

DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/2trik11106>**Underweight Sebagai Faktor Resiko Osteoporosis pada Lansia****Arief Setiyoargo**

D-IV Manajemen Informasi Kesehatan, STIKes Panti Waluya Malang; setiyoargoarief@gmail.com

Nanta Sigit

D-IV Manajemen Informasi Kesehatan, STIKes Panti Waluya Malang; nantasigit1991@gmail.com

Richard One MaxellyD-IV Manajemen Informasi Kesehatan, STIKes Panti Waluya Malang; maxellyrichardone26@gmail.com
(koresponden)**ABSTRACT**

Osteoporosis is a bone disease characterized by decreased bone density. The incidence of osteoporosis increases with age, especially age ≥ 50 years. Research from the International Osteoporosis Foundation (IOF) revealed that 1 in 4 women in Indonesia with an age range of 50-80 years have a risk of osteoporosis, where the risk of osteoporosis in women in Indonesia is 4 times higher than that of men. This study aims to determine the relationship between body mass index with the incidence of osteoporosis in Panti Nirmala Hospital Malang. The design of this study was case control with sample consisting of 40 case group and 40 control group. Data analysis used logistic regression. The results showed that in the underweight group, the percentage experiencing osteoporosis was greater by 62.5% when compared to non-underweight who had osteoporosis by 37.5%. After being controlled by osteoporosis family history variables and female gender, the characteristics of a body mass index of underweight have a 3.4 times greater chance of having osteoporosis than non-underweight characteristics. It is recommended that the public go on a healthy diet and regular physical activity to balance BMI and regular health checks at health service facilities to measure body health.

Keywords: *underweight; osteoporosis; elderly***ABSTRAK**

Osteoporosis merupakan penyakit tulang yang ditandai dengan menurunnya kepadatan tulang akibat ketidakmampuan tubuh dalam mengatur kandungan mineral dalam tulang dan mengakibatkan pengeroposan tulang. Angka kejadian osteoporosis meningkat seiring dengan peningkatan usia, khususnya usia ≥ 50 tahun. Penelitian dari *International Osteoporosis Foundation* (IOF) mengungkapkan bahwa 1 dari 4 perempuan di Indonesia dengan rentang usia 50-80 tahun memiliki resiko terkena osteoporosis, dimana resiko osteoporosis pada perempuan di Indonesia 4 kali lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dengan kejadian osteoporosis di Rumah Sakit Panti Nirmala Malang. Desain penelitian ini adalah *case control*. Sampel berjumlah 80 data, terdiri dari 40 data kelompok kasus dan 40 data kelompok kontrol. Analisis data menggunakan regresi logistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok *underweight*, persentase yang mengalami osteoporosis lebih besar sebesar 62,5% jika dibandingkan pada *non-underweight* yang mengalami osteoporosis sebesar 37,5%. Setelah dikontrol oleh variabel riwayat keluarga osteoporosis dan jenis kelamin perempuan, karakteristik indeks massa tubuh *underweight* memiliki odds 3,4 kali lebih besar untuk mengalami osteoporosis dibandingkan karakteristik *non underweight*. Dianjurkan kepada masyarakat untuk melakukan diet sehat dan aktivitas fisik yang teratur untuk menyeimbangkan indeks massa tubuh dan pemeriksaan kesehatan secara berkala pada fasilitas pelayanan kesehatan untuk mengukur kesehatan tubuh.

Kata kunci: *underweight; osteoporosis; lansia***PENDAHULUAN**

Keberhasilan pembangunan adalah cita-cita suatu bangsa yang terlihat dari peningkatan taraf hidup dan umur harapan hidup. Namun peningkatan umur harapan hidup ini dapat mengakibatkan meningkatnya jumlah angka kesakitan karena penyakit degeneratif. Perubahan struktur demografi ini diakibatkan oleh peningkatan populasi lanjut usia (lansia) dengan menurunnya angka kematian serta penurunan jumlah kelahiran. Kondisi peningkatan populasi lanjut usia pada abad 21 merupakan suatu fenomena penting yang tidak dapat dihindari baik oleh negara maju maupun negara berkembang⁽¹⁾.

