

BAB II

KERANGKA TEORETIS, KERANGKA BERPIKIR DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Kerangka Teoretis

1. Hakikat Gaya Hidup

Pengertian gaya hidup menurut kamus Bahasa Indonesia adalah pola tingkah laku sehari-hari segolongan manusia didalam masyarakat. Gaya hidup menunjukkan bagaimana orang mengatur kehidupan pribadinya, kehidupan masyarakat, perilaku di depan umum, dan upaya membedakan status nyadari orang lain melalui lambang-lambang sosial. gaya hidup atau *life style* dapat diartikan juga sebagai segala sesuatu yang memiliki karakteristik, kekhususan, dan tata cara dalam kehidupan suatu masyarakat tertentu.¹

Teori gaya hidup adalah teori yang menyebutkan bahwa tidak semua orang memiliki gaya hidup yang sama, setiap orang memiliki gaya hidup yang berbeda diantara beberapa gaya hidup itu telah memaparkan bahwa banyak orang yang memiliki resiko daripada gaya hidup lainnya. Teori gaya hidup ini dikembangkan oleh hindelang, Gottfredson dan Garafalo yang berarti berbicara tentang pola hidup atau kegiatan rutin yang dilakukan sehari-hari. Gaya hidup ini dipengaruhi oleh perbedaan umur, jenis kelamin, pendidikan

¹Poerwadminta, *Kamus Umum Bahasa Indonesia* (Jakarta: PN Balai Pustaka, 1992), h. 132.

status perkawinan, pendapatan keluarga dan ras yang berkaitan dengan rutinitas sehari-hari yang rentan terhadap resiko-resiko untuk melakukan kejahatan. Gaya hidup ini sangat berpengaruh pada frekuensi orang berinteraksi dengan jenis gaya hidup tertentu.

Sebuah teori serupa yang dikembangkan oleh Kennedy dan Forde (1990) menunjukkan bahwa latar belakang dan karakteristik dari aktivitas-aktivitas sehari-hari berpengaruh pada waktu yang diuangkan dalam gaya hidup yang beresiko dimana gaya hidup tersebut akan membawa orang kejalan yang lebih bahaya lagi.²

Sebagian besar gaya hidup manusia zaman modern sudah tidak benar, misalnya, banyak merokok dan minum minuman beralkohol, suka begadang. Malam dijadikan siang, untuk beraktivitas; dan siang dijadikan malam, untuk tidur. Suka melakukan seks bebas, kalau hamil di aborsi. Ingin mendapatkan uang lebih banyak, lalu melakukan tindakan yang melanggar hukum (korupsi atau pengedar narkoba). Kemajuan zaman mampu mempengaruhi dan mengubah pola makan dan gaya hidup manusia. Karena banyak nafsu keinginan, hidup menjadi tegang, penuh dengan kegelisahan. Manusia sekarang lebih banyak duduk di depan komputer, atau di sofa menikmati acara TV, tanpa mau mengerakan tubuh. Lebih suka naik kendaraan bermotor daripada berjalan kaki. Suka begadang hingga kurang tidur, banyak merokok, mabuk-mabukan, minum kopi berlebihan, gemar

²[Repository.usu.ac.id/bitstream/BAB II TINJAUAN PUSAKA 2.1 GAYA HIDUP \(LIFE STYLE\)](http://Repository.usu.ac.id/bitstream/BAB%20II%20TINJAUAN%20PUSAKA%202.1%20GAYA%20HIDUP%20(LIFE%20STYLE))
Diakses pukul 08.07 tanggal 17 mei 2014

makan enak, memakai narkoba, dan melakukan seks bebas. Semuanya itu sangat mempengaruhi dan menghancurkan kesehatan, serta dapat menjegal proses kesehatan hidup manusia. Pola makan yang tidak sehat, gaya hidup yang tidak sehat, seperti merokok, minum minuman beralkohol, begadang, sering cekcok dengan pasangan, gampang marah besar, dan sebagainya. Gaya hidup seperti itu selain tidak sehat juga dapat memperpendek umur.³

Gaya hidup merupakan bagian dari manifestasi budaya, dan budaya merupakan hasil belajar dan pengalaman sejak lahir sampai meninggal dunia. Hasil budaya ini juga diteruskan sebagai pendidikan dari orang tua kepada anak dan terus ke para anggota generasi yang lebih muda dan yang akan datang.⁴

Pengubahan gaya hidup sangat sulit bila tidak dilakukan sekaligus pada ketiga tingkatnya, yaitu pada tingkat masyarakat, keluarga dan perorangan. Bila seseorang hendak diubah gaya hidupnya, ia akan menerima perubahan itu lebih cepat, bila dipisahkan dari keluarga dan masyarakatnya, dan dipindahkan kedalam keluarga atau masyarakat yang gaya hidupnya akan diambil atau ditiru.⁵

Untuk memahami kesehatan manusia, kita perlu memahami manusia itu sendiri, seperti makhluk hidup lainnya, tubuh manusia adalah sebuah mahakarya fisiologis yang luar biasanya rumitnya. Jika hanya dipandang

³ Andri Wang, *Hidup Sehat dan Panjang Umur* (Jakarta: PT. Gramedia Pusaka, 2004) hh.103-104

⁴ Achmad Djaeni Sediaoetama, *ILMU GIZI* (Jakarta : PT. Dian Rakyat, 2004), h. 256.

⁵ Ibid., h.257.

sebagai mesin biologis maka manusia tidak jauh berbeda dari makhluk hidup lainnya.⁶ Pusat pengontrolan penyakit negara Amerika Serikat telah menyimpulkan bahwa ada empat faktor utama yang menentukan kesehatan seseorang, yaitu :

1. Perilaku kesehatan atau gaya hidup
2. hereditas (keturunan)
3. keadaan lingkungan, dan
4. mutu pelayanan kesehatan yang tersedia.

Keempat faktor ini memiliki bobot yang berbeda-beda dalam menentukan kesehatan. Peran yang terbesar dimainkan oleh gaya hidup yaitu sebesar 51%. Ada jenis-jenis gaya hidup tertentu yang meningkatkan kesehatan dan ada pula yang merongrongnya. Ada faktor keturunan tertentu yang membatasi kesanggupan seseorang untuk mencegah penyakit, ada juga yang membuatnya tidak bisa berolahraga secara teratur, dan sebagainya. Faktor keturunan memiliki nilai sebesar 19% dalam menentukan kesehatan, sedangkan faktor lingkungan bernilai 20%. Faktor keturunan apapun yang di miliki, dalam lingkungan yang bagaimanapun anda hidup, serta mutu pelayanan kesehatan yang macam apa pun yang anda dapatkan, kita tetap meningkatkan mutu kesehatan kita dengan menghidupkan gaya hidup yang baik dan tepat. Dulu seseorang dianggap sehat jika dia tidak

⁶Albert M. Hutapea, *Menuju Gaya Hidup Sehat*, (Jakarta : Gramedia Pusaka Utama, 1993), h.6.

mengidap penyakit. Ini disebabkan karena dulu di tahun 1900-an, penyakit utama kematian adalah penyakit-penyakit yang ditimbulkan oleh virus dan bakteri.⁷

A. Faktor-faktor yang mempengaruhi gaya hidup

Lingkungan mempengaruhi kesehatan bukan hanya sekedar segi estetis dari lingkungan alamiah kita seperti banyak dikira orang. Kebijakan-kebijakan sosial dan ekonomis yang membuat orang terlalu miskin untuk mendapatkan makanan yang cukup, air yang sehat, atau yang membuat orang lalai bahwa peralatan-peralatan sanitasi yang tak sempurna semuanya turut mempengaruhi kesehatan. Demikian pula tiap proses produksi serta keputusan politis yang mengtori tempat-tempat kerja atau daerah sekitar dengan zat-zat yang berbahaya. Makanan, minuman, rokok, dan kebiasaan yang berlebih-lebihan merupakan sumber dari banyak penyakit yang berbahaya dan pada gilirannya semua kebiasaan ini dipengaruhi oleh berbagai tradisi kebudayaan lembaga ekonomi dan kebijaksanaan pemerintah.

Menurut pendapat amstrong dalam Nugraheni, bahwa :

Gaya hidup seseorang dapat dilihat dari perilaku yang dilakukan oleh individu seperti kegiatan-kegiatan untuk mendapatkan atau mempergunakan barang-barang dan jasa, termasuk didalamnya proses pengambilan keputusan pada penentuan kegiatan-kegiatan tersebut.⁸

⁷ *Ibid.* hh. 7-8

⁸ *Ibid* h. 10

Lebih lanjut Amstrong dalam Nugraheni menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi gaya hidup seseorang ada dua faktor yaitu faktor yang berasal dari dalam individu (*internal*) dan faktor yang berasal dari luar (*eksternal*). Faktor *internal* yaitu sikap, pengalaman, dan pengamatan, kepribadian, konsep diri, motif, dan persepsi Nugraheni dalam penjelasannya sebagai berikut :

a. Sikap

Sikap berarti suatu keadaan jiwa dan keadaan pikir yang dipersiapkan untuk memberikan tanggapan terhadap suatu objek yang diorganisasi melalui pengalaman dan mempengaruhi secara langsung pada perilaku. Keadaan jiwa tersebut sangat dipengaruhi oleh tradisi, kebiasaan, kebudayaan dan lingkungan sosialnya.⁹ Dikatakan pula lebih lanjut Newcomb juga mengatakan bahwa dari sudut motivasi sikap merupakan suatu keadaan kesediaan untuk bangkitnya motif, sedang sudut kognisi sikap merupakan organisasi kognisi-kognisi yang mempunyai valensi. Kedudukan sikap adalah pada titik silang yang menentukan antara proses kognitif dengan proses motivasi. Jadi sikap merupakan organisasi kognisi-kognisi yang mempunyai valensi, dan dari sudut motivasi, sikap merupakan kesediaan untuk bangkitnya motif. Sikap dapat membangkitkan sekumpulan motif-motif khusus (tertentu) yang mengabdikan kepada sikap-sikap umum. Sikap-sikap dapat mendominasi organisasi tingkah laku individu secara menetap dan

