis kelamin perempuan, obesitas, aktivitas fisik, faktor genetik, ras, trauma sendi, dan *chondrocalcinosis*. Kurang bergerak, obesitas dan penyakit metabolisme seperti diabetes dapat memperparah OA. Osteoarthritis juga lebih sering terjadi pada kelompok perempuan usia peri-menopause yang memiliki kadar estrogen rendah, berat badan berlebih, dan masih aktif bekerja.¹

Osteoarthritis masuk dalam jajaran

sepuluh besar penyakit yang paling banyak menimbulkan kecacatan pada negara-negara industri. Pada *Global Burden of Disease tahun 2010*, OA lutut dan panggul menempati urutan ke-11 sebagai penyebab kecacatan terbanyak secara global.⁹ Di Amerika Serikat, lebih dari 30 juta orang didiagnosis dengan OA.⁵ Osteoarthritis juga merupakan penyebab utama kehilangan pekerjaan di Amerika Serikat dan menghabiskan dana sebanyak 100 miliar dollar Amerika setiap tahunnya.^{10,11}

Pada ekstremitas bawah, osteoarthritis paling sering mengenai sendi lutut.² Data pada Rumah Sakit Al-Islam Bandung pada tahun 2014 menunjukkan sebanyak 487 pasien yang mengalami OA lutut primer dan 82,54% diantaranya berjenis kelamin perempuan, dan paling banyak terjadi pada kelompok usia 56-65 tahun.¹² Sementara data pada Instalasi Rehabilitasi Medik di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado pada tahun 2016 menunjukkan OA menduduki urutan ke-4 dari daftar penyakit terbanyak dengan jumlah sebanyak 348 kunjungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran faktor risiko pada penderita oa lutut di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ialah deskriptif kuantitatif melalui pendekatan retrospektif dengan desain potong lintang menggunakan data sekunder dari rekam medik pasien OA lutut di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado pada periode Januari-Juni 2017. Penelitian dilakukan pada bulan September-November 2017. Variabel penelitian ialah usia, jenis kelamin, suku, riwayat OA dalam keluarga, indeks massa tubuh (IMT), pekerjaan, riwayat cedera lutut, tekanan darah, riwayat diabetes melitus (DM), dan riwayat hiperkolesterolemia.

HASIL PENELITIAN

Pada periode Januari-Juni 2017 didapatkan 36 pasien yang didiagnosis dengan OA lutut; hanya 27 data pasien yang memenuhi kriteria inklusi.

Tabel 1 menunjukkan penderita OA

lutut periode Januari-Juni 2017 yang berusia 30-39 tahun sebanyak 1 orang (3,7%), 40-49 tahun sebanyak 1 orang (3,7%), 50-59 tahun sebanyak 7 orang (25,9%), 60-69 tahun sebanyak 6 orang (22,2%), 70-79 tahun yaitu 9 orang (33,3%), dan usia ≥ 80 tahun 3 orang (11,1%).

Tabel 1. Distribusi penderita OA lutut berdasarkan usia

Usia (tahun)	Jumlah	
	N	%
30-39	1	3,7
40-49	1	3,7
50-59	7	25,9
60-69	6	22,2
70-79	9	33,3
≥ 80	3	11,1
Jumlah	27	100

Penderita OA lutut paling banyak berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 19 orang (70,4%) sedangkan yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 8 orang (29,6%).

Tabel 2. Distribusi OA lutut menurut jenis kelamin

Jenis kelamin	Jumlah	
	N	%
Laki-laki	8	29,6
Perempuan	19	70,4
Jumlah	27	100

Osteoarthritis lutut paling banyak ditemukan pada suku Minahasa yaitu sebanyak 16 orang (59,3%), suku Sangihe-Talaud sebanyak 3 orang (11,1%), suku Bantik 1 orang (3,7%), suku Bolaang-Mongondow 1 orang (3,7%), suku Gorontalo 2 orang (7,4%), suku Jawa 2 orang (7,4%), suku Bali 1 orang (3,7%), dan suku Arab 1 orang (3,7%).

Distribusi penderita OA lutut berdasarkan riwayat genetik OA dalam keluarga didapatkan sebanyak 8 orang yang memiliki riwayat genetik OA dalam keluarga (29,6%) dan yang tidak memiliki riwayat genetik OA dalam keluarga yaitu 19 orang (70,4%).