Berdasarkan data PBB tentang *World Population Ageing*, pada tahun 2015 terdapat 901 juta jiwa penduduk lanjut usia di dunia, jumlah tersebut diproyeksikan terus meningkat mencapai 2 miliar jiwa pada tahun 2050⁽¹⁾. Seperti halnya yang terjadi di negara-negara di dunia, Indonesia juga mengalami penuaan penduduk. Tahun 2019, jumlah lansia di Indonesia diproyeksikan akan meningkat menjadi 27,5 juta atau 10,3% dan 57,0 juta jiwa atau 17,9 % pada tahun 2045⁽²⁾. Sejalan dengan itu, data laporan Badan Pusat Statistik (BPS) terjadi peningkatan umur harapan hidup pada tahun 2018 menjadi 71,2 tahun yang dari tahun 2017 pada umur

71,06 tahun⁽³⁾. Meningkatnya populasi lansia ini membuat pemerintah perlu merumuskan kebijakan dan program yang ditujukan kepada kelompok umur lansia seperti yang tertuang dalam Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2004 tentang Pelaksanaan Upaya Peningkatan Kesejahteraan Lanjut Usia terutama dalam peningkatan upaya penyembuhan (kuratif), diperluas dalam bidang pelayanan geriatri/gerontologi.

Kelompok umur lansia rentan mengalami penyakit, terutama penyakit terkait degeneratif. Salah satu penyakit degeneratif yang sering diderita oleh kelompok umur lansia adalah osteoporosis. Osteoporosis adalah penyakit tulang yang ditandai dengan menurunnya kepadatan tulang akibat ketidakmampuan tubuh dalam mengatur kandungan mineral dalam tulang dan mengakibatkan pengeroposan tulang⁽⁴⁾. Osteoporosis merupakan salah satu penyakit tidak menular yang tersembunyi tanpa adanya gejala atau tanda-tanda khusus, dapat diderita oleh laki-laki maupun perempuan dan lebih beresiko pada usia lanjut.

Angka kejadian osteoporosis meningkat seiring dengan peningkatan usia, khususnya usia ≥ 50 tahun⁽⁴⁾. Di Amerika Serikat, osteoporosis menyerang 20-25 juta penduduk dan lebih dari 50% penduduk diatas umur 75-80 tahun. Penelitian dari *International Osteoporosis Foundation* (IOF) mengungkapkan bahwa 1 dari 4 perempuan di Indonesia dengan rentang usia 50-80 tahun memiliki resiko terkena osteoporosis, dimana resiko osteoporosis pada perempuan di Indonesia 4 kali lebih tinggi dibandingkan laki-laki (Pusdatin, 2015).⁴ Beberapa faktor resiko osteoporosis antara lain adalah jenis kelamin perempuan, usia tua, aktivitas fisik yang kurang, merokok, konsumsi minuman keras/alkohol dan lain-lain. Pada kelompok umur lanjut usia, aktivitas fisik pun dirasa sangat berat sehingga intensitasnya pun akan berkurang. Berkurangnya aktivitas fisik ini juga berpengaruh pada indeks massa tubuh seseorang⁽⁵⁾.

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan faktor yang ikut berperan dalam terjadinya osteoporosis dan menjadi faktor resiko timbulnya fraktur akibat osteoporosis⁽⁶⁾. Hasil dari beberapa studi yang dilakukan oleh Nashirin⁽⁶⁾, terutama jika indeks massa tubuh ini cenderung rendah (kurus), dapat menurunkan densitas tulang lebih sering yang ditemukan pada individu lanjut usia. Oleh karena itu WHO menjadikan IMT sebagai faktor resiko klinis terjadinya osteoporosis. Sedangkan data dari *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) pada tahun 2005 hingga 2008 dalam Dieny⁽⁷⁾, menyebutkan bahwa IMT memiliki hubungan positif dengan kepadatan tulang, yang berarti jika subjek memiliki nilai IMT yang rendah maka kepadatan tulang yang dimiliki juga lebih rendah daripada subjek dengan nilai IMT yang normal atau tinggi. Perbedaan apakah IMT dengan kategori obesitas merupakan faktor protektif atau resiko terhadap osteoporosis ini tentunya masih menjadi perdebatan, sehingga dalam menyikapi terjadinya osteoporosis saat ini masih dengan cara meminimalisir dari faktor-faktor resiko yang sudah diketahui.

