

HUBUNGAN KEBIASAAN MENGGONSUMSI MAKANAN DAN MINUMAN
BERKARBONAT DAN BERKAFFEIN DENGAN KEPADATAN TULANG REMAJA
(STUDI DI SMAN 3 SEMARANG)

ABSTRACT

Wulandari Meikawati

**CORRELATION BETWEEN CAFFEINATED AND CARBONATED DRINK CONSUMPTION TO
ADOLESCENTS' BONE DENSITY
(A Study at SMAN 3 Semarang)**

BACKGROUND: Calcium requirement during adolescence is higher than the other period of life. Caffeinated and carbonated drink are one of several factors that influence calcium excretion from urine.

OBJECTIVES: To find out correlation between caffeinated and carbonated drink consumption with adolescents' bone density.

METHOD: The method of this study was survey with a cross sectional approach. The population of study were of SMAN 3 Semarang student in grade 1st and 2nd. Eighty subjects were drawn through a simple random sampling. Characteristics data, caffeinated and carbonated drink consumption collected by questionnaire and bone density by densitometry. Data analyzed Pearson Product Moment and Rank Spearman Tests.

RESULTS: Most of the subjects were girls, aged 15 - 17 years old. Consumption of caffeinated and carbonated drink were still within the save limit (<150 mg/day). As many as 18,8% subjects had low bone density. However, there is no correlation between consumption of caffeinated and carbonated drink and bone density.

CONCLUSION: There is no correlation between consumption of caffeinated and carbonated drink and bone density.

SUGGESTION: Adolescents need higher intake of nutrient and physical activity to improve their bone density

KEY WORDS: Adolescent, bone density

HUBUNGAN KEBIASAAN MENGGONSUMSI MAKANAN DAN MINUMAN BERKARBONAT DAN
BERKAFFEIN DENGAN KEPADATAN TULANG REMAJA (Studi di SMAN 3 Semarang)

LATAR BELAKANG: Kebutuhan kalsium pada masa remaja lebih tinggi dari fase kehidupan yang lain. Minum-minuman berkarbonat dan berkafein merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya ekskresi kalsium melalui urin secara berlebihan

TUJUAN : Mengetahui hubungan kebiasaan mengkosumsi makanan dan minuman berkarbonat dan berkafein dengan kepadatan tulang remaja.

METODE: Metode penelitian ini adalah survei dengan pendekatan cross sectional. Populasi adalah siswa kelas 1 & 2 SMAN 3 Semarang. Pemilihan subjek sebanyak 80 siswa dilakukan dengan teknik simple random sampling. Data karakteristik, konsumsi minuman berkafein dan berkarbonat diukur melalui wawancara dengan kuesioner dan kepadatan tulang yang diukur dengan Densitometer. Data dianalisis dengan uji Product Moment dari Pearson dan Rank Spearman

HASIL : Sebagian besar subjek adalah perempuan, dengan usia berkisar antara 15-17 tahun. Kebiasaan mengkonsumsi makanan dan minuman berkafein dan berkarbonat masih dalam batas aman (<150 mg/hari). Sebanyak 18,8% subjek mempunyai kepadatan tulang yang rendah.

SIMPULAN: Tidak ada hubungan konsumsi minuman berkafein dan berkarbonat dengan kepadatan tulang.

SARAN: Perlu peningkatan asupan zat gizi dan aktifitas fisik untuk perbaikan kepadatan tulang pada remaja

KATA KUNCI: Remaja, kepadatan tulang

PENDAHULUAN

Pertumbuhan tulang terjadi secara cepat pada saat remaja karena 40-50% dari total skeleton dibentuk (Kretchmer, 1997). Apabila pada masa ini kalsium yang dikonsumsi kurang dan berlangsung dalam waktu yang cukup lama, PBM tidak akan terbentuk secara optimal (Kalkwarf et.al, 2003). Hal ini dikarenakan 90% puncak pembentukan massa tulang dibentuk pada usia 18 tahun (Debar, 2006). Kepadatan tulang (*bone density*) akan terus meningkat dan penumpukan mineral pada skeleton akan terus berlangsung pada usia 20 tahun. Puncak kepadatan massa tulang (*peak bone density*) biasanya berakhir pada usia sekitar 30 tahun (Kretchmer, 1997). Apabila tidak dilakukan upaya pemeliharaan kepadatan tulang, maka penyakit osteoporosis akan cepat terjadi (Suryono, 2007).