Tabel 3. Distribusi penderita OA lutut berdasarkan suku

Suku	Jumlah	
	N	%
Minahasa	16	59,3
Sangihe-Talaud	3	11,1
Bantik	1	3,7
Bolaang-Mongondow	1	3,7
Gorontalo	2	7,4
Jawa	2	7,4
Bali	1	3,7
Arab	1	3,7
Jumlah	27	100

Tabel 4. Distribusi penderita OA lutut berdasarkan riwayat OA dalam keluarga

Riwayat OA dalam keluarga	Jumlah	
	N	%
Ya	8	29,6
Tidak	19	70,4
Jumlah	27	100

Berdasarkan IMT dari 27 penderita OA lutut, hanya 1 orang (3,7%) yang memiliki IMT *underweight*, 8 orang (29,6%) IMT normal, 6 orang (22,2%) *overweight*, 5 orang (18,5%) *obese-1*, dan 7 orang *obese-2* (25,9%).

Tabel 5. Distribusi penderita OA lutut berdasarkan Indeks Massa Tubuh (Kriteria Asia Pasifik)

IMT	Jumlah	
	N	%
<i>Underweight</i>	1	3,7
<i>Normal</i>	8	29,6
<i>Overweight</i>	6	22,2
<i>Obese 1</i>	5	18,5
<i>Obese 2</i>	7	25,9
Jumlah	27	100

Berdasarkan data pada rekam medis, dari 27 orang penderita OA lutut yang memenuhi kriteria inklusi didapatkan sebanyak 14 orang (51,9%) merupakan pensiunan, sebanyak 5 orang (18,5%) ibu

rumah tangga, sebanyak 3 orang (11,1%) swasta, sebanyak 1 orang (3,7%) wiraswasta, dan PNS 4 orang (14,8%)

Tabel 6. Distribusi penderita OA lutut berdasarkan pekerjaan

Pekerjaan	Jumlah	
	N	%
Pensiunan	14	51,9
IRT	5	18,5
Swasta	3	11,1
Wiraswasta	1	3,7
PNS	4	14,8
Jumlah	27	100

Dari 27 orang penderita OA lutut memenuhi kriteria inklusi, sebanyak 21 orang (77,8%) diantaranya memiliki riwayat cedera dan sebanyak 6 orang (22,2%) tidak memiliki riwayat cedera.

Tabel 7. Distribusi penderita OA lutut berdasarkan riwayat cedera

Riwayat cedera lutut	Jumlah	
	N	%
Ya	21	77,8
Tidak	6	22,2
Jumlah	22	100

Data pada tabel diatas menunjukkan penderita OA lutut yang memiliki tekanan darah normal sebanyak 9 orang (33,3%), terbanyak pada prehipertensi yaitu 14 orang (51,9%), dan hipertensi *stage* 1 sebanyak 4 orang (14,8%).

Tabel 8. Distribusi penderita OA lutut berdasarkan tekanan darah

Tekanan darah	Jumlah	
	N	%
Normal	9	33,3
Prehipertensi	14	51,9
Hipertensi <i>stage</i> 1	4	14,8
Jumlah	27	100

Dari 27 subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi, didapatkan

sebanyak 8 orang (29,6%) memiliki riwayat diabetes melitus dan lebih banyak pada mereka yang tidak memiliki riwayat diabetes melitus yaitu 19 orang (70,4%).

Tabel 9. Distribusi penderita OA lutut berdasarkan riwayat diabetes melitus

Riwayat diabetes melitus	Jumlah	
	N	%
Ya	8	29,6
Tidak	19	70,4
Jumlah	27	100

Data pada Tabel 10 menunjukkan sebanyak 9 orang (33,3%) penderita OA lutut memiliki riwayat hiperkolesterolemia dan 18 orang (66,7%) tidak memiliki riwayat hiperkolesterolemia.