Studi pendahuluan yang dilakukan pada RS Pant Nirmala Malang menunjukkan bahwa angka terjadinya osteoporosis dan pasien kelompok umur lansia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Dari data-data diatas, peneliti bermaksud untuk meneliti adanya hubungan antara indeks massa tubuh dengan terjadinya osteoporosis pada lanjut usia di RS Pant Nirmala Malang.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dengan angka terjadinya osteoporosis pada lansia setelah dikontrol oleh variabel konsumsi alkohol, merokok, konsumsi kortikosteroid, riwayat keluarga osteoporosis dan jenis kelamin di RS Pant Nirmala Malang.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain *case control*, dengan pengambilan data sekunder dari rekam medis pasien lansia RS Pant Nirmala Malang. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kejadian osteoporosis dengan variabel independen yaitu indeks massa tubuh, serta variabel *confounding* nya terdiri dari konsumsi alkohol, merokok, konsumsi obat kortikosteroid, riwayat keluarga osteoporosis dan jenis kelamin. Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien lansia yang menderita osteoporosis di RS Pant Nirmala Malang dengan sampel 80 data. Sampel terdiri dari 40 data kelompok kasus dan 40 data kelompok kontrol.

Analisis multivariat dalam penelitian ini menggunakan regresi logistik, dimana dilakukan pemodelan lengkap terlebih dahulu untuk melihat keseluruhan variabel yang berpotensi menjadi variabel *confounding* dan interaksi. Penilaian variabel interaksi dengan cara mengeluarkan variabel interaksi yang tidak signifikan ($p\text{-value} > 0,05$) dari model secara bertahap satu per satu dimulai dari $p\text{-value}$ terbesar. penilaian *confounding*, dengan cara mengeluarkan variabel confounder satu per satu dimulai dari $p\text{-value}$ terbesar. Kemudian dibandingkan dengan nilai OR sebelum dengan nilai OR setelah *confounder* dikeluarkan, apabila selisih OR lebih besar dari 10 persen maka variabel tersebut dinyatakan sebagai *confounder* dan harus tetap berada dalam model.

HASIL

Hasil analisis hubungan indeks massa tubuh dengan kejadian osteoporosis menunjukkan bahwa kategori *underweight* pada indeks massa tubuh memiliki odds untuk menderita osteoporosis sebesar 5,7 kali dibandingkan

dengan kategori *non underweight*. Karakteristik yang mengonsumsi alkohol memiliki odds untuk menderita osteoporosis sebesar 1,1 kali dibandingkan dengan yang tidak mengonsumsi alkohol. Karakteristik yang merokok memiliki odds untuk menderita osteoporosis sebesar 1,7 kali dibandingkan dengan yang tidak merokok. Karakteristik yang mengonsumsi obat kortikosteroid memiliki odds ratio 1,3 kali dibandingkan dengan yang tidak mengonsumsi obat kortikosteroid. Karakteristik dengan riwayat keluarga mengalami osteoporosis memiliki odds untuk menderita osteoporosis juga sebesar 1,4 kali dibandingkan dengan yang tidak memiliki riwayat keluarga osteoporosis. Karakteristik dengan jenis kelamin perempuan memiliki odds untuk menderita osteoporosis sebesar 5,4 kali dibandingkan dengan yang berjenis kelamin laki-laki.

Tabel 1. Hubungan indeks massa tubuh dan kovariat dengan osteoporosis

Karakteristik variabel		Kontrol		Kasus	
		n	(%)	n	(%)
Indeks massa tubuh	▪ Underweight	9	22,5	25	62,5
	▪ Non underweight	31	77,5	15	37,5
Konsumsi alkohol	▪ Konsumsi alkohol	13	32,5	14	35,0
	▪ Tidak konsumsi alkohol	27	67,5	26	65,0
Merokok	▪ Merokok	3	7,5	5	12,5
	▪ Tidak merokok	37	92,5	35	87,5
Konsumsi obat kortikosteroid	▪ Konsumsi obat kortikosteroid	8	20,0	10	25,0
	▪ Tidak konsumsi obat kortikosteroid	32	80,0	30	75,0
Riwayat keluarga osteoporosis	▪ Riwayat keluarga osteoporosis	6	15,0	8	20,0
	▪ Riwayat keluarga tidak osteoporosis	24	85,0	32	80,0
Jenis kelamin	▪ Perempuan	12	30,0	28	70,0
	▪ Laki-laki	28	70,0	12	30,0

Sebelum dilakukan analisis multivariat, terlebih dahulu melakukan uji stratifikasi untuk mengetahui pengaruh suatu variabel kontrol terhadap variabel utama yaitu indeks massa tubuh dan osteoporosis.

