

**DETERMINAN KEJADIAN OSTEOPOROSIS PADA PASIEN  
DI RSUP DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO  
KOTA MAKASSAR**

**DETERMINANT OF OSTEOPOROSIS OCCURRENCE ON PATIENTS IN  
REGIONAL GENERAL HOSPITAL, WAHIDIN SUDIROHUSODO  
IN MAKASSAR CITY**

*Suryanti Tukiman<sup>1</sup>, Andi Zulkifli<sup>1</sup>, Ridwan Thaha<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Bagian Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin*

<sup>2</sup> *Bagian Promosi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin*

\***Alamat Korespondensi** :Suryanti Tukiman, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, Jl. A.P. Pettarani 3 No. 67 Makassar, [santi.fkmuh@gmail.com](mailto:santi.fkmuh@gmail.com), HP: 085340168485

**Abstrak**

Osteoporosis merupakan penyakit yang ditandai dengan rendahnya massa tulang dan memburuknya mikrostruktural jaringan tulang. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor risiko osteoporosis pada pasien penderita osteoporosis di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo. Penelitian ini merupakan jenis penelitian analitik dengan rancangan studi kasus kontrol. Populasi adalah semua penderita osteoporosis di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo. Sampel sebanyak 122 orang yang terdiri atas 61 orang penderita osteoporosis sebagai kelompok kasus dan 61 orang bukan penderita osteoporosis sebagai kelompok kontrol. Penarikan sampel dilakukan secara purposive sampling. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar observasi. Data dianalisis menggunakan analisis risiko (odds Ratio) dan Pearson Chi Square untuk analisis bivariat, serta regresi logistik untuk analisis multivariate. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel yang berisiko terhadap osteoporosis adalah riwayat keluarga (OR:2,052; 95%CI:1,70-2,46; p:0,079), aktivitas fisik (OR:6,71; 95%CI:3,04-14,8; p:0,000), konsumsi makanan sumber kalsium (OR:5,497; 95%CI:2,44-12,35; p:0,000), dan konsumsi minuman bersoda (OR:2,997; 95%CI:1,194-7,520; p:0,016). Hasil analisis multivariate menunjukkan bahwa aktivitas fisik (OR:4,370; 95%CI:1,856-10,288; p:0,001), konsumsi makanan sumber kalsium (OR:3,150; 95%CI:1,283-7,736; p:0,012), dan konsumsi minuman bersoda (OR:2,371; 95%CI:0,851-6,606; p:0,099) merupakan faktor risiko yang paling berkontribusi terhadap osteoporosis.

Kata Kunci: Faktor risiko, Osteoporosis, Densitas Massa Tulang (DMT)

**Abstract**

Osteoporosis is a disease characterized by low bone mass and worsening of microstructural bone tissue. The research aimed at analyzing the osteoporosis risk factors on the osteoporosis patients in the Regional General Hospital, Wahidin Sudirohusodo. This was the analytic research with the control case study design. The research population was all osteoporosis patients in the Regional General Hospital, Wahidin Sudirohusodo with as many as 122 samples comprising 61 osteoporosis patients as the case group and 61 non-osteoporosis patients as the control group. The samples were taken using the *purposive sampling* technique. Data were collected using the observation sheet. The data were analyzed using the risk analysis (*Odds Ratio*) and *Pearson Chi-Square* for the bivariate analysis, and logistic regression for the multivariate analysis. The research result indicates that the variables having the risk of the osteoporosis are: family history (OR:2,052; 95%CI:1,70-2,46; p:0,079), physical activity (OR:6,71; 95%CI:3,04-14,8; p:0,000), consumption of calcium source food (OR:5,497; 95%CI:2,44-12,35; p:0,000), and consumption of soft drink (OR:2,997; 95%CI:1,194-7,520; p:0,016). The multivariate analysis result indicates that the physical activity (OR:4,370; 95%CI:1,856-10,288; p:0,001), consumption of calcium source food (OR:3,150; 95%CI:1,283-7,736; p:0,012), and consumption of soft drink (OR:2,371; 95%CI:0,851-6,606; p:0,099) represent the risk factors having the most significant contribution on the osteoporosis.

*Keywords: Risk Factor, Osteoporosis, Bone Mass Density (BMD)*

## PENDAHULUAN

Osteoporosis merupakan penyakit metabolik tulang yang mempunyai sifat-sifat khas dan sering disebut sebagai 'silent disease'. Laporan International Osteoporosis Foundation mengemukakan bahwa osteoporosis mempengaruhi sekitar 200 juta wanita di seluruh dunia, dengan estimasi 1/10 pada wanita usia 60 tahun; 1/5 pada wanita usia 70 tahun; 2/5 pada wanita usia 80 tahun; dan 2/3 pada wanita usia 90 tahun (IOF, 2010b). Saat ini, sekitar 5,5 juta orang penduduk Eropa menderita patah tulang akibat osteoporosis (Hernlund *et al.*, 2013). Di sini terlihat bahwa prevalensi osteoporosis di dunia cukup tinggi.

