

RASIO RISIKO OSTEOPOROSIS MENURUT INDEKS MASSA TUBUH, PARITAS, DAN KONSUMSI KAFEIN

Risk Ratio of Osteoporosis According to Body Mass Index, Parity, and Caffeine Consumption

Elsa Adlina Limbong¹, Fariani Syahrul²

¹FKM Universitas Airlangga, adlinaelsa@gmail.com

²Departemen Epidemiologi FKM Universitas Airlangga, fariani_syahrul@yahoo.com

Alamat Korespondensi: Departemen Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

ABSTRAK

Jumlah kasus osteoporosis cenderung mengalami peningkatan di Indonesia. Jawa Timur merupakan satu dari lima propinsi dengan risiko osteoporosis tertinggi di Indonesia. Penelitian bertujuan menganalisis perbandingan risiko osteoporosis menurut Indeks Massa Tubuh (IMT), paritas, dan konsumsi kafein. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain kasus kontrol. Sampel kasus adalah wanita penderita osteoporosis berdomisili di Surabaya serta melakukan pemeriksaan osteoporosis di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Dr. Soewandhie Surabaya tahun 2013–2014. Sampel kontrol adalah wanita bukan penderita osteoporosis berdomisili di Surabaya serta melakukan pemeriksaan osteoporosis di RSUD Dr. Soewandhie Surabaya tahun 2013–2014. Responden terdiri dari 45 kasus dan 45 kontrol diperoleh menggunakan metode *simple random sampling*. Data diperoleh melalui data primer dan sekunder. Variabel bebas adalah indeks massa tubuh, paritas, dan konsumsi kafein. Analisis dilakukan menggunakan perhitungan OR pada Epi info dengan tingkat kemaknaan 95% CI. Besar risiko tiap variabel adalah IMT (OR = 2,99; 95% CI = 1,16 < OR < 7,74), paritas (OR = 2,72; 95% CI = 1,07 < OR < 7,01), dan konsumsi kafein (OR = 2,41; 95% CI = 0,91 < OR < 6,42). Kesimpulan dalam penelitian ini adalah wanita yang memiliki risiko untuk terkena osteoporosis adalah IMT < 18,5 dan memiliki paritas ≥ 3 kali, sehingga disarankan agar wanita memiliki IMT normal dan membatasi jumlah kelahiran untuk mencegah terjadinya osteoporosis.

Kata kunci: risiko, osteoporosis, indeks massa tubuh, paritas, kafein

ABSTRACT

The number of osteoporosis cases tends to increase in Indonesia. East Java is one of the five provinces with the highest risk of osteoporosis in Indonesia. The study aims to analyze the comparison of osteoporosis risk according to Body Mass Index (BMI), parity, and caffeine consumption. This research is an observational analytic study with a case-control design. Case samples are women with osteoporosis who live in Surabaya and do osteoporosis examinations at Regional Public Hospital of Dr. M. Soewandhie (RSUD Dr. M. Soewandhie) Surabaya in 2013-2014. The control sample was women who were not osteoporosis patients, domiciled in Surabaya, and did an osteoporosis examination at RSUD Dr. Soewandhie Surabaya in 2013-2014. Respondents consisted of 45 cases and 45 controls obtained using the simple random sampling method. Data obtained through primary and secondary data. The independent variables are body mass index, parity, and caffeine consumption. The analysis was performed using an OR calculation on Epi-info with a significance level of 95% CI. The magnitude of risk for each variable is BMI (OR = 2.99; 95% CI = 1.16 <OR <7.74), parity (OR = 2.72; 95% CI = 1.07 <OR <7.01), and caffeine consumption (OR = 2.41; 95% CI = 0.91 <OR <6.42). The conclusion in this study is that women who have a risk for osteoporosis are BMI <18.5 and have parity ≥ 3 times, so it is recommended that women have a normal BMI and limit the number of births to prevent osteoporosis.

Keywords: risk, osteoporosis, body mass index, parity, caffeine

PENDAHULUAN

Meningkatnya arus globalisasi di masyarakat, perkembangan teknologi dan perkembangan industri telah banyak membawa perubahan pada perilaku dan gaya hidup masyarakat, serta situasi lingkungan. Perubahan tersebut tanpa disadari

telah memberikan pengaruh terhadap terjadinya transisi demografi dan transisi epidemiologi. Banyak negara mengalami transisi epidemiologi. Indonesia merupakan salah satu negara yang mengalami transisi epidemiologi dan menghadapi beban masalah ganda (*double burdens*). Transisi epidemiologi tersebut ditandai dengan adanya

pergeseran pola penyakit serta pola penyebab kematian pada masyarakat, yaitu menurunnya angka kejadian penyakit menular tertentu dan meningkatnya angka kejadian berbagai jenis penyakit tidak menular (Noor, 2008). Menurut Departemen Kesehatan RI (2011), penyakit tidak menular mencapai persentase 44% sebagai penyebab kematian dini di dunia.

Penyakit tidak menular memiliki nilai mordibitas, disabilitas dan fatalitas yang tinggi serta meningkat dari tahun ke tahun (Depkes RI, 2007). Salah satu penyakit tidak menular yang memiliki nilai mordibitas, disabilitas dan fatalitas yang tinggi adalah osteoporosis. Osteoporosis merupakan suatu kelainan skeletal sistemik yang ditandai oleh massa tulang yang rendah dan kemunduran mikroarsitektur jaringan tulang sehingga terjadi peningkatan kecenderungan fraktur (Gibney, 2009). Osteoporosis kini menjadi salah satu penyakit yang membutuhkan perhatian serius, karena osteoporosis dapat mengakibatkan patah tulang, cacat tubuh, bahkan dapat menimbulkan komplikasi hingga kematian. Pengobatan osteoporosis akan membutuhkan biaya yang sangat besar serta membutuhkan waktu panjang sehingga menjadi penderitaan yang berkepanjangan (Tandra, 2009). Kekuatan mineral tulang tanpa disadari berkurang yang menyebabkan lubang besar di dalam struktur trabekular pada tulang saat terjadi osteoporosis, sehingga tulang menjadi rapuh, mudah patah apabila terkena benturan. Oleh sebab itu, osteoporosis dikenal juga sebagai *silent epidemic* (Gomez, 2006). Osteoporosis menjadi ancaman bagi kehidupan manusia. Data statistik pada tahun 2009 menyebutkan bahwa terdapat 200 juta penderita osteoporosis di seluruh dunia. Tahun 2050, diperkirakan 6,3 juta manusia akan mengalami patah tulang panggul setiap tahun di seluruh dunia yang lebih dari setengahnya terdapat di Asia (Tandra, 2009).

Osteoporosis adalah kondisi di mana tulang menjadi tipis, rapuh, keropos, dan mudah patah akibat berkurangnya massa tulang yang terjadi dalam waktu yang lama. Secara statistik, osteoporosis didefinisikan sebagai keadaan di mana BMD (*Bone Mineral Density*) berada di bawah nilai rujukan menurut umur atau standar deviasi (Depkes RI, 2002).