Tabel 2. Analisis stratifikasi variabel kovariat dengan variabel indeks massa tubuh

Variabel interaksi	Test of homogeneity	OR	CI 95%
Indeks massa tubuh*konsumsi alkohol ▪ Underweight konsumsi alkohol ▪ Underweight tidak konsumsi alkohol	0,330	16,0	1,3-767,2
		4,4	1,2-16,7
Indeks massa tubuh *merokok ▪ Underweight merokok ▪ Underweight tidak merokok	0,112	0,5	0,0-58,6
		7,9	2,4-26,3
Indeks massa tubuh *konsumsi obat kortikosteroid ▪ Underweight konsumsi obat kortikosteroid ▪ Underweight tidak konsumsi obat kortikosteroid	0,284	2,3	0,2-24,4
		8,1	2,1-33,5
Indeks massa tubuh *riwayat keluarga osteoporosis ▪ Underweight riwayat keluarga osteoporosis ▪ Underweight riwayat keluarga tidak osteoporosis	0,452	-	0,6-
		6,1	1,8-20,4
Indeks massa tubuh *jenis kelamin ▪ Underweight perempuan ▪ Underweight laki-laki	0,052	8,4	1,3-52,4
		0,5	0,0-6,4

Berdasarkan hasil analisis stratifikasi, diketahui bahwa tidak ada variabel yang terbukti saling berinteraksi (*test homogeneity* $p < 0,05$).

Tabel 3. Pemodelan lengkap hubungan indeks massa tubuh dengan osteoporosis

Karakteristik variabel	B	P-Value	OR	CI 95%
Underweight	-0,631	0,622	0,5	0,4-6,5
Konsumsi alkohol	0,927	0,160	2,5	0,6-9,2
Merokok	1,902	0,048	6,7	1,0-44,2
Konsumsi kortikosteroid	0,519	0,511	1,3	0,3-7,8
Riwayat keluarga osteoporosis	1,842	0,021	5,0	1,3-30,3
Jenis kelamin perempuan	1,115	0,192	2,6	0,5-16,2
Underweight*perempuan	2,844	0,065	17,1	0,8-351,2

Berdasarkan uji stratifikasi yang telah dilakukan sebelum analisis multivariat, diketahui bahwa terdapat interaksi antara variabel utama dengan variabel *confounding*. Setelah dilakukan pemodelan lengkap tampak bahwa interaksi (*underweight**perempuan) memiliki nilai $p>0,05$, sehingga dinyatakan tidak ada interaksi antar variabel. Oleh karena itu, pada penelitian ini tidak dilakukan uji interaksi.

Setelah variabel perancu dikeluarkan dari pemodelan satu per satu dan dilakukan perhitungan perubahan OR pada variabel independen, didapatkan hasil seperti tabel 4.

Tabel 4. Pemodelan akhir hubungan indeks massa tubuh dengan osteoporosis

Karakteristik variabel	<i>p-value</i>	OR	Ci 95%
Underweight	0,040	3,4	1,0-11,5
Riwayat keluarga osteoporosis	0,068	3,6	0,9-14,5
Jenis kelamin perempuan	0,029	3,8	1,1-13,0

