

OSTEOPOROSIS, KONSUMSI SUSU, JENIS KELAMIN, UMUR, DAN DAERAH, DI DKI JAKARTA, JAWA BARAT, JAWA TENGAH, DAN JAWA TIMUR

Erry Yudhya Mulyani¹, Didit Damayanti²

¹ Department of Nutrition Faculty of Health Sciences, Esa Unggul University

² Loma Linda University, California, USA

Jln. Arjuna Utara Tol Tomang Kebun Jeruk, Jakarta 11510

erry.yudhya@esaunggul.ac.id

Abstract

Osteoporosis is a major health problem in the world and classified as metabolic disorders. Some factors which influence Osteoporosis are Sex, Age, Region, and Diet. The objective of this study was to determine the relationship. Osteoporosis and milk consumption based on sex, age, and region in DKI Jakarta, West Java, Central Java and East Java. This study used secondary data results from bone mass density at the shopping center of some cities in 2002-2005. chi-square test and logistic regression were used to analyze the data. The number of respondents from four regions are 69657, most of them are female, aged < 55 years and largely female respondents belongs to the 14-44 years age. Our statistical test shows that there is a relationship between levels of Osteoporosis and Milk consumption based on regions (West Java and East Java), female sex, and menopause ($p < 0.005$), but there is no relationship between levels of Osteoporosis and Milk consumption based on regions (DKI Jakarta and Central Java), male sex, and longevity ($p > 0.005$). Regression analysis showed that the region variable of West Java, Central Java, East Java, Gender, Longevity and Menopause are the risk factors of Osteoporosis as compare to DKI Jakarta. In additon to diet, we should have physical activity for bone formation.

Keywords: *osteoporosis, milk consumption, indonesia*

Abstrak

Osteoporosis merupakan masalah kesehatan utama di seluruh dunia dan termasuk penyakit gangguan metabolisme. Beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain; jenis kelamin, umur, daerah, dan diit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan tingkat Osteoporosis dengan konsumsi susu berdasarkan Jenis Kelamin, Umur, dan Daerah di DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan data sekunder hasil pemeriksaan bone density mass di pusat perbelanjaan kota besar pada tahun 2002-2005. Analisis yang digunakan yaitu uji chi-square dan regresi logistik untuk mendapatkan model yang diinginkan. Jumlah responden dari ke-empat daerah yaitu 69657, rata-rata berjenis kelamin perempuan, sebagian besar berumur < 55 tahun, dan responden perempuan sebagian besar masuk dalam kategori umur 14-44 tahun. Berdasarkan hasil uji statistik didapat bahwa ada hubungan yang bermakna antara tingkat osteoporosis dengan konsumsi susu berdasarkan variabel daerah (Jawa Barat dan Jawa Timur), Jenis Kelamin perempuan, dan Menopause ($p < 0,05$), namun tidak ada hubungan yang bermakna pada variabel daerah (DKI Jakarta dan Jawa Tengah), Jenis Kelamin Laki-laki, dan Usia lanjut ($p > 0,05$). Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa variabel daerah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Jenis Kelamin, Usia Lanjut, dan Menopause merupakan faktor resiko Osteoporosis dibandingkan DKI Jakarta. Disarankan selain dari diit diperlukan aktifitas fisik untuk pembentukan tulang.