World Health Organization (WHO) menentukan kriteria tentang berat ringannya keropos tulang yang sudah diterima oleh seluruh dunia. Bila *T-score* < -2,5 digolongkan sebagai osteoporosis. Nilai *T-score* di bawah -1,0 dinamakan osteopenia atau massa tulang yang rendah. Nilai *T-score* di antara -1

sampai +1 tergolong BMD (*Bone Mineral Density*) normal (Tandra, 2009). Osteoporosis terjadi jika laju penghancuran tulang meningkat, sedangkan pembentukan kembali menurun, sehingga tulang menjadi rapuh dan keropos (Tandra, 2009).

Penyakit osteoporosis terjadi secara progresif selama bertahun-tahun tanpa disertai gejala. Gejala timbul pada tahap lanjut seperti patah tulang, punggung yang semakin membungkuk, hilangnya tinggi badan, atau nyeri punggung. Berkurangnya kepadatan tulang akan mengakibatkan tulang mudah hancur, maka akan timbul nyeri tulang dan kelainan bentuk tulang. Hancurnya tulang belakang menyebabkan nyeri punggung menahun (Depkes, 2004).

Osteoporosis ditandai oleh dua hal yaitu pertama densitas (kepadatan) tulang berkurang, kemudian kedua kualitas tulang menurun. Densitas tulang yaitu berapa gram mineral per volume tulang. Sedangkan kualitas tulang menyangkut arsitektur, penghancuran, dan pembentukan kembali (*mineralisasi*) tulang. Densitas tulang dapat dihitung menggunakan angka dengan berbagai alat, sedangkan kualitas tulang tidak dapat dihitung dengan menggunakan angka.

Tulang yang normal mengandung protein, kolagen, dan kalsium. Apabila tulang kekurangan zat-zat gizi tersebut, maka tulang akan mengalami keropos. Tulang yang telah keropos akan rentan mengalami fraktur, karena itu pencegahan penting dilakukan agar tulang tidak sampai mengalami keropos.

Terdapat beberapa pendapat tentang klasifikasi osteoporosis. Secara garis besar osteoporosis dikategorikan dalam dua kelompok, yakni osteoporosis primer dan sekunder (Tandra, 2009). Osteoporosis primer terbagi menjadi dua yaitu tipe 1 (*postmenopausal*) dan tipe 2 (*senile*). Terjadinya osteoporosis Tipe 1 erat kaitannya dengan hormon estrogen dan kejadian menopause pada wanita. Biasanya osteoporosis jenis ini terjadi 15–20 tahun setelah masa menopause. Tipe 2 biasanya terjadi diatas usia 70 tahun dan 2 kali lebih sering terjadi dibandingkan jenis tipe 1. Osteoporosis tipe 2 ini terjadi karena kekurangan kalsium dan sel-sel perangsang pembentuk vitamin D (Yatim, 2003).

Osteoporosis primer terjadi pada wanita pasca-menopause dan pada wanita atau pria berusia lanjut. Umumnya terjadi pada usia 50-an, di mana terjadi penurunan hormon esterogen pada wanita saat menopause yang memicu terjadinya pengeroposan tulang. Hormon esterogen wanita akan turun 2–3 tahun sebelum menopause timbul, dan terus berlangsung sampai 3–4 tahun setelah menopause.

Massa tulang akan berkurang 1-3 persen dalam tahun pertama setelah menopause, ketika berusia 70 tahun akan berkurang tetapi tidak berhenti sampai akhirnya total seorang wanita akan kehilangan 35-50 persen dari tulangnya (Tandra, 2009). Penyebab terjadinya osteoporosis jenis ini adalah berkurangnya hormon esterogen pada wanita, yang dipicu oleh menopause (Gomez, 2006).

Osteoporosis sekunder disebabkan oleh penyakit atau kelainan tertentu, atau bisa pula sebagai akibat tindakan pembedahan atau pemberian obat yang efeknya mempercepat pengeroposan tulang (Tandra, 2009).

Gomez (2006) mengatakan bahwa osteoporosis sekunder muncul sebagai efek dari obat-obatan steroid, alkohol, tembakau, tiroksin, antikejut, obat-obat hormon antiseks, heparin, litium, metotreksat, obat sitotoksik lain, vitamin D, dan obat yang cenderung meningkatkan risiko osteoporosis. Selain itu berkaitan pula dengan beberapa penyakit kronis karena mengakibatkan keterbatasan gerak saat menderita suatu penyakit kronis seperti arthritis reumatoid, atau penyakit kronis yang menyebabkan kurangnya kalsium seperti penyakit ginjal, intoleransi terhadap produk susu, serta penyakit pada sistem pencernaan dan lain sebagainya.

Data Puslitbang Gizi Depkes RI tahun 2004, pada 14 propinsi di Indonesia tahun 2004, menyatakan bahwa masalah osteoporosis di Indonesia telah mencapai tingkat yang perlu diwaspadai yaitu 19,7 persen. Kecenderungan osteoporosis di Indonesia enam kali lebih tinggi dibandingkan dengan Belanda. Lima propinsi dengan risiko osteoporosis yang tinggi adalah Sumatera Selatan sebesar 27,7%, Jawa Tengah sebesar 24,02%, DI Yogyakarta sebesar 23,5%, Sumatera Utara sebesar 22,82%, Jawa Timur sebesar 21,42% (Depkes, 2004).

Data depkes menyatakan bahwa propinsi Jawa Timur menjadi salah satu dari lima propinsi dengan risiko osteoporosis yang tinggi di Indonesia. Surabaya merupakan salah satu kota yang terdapat di propinsi Jawa Timur. Penelitian di beberapa kota pada tahun 2002 termasuk di dalamnya kota Surabaya, menunjukkan bahwa osteoporosis di Indonesia sudah seharusnya diwaspadai. Penderita osteoporosis sebesar 29% dari 101.161 responden (Depkes RI, 2004). Rekapitulasi jumlah kasus penyakit tidak menular kota Surabaya tahun 2011, menunjukkan bahwa osteoporosis berada pada posisi kesembilan dari sebelas penyakit tidak menular yang paling sering terjadi di Surabaya (Dinkes Kota Surabaya, 2013).

Tindakan pencegahan terhadap osteoporosis penting dilakukan sebab osteoporosis menjadi masalah serius di kawasan Asia, termasuk di Indonesia. Saat ini seiring kemajuan pembangunan nasional yang dilaksanakan di Indonesia mengakibatkan transisi demografi, sosial ekonomi, dan epidemiologi. Hal ini menyebabkan peningkatan taraf hidup, kualitas hidup serta perubahan pola penyakit di masyarakat yang mengarah kepada penyakit degeneratif termasuk osteoporosis.

Data epidemiologi tentang osteoporosis saat ini masih jarang. Tersedianya informasi tentang besar masalah osteoporosis dan faktor yang berkaitan dengan osteoporosis menjadi penting dalam rangka pengembangan program pencegahan dan mengurangi osteoporosis di Indonesia.