⁹Repository.usu.ac.id/bitstream/BAB II TINJAUAN PUSAKA 2.1 GAYA HIDUP (LIFE STYLE) Diakses tanggal 17 mei 2014.

mempunyai akibat lebih jauh, sedangkan motif tidak dapat seperti itu, karena motif-motif itu ada dan timbul kembali hanya bila dimobilisasi, diarahkan pada tercapainya tujuan.¹⁰

b. Pengalaman dan pengamatan

Pengalaman dapat mempengaruhi pengamatan sosial dalam tingkah laku, pengalaman dapat diperoleh dari semua tindakannya di masa lalu dan dapat dipelajari, melalui belajar orang akan dapat memperoleh pengalaman. Hasil dari pengalaman sosial akan membentuk pandangan terhadap suatu objek.

c. Kepribadian

Menurut Sudibyo kepribadian adalah organisasi dinamis meliputi sistem psiko-fisis yang menentukan ciri-ciri tingka laku yang tercemin dalam cita-cita, watak, sikap, dan sifat-sifat serta perbuatan individu

d. Konsep diri

Faktor lain menentukan kepribadian individu adalah konsep diri. Konsep diri sudah menjadi pendekatan yang dikenal amat luas untuk menggambarkan hubungan antara konsep diri konsumen dengan *image* merek. Bagaimana individu memandang dirinya akan mempengaruhi minat terhadap suatu objek. konsep diri sebagai inti dari pola kepribadian akan menentukan perilaku individu dalam menghadapi permasalahan hidupnya,

¹⁰Sudibyo Setyobroto, *Psikologi Suatu Pengantar* (Jakarta :Graha Ilmu,1993) hh.105-106.

karena konsep diri merupakan *frame of reference* yang menjadi awal perilaku.

e. Motif

Motif adalah suatu sumber penggerak dan pendorong yang bersifat dinamik, dapat dipengaruhi, merupakan determinan sikap dan pendorong suatu tindakan terarah pada tujuan tertentu untuk mendapatkan kepuasan atau menghindari hal-hal yang tidak menyenangkan, baik disadari atau tidak disadari, dan ada hubungannya dengan aspek kogniti, konatif dan afektif.¹¹

f. persepsi

Persepsi adalah proses dimana seseorang memilih, mengatur, dan menginterpretasikan informasi untuk membentuk suatu gambar yang berarti mengenai dunia.

Adapun yang mempengaruhi dari faktor eksternal dijelaskan oleh Nugraheni sebagai berikut :

1. Kelompok referensi

Kelompok referensi adalah kelompok yang memberikan pengaruh langsung atau tidak langsung terhadap sikap dan perilaku seseorang. Kelompok yang memberikan pengaruh langsung adalah kelompok dimana individu tersebut menjadi anggotanya dan saling berinteraksi, sedangkan

¹¹*Ibid.*, h. 91.

kelompok yang memberi pengaruh tidak langsung adalah kelompok dimana individu tidak menjadi anggota didalam kelompok tersebut. Pengaruh-pengaruh tersebut akan menghadapkan individu pada perilaku dan gaya hidup tertentu.

2. Keluarga

Keluarga memegang peranan tersebar dan terlama dalam pembentukan sikap dan perilaku individu. Hal ini karena pola asuh orang tua akan membentuk kebiasaan anak yang secara tidak langsung mempengaruhi pola hidupnya.

3. Kelas sosial

Kelas sosial adalah sebuah kelompok yang relatif homogen dan bertahan lama dalam sebuah masyarakat, yang tersusun dalam sebuah urutan jenjang, dan para anggota dalam setiap jenjang itu memiliki nilai, minat, dan tingkah laku yang sama.

Ada dua unsur pokok dalam sistem sosial pembagian kelas dalam masyarakat, yaitu kedudukan (status) dan peranan. Kedudukan sosial artinya tempat seseorang dalam lingkungan pergaulan, *prestise* hak-haknya serta kewajibannya. Kedudukan sosial ini dapat dicapai oleh seseorang dengan usaha yang sengaja maupun diperoleh karena kelahiran. Peranan merupakan aspek yang dinamis dari kedudukan. Apabila individu melaksanakan hak dan kewajibannya sesuai dengan kedudukannya maka ia

menjalankan suatu peranan dalam kebudayaan. Kebudayaan yang meliputi pengetahuan, kepercayaan, kesenian, moral, hukum, adat istiadat, dan kebiasaan-kebiasaan yang diperoleh individu sebagai anggota masyarakat. Kebudayaan terdiri dari segala sesuatu yang dipelajari dari pola-pola yang nominatif, meliputi ciri-ciri pola pikir, merasakan dan bertindak.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi gaya hidup berasal dari (*internal*) dan dari luar (*eksternal*). Faktor internal meliputi sikap, pengalaman dan pengamatan, kepribadian, konsep diri, motif, dan persepsi. Adapun faktor eksternal meliputi kelompok referensi, keluarga, kelas sosial, dan kebudayaan.

B. Perubahan gaya hidup memicu osteoporosis

Menurut kamus kedokteran Dorland edisi 29 yaitu pengurangan massa tulang, menyebabkan fraktur setelah trauma minimal. Hal tersebut sejalan dengan pengertian osteoporosis yang diutarakan sebelumnya yaitu kondisi yang terjadi ketika tubuh kehilangan tulang lebih cepat dibandingkan pembentukan tulang baru.¹²

Menjaga kesehatan tulang hanya membutuhkan cara – cara yang sederhana tetapi sering kali yang menjadi masalah adalah kurangnya niat dan kesungguhan. Osteoporosis juga dipicu oleh kurangnya zat gizi, khususnya protein, kalsium, dan vitamin D. Berjemur 10 – 15 menit setiap hari penting untuk mengaktifkan vitamin D di kulit guna membantu

¹² Giri Wiarto, *Fisiologi dan Olahraga* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013) h.123

penyerapan kalsium tulang. Masalahnya banyak pula perempuan dewasa yang takut terpapar sinar matahari, karena takut jadi hitam. Padahal, berjemur dapat dilakukan pada pagi atau sore hari.

Selain itu gaya hidup yang keliru, kurang olahraga atau aktivitas fisik, banyak mengonsumsi kafein dan garam, merokok, dan penggunaan obat-obatan tertentu membuat risiko terkena osteoporosis makin tinggi. Untuk itu, jumlah dan kualitas makanan harus disesuaikan dengan kebutuhan tubuh. Apalagi penyembuhan osteoporosis perlu waktu lama. Untuk mengembalikan massa tulang yang keropos diperlukan waktu minimal 2-3 tahun. Jika massa tulang pada tulang belakang, panggul, dan pergelangan belum mencukupi, pengobatan biasa berlangsung makin lama. Patah tulang belakang dan panggul bisa menimbulkan nyeri menahun dan cacat jangka panjang.

Osteoporosis tidak dapat disembuhkan . Tetapi hanya bisa dikontrol untuk memperlambat kehilangan massa tulang serta meningkatkan kepadatan tulang untuk mencegah keretakan tulang dan dapat mengurangi rasa sakit. Karena pencegahan sejak dini sangat dianjurkan agar dapat meningkatkan kualitas hidup dengan cara sederhana dan cenderung lebih murah.

Data *Health Technology Assessment* mengungkapkan di Indonesia tahun 2000 ditemukan kasus fraktur osteoporosis sebanyak 227.850 yang membutuhkan biaya 2,7 miliar dolar Amerika.

Pada tahun 2020 diperkirakan kasus fraktur ini akan mencapai 426.300 yang membutuhkan biaya 3,8 miliar dolar Amerika, bila dirata-

ratakan satu kasus fraktur memerlukan biaya Rp 80-100 juta . Biaya ini merupakan gabungan mulai dari awal dipastikan fraktur osteoporosis menjalani operasi sampai terapi lanjutan hingga memakan waktu hingga tahunan. ¹³ Ada dua jenis osteoporosis yaitu osteoporosis primer yang disebabkan menopause pada wanita, dan ini tidak bisa dihindari. Dan, osteoporosis sekunder yang disebabkan penyakit atau hal lain yang menyebabkan kelainan pada tulang, juga bisa disebabkan oleh gaya hidup.

2. Hakikat Kepadatan Tulang

Menurut Slaone tulang adalah organ keras yang berfungsi sebagai alat gerak pasif dan menjadi tempat pertautan otot, tendon, dan ligamentum. Tulang merupakan jaringan hidup. Tulang melindungi sumsum tulang, dan merupakan organ paling aktif yang bertugas memproduksi sel darah merah. Tulang berfungsi sebagai penopang tubuh, melindungi organ tubuh yang lunak dan mudah rusak, memberi bentuk tubuh serta juga sebagai tempat *hematopoiesis* darah atau tempat pembentukannya darah.¹⁴

Terdapat dua jenis jaringan tulang. 80% tulang terbentuk dari *cortical bone* atau tulang kortikal yang kuat dan padat dan memberikan hampir semua kekuatannya pada rangka tubuh. 20% lainnya terbentuk dari *trabecular bone*, yang terbuat dari jaringan molekul yang luas yang mengelilingi sumsum tulang. Walaupun jaringan molekul ini sangat tipis

¹³ Pangkalan Ide. *Agar Tulang Sehat* (Jakarta: PT.Elex Media Komputindo, 2012)hh.42-43

¹⁴<http://b11nk.wordpress.com/> *Densitas Tulang* (diakses tanggal 18 mei 2014)

namun menyediakan dukungan maksimum dengan jumlah materi yang minimum. Semua permukaan halus ini menciptakan sejumlah besar daerah terbuka, dan karena posisinya yang dekat dengan sumsum tulang, perubahan pesat pada masa tulang dapat terjadi pada tulang trabekular. Untuk itu, tulang yang presentase tulang trabekularnya besar seperti tulang punggung, rentan terhadap gangguan dalam siklus kehidupan tulang. Setiap tulang terdiri dari dua jenis jaringan tulang, dengan tulang trabekular dibagian dalam, dekat dengan sumsum tulang, dan tulang kortikal di sekelilingnya. Jumlah tulang kortikal dan trabekular berbeda pada setiap tulang dan bahkan di dalam tulang yang sama. Pada tulang punggung, hampir semuanya terdiri dari tulang trabekular dikelilingi oleh kortikal tipis. Sebaliknya, tulang panjang pada kaki dan lengan, hampir semuanya terbentuk dari tulang kortikal, dengan tulang trabekular terpusat hanya pada ujung tulang.