Mekanisme pemunculan osteoporosis disebabkan oleh terganggunya keseimbangan kalsium dan fosfor di dalam tubuh (rasio Ca:P). Minuman berkarbonat memiliki kadar asam fosfat tinggi yang menyebabkan peningkatan asupan fosfor dalam tubuh. Hal ini menyebabkan terganggunya keseimbangan rasio Ca:P. Rasio Ca:P normal dalam tubuh adalah 2:1. Dalam kondisi rasio yang cukup ideal ini penyerapan terhadap kalsium menjadi optimal (Depkes RI, 2008).

Minum-minuman berkarbonat dapat berpengaruh negatif pada kepadatan tulang karena menghambat reabsorpsi kalsium (Tylavsky, 2003). Peningkatan konsumsi kafein merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya ekskresi kalsium melalui urin secara berlebihan (Wigertz, 2005).

SMAN 3 Semarang merupakan salah satu sekolah di kota Semarang yang memiliki jumlah siswa cukup banyak (1926 siswa) dan memiliki variasi latar belakang sosial ekonomi dan pendidikan orang tua yang beragam, sehingga memungkinkan adanya variasi pada kebiasaan hidup yang berkaitan dengan kepadatan tulang.

METODE PENELITIAN

Merupakan penelitian eksplanatori karena menjelaskan hubungan antar variabel, dengan metode survei dan pendekatan secara *cross sectional* di bidang Gizi Masyarakat. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 3 Semarang. Pemilihan lokasi dilakukan dengan cara purposif. Sampel penelitian dipilih secara *simple random sampling* dengan jumlah 80 siswa. Variabel bebas adalah kebiasaan mengkonsumsi makanan dan minuman berkarbonat dan berkafein. Variabel terikat adalah kepadatan tulang. Analisa univariat menggunakan tabel distribusi frekuensi dan analisa bivariat menggunakan uji Product Moment dari Pearson dan Rank Spearman

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran umum subjek

Subjek dalam penelitian ini adalah remaja yang merupakan siswa-siswi SMA Negeri 3 Semarang sebanyak 80 subjek. Tabel 1 memperlihatkan bahwa umur subjek berkisar antara 15 – 17 tahun, dengan proporsi terbesar (50%) adalah 16 tahun atau sebanyak 40 subjek dan sebagian besar subjek (66,2%) berjenis kelamin perempuan.

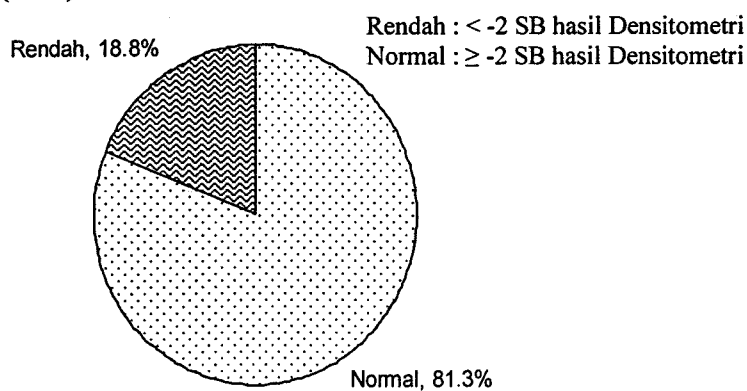
Tabel 1.
Distribusi Subjek menurut Karakteristik

Karakteristik	Jumlah	
	n	%
Umur (tahun)		
15	29	36,2
16	40	50,0
17	11	13,8
Jenis Kelamin		
Perempuan	53	66,2
Laki-laki	27	33,8
Total	80	100,0

Penilaian status gizi subjek berdasarkan Skor Z dari WHO reference (2007) menunjukkan 95% berstatus gizi normal (antara +1 s/d -2 SB), sedangkan sisanya overweight. Nilai skor Z terendah adalah -2,0 SB dan tertinggi 1,16 SB dengan rerata -0,45 ($\pm 0,93$) SB.

