

BAB 5

HASIL PENELITIAN

5.1. Gambaran Umum Departemen Pendidikan Nasional

Departemen Pendidikan Nasional merupakan suatu lembaga pemerintahan yang bertanggung jawab pada usaha pencerdasan kehidupan bangsa, dimana hal ini diperkuat dengan Undang-Undang Dasar 1945 pasal 31 yang menekankan bahwa tiap warganegara berhak mendapatkan pengajaran, sehingga pemerintah mengusahakan dan menyelenggarakan satu sistem pengajaran nasional yang diatur dengan undang-undang. Sejak 19 Agustus 1945 sampai saat ini, terjadi penggantian nama institusi yang menangani pendidikan, yaitu:

Tabel 5.1. Nama Institusi Pendidikan

No.	Nama Institusi	Periode
1.	Kementerian Pengajaran	19-8-1945 s.d. 29-1-1948
2.	Kementerian Pendidikan, Pengajaran, dan Kebudayaan	29-1-1948 s.d. 10-7-1959
3.	Departemen Pendidikan, Pengajaran, dan Kebudayaan	10-7-1959 s.d. 06-3-1962
4.	Departemen Pendidikan Dasar dan Kebudayaan Departemen Perguruan Tinggi dan Ilmu Pengetahuan	06-3-1962 s.d. 27-3-1966 18-2-1962 s.d. 27-3-1966
	Departemen Olahraga	06-3-1962 s.d. 27-3-1966
5.	Departemen Pendidikan dan Kebudayaan	25-7-1966 s.d. 26-10-1999
6.	Departemen Pendidikan Nasional	26-10-1999 s.d. sekarang

Sumber: <http://www.depdiknas.go.id>

Departemen Pendidikan Nasional yang terletak di Jalan Jenderal Sudirman, Senayan, Jakarta Pusat, ini terdiri dari empat unit utama dan tiga direktorat jenderal:

1. Unit Sekretariat Jenderal (Setjen)
2. Unit Inspektorat Jenderal (Itjen)
3. Unit Penjamin Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PMPTK)
4. Unit Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang)

5. Direktorat Jenderal Pendidikan Non Formal dan Informal (PNFI)
6. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Dikti)
7. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah (Mandikdasmen)

Pada penelitian ini, peneliti hanya menggunakan sampel yang berasal dari satu unit utama dan dua direktorat jenderal karena adanya keterbatasan dalam hal birokrasi dan juga terdapat beberapa unit dan direktorat yang letak kantornya diluar wilayah Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat.

Unit dan direktorat yang menjadi sampel penelitian yaitu:

1. Unit Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang)

Balitbang adalah unit organisasi di lingkungan Departemen Pendidikan Nasional yang mempunyai tugas melaksanakan penelitian dan pengembangan di bidang pendidikan. Balitbang menyelenggarakan fungsi:

- a. Perumusan kebijakan penelitian dan pengembangan pendidikan
- b. Pelaksanaan penelitian dan pengembangan pendidikan
- c. Pelaksanaan koordinasi penelitian dan pengembangan pendidikan
- d. Pelaksanaan urusan administrasi badan

Badan Penelitian dan Pengembangan terdiri atas:

- a. Sekretaris Badan
- b. Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi Pendidikan
- c. Pusat Kurikulum
- d. Pusat Statistik Pendidikan
- e. Pusat Penilaian Pendidikan

2. Direktorat Jenderal Pendidikan Non Formal dan Informal (PNFI)

Unit Pendidikan Non Formal dan Informal terdiri dari berbagai macam program, diantaranya yaitu:

- Program Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) yang mampu ”melejitkan” kecerdasan anak dan membentuk kesiapan belajar lebih lanjut
- Program pendidikan kesetaraan yang mampu meningkatkan kecakapan hidup, termasuk kecakapan kerja, produktivitas dan kemandirian,

penuntasan Wajib Diknas 9 tahun dan perluasan pendidikan menengah nonformal

- Program pendidikan keaksaraan yang mampu meningkatkan kompetensi keaksaraan pada semua tingkatan (dasar, fungsional, lanjutan) penduduk buta aksara dewasa
- Program kelembagaan kursus dan pelatihan berbasis Peningkatan Kecakapan Hidup (PKH)
- Program pengembangan budaya baca, serta penyediaan bahan-bahan bacaan
- PengarusUtamaan Gender (PUG) melalui peningkatan kesetaraan antara laki-laki dan perempuan dalam akses, partisipasi, kontrol dan manfaat pendidikan

3. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah (Mandikdasmen)

Direktorat Jenderal Mandikdasmen terdiri dari :

- Sekretaris Direktorat Jenderal
- Direktorat Pembinaan TK dan SD
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
- Direktorat Pembinaan Sekolah Luar Biasa

5.2. Hasil Univariat

5.2.1. Densitas Mineral Tulang (DMT)

Densitas Mineral Tulang (DMT) merupakan cara pengukuran kalsium pada suatu area atau volume tulang. Cara ini dilakukan untuk mengetahui seberapa kuat atau lemahnya tulang seseorang.

Klasifikasi DMT berdasarkan modifikasi WHO (1994), yaitu:

1. Kategori DMT tidak normal, yaitu
 - osteopenia (nilai T -1 s/d -2,5 SD rata-rata DMT dewasa muda)
 - osteoporosis (nilai T < -2,5 SD rata-rata DMT dewasa muda)
2. Kategori DMT normal
(nilai T > -1 SD rata-rata DMT dewasa muda)

Berdasarkan hasil pengukuran DMT pada 131 orang wanita ≥ 45 tahun didapat hasil nilai skor T terendah yaitu -3,4, tertinggi yaitu 3,1 dan rata-rata yaitu -0,54. Berdasarkan Tabel 5.2., terlihat bahwa lebih banyak responden yang memiliki DMT normal (54,2%) dibandingkan dengan DMT tidak normal (45,8%). Kasus DMT tidak normal didominasi oleh responden yang menderita osteopenia (41,2%) dibandingkan dengan osteoporosis (4,6%).

