

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1 PENDAHULUAN

Osteoporosis adalah penyakit metabolik tulang yang ditandai oleh penurunan kepadatan massa tulang secara progresif. Osteoporosis menyebabkan tulang menjadi lemah, rapuh, dan mudah patah/fraktur. Bagian tubuh yang paling sering mengalami fraktur karena osteoporosis adalah panggul, lutut, pergelangan tangan, serta vertebrae.<sup>2</sup> Yang paling ditakuti ialah jika terjadi fraktur vertebrae karena dapat mengakibatkan gangguan neurologis berupa kelumpuhan bahkan kematian. Osteoporosis biasanya terjadi didaerah thorak dan thorakolumbal dari vertebrae.

Diantara ruas-ruas tulang belakang terdapat lempengan yang dapat meredam tekanan/*shock-absorbing discs*, yang sangat berpengaruh terhadap kelenturan vertebrae. Namun jaringan tulang ini dapat menjadi rapuh akibat osteoporosis sehingga apabila tertekan dapat mengakibatkan fraktur kompresi vertebrae. Fraktur kompresi terjadi jika ruas antar vertebrae berkurang 15-20%. Kompresi ini menyebabkan nyeri punggung yang kronis, berkurangnya tinggi badan (inilah sebabnya mengapa banyak orang tua yang terlihat memendek), deformitas, gejala neurologis, susah berjalan, berkurangnya keseimbangan, hal ini akan memperbesar risiko terjatuh dan rusaknya tulang yang lain, misalnya tulang panggul.<sup>3</sup>

Fraktur kompresi vertebrae dapat menyebabkan bungkuk/*kyphosis*. *Kyphosis* adalah melengkungnya tulang belakang yang menyebabkan penonjolan pada punggung yang akan memberikan gambaran bungkuk. *Kyphosis* lebih sering terjadi pada wanita. Lengkung punggung yang abnormal pada *kyphosis* biasanya terdapat pada daerah thorakal. *Kyphosis* yang berat dapat menimbulkan nyeri dan gangguan syaraf.<sup>3</sup>

## II.2 FAKTOR-FAKTOR RISIKO

Osteoporosis merupakan faktor pencetus kyphosis, osteoporosis dapat terjadi pada siapa saja, tetapi ada beberapa faktor tertentu yang dapat meningkatkan risiko menderita osteoporosis, yaitu :

### 1. Jenis kelamin

Wanita mempunyai risiko kira-kira 6-8 kali lebih besar dibandingkan pria karena massa tulangnya yang lebih rendah dan penurunan massa tulangnya yang lebih cepat setelah menopause karena penurunan estrogen.<sup>4</sup>

### 2. Usia

Makin lama seseorang hidup makin besar kehilangan massa tulangnya dan makin besar kemungkinannya mengalami osteoporosis. Selain itu, kemampuannya untuk menyerap kalsium menjadi berkurang jika seseorang menjadi semakin tua.<sup>5</sup>

### 3. Usia Menopause

Wanita yang mencapai menopause lebih cepat mempunyai risiko timbulnya osteoporosis yang lebih besar akibat penurunan estrogen secara tajam setelah menopause. Hal-hal yang mempengaruhi percepatan terjadinya menopause dapat bersifat proses alamiah maupun setelah operasi pengangkatan ovarium.<sup>5</sup>

### 4. Bentuk Badan dan Berat Badan

Semakin kecil dan kurus tubuh seseorang, semakin berisiko mengalami osteoporosis. Wanita yang kelebihan berat badan menempatkan tekanan yang lebih besar pada tulangnya dan karena meningkatnya tekanan merangsang pembentukan tulang baru untuk mengatasinya. Wanita yang gemuk jarang mengalami osteoporosis walaupun alasannya tidak sepenuhnya dipahami. Kemampuan wanita gemuk dan langsing untuk memproduksi estrogen setelah menopause berbeda. Sebelum menopause, ovarium memproduksi sejumlah besar hormon estrogen dan progesteron serta sejumlah kecil androgen. Setelah menopause produksi estrogen dan progesteron menurun sedangkan androgen

tetap sama seperti sebelum menopause. Pada jaringan lemak atau adipose, hormon androgen dapat diubah menjadi estrogen. Semakin banyak jaringan lemak, semakin banyak hormon estrogen yang diproduksi. Karena itu, lemak mengurangi risiko osteoporosis.<sup>6</sup>

#### 5. Kurangnya Berolahraga

Latihan fisik penting dalam pembentukan dan pertahanan tulang terutama bagi wanita menopause. Olahraga, antara lain jalan kaki, akan memperbesar dan memperkuat tungkai serta membuat tulang lebih padat. Kurangnya latihan fisik akan mempercepat kehilangan massa tulang.<sup>2</sup>

#### 6. Ras

Perempuan Asia dan Kaukasia lebih mudah terkena osteoporosis dibandingkan perempuan Afrika. Orang kulit hitam umumnya mempunyai struktur tulang yang lebih kuat/berat sehingga risiko menderita osteoporosis lebih kecil. Orang Eropa memiliki massa tulang yang terendah sedangkan wanita Timur-Tengah berada diantara ras Afrika-Amerika dan kulit putih (Eropa).<sup>7</sup>