Di Indonesia, berdasarkan hasil analisa data risiko osteoporosis pada tahun 2005 dengan jumlah sampel 65.727 orang (22.799 laki-laki dan 42.928 perempuan) yang dilakukan oleh Puslitbang Gizi Depkes RI menunjukkan angka prevalensi osteopenia (osteoporosis dini) sebesar 41,7% dan prevalensi osteoporosis sebesar 10,3%. Ini berarti 2 dari 5 penduduk Indonesia memiliki risiko untuk terkena osteoporosis (Depkes, 2008). Hal ini juga didukung oleh data Indonesian White Paper yang dikeluarkan oleh Perhimpunan osteoporosis Indonesia (Perosi) pada tahun 2007 yaitu osteoporosis pada wanita yang berusia di atas 50 tahun mencapai 32,3% dan pada pria usia diatas 50 tahun mencapai 28,85%. Secara keseluruhan percepatan proses penyakit osteoporosis pada wanita sebesar 80% dan pria 20% (Trihapsari, 2009).

Di Sulawesi Selatan khususnya di Makassar, berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Republik Indonesia Propinsi Sulawesi Selatan yang dilaporkan oleh Syahrir *et al.* (2015) didapatkan bahwa jumlah pasien rawat jalan yang menderita osteoporosis sebanyak 199 kasus. Laporan Rekam Medik di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo tahun 2012-2015 diketahui jumlah penderita osteoporosis bersifat fluktuatif. Pada tahun 2012 tercatat sebanyak 49 pasien dan pada tahun 2013

mengalami penurunan dengan jumlah pasien sebanyak 45, kemudian tahun 2014 kembali mengalami peningkatan dengan jumlah pasien 149 dan di tahun 2015 tercatat Januari-Mei, jumlah pasien osteoporosis sebanyak 44 pasien (RSUP, 2015).

Hal ini menunjukkan bahwa osteoporosis merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang membutuhkan perhatian serius. Selain karena prevalensinya yang terus meningkat, akibat yang ditimbulkan karena penyakit osteoporosis ini juga cukup berat. Menurut IOF (2010a), insiden fraktur osteoporosis per tahun pada wanita lebih tinggi dibandingkan angka insiden gabungan antara serangan jantung, stroke, dan kanker payudara. Sedangkan menurut World Health Organization (WHO) dalam (IOF (2010b)), osteoporosis merupakan penyakit kedua setelah penyakit kardiovaskular sebagai masalah global.

Akibat atau dampak lain yang ditimbulkan oleh penderita osteoporosis adalah risiko mengalami fraktur yang dapat meningkatkan beban sosio ekonomi berupa biaya perawatan yang besar. Selain itu juga menyebabkan kecacatan, ketergantungan pada orang lain yang menyebabkan gangguan aktivitas hidup, fungsi sosial, dan gangguan psikologis sehingga terjadi penurunan kualitas hidup bahkan sampai menyebabkan kematian. Risiko kematian bagi pria yang menderita osteoporosis sama dengan orang yang menderita kanker prostat. Sedangkan risiko kematian bagi wanita sama dengan orang yang menderita kanker payudara, bahkan lebih tinggi dari orang yang menderita kanker Rahim (Tandra, 2009).

Studi pendahuluan yang dilakukan oleh Juniati *et al.* (2012) di RS Islam Faisal tentang faktor-faktor yang berhubungan dengan osteoporosis menunjukkan bahwa sebanyak 62,5% yang menderita osteoporosis. Penelitian tersebut menggunakan desain cross sectional dengan sampel yang sangat sedikit yaitu 16 orang. Berdasarkan studi pendahuluan

sebelumnya dan melihat prevalensi osteoporosis yang semakin meningkat seiring dengan meningkatnya usia harapan hidup serta dampak yang ditimbulkan akibat penyakit tersebut semakin serius, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang analisis determinan kejadian osteoporosis di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dengan mengembangkan desain penelitian yaitu case control dan memperbesar jumlah sampel dalam penelitian. Selain itu, alasan peneliti tertarik untuk mengkaji determinan kejadian osteoporosis karena data hasil penelitian tentang faktor risiko terjadinya osteoporosis khususnya di Makassar masih sangat terbatas.

## **BAHAN DAN METODE**

### ***Lokasi dan Desain Penelitian***

Penelitian ini dilaksanakan di rumah sakit yaitu RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo. Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan rancangan kasus kontrol yang bertujuan untuk mengkaji hubungan antara paparan (yakni jenis kelamin, riwayat keluarga, penyakit sistemik diabetes mellitus, aktivitas fisik, konsumsi makanan sumber kalsium, konsumsi kopi, konsumsi teh, dan konsumsi soft drink) dan kejadian osteoporosis dengan membandingkan antara kelompok kasus dan kelompok kontrol.