Tabel 5.2. Distribusi Responden Berdasarkan Skor T Wanita ≥ 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Skor T	n	%
Tidak Normal		
• Osteopenia	54	41,2
• Osteoporosis	6	4,6
Normal	71	54,2
Total	131	100

5.2.2. Karakteristik Responden

5.2.2.1. Umur

Berdasarkan hasil analisis, dapat diketahui umur rata-rata 131 orang responden yaitu 51 tahun, dengan umur termuda yaitu 45 tahun dan tertua yaitu 60 tahun. Pada penelitian ini, pengelompokan umur dibagi menjadi kelompok umur < 50 tahun dan ≥ 50 tahun (Compston, 2002). Pengelompokan ini sesuai dengan adanya peningkatan risiko DMT tidak normal ketika mencapai usia 50 tahun keatas. Berdasarkan Tabel 5.3., dapat dilihat bahwa lebih banyak responden umur ≥ 50 tahun (61,1%), dibandingkan dengan responden umur < 50 tahun (38,9%).

Tabel 5.3. Distribusi Responden Berdasarkan Umur Wanita \geq 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Umur	n	%
< 50 tahun	51	38,9
\geq 50 tahun	80	61,1
Total	131	100

5.2.2.2. Pendidikan Terakhir

Pendidikan terakhir merupakan status pendidikan formal yang terakhir ditempuh. Berdasarkan Tabel 5.4., terlihat bahwa lebih dari separuh responden memiliki pendidikan terakhir perguruan tinggi (58,8%), sedangkan yang memiliki pendidikan terakhir SMA/SMK adalah 39,7%, SMP 0,8% dan SD 0,8%.

Tabel 5.4. Distribusi Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir Wanita \geq 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Pendidikan Terakhir	n	%
SD	1	0,8
SMP	1	0,8
SMA/SMK	52	39,7
PT	77	58,8
Total	131	100

5.2.2.3. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan salah satu parameter keseimbangan energi. Keseimbangan ini dicapai apabila energi yang dikonsumsi dari makanan sama dengan energi yang dikeluarkan (Almatsier, 2003).

Berdasarkan Tabel 5.5., dapat dilihat bahwa lebih dari separuh responden memiliki IMT dengan kategori gemuk (58,8%), sedangkan responden yang memiliki IMT dengan kategori normal sebesar 35,9% dan kurus sebesar 5,3%. Hasil analisis IMT 131 orang responden didapat hasil nilai IMT terendah yaitu 16,2 dan tertinggi yaitu 37,1.

Tabel 5.5. Distribusi Responden Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) Wanita \geq 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Indeks Massa Tubuh	n	%
Kurus	7	5,3
Normal	47	35,9
Gemuk	77	58,8
Total	131	100

5.2.2.4. Status Menopause

Status menopause adalah saat seorang wanita berhenti mendapatkan haid (Compston, 2002). Berdasarkan Tabel 5.6., terlihat bahwa lebih dari separuh responden belum mengalami menopause (54,2%), sedangkan responden yang sudah mengalami menopause yaitu 45,8%.

Berdasarkan hasil analisa, diketahui bahwa diantara 60 orang responden yang sudah menopause, rata-rata umurnya yaitu 54 tahun dengan rentang lama menopause yaitu berkisar antara 3 bulan sampai 14 tahun. Umur rata-rata 71 orang responden yang belum menopause yaitu 48 tahun.

Tabel 5.6. Distribusi Responden Berdasarkan Status Menopause Wanita \geq 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Status Menopause	n	%
Sudah Menopause	60	45,8
Belum Menopause	71	54,2
Total	131	100

5.2.2.5. Riwayat Osteoporosis Keluarga

Riwayat osteoporosis keluarga yaitu riwayat keluarga seseorang yang pernah mengalami osteoporosis (Tsania, 2008). Riwayat ini bisa berasal dari orang tua atau keluarga ayah/ibu. Berdasarkan Tabel 5.7., dapat dilihat bahwa sebagian besar responden tidak memiliki riwayat osteoporosis keluarga (90,8%) dan hanya 9,2% responden yang memiliki riwayat osteoporosis keluarga.

Tabel 5.7. Distribusi Responden Berdasarkan Riwayat Osteoporosis Keluarga Wanita \geq 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Riwayat Osteoporosis Keluarga	n	%
Ada	12	9,2
Tidak ada	119	90,8
Total	131	100

5.2.2.6. Paritas

Paritas merupakan jumlah atau banyaknya anak lahir hidup pada seseorang (Nuryasini, 2001). Berdasarkan Tabel 5.8., dapat dilihat bahwa lebih banyak responden yang memiliki 2 paritas (38,9%) dibandingkan dengan responden dengan 0 paritas (10,7%), 1 paritas (2,3%), 3 paritas (33,6%), 4 paritas (13,7%) dan 5 paritas (0,8%).

Tabel 5.8. Distribusi Responden Berdasarkan Paritas Wanita \geq 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Paritas	n	%
0	14	10,7
1	3	2,3
2	51	38,9
3	44	33,6
4	18	13,7
5	1	0,8
Total	131	100

5.2.3. Gaya Hidup

5.2.3.1. Aktivitas Olahraga

Aktivitas olahraga merupakan aktivitas fisik seseorang pada waktu melakukan olah raga yang meliputi intensitas, waktu dan porsi olahraga (Baecke, 1982). Berdasarkan Tabel 5.9., dapat dilihat bahwa lebih dari setengah responden aktif berolahraga (59,5%) dan 40,5% responden yang tidak aktif berolahraga. Olahraga yang biasa dilakukan responden yaitu senam dan jalan kaki.

Tabel 5.9. Distribusi Responden Berdasarkan Aktivitas Olahraga Wanita \geq 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Olahraga	n	%
Tidak Aktif	53	40,5
Aktif	78	59,5
Total	131	100

5.2.3.2. Status Merokok

Status merokok dalam penelitian ini merupakan status atau kebiasaan menghisap rokok yang biasa dilakukan responden. Berdasarkan Tabel 5.10., dapat dilihat bahwa sebagian besar responden tidak pernah merokok (95,4%) dan hanya 4,6% responden pernah atau masih merokok.

Tabel 5.10. Distribusi Responden Berdasarkan Status Merokok Wanita \geq 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Status Merokok	n	%
Ya	6	4,6
Tidak	125	95,4
Total	131	100

5.2.4. Asupan

5.2.4.1. Kalsium

Asupan kalsium merupakan total kalsium yang terdapat dalam diet yang dikonsumsi per hari (1x *recall 24-hour*). Berdasarkan Tabel 5.11., didapat hasil bahwa lebih banyak responden yang kurang mengonsumsi kalsium (67,9%), dibandingkan dengan responden yang cukup mengonsumsi kalsium (32,1%).