Jaringan tulang dibentuk oleh kristal-kristal kecil kalsium dan fosfor yang melekat dalam jaringan yang menahan serat protein. Protein utama dalam tulang adalah kolagen tipe 1. Kristal kalsium memberikan kekuatan, kepadatan, dan kekerasan pada tulang; serat kolagen menyediakan fleksibilitas. Mineral lainnya juga terdapat dalam tulang, termasuk fluor, sodium, potassium, sitrat, dan mineral lainnya. Mineral lainnya ini berfungsi sebagai lem, menahan kristal kalsium dan fosfor bersamaan.¹⁵

¹⁵Nancy E. Lane, *Osteoporosis Rapuh Tulang* (Jakarta: PT. Raja grafindob Persada, 2003), h. 7

1. Tulang Dapat Bertambah dan Berkurang

Tulang mempertahankan jaringannya dengan merencanakan siklus pemeliharaan dengan hati-hati. Pada kenyataannya, hampir semua jaringan tubuh secara konstan dipelihara atau diganti selama hidup kita, dan jaringan tulang bukan pengecualian. Jaringan tulang secara konstan diganti, atau menjalani proses *turn over*, dengan membuang jaringan lama dan menggantikannya dengan jaringan baru. Proses ini dikenali dengan *bone remodeling cycle* atau siklus remodeling tulang. Remodeling tulang terjadi ketika sejumlah kecil tulang hilang atau pecah karena sel yang dikenal dengan *osteoclast*. Setelah sejumlah tulang kecil ini hilang atau mengalami proses *resorpsi, resorption pit* terbentuk pada tulang. Jenis sel lainnya, atau *osteoblast*, bergerak kedalam daerah tulang yang menghilang dan menggantikannya dengan tulang baru.

Proses ini berlanjut pada bagian-bagian kecil seluruh tulang sepanjang hidup. Masa tulang dipelihara oleh keseimbangan kedua proses ini. Siklus remodeling tulang dapat berubah tergantung pada kebutuhan tubuh yang berbeda. Seluruh siklus membutuhkan 4 hingga 8 bulan tapi dapat berlangsung setidaknya 3 bulan atau malah 2 tahun. proses resorpsi berlangsung cepat, hanya membutuhkan 4 hingga 6 minggu; sedangkan proses pembentukan tulang baru berlangsung lambat yang membutuhkan hingga 2 bulan untuk setiap siklus remodeling.¹⁶

¹⁶*Ibid.*, hh.8-9

Dalam buku menyiasati Osteoporosis, yang ditulis oleh dr.Bambang setyohadi SpPD, dr.Gunawan Tirta Rahardja, dan dr.Siti Annisa Nuhonni, SpRM, setelah usia 3—an, massa tulang berkurang secara tahap terutama pada wanita, sejalan dengan berkurangnya hormon estrogen yang melindungi tulang beberapa tahun sebelum menopause.¹⁷

2. Densitometri Tulang

Densitometri tulang adalah sebuah prosedur yang digunakan untuk mendeteksi osteopenia dimana cakram gradient densitas khusus digunakan untuk mengevaluasi kerapatan komparatif dari tulang belakang, tulang paha, atau radius distal.¹⁸ Hasilnya kemudian dibandingkan dengan nilai normal untuk populasi pasien yang besar menurut jenis kelamin dan usianya. Biasanya kepadatan tulang diukur dibagian tulang belakang, tumit, pergelangan tangan.

1) Teknik Mengukur Masa Tulang

Beberapa teknik telah diketahui dan digunakan untuk menentukan masa tulang. Metode ini menentukan kandungan mineral tulang pada seluruh tulang, lengan bawah, tumit, tulang punggung, atau pinggul. Ini dilakukan karena masa tulang berkaitan dengan kekuatan tulang berarti, semakin banyak masa tulang yang dimiliki, semakin besar beban yang dibutuhkan untuk menyebabkan patah tulang. *Predictor* terbaik akan patah tulang osteoporosis dimasa yang akan datang adalah masa tulang. Untuk itu,

¹⁷ Pangkalan Ide., *Op-Cit* hh. 2-3

¹⁸ <http://kamuskesehatan.com/arti/densiometri-tulang/>(diakses tanggal 1 oktober2014)

pengukuran masa tulang merupakan alat diagnosis yang sangat penting.

Berikut beberapa alat dalam pengecekan kepadatan tulang :

a. Radiograf atau X-ray Konvensional

Sinar X-ray konvensional, seperti X-ray punggung. Tidak dapat mendeteksi berkurangnya masa tulang. Biasanya, seperti yang disebutkan sebelumnya, kira-kira 40 persen massa tulang harus berkurang terlebih dahulu sebelum dapat dilihat dengan X-ray. Namun X-ray cukup berguna untuk menentukan ada tidaknya patah tulang osteoporosis yang telah terjadi tanpa diketahui.

b. Absorptiometri Photon Tunggal untuk mengukur massa tulang

Single photon absorptiometry (SPA) atau absorptiometri photon tunggal merupakan metode pertama yang dapat dioperasikan dengan cara otomatis untuk mengukur massa tulang. Densitometer mengukur kandungan mineral pada tulang lengan bawah dengan menghitung berapa banyak sinar gamma yang diserap; semakin banyak absorpsi, semakin besar kandungan mineral tulang dan semakin besar pula densitas tulang.

Prosedurnya cukup sederhana. Scanner diluruskan dengan lengan bawah dan densitas tulang pada distal lengan bawah diukur. Alat ini dihubungkan dengan computer yang menghitung hasil dan mencetaknya dalam bentuk grafik. Hasilnya menunjukkan densitas tulang yang aktual pada lengan bawah dan persentase tulang yang telah dibandingkan dengan densitas tulang individu berusia sama (skor Z) dan dibandingkan dengan individu dewasa yang sehat (skor T). tes ini tidak menyakitkan, membutuhkan

waktu kurang dari 10 menit, dan hanya terkena kurang dari $1/100^{\text{th}}$ dari jumlah radiasi dari X-ray biasa.

SPA mengukur kedua jenis tulang, kortikal dan trabecular. Pada lengan bawah khususnya pada bagian bawah tulang lengan (*radius*), kira-kira 26 persen dari tulang merupakan tulang trabecular. Untuk itu pengukuran SPA pada bagian tersebut melibatkan sejumlah besar prosentase tulang trabecular. Pengukuran pada bagian tangan lengan bawah melibatkan 70 persen dari tulang kortikal.

SPA menawarkan status pengukuran tulang yang sederhana dan invasive serta hasil yang tepat dan akurat. Selama lebih 5 tahun, kebanyakan SPA telah digantikan dengan *single X-ray absorptiometer* (SXA) atau *absorptiometer X-ray* tunggal. Keputusan SXA sama dengan SPA, tapi SXA tidak menggunakan isotop dan tidak menghitung sinar gamma, namun menggunakan sumber X-ray jumlah radiasinya kecil, dan kekuatan sumber X-ray tidak berkurang.

c. Absorptiometri X-ray Energi Ganda

Bagian tulang seperti tulang punggung dan pinggul dikelilingi dengan berbagai jaringan halus, termasuk lemak, otot, pembuluh darah, dan organ-organ perut. Jaringan-jaringan ini membatasi penggunaan SPA atau SXA karena metode ini tidak dapat menembus jaringan halus, hanya dapat digunakan untuk tulang yang berada di dekat kulit. *Dual-energy X-ray absorptiometry* (DXA) atau *absorptiometri X-ray energi ganda*

memungkinkan kita untuk mengukur baik massa tulang dari permukaan maupun bagian yang lebih dalam.

Tulang punggung lumbar (bagian bawah punggung) diukur ketika pasien berbaring telentang. Kaki dapat diluruskan maupun ditinggikan. Untuk mengurangi lengkungan pada punggung bawah dan untuk membuat punggung selurus mungkin. Scan tulang punggung berlangsung kira-kira 5-10 menit. Komputer mengumpulkan laporan kandungan mineral tulang, dan prosentase massa tulang untuk usia subyek (skor Z), begitu juga perbandingannya dengan orang dewasa yang sehat (skor T).

Pinggul atau tulang paha (femur) terdekat merupakan bagian tulang lainnya yang umum diukur dengan DXA scan. Masa tulang dapat diukur pada keseluruhan pinggul atau bagian tersendiri dari pinggul, termasuk bagian leher tulang paha (*femoral neck*), *trochanter*, *intertrochanteric*, dan *ward's triangle*. Seluruh bagian femur atau pinggul di scan, dan bagian yang diinginkan dipilih dengan bantuan computer.

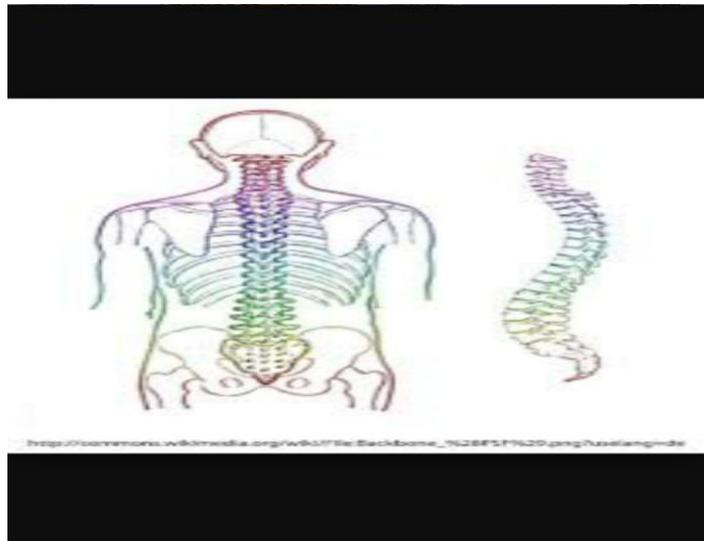
Scanner DXA yang digunakan untuk mengukur total kandungan dan densitas mineral tulang pada distal lengan bawah dan tumit. Penyiara radiasi dari scan DXA sangat rendah mungkin rata-rata 1/100th dari sinar X-ray biasa. Dengan demikian metode ini aman baik untuk scan densitas mineral tulang awal maupun pengulangan jika dibutuhkan.