### ***Populasi dan Sampel***

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien osteoporosis (laki-laki dan perempuan) yang tercatat dalam rekam medis RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo tahun 2012-2015. Besar sampel dalam penelitian ini sebanyak 122 orang yang terdiri atas 61 orang pasien osteoporosis (laki-laki dan perempuan) berumur  $\geq 50$  tahun sebagai kelompok kasus dan 61 orang tetangga dari pasien osteoporosis (laki-laki dan perempuan) berumur  $\geq 50$  tahun sebagai kelompok kontrol yang dipilih secara *purposive sampling* dan telah memenuhi kriteria inklusi yaitu: pasien (laki-laki dan perempuan) berumur  $\geq 50$

tahun baik rawat inap dan rawat jalan yang didiagnosis menderita osteoporosis, memiliki data rekam medis yang lengkap, dan bertempat tinggal di kota Makassar.

### ***Metode Pengumpulan Data***

Pengumpulan data dilakukan melalui penggunaan data sekunder berupa data rekam medis penderita osteoporosis di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo tahun 2012-2015 dan data primer melalui wawancara terhadap responden.

### ***Analisis Data***

Data dianalisis secara bivariat untuk melihat distribusi karakteristik umum responden dan menguji hubungan setiap variabel independen terhadap variabel dependen menggunakan *Odds Ratio* dan *Pearson Chi-Square*. Analisis multivariat dilakukan untuk menguji hubungan secara langsung antar variabel menggunakan uji regresi logistik.

## **HASIL PENELITIAN**

### ***Karakteristik Responden***

Jumlah responden yang tergolong dalam jenis kelamin perempuan merupakan jenis kelamin dengan proporsi kasus tertinggi yaitu sebesar 63,9%. Berdasarkan kelompok umur, mayoritas responden dengan proporsi tertinggi terdapat pada kelompok umur 55-59 tahun dan 60-64 tahun yaitu masing-masing sebesar 23%. Berdasarkan tingkat pendidikan dan pekerjaan responden, sebesar 45,9% responden berpendidikan SD dan 47,5% responden yang bekerja sebagai ibu rumah tangga (Tabel 1).

### ***Analisis Bivariat***

Jumlah responden yang tergolong dalam jenis kelamin berisiko tinggi pada kelompok kasus sebesar 64%, sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 54%. Berdasarkan hasil analisis risiko, nilai OR untuk jenis kelamin adalah 1,504 hal tersebut menunjukkan bahwa responden yang berjenis kelamin perempuan memiliki risiko 1,50 kali lebih besar untuk mengalami osteoporosis dibandingkan dengan responden yang berjenis kelamin laki-laki. Nilai 95% confidence interval berdasarkan hasil analisis berada dalam

rentang 0,728-3,108. Oleh karena nilai batas bawah dan batas atas 95% CI mencakup nilai 1 maka jenis kelamin

bukan merupakan faktor risiko yang signifikan terhadap kejadian osteoporosis (Tabel 2).

**Tabel 1. Distribusi Karakteristik Umum Responden Di RSUP Dr.Wahidin Sudirohusodo Tahun 2012-2014**

Karakteristik Responden	Kasus		Kontrol		Total	%
	n	%	n	%		
<b>Jenis Kelamin</b>						
Laki-laki	22	36,1	28	45,9	50	41,0
Perempuan	39	63,9	33	54,1	72	59,0
<b>Kelompok Umur</b>						
50-54 Tahun	6	9,8	27	44,3	33	27,0
55-59 Tahun	14	23,0	22	36,1	36	29,5
60-64 Tahun	14	23,0	8	13,1	22	18,0
65-69 Tahun	10	16,4	4	6,6	14	11,5
70-74 Tahun	9	14,8	0	0	9	7,4
75-79 Tahun	8	13,1	0	0	8	6,6
<b>Pendidikan</b>						
Tidak Sekolah	3	4,9	0	0	3	2,5
SD	28	45,9	3	4,9	21	25,4
SMP	13	21,3	9	14,8	22	18
SMA	12	19,7	23	37,7	35	28,7
Akademi/PT	5	8,2	26	42,6	31	25,4
<b>Pekerjaan</b>						
IRT	29	47,5	13	21,3	42	34,4
Wiraswasta	12	19,7	18	29,5	30	24,6
Pegawai Swasta	6	9,8	7	11,5	13	10,7
PNS	7	11,5	12	19,7	19	15,6
Petani/nelayan	6	9,8	11	18,0	17	13,9
Lainnya	1	1,6	0	0	1	0,8

**Sumber: Data Primer, 2015**

Jumlah responden yang memiliki riwayat keluarga yang pernah menderita osteoporosis pada kelompok kasus sebesar 4.9% sedangkan pada kelompok kontrol tidak ada. Berdasarkan hasil analisis risiko, nilai OR untuk riwayat keluarga adalah 2,05 yang menunjukkan bahwa responden dengan riwayat keluarga yang pernah mengalami osteoporosis memiliki risiko 2,05 kali untuk mengalami osteoporosis dibandingkan dengan keluarga yang tidak pernah mengalami osteoporosis. Nilai 95% confidence interval berdasarkan hasil analisis berada dalam rentang 1,70-2,46.