Tabel 10. Distribusi penderita OA lutut berdasarkan riwayat hiperkolesterolemia

Riwayat hiperkolesterolemia	Jumlah	
	N	%
Ya	9	33,3
Tidak	18	66,7
Jumlah	27	100

BAHASAN

Dari hasil penelitian didapatkan penderita OA lutut yang datang ke Instalasi Rehabilitasi Medik selama periode Januari – Juni 2017 terbanyak pada kelompok usia 70-79 tahun (33,3%). Angka tersebut jauh lebih besar dibanding pada kelompok usia 40-49 tahun (3,7%) dan kelompok usia 30-39 tahun (3,7%). Hal ini sejalan dengan penelitian di daerah pedesaan Gaoyou China yang melaporkan bahwa prevalensi keseluruhan OA lutut meningkat secara bermakna seiring bertambahnya usia, mencapai 25% pada perempuan dan 24,7% pada laki-laki pada kelompok usia ≥ 70 tahun.¹³

Angka harapan hidup di Provinsi Sulawesi Utara yang cukup tinggi, yaitu mencapai 71,02 tahun pada tahun 2016,¹⁴ menjadi faktor yang berkaitan dengan banyaknya kelompok usia 70-79 tahun (33,3%) pada penderita OA lutut yang

datang di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof. R.D. Kandou Manado.

Pada penelitian ini didapatkan OA lutut lebih sering terjadi pada perempuan (70,4%) daripada laki-laki (29,6%). Penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan di Poliklinik Ortopedi Rumah Sakit Al Islam Bandung yang melaporkan angka kejadian OA lutut primer lebih tinggi secara drastis pada perempuan (82,54%).¹² Tingginya angka kejadian OA pada perempuan pada penelitian ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa faktor hormonal memegang peranan penting dalam terjadinya OA.

Berdasarkan suku, mayoritas penderita OA lutut berasal dari suku Minahasa (59,3%). Angka tersebut jauh lebih besar jika dibandingkan dengan suku lainnya. Suku Minahasa, Bolaang-Mongondow, Sangihe-Talaud, dan Bantik merupakan suku-suku yang berasal dari Provinsi Sulawesi Utara, dimana suku Minahasa merupakan suku mayoritas, sedangkan suku Gorontalo, Bali, Jawa, dan Arab merupakan suku pendatang. Tingginya angka kejadian OA lutut pada penderita dengan asal suku Minahasa dapat disebabkan karena Minahasa merupakan suku mayoritas yang mendiami Provinsi Sulawesi Utara, atau dapat juga disebabkan karena faktor genetik pada suku Minahasa. Penelitian lebih lanjut dibutuhkan untuk analisis faktor genetik pada suku Minahasa.

Berdasarkan riwayat OA dalam keluarga, penderita OA lutut yang datang di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP. Prof.DR. R. D. Kandou Manado lebih banyak yang tidak memiliki riwayat OA dalam keluarga (70,4%). Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bhaskar et al.¹ pada perempuan di daerah pedesaan Kerala, India tahun 2016 yang menyatakan bahwa riwayat OA dalam keluarga berpengaruh secara bermakna terhadap angka kejadian OA lutut (OR:1,78).

Pada penelitian ini didapatkan penderita OA lutut yang memiliki IMT *underweight*-normal (33,3%), sedangkan sisanya memiliki kategori IMT *overweight-obese* tipe 2 (66,7%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pal et al.¹⁵ di India, dimana prevalensi OA lutut secara bermakna

($P=0,007$) lebih rendah pada kelompok IMT *underweight* dibanding yang memiliki IMT *obese*. Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa berat badan berlebih dapat menjadi faktor risiko OA lutut akibat beban mekanik tubuh yang lebih berat.

Pada penelitian didapatkan mayoritas penderita OA lutut ialah pensiunan (51,9%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian *cohort* yang dilakukan oleh Kiadaliri et al.¹⁶ di Swedia yang mendapatkan penderita OA lebih banyak terjadi pada pensiunan (80,9%) dibanding mereka yang masih bekerja. Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa orang yang hanya beraktivitas ringan dan jarang bergerak, seperti pada pensiunan rentan terhadap OA lutut dibanding pada orang yang masih bekerja. Banyaknya populasi pensiunan pada penelitian ini juga diakibatkan oleh faktor usia karena pensiunan merupakan lansia.