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa terdapat dua variabel perancu hubungan indeks massa tubuh dengan osteoporosis yaitu riwayat keluarga osteoporosis dan jenis kelamin perempuan. Artinya, setelah dikontrol oleh riwayat keluarga osteoporosis dan jenis kelamin perempuan, karakteristik indeks massa tubuh *underweight* memiliki odds 3,4 kali lebih besar untuk mengalami osteoporosis dibandingkan karakteristik yang *non underweight*. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa jenis kelamin perempuan memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian osteoporosis dan merupakan *confounder* hubungan antara indeks massa tubuh dengan kejadian osteoporosis. Riwayat keluarga osteoporosis tidak memiliki hubungan bermakna dengan kejadian osteoporosis, tetapi merupakan *confounder* hubungan antara indeks massa tubuh dengan kejadian osteoporosis.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase data indeks massa tubuh *underweight* lebih besar pada kelompok osteoporosis jika dibandingkan pada kelompok non osteoporosis. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya dimana pada kelompok kasus osteoporosis, persentase indeks massa tubuh *underweight* lebih kecil daripada indeks massa tubuh *non underweight* ⁽⁶⁾. Perbedaan hasil proporsi ini bergantung pada sifat masing-masing populasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan kejadian osteoporosis. Karakteristik indeks massa tubuh *underweight* memiliki peluang lebih besar untuk mengalami osteoporosis dibandingkan karakteristik yang *non underweight*. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Limbong ⁽⁸⁾, yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara status indeks massa tubuh dengan kepadatan tulang. Indeks massa tubuh yang rendah dan kekuatan tulang yang menurun semuanya berkaitan dengan berkurangnya massa tulang pada semua bagian tubuh. Osteoporosis lebih banyak diderita oleh seseorang yang bertubuh kurus dan berkerangka kecil.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mengkonsumsi alkohol tidak memiliki hubungan bermakna dengan kejadian osteoporosis dan bukan merupakan *confounder* hubungan indeks massa tubuh dengan kejadian osteoporosis. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kridiana ⁽⁹⁾ yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara mengkonsumsi alkohol dengan kejadian osteoporosis.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa merokok memiliki hubungan bermakna dengan kejadian osteoporosis dan bukan merupakan *confounder* hubungan indeks massa tubuh dengan kejadian osteoporosis. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi ⁽¹⁰⁾ yang menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara merokok dengan kejadian osteoporosis. Pendapat para ahli mengenai merokok mempunyai resiko lebih besar terhadap terjadinya osteoporosis dikarenakan pengaruh racun terhadap osteoblast sehingga mengakibatkan gangguan keseimbangan dalam pemenuhan massa tulang ⁽¹¹⁾.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mengkonsumsi obat kortikosteroid tidak memiliki hubungan bermakna dengan kejadian osteoporosis dan bukan merupakan *confounder* hubungan indeks massa tubuh dengan kejadian osteoporosis. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pratiwi ⁽¹⁰⁾, bahwa konsumsi obat kortikosteroid memiliki hubungan signifikan dengan terjadinya osteoporosis. Hasil ini dapat disebabkan karena konsumsi obat kortikosteroid didasarkan pada jenis kebutuhan pengobatan sesuai keluhan masing-masing lansia sehingga tidak semua lansia membutuhkannya. Obat kortikosteroid yang sering digunakan sebagai anti peradangan pada penyakit asma dan alergi menyebabkan resiko penyakit osteoporosis. Jika sering dikonsumsi dalam jumlah tinggi akan mengurangi massa tulang ⁽¹²⁾.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa riwayat keluarga osteoporosis tidak memiliki hubungan bermakna dengan kejadian osteoporosis tetapi merupakan *confounder* hubungan indeks massa tubuh dengan kejadian osteoporosis. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nashirin ⁽⁶⁾ bahwa riwayat