Berikut contoh gambar alat *scan dual energy x-ray absorptiometry* (DXA) :



Gambar 1. *scan dual energy x-ray absorptiometry (DXA)*
 Sumber: <http://majalahkesehatan.com/pemeriksaan-kepadatan-tulang-densitometri/>

Berikut contoh gambar tulang belakang :



Gambar 2. Tulang Belakang (Vetebra)
 Sumber: <http://majalahkesehatan.com/pemeriksaan-kepadatan-tulang-densitometri/>

d. Tomografi Komputasi Kuantitatif

Cara terbaik untuk menentukan awal berkurangnya tulang *trabecular* pada tulang punggung adalah dengan scanner *quantitative computed tomography* (QCT) atau tomografi komputasi kuantitatif. Prosedur ini

membutuhkan waktu kita-kira 20 menit. Pasien berbaring telentang, sedangkan pengukuran dilakukan pada bagian tengah dari tulang punggung atau (vertebrae) lumbar pertama dan kedua pada tulang punggung bawah. Pengukuran ini penting karena dapat memberikan ukuran yang akurat yaitu 100 persen massa tulang trabecular, tanpa tulang kortikal (lapisan luar tulang) atau artifak lainnya. Pengukuran ini dapat digunakan untuk menghitung resiko patah tulang punggung pada wanita. Penting untuk diingat bahwa patah tulang disebabkan oleh berkurangnya tulang kortikal dan trabecular, dan DXA dengan mudah mendapatkan ukuran tersebut. Namun teknik ini biasa digunakan hanya untuk tujuan penelitian karena biaya pembelian dan pengoperasian QCT yang besar. Selain itu, radiasi yang dibutuhkan untuk melakukan scan QCT yang baik pada tulang trabecular lebih tinggi dari yang dibutuhkan pada metode DXA, SPA, dan SXA. Untuk itu, prosedur ini biasanya tidak digunakan untuk mengukur atau memonitor densitas mineral tulang.

e. Tomografi Komputasi Kuantitatif Periferal

Baru-baru ini, scanner QCT periferal (PQCT) telah dikembangkan untuk mengukur tulang trabekular lengan bawah dan tulang kortikal serta trabekular. Dosis radiasi hampir sama dengan X-ray regular pada lengan. Walaupun dosis radiasi lebih rendah dari QCT yang digunakan untuk mengukur BMD tulang punggung, namun tetap jauh lebih tinggi dari pada teknik pengukuran tulang yang ada. Untuk saat ini, teknik tersebut dapat

digunakan untuk menentukan resiko patah tulang osteoporosis pada tulang perifer.

f. Pengukuran Ultrasound Pada Tulang

Teknik ultrasound digunakan untuk mendiagnosa berbagai kerusakan. Dalam mendiagnosa osteoporosis, alat quantitative ultrasound (QUS) mengukur kecepatan gelombang suara yang bergerak sepanjang tulang. Jika tulang tebal, gelombang suara akan bergerak lambat. Tapi jika tulang kortikal luar tipis dan tulang trabekular interior tipis, gelombang suara akan bergerak cepat. Dengan demikian, waktu transit dari gelombang suara dapat diikatkan dengan jumlah tulang dan struktur trabekular pada bagian dalam tulang. Para penelitian mencoba menentukan apakah pengukur ultrasound dapat mengindikasikan kualitas atau struktur tulang, yang lebih unggul dari informasi yang didapat dari teknik masa tulang biasa. Kebanyakan penelitian cenderung menunjukkan bahwa pengukuran ultrasound memberikan informasi masa tulang yang berbeda tapi sama dengan standard pengukuran densitas tulang. DXA dalam memperkirakan patah tulang dimasa yang akan datang. Karena pengukuran densitas tulang memberikan informasi tentang jumlah tulang yang dimiliki dan pengukuran ultrasound memberikan informasi tentang kualitas tulang, maka keduanya dapat memberikan informasi yang lebih baik akan resiko patah tulang osteoporosis. Beberapa instrument pengukuran tulang QUS awal mengukur tulang didalam air atau distabilkan pada sejenis penopang. Terlebih lagi, instrument awal ini hanya dapat mengukur tulang yang berbeda didekt kulit, seperti tempurung lutut atau

tumit. Versi baru yang di uji memungkinkan pemeriksaan ultrasound dilakukan dibagian luar kaki (tibia atau tulang kering) dan informasi yang baik diperoleh dengan cara seperti ini.



Gambar 3. Quantitative Ultrasound (QUS)

Sumber: <http://majalahkesehatan.com/pemeriksaan-kepadatan-tulang-densitometri/>

Teknik pengukuran massa tulang seperti yang dijelaskan di atas disimpulkan:

Tes kepadatan massa tulang menggunakan sinar X khusus untuk mengukur jumlah kalsium (dalam gram) dan mineral tulang lainnya (yang dikenal dengan kandungan mineral tulang) yang terkumpul dalam bagian tulang. Semakin tinggi kandungan mineral, semakin padat massa tulang, maka semakin kuat tulang dan kemungkinan untuk patah menjadi kecil. Dokter menggunakan tes kepadatan massa tulang untuk mengetahui apakah memiliki atau berisiko osteoporosis. Tes kepadatan massa tulang tidak sama

dengan scan tulang. Scan tulang membutuhkan injeksi sebelumnya dan umumnya digunakan untuk mendeteksi patah (fraktur), kanker, injeksi, dan ketidakwajaran lain dalam tulang,

Pada penelitian kali ini, teknik atau alat yang digunakan menggunakan teknik quantitative ultrasound karena alat ini mudah untuk didapat dan harga pengukurannya lebih terjangkau dibandingkan dengan alat yang lain.

Tabel.1 Teknik pengukuran Massa Tulang

Teknik	Nama	Bagian yang di scan	Waktu scanning (menit)
SPA	<i>Single photon absorptiometry</i>	Radius calcaneus (tumit)	5-10
DXA	<i>Dua;-energy X-ray absorptiometry</i>	Tulang punggung lumbar	5-10
		tulang punggung lumbar lateral	15-20
		Femur (pinggl)	5-10
		Seluruh tubuh	
QCT	<i>Quantitative computed tomography</i>	Tulang punggung lumbar	20
		Femur	20
PQCT	<i>Pheriperal quantitative compoted tomography</i>	Lengan bawah	10
QUS	<i>Quantitative Ultrasound</i>	Tempurung lutut	15-20
		Tungkal bawah	10-15
		tumit	10-15

Sumber : Giri Wiarto, *Fisiologi dan Olahraga* (Yogyakarta:Graga Ilmu 2013).

2. Hasil Tes Kepadatan Tulang

Hasil tes kepadatan massa tulang dilaporkan dalam dua nilai : Nilai T dan Nilai Z.

- **Nilai T**

Nilai T adalah kepadatan massa tulang dibandingkan dengan nilai normal pada dewasa sehat. Nilai T merupakan unit angka (standar deviasi) dimana kepadatan massa tulang di atas atau di bawah nilai standar.

- **Nilai Z**

Nilai Z adalah angka standar deviasi di atas atau di bawah normal untuk usia, jenis kelamin, berat dan etnis atau asal ras. Nilai Z kurang dari 1.5 dapat mengidentifikasi factor lain. Dokter dapat mencoba menentukan penyebab lain massa tulang yang rendah.

Tabel. 2 Berikut pedoman nilai tes kepadatan tulang :

Nilai T	Arti
Di atas -1	Kepadatan massa tulang normal.
Antara -1 dan -2.5	Nilai menunjukkan tanda osteopenia, kondisi dimana kepadatan massa tulang dibawah normal dan dapat berakibat pada osteoporosis.
Dibawah -2.5	Kepadatan massa tulang mengindikasikan osteoporosis.

Sumber : Kerri Winters-Stone, *Program Olahraga Osteoporosis* (Klaten: 2009)

Nilai tersebut dapat digunakan untuk wanita berkulit putih postmenopause yang memiliki kecenderungan kepadatan tulang lebih rendah dibandingkan dengan ras lain dan laki-laki. Interpretasi dapat bervariasi pada wanita kulit berwarna atau laki-laki.

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar densitas tulang

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi densitas tulang diantaranya sebagai berikut :

A. Usia

Semua bagian tubuh berubah seiring dengan bertambahnya usia, dan sama halnya dengan rangkaian tubuh. Mulai dari lahir hingga mencapai usia dewasa, atau kira-kira 30 tahun, jaringan tulang yang dibuat lebih banyak dari pada yang hilang. Tapi setelah usia 30 tahun, situasi berbalik: jaringan tulang yang hilang lebih banyak daripada yang dibuat.¹⁹ Osteoporosis dapat menyerang usia berapa pun. Osteoporosis cenderung lebih sering ditemukan pada orang usia lanjut karena akumulasi perkembangannya dan hilangnya massa tulang akibat penuaan. Pada beberapa wanita hal ini mengakibatkan hilangnya massa tulang secara menyolok saat mencapai 60 tahun. Karena tidak mengalami menopause, pria cenderung menderita osteoporosis saat berusia 70-80 tahun, tetapi dalam kondisi tertentu atau dalam pengobatan, risiko terkena osteoporosis saat berusia lebih muda juga cukup besar.