Oleh karena nilai batas bawah dan nilai batas atas 95% CI tidak mencakup nilai 1 maka riwayat keluarga merupakan faktor risiko yang signifikan terhadap kejadian osteoporosis (Tabel 2).

Jumlah responden yang memiliki riwayat diabetes mellitus pada kelompok kasus sebesar 31,1% sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 19.7%. Berdasarkan hasil analisis risiko, nilai OR untuk riwayat diabetes mellitus adalah 1,84 yang menunjukkan bahwa responden yang memiliki riwayat diabetes mellitus akan berisiko 1,84 kali lebih besar

untuk mengalami osteoporosis dibandingkan dengan responden yang tidak memiliki riwayat diabetes mellitus. Nilai 95% confidence interval berdasarkan hasil analisis berada dalam rentang 0,80-4,24. Oleh karena nilai batas bawah dan batas atas 95% CI mencakup nilai 1 maka riwayat diabetes mellitus bukan merupakan faktor risiko yang signifikan terhadap kejadian osteoporosis (Tabel 2).

Jumlah responden yang tidak teratur berolahraga pada kelompok kasus sebesar 70,5% sedangkan pada kelompok kontrol hanya sebesar 26,2%. Berdasarkan hasil analisis risiko, nilai OR untuk aktivitas fisik adalah 6,71 yang menunjukkan bahwa responden yang tidak teratur dalam berolahraga akan berisiko 6,71 kali lebih besar untuk mengalami osteoporosis dibandingkan dengan responden yang teratur dalam berolahraga. Nilai 95% confidence interval berdasarkan hasil analisis berada dalam rentang 3,04-14,84. Oleh karena nilai batas bawah dan batas atas 95% CI tidak mencakup nilai 1 maka aktivitas fisik merupakan faktor risiko yang signifikan terhadap kejadian osteoporosis (Tabel 2).

Jumlah responden yang kurang mengkonsumsi makanan sumber kalsium pada kelompok kasus sebesar 80,3% sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 42,6%. Berdasarkan hasil analisis risiko, nilai OR untuk konsumsi makanan sumber kalsium adalah 5,49 yang menunjukkan bahwa responden yang kurang mengkonsumsi makanan sumber kalsium akan memiliki risiko 5,49 kali untuk mengalami osteoporosis dibandingkan dengan responden yang cukup mengkonsumsi makanan sumber kalsium. Nilai 95% confidence interval berdasarkan hasil analisis berada dalam rentang 2,44-12,35. Oleh karena nilai batas bawah dan nilai batas atas 95% CI tidak mencakup nilai 1 maka konsumsi makanan sumber kalsium merupakan faktor risiko yang signifikan terhadap kejadian osteoporosis (Tabel 2).

Jumlah responden yang setiap hari mengkonsumsi kopi pada kelompok kasus

sebesar 23% sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 19,7%. Berdasarkan hasil analisis risiko, nilai OR untuk konsumsi kopi adalah 1,21 yang menunjukkan bahwa responden yang mengkonsumsi kopi setiap hari akan memiliki risiko 1,21 kali untuk mengalami osteoporosis dibandingkan dengan responden yang tidak setiap hari mengkonsumsi kopi. Nilai 95% confidence interval berdasarkan hasil analisis berada dalam rentang 0,51-2,89. Oleh karena nilai batas bawah dan nilai batas atas 95% CI mencakup nilai 1 maka konsumsi kopi bukan merupakan faktor risiko yang signifikan terhadap kejadian osteoporosis (Tabel 2).

Jumlah responden yang setiap hari mengkonsumsi teh pada kelompok kasus sebesar 44,3% sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 39,3%. Berdasarkan hasil analisis risiko, nilai OR untuk konsumsi kopi adalah 1,22 yang menunjukkan bahwa responden yang mengkonsumsi teh setiap hari akan memiliki risiko 1,22 kali untuk mengalami osteoporosis dibandingkan dengan responden yang tidak setiap hari mengkonsumsi teh. Nilai 95% confidence interval berdasarkan hasil analisis berada dalam rentang 0,59-2,51. Oleh karena nilai batas bawah dan nilai batas atas 95% CI mencakup nilai 1 maka konsumsi teh bukan merupakan faktor risiko yang signifikan terhadap kejadian osteoporosis (Tabel 2).