Kepadatan tulang

Nilai skor Z subjek penelitian ini menunjukkan kepadatan tulang terendah adalah -3,1, tertinggi 1,5 dengan rerata -0,8. Sebagian besar subjek (81,3%) memiliki kategori kepadatan tulang yang tergolong normal, sebagaimana terlihat pada Gambar 1. Hasil studi ini menunjukkan bahwa proporsi subjek yang mempunyai tingkat kepadatan tulang normal sedikit lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian dari WHO pada wanita Kaukasian yang berusia kurang dari 25 tahun yaitu sebanyak 84% memiliki kepadatan tulang normal sedangkan sisanya memiliki tingkat kepadatan rendah (IFIC Review, 2002). Lebih rendah pula bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Faraswati (2008) pada wanita premenopause yang menunjukkan sebesar 91,7% subjek mempunyai kepadatan tulang normal. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa perempuan Asia dan Kaukasian lebih mudah terkena osteoporosis dibandingkan perempuan Australia (IFIC Review, 2002). Dalam studi ini terdapat 15 subjek yang mempunyai kepadatan tulang rendah, terdiri dari 4 subjek (26,6%) laki-laki dan 11 subjek (73,3%) perempuan serta sebanyak 9 subjek (60%) berusia 16 tahun.



Gambar 1.
Persentase Subjek menurut Kategori Kepadatan Tulang

Kebiasaan mengonsumsi minuman berkarbonat

Kebiasaan mengonsumsi minuman berkarbonat dihitung dari kebiasaan minum *soft drink* dalam ml per hari. Jenis *soft drink* yang biasa diminum adalah coca cola, sprite, fanta, pepsi dan A&W dengan kemasan botol kecil dan kaleng. Deskripsi subjek menurut kebiasaan mengonsumsi minuman berkarbonat disajikan pada Tabel 2. Kebiasaan mengonsumsi minuman berkarbonat menyebabkan jumlah konsumsi jenis minuman lainnya menurun, seperti air dan susu.

Sepertiga subjek (26 siswa) menyatakan tidak pernah mengonsumsi minuman berkarbonat. Subjek dalam penelitian ini mempunyai kebiasaan minum minuman berkarbonat yang tergolong rendah karena volume minuman berkarbonat tertinggi yang dikonsumsi subjek adalah 142,9 ml/hari.

Kebiasaan mengonsumsi makanan dan minuman berkafein

Kebiasaan mengonsumsi makanan dan minuman berkafein pada subjek dihitung berdasarkan asupan kafein dalam mg per hari, yang berasal dari teh, kopi, minuman berenergi, coklat, dan *soft drink*.

Tabel 2.
Deskripsi Konsumsi Makanan dan Minuman Berkafein dan Berkarbonat

Kebiasaan	Min	Maks	Rerata	Median	SB
Minum (mg/hari)					
Berkafein	7,6	138,1	49,6	47,13	27,69
Berkarbonat	0	142,9	47,3	42,14	44,34

Tabel 2 menunjukkan bahwa asupan kafein tertinggi subjek adalah 138,1 mg/hari, sehingga dapat disimpulkan bahwa asupan kafein subjek dalam batas aman yaitu dibawah 150 mg/hari.

Kebiasaan mengonsumsi minuman berkafein dan berkarbonat dapat menghambat penyerapan kalsium dalam tubuh karena mengandung kafein dan fosfat (Jackson, 2007). Minuman berkarbonat mengandung kafein sebanyak 40 mg per 350 ml (Sartono, 2001), padahal batas aman konsumsi kafein adalah 150 mg/hari. Selain mengandung kafein, minuman berkarbonat juga mengandung fosfor sebanyak 20 mg/100 ml (IFIC Review, 2002), sehingga bila mengonsumsi minuman berkarbonat sebanyak 4 kaleng (@330 ml) /hari akan memberi sumbangan asupan kafein sebanyak 160 mg (sudah melebihi ambang batas normal) dan sumbangan asupan fosfor sebanyak 264 mg.