keluarga osteoporosis tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian osteoporosis. Walaupun resiko kejadian osteoporosis terhadap ada atau tidaknya riwayat keluarga yang mengalami osteoporosis masih belum jelas, faktor genetik berpengaruh pada ukuran dan densitas tulang⁽¹³⁾. Kejadian osteoporosis bisa disebabkan oleh faktor genetik diperkirakan hampir sekitar 80% kepadatan tulang itu diwariskan secara genetik sehingga dengan kata lain osteoporosis dapat diturunkan dan tidak dapat diubah. Selain merupakan bawaan dari lahir bisa juga disebabkan oleh riwayat kesehatan keluarga, jenis kelamin dan usia⁽¹⁴⁾.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berjenis kelamin perempuan memiliki hubungan bermakna dengan kejadian osteoporosis dan merupakan *confounder* hubungan indeks massa tubuh dengan kejadian osteoporosis. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pratiwi (2014)¹⁰ yang mengemukakan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara jenis kelamin dan kejadian osteoporosis. Osteoporosis lebih banyak terjadi pada wanita. Hal ini disebabkan pengaruh hormon estrogen yang mulai menurun kadarnya dalam tubuh sejak usia 35 tahun. Selain itu, wanita pun mengalami menopause yang dapat terjadi pada usia 45 tahun. Seiring dengan pertambahan usia, fungsi organ tubuh justru menurun⁽¹⁵⁾. Pada usia 75-85 tahun, wanita memiliki risiko 2 kali lipat dibandingkan pria dalam mengalami kehilangan massa tulang karena proses penuaan, penyerapan kalsium menurun dan fungsi hormon paratiroid meningkat⁽⁵⁾.

KESIMPULAN

Hubungan indeks massa tubuh kategori *underweight* dengan kejadian osteoporosis pada lansia setelah dikontrol oleh variabel konsumsi alkohol, merokok, konsumsi kortikosteroid, riwayat keluarga osteoporosis dan jenis kelamin memiliki hubungan yang signifikan untuk mengalami osteoporosis dibandingkan karakteristik yang *non underweight*. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa jenis kelamin perempuan memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian osteoporosis dan merupakan *confounder* hubungan antara indeks massa tubuh dengan kejadian osteoporosis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cich, Lilis H. Info Demografi Volume 1. Jakarta: BKKBN; 2019.
2. BPS. Statistik Penduduk Lansia 2017. Jakarta: Badan Pusat Statistik RI; 2018.
3. BPS. Survey Ekonomi Nasional. Jakarta: Badan Pusat Statistik RI; 2019.
4. Legiran RA, Tanelvi G. Hubungan antara Indeks Massa Tubuh Dan Osteoporosis Pada Wanita Pascamenopause. Jurnal Profesi Medika. 2015.
5. Pusdatin Kemenkes RI. Data & Kondisi Penyakit Osteoporosis di Indonesia. Jakarta: Kemenkes RI; 2015.
6. Nashirin AK. Hubungan Nilai Indeks Massa Tubuh dengan Nilai Resiko Fraktur Osteoporosis Berdasarkan Perhitungan Frax Tool Pada Wanita Usia ≥ 50 Tahun di Klub Bina Lansia Pisangan Ciputat. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah; 2015.
7. Fithra DF, Fitranti DY. Faktor Resiko Osteoporosis Pada Wanita Usia 40-80 tahun. Semarang: Departemen Ilmu Gizi FK UNDIP; 2017.
8. Limbong EA, Syahrul F. Rasio Resiko Osteoporosis Menurut Indeks Massa Tubuh, Paritas dan Konsumsi Kafein. Surabaya: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga; 2015.
9. Kridiana O. Faktor Resiko Osteoporosis Pada Wanita Pasca Menopause. Semarang: Fakultas Ilmu Keolahragaan Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang; 2013.
10. Pratiwi R. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian osteoporosis di Puskesmas Pondok Betung. Jakarta: Prodi Ilmu Keperawatan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah; 2014.
11. Juniarsana IW, Wiardani NK. Hubungan Kebiasaan Minum Kopi dan Merokok Terhadap Kejadian Osteoporosis pada Lansia di Denpasar. Denpasar: Jurusan Gizi Poltekkes Denpasar; 2012.
12. Padila. Buku Ajar Keperawatan Gerontik. Yogyakarta: Nusa Medika; 2013.
13. Alexander IM, Knight KA. 100 Tanya Jawab Mengenai Osteoporosis dan Osteopenia Edisi ke-2 (Edina T. Sofia, Penerjemah). Jakarta: Indeks; 2010.
14. Ariansyah H. Hubungan Antara Kejadian Osteoporosis yang Dialami Anggota Keluarga dengan Perilaku Pencegahan Osteoporosis pada Lansia di Posyandu Giripeni Wates Yogyakarta. Yogyakarta: Program Studi Ilmu Keperawatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Aisyiyah Yogyakarta; 2013.
15. Azizah LM. Keperawatan Lanjut Usia. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2011.