Pada penelitian ini, penderita OA lutut yang datang di RSUP Prof.R.D. Kandou Manado didominasi oleh penderita yang memiliki riwayat cedera pada lutut sebelumnya (77,8%). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Bhaskar et al.¹ pada perempuan di daerah pedesaan Kerala, India yang mendapatkan OA lutut lebih sering terjadi pada kelompok yang memiliki riwayat cedera lutut sebelumnya dibandingkan yang tidak pernah mengalami cedera lutut, (OR=1,51). Hal ini turut membuktikan bahwa cedera/trauma lutut merupakan faktor yang berpengaruh pada kejadian OA lutut.

Hasil penelitian menunjukkan penderita OA lutut lebih banyak terjadi pada kelompok dengan tekanan darah pre-hipertensi (51,9%), dibanding tekanan darah normal (33,3%) dan hipertensi *stage* 1 (14,8%). Secara keseluruhan penelitian ini menunjukkan bahwa penderita dengan tekanan darah normal (33,3%) lebih sedikit dibanding penderita OA yang datang dengan tekanan darah pre hipertensi-hipertensi *stage* 1 (66,7%). Hal ini selaras dengan yang didapatkan pada penelitian di Korea Selatan, dengan jumlah sampel yang lebih banyak, yaitu prevalensi OA lutut lebih besar pada penderita yang mengalami hipertensi dibanding penderita yang tidak mengalami hipertensi (OR 1,26).¹⁷

Hal tersebut sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa hipertensi dapat menjadi faktor risiko OA.

Berdasarkan data pada penelitian ini, OA lutut lebih sering terjadi pada penderita yang tidak memiliki riwayat diabetes melitus (70,4%). Pada penelitian yang dilakukan di Gaoyou China dengan jumlah sampel yang lebih besar juga didapatkan OA lutut lebih banyak terjadi pada kelompok non-diabetes baik pada laki-laki maupun perempuan. Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan di Poli Interna RSD Dr. Soebandi Jember, dimana disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan kadar glukosa darah dan osteoarthritis lutut ($P=0,90$),¹⁸ dan tidak selaras dengan penelitian yang dilakukan di Divisi Orthopaedi Departemen Bedah RSUP H. Adam Malik Medan dan RSUD dr. Pringadi, Medan yang menyatakan bahwa penderita DM tipe 2 tiga kali lebih berisiko untuk mengalami OA lutut ($P=0,002$; OR 3,957).¹⁹

Berdasarkan data penelitian, OA lutut lebih sering terjadi pada penderita tanpa riwayat hiperkolesterolemia (66,7%). Eymard et al.²⁰ juga mendapatkan hal serupa pada penelitiannya dimana OA lutut pada penderita yang memiliki riwayat dislipidemia hanya sebesar 27,6%.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa osteoarthritis lutut paling banyak didapatkan pada kelompok usia 70-79 tahun, jenis kelamin perempuan, suku Minahasa, tidak memiliki riwayat OA dalam keluarga, status gizi *overweight-obese 2* atau pada IMT ≥ 23 , pensiunan, riwayat cedera/trauma lutut sebelumnya, pre-hipertensi, dan tanpa riwayat diabetes melitus dan hiperkolesterolemia.

Berdasarkan faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi, jenis kelamin perempuan paling rentan terhadap OA lutut sedangkan berdasarkan faktor risiko yang dapat dimodifikasi, cedera/trauma lutut menjadi faktor yang paling sering pada OA lutut.

SARAN

Dibutuhkan pencatatan data rekam

medis yang lebih lengkap sehingga sistem dokumen-tasi di Instalasi Rehabilitasi Medik dapat lebih baik.

Perlu dilakukan penelitian lanjut dengan metode analitik dan mencakup populasi yang lebih luas untuk mengetahui kekuatan korelasi antara faktor risiko dengan angka kejadian OA lutut.

Perlu memeriksakan diri sedini mungkin bagi yang telah memiliki keluhan menyerupai gejala OA lutut, terlebih bagi yang memiliki faktor risiko OA lutut.