Angka Kecukupan Gizi (AKG) kalsium yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 800 mg/hari. Dari hasil analisis asupan kalsium 131 orang responden berdasarkan %AKG sesuai umur, dapat diketahui %AKG minimal yaitu 2,59% dan maksimal yaitu 235,31%. Selain itu, diketahui pula nilai rata-rata asupan kalsium pada sampel yaitu hanya memenuhi 77,14% AKG.

Pada penelitian ini, sebagian besar asupan kalsium berasal dari susu, jus buah, tempe, tahu, sarden dan yoghurt. Menurut teori, sumber makanan yang mengandung kalsium diantaranya yaitu susu dan hasil olahannya, ikan, udang, kepiting, teri, rebon, bayam, brokoli, sawi, kacang-kacangan dan hasil olahannya.

Tabel 5.11. Distribusi Responden Berdasarkan Asupan Kalsium Seharian Wanita \geq 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Asupan Kalsium	n	%
Kurang	89	67,9
Cukup	42	32,1
Total	131	100

5.2.4.2. Vitamin D dari Makanan

Asupan vitamin D merupakan total vitamin D yang terdapat dalam diet yang dikonsumsi per hari (1x *recall 24-hour*). Berdasarkan Tabel 5.12., dapat dilihat bahwa sebagian besar responden kurang mengonsumsi vitamin D (84%) dan sebanyak 16% responden cukup mengonsumsi vitamin D.

Angka Kecukupan Gizi (AKG) vitamin D dari makanan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 5 μ g/hari (30-49 tahun) dan 10 μ g/hari (50-64 tahun). Dari hasil analisis 131 orang responden berdasarkan %AKG, didapat nilai rata-rata asupan vitamin D sampel yaitu hanya memenuhi 62,93% AKG.

Pada penelitian ini, sebagian besar asupan vitamin D berasal dari mentega, ikan, susu, belut dan sarden. Menurut teori, sumber vitamin D dari makanan diantaranya yaitu susu dan margarin fortifikasi, kuning telur, hati, dan ikan.

Tabel 5.12. Distribusi Responden Berdasarkan Asupan Vitamin D dari Makanan Wanita \geq 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Asupan Vitamin D	n	%
Kurang	110	84
Cukup	21	16
Total	131	100

5.2.4.3. Vitamin C

Asupan vitamin C merupakan total vitamin C yang terdapat dalam diet yang dikonsumsi per hari (1x *recall 24-hour*). Berdasarkan Tabel 5.13., dapat dilihat bahwa lebih dari separuh responden kurang mengonsumsi vitamin C (58,8%), sedangkan 41,25 responden yang mengonsumsi vitamin C.

Angka Kecukupan Gizi (AKG) vitamin C yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 75 mg/hari. Dari hasil analisis asupan vitamin C 131 orang responden berdasarkan %AKG sesuai umur, dapat diketahui %AKG minimal yaitu 0,93% dan maksimal yaitu 666,67%. Selain itu, diketahui pula nilai rata-rata asupan vitamin C pada sampel yaitu telah memenuhi 107,43% AKG.

Pada penelitian ini, sebagian besar asupan vitamin C berasal dari buah-buahan (pepaya, jeruk, mangga, jambu) dan sayur-sayuran. Menurut teori, sumber vitamin C diantaranya yaitu sayuran hijau, tomat, pepaya, mangga, jambu biji, nenas dan jeruk.

Tabel 5.13. Distribusi Responden Berdasarkan Asupan Vitamin C Sehari Wanita \geq 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Asupan Vitamin C	n	%
Kurang	77	58,8
Cukup	54	41,2
Total	131	100

5.2.4.4. Protein

Asupan protein merupakan total protein yang terdapat dalam diet yang dikonsumsi per hari (1x *recall 24-hour*). Berdasarkan Tabel 5.14., dapat dilihat

bahwa sebagian besar responden cukup mengonsumsi protein (79,4%) dan sebanyak 20,6% responden kurang mengonsumsi protein.

Angka Kecukupan Gizi (AKG) protein yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 50 g/hari. Dari hasil analisis asupan protein 131 orang responden berdasarkan %AKG sesuai umur, dapat diketahui %AKG minimal yaitu 41,8% dan maksimal yaitu 263%. Rata-rata asupan protein pada sampel yaitu telah memenuhi 120,5% AKG.

Pada penelitian ini, sumber asupan protein berasal dari tempe, susu (sapi atau kedelai), telur, ayam, dan ikan. Menurut teori, makanan sumber protein yaitu telur, susu, daging, unggas, ikan, kacang kedelai dan olahannya, dan kacang-kacangan lain.

Tabel 5.14. Distribusi Responden Berdasarkan Asupan Protein Sehari Wanita \geq 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Asupan Protein	n	%
Cukup	104	79,4
Kurang	27	20,6
Total	131	100

5.2.4.5. Serat

Asupan serat merupakan total serat yang terdapat dalam diet yang dikonsumsi per hari (*1x recall 24-hour*). Pada penelitian ini, standar asupan serat yaitu 25 g/hari. Berdasarkan Tabel 5.15., dapat dilihat bahwa sebagian besar responden kurang mengonsumsi serat (92,4%) dan hanya 7,6% responden cukup mengonsumsi serat.

Pada penelitian ini, asupan serat berasal dari sayur-sayuran, susu kedelai, dan buah-buahan, sedangkan menurut teori, serat berasal dari sayur-sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan, dan biji-bijian.

Tabel 5.15. Distribusi Responden Berdasarkan Asupan Serat Sehari Wanita \geq 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Asupan Serat	n	%
Cukup	10	7,6
Kurang	121	92,4
Total	131	100

5.2.4.6. Kopi

Konsumsi kopi merupakan frekuensi konsumsi kopi dalam diet sehari-hari. Berdasarkan Tabel 5.16., dapat dilihat bahwa sebanyak 38,9% responden tidak pernah mengonsumsi kopi. Selain itu, berdasarkan tabel dapat dilihat jumlah responden yang mengonsumsi kopi dengan frekuensi konsumsi dari yang tersering sampai yang terjarang, yaitu 2-3x/hari (2,3%), 1x/hari (17,6%), 4-6x/minggu (11,5%), 2-3x/minggu (6,1%), 1x/minggu (9,2%), dan 1-3x/bulan (14,5%).