¹⁹*Ibid.*, h. 9

Tabel 3. Hilangnya Massa Tulang Dini

<i>Beberapa Penyebab Hilangnya Massa Tulang Dini</i>
➤ Menopause normal, akibat tindakan operasi, atau akibat penggunaan obat sebelum usia 45 tahun
➤ Siklus menstruasi yang tidak teratur atau bahkan tidak menstruasi sama sekali sebelum menopause
➤ Kondisi juga menyebabkan berkurangnya hormon testosteron pada pria (operasi pengangkatan testis, penggunaan obat antitestosteron)
➤ Kondisi obat corticosteroid dosis tinggi dalam waktu yang lama
➤ Kurang aktivitas fisik
➤ Kurang konsumsi atau persediaan kalsium atau vitamin D dalam tubuh
➤ Beberapa kondisi medis tertentu ²⁰

Sumber : Kerri Winters-Stone, PhD , *Program Olahraga Osteoporosis* (Klaten: 2009)

B. Jenis Kelamin

Masa tulang pria maupun wanita berkurang ketika mereka semakin tua, perbedaannya adalah jumlah masa tulang dan tingkat pengurangannya. Masa tulang mulai menurun pada kedua jenis kelamin pada awal 30 tahunan, dengan sejumlah kecil pengurangan tulang trabekular pada tulang punggung.²¹ Osteoporosis dapat menyerang pria. Meskipun dahulu dikenal sebagai penyakit wanita, kenyataan kini membuktikan bahwa osteoporosis

²⁰ Kerri iwinters. *Program Olahraga : Osteoporosis*, (Yogyakarta : PT CITRA AJI PARAMA, 2013), h.viii

²¹ *Ibid.*, h. 10

juga dapat menyerang pria. Karena kini manusia hidup lebih lama dan ilmu pengetahuan semakin berkembang, semakin meningkat pula temuan jumlah pria penderita osteoporosis atau yang memiliki faktor resiko terkena penyakit tersebut. Wanita memiliki resiko lebih besar terkena osteoporosis dari pada pria dan pada usia yang lebih muda. Namun satu dari lima penderita osteoporosis dan satu dari tiga penderita massa tulang rendah ialah pria.

C. Aktivitas fisik

Kesegaran jasmani sangat besar pengaruhnya pada tulang-tulang. Tulang adalah jaringan yang hidup. Secara terus menerus sel tulang yang rusak diganti dengan yang baru. Bila aktivitas menurun maka akan kehilangan kalsiumnya. Tarikan-tarikan otot pada tulang sangat penting agar tulang tetap sehat dan selalu terisi oleh kalsium. Dari hasil penelitian ternyata bahwa jalan kaki setiap hari ada efek memelihara tulang, pada penderita osteoporosis. Latihan-latihan jalan kaki tadi sama efektifnya dengan pemberian kalsium dan hormon estrogen.²²

kurang gerak mempercepat hilangnya massa otot, kekuatan, dan keseimbangan tubuh karena penuaan. Oleh karena itu, selain penciptaan lingkungan yang aman dan minimalisasi akibat dari pengobatan, latihan fisik untuk meningkatkan kekuatan dan keseimbangan tubuh sangay diperlukan untuk mengurangi risiko jatuh. Bahkan, program latihan untuk pencegahan jatuh memasukkan latihan fisik di dalamnya. Program latihan yang hanya menitikberatkan pada latihan fisik untuk meminimalkan risiko jatu, seperti

²²Sadaso Sumosardjuo, *Olahraga & Kesehatan* (Jakarta: Pustaka Kartini, 1989), h. 66

kelemahan otot dan keseimbangan tubuh buruk, juga sangat berhasil untuk mengurangi jatuh.

Hasil survey menyatakan bahwa lansia yang cukup aktif secara fisik (melakukan aktivitas fisik sedang selama total 30 menit per hari) memiliki risiko jatuh lebih kecil. Aktivitas fisik merupakan salah satu bagian penting dalam gaya hidup sehat dan termasuk menurunkan risiko cedera jatuh.

1. Jenis Olahraga

Olahraga aerobik rutin dengan intensitas sedang sekali seminggu selama sekitar 2 jam dianjurkan untuk mengurangi risiko patah tulang panggul dan nyeri sendi. Penelitian membuktikan mereka yang berolahraga rutin lebih tahan terhadap nyeri dan lebih mampu melakukan aktifitas sehari-hari dibandingkan yang tidak. Latihan aerobik merupakan latihan yang melibatkan banyak kelompok otot (semua otot tubuh atas atau semua otot tubuh bawah atau keduanya) dan menstimulasi kerja jantung dan paru-paru (meningkatkan denyut jantung dan napas) dalam waktu tertentu. Beberapa contoh latihan aerobik, yaitu berjalan, jogging, berenang, bersepeda, dan menari. Bentuk lain latihan aerobik, yaitu ski lintas alam, *hiking*, mendayung, dan jalan di tempat.

Latihan kekuatan merupakan latihan yang mengharuskan otot bekerja melawan sesuatu. Latihan ketahanan dapat dinamakan latihan kekuatan atau angkat berat, karena berat sesuatu benda biasa digunakan sebagai tahanan atau kekuatan yang harus dilawan oleh otot yang dilatih. Latihan ini biasanya

menggunakan alat bantu, seperti alat beban, beban lepas (barbell dan dumbel), karet atau pipa elastis, atau bola. Latihan kelenturan merupakan latihan yang mengharuskan bagian-bagian tubuh tertentu digerakan hingga rentang gerakannya. Peregangan merupakan salah satu bentuk latihan kelenturan yang umum dilakukan, tetapi olahraga seperti yoga dan taichi juga melibatkan gerakan yang melatih kelenturan tubuh kita. Latihan keseimbangan akan melatih kemampuan kita untuk tetap bergerak saat berdiri atau bergerak. Gerakan untuk melatih keseimbangan dapat dikombinasikan dengan latihan lain, seperti yoga dan taichi. Latihan benturan merupakan jenis latihan yang baru, yang muncul karena temuan bahwa benturan dapat memperkuat tulang. Latihan ini menghasilkan tenaga saat kaki atau bagian bawah lainnya melakukan kontak dengan tanah. beberapa jenis latihan ini melibatkan gerakan, seperti melompat, berjingkat, atau meloncat yang berhubungan erat dengan beberapa aktivitas lain (seperti tarian, aerobic, langkah biasa, bola basket, bola voli, atau senam).²³

2. Kegiatan Sehari-hari

Prinsip menjaga kekuatan tulang adalah dengan latihan. Aktifitas fisik terbukti menjaga kekuatan tulang. Orang yang terus berbaring akan berkurang kekuatan tulangnya dibandingkan orang yang aktif. Salah satu caranya adalah dengan olah raga rutin. Berikut cara melatih kekuatan tulang

²³ Kerri Winters-Stone, *Op-cit*, hh.32-34

Adapun selain aktivitas fisik kegiatan sehari-hari pun bisa memperkuat tulang seperti :

a. Naik-turun tangga.

Naik turun tangga termasuk latihan menahan beban (*weight bearing*) yang baik untuk melatih kekuatan tulang.

b. Berjalan cepat.

Berjalan cepat merupakan latihan yang mampu menguatkan tulang. Parkir mobil agak jauh dari kantor, datang lebih pagi agar dapat berjalan cepat lebih lama untuk mendapat manfaat dari aktifitas “ringan” tersebut.

c. Membawa beban.

Beban dalam batas tertentu dapat memperkuat tulang, tetapi waspada kemungkinan cedera. Usahakan membawa beban yang sama di kedua tangan atau kedua bahu (misalnya ransel).

d. Gerakan menari.

Memiliki hobi menari ternyata positif untuk kesehatan tulang. Menari membuat hati gembira sekaligus tubuh sehat.²⁴

D. Pola Makan

Pola makan yang seimbang dengan makanan kaya vitamin dan mineral penting dalam masa pertumbuhan untuk membangun tulang yang kuat dan mencapai puncak masa tulang yang tinggi. Makanan tidak boleh mengandung terlalu banyak protein, makanan yang kaya protein, yang

²⁴ <http://www.anakku.net/kegiatan-sehari-hari-yang-bisa-kuatkan-tulang.html> (di akses tanggal 24 september 2014)

menghasilkan asam dan menyebabkan pengeluaran kalsium, dapat memperbesar resiko osteoporosis. Untuk itu, makanan yang seimbang yang juga kaya akan buah-buahan dan sayuran.²⁵

Semasa remaja, tulang umumnya sangat kuat. Saat usia menginjak paruh baya, secara perlahan tulang mulai menipis. Pada kaumhawa, proses dipercepat dengan adanya menopause. Namun, ada beberapa cara untuk mengerem kehilangan tulang. Salah satu pertahanan terbaik adalah melalui makanan. Mengonsumsi makanan yang benar dapat membuat massa tulang selalu berada dalam kondisi maksimal. Selain itu juga membuat kepadatannya tetap terjaga, sepanjang usia. Lalu, apa saja yang harus dilakukan dan makanan apa saja yang harus dikonsumsi tulang bisa kuat sepanjang jaman :

1. Susu

Kalsium adalah tulang punggung kesehatan tulang. Orang dewasa hingga usia 50 tahun membutuhkan 1.000 miligram per hari. Mulai usia 51 tahun, perempuan membutuhkan 1.200 miligram setiap hari, pria mulai usia 71 tahun. Bintang utama kalsium adalah susu. Satu cangkir berisi 250 ml susu mengandung 300 miligram kalsium.

2. Sayuran Hijau

Sayuran hijau juga kaya kalsium. Pilih sayuran dengan warna hijau tua, seperti bokchoy, kubis, dan kale. Lobak hijau juga mengandung banyak

²⁵Nancy E.Lane, *Op.Cit* h. 136

kalsium. Satu mangkuk lobak hijau yang telah diiris dan dimasak mengandung sekitar 200 mg kalsium.

3. Salmon

Salmon dan ikan-ikan berlemak lainnya memiliki nutrisi yang diperlukan untuk menambah massa tulang karena mengandung kalsium dan vitamin D, yang membantu penyerapan kalsium. Suplemen minyak ikan terbukti dapat mengurangi kehilangan massa tulang pada perempuan lansia dan dapat mencegah osteoporosis.

4. Kacang dan biji-bijian

Jenis ini dapat menyehatkan tulang dengan beberapa cara. Kenari dan biji flax dengan asam lemak omega-3. Kacang tanah dan almond mengandung potasium, yang mencegah hilangnya kalsium melalui urin. Kacang-kacangan juga mengandung protein dan nutrisi lain yang memiliki peran penting dalam membangun tulang yang kuat.

4. Kurangi garam

Garam adalah penyebab utama kurangnya kalsium di dalam tubuh. Semakin banyak garam yang Anda asup, semakin cepat kalsium terbuang melalui urin. Tetaplah pada pola makan dengan garam yang tidak terlalu banyak. Sebab, kekurangan garam juga berbahaya untuk tubuh.