Osteoporosis banyak dialami oleh wanita, namun tidak menutup kemungkinan terjadi pada pria. Hal ini disebabkan pria mempunyai massa tulang yang lebih padat dan proses demineralisasi tulang pada pria juga lebih lambat daripada wanita. Berdasarkan catatan *National Osteoporosis Foundation* sebesar 80% osteoporosis ditemukan pada wanita. Ketidakseimbangan reabsorpsi dan formasi tulang paling sering disebabkan oleh menopause pada wanita (Tandra, 2009).

Jumlah penduduk menurut jenis kelamin di kota Surabaya tahun 2012 menunjukkan bahwa penduduk wanita lebih banyak dari penduduk laki-laki. Jumlah penduduk wanita sebesar 1.430.220 jiwa sedangkan laki-laki sebesar 1.396.358 jiwa (Dinkes Kota Surabaya, 2013). Rekapitulasi jumlah kasus penyakit tidak menular kota Surabaya tahun 2011, menunjukkan bahwa penyakit osteoporosis lebih banyak terjadi pada perempuan dibandingkan pada laki-laki. Jumlah penderita osteoporosis pada perempuan sebesar 2.637 sedangkan pada laki-laki sebesar 1828 (Dinkes Kota Surabaya, 2013). Pada usia antara 45 dan 55 tahun, indung telur wanita mulai berhenti menghasilkan hormon esterogen yang disebut sebagai masa menopause. Pada saat mengalami masa menopause wanita lebih rentan terkena osteoporosis (Gomez, 2006).

Kejadian osteoporosis ditandai dengan sel osteoklas yang tidak berfungsi sebagaimana mestinya karena terjadi gangguan sehingga timbul ketidakseimbangan antara fungsi osteoklas dan osteoblas. Aktivitas osteoklas lebih besar daripada osteoblas. Massa tulang akan menurun sehingga akhirnya terjadi pengeroposan tulang.

Tulang akan selalu mengalami proses pembaharuan yang dilakukan oleh dua sel secara

bergantian yaitu sel osteoblas dan sel osteoklas. Sel osteoblas berfungsi untuk membentuk tulang sedangkan sel osteoklas berfungsi untuk menyerap dan menghancurkan atau merusak tulang (Compton, 2002). Tulang yang sudah tua dan mengalami keretakan akan dibentuk kembali. Tulang yang rusak diidentifikasi oleh sel osteosit (sel osteoblas menyatu dengan matriks tulang) (Cosman, 2009). Kemudian terjadi penyerapan kembali yang dilakukan oleh osteoklas dan akan menghancurkan kolagen serta mengeluarkan asam. Tulang yang sudah diserap osteoklas akan di-*remodelling* oleh osteoblas yang berasal dari sumsum tulang belakang setelah sel osteoklas hilang (Cosman, 2009).

Tulang normal terdiri atas bagian padat dan lunak. Bagian padat merupakan bagian luar tulang, yang menentukan kekuatan tulang. Bagian lunak merupakan rongga di bagian dalam tulang yang berisi sumsum tulang. Tulang secara terus-menerus mengalami proses penghancuran dan pembentukan kembali untuk mempertahankan kekuatannya. Proses ini dinamakan proses peremajaan tulang. Pada masa kanak-kanak dan remaja, tulang tumbuh dan bertambah padat. Pada usia sekitar 30 tahun tulang akan mencapai puncak pertumbuhan dan selanjutnya pertumbuhan massa tulang mulai berkurang.

Tulang memiliki proses *remodeling* yang berfungsi untuk memperbaiki kerusakan yang timbul selama tulang terus digunakan, mengatur sirkulasi kalsium serta mineral lainnya, dan sebagai respons terhadap aktivitas fisik atau olahraga yang akan merangsang pembentukan tulang baru (Tandra, 2009).

Faktor risiko osteoporosis bersifat multifaktorial atau banyak faktor. Faktor risiko tersebut dibagi menjadi dua yaitu faktor risiko yang dapat dicegah dan tidak dapat dicegah. Adapun faktor yang dapat dicegah antara lain indeks massa tubuh, konsumsi steroid, konsumsi kafein, kerutinan olahraga, paritas, menyusui, merokok, kurang konsumsi kalsium dan vitamin D, serta konsumsi alkohol. Sebagian faktor yang dapat dicegah tersebut menjadi variabel yang akan diteliti yaitu indeks massa tubuh, paritas, dan konsumsi kafein.

Selain faktor yang dapat dicegah terdapat pula faktor yang tidak dapat dicegah yaitu jenis kelamin, usia, ras, riwayat keluarga, tipe tubuh dan menopause. Semua faktor baik yang dapat dicegah dan tidak dapat dicegah memengaruhi kepadatan massa tulang di mana hal tersebut dapat menyebabkan timbulnya gejala dan terjadinya

osteoporosis. Namun karena adanya keterbatasan peneliti, maka penelitian ini tidak meneliti faktor yang tidak dapat dicegah.

Indeks massa tubuh diukur menggunakan dua variabel yaitu berat badan dan tinggi badan, sehingga dapat digunakan sebagai alat ukur penyakit degeneratif yang berhubungan dengan status gizi seperti osteoporosis. Indeks massa tubuh dihitung dengan membagikan berat badan (kg) terhadap tinggi badan (m) dalam kuadrat. Berat badan yang tidak normal dapat meningkatkan risiko terhadap penyakit osteoporosis (Depkes RI, 2002).

Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2002 mengelompokkan IMT menjadi beberapa kelompok yaitu kekurangan berat tingkat berat ($IMT < 17 \text{ kg/m}^2$), kekurangan badan tingkat ringan ($IMT 17-18,4 \text{ kg/m}^2$), normal ($IMT 18,5-25,0 \text{ kg/m}^2$), kelebihan berat badan tingkat ringan ($IMT 25,1-27 \text{ kg/m}^2$), kelebihan berat badan tingkat berat ($IMT > 27 \text{ kg/m}^2$).

Paritas juga merupakan salah satu faktor risiko terjadinya osteoporosis. Paritas dan kepadatan tulang memiliki hubungan negatif yang cukup kuat ($r = -0,701$; $p = 0,000$) yang artinya semakin sering melahirkan kepadatan tulang responden semakin rendah (Kosnayani, 2007). Katz (2000) dalam Kosnayani (2007) menyatakan bahwa kehamilan berhubungan dengan kepadatan tulang, karena kurang lebih 30 gram kalsium dari ibu diambil oleh janin. Pada beberapa kasus, osteoporosis terjadi setelah melahirkan pada usia 20 atau 30 tahun (Gomez, 2006).

Paritas merupakan faktor risiko osteoporosis, karena pembentukan kerangka tulang janin akan mengambil 3% kalsium tulang ibu. Selama kehamilan trimester pertama kurang lebih 5 mmol/hari (200 mg/hari) kalsium diperlukan untuk pertumbuhan janin. Kebutuhan kalsium ibu meningkat dimulai pada kehamilan trimester kedua untuk memenuhi kebutuhan janin dan sebagai simpanan untuk dikeluarkan dalam ASI. Jika asupan kalsium ibu kurang, maka kalsium untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan janin diambil dari tulang ibu (Weaver dan Henaey, 2000).