Tabel 5.16. Distribusi Responden Berdasarkan Frekuensi Konsumsi Kopi Wanita \geq 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Frekuensi Konsumsi Kopi	n	%
2-3 x/hari	3	2,3
1 x/hari	23	17,6
4-6 x/minggu	15	11,5
2-3 x/minggu	8	6,1
1 x/minggu	12	9,2
1-3 x/bulan	19	14,5
tidak pernah	51	38,9
Total	131	100

Untuk memudahkan analisis bivariat, maka frekuensi konsumsi kopi dibagi menjadi dua kategori, yaitu konsumsi kopi setiap hari ($\leq 1x/hari$) dan tidak setiap hari ($> 1x/hari$ dan tidak pernah).

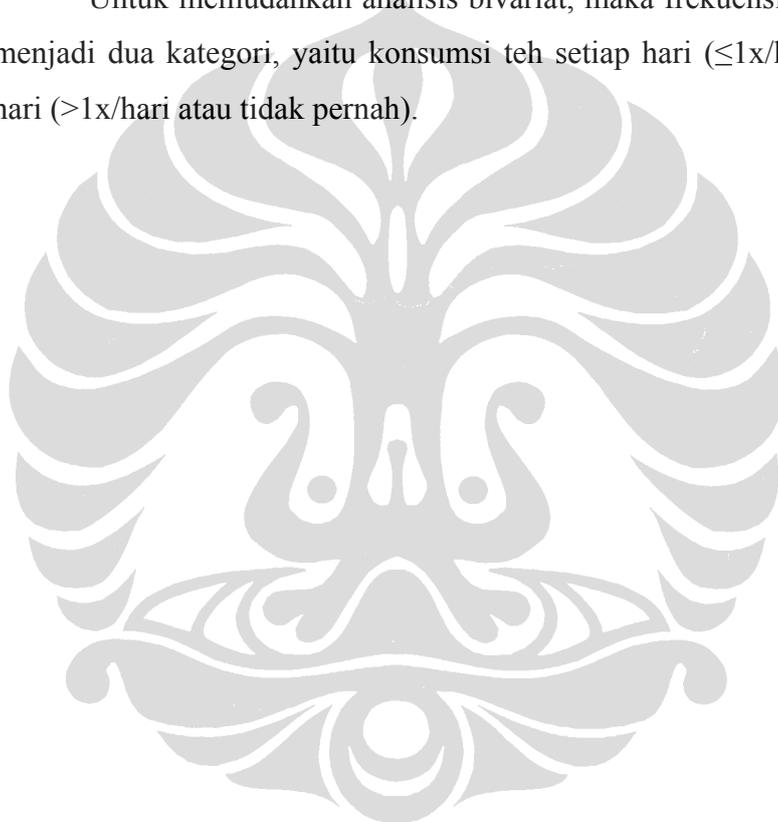
5.2.4.7. Teh

Konsumsi teh merupakan frekuensi konsumsi teh dalam diet sehari-hari. Berdasarkan Tabel 5.17., dapat dilihat bahwa sebanyak 32,8% responden mengonsumsi teh 1x/hari. Dari segi frekuensi dapat dilihat responden yang mengonsumsi teh dengan frekuensi 2-3x/hari sebesar 7,6%, 4-6x/minggu sebesar 16,8%, 2-3x/minggu sebesar 14,5%, 1x/minggu sebesar 6,9%, 1-3x/bulan sebesar 7,6% dan yang tidak pernah mengonsumsi teh dalam tiga bulan terakhir yaitu sebesar 13,7% responden.

Tabel 5.17. Distribusi Responden Berdasarkan Frekuensi Konsumsi Teh Wanita \geq 45 Tahun di Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta Pusat, Tahun 2009

Frekuensi Konsumsi Teh	n	%
2-3 x/hari	10	7,6
1 x/hari	43	32,8
4-6 x/minggu	22	16,8
2-3 x/minggu	19	14,5
1 x/minggu	9	6,9
1-3 x/bulan	10	7,6
tidak pernah	18	13,7
Total	131	100

Untuk memudahkan analisis bivariat, maka frekuensi konsumsi teh dibagi menjadi dua kategori, yaitu konsumsi teh setiap hari ($\leq 1x/hari$) dan tidak setiap hari ($> 1x/hari$ atau tidak pernah).



Tabel 5.18. Rekapitulasi Hasil Analisis Univariat

Variabel	n	%
DMT: Tidak Normal	60	45,8
Normal	71	54,2
1. Umur		
< 50 tahun	51	38,9
≥ 50 tahun	80	61,1
2. Pendidikan Terakhir		
SD	1	0,8
SMP	1	0,8
SMA/SMK	52	39,7
PT	77	58,8
3. IMT		
Kurus	7	5,3
Normal	47	35,9
Gemuk	77	58,8
4. Status Menopause		
Sudah Menopause	60	45,8
Belum Menopause	71	54,2
5. Riwayat Osteoporosis Keluarga		
Ada	12	9,2
Tidak Ada	119	90,8
6. Paritas		
0	14	10,7
1	3	2,3
2	51	38,9
3	44	33,6
4	18	13,7
5	1	0,8
1. Olahraga		
Tidak Aktif	53	40,5
Aktif	78	59,5
2. Status Merokok		
Ya	6	4,6
Tidak	125	95,4
1. Kalsium		
Kurang	89	67,9
Cukup	42	32,1
2. Vitamin D		
Kurang	110	84
Cukup	21	16
3. Vitamin C		
Kurang	77	58,8
Cukup	54	41,2
4. Protein		
Cukup	104	79,4
Kurang	27	20,6
5. Serat		
Cukup	10	7,6
Kurang	121	92,4
6. Kopi		
Setiap hari	26	19,8
Tidak setiap hari	105	80,2
7. Teh		
Setiap hari	53	40,5
Tidak setiap hari	78	59,5

5.3. Analisis Bivariat

5.3.1. Karakteristik Responden

5.3.1.1. Hubungan IMT dengan DMT

Hubungan IMT dengan DMT menunjukkan tidak ada hubungan/hubungan lemah ($r=0,08$) dan berpola positif artinya semakin tinggi IMT maka semakin besar DMT. Nilai koefisien dengan determinasi 0,06 artinya persamaan garis regresi yang diperoleh hanya dapat menerangkan 6% variasi DMT. Hasil uji statistik didapatkan tidak ada hubungan yang signifikan antara IMT dengan DMT ($p > \alpha$).