Jumlah responden yang setiap hari mengkonsumsi soft drink pada kelompok kasus sebesar 31,1% sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 13,1%. Berdasarkan hasil analisis risiko, nilai OR untuk konsumsi soft drink adalah 2,997 yang menunjukkan bahwa responden yang mengkonsumsi soft drink setiap hari akan memiliki risiko 2,997 kali untuk mengalami osteoporosis dibandingkan dengan responden yang tidak setiap hari mengkonsumsi soft drink. Nilai 95% confidence interval berdasarkan hasil analisis berada dalam rentang 1,19-7,52. Oleh karena nilai batas bawah dan nilai batas atas 95% CI tidak mencakup nilai 1 maka konsumsi soft drink merupakan

faktor risiko yang signifikan terhadap kejadian osteoporosis (Tabel 2).

**Tabel 2. Kejadian Osteoporosis Berdasarkan Faktor Risiko Di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Tahun 2012-2015**

Faktor Risiko	Kejadian Osteoporosis				n	%	Uji Statistik
	Kasus		Kontrol				
	n	%	n	%			
<b>Jenis Kelamin</b>							
Risiko Tinggi	39	64,0	33	54,0	72	59,0	OR=1,50
Risiko Rendah	22	36,0	28	46,0	50	41,0	CI(0,72-3,10) p= 0,269
<b>Riwayat Keluarga</b>							
Ya	3	4,9	0	0	3	2,5	OR=2,052
Tidak	58	95,0	61	100	119	98,0	CI (1,70-2,46) p=0,079
<b>Riwayat Diabetes Mellitus</b>							
Ya	19	31,1	12	19,7	31	25,4	OR=1,84
Tidak	42	68,9	49	80,3	91	74,6	CI (0,80-4,24) p=0,145
<b>Aktivitas Fisik</b>							
Risiko Tinggi	43	70,5	16	26,2	59	48,4	OR=6,71
Risiko Rendah	18	29,5	45	73,8	63	51,6	CI (3,04-14,8) p=0,000
<b>Konsumsi Sumber Kalsium</b>							
Risiko Tinggi	49	80,3	26	42,6	75	61,5	OR=5,497
Risiko Rendah	12	19,7	35	57,4	47	38,5	CI (2,44-12,35) p=0,000
<b>Konsumsi Kopi</b>							
Ya	14	23,0	12	19,7	26	21,3	OR=1,21
Tidak	47	77,0	49	80,3	96	78,7	CI (0,51-2,89) p=0,658
<b>Konsumsi Teh</b>							
Ya	27	44,3	24	39,3	51	41,8	OR=1,224
Tidak	34	55,7	37	6,7	71	58,2	CI (0,596-2,516) p=0,582
<b>Konsumsi Soft Drink</b>							
Ya	55	84,6	44	67,7	99	76,2	OR=2,997
Tidak	10	15,4	21	32,3	31	23,8	CI(1,194-7,520) p=0,016

Sumber: Data Primer, 2015

### Analisis Multivariat

Aktivitas fisik, konsumsi sumber kalsium, dan konsumsi soft drink merupakan prediktor terhadap kejadian osteoporosis karena nilai p yang dimiliki masing-masing variabel lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan nilai OR, variabel yang

paling dominan berpengaruh terhadap kejadian osteoporosis adalah aktivitas fisik dengan nilai OR sebesar 4,739; 95%CI:1,987-11,280), kemudian disusul konsumsi sumber kalsium (OR=3,180; 95%CI:1,293-7,819) dan konsumsi soft drink (OR=3,130; 95%CI 1,080-9,069) (Tabel 3).

**Tabel 3. Hasil Uji Regresi Logistik Berganda**

Variabel	B	SE	Wald	Nilai p	OR	95% CI	
						Lower	Upper
Aktivitas Fisik	1,555	0,443	12,314	0,000	4,734	1,987	11,280
Sumber Kalsium	1,157	0,459	6,349	0,012	3,180	1,293	7,819
Soft Drink	1,141	0,543	4,420	0,036	3,130	1,080	9,069
Constan	-2,142	0,570	14,104	0,000	0,117		

**Sumber: Data Primer, 2015.**

### PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini terlihat bahwa ada beberapa aspek yang secara signifikan mempengaruhi kejadian osteoporosis diantaranya aktivitas fisik, konsumsi makanan sumber kalsium, dan konsumsi soft drink.

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor risiko terjadinya osteoporosis. Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa jenis kelamin merupakan faktor risiko kejadian osteoporosis. Jenis kelamin perempuan memiliki risiko 1,50 kali lebih besar untuk mengalami osteoporosis dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki. Seseorang dengan jenis kelamin perempuan memiliki risiko yang lebih besar untuk mengalami osteoporosis, karena secara fisio-biologis perempuan akan mengalami menopause yang diiringi dengan menurunnya kadar estrogen. Penurunan kadar estrogen akan mengakibatkan peningkatan bone turn over dimana lebih banyak terjadi resorpsi tulang daripada pembentukan tulang, yang menyebabkan meningkatnya pengeroposan tulang.