Konsumsi kopi atau teh lebih dari satu gelas per hari secara rutin dapat menjadi faktor risiko osteoporosis. Hal ini disebabkan kafein yang terkandung dalam kopi atau teh dapat menghambat penyerapan kalsium. Terhambatnya penyerapan kalsium dapat mengganggu proses *remodelling* tulang (Gomez, 2006).

Penulis tertarik untuk meneliti perbandingan risiko osteoporosis menurut indeks massa tubuh, paritas, dan konsumsi kafein.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perbandingan risiko osteoporosis menurut indeks massa tubuh, paritas, dan konsumsi kafein pada wanita di RSUD Dr. Soewandhie Surabaya pada tahun 2013–2014.

METODE

Penelitian mengenai perbandingan risiko kejadian osteoporosis ini merupakan penelitian observasional karena peneliti hanya melakukan pengamatan, tanpa memberikan perlakuan tertentu. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian analitik karena penelitian ini bertujuan menganalisis perbandingan risiko kejadian osteoporosis menurut indeks massa tubuh, paritas, dan konsumsi kafein. Desain penelitian yang digunakan adalah kasus kontrol karena penelitian ini berangkat dari status penyakit, yaitu osteoporosis.

Penelitian diawali dengan melakukan pembagian Populasi menjadi dua, yaitu kelompok kasus dan kelompok kontrol. Kelompok kasus adalah kelompok yang menderita osteoporosis, sedangkan kelompok kontrol merupakan kelompok bukan penderita osteoporosis.

Populasi kasus adalah seluruh pasien wanita yang memiliki hasil tes osteoporosis positif ($T\text{-score} < -2,5$) berdasarkan data sekunder hasil pemeriksaan osteoporosis di RSUD Dr. Soewandhie Surabaya tahun 2013–2014 serta memiliki alamat tempat tinggal di Surabaya. Populasi kontrol adalah seluruh pasien wanita yang memiliki hasil tes osteoporosis negatif ($T\text{-score} \geq -2,5$) berdasarkan data sekunder hasil pemeriksaan osteoporosis di RSUD Dr. Soewandhie Surabaya tahun 2013–2014 serta memiliki alamat tempat tinggal di Surabaya.

Sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelompok, yaitu kelompok kasus dan kelompok kontrol. kelompok kasus adalah pasien wanita yang memiliki hasil tes osteoporosis positif ($T\text{-score} < -2,5$) berdasarkan data sekunder hasil pemeriksaan osteoporosis di RSUD Dr. Soewandhie Surabaya tahun 2013–2014 serta memiliki alamat tempat tinggal di Surabaya. Kelompok kontrol adalah pasien wanita yang memiliki hasil tes osteoporosis negatif ($T\text{-score} \geq -2,5$) berdasarkan data sekunder hasil pemeriksaan osteoporosis di RSUD Dr. Soewandhie Surabaya tahun 2013–2014 serta memiliki alamat tempat tinggal di Surabaya. Sampel ditentukan

dengan kriteria eksklusi agar karakteristik sampel tidak menyimpang dari populasinya. Kriteria eksklusi adalah ciri-ciri anggota populasi yang tidak dapat diambil sebagai sampel (Murti, 2003). Sampel ditentukan dengan kriteria eksklusi agar karakteristik sampel tidak menyimpang dari populasinya, kriteria Eksklusi dalam penelitian ini antara lain wanita hamil saat mengikuti pemeriksaan, dan wanita lumpuh dan tidak dapat melakukan aktivitas fisik. Besar sampel dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan untuk penelitian kasus kontrol dengan menggunakan proporsi indeks massa tubuh rendah pada populasi tidak osteoporosis atau populasi kontrol dalam penelitian sebelumnya serta *odds ratio* indeks massa tubuh rendah yang diperkirakan signifikan pada penelitian sebelumnya. Besar sampel dihitung menggunakan standar kemaknaan α sebesar 5% dan standar kemaknaan β sebesar 20% (Murti, 2003). Sampel dalam penelitian ini sebanyak 90 responden yang terdiri dari 45 responden dari kelompok kasus dan 45 responden dari kelompok kontrol.

Sampel kasus dan sampel kontrol diperoleh dengan menggunakan teknik undian. Sebanyak 55 pasien dari 96 pasien yang menderita osteoporosis (populasi kasus) dipilih sebagai sampel kasus. Sebanyak 45 sebagai sampel kasus dan 10 pasien dipilih sebagai responden kasus cadangan. Sebanyak 55 pasien dari 207 pasien yang bukan penderita osteoporosis (populasi kontrol) dipilih sebagai sampel kontrol. Sebanyak 45 sebagai sampel kontrol dan 10 pasien dipilih sebagai responden kontrol cadangan.

Sampel pada kelompok kasus dan kelompok kontrol ditarik dari populasi secara acak dengan menggunakan teknik *simple random sampling*. Teknik *simple random sampling* tersebut digunakan karena populasi pada kelompok kasus maupun kelompok kontrol relatif homogen.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kejadian osteoporosis. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah indeks massa tubuh, paritas, dan konsumsi kafein. Penelitian ini dilakukan di RSUD Dr. Soewandhie Surabaya dan tempat tinggal responden. Penelitian dimulai bulan Februari 2014 yang diawali dengan pembuatan proposal kemudian pengumpulan data yang dimulai bulan September 2014. Pengolahan data dan pelaporan hasil penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2014 sampai dengan Januari 2015. Osteoporosis dalam penelitian ini didefinisikan

sebagai berkurangnya kepadatan massa tulang yang berakibat meningkatnya kerapuhan pada tulang dan meningkatkan risiko patah tulang. Berdasarkan hasil T-score pengukuran BMD < -2,5 (WHO). Tiap variabel memiliki definisi operasional. Variabel indeks massa tubuh dalam penelitian ini didefinisikan sebagai hasil perbandingan berat badan (kg) dengan tinggi badan kuadrat (m²), konsumsi kafein didefinisikan sebagai kebiasaan mengonsumsi kopi atau teh lebih dari satu gelas per hari (Gomez, 2006). Paritas didefinisikan sebagai jumlah anak lahir hidup ≥ 3 kali melahirkan (Prihatini dkk, 2010). Baik variabel terikat yaitu osteoporosis maupun variabel bebas yaitu, indeks massa tubuh, paritas, dan konsumsi kafein memiliki skala data nominal.

Pengumpulan data diperoleh dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari hasil wawancara dengan responden menggunakan kuesioner yang berisi pertanyaan tentang variabel penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu data karakteristik responden, paritas, dan konsumsi kafein. Data sekunder diperoleh dari hasil pemeriksaan osteoporosis di RSUD Dr. Soewandhie Surabaya pada tahun 2013–2014 yaitu hasil tes osteoporosis, tanggal lahir, jenis kelamin, alamat pasien, usia pasien, berat badan dan tinggi badan responden. Langkah awal yang peneliti lakukan adalah mengumpulkan data sekunder kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data primer. Lalu peneliti melakukan pengecekan terhadap kelengkapan data primer hasil wawancara, selanjutnya dilakukan pengolahan data.