5. Yoghurt dan Keju

Jika tidak menyukai susu maka bisa digantikan dengan yoghurt, semangkun yoghurt mengandung jumlah kalsium yang sama dengan 250 ml susu, yaitu 300 mg. Dan 30 ml keju hampir sama dengan jumlah kalsium

yang sama. Bahkan, jika termasuk intoleran terhadap laktosa, ada juga yoghurt dan keju yang sesuai.

6. Produk Kedelai

Setengah mangkuk tahu yang diperkaya kalsium mengandung 861 mg kalsium. Perlu diingat, bukan hanya kalsium yang dapat menguatkan tulang. Penelitian baru menyebutkan bahwa komponen kimia yang berasal dari tumbuhan, isoflavon, juga dapat memperkuat massa tulang.²⁶

E. Pemasukan Kalsium dan Vitamin D

Makanan yang rendah kalsium tentu saja mengarah pada tulang yang tidak sehat, dan bila makanan tersebut dikonsumsi oleh orang tua yang biasanya sulit menyerap kalsium situasinya akan semakin serius. Suplemen vitamin D juga penting karena vitamin ini meningkatkan penyerapan kalsium. Kalsium ini didapat dari susu, sebaiknya yang tak mengandung lemak, agar tidak bertambah banyak kolesterol dalam badan kita. Kalsium didapat juga dari sayur-sayuran, buncis, kacang-kacangan. Agar dapat memanfaatkan kalsium yang berada dalam makanan kita, diperlukan vitamin D, yang dibuat di kulit dengan bantuan sinar matahari. Juga diperlukan adanya magnesium, yang biasanya terdapat didalam sayur-sayuran yang berwarna hijau.²⁷

Osteoporosis terutama terjadi pada ruas tulang belakang. Hal ini membuat postur tulang belakang (dengan sendirinya postur tubuh secara

²⁶ <http://udoctor.co.id/kesehatan/artikel-read-38.html> (di akses pada tanggal 24 september 2014)

²⁷ Sadaso Sumosardjuo, *Op.Cit* hh.65-66

keseluruhan) akan membungkuk. Dari semua factor yang ada, satu hal terpenting dalam menjaga agar tulang-tulang tetap sehat, kuat, dan tidak mudah keropos adalah kecukupan masukan kalsium dan makanan kita sehari-hari.

Kalsium adalah salah satu mineral yang sangat penting dalam pembentukan tulang (selain fosfor dan magnesium). Kalsium adalah zat yang memberikan kekuatan pada tulang. Dengan begitu tulang dapat menjadi lebih kuat dan tahan banting (tidak mudah patah). Kesehatan tulang, selain bergantung ada kalsium juga pada zat-zat gizi lainnya. Seperti protein, fosfor, zinc, magan, cupcum (tembaga), vitamin C, dan vitamin D. apabila kalsium diberikan sebagai suplemen, maka penyerapan yang terbaik adalah bila suplemen tersebut dimakan bersama makanan lainnya. Menurut penelitian, kalsium susu ataupun pemberian suplemen kalsium akan lebih bermanfaat bila diberikan pada pagi hari. Pertimbangannya, pada pagi hari kadar vitamin D adalah dalam posisi yang tertinggal di darah. Pemberian kalsium pada malam hari, penyerapan di usus akan lebih rendah, bila dibanding dengan diberikan pada pagi hari.

Bila kekurangan kalsium menyebabkan tulang mudah retak, otot sering kejang dan pertumbuhan terhambat, sebaliknya, kelebihan kalsium (hipercalcemia) jarang sekali terjadi. Kalaupun ada tidak terlalu berbahaya bagi tubuh, karena kalsium mudah larut dalam air dan terbuang bersama sampah tubuh.

Tabel 4. Kebutuhan Kalsium dan Vitamin D

Usia (tahun)	Kebutuhan kalsium (mg)	Kebutuhan Vitamin D/hari (mikrogram)
0 – 0,5	210	5
0,5 – 1	270	5
1 – 3	500	5
4 – 8	800	5
9 – 18	1300	5
19 – 50	1000	5
≥ 51	1200	10
Ibu hamil/menyusui ≤ 18	1300	5
Ibu hamil/menyusui 19-50	1000	5

Sumber : Achmad Djaeni Sediaoetama, *Ilmu Gizi* (Jakarta :PT. Dian Rakyat 2004)

Vitamin D yang berfungsi aktif adalah bentuk vitamin D3. Vitamin D3 ini terbentuk di jaringan ginjal. Pada manula, dapat terjadi penurunan konversi (pembentukan) vitamin D3 ini. Akibatnya, terjadi gangguan akumulasi kalsium pada tulang (osteoporosis). Untuk mencegah terjadinya hal ini, kadang- kadang dokter akan memberi suplementasi vitamin D3 pada para manula. Vitamin larut dalam lemak ini terbentuk secara alamiah ketika tubuh terekspos sinar matahari. Tapi karena sebagian besar dari kita menghabiskan waktu 8 jam di dalam ruangan, kita mengandalkan sejumlah kecil makanan untuk mendapatkan vitamin D yang diperluka tubuh.²⁸ Sebenarnya pembentukan dan pemeliharaan tulang ini tidak serta merta

²⁸ Pangkalan Ide, *op cit.* h-h. 68-71

hanya karena vitamin D. Karena vitamin D tetap dapat berkolaborasi dengan vitamin lain seperti vitamin C untuk dapat membantu pembentukan tulang. Namun fungsi khusus dari vitamin D adalah untuk membantu pengerasan tulang dengan cara mengatur untuk kalsium dan fosfor pada tubuh agar ada di dalam darah yang kemudian diendapkan pada proses pengerasan tulang. Salah satu cara pengerasan tulang ini adalah pada tulang kalsitriol dan hormon paratiroid merangsang pelepasan kalsium dari permukaan tulang masuk ke dalam darah.²⁹

F. Komposisi Tubuh

Komposisi tubuh adalah total lemak dan massa otot dalam tubuh dan biasanya dikatakan sebagai presentase massa total tubuh, yakni lemak atau presentase lemak tubuh. Komposisi tubuh diukur menggunakan beberapa teknik pengujian yang berbeda dan memiliki tingkat akurasi yang berbeda pula. Seseorang yang memiliki presentase lemak tubuh tinggi, dapat memiliki jumlah lemak otot relative tinggi atau jumlah otot relatif lebih sedikit daripada lemaknya. Contoh pertama, biasanya orang tersebut memiliki risiko lebih tinggi untuk penyakit kronis yang berhubungan dengan lemak tubuh, seperti jantung, stroke, diabetes, hipertensi, dan mungkin kanker. Contoh kedua, orang tersebut memiliki risiko tinggi terserang penyakit yang berkaitan dengan kurangnya massa otot seperti fisik yang kurang baik, tulang yang kurang sehat, atau memiliki risiko jatuh yang tinggi.

²⁹ <http://manfaatbuahdaun.blogspot.com/2014/01/manfaat-dan-fungsi-vitamin-d-kalsiferol.html> (di akses pada tanggal 24 september 2014)

Menurut Lohman menerangkan bahwa rentang presentase lemak tubuh normal untuk usia mahasiswa ialah 10-15% untuk pria dan 20-25% untuk wanita. Sebagian besar hubungan antara kegemukan dan kesehatan dilihat dari indeks massa tubuh (IMT). Olahraga secara teratur dapat menguatkan komposisi tubuh dengan menurunkan jumlah lemak atau meningkatkan massa otot. Banyak jenis olahraga yang dapat digunakan untuk menurunkan jumlah lemak atau meningkatkan massa otot.

Sebagian besar orang tidak memiliki cukup informasi untuk melakukan pengukuran lemak tubuh atau mereka menganggap bahwa pengukuran itu terlalu menakutkan. Akan tetapi, indeks kegemukan tubuh atau IMT dapat dengan mudah diukur dengan membandingkan tinggi dan berat badan seseorang. IMT berkaitan dengan persentase lemak tubuh dan dapat digunakan untuk menentukan apakah seseorang terlalu gemuk sehingga memiliki factor risiko untuk penyakit kronis tertentu. Untuk menentukan IMT, ukur tinggi dan berat badan seakurat mungkin dan gunakan rumus berikut :

$$IMT = \left(\frac{\text{berat badan dalam pon}}{(\text{tinggi badan dalam inci} \times \text{tinggi badan dalam inci})} \right) \times 703$$
 Misalnya, jika seorang wanita memiliki tinggi 5 kaki 4 inci dan berat 140 pon, IMT-nya yakni 24,0 dengan perhitungan: $[140 \div (64 \times 64)] \times 703 = 24,0$

Tabel 5. Menunjukkan rentang IMT dan klasifikasinya. Akan tetapi, angka IMT tidak secara langsung dapat dijadikan pedoman untuk mengukur jumlah lemak tubuh sehingga bagi beberapa orang, angka IMT tidak dapat dihubungkan dengan jumlah lemak tubuhnya. Misalnya, seorang wanita

mungkin memiliki persentase lemak tubuh yang lebih besar daripada pria dan orang tua memiliki persentase lebih besar daripada anak-anak.

Tabel 5. Rentang dan klasifikasi indeks massa tubuh

IMT	Klasifikasi
Dibawah 18,5	Kurus
18,5 – 24,9	Normal
25,0 – 29,9	Kegemukan
30,0 ke atas	Obesitas

Sumber : Giri Wiarto, *Fisiologi dan Olahraga* (Yogyakarta:Graga Ilmu 2013).