Tabel 5.19. Analisis Korelasi dan Regresi IMT dan DMT

Variabel	r	R ²	Persamaan garis	P-value
IMT	0,08	0,06	DMT= (-1,178) + 0,025*IMT	0,364

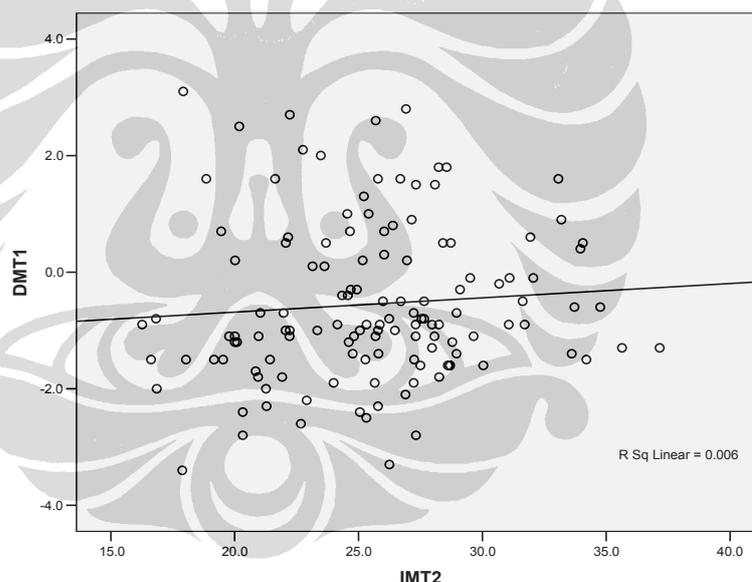


Diagram 5.1. Analisis Korelasi dan Regresi IMT dan DMT

5.3.1.2. Hubungan Status Menopause dengan DMT

Hasil analisis hubungan antara status menopause dengan DMT diperoleh bahwa responden yang masuk dalam kategori DMT tidak normal lebih banyak pada responden yang sudah menopause (58,3%) dibandingkan dengan responden yang belum menopause (35,2%).

Hasil uji statistik diperoleh nilai $p=0,013$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden yang sudah menopause, dengan responden yang belum menopause. Dari hasil analisis diperoleh pula nilai $OR=2,576$ yang artinya orang yang sudah menopause memiliki peluang 2,576 kali untuk memiliki DMT tidak normal dibandingkan dengan yang belum menopause. Hasil ini dapat dilihat dalam Tabel 5.20.

Tabel 5.20. Distribusi Responden Menurut Status Menopause dan DMT

Status Menopause	DMT				Total		OR (95% CI)	P value
	Tidak Normal		Normal		n	%		
	n	%	n	%				
sudah	35	58,3	25	41,7	60	100	2,576	0,013*
belum	25	35,2	46	64,8	71	100	1,2 - 5,2	
Jumlah	60	45,8	71	54,2	131	100		

*bermakna

5.3.1.3. Hubungan Riwayat Osteoporosis dengan DMT

Hasil analisis hubungan antara riwayat osteoporosis keluarga dengan DMT diperoleh bahwa responden yang masuk kategori DMT tidak normal lebih sering terjadi pada kelompok responden yang tidak memiliki riwayat osteoporosis keluarga (47,9%) dibandingkan dengan responden yang memiliki riwayat osteoporosis keluarga (25%). Namun, hasil uji statistik diperoleh nilai $p=0,225$, sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden yang memiliki dan tidak memiliki riwayat osteoporosis keluarga. Hasil ini dapat dilihat dalam Tabel 5.21.

Tabel 5.21. Distribusi Responden Menurut Riwayat Osteoporosis Keluarga dan DMT

Riwayat Osteoporosis Keluarga	DMT				Total		OR (95% CI)	P value
	Tidak Normal		Normal		n	%		
	n	%	n	%				
Ada	3	25	9	75	12	100	0,363	0,225
Tidak	57	47,9	62	52,1	119	100	0,09 - 1,4	
Jumlah	60	45,8	71	54,2	131	100		

5.3.1.4. Hubungan Paritas dengan DMT

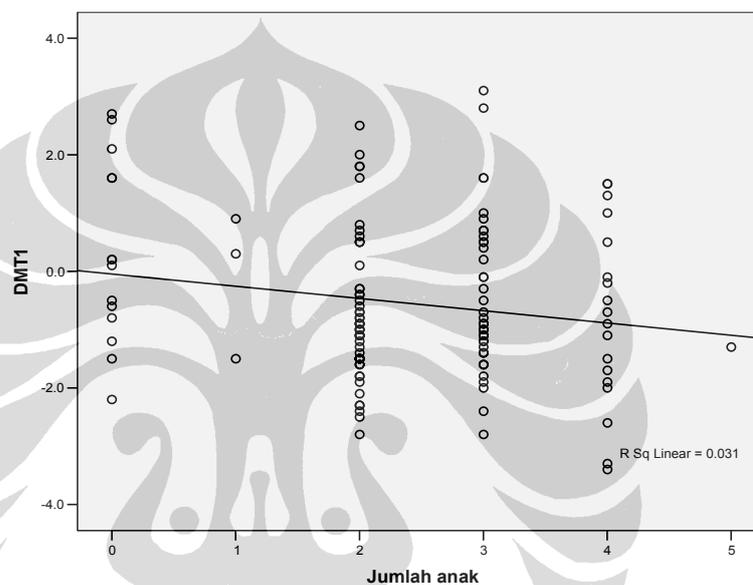
Hubungan paritas dengan DMT menunjukkan tidak ada hubungan atau hubungan lemah ($r=0,175$) dan berpola negatif artinya semakin banyak paritas, maka semakin rendah DMT. Nilai koefisien dengan determinasi 0,031 artinya, persamaan garis regresi yang diperoleh dapat menerangkan 3,1% variasi DMT.