Penelitian ini sejalan dengan dengan penelitian Wahyuni (2008) yang mengemukakan bahwa jenis kelamin tidak berhubungan secara signifikan untuk terjadinya osteoporosis, karena hasil

analisis yang diperoleh bahwa proporsi kebiasaan merokok pada laki-laki 90,9% lebih besar dibandingkan dengan perempuan 9,1%. Menurut teori, merokok secara berlebihan akan mengurangi kekuatan tulang dan berpotensi menyebabkan osteoporosis (Fox-Spencer, 2007).

Faktor genetika juga memiliki kontribusi terhadap massa tulang. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa riwayat keluarga merupakan faktor risiko terhadap kejadian osteoporosis. Seseorang yang memiliki riwayat keluarga osteoporosis memiliki risiko 2,05 kali lebih besar untuk mengalami osteoporosis dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki riwayat keluarga osteoporosis. Fatmah (2008), mengemukakan bahwa faktor genetik berkontribusi dalam terjadinya densitas mineral tulang, salah satu anggota keluarga yang memiliki densitas mineral tulang tidak normal, maka terjadinya osteoporosis pada keturunannya adalah 80%.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pambudi (2015), yang mengemukakan bahwa mereka yang mempunyai keluarga dengan riwayat osteoporosis memiliki risiko lebih besar untuk mengalami osteoporosis. Sama

halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi (2014), yang mengemukakan bahwa keluarga yang pernah mengalami osteoporosis memiliki hubungan yang signifikan untuk terjadinya osteoporosis. Hal ini dikaitkan dengan pola konsumsi produk-produk susu dan hasil olahan makanan sumber kalsium yang dikonsumsi.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa riwayat diabetes mellitus bukan merupakan faktor risiko terhadap kejadian osteoporosis. Seseorang yang memiliki riwayat diabetes mellitus akan berisiko 1,84 kali lebih besar untuk mengalami osteoporosis dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki riwayat diabetes mellitus. Dari hasil wawancara peneliti dan responden, hal yang ditemukan kebanyakan responden kurang menyadari untuk memeriksakan glukosa darah mereka di unit pelayanan kesehatan terdekat. Responden hanya akan mengetahui bahwa mereka menderita diabetes ketika keluarganya membawa mereka ke pelayanan kesehatan dengan kondisi penyakit yang lain.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kridiana (2013), tidak ditemukan hubungan kejadian fraktur dengan penderita diabetes mellitus tipe I. Ketidaksihinggaan ini disebabkan adanya perbedaan antara pemeriksaan densitas tulang dengan tempat terjadinya fraktur. Pada diabetes mellitus tipe II, densitas tulang pada wanita tidak terjadi penurunan. Hal ini disebabkan pembentukan massa tulang yang lebih daripada normal, yang berhubungan dengan peningkatan indeks massa tubuh pada diabetes mellitus tipe II.

Aktivitas fisik merupakan pilar penting manajemen osteoporosis untuk mencegah terjadinya penurunan densitas tulang yang dapat mengakibatkan terjadinya osteoporosis. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa responden yang tidak teratur dalam melakukan aktivitas fisik akan memiliki risiko 6,719 kali lebih besar untuk mengalami osteoporosis dibandingkan

dengan responden yang teratur dalam melakukan aktivitas fisik. Hal ini didukung oleh teori Berning *et al.*, (2015) yang mengatakan olahraga baik untuk memperkuat tulang, dimana olahraga dapat memperlambat penurunan massa tulang akibat usia dan mengurangi risiko osteoporosis.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rotikan (2006), terjadi peningkatan densitas mineral tulang pada wanita usia reproduktif yang melakukan olahraga dengan beban secara teratur, seperti senam aerobik. Rahayu (2005) & Permatasari (2008), dalam penelitiannya mengemukakan bahwa ada hubungan yang bermakna antara aktivitas olahraga dengan densitas mineral tulang, dimana proporsi subyek yang tidak berolahraga lebih besar daripada proporsi yang berolahraga.

Hampir seluruh kalsium di dalam tubuh ada dalam tulang yaitu 99% dan 1% berada dalam jaringan lunak. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa responden yang kurang mengkonsumsi makanan sumber kalsium memiliki risiko 5,49 kali untuk mengalami osteoporosis dibandingkan dengan responden yang cukup dalam mengkonsumsi makanan sumber kalsium. Makanan sumber kalsium merupakan faktor risiko untuk terjadinya osteoporosis. Hasil ini didukung oleh penelitian Rahayu (2004), yang mengatakan adanya hubungan yang bermakna antara asupan kalsium dengan densitas mineral tulang. Berning *et al.*, (2015) menemukan bahwa pembentukan tulang, absorpsi kalsium, dan resorpsi kalsium berhubungan secara linear pada wanita dewasa dan wanita dengan osteoporosis pascamenopause atau skoliosis.