Disarankan mengedukasi masyarakat untuk menghindari faktor-faktor risiko yang dapat dimodifikasi, terutama cedera lutut.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Bhaskar A, Areekal B, Vasuvedan B, Ajith R, Ravi S, Sankar S.** Osteoarthritis of knee and factors associated with it in middle aged women in a rural area of central Kerala, India. *Int J Community Med Public Health.* 2016;3:2926-31.
2. **Sein M, Wilkins AN, Philips EM.** Knee osteoarthritis In: Frontera WR, Silver JK, Rizzo Jr TD, editors. *Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation* (3rd ed). Philadelphia: Elsevier Saunders, 2015; p. 361-8.
3. **Soeroso J, Isbagio H, Kalim H, Broto R, Pramudiyo R.** Osteoarthritis. In: Setiati S, Alwi I, Sudaya AW, Simadibrata M, Setiyahadi B, Syam AF, editors. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam* (6th ed). Jakarta: Interna Publishing, 2015; p. 3199-211.
4. **Plotnikoff R, Karunamuni N, Lytvyak E, Penfold C, Schopflocher D, Imayama I, et al.** Osteoarthritis prevalence and modifiable factors: a population study. *BMC Public Health.* 2015;15:1195-204.
5. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Osteoarthritis. 2017 Jul 6 [cited 2017 Sep 28]. Available from: <https://www.cdc.gov/arthritis/basics/osteoarthritis>
6. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementrian Kesehatan RI. *Riset Kesehatan Dasar* 2013.
7. **Shen J, Chen D.** Recent progress in osteoarthritis research. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014;22:467-8.
8. Global burden of disease study. Osteoarthritis in Indonesia: statistic on overall impact

- and specific effect on demographic groups. 2016 Jul 21 [cited 2017 Sep 23]. Available from: <http://global-disease-burden.healthgrove.com/1/76301/Osteoarthritis-in-Indonesia>
9. Cross SF, Hoy D, Nolte S, Ackerman I, Fransen M, et al. The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the global burden of disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*. 2014;73:1323-30.
 10. Sandel LJ. Etiology of osteoarthritis: genetics and synovial joint development. *Nat Rev Rheumatol*. 2012;8:77-89.
 11. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Prevalence of doctor-diagnosed arthritis and arthritis attributable activity limitation –United States, 2010-2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2013;62:869-73.
 12. Sonjaya MR. Karakteristik pasien osteoarthritis primer di Poliklinik Ortopedi Rumah Sakit Al-Islam Bandung tahun 2014 [Skripsi]. Bandung: Universitas Islam Bandung; 2014.
 13. Liu Y, Zhang H, Liang N, Fan W, Li J, Huang Z, et al. Prevalence and associated factors of knee osteoarthritis in a rural Chinese adult population: an epidemiological survey. *BMC Public Health*. 2016;16:94-101.
 14. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara. Indikator strategis: angka harapan hidup Provinsi Sulawesi Utara 2016. [cited 2017 Nov 30]. Available from: <https://sulut.bps.go.id/QuickMap>
 15. Pal CP, Singh P, Chaturvedi S, Pruthi KK, Vij A. Epidemiology of knee osteoarthritis in India and related factors. *Indian J Orthop*. 2016;50:518-22.
 16. Kiadaliri AA, Lamm CJ, de Verdier MG, Engstrom G, Turkiewicz A, Lohmander LS, et al. Association of knee pain and different of knee osteoarthritis with health-related quality of life: a population-based cohort study in southern Sweden. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2016;14:121-7.
 17. Kim HS, Shin JS, Lee J, Lee YJ, Kim M, Bae YH, et al. Association between knee osteoarthritis, cardiovascular risk factors, and the framingham risk score in South Koreans: a cross sectional study. *Plos One*. 2016;1:1-13.
 18. Astutik FH, Santoso A, Hairuddin. Hubungan kendali glukosa darah dengan osteoarthritis lutut pada pasien DM di RSD Dr Soebandi. *Jurnal Pustaka Kesehatan*. 2014;2:221-5.
 19. Budiman BE. Hubungan kejadian osteoarthritis lutut dengan diabetes melitus tipe 2 di RSUP H. Adam Malik dan RSUD Dr. Pimjadi Medan [Tesis]. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2016.
 20. Eymard F, Parsons C, Edwards MH, Petit-Dop F, Reginster JY, Bruyere O, et al. Diabetes is a risk factor for knee osteoarthritis progression. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2015;23:851-9.