Hasil uji statistik menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara paritas dengan DMT ($p=0,045$).

Tabel 5.22. Analisis korelasi dan regresi paritas dan DMT

Variabel	r	R ²	Persamaan garis	P-value
Paritas	0,175	0,031	DMT= (-0,46) + (-0,210)*paritas	0,045

Diagram 5.2. Analisa Korelasi dan Regresi Paritas dan DMT



5.3.2. Gaya Hidup

5.3.2.1. Hubungan Aktivitas Olahraga dengan DMT

Hasil analisis hubungan antara aktivitas olahraga dengan DMT diperoleh bahwa responden yang masuk dalam kategori DMT tidak normal lebih banyak pada responden yang tidak aktif berolahraga (60,4%) dibandingkan dengan responden yang aktif berolahraga (35,9%).

Hasil uji statistik diperoleh nilai $p=0,01$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden yang tidak aktif berolahraga dengan responden yang aktif berolahraga. Dari hasil analisis diperoleh pula nilai $OR=2,721$, artinya orang yang tidak aktif berolahraga mempunyai peluang 2,721 kali untuk memiliki DMT tidak normal dibandingkan dengan yang aktif berolahraga. Hasil ini dapat dilihat dalam Tabel 5.23.

Tabel 5.23. Distribusi Responden Menurut Aktivitas Olahraga dan DMT

Aktivitas Olahraga	DMT				Total		OR (95% CI)	P value
	Tidak Normal		Normal		n	%		
	n	%	n	%				
tidak aktif	32	60,4	21	39,6	53	100	2,721 1,3 – 5,5	0,010*
aktif	28	35,9	50	64,1	78	100		
Jumlah	60	45,8	71	54,2	131	100		

*bermakna

5.3.2.2. Hubungan Status Merokok dengan DMT

Hasil analisis hubungan antara status merokok dengan DMT diperoleh bahwa responden yang masuk dalam kategori DMT tidak normal lebih banyak pada responden yang merokok (50%) dibandingkan dengan yang tidak merokok (45,6%). Namun, hasil uji secara statistik diperoleh nilai $p=1,0$, sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden merokok dengan yang tidak merokok. Hasil ini dapat dilihat dalam Tabel 5.24.

Tabel 5.24. Distribusi Responden Menurut Status Merokok dan DMT

Status Merokok	DMT				Total		OR (95% CI)	P value
	Tidak Normal		Normal		n	%		
	n	%	n	%				
ya	3	50	3	50	6	100	1,193 0,2 – 6,1	1,0
tidak	57	45,6	68	54,4	125	100		
Jumlah	60	45,8	71	54,2	131	100		

5.3.3. Asupan

5.3.3.1. Hubungan Kalsium dengan DMT

Hasil analisis hubungan antara asupan kalsium dengan DMT diperoleh bahwa responden yang masuk dalam kategori DMT tidak normal lebih banyak pada responden yang kurang mengonsumsi kalsium (58,4%) dibandingkan dengan responden yang cukup mengonsumsi kalsium (19%).

Hasil uji statistik diperoleh nilai $p=0,000$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden yang kurang dengan responden yang cukup mengonsumsi kalsium. Dari hasil analisis diperoleh pula nilai $OR=5,973$, artinya orang yang kurang mengonsumsi kalsium mempunyai peluang 5,973 kali untuk memiliki DMT tidak normal dibandingkan

dengan responden yang cukup mengonsumsi kalsium. Hal ini dapat dilihat dalam Tabel 5.25.

Tabel 5.25. Distribusi Responden Menurut Asupan Kalsium dan DMT

Asupan Kalsium	DMT				Total		OR (95% CI)	P value
	Tidak Normal		Normal		n	%		
	n	%	n	%				
kurang	52	58,4	37	41,6	89	100	5,973 2,4 – 14,3	0,000*
cukup	8	19	34	81	42	100		
Jumlah	60	45,8	71	54,2	131	100		

*bermakna

5.3.3.2. Hubungan Vitamin D dari Makanan dengan DMT

Hasil analisis hubungan antara asupan vitamin D dengan DMT diperoleh bahwa responden yang masuk dalam kategori DMT tidak normal lebih banyak pada responden yang kurang mengonsumsi vitamin D (51,8%) dibandingkan dengan yang cukup mengonsumsi vitamin D (14,3%).

Hasil uji statistik diperoleh nilai $p=0,003$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden yang kurang mengonsumsi vitamin D dengan yang cukup mengonsumsi vitamin D. Dari hasil analisis diperoleh pula nilai $OR=6,453$, artinya orang yang kurang mengonsumsi vitamin D mempunyai peluang 6,453 kali untuk memiliki DMT tidak normal dibandingkan dengan yang cukup konsumsi vitamin D. Hasil dapat dilihat dalam Tabel 5.26.

Tabel 5.26. Distribusi Responden Menurut Asupan Vitamin D dari Makanan dan DMT

Asupan Vitamin D	DMT				Total		OR (95% CI)	P value
	Tidak Normal		Normal		n	%		
	n	%	n	%				
kurang	57	51,8	53	48,2	110	100	6,453 1,7 – 23,1	0,003*
cukup	3	14,3	18	85,7	21	100		
Jumlah	60	45,8	71	54,2	131	100		

*bermakna

5.3.3.3. Hubungan Vitamin C dengan DMT

Hasil analisis hubungan antara asupan vitamin C dengan DMT diperoleh bahwa responden yang masuk dalam kategori DMT tidak normal lebih banyak pada responden yang kurang mengonsumsi vitamin C (57,1%) dibandingkan dengan responden yang cukup mengonsumsi vitamin C (29,6%).

Hasil uji statistik diperoleh nilai $p=0,003$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal pada responden yang kurang mengonsumsi vitamin C dengan yang cukup mengonsumsi vitamin C. Dari hasil analisis diperoleh juga nilai $OR=3,167$, artinya orang yang kurang mengonsumsi vitamin C berisiko 3,167 kali untuk memiliki DMT tidak normal dibandingkan dengan yang cukup konsumsi vitamin C. Hasil ini dapat dilihat dalam Tabel 5.27.