Kata kunci: *osteoporosis, konsumsi susu, Indonesia*

Pendahuluan

Di negara-negara sedang berkembang, masalah pangan merupakan masalah penting yang harus ditanggulangi. Telah diketahui bahwa kekurangan gizi pada manusia menyebabkan gangguan fisik maupun mental dan akan mengurangi daya tahan tubuh terhadap kemampuan inisiatif seseorang sehingga dapat mengakibatkan menurunnya produktivitas kerja dalam berbagai bidang (Poedjadi, 1994). Osteoporosis termasuk penyakit gangguan metabolisme, dimana tubuh tidak mampu menyerap dan menggunakan bahan-bahan untuk proses pertulangan secara normal, seperti zat kapur = Kalk (calcium), phosphate, dan bahan-bahan lain (Yatim, 2003). Osteoporosis adalah masalah kesehatan utama di seluruh dunia. Pada orang yang menderita penyakit ini, tulang menjadi tipis dan rapuh dan pada akhirnya patah. Baru-baru ini, kemajuan medis dalam diagnosa, pencegahan, dan perawatan osteoporosis telah menjadikan penyakit ini sorotan umum dan menawarkan harapan baru bagi penderitanya (Lane, 2001). Besaran masalah ini terlihat dari data berikut; penyakit ini mengancam 28 juta penduduk Amerika, 80 persen di antaranya adalah wanita. Pada kenyataannya, hampir 40% dari warna kulit putih dan 13 % dari pria kulit putih di Amerika Serikat akan mengalami penyakit osteoporosis dalam hidup mereka (Lane, 2001). Di Indonesia menurut data Puslitbang Gizi Depkes RI tahun 2000, 1 dari 5 orang Indonesia berisiko terkena osteoporosis. Faktor penyebab yang tak bisa dihindari antara lain; Keturunan, Usia, Hormon, Jenis kelamin, dan Postur (Hanya wanita, n.d).

Penelitian dari University Sheffield melibatkan 45 anak perempuan berusia 11 dan 12 tahun untuk mengkonsumsi suplemen kalsium yang ditambahkan pada jus buah. Sementara sekitar 45 anak perempuan lainnya diminta minum jus buah tanpa ditambah kalsium. Hasilnya, saat mengonsumsi jus buah berkalsium, terjadi peningkatan kepadatan tulang hingga 1,2 persen. Namun, 2 tahun setelah itu, massa tulang menurun lagi. Menurut riset ini penurunan massa tulang dengan pola ini tak ditemukan pada anak perempuan yang minum susu.

Peneliti menduga, penurunan massa tulang mungkin saja terjadi karena ada tekanan atas remodelling tulang (proses pergantian tulang tua yang rusak dengan pembentukan tulang baru) (Indonesia Indonesia, n.d). Kepadatan tulang menurun seiring perjalanan usia melebihi kecepatan siklus regenerasi tulang. Intinya proses perusakan lebih cepat ketimbang pembangunan kembali jaringan. Proses pengeroposan tulang meningkat tajam setelah usia 50 tahun untuk perempuan dan 60 tahun untuk laki-laki (Yatim, 2001). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan tingkat Osteoporosis dengan konsumsi susu berdasarkan Jenis Kelamin, Umur, dan Daerah di DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dan analitik dengan menggunakan data sekunder dari PT. Fonterra Brands Indonesia yang melakukan bone density mass test di mal-mal kota pada 14 Propinsi di Indonesia tahun 2002-2005. Pada penelitian ini daerah yang diteliti meliputi DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Populasi penelitian adalah semua orang yang berkunjung ke mal-mal dan diperiksa dengan alat densitometer di DKI Jakarta (11774 orang), Jawa Barat (18630 orang), Jawa Tengah (17658 orang), dan Jawa Timur (21595 orang), baik laki-laki maupun perempuan. Sementara teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan voluntary sampling yaitu semua orang yang datang ke mal-mal kemudian dengan sendirinya bersedia untuk di periksa dengan alat densitometer.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengumpulan data menunjukkan dari ke-empat daerah dengan jumlah seluruh responden 69657, rata-rata responden berjenis kelamin perempuan, sebagian besar termasuk dalam kategori umur < 55 tahun, dengan responden perempuan yang sebagian besar termasuk dalam kategori umur 14-44 tahun. Dari seluruh responden termasuk dalam ke-

lompok normal pada kategori tingkat susu. (Lihat tabel 1).
osteoporosis dan rata-rata mengkonsumsi