#### 7. Riwayat Osteoporosis dalam Keluarga

Umumnya tipe perawakan tubuh dalam anggota keluarga mirip satu dengan yang lain. faktor genetik juga memiliki kontribusi terhadap massa tulang kita dan dapat membuat kita rentan atau melindungi kita dari osteoporosis. Penelitian terhadap pasangan kembar menunjukkan bahwa massa puncak tulang di bagian pinggul dan vertebrae sangat tergantung pada faktor genetik bahkan mungkin terdapat komponen genetik pada tingkat berkurangnya massa tulang. Anak perempuan dari wanita yang mengalami patah tulang osteoporosis rata-rata memiliki massa tulang yang lebih rendah dari normal usia mereka (kira-kira 3-7% lebih rendah). Riwayat osteoporosis dalam keluarga sangat bermanfaat dalam menentukan risiko seseorang mengalami patah tulang karena osteoporosis.<sup>5</sup>

#### 8. Merokok

Wanita yang merokok mempunyai risiko yang lebih besar untuk timbulnya osteoporosis dibandingkan wanita yang tidak merokok. Rokok menurunkan kadar hormon estrogen dan mempercepat timbulnya menopause.<sup>2</sup>

#### 9. Asupan Kalsium dan Vitamin D

Asupan kalsium yang tidak adekuat, terutama pada masa pembentukan tulang, dapat mempunyai pengaruh negatif terhadap puncak massa tulang dan menyebabkan seseorang rentan terhadap osteoporosis. Kalsium membantu mencegah kehilangan massa tulang secara cepat setelah puncak massa tulang tercapai. Vitamin D mempertahankan penyerapan kalsium.<sup>5</sup>

#### 10. Kopi

Peminum kopi mempunyai risiko yang lebih tinggi untuk terkena osteoporosis, mekanismenya belum diketahui secara jelas, kemungkinan disebabkan meningkatnya eliminasi kalsium dalam urin.<sup>4</sup>

#### 11. Peminum Alkohol

Kondisi ini bisa terjadi karena kegagalan yang sistematis sifatnya dalam pemeliharaan kadar mineral kalsium yang merupakan unsur penting dalam kepadatan tulang. Adanya luka kecil yang menahun pada lambung karena sering mengonsumsi alkohol akan mengakibatkan perdarahan dilambung. Meskipun lukanya kecil namun karena dalam jangka waktu yang lama maka jumlah darah yang keluar juga cukup banyak, akibatnya kalsium yang banyak terdapat pada darah juga akan ikut keluar. Selain itu, orang-orang yang mengonsumsi alkohol nafsu makannya akan berkurang sehingga asupan kalsium juga akan berkurang. Alkohol juga dapat secara langsung meracuni jaringan tulang.<sup>4</sup>

#### 12. Obat-obatan

Terdapat beberapa obat-obatan yang jika digunakan untuk waktu yang lama mengubah pergantian tulang dan meningkatkan risiko osteoporosis. Obat-obatan tersebut mencakup steroid, hormon thyroid, analog hormon yang

melepaskan Gonadotropin Releasing Hormon (GnRH), antikonvulsan seperti dilantin, antasida, diuretik seperti lasix dan antikoagulan seperti heparin. Steroid mencegah pematangan osteoblast dan pembuatan tulang baru yang mengakibatkan berkurangnya massa tulang setiap siklus remodelling. Steroid juga mencegah penyerapan kalsium sehingga kalsium yang hilang bertambah. Perubahan metabolisme kalsium dapat meningkatkan hormon parathyroid sehingga meningkatkan resorpsi tulang untuk mempertahankan keseimbangan kalsium. Selain itu, steroid juga mengurangi produksi hormon seks, estrogen pada wanita dan progesteron pada pria yang semakin mengurangi massa tulang. Diuretika dan antasida menyebabkan pengeluaran kalsium melalui urine meningkat. Sedangkan hormon thyroid menyebabkan pergantian tulang menjadi lebih cepat yang mengakibatkan lebih banyak resorpsi daripada formasi.<sup>6</sup>

### II.3 PENCEGAHAN

Mencegah terjadinya osteoporosis adalah kunci utama untuk menghindari fraktur kompresi dan kyphosis. Tindakan pencegahan harus dilakukan sedini mungkin dengan cara mengontrol faktor-faktor risikonya.

Pencegahan osteoporosis dapat dibagi atas tiga tipe, yaitu: primer, sekunder, dan tersier<sup>8</sup> :

#### 1. Pencegahan primer

Pencegahan primer adalah upaya terbaik serta paling mudah dan murah, yang meliputi :

##### A. Kalsium

Mengonsumsi kalsium dapat dari makanan sehari-hari ataupun dari suplemen. Untuk menentukan apakah diperlukan kalsium tambahan selain dari makanan sehari-hari, perlu dipahami cara menghitung kalsium yang telah dimakan. Kandungan kalsium dalam makanan standar sehari-hari, sekitar 300 mg.