Hubungan kebiasaan mengonsumsi minuman berkarbonat dengan kepadatan tulang

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kebiasaan mengonsumsi minuman berkarbonat tidak berhubungan dengan kepadatan tulang ($p=0,670$). Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Libuda (2008) pada 228 anak dan remaja di Jerman selama 4 tahun yang menunjukkan adanya hubungan negatif antara konsumsi *soft drink* dengan *bone modelling* dan *remodelling* pada remaja laki-laki dan perempuan. Hal ini dikarenakan volume minuman berkarbonat yang dikonsumsi subjek memiliki median yang tergolong kecil (42,14 ml/hari) sehingga sumbangan asupan fosfor yang berasal dari minuman berkarbonat tergolong rendah.

Kebiasaan mengonsumsi minuman berkarbonat yang memberi dampak negatif biasanya dalam jumlah besar dan jangka waktu lama, sehingga volume minum air dan susu yang mengandung kalsium akan berkurang. Selain mengandung fosfor dengan kadar tinggi, minuman berkarbonat mengandung kafein yang juga berhubungan dengan kerusakan keseimbangan kalsium. Kafein dapat mengurangi penyerapan kembali kalsium oleh ginjal, yang akan meningkatkan kehilangan kalsium lewat urin (Hernandez, et.al, 1991).

Mekanisme pemunculan osteoporosis pada usia lanjut disebabkan oleh terganggunya keseimbangan kalsium dan fosfor di dalam tubuh (rasio Ca:P). Minuman berkarbonat memiliki kadar asam fosfat tinggi yang menyebabkan peningkatan asupan fosfor dalam tubuh (Depkes RI, 2008). Asam fosfat yang terdapat pada minuman berkarbonat akan menambah jumlah asupan fosfat dari makanan sehari-hari sehingga menghalangi penyerapan kalsium di tubuh. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa remaja putri yang mempunyai kebiasaan minuman bersoda lebih dari minum susu akan mempunyai kemungkinan tiga sampai lima kali lebih besar untuk mengalami patah tulang dibandingkan dengan yang mendapat asupan fosfor yang cukup (Henrich, 2003).

Hubungan kebiasaan mengonsumsi makanan dan minuman berkafein dengan kepadatan tulang

Hasil uji korelasi *Product Moment* dari *Pearson* menunjukkan tidak ada hubungan antara asupan kafein dengan kepadatan tulang ($p=0,382$). Hal ini dikarenakan kebiasaan mengonsumsi makanan dan minuman berkafein pada subjek masih berada dalam batas aman yaitu dibawah 150 mg/hari. Asupan kafein memberikan pengaruh negatif terhadap kepadatan tulang. Subjek dalam penelitian ini memiliki asupan kafein yang rendah sehingga pengaruh negatif kafein terhadap kepadatan tulang tidak signifikan.

Kafein merupakan jenis alkaloid yang secara alamiah terdapat dalam biji kopi, daun teh, daun mete, biji kola, biji coklat dan beberapa minuman penyegar. Kafein berhubungan dengan kerusakan keseimbangan kalsium. Kafein dapat mengurangi penyerapan kembali kalsium di ginjal, yang akan meningkatkan kehilangan kalsium lewat urin. Kafein mengakibatkan keseimbangan kalsium negatif melalui peningkatan ekskresi kalsium urin, sehingga menurunkan densitas mineral tulang dan meningkatkan terjadinya fraktur tulang femur. Maseey and Whiting (1993) mengatakan bahwa 300-400 mg kafein akan meningkatkan kalsium urin sebanyak 0,25 mmol atau 10 mg/hari. Perempuan yang minum dua cangkir kopi atau lebih per hari (satu cangkir mengandung 80-125 mg kafein) dapat meningkatkan risiko terkena pengeroposan tulang (osteoporosis) (Astri, 2004).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Sebagian besar (81,3%) subjek memiliki kategori kepadatan tulang yang tergolong normal
2. Sepertiga subjek (26 siswa) menyatakan tidak pernah mengonsumsi minuman berkarbonat.
3. Asupan kafein subjek dalam batas aman yaitu dibawah 150 mg/hari.
4. Tidak ada hubungan antara kebiasaan mengonsumsi makanan dan minuman berkafein dan berkarbonat dengan kepadatan tulang