Berbeda dengan penyakit lain yang factor risikonya ialah kegemukan, factor risiko untuk osteoporosis adalah tubuh yang terlalu kurus, yang tentu saja angka IMT-nya rendah. Seperti yang kita ketahui, berat badan merupakan factor dominan dalam menentukan kepadatan tulang sehingga berat badan rendah diasosiasikan dengan tulang yang lebih ringan (maka lebih lemah). Angka IMT yang berada dalam klasifikasi kurus dapat berarti orang tersebut memiliki massa otot rendah, yang akan meningkatkan risiko jatuh. Dalam *literature* tentang osteoporosis, berat badan di bawah 127 pon dianggap memiliki faktor risiko massa tulang rendah.³⁰

³⁰ Kerri Winters-Stone. *Op-cit*, hh.25-26

3. Pengaruh gaya hidup terhadap penurunan Kepadatan tulang (Osteoporosis)

Osteoporosis (kerapuhan tulang) terjadi akibat berkurangnya progresif densitas pada tulang normal (*bone mineral density/BMD*). Osteoporosis sering dikatakan sebagai *silent diseases* karena penyakit ini datang secara perlahan-lahan, sering tidak terdiagnosis dan baru terasa jika terjadi kecelakaan yang menyebabkan patah tulang atau keretakan tulang. Oleh karena itu, penderita *osteoporosis* masih dapat hidup sehat, aman, dan nyaman jika terjadi kecelakaan atau jatuh yang dapat menyebabkan patah tulang.

Terdapat banyak faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan risiko *osteoporosis*, di antaranya faktor genetik, diet, aktivitas fisik, dan faktor usia. Biasanya, pada wanita yang berusia 35-38 tahun, kepadatan tulang sudah mencapai puncaknya. Setelah menopause (pada 10 tahun pertama), kepadatan tulang wanita telah berkurang, rata-rata sekitar 1-3% pertahun akibat berkurangnya hormon esteorogen. Sementara itu, penurunan hormon testosteron merupakan salah satu faktor penyebab terhadainya osteoporosis pada kaum pria. Kondisi ini diperkirakan terjadi pada hampir sepertiga kaum pria yang berusia di atas 75 tahun.³¹

Ketika wanita memasuki masa *menopause*, fungsi ovariumnya menurun, yang mengurangi produksi dua hormon yaitu estrogen dan

³¹Emma S. Wirakusumah, *Menu Sehat untuk Lanjut Usia* (Jakarta: Puspa Swara, Anggota IKAPI 2001) h. 50

progesterone. Wanita mengetahui bahwa ia memasuki tahap menopause ketika siklus menstruasinya berakhir. Salah satu fungsi estrogen adalah mempertahankan tingkat remodeling tulang yang normal. Ketika tingkat estrogen turun, tingkat resorpsi tulang menjadi lebih tinggi daripada formasi tulang, yang mengakibatkan berkurangnya masa tulang. Yang sangat terpengaruh dengan kondisi ini adalah tulang trabekular karena tingkat *turnover*-nya yang tinggi dan karena tulang ini sangat rentan terhadap defisiensi estrogen. Akibatnya tulang trabekular menjadi tipis dan akhirnya berluang atau terlepas dari jaringan sekitarnya.³²

Faktor-faktor Pemicu Osteoporosis

- ❖ Jenis kelamin wanita
- ❖ Kerangka tulang yang tipis atau kecil
- ❖ Bertambahnya usia
- ❖ Faktor keturunan (genetik)
- ❖ Memasuki masa *menopause* (sudah tidak menstruasi)
- ❖ Menstruasi tidak normal (*amenorrhea*)
- ❖ Kebiasaan makan yang salah (*anoreksia* atau *bulimia*)
- ❖ Kebiasaan mengonsumsi makanan berkalsium rendah
- ❖ Kebiasaan menggunakan obat-obatan, seperti *kortikosteroid* dan *anticonvulsants* (pencegah timbulnya kejang)
- ❖ Aktivitas rendah
- ❖ Kebiasaan merokok

³²Nancy E.Lane, *Op.Cit*, hh.11-12

❖ Kebiasaan menggunakan alkohol

Penyerapan kalsium berasal dari makanan berkisar antara 30-50%. Olehkarena itu diperlukan sumber zat gizi sebagai pemicu, yang dapat meningkatkan daya serap kalsium (seperti vitamin D, laktosa, magnesium, dan boron).³³ Beberapa pengaruh yang terlalu banyak mengonsumsi makanan yang menggagalkan usaha untuk mempertahankan kepadatan tulang misalnya kafein, alkohol, minuman ringan berkarbonat, garam, obat kortikosteroid, dan daging. Berikut ini penjelasannya :

a. Kafein

Kopi adalah minuman berkafein yang sangat populer, secangkir kopi rata-rata mengandung 100-150 mg kafein, kopi instan mengandung 80-90 mg kafein, dan kopi non kafein sampai 25 mg kafein. Segelas teh mengandung 50-100 mg kafein dan *softdrink* (coca cola, fanta, dan sebagainya) mengandung 30-75mg.³⁴ Beberapa peneliti telah mendapati bahwa orang yang mengonsumsi banyak kafein memiliki resiko tinggi mengalami osteoporosis. Konsumsi kafein yang tinggi berarti enam cangkir atau lebih kopi atau teh sehari. Konsumsi kafein yang tidak terlalu berlebihan mungkin tidak menambah resiko berkurangnya masa tulang dan patah tulang selama jumlah kalsium yang memadai juga dikonsumsi. Penelitian terbaru terhadap wanita lanjut usia mendapati bahwa konsumsi kafein yang tinggi mengakibatkan masa tulang yang rendah pada usia mereka, tapi jika mereka

³³Emma S. Wirakusumah, *Op.Cit.*, h. 51

³⁴Albert M. Hutapea, *Op.Cit.*, h. 111

mendapatkan jumlah atau RDA kalsium yang memadai, masa tulang mereka tetap normal.³⁵

Adapun minuman selain kafein yang dapat merusak tulang yaitu soft drink. Sekarang ini banyak bermunculan minuman bersoda dengan berbagai merek . dan banyak juga yang menyukainya, akan tetapi minuman bersoda ini sangat berbahaya bagi kesehatan jika kita mengonsumsinya secara berlebihan dan dengan jangka waktu yang lama. Di antara bahan aktif soda adalah asam folfat Jika darah lebih banyak mengandung fosfor daripada kalsium maka akan terdorong keluar dari tulang. Proses ini menyebabkan tulang menjadi rapuh dan meningkatkan risiko tulang keropos atau patah.³⁶

Sebuah studi dalam edisi 2006 dari “Osteoporosis International ” melaporkan bahwa patah tulang pinggul meningkat pada wanita yang mengonsumsi lebih dari empat cangkir kopi, tetapi efek yang relatif kecil hanya diamati pada wanita yang juga memiliki asupan kalsium yang cukup. Hasil dari sebuah studi besar, dengan lebih dari 34.000 peserta, diterbitkan dalam edisi September 2000 dari “Public Health Nutrition” menunjukkan bahwa konsumsi kafein dikaitkan dengan peningkatan kecil risiko patah tulang.³⁷

³⁵Nancy E.Lane, *Op.Cit* hh.25-26

³⁶ Nilla Endah., *77 Fakta Tentang Kesehatan Bikin Panjang Umur* (Klaten: PT.Hafamira, 2014), hh.39-41

³⁷ <http://artikelkehatanwanita.com/kelebihan-kafein-dapat-menyebabkan-osteoporosis.html> (di akses pada tanggal 24 september2014)

b. Alkohol

Alkohol (etanol) yang terdapat dalam setiap minuman keras akan langsung diserap oleh tubuh setelah diteguk. Bahkan karena memang tidak perlu dicerna terlebih dahulu, maka alkohol itu telah mulai diserap sekalipun sewaktu masih berada dimulut.³⁸ Alkohol menggeser kalsium dari serum dalam jaringan terutama tulang. Kadar kalsium yang berkurang ini tidak dapat diperbaiki dengan memberi vitamin D atau kalsium tetapi akan memperbaiki apabila kekurangan magnesium diperbaiki.³⁹

Kebiasaan minum alkohol dalam jumlah besar berisiko terhadap kesehatan karena berbagai alasan, termasuk efeknya pada tulang. Penelitian menunjukkan bahwa pengonsumsi berat alkohol, terutama selama masa dewasa remaja dan muda, dapat mempengaruhi kesehatan tulang secara dramatis dan meningkatkan risiko osteoporosis di kemudian hari. Peminum berat lebih berisiko untuk sering menderita patah tulang karena tulang yang rapuh dan kerusakan saraf, terutama patah tulang pinggul dan tulang belakang. Patah tulang itu kemungkinan akan pulih secara lambat karena kekurangan gizi.⁴⁰

Beberapa Faktor selain menopause, dan pola makan ada juga yang mempengaruhi kepadatan tulang misalnya:

³⁸Nilla Endah,. *Op.Cit.*h. 114

³⁹Satya Joewana, *Gangguan Penggunaan Zat*, (Jakarta: PT. Gramedia, 1989), h. 40

⁴⁰ <http://artikelkesehatanwanita.com/kebiasaan-minum-alkohol-mempertinggi-risiko-osteoporosis.html> (di akses pada tanggal 24 september 2014)

A. Usia, Jenis kelamin, dan Ras

Usia, jenis kelamin, dan ras merupakan faktor penentu utama dari masa tulang dan resiko patah tulang. Masa tulang dan otot memiliki kaitan yang sangat erat dimana semakin besar otot, tekanan pada tulang akan semakin tinggi dan tulang semakin besar.