Tabel 1
Karakteristik Responden

	DKI Jakarta N= 11774	Jawa Barat N= 18630	Jawa Tengah N= 17659	Jawa Timur N= 21595
A. Jenis Kelamin				
1. Laki-laki ^a	29,1	31,7	33,9	32,1
2. Perempuan	70,9	68,3	66,1	67,9
B. Umur				
1. Usia Lanjut ^b	(14-85) ± 41	(14-85) ± 40	(14-85) ± 41	(15-85) ± 41
a). < 55 tahun	80,2	86,0	83,9	82,1
b). ≥ 55 tahun	19,8	14,0	16,1	17,9
2. Usia Subur (fertile) ^c				
a). 14 – 44 tahun	51,2	64,2	60,5	60,8
b). ≥ 45 tahun	48,8	36,8	39,5	39,2
C. Tingkat Osteoporosis	(-2,5-4,2SD) ± (-1,2 SD)	(-4,1-4,0SD) ± (1,0SD)	(-4,0-4,1SD) ± (-1,2SD)	(-4,1-5,0SD) ± (-1,0SD)
1. Normal (≤ -1SD)	46,6	52,5	45,7	50,1
2. Osteopenia (-1SD - -2SD)	40,7	36,5	42,4	40,3
3. Osteoporosis (>-2,5SD)	12,6	11,0	11,9	9,6
D. Tidak Konsumsi Susu				
1. Tidak	73,9	71,3	69,8	71,3
2. Ya	26,1	28,7	30,7	28,7

^a N (%)

^b Nilai minimum dan Nilai Maksimum, Mean

^c N DKI Jakarta=8343, N Jawa Barat= 12721, N Jawa Tengah= 11677, N Jawa Timur= 14667

Hubungan antara tingkat Osteoporosis dengan konsumsi susu menurut kategori daerah

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan uji Chi-Square untuk daerah Jawa Barat dan Jawa Timur didapat ada hubungan yang bermakna antara tingkat osteoporosis dengan konsumsi susu ($p < 0,005$). Sementara itu di daerah DKI Jakarta dan Jawa Tengah tidak menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara tingkat osteoporosis dengan konsumsi susu ($p > 0,05$) (lihat tabel 2). Hal ini dikarenakan kemungkinan susu bukanlah satu-satunya pencegahan terjadinya osteoporosis tetapi ada faktor lain yang dapat mencegah terjadinya osteoporosis, misalnya pemenuhan gizi yang berasal dari sumber zat gizi lain. Bila dilihat dari data Biro Pusat Statistik survei konsumsi di kedua daerah masing-masing terhadap telur dan susu

yaitu pada tahun 1990, 1993, 1996 secara berurutan untuk Kalori DKI Jakarta: 49,82 kal, 71,99 kal, 71,33 kal, Jawa Barat: 24,93 kal, 31,72 kal, Jawa Tengah : 15,91 kal, 20,36 kal, 28,44 kal, dan Jawa Timur : 16,12 kal, 20,49 kal, 25,20 kal. Untuk Protein DKI Jakarta : 2,82 gr, 4,06 gr, 3,98 gr , Jawa Tengah : 1,05 gr, 1,32 gr, 1,76 gr, Jawa Barat : 1,54 gr, 1,92 gr, 2,46 gr, dan Jawa Timur 1,08 gr, 1,34 gr, 1,61 gr, (Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VII, 2000). Setiap daerah yang berhubungan dengan konsumsi susu seperti Jawa Barat dan Jawa Timur gram proteinnya lebih besar dari Jawa Tengah. Begitupun asupan kalori pada Jawa Barat yang dibandingkan dengan Jawa Tengah, Jawa Barat termasuk tinggi setelah DKI Jakarta yang paling tinggi. Ternyata perbedaan konsumsi susu bukanlah faktor pendukung utama. Kemungkinan faktor makanan atau minuman lain pada daerah DKI

Jakarta dan Jawa Tengah yang mendukung asupan kalsium selain susu, misalnya tempe kedele dan produk olahannya, dan kacang-kacangan.

Hubungan antara tingkat Osteoporosis dengan konsumsi susu menurut kategori jenis kelamin secara bersamaan pada ke-empat daerah yaitu DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa timur.