Kopi mengandung senyawa non-gizi yang berpengaruh terhadap kesehatan tulang diantaranya yaitu kafein. Hasil penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa konsumsi kopi bukan merupakan faktor risiko terhadap osteoporosis. Responden yang



mengonsumsi kopi setiap hari berisiko 1,21 kali untuk mengalami osteoporosis jika dibandingkan dengan responden yang mengonsumsi kopi tidak setiap hari.

Peneliti tidak dapat mengetahui seberapa besar pengaruh kafein terhadap kalsium karena peneliti tidak mengukur berapa porsi sumber kafein yang telah dikonsumsi responden. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Lioyd (1997) yang dilakukan terhadap 138 orang perempuan menyebutkan tidak ada hubungan yang bermakna antara kafein dengan densitas mineral tulang (Nurrika, 2002).

Setiap tahun terjadi peningkatan penjualan minuman bersoda (soft drink) di dunia. Beberapa zat yang sering ditambahkan ke dalam soft drink antara lain kafein, saccharin, fruktosa, asam benzoat, asam sorbat, aspartam, dan asam fosfat. Minuman yang mengandung asam fosfat, fruktosa dan kafein dicurigai memberikan efek negatif terhadap tulang. Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa konsumsi soft drink merupakan faktor risiko untuk terjadinya osteoporosis. Responden yang mengonsumsi soft drink memiliki risiko 2,997 kali lebih besar untuk mengalami osteoporosis dibanding dengan responden yang tidak mengonsumsi soft drink.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian L Tucker *et al* (2006) yang menunjukkan ada hubungan antara soft drink dan hipokalsemia, fraktur, atau Bone Mineral Density. Remaja perempuan yang mengonsumsi soft drink memiliki risiko osteoporosis 3 kali lebih besar dibandingkan mereka yang tidak. Pada wanita post menopause didapati serum kalsium yang rendah ( $\leq 8.8$  mg Ca/dL dibanding  $> 8.8$  mg Ca/dL) karena secara signifikan mengonsumsi  $\geq 1$  cola per hari. Hal ini membuktikan bahwa kandungan kafein dan fosfat dalam cola dapat mempengaruhi Bone Mineral Density.

Pemanis buatan yang biasa ditambahkan dalam soft drink adalah high-fructose corn syrup (HFCS). Konsumsi

fruktosa meningkatkan ekspresi 24-hydroxylase (CYP24A1) dan menurunkan  $1\alpha$ -hydroxylase (CYP27B1), sehingga apabila kadarnya berlebih dalam waktu lama dapat mengurangi pembentukan 1,25-(OH) $_2$ D $_3$  (bentuk aktif vitamin D) yang berfungsi sebagai transporter kalsium di intestinal. Penurunan transporter kalsium di intestinal dapat menyebabkan penurunan vitamin D yang beredar dalam tubuh, panjang tulang, berat tulang total, namun tidak mempengaruhi kadar PTH serum (Veronique *et al.*, 2012).

Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa konsumsi teh bukan merupakan faktor risiko untuk terjadinya osteoporosis. Teh mengandung kafein, tetapi juga mengandung zat gizi lain, seperti flavonoids, yang dapat mempengaruhi massa tulang dengan cara yang berbeda (Hegarty *et al.*, 2000). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Chen *et al.*, (2013), hasil yang diperoleh bahwa tidak ada hubungan konsumsi teh dengan risiko fraktur. Hal ini membuktikan bahwa efek dari konsumsi teh pada struktur tulang tidak selalu berhubungan dengan risiko osteoporosis (Devine *et al.*, 2007).

Aktivitas fisik, konsumsi sumber kalsium, dan konsumsi soft drink merupakan prediktor yang signifikan terhadap kejadian osteoporosis. Hal tersebut sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Setyohadi & Nuhonni (2012), bahwa pencegahan sedini mungkin untuk terjadinya osteoporosis yang intinya adalah berolahraga secara teratur, mengonsumsi makanan dengan gizi seimbang dengan unsure kaya serat dan kaya kalsium, serta hindari mengonsumsi soft drink.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah riwayat keluarga, aktivitas fisik, konsumsi sumber kalsium, dan konsumsi soft drink merupakan faktor risiko yang signifikan terhadap tingkat disabilitas. Sedangkan yang merupakan prediktor tingkat disabilitas adalah aktivitas fisik,