Tabel 5.27. Distribusi Responden Menurut Asupan Vitamin C dan DMT

Asupan Vitamin C	DMT				Total		OR (95% CI)	P value
	Tidak Normal		Normal		n	%		
	n	%	n	%				
kurang	44	57,1	33	42,9	77	100	3,167 1,5 – 6,6	0,003*
cukup	16	29,6	38	70,4	54	100		
Jumlah	60	45,8	71	54,2	131	100		

*bermakna

5.3.3.4. Hubungan Protein dengan DMT

Hasil analisis hubungan antara asupan protein dengan DMT diperoleh bahwa responden yang masuk dalam kategori DMT tidak normal lebih banyak pada responden yang cukup mengonsumsi protein (51%) dibandingkan dengan responden yang kurang mengonsumsi protein (25,9%).

Hasil uji statistik diperoleh nilai $p=0,035$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden yang cukup mengonsumsi protein dengan responden yang kurang mengonsumsi protein. Selain itu, dari hasil analisis didapat juga nilai $OR= 2,969$, artinya orang yang cukup mengonsumsi protein memiliki risiko 2,969 kali untuk memiliki DMT tidak normal dibandingkan dengan yang kurang mengonsumsi protein. Hasil dapat dilihat pada Tabel 5.28.

Tabel 5.28. Distribusi Responden Menurut Asupan Protein dan DMT

Asupan Protein	DMT				Total		OR (95% CI)	P value
	Tidak Normal		Normal		n	%		
	n	%	n	%				
cukup	53	51	51	49	104	100	2,969 1,1 – 7,6	0,035*
kurang	7	25,9	20	74,1	27	100		
Jumlah	60	45,8	71	54,2	131	100		

*bermakna

5.3.3.4. Hubungan Serat dengan DMT

Hasil analisis hubungan antara asupan serat dengan DMT diperoleh bahwa responden yang masuk dalam kategori DMT tidak normal lebih banyak pada responden yang cukup mengonsumsi serat (50%) dibandingkan dengan responden yang kurang mengonsumsi serat (45,5%). Namun, hasil uji statistik diperoleh nilai $p=1,0$, sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal pada responden yang cukup mengonsumsi serat dengan responden yang kurang mengonsumsi serat. Hasil ini dapat dilihat pada Tabel 5.29.

Tabel 5.29. Distribusi Responden Menurut Asupan Serat dan DMT

Asupan Serat	DMT				Total		OR (95% CI)	<i>P value</i>
	Tidak Normal		Normal		n	%		
	n	%	n	%				
cukup	5	50	5	50	10	100	1,2	1,0
kurang	55	45,5	66	54,5	121	100	0,3 – 4,3	
Jumlah	60	45,8	71	54,2	131	100		

5.3.3.5. Hubungan Kopi dengan DMT

Hasil analisis hubungan antara frekuensi konsumsi kopi dalam dengan DMT diperoleh bahwa responden yang masuk dalam kategori DMT tidak normal lebih banyak pada responden mengonsumsi kopi setiap hari (53,8%) dibandingkan dengan responden yang mengonsumsi kopi tidak setiap hari (43,8%). Namun, hasil uji statistik diperoleh nilai $p=0,484$, sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden yang mengonsumsi kopi setiap hari dengan responden yang konsumsi kopi tidak setiap hari. Hasil ini dapat dilihat dalam Tabel 5.30.

Tabel 5.30. Distribusi Responden Menurut Frekuensi Konsumsi Kopi dan DMT

Frekuensi Konsumsi Kopi	DMT				Total		OR (95% CI)	<i>P value</i>
	Tidak Normal		Normal		n	%		
	n	%	n	%				
setiap hari	14	53,8	12	46,2	26	100	1,496	0,484
tidak setiap hari	46	43,8	59	56,2	105	100	0,6 – 3,5	
Jumlah	60	45,8	71	54,2	131	100		

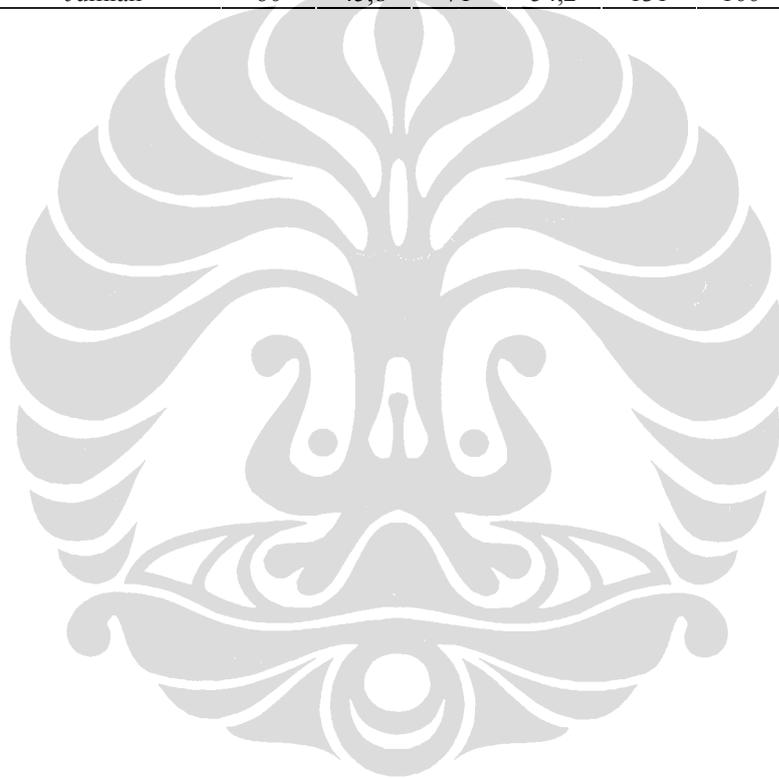
5.3.3.6. Hubungan Teh dengan DMT

Hasil analisis hubungan antara frekuensi konsumsi teh dalam tiga bulan terakhir dengan DMT diperoleh bahwa responden yang masuk dalam kategori DMT tidak normal hampir sama pada responden yang konsumsi teh setiap hari

(50,9%) dengan yang konsumsi teh tidak setiap hari (42,3%). Hasil uji statistik diperoleh nilai $p=0,427$ maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden yang konsumsi teh setiap hari dengan yang konsumsi teh tidak setiap hari. Hasil ini dapat dilihat pada Tabel 5.31.