Dari ke-empat daerah yaitu DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur jumlah responden perempuan (47408) lebih banyak dari responden laki-laki (22249). Hasil uji statistik yang dilakukan antara tingkat Osteoporosis dengan konsumsi susu menurut kategori jenis kelamin laki-laki menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna ($p > 0,05$) dengan nilai OR sebesar 1,09 (lihat tabel 2). Hal ini berarti responden laki-laki yang tidak mengkonsumsi susu mempunyai resiko terkena osteoporosis 1,09 kali dibandingkan dengan responden yang mengkonsumsi susu. Hasil uji statistik yang dilakukan antara tingkat Osteoporosis dengan konsumsi susu menurut kategori jenis kelamin perempuan menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna ($p < 0,05$) dengan nilai OR sebesar 0,89 (lihat tabel 2). Hal ini berarti ada keterkaitan antara tingkat osteoporosis dengan konsumsi susu menurut jenis kelamin khususnya perempuan, dan dari nilai OR dapat disimpulkan bahwa responden yang tidak mengkonsumsi susu mempunyai resiko terkena osteoporosis 0,89 kali dibandingkan dengan responden yang mengkonsumsi susu. Resiko terkenanya Osteoporosis lebih besar pada laki-laki yang tidak mengkonsumsi susu daripada perempuan yang tidak mengkonsumsi susu, karena kebanyakan laki-laki sering meminum kopi atau mengkonsumsi gula dan garam tinggi (Mangoen prasodjo, 2005). Pada wanita yang sudah mengalami menopause tingkat resiko akan menjadi lebih besar karena adanya pengaruh hor-mon. Selain itu, massa tulang wanita juga berkurang dengan cepat pada 7 hingga 10 tahun pertama setelah menopause karena berkurangnya hormon estrogen. Tingkat masa tulang yang berkurang pada masa

menopause enam kali lebih cepat daripada pria, dan pola baru dari remodeling tulang terjadi saat menopause, yang benar-benar merupakan kebalikan dari pola pertumbuhan masa remaja (Lane, 2001).

Hubungan antara tingkat Osteoporosis dengan konsumsi susu menurut usia lanjut.

Hasil uji statistik mengatakan bahwa dalam kategori Usia lanjut < 55 tahun dan ≥ 55 tahun keduanya tidak mempunyai hubungan yang bermakna secara statistik ($p > 0,005$) (lihat tabel 2). Namun dalam resiko terjadinya usia ≥ 55 tahun mempunyai resiko osteoporosis lebih besar dari usia < 55 tahun. Hal ini sesuai dengan teori yang mengatakan bahwa semakin lanjut usia (umur) seseorang, semakin besar kehilangan massa tulangnya dan semakin besar pula kemungkinan timbulnya osteoporosis. Disamping itu, semakin tua akan semakin berkurang pula kemampuan saluran cerna untuk menyerap kalsium (Dalimartha, 2001).

Hubungan antara tingkat Osteoporosis dengan konsumsi susu menurut usia subur

Hasil uji statistik dalam kategori ini menunjukkan bahwa usia 14-44 tahun tidak mempunyai hubungan yang bermakna ($p > 0,005$), namun pada usia ≥ 45 tahun mempunyai hubungan yang bermakna ($p < 0,005$) (lihat tabel 2). Artinya perempuan yang berusia ≥ 45 tahun atau menopause memiliki resiko yang besar dari perempuan yang belum menopause. Hal ini sesuai dengan teori yang mengatakan proses osteoporosis sebenarnya sudah dimulai sejak usia 40-45 tahun. Pada usia tersebut, baik laki-laki maupun perempuan akan mengalami proses penyusutan massa tulang yang menyebabkan kerapuhan tulang. Hanya saja pada perempuan proses kerapuhan tulang menjadi lebih cepat setelah menopause (mati haid, sekitar usia 50 tahun) karena kadar hormon estrogen yang mempengaruhi kepadatan tulang sangat menurun (Mangoenprasodjo, 2005). Pernyataan lain mengatakan bahwa dalam studi prospective mengindikasikan bahwa pening-

katan asupan kalsium dapat mencegah pengurangan rata-rata massa tulang dalam kelompok wanita yang premenopause. Hasil intervensi zat gizi yaitu penumpukan didalam tahun pertama dalam beberapa tahun menopause, dimana ada-

nya penurunan hormon estrogen yang ada menciptakan nilai baru dalam metabolis-me tulang. Faktor lain yang dikawatirkan dalam umur menopause adalah asupan kalsium untuk mencegah kurangnya mas-sa tulang (Shills, 2005).