Data yang dikumpulkan adalah hasil tes osteoporosis sebagai variabel terikat. Data lainnya adalah berat badan dan tinggi badan yang digunakan dalam perhitungan indeks massa tubuh, alamat responden, jenis kelamin responden, usia pasien, jenis pekerjaan pasien, jumlah paritas, dan konsumsi kafein. Indeks massa tubuh, paritas, dan konsumsi kafein menjadi variabel bebas dalam penelitian ini.

Data hasil tes osteoporosis diperoleh dari pengukuran densitas tulang menggunakan DXA (*dual energy x-ray absorptiometry*) yang dinilai dalam T-score. T-score adalah perbedaan antara hasil pemeriksaan sampel dengan nilai rata-rata kontrol. Adapun yang menjadi kontrol adalah orang muda yang memiliki tulang sehat. Apabila T-score sama dengan atau lebih rendah dari -2,5 dikategorikan sebagai osteoporosis, jika di bawah -1,0 dikategorikan sebagai osteopenia, jika di antara -1 sampai +1 dikategorikan sebagai normal. Jika T-score di bawah -2,5 yang disertai dengan

fraktur karena osteoporosis dikategorikan sebagai osteoporosis yang berat.

Pengolahan data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut pertama *editing* adalah kegiatan untuk pengecekan dan perbaikan isian kuesioner. Kemudian *coding* adalah mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan. Dilanjutkan dengan *data entry* adalah proses pemasukan jawaban responden dalam bentuk kode ke dalam program komputer. Data yang telah dimasukkan, diperiksa kembali untuk memastikan data telah lengkap dan memastikan tidak adanya kesalahan kode dan sebagainya, kemudian dilakukan pembetulan atau koreksi. Proses *cleaning* dilakukan dengan cara mendeteksi adanya *missing* dengan melakukan *list* (distribusi frekuensi) dari variabel yang ada.

Analisis besar risiko tiap variabel yaitu indeks massa tubuh, paritas, dan konsumsi kafein menggunakan perhitungan *Odds Ratio* pada Epi info dengan tingkat kemaknaan 95% *Confidence Interval*. Nilai *Odds Ratio* dikatakan bermakna jika 95% *Confidence Interval* tidak melewati angka 1.

HASIL

Gambaran karakteristik responden dapat dilihat dari usia dan jenis pekerjaan. Berdasarkan usia responden dibagi menjadi dua kelompok yaitu usia < 55 tahun dan usia ≥ 55 tahun. Gambaran responden berdasarkan usia dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Gambaran Responden Penelitian Berdasarkan Usia

Usia	Kasus		Kontrol	
	n	%	n	%
≥ 55 tahun	34	75,55	24	53,33
< 55 tahun	11	24,45	21	46,67
Jumlah	45	100,0	45	100,0

Gambaran karakteristik responden penelitian berdasarkan usia menunjukkan bahwa baik pada responden yang menderita osteoporosis maupun tidak, sebagian besar memiliki usia ≥ 55 tahun dengan nilai masing-masing sebesar 75,55% dan 53,33%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Prihatini dkk, 2010), menyatakan bahwa osteoporosis sebagian besar diderita pada usia ≥ 55 tahun.

Semakin tua usia semakin besar risiko terkena osteoporosis. Hal ini disebabkan berkurangnya massa tulang. Proses densitas tulang hanya

berlangsung sampai seseorang berusia 25 tahun. Selanjutnya kondisi tulang akan tetap hingga usia 40 tahun. Setelah usia 40 tahun densitas tulang mulai berkurang secara perlahan. Oleh karenanya massa tulang akan berkurang seiring dengan proses penuaan (Tandra, 2009).

Gambaran karakteristik responden juga dapat dilihat dari jenis pekerjaan. Adapun jenis pekerjaan responden terdiri atas ibu rumah tangga, pedagang atau wirausaha, pensiunan karyawan perusahaan swasta, dan pensiunan pegawai negeri sipil. Gambaran responden penelitian berdasarkan pekerjaan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Gambaran Responden Penelitian Berdasarkan Pekerjaan

Pekerjaan	Kasus		Kontrol	
	n	%	n	%
Ibu rumah tangga	20	44,44	28	62,22
Pedagang	13	28,89	9	20,00
Pensiunan karyawan perusahaan swasta	7	15,56	5	11,11
Pensiunan pegawai negeri sipil	5	11,11	3	6,67
Jumlah	45	100,0	45	100,0

Hasil analisis menunjukkan bahwa baik pada responden yang menderita osteoporosis maupun tidak, sebagian besar memiliki jenis pekerjaan sebagai ibu rumah tangga dengan nilai masing-masing sebesar 44,44% dan 62,22%.

Pekerjaan sebagai ibu rumah tangga tidak tergolong jenis pekerjaan dengan beban kerja berat, namun dengan pekerjaan mayoritas sebagai ibu rumah tangga masih ada yang terkena osteoporosis. Hal ini dapat terjadi karena faktor risiko lain yaitu indeks massa tubuh rendah dan jumlah paritas lebih dari atau sama dengan tiga, karena osteoporosis disebabkan oleh banyak faktor tidak hanya jenis pekerjaan dengan beban berat saja.

Jenis pekerjaan tertentu dengan beban berat contohnya kuli gendong, pedagang dan sebagainya dapat menjadi predisposisi terjadinya osteoporosis. Beban yang cukup berat secara terus-menerus dapat mengakibatkan kerusakan struktur tulang. Terkadang dapat menimbulkan trauma pada tulang sehingga menghambat proses *remodelling* tulang.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa beberapa responden yang menderita osteoporosis memiliki pekerjaan sebagai pedagang air dengan cara memikul air dagangannya setiap hari. Berdasarkan hasil wawancara, terdapat beberapa responden

yang bekerja sebagai pedagang dan bekerja keras serta mengangkut barang dagangan saat akan memindahkan barang dagangan. Ada juga yang memiliki toko elektronik dan sering mengangkat barang elektronik saat konsumen ingin membeli barang. Adapun kebanyakan dari benda-benda elektronik tergolong benda yang berbeban berat yang tidak aman untuk diangkut hanya menggunakan tangan tanpa menggunakan alat bantu. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Fatmah, (2008) beban pekerjaan harian tinggi memiliki risiko osteoporosis lebih besar daripada beban kerja harian tingkat rendah.

Data mengenai indeks massa tubuh diperoleh dari hasil penghitungan menggunakan data berat badan dan tinggi badan pasien pada rekam medik pasien. Indeks massa tubuh dikelompokkan menjadi 2 kategori, yaitu $IMT < 18,5$ dan $IMT \geq 18,5$. Perbandingan risiko osteoporosis menurut indeks massa tubuh dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Rasio Risiko Osteoporosis menurut Indeks Massa Tubuh

IMT	Kasus		Kontrol		OR (95%CI)
	n	%	n	%	
$< 18,5$	28	62,22	16	35,56	2,99
$\geq 18,5$	17	37,78	29	64,44	(1,16<OR<7,74)
Jumlah	45	100	45	100	

Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang menderita osteoporosis memiliki $IMT < 18,5$ (62,22%). Namun pada responden yang tidak menderita osteoporosis sebagian besar memiliki $IMT \geq 18,5$ (64,44%). Nilai OR sebesar 2,99 dengan 95% CI = 1,16<OR<7,74. Secara statistik nilai OR tersebut bermakna dan dapat digeneralisasikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa wanita yang memiliki $IMT < 18,5$ berisiko terkena osteoporosis 2,99 kali lebih besar dibandingkan dengan wanita yang memiliki $IMT \geq 18,5$.