konsumsi sumber kalsium, dan konsumsi soft drink. Disarankan bagi masyarakat untuk menjalani pola hidup sehat dengan teratur melakukan olahraga selama 30-45 menit, konsumsi makanan tinggi kalsium, dan membatasi minuman soft drink untuk memperkecil risiko terjadinya tingkat disabilitas yang berat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Berning, J., Moe, G., Kelley, D., & Byrd-Bredbenner, C. (2015). *Wardlaw's Perspectives in Nutrition*: McGraw-Hill Education.
- Chen, H., Deng, L., & Li, J. (2013). Prevalence of Osteoporosis and Its Associated Factors among Older Men with Type 2 Diabetes. *Int J Endocrinol*, 2013. doi: 10.1155/2013/285729
- Depkes, R. I. (2008). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1142/MENKES/SK/XII/2008 tentang Pedoman Pengendalian Osteoporosis - [PERATURAN]. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Devine, A., Hodgson, J. M., Dick, I. M., & Prince, R. L. (2007). Tea drinking is associated with benefits on bone density in older women. *The American journal of clinical nutrition*, 86(4), 1243-1247.
- Fatmah. (2008). Osteoporosis dan Faktor Risikonya pada Lansia Etnis Jawa. *Media Medika Indonesiana*, 43(2), 57-67.
- Fox-Spencer, R. (2007). *Simple Guide: Osteoporosis*: Erlangga.
- Hegarty, V. M., May, H. M., & Khaw, K.-T. (2000). Tea drinking and bone mineral density in older women. *The American journal of clinical nutrition*, 71(4), 1003-1007.
- Hernlund, E., Svedbom, A., Ivergård, M., Compston, J., Cooper, C., Stenmark, J., . . . Kanis, J. (2013). Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. *Archives of osteoporosis*, 8(1-2), 136.
- IOF. (2010a). *The Breaking Spine*. Switzerland: International Osteoporosis Foundation (IOF).
- IOF. (2010b). *Osteoporosis Fact Sheet*. Switzerland: International Osteoporosis Foundation (IOF).
- Juniati, Suarnianti, & Basri. (2012). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Osteoporosis yang Dirawat di RS Islam Faisal. 1(5).
- Kridiana, O. (2013). Faktor Risiko Osteoporosis Pada Wanita Pascamenopause (Studi di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Semarang) Tahun 2012. Universitas Negeri Semarang.
- L Tucker, Katherine. Morita, Kyoko. Qiao, Nning. T Hannan, Marian. Adrienne Cupples, L. P kiel, Douglas. (2006). Colas, but not other carbonated beverages, are associated with low bone, mineral density in older women: the framingham osteoporosis study. *The American Journal*
- Nurrika, D. (2002). Hubungan Asupan Kalsium, Protein, dan Fosfor dengan Densitas Mineral Tulang Pada Perempuan Usia 45-55 Tahun. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Pambudi, J. (2015). *Kebiasaan Buruk Yang Merusak Kesehatan Tulang*
- Permatasari, T. A. E. (2008). Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh Dengan Kejadian Osteoporosis Pada Kelompok Usia 40-65 Tahun di Kota Depok. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Pratiwi, R. (2014). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Osteoporosis Di Puskesmas Pondok Betung*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Rahayu, N. B. (2005). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Tingkat*

- Kepadatan Mineral Tulang Remaja Pada Siswa SMAN 3 Depok Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
- Rotikan. (2006). Peranan Olahraga Dalam Mengatasi Masalah Osteoporosis. Jakarta: Persatuan Osteoporosis Indonesia.
- RSUP, D., Wahidin Sudirohusodo. (2015). Laporan Rekam Medik: Jumlah Kasus Osteoporosis Tahun 2013-2015. Makassar: Rumah Sakit Umum Pendidikan Dr. Wahidin Sudirohusodo
- Setyohadi, B., & Nuhonni, S. A. (2012). *Osteoporosis & Penyakit Tulang Metabolik*. Jakarta.
- Syahrir, S. K., Agusyanti, S., Nurmiyati, Ernawati Parura, S. K., & Gasang, S. S. (2015). Profil Kesehatan Sulawesi Selatan 2014. Makassar: Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan.
- Tandra, H. (2009). *Segala sesuatu yang harus anda ketahui tentang osteoporosis: mengenal, mengatasi, dan mencegah tulang keropos*: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Trihapsari, E. (2009). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Densitas Mineral Tulang Wanita  $\geq$  45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta. *Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia*.
- Veronique D, Yves S, Jacklyn L, Chirag P, Francis W. K, John D.B, et al. (2012). Excessive fructose intake causes 1,25-(OH)2D3-dependent inhibition of intestinal and renal calcium transport in growing rats. *American journal of physiology-endocrine and metabolism*
- Wahyuni, D. (2008). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Osteopenia Pada Kelompok Vegetarian Umur 20-35 Tahun di Pusdiklat Maitreyawira. Universitas Indonesia, Jakarta.