Tabel 2
Hasil Analisis Faktor yang berhubungan dengan konsumsi susu

Faktor Resiko	OR	95%CI	p-value	Keterangan
Konsumsi susu dengan DKI Jakarta	1.04	0.354 – 0.373	0.360	Tidak ada hubungan
Konsumsi susu dengan Daerah Jawa Barat	0.91	0.009 – 0.130	0.009	Ada hubungan
Konsumsi susu dengan Daerah Jawa Tengah	1.01	0.601 – 0.620	0.619	Tidak ada hubungan
Konsumsi susu dengan Daerah Jawa Timur	0.83	0.000	0.000	Ada hubungan
Jenis Kelamin				
Perempuan	0.89	0.000	0.000	Ada hubungan
Laki-Laki	1,09	0,061 – 0,071	0,067	Tidak ada hubungan
Usia Lanjut	1.07	0.188 – 0.203	0.191	Tidak ada hubungan
Usia Subur	0.89	0.003 – 0.006	0.005	Ada hubungan

Tabel 3
Hasil Analisis Multivariat Regresi Logistik Variabel Daerah (Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur), Jenis Kelamin, Konsumsi Susu, Usia lanjut dan Usia subur

Variabel	B	OR	P value	95% CI
Jawa Barat	- 0.153	0.858	0.000	0.794 – 0.928
Jawa Tengah	0.093	1.097	0.000	1.044 – 1.153
Jawa Timur	- 0.112	0.894	0.000	0.852 – 0.937
Jenis Kelamin	- 0.530	0.589	0.000	0.567 – 0.612
Konsumsi Susu	- 0.020	0.980	0.325	0.943 – 1.020
Usia Lanjut	- 1.073	0.342	0.000	0.322 – 0.363
Menopause	- 0.543	0.581	0.000	0.557 – 0.606
Constant	0.631		0.000	

Faktor Resiko Osteoporosis

Dalam menganalisis multivariate konsumsi susu terhadap tingkat osteoporosis yang tercatat dalam skala ordinal, 3 kategori direduksi menjadi dua kategori, yaitu normal (≤ -1 SD), dan resiko osteoporosis terdiri dari osteopenia (-1 SD sampai dengan $-2,5$ SD), dan osteoporosis ($> -2,5$ SD). Dalam pengujian ini tidak

menggunakan tahapan pemilihan variabel kandidat sehingga semua variabel yang ada dapat dimasukkan atau diuji di dalam model regresi. Hasil analisis yang didapat adalah bahwa variabel DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Jenis Kelamin, Usia Lanjut, dan Menopause merupakan faktor resiko osteoporosis. Ternyata konsumsi susu yang diduga sebagai faktor yang kuat terhadap terjadinya

resiko osteoporosis dalam model tidak memiliki hubungan yang kuat karena p-valuenya > 0,05 (lihat tabel 3). Untuk selanjutnya dilakukan uji kembali dengan tidak mengikutsertakan variabel konsumsi susu kedalam model. Sehingga didapat bahwa semua variabel yang masuk kedalam model significant sebagai faktor resiko Osteoporosis ($p < 0,05$) (lihat tabel 4). Variabel daerah yang diujikan berpengaruh terhadap resiko osteoporosis karena secara tidak langsung perbedaan daerah dapat mempengaruhi pola konsumsi penduduknya. Berdasarkan data konsumsi susu nilai kontribusi protein di Indonesia pada tahun 1998 di urban 0,7 % dan di rural 0,5 % dan konsumsi bahan makanan (susu) dikota 4,59 gr/kapita/hari dan di desa 3,4 gr/kapita/hari dalam Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VII tahun 2000. Ini berarti kon-

sumsi susu di Indonesia antara dikota jauh lebih baik dari didesa. Pada penelitian ini responden hanya yang datang ke pusat perbelanjaan saja asumsi peneliti bahwa responden yang datang termasuk kategori orang yang berpenghasilan menengah keatas kategori orang yang tinggal dikota. Namun tidak menutup kemungkinan yang di desa tidak meminum susu. Kemungkinan di desa variasi makanannya sedikit. Dari kategori jenis kelamin sesuai dengan teori yang menyatakan perempuan lebih banyak terkena osteoporosis daripada laki-laki dengan ratio 6:1 (Mangoenprasodjo, 2005). Sehingga dapat disimpulkan bahwa perempuan lebih beresiko terkena osteoporosis karena faktor biologis yang mempengaruhi secara langsung yaitu berkurangnya kadar hormone estrogen dan progesterone yang mempengaruhi kepadatan tulang.