Variabel bebas lain dalam penelitian ini adalah paritas. Paritas dibagi menjadi dua kategori

Tabel 4. Perbandingan Rasio Risiko Osteoporosis menurut Paritas

Paritas	Kasus		Kontrol		OR (95%CI)
	n	%	n	%	
≥ 3 kali	27	60,0	16	35,56	2,72
< 3 kali	18	40,0	29	64,44	(1,07<OR<7,01)
Jumlah	45	100	45	100	

yaitu paritas ≥ 3 kali dan paritas < 3 kali. Berikut ini adalah hasil analisis perbandingan risiko osteoporosis menurut paritas.

Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang menderita osteoporosis memiliki paritas ≥ 3 kali (60%). Namun pada responden yang tidak menderita osteoporosis sebagian besar memiliki paritas < 3 kali (64,44%). Nilai OR sebesar 2,72 dengan 95% CI=1,07<OR<7,01. Secara statistik nilai OR tersebut bermakna dan dapat digeneralisasikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa wanita memiliki paritas ≥ 3 kali berisiko terkena osteoporosis 2,72 kali lebih besar dibandingkan dengan wanita yang memiliki paritas < 3 kali.

Variabel bebas berikutnya dalam penelitian ini adalah konsumsi kafein. Konsumsi kafein dibagi menjadi dua kategori yaitu konsumsi kafein ≥ 2 gelas/hari dan konsumsi kafein < 2 gelas/hari. Berikut ini adalah hasil analisis perbandingan risiko osteoporosis menurut konsumsi kafein.

Tabel 5. Perbandingan Rasio Risiko Osteoporosis menurut Konsumsi Kafein

Konsumsi Kafein	Kasus		Kontrol		OR (95%CI)
	n	%	n	%	
≥ 2 gelas	21	46,67	12	26,67	2,41 (0,91<OR<6,42)
< 2 gelas	24	53,33	33	73,33	
Jumlah	45	100	45	100	

Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa baik pada responden yang menderita osteoporosis maupun tidak, sebagian besar mengonsumsi kafein < 2 gelas/hari dengan nilai masing-masing sebesar 53,33% dan 73,33%. Nilai OR sebesar 2,41 dengan 95% CI = 0,91 $<$ OR $<$ 6,42. Secara statistik nilai OR tersebut tidak bermakna.

PEMBAHASAN

Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya osteoporosis. Indeks massa tubuh yang rendah merupakan faktor risiko terjadinya fraktur osteoporotik. Risiko ini tampak nyata pada orang dengan indeks massa tubuh $< 18,5$. Indeks massa tubuh yang tinggi berkaitan dengan massa tulang yang tinggi pula dan pengurangan massa tubuh, dapat menyebabkan pengurangan massa tulang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks massa tubuh rendah merupakan faktor risiko terhadap penurunan massa tulang. Persentase terbesar penderita osteoporosis adalah responden dengan IMT $< 18,5$ (62,22%) selain itu IMT $< 18,5$ mempunyai OR sebesar 2,99 dan bermakna. Hasil ini ditunjang oleh hasil penelitian Prihatini dkk., (2010) tentang besar risiko osteoporosis pada wanita menurut IMT menghasilkan perhitungan OR IMT $< 18,5$ sebesar 1,9 dengan 95% CI = 1,457 $<$ OR $<$ 2,543. Selain itu Ichramsya dkk (2005) menyimpulkan bahwa indeks massa tubuh rendah merupakan faktor risiko tinggi terhadap penurunan massa tulang.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Utomo (2010), yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara status gizi 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 perhitungan rerata IMT menunjukkan bahwa rerata IMT pada kelompok kasus lebih kecil dibandingkan rerata kelompok kontrol yaitu masing-masing sebesar 18,70 dan 21,83. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi IMT rendah berada paling banyak pada kelompok kasus. Hal ini sesuai dengan penelitian Handayani (2013) yang menyatakan bahwa Kebanyakan kejadian osteoporosis di Panti Sosial Tresna Werdha Mulia Dharma Kabupaten Kubu Raya terjadi pada IMT 17-18,4.

Pengurangan massa tubuh dapat menyebabkan pengurangan massa tulang. Menurut Fatmah (2008), massa tubuh berpengaruh terhadap kerapuhan dan densitas tulang, sehingga massa tubuh merupakan faktor risiko penting pada fraktur tulang. Efek massa tubuh ini diberikan oleh massa lemak tubuh dan massa otot. Massa lemak yang tinggi merupakan salah satu prediktor massa tulang sebab meningkatkan massa lemak menstimulasi osteoblas untuk meningkatkan rangsangan osteogenesis. Semakin banyak jaringan lemak semakin banyak hormon estrogen yang diproduksi sehingga mengurangi risiko osteoporosis.

Reid (2013), menyatakan bahwa adipokin, leptin dan adiponektin memiliki peran terhadap pengaturan metabolisme tulang. Leptin memiliki kerja langsung pada sel tulang yang berperan pada pertumbuhan

sel osteoblastik dan mineralisasi tulang. Leptin menghambat regenerasi osteoklas, selain itu leptin juga berperan pada formasi dan resorpsi tulang.

Kekurangan massa tubuh dapat menghambat osteogenesis yang menyebabkan tulang menjadi rapuh sehingga menimbulkan penyakit osteoporosis. IMT di atas normal memiliki efek positif terhadap tulang namun IMT di atas normal hingga mencapai obesitas tetap harus dihindari karena terkait dengan berbagai penyakit kronik seperti diabetes, penyakit jantung, dan beberapa kanker.

Paritas

Paritas merupakan jumlah kelahiran yang bayinya berhasil hidup 20 minggu atau lebih (Hacker, 2002). Jumlah anak lahir hidup yang menjadi risiko terhadap kejadian osteoporosis adalah ≥ 3 kali melahirkan (Prihatini dkk, 2010). Paritas merupakan salah satu faktor risiko osteoporosis, karena pembentukan kerangka tulang janin akan mengambil 3% kalsium tulang ibu. Selama kehamilan trisemester pertama kurang lebih 5 mmol/hari (200 mg/hari) kalsium diperlukan untuk pertumbuhan janin. Hal ini menjadikan kehamilan merupakan faktor risiko osteoporosis (Weaver dan Henaey, 2000).

Indonesia merupakan salah satu negara di mana masyarakatnya masih membudayakan untuk memiliki banyak anak. Padahal banyak penyakit tertentu yang dapat mempengaruhi kesehatan para ibu yang melahirkan jumlah anak yang terlalu banyak. Salah satunya penyakit terkait kesehatan tulang yaitu osteoporosis.