Selanjutnya, dihitung tambahan makanan kaya kalsium yang masuk per hari seperti susu, keju, dan yogurt.

#### B. Latihan Fisik

Latihan fisik harus mempunyai unsur pembebanan pada tubuh/anggota gerak dan penekanan pada aksis tulang, seperti jalan, jogging, aerobik atau jalan naik/turun bukit.

#### C. Kondisi yang diduga akan menimbulkan osteoporosis sekunder, harus diantisipasi sejak awal.

### 2. Pencegahan sekunder

#### A. Konsumsi kalsium

Konsumsi kalsium dianjurkan pada periode menopause 1200-1500 mg perhari, untuk mencegah *negatif calcium balance*. Pemberian kalsium tanpa penambahan estrogen dikatakan kurang efektif untuk mencegah kehilangan massa tulang pada awal periode menopause. Penurunan massa tulang jelas terjadi pada perempuan menopause yang asupan kalsiumnya kurang dari 400 mg perhari. Hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa pemberian kalsium bersama dengan pemberian estrogen, dapat menurunkan dosis estrogen yang diperlukan sampai 50%.

#### B. Estrogen Replacement Therapy/ERT

Semua perempuan pada saat menopause mempunyai risiko osteoporosis. Karena itu, dianjurkan pemakaian ERT pada mereka yang tidak ada kontraindikasi. ERT menurunkan risiko fraktur sampai 50% pada tulang panggul, tulang radius, dan vertebrae.

#### C. Latihan fisik

Latihan fisik bagi penderita osteoporosis, bersifat spesifik dan individual. Prinsip tetap sama dengan latihan beban dan tarikan (stretching) pada aksis tulang. Memperhatikan berat-ringannya osteoporosis yang terjadi, maka dosis

dan cara gerak bersifat spesifik. Latihan perlu mendapat pengawasan dari tenaga medis/paramedis terlatih perindividu.

#### D. Pemberian kalsitonin

Kalsitonin bekerja menghambat resorpsi tulang, dan dapat meningkatkan massa tulang apabila digunakan selama 2 tahun. Nyeri tulang juga akan berkurang karena adanya efek peningkatan stimulasi endorfin. Pemakaian kalsitonin diindikasikan bagi pasien yang tidak dapat menggunakan ERT, pasien pasca menopause lebih dari 15 tahun, pasien dengan nyeri akibat fraktur osteoporosis, dan bagi pasien yang mendapat terapi kortikosteroid dalam waktu lama.

#### E. Terapi

Terapi yang juga diberikan adalah vitamin D dan tiazid, tergantung kebutuhan pasien. Vitamin D membantu tubuh menyerap dan memanfaatkan kalsium.

### 3. Pencegahan tersier

Setelah pasien mengalami fraktur osteoporosis, pasien jangan dibiarkan immobilisasi terlalu lama. Sejak awal perawatan, disusun rencana mobilisasi mulai mobilisasi pasif sampai aktif dan berfungsi mandiri. Beberapa obat yang mempunyai manfaat adalah bifosfonat, kalsitonin, dan NSAID bila ada nyeri. Dari sudut rehabilitasi medik, pemakaian ortose spinal/korset dan program fisioterapi/okupasi terapi akan mengembalikan kemandirian pasien secara optimal.

## II.4 DIAGNOSIS KLINIS

Diagnosis osteoporosis secara dini dilakukan dengan mengukur kepadatan tulang. Salah satunya yaitu Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA atau DEXA). Test ini aman, non invasive, tidak sakit, dan akurat. Dalam menegakkan diagnosis osteoporosis juga didukung oleh adanya riwayat faktor-faktor risiko.<sup>3</sup>

Diagnosis kyphosis dapat dilakukan melalui catatan riwayat kesehatan, pemeriksaan fisik, dan test diagnosis sinar x. Dengan menggunakan sinar x dapat ditentukan sudut dari kelengkungan vertebrae. Batasan kyphosis yaitu apabila pada pemeriksaan menggunakan sinar x didapatkan lengkung tulang belakang bagian atas melebihi sudut 45 derajat, normalnya 20-45 derajat. Selain dengan sinar x, alat diagnosis lain yang dapat digunakan yaitu radionuclide bone scan, magnetic resonance imaging (MRI), dan computed tomography scan (CT atau CAT scan).<sup>3</sup>

## II.5 PENATALAKSANAAN

Penanganan pada fraktur kompresi meliputi: mengurangi nyeri, istirahat, bracing, dan pada kasus yang parah memerlukan tindakan bedah. Sekarang ini ada metode baru untuk menangani fraktur kompresi yaitu vertebroplasty. Tindakan ini menggunakan *orthopedic cement*, yang disuntikkan diruang antar vertebrae. Semen ini kemudian akan mengeras dan memulihkan ruang antar vertebrae yang rusak. Tindakan ini dapat memulihkan tinggi badan, mengurangi nyeri, dan menguatkan vertebrae lain.<sup>3</sup>