Saran

1. Lebih meningkatkan konsumsi zat gizi untuk perbaikan kepadatan tulang
2. Meningkatkan aktifitas fisik untuk membantu proses pemadatan tulang

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmad Syafiq dan Sandra Fikawati. 2004. Konsumsi Kalsium Remaja Siswa SMU Negeri Kota Bogor Tahun 2003. *Media Gizi & Keluarga*. Volume 28 No. 1 Juli 2004
2. Astri Rozanah. 2004. Kafein dan Wanita. *Republika online*. <http://www.soloboyz.blogspot.com/>. Diakses tanggal 23 Januari 2009
3. Debar. 2006. A Health Plan-Based Lifestyle Intervention Increases Bone Mineral Density in Adolescent Girls. *Youth-Arch Pediatr Adolesc Med*; 160 : 1269-1276
4. Depkes RI. 2008. Minuman Ringan, di Balik Kenikmatannya Ada Bencana. <http://www.depkes.go.id/index.php>. Diakses tanggal 9 Mei 2008
5. Faraswati, Nur Fauziah. 2008. Hubungan Komposisi Tubuh dengan Bone Mineral Density pada pasien rawat jalan RS Dr. Sardjito Yogyakarta. Skripsi. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. Tidak Dipublikasikan
6. Hernandez, Colditz, Stanipfer, Rosner. 1991. Caffeine moderate alcohol intake and risk of fractures of the hip and forearm in middle-aged women. *Am J Clin Nutr*; 54 : 157-63
7. Henrich. J. 2003. Calcium and Your Bones. *World Wide Web*. [http://health.yahoo.com/health/centers/bone health/104-207-208.html](http://health.yahoo.com/health/centers/bone%20health/104-207-208.html). diakses tanggal 3 Juli 2008
8. IFIC Review. 2002. Physical Activity, Nutrition and Bone Health. <http://www.ific.org/publications/reviews/upload/IFIC-Review-Physical-Activity-Nutrition-and-Bone-Health.pdf>
9. Jackson. 2002. Osteoporosis Diet. <http://www.gicare.com> . Diakses tanggal 2 Juli 2009
10. Kalkwarf H.J, J.C Khoury & B.P. Lanphear. 2003. Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. *Am J Clin Nutr* 2003;77: 257-65
11. Kretchmer, 1997. *Developmental Nutrition*. Allyn and Bacon. A Viacom Company 160 Gould Street Needham Heights M. A 02194-2310
12. Libuda, et.al. 2008. Association between long-term consumption of soft drinks and variables of bone modeling and remodeling in a sample of healthy German children and adolescents. *Am J Clin Nutr* 2008;88:1670-7
13. Massey and Whiting. 1993. Caffeine, Urinary Calcium, Calcium Metabolism and Bone. *J Nutr*. 123:1609-10
14. Sartono. 2001. Kafein dalam Minuman Kesehatan. www.gizi.net. Diakses tanggal 12 Januari 2008
15. Suryono. 2007. Pengaruh Pemberian Susu Berkalsium Tinggi Terhadap Kadar Kalsium Darah dan Kepadatan Tulang Remaja Pria. *World Wide Web*. <http://www.damandiri.or.id/file/suryonoipbringkasan.pdf>
16. Tylavsky. 2004. Nutrient Influences Bone Growth in Children. *J Nutr*; 134 :689S-690S
17. Vatanparast. 2005. Positive Effect of vegetable and fruit consumption and calcium intake on bone mineral accrual in boys during growth from childhood to adolescence: the University of Saskatchewan Pediatric Bone Mineral Accrual Study. *Am J Clin Nutr*. 82: 700-6
18. Wigertz. 2004. Racial Differences in Calcium Retention in Response to Dietary salt in Adolescent Girls. *Am J Clin Nutr*; 81 : 845-50