Kehamilan trisemester pertama kurang lebih 5 mmol/hari (200 mg/hari) kalsium diperlukan untuk pertumbuhan janin. Kebutuhan kalsium ibu meningkat dimulai pada kehamilan trimester kedua untuk memenuhi kebutuhan janin dan sebagai simpanan untuk dikeluarkan dalam ASI. Jika asupan kalsium ibu kurang, maka kalsium untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan janin diambil dari tulang ibu (Weaver dan Henaey, 2000).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa paritas merupakan faktor risiko kejadian osteoporosis pada wanita. Nilai OR sebesar 2,72 dan bermakna. Rerata paritas responden kasus adalah 3 kali. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Prihatini dkk (2010), yang menyatakan bahwa melahirkan > 3 kali memiliki hubungan bermakna dengan risiko osteoporosis ($p < 0,05$). Kosnayani (2007), membuktikan bahwa dengan menggunakan uji korelasi Product Moment dari Pearson diperoleh hasil hubungan negatif

yang cukup kuat ($r = -0,701$; $p = 0,000$) antara paritas responden dengan kepadatan tulang, yang berarti semakin sering melahirkan kepadatan tulang responden semakin rendah.

Kehamilan berhubungan dengan kepadatan tulang, karena kurang lebih 30 g kalsium ibu di ambil oleh janin. Setiap kenaikan paritas sebanyak 1 kali, maka kepadatan tulang akan berkurang sebanyak $1,5.10^{-2}$ g/cm². Di buktikan juga dalam penelitian Dwijayasa, dkk. (2007), bahwa jumlah paritas berkorelasi signifikan dengan osteoporosis menggunakan T-score ($r = -0,184$, $p = 0,03$).

Pemberian ASI oleh responden kepada anaknya juga mempengaruhi kepadatan tulang karena menyusui dapat menyebabkan kehilangan mineral tulang pada ibu. Konsentrasi kalsium dalam air susu relatif konstan yaitu $7 \pm 0,65$ mmol/L (280 ± 26 mg/L). Transfer kalsium harian dari serum ibu ke air susu meningkat dari 4,2 mmol/hari (168 mg/hari) pada 3 bulan setelah kelahiran menjadi 7 mmol/hari (280 mg/hari) pada 6 bulan setelah melahirkan. Untuk memenuhi kebutuhan ini, skeleton ibu akan berkurang dengan kecepatan 1% per bulan, kehilangan ini tidak dapat dicegah dengan suplementasi kalsium dan vitamin D (Weaver and Henaey, 2000).

Konsumsi Kafein

Mengonsumsi kopi atau teh lebih dari satu gelas per hari secara rutin dapat menjadi faktor risiko osteoporosis. Hal ini disebabkan kafein yang terkandung dalam kopi atau teh dapat menghambat penyerapan kalsium sehingga meningkatkan ekskresi kalsium cadangan (Gomez, 2006).

Konsumsi kafein mempunyai OR sebesar 2,41 dengan 95% CI = $0,91 < OR < 6,42$ yang berarti OR tidak bermakna. OR yang tidak bermakna kemungkinan dapat disebabkan karena beberapa hal. Salah satu hal tersebut adalah jumlah responden yang mengonsumsi kafein ≥ 2 gelas/hari yang lebih sedikit dibandingkan responden mengonsumsi kafein < 2 gelas/hari. Padahal berdasarkan teori konsumsi kopi atau teh ≥ 2 gelas/hari secara rutin dapat menjadi faktor risiko osteoporosis (Gomez, 2006). Seharusnya jika kebanyakan dari responden mengonsumsi kafein < 2 gelas/hari maka akan terhindar dari kejadian osteoporosis. Akan tetapi osteoporosis dapat disebabkan oleh beberapa faktor sehingga walaupun responden mengonsumsi kafein < 2 gelas/hari, masih ada kemungkinan terkena osteoporosis karena faktor lain. Wanita yang konsumsi kafein < 2 gelas/hari kemungkinan

memiliki indeks massa tubuh $< 18,5$ atau memiliki paritas ≥ 3 kali berisiko untuk terkena osteoporosis. Sebab indeks massa tubuh atau paritas memiliki nilai risiko yang bermakna terhadap kejadian osteoporosis meskipun responden tersebut tidak mengonsumsi kafein ≥ 2 gelas/hari.

Konsumsi kafein sebanyak 300–400 mg (milligram) per hari dapat menyebabkan terjadinya gangguan keseimbangan kalsium pada tulang. Bahwa 100 mg kafein dapat mengurangi kalsium sebanyak 6 mg. Hal ini disebabkan sifat asam dari kafein yang dapat menyebabkan terjadinya peningkatan reabsorpsi tulang sehingga lebih banyak kalsium yang dikeluarkan melalui urine dan feses. Konsumsi kafein yang tidak berlebih masih aman dalam hubungannya dengan tulang (Tjahjadi, 2009).

Kafein terdapat pada minuman seperti kopi dan teh yang mana minuman ini sering dikonsumsi oleh semua lapisan masyarakat bahkan sudah menjadi kebiasaan masyarakat berkumpul maupun sendiri untuk menikmati kopi di tempat tinggal sendiri, kafein maupun di tempat lain. Sehingga kafein sulit untuk dipisahkan dari kehidupan masyarakat. Padahal jika mengonsumsi kopi dan teh secara berlebih dapat menyebabkan terjadinya osteoporosis.

Osteoporosis merupakan gangguan umum dari tulang di mana tulang menjadi lemah, rapuh dan mudah patah. Faktor yang paling besar mengakibatkan keretakan pada tulang adalah massa tulang atau kepadatan tulang yang rendah. Pada umumnya beberapa faktor yang menyebabkan massa tulang yang rendah adalah rendahnya asupan kalsium dan vitamin D, kurang olahraga, merokok, konsumsi alkohol berlebihan, dan kafein yang berlebih. Kafein ditemukan dalam teh, kopi, cokelat, dan minuman ringan. Penelitian ini meneliti konsumsi kafein responden melalui kebiasaan konsumsi kopi dan teh. Kafein meningkatkan ekskresi kalsium dan membatasi penyerapan kalsium dalam tulang, namun jumlahnya tidak cukup signifikan untuk menyebabkan osteoporosis dan kerusakan tulang. Meskipun kafein dapat menyebabkan defisit kalsium namun tubuh dapat dengan mudah mengganti kalsium yang hilang dengan menambahkan konsumsi kalsium pada diet sehari-hari misalnya dengan mengonsumsi susu yang memiliki kandungan kalsium.

Konsumsi kafein yang berlebihan dapat memperburuk perkembangan tulang, tetapi ini mungkin hanya terjadi pada sebagian kecil

masyarakat. Konsumsi kafein bukanlah faktor tunggal penyebab terjadinya osteoporosis karena osteoporosis terjadi disebabkan oleh beberapa faktor risiko. Kemungkinan hasil perhitungan OR konsumsi kafein tidak bermakna dikarenakan meskipun responden mengonsumsi kafein berlebih namun kemungkinan diiringi dengan mengonsumsi kalsium dan vitamin D sesuai jumlah yang dibutuhkan setiap harinya, melakukan latihan beban secara rutin, tidak merokok dan tidak mengonsumsi alkohol, serta menghindari faktor risiko lainnya (Tandra, 2009).