Tabel 4
Hasil Analisis Multivariat Regresi Logistik Variabel Daerah (Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur), Jenis Kelamin, Usia lanjut dan Usia subur

Variabel	B	OR	P value	95% CI
Jawa Barat	- 0.142	0.867	0.000	0.826 – 0.910
Jawa Tengah	0.099	1.105	0.000	1.052 – 1.106
Jawa Timur	- 0.105	0.900	0.000	0.859 – 0.944
Jenis Kelamin	- 0.529	0.589	0.000	0.570 – 0.609
Usia Lanjut	1.083	2.953	0.000	2.798 – 3.117
Menopause	0.536	1.710	0.000	1.648 – 1.773
Constant	- 1.012		0.000	

Kesimpulan

Dari analisis multivariat yang dilakukan telah didapat bahwa variabel daerah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Jenis Kelamin, Usia Lanjut, dan Menopause merupakan faktor resiko Osteoporosis. Untuk mencegah terjadinya Osteoporosis khususnya pada wanita menopause perlu adanya usaha preventif yaitu dengan memberikan penyuluhan pada wanita usia subur untuk mengkonsumsi asupan kalsium dari susu dan produk olahannya dikombinasi dengan aktifitas olahraga yang dilakukan secara rutin.

Daftar Pustaka

- Agung, I G. N. *Statistika Penerapan Metode Analisis Untuk Tabulasi Sempurna dan tak Sempurna Dengan SPSS*. Jakarta, PT. Raja Grafindo Persada, 2004.
- Almastier, S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta, PT Gramedia Pustaka Utama, 2001.
- Amir, M. F. 2006. *Mengolah dan Membuat Interpretasi Hasil Olahan SPSS Untuk*

- Penelitian Ilmiah*. Jakarta : Penerbit Edsa Mahkota.
- Dalimartha, S. *Resep Tumbuhan Obat Untuk Penderita Osteoporosis*. Jakarta, Penebar Swadaya, 2001.
- Gizi Indonesia, Journal of the Indonesian Nutrition Association, Vol. XIX No 1-2. 1994. Jakarta, PERSAGI.
- Hadiwiyoto, S. *Teknik Uji Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Jakarta, Liberty, 1982.
- Hanya wanita. (n.d). *Awas, Keropos Tulang: hanya wanita*, Available at: <http://www.hanyawanita.com/print.php?id=5200>. July 2. 2006.
- Heaney, R.P, *Long-latency deficiency disease: insights from calcium and vitamin D*, American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 78, No. 5, 912-919, 2003.
- Indonesia Indonesia. (n.d). *Susu, Tetap Sumber Kalsium Terbaik*: Indonesia, Available at: <http://www.indonesiaindonesia.com/f/6978-susu-tetap-sumber-kalsium-terbaik/> July 2. 2006.
- Lane, N. E. *Osteoporosis Rapuh Tulang*. Jakarta, PT. Raja Grafindo Persada, 2001.
- Mangoenprasodjo, A. S. *Osteoporosis dan Bahaya Osteoporosis*. Jakarta, Penerbit Swadaya, 2005.
- Nazir, M. *Metode Penelitian*. Jakarta : Penerbit Ghalia Indonesia, 2003.
- Tjokronegoro, A dan Sumedi S. *Metodologi Penelitian Bidang Kedokteran*. Jakarta, FKUI, 1999.
- Poedjiadi, A. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta,UIP, 1994.
- Shadily, H. *Sosiologi Untuk Masyarakat Inonesia*. Jakarta, Penerbit Rineka Cipta, 1993.
- Shills.E, Maurice, dkk. *Modern Nutrition on Health dan Disease Tenth Edition*. Philadelphia, LIPPINCOTT WILLIAMS AND WILKINS, 2005.
- Tjokronegoro dan Hendra U. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid I Edisi Ketiga*. Jakarta, Balai Penerbit FKUI, 2000.
- Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VII. Jakarta, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 2000.
- Yatim, F. *Osteoporosis Kerapuhan Tulang pada Manula*. Available at <http://www.litbang.depkes.go.id/.2005>, Jult 2, 2006.
- Yatim, F. *Osteoporosis Penyakit Kerapuhan Tulang Pada Manula*. Jakarta, Pustaka obor, 2003.