B. Jenis Tubuh

Berat badan yang ringan, indeks masa tubuh yang rendah (ukuran berat badan dibagi tinggi badan), dan kekuatan tulang yang menurun semuanya berkaitan dengan berkurangnya masa tulang pada semua bagian tubuh pria dan wanita. Beberapa penelitian menyimpulkan bahwa efek berat badan terhadap masa tulang lebih besar pada bagian tubuh yang menopang berat badan-misalnya, tulang paha atau *femur*, atau tulang kering atau *tibia*. Pada wanita berat badan mempengaruhi masa tulang terutama melalui efeknya terhadap kerangka tubuh. Wanita yang kelebihan berat badan menempatkan tekanan yang lebih besar pada tulangnya, dan karena meningkatnya tekanan merangsang pembentuk tulang baru.⁴¹

C. Merokok

Selain berolahraga, untuk mencegah osteoporosis sebaiknya juga hindari merokok dan konsumsi alkohol dalam rangka pencegahan osteoporosis. Diketahui merokok meningkatkan pengeroposan tulang.⁴² Merokok mengganggu kerja paru-paru yang normal karena hemoglobin lebih

⁴¹Nancy E.Lane, *Op.Cit*, hh.18-19

⁴²Giri Wiarto, *Op.Cit*.h.129

membawa karbon dioksida dari pada membawa oksigen. Orang merokok akibatnya paru-paru mereka mengandung banyak karbon monoksida. Sehingga kadar oksigen didalam darahnya berjumlah lebih kurang 15 persen daripada kadar yang normal.⁴³

Menurut Penjelasan dari Nancy E. Lane menerangkan bahwa Tembakau dapat meracuni tulang dan juga menurunkan kadar estrogen sehingga kadar estrogen orang yang merokok lebih rendah dari yang tidak merokok. Wanita paska-menopause yang merokok dan dapat tamnahan estrogen masih akan kehilangan mas tulangnya. Berat badan perokok juga lebih ringan dan dapat mengalami menopause dini (kira-kira 5 tahun lebih awal) dari pada non perokok, yang dapat diartikan memiliki resiko tinggi terkena osteoporosis. Perokok memiliki kemungkinan satu setengah hingga dua kali lebih besar akan mengalami patah tulang (wanita) serta patah tulang punggung (wanita dan pria).⁴⁴

Selain dari faktor bertambahnya usia, genetik, menopause, dan makanan ada juga faktor lain yang dapat menurunkan kadar densitas tulang. Hilangnya mineral tulang spina adalah reversibel bila menstruasi dan kadar hormon-hormon reproduksi telah kembali ke normal. Tetapi tanda-tanda lain

⁴³Sue Armstrong, *Pengaruh Rokok Terhadap Kesehatan* (Jakarta: Arcan, 1991), hh.12-13

⁴⁴Nancy E. Lane *Op.Cit* h. 21

menunjukkan bahwa massa puncak tulang (*peak bone mass*) dapat terancam pada amenorrhoea yang berkepanjangan.⁴⁵

4. Dinas Pemuda dan Olahraga (DISPORA) Kabupaten Bogor

Dinas Pemuda dan Olahraga Kabupaten Bogor beralamat di jl. Komplek pemda tegar beriman Cibinong. Dinas Pemuda dan Olahraga adalah salah satu perangkat daerah dilingkungan pemerintah Kabupaten Bogor. Dinas pemuda dan Olahraga Kabupaten Bogor terdiri dari 68 pegawai baik yang pegawai negeri sipil ataupun yang pegawai honorer. Dinas Pemuda dan Olahraga Kabupaten Bogor mempunyai tugas pokok membantu Bupati dalam melaksanakan urusan Pemerintahan daerah berdasarkan asas otonomi dibidang pemuda dan olahraga serta tugas pembantuan. Untuk mengukur capaian kinerja visi, misi pemerintah Kabupaten Bogor, telah dirumuskan indikator penentu keberhasilan misi dalam rangka mencapai dan mewujudkan visi Kabupaten Termaju, dalam rangka mendukung Visi Kabupaten Bogor tersebut terkait dengan Dispora adalah pada Misi pertama Kabupaten Bogor yaitu Meningkatkan Kesalehan Sosial dan Kesejahteraan Masyarakat. Visi, Misi Dispora sesuai dengan tugas pokok dan fungsi serta masukan-masukan dari stakeholders, maka Dispora Kabupaten Bogor menetapkan Visi yaitu Terwujudnya Kemandirian Pemuda dan Peningkatan Prestasi olahraga.

⁴⁵Y.S Santosa Giriwijoyo, Dikdik Zafar Sidik, *Ilmu Kesehatan Olahraga*.(Bandung: PT.Remaja Rosdakarya, 2012) hh.196-197

Pernyataan Visi di atas bermakna, yaitu :

- **Kemandirian pemuda** adalah hasil dari proses pembinaan dan pembentukan pemuda ke arah yang lebih baik agar berguna bagi pribadi, lingkungan atau masyarakat, agama dan negara.

-**Prestasi Olahraga** adalah hasil dari proses pemberdayaan, pembinaan dan pengembangan secara terencana, berjenjang, dan berkelanjutan dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi keolahragaan.

Ditetapkan Misi Dispora Kabupaten Bogor sebagai berikut:

Misi Pertama :

Meningkatkan Penyadaran, Pemberdayaan, pengembangan dan kemandirian pemuda
--

Misi ini mengandung makna bahwa pembinaan pemuda dilakukan melalui tahapan proses yaitu melalui penyadaran pada nilai –nilai etika, norma dan keagamaan, sedangkan pemberdayaan dan pengembangan mengandung makna bahwa pemuda yang secara individu memiliki potensi atau kemampuan yang senantiasa ingin mendapat perhatian dan bimbingan untuk pengembangan akan kemampuan yang dimilikinya. Sedangkan kemandirian pemuda adalah hasil dari proses pembinaan secara pribadi atau oleh lingkungannya hingga pada dirinya terbentuk pribadi mandiri yang bermanfaat bagi dirinya, lingkungan dan negara.

Misi Kedua :

Meningkatkan Pemasalan, Pemberdayaan dan Peningkatan Prestasi Olahraga
--

Misi ini mengandung makna bahwa Pemasalan olahraga adalah upaya memotivasi masyarakat agar senang berolahraga dan berbudaya hidup sehat, Pemberdayaan olahraga adalah upaya meningkatkan kesegaran jasmani masyarakat dan memasyarakatkan olahraga sedangkan peningkatan prestasi olahraga adalah hasil upaya maksimal yang dicapai olahragawan atau kelompok olahragawan dalam kegiatan olahraga melalui proses pembinaan dan pengembangan secara terencana, berjenjang, dan berkelanjutan dengan dukungan sarana prasarana olahraga, ilmu pengetahuan dan teknologi keolahragaan.

Misi Ketiga :

Meningkatkan Pembangunan Prasarana dan sarana olahraga
--

Misi ini mengandung makna Pembangunan Prasarana dan sarana olahraga adalah tempat atau ruang termasuk lingkungan yang digunakan untuk kegiatan olahraga dan/atau penyelenggaraan keolahragaan yang dilengkapi dengan sarana olahraga atau peralatan, perlengkapan yang digunakan untuk kegiatan olahraga, serta mengupayakan pengembangan industri olahraga.

Misi Keempat :

Meningkatkan Kinerja Sumberdaya Aparatur dan Pelaku Olahraga

Misi ini mengandung makna Kinerja sumberdaya pegawai merupakan bagian penentu keberhasilan pelaksanaan kebijakan urusan pemuda dan olahraga di Kabupaten Bogor sehingga dapat mengelola, meningkatkan kerja sama dengan pelaku olahraga guna mesinergikan dan meningkatkan sumberdaya pelaku olahraga.

B. Kerangka Berpikir

Di Indonesia masih Indonesia belum banyak yang mendapatkan perhatian khusus tentang masalah kepadatan tulang yang dapat terkena penyakit osteoporosis. Hal ini dikatakan oleh Yayasan Osteoporosis Internasional (IOF) mengatakan bahwa perempuan memiliki resiko terserang penyakit keropos tulang (osteoporosis) hingga empat kali lebih tinggi dibandingkan pria. Produksi hormon estrogen yang membantu mempertahankan kepadatan tulang, didalam tubuh perempuan memang mulai menurun pada usia 35-40 tahun. Sebagian dari penyebab sekunder osteoporosis mencakup merokok dan konsumsi alkohol, pemasukan kalsium dan vitamin D yang rendah, pola makan yang buruk, dan penggunaan obat. Steroid merupakan penyebab utama dari masa tulang yang berkurang karena obat. Olahraga yang dapat menguatkan otot dapat mempertahankan masa otot, yang akan mencegah berkurangnya masa tulang karena otot.

Selain itu, gaya hidup yang keliru, kurang olahraga atau aktivitas fisik, banyak mengonsumsi kafein dan garam, merokok, dan penggunaan obat-obatan tertentu membuat risiko terkena osteoporosis makin tinggi. Untuk itu, jumlah dan kualitas makanan harus disesuaikan dengan kebutuhan tubuh.

Perubahan gaya hidup dan menopause dini membuat banyak perempuan usia produktif menderita keropos tulang. Jadi menjelang menopause, perempuan harus waspada, karena jumlah hormone estrogen makin turun dan mempengaruhi metabolisme tulang.

Tes kepadatan massa tulang menggunakan sinar X khusus untuk mengukur jumlah kalsium (dalam gram) dan mineral tulang lainnya (yang dikenal dengan kandungan mineral tulang) yang terkumpul dalam bagian tulang. Semakin tinggi kandungan mineral tulang, semakin padat massa tulang, maka semakin kuat tulang dan kemungkinan untuk patah menjadi kecil. Pemeriksaan kepadatan tulang dapat dilakukan di rumah sakit yang mempunyai alat untuk mengukur densitas tulang. Terdapat 2 alat yang dapat mengukur densitas tulang yaitu dengan Scan SXA (scan dual energy X-ray absorptiometry (DXA)) mengukur kepadatan massa tulang pada pinggul dan tulang belakang. Dan yang kedua Densiometri USG dengan ultra sound pemindahan yang dilakukan dengan perangkat yang memancarkan gelombang suara di tumit dan memakan waktu satu menit. Perlu diperhatikan pula, bahwa scan tulang dengan mengukur tes kepadatan tulang itu berbeda. Tes kepadatan tulang tidak memerlukan injeksi dan tidak

menimbulkan rasa sakit, berbeda dengan scan tulang yang sebelumnya harus diinjeksi terlebih dahulu.

Hasil tes kepadatan tulang dapat dilihat dari nilai T score, yaitu hasil di bawah -2,5 dikatakan terindikasi osteoporosis, -1 sampai -2,5 dapat dikatakan nilai kepadatan tulang rendah dan memicu timbulnya osteoporosis, dan nilai kepadatan tulang di atas -1 kepadatan tulang di anggap normal.

Banyak sekali pemikiran bahwa yang patut mengecek kepadatan tulang itu para lanjut usia, padahal pemberitahuan sejak dini dapat mengurangi resiko terjadinya osteoporosis dimasa tua.

C. Kerangka Hipotesis

Berdasarkan kerangka teori dan kerangka berpikir, maka dapat diajukan hipotesa yaitu :

Gaya Hidup berhubungan dengan Densitas Tulang pada Pegawai Negeri Sipil Dinas Pemuda dan Olahraga (DISPORA) Kabupaten Bogor.