Kelemahan Penelitian

Responden yang terpilih sebagai sampel penelitian tidak dibatasi berdasarkan kriteria menopause meskipun menopause menjadi salah satu faktor risiko osteoporosis. Menopause dapat menyebabkan kehilangan kalsium dari jaringan tulang. Osteoporosis pada menopause terjadi akibat jumlah hormon estrogen dan progesteron menurun (Wirakusumah, 2007). Wanita menopause sering mengalami ketidakseimbangan reabsorpsi dan formasi tulang karena indung telur wanita mulai berhenti menghasilkan hormon estrogen pada masa menopause sehingga lebih rentan terkena osteoporosis (Tandra, 2009). Peneliti tidak membatasi sampel penelitian berdasarkan kriteria menopause, sehingga dapat dilakukan penelitian berikutnya menggunakan sampel dengan kriteria menopause.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa indeks massa tubuh dan paritas memiliki nilai *odds ratio* yang bermakna, sedangkan konsumsi kafein memiliki nilai *odds ratio* yang tidak bermakna. Responden pada kelompok kasus dan kelompok kontrol sebagian besar berusia ≥ 55 tahun dan jenis pekerjaan mayoritas sebagai ibu rumah tangga. Wanita yang memiliki IMT $< 18,5$ berisiko terkena osteoporosis 2,99 kali lebih besar dibandingkan dengan wanita yang memiliki IMT $\geq 18,5$ dan nilai OR yang dihasilkan bermakna secara statistik. Wanita yang memiliki paritas ≥ 3 kali berisiko terkena osteoporosis 2,72 kali lebih besar dibandingkan wanita yang memiliki paritas < 3 kali dan nilai OR yang dihasilkan bermakna secara statistik. Konsumsi kafein dapat disimpulkan

bahwa wanita yang mengonsumsi kafein ≥ 2 gelas/hari berisiko terkena osteoporosis 2,41 kali lebih besar dibandingkan wanita yang mengonsumsi kafein < 2 gelas/hari dan nilai OR yang dihasilkan tidak bermakna secara statistik.

Saran

Osteoporosis merupakan penyakit yang memerlukan pemulihan dalam jangka waktu yang lama, selain dapat menimbulkan kecacatan, nilai mordibitas, disabilitas dan fatalitas yang tinggi osteoporosis juga membutuhkan pengobatan yang terus-menerus sehingga memerlukan biaya yang tidak sedikit. Peneliti menyarankan untuk melakukan upaya pencegahan terhadap osteoporosis. Pencegahan osteoporosis dapat dilakukan dengan cara melakukan upaya agar wanita tidak memiliki IMT $< 18,5$. Sehingga disarankan agar wanita memiliki IMT normal dengan mengatur pola diet yang benar. Peneliti juga menyarankan untuk membatasi jumlah paritas yaitu dua anak cukup serta mengatur jarak kelahiran untuk mencegah terjadinya osteoporosis.

REFERENSI

- Compston, J. 2002. *Seri Kesehatan Bimbingan Dokter pada Osteoporosis*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Cosman, F. 2009. *Osteoporosis: Panduan Lengkap Agar Tulang Anda Tetap Sehat*. Yogyakarta: B First.
- Depkes. R.I. 2002. *Standart Osteoporosis*. Jakarta: Litbangkes.
- Depkes. R.I. 2004. *Kecenderungan Osteoporosis di Indonesia 6 kali lebih Tinggi dibandingkan Negeri Belanda*. Jakarta: Litbangkes.
- Depkes. R.I. 2007. *Berdiri Tegak, Bicara Lantang, Kalahkan Osteoporosis*. Jakarta: Litbangkes.
- Depkes. 2011. *Dari Penyakit Menular ke Penyakit Tidak Menular*. <http://www.pppl.depkes.go.id/index.php?c=berita&m=fullview&id=133> (sitasi 9 Januari 2015).
- Dinkes Kota Surabaya. 2013. *Profil Kesehatan Tahun 2012 Pemerintah Kota Surabaya*. Surabaya: Pemerintah kota Surabaya.
- Dwijayasa, Setijowati, N., Angelina, A. 2007. *Perbedaan Kerapatan Massa Tulang Perempuan Pasca Menopause Desa dan Kota di Malang Serta Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Fatmah. 2008. Osteoporosis dan Faktor Risikonya pada Lansia Etnis Jawa. *Media Medika Indonesia*, Volume 1 Nomor 4: 1–13.
- Gibney, M.J. 2009. *Gizi Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: EGC.
- Gomez, Joan. 2006. *Awas Pengeroposan Tulang, Bagaimana Menghindari dan Menghadapinya*. Jakarta: Arcan.
- Hacker. 2002. *Essential of Obstetric and Gymnecology*. Jakarta: EGC.
- Handayani, Y. 2013. *Gambaran Risiko Osteoporosis Berdasarkan Indeks Massa Tubuh Pada Lanjut Usia Di Panti Sosial Tresnawerdha Mulia Dharma Kabupaten Kubu Raya Tahun 2013*. *Skripsi*. Pontianak; Universitas Tanjungpura: 26–32.
- Ichransyah, Setyohadi B., Kusumawijaya. 2005. *Penggunaan Bone Densitometry pada Osteoporosis*. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Kosnayani. 2007. *Hubungan Asupan Kalsium, Aktivitas Fisik, Paritas, Indeks Massa Tubuh dan Kepadatan Tulang Pada Wanita Pascamenopause*. *Tesis*. Semarang; Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
- Murti, Bhisma. 2003. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*. Yogyakarta: UGM Press.
- Noor, N.N., 2008. *Epidemiologi*. Rineka Cipta. Jakarta: 35–287.
- Prihatini, S., Mahirawati, V.K., Jahari, A.B., Sudiman, H., 2010. *Faktor Determinan Risiko Osteoporosis di Tiga Provinsi di Indonesia*. *Media Litbang Kesehatan*, Volume XX Nomor 2: 91–99.
- Reid, I.R., 2013. *Relationship between Body Fat and Bone Mass*. New York: Springer.
- Tandra, H. 2009. *Osteoporosis Mengenal, Mengatasi, dan Mencegah Tulang Keropos*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Tjahjadi, Vicynthia. 2009. *Mengenal, Mencegah, Mengatasi Silent Killer Osteoporosis*. Bandung: Pustaka Widyamara.
- Utomo, M., Meikawati, W., Putri, Z.K. 2010. *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kepadatan Tulang pada Wanita Postmenopause*. *JKMI*, Vol 6 Nomor 2: 1–10.
- Weaver, C.M., Henaey, R.P. 2000. *Calcium in Modern Nutrition in Health and Disease*. New York: Lippincott Williams and Wilkins.
- Wirakusumah, Emma. 2007. *Mencegah Osteoporosis Lengkap dengan 39 Jus dan 38 Resep Makanan*. Jakarta: Penebar Plus.
- Yatim, Faisal. 2003. *Osteoporosis Penyakit Kerapuhan Tulang pada Manula*. Jakarta: Pustaka Obor.