Tabel 5.31. Distribusi Responden Menurut Frekuensi Konsumsi Teh dan DMT

Frekuensi Konsumsi Teh	DMT				Total		OR (95% CI)	P value
	Tidak Normal		Normal		n	%		
	n	%	n	%				
setiap hari	27	50,9	26	49,1	53	100	1,416	0,427
tidak setiap hari	33	42,3	45	57,7	78	100	0,7 – 2,8	
Jumlah	60	45,8	71	54,2	131	100		



Tabel 5.32. Rekapitulasi Hasil Analisis Bivariat

Variabel	DMT				Total		OR (95% CI)	P value
	Tidak Normal		Normal		n	%		
	n	%	n	%				
Status Menopause								
Sudah	35	58,3	25	41,7	60	100	2,576	0,013*
Belum	25	35,2	46	64,8	71	100	1,2 - 5,2	
Riwayat Osteoporosis Keluarga								
Ada	3	25	9	75	12	100	0,363	0,225
Tidak	57	47,9	62	52,1	119	100	0,9 - 1,4	
Aktivitas Olahraga								
Tidak aktif	19	73,1	7	26,9	26	100	4,237	0,004*
Aktif	41	39	64	61	105	100	1,6 - 10,9	
Status Merokok								
Ya	3	50	3	50	6	100	1,193	1,0
Tidak	57	45,6	68	54,4	125	100	0,2 - 6,1	
Asupan Kalsium								
Kurang	52	58,4	37	41,6	89	100	5,973	0,000*
Cukup	8	19	34	81	42	100	2,4 - 14,3	
Asupan Vitamin D dari Makanan								
Kurang	57	51,8	53	48,2	110	100	6,453	0,003*
Cukup	3	14,3	18	85,7	21	100	1,7 - 23,1	
Asupan Vitamin C								
Kurang	44	57,1	33	42,9	77	100	3,167	0,003*
Cukup	16	29,6	38	70,4	54	100	1,5 - 6,6	
Asupan Protein								
Cukup	53	51	51	49	104	100	2,969	0,035*
Kurang	7	25,9	20	74,1	27	100	1,1 - 7,6	
Asupan Serat								
Cukup	5	50	5	50	10	100	1,2	1,0
Kurang	55	45,5	66	54,5	121	100	0,3 - 4,3	
Konsumsi Kopi								
Setiap hari	14	53,8	12	46,2	26	100	1,496	0,484
Tidak setiap hari	46	43,8	59	56,2	105	100	0,6 - 3,5	
Konsumsi Teh								
Setiap hari	27	50,9	26	49,1	53	100	1,416	0,427
Tidak setiap hari	33	42,3	45	57,7	78	100	0,7 - 2,8	
Variabel	r	R²	Persamaan garis				P-value	
IMT	0,08	0,06	DMT = (-1,178) + 0,025*IMT				0,364	
Paritas	0,175	0,031	DMT = (-0,46) + (-0,210)*paritas				0,045	

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan yang patut menjadi bahan pertimbangan. Keterbatasan tersebut diantaranya:

1. Penelitian ini menggunakan desain studi *cross sectional*, sehingga hubungan antara variabel independen dan variabel dependen bukanlah suatu kausalitas.
2. Penelitian ini belum tentu dapat menggambarkan keseluruhan populasi karyawati Departemen Pendidikan Nasional karena sampel yang diambil hanya berasal dari satu unit utama dan dua direktorat jenderal.
3. Secara teoritis, pengukuran hanya pada satu tempat akan *underestimate* pasien dengan osteoporosis. Namun, karena keterbatasan penelitian, pengukuran DMT hanya dilakukan pada satu bagian tubuh, yaitu tumit, dimana pengukuran pada satu bagian tubuh ini belum tentu menggambarkan keseluruhan kondisi tubuh seseorang.
4. Beberapa data yang diperoleh dengan metode wawancara juga pengukuran antropometri dapat dikatakan minim kesalahan karena dilakukan oleh beberapa orang yang telah memiliki kualifikasi tertentu.
5. Kemungkinan terjadi bias pada variabel riwayat osteoporosis keluarga karena dalam pertanyaan tersebut, orangtua atau kerabat dekat responden tidak mengalami pengukuran DMT.
6. Secara teoritis masih terdapat beberapa faktor risiko yang berhubungan dengan DMT pada kelompok usia ≥ 45 tahun. Keterbatasan yang dimiliki peneliti yaitu hanya meneliti beberapa variabel yang berhubungan dengan DMT pada wanita ≥ 45 tahun (seperti yang tercantum dalam kerangka konsep penelitian).

6.2. Densitas Mineral Tulang (DMT)

Densitas Mineral Tulang (DMT) merupakan cara pengukuran kalsium pada suatu area atau volume tulang. Cara ini dilakukan untuk mengetahui seberapa kuat/lemahnya kepadatan tulang seseorang. Jadi, dapat diketahui apakah seorang terkena osteopenia, osteoporosis, atau risiko *fraktur* (Hindu, 2003).

Pada penelitian ini dapat diidentifikasi bahwa sebesar 45,8% responden berada dalam kondisi DMT tidak normal dan kondisi tersebut didominasi oleh responden yang menderita osteopenia (41,2%), dibandingkan dengan yang mengalami osteoporosis (4,6%). Dalam kondisi osteopenia, mulai terjadi penurunan DMT dan terjadi proses pengeroposan (kerapuhan) tulang. Tingginya prevalensi ini sejalan dengan tingginya prevalensi osteopenia di Indonesia yang mencapai 41,7% (Ardiansyah dalam Tsania, 2008). Tingginya prevalensi osteopenia dalam penelitian ini dapat menjadi prediktor meningkatnya prevalensi osteoporosis pada waktu yang akan datang di area penelitian. Hal ini terjadi apabila tidak ada perubahan gaya hidup dan asupan yang dapat memperburuk kondisi tubuh, khususnya tulang.

Penelitian DMT ini dilakukan pada wanita ≥ 45 tahun. Berdasarkan hasil analisis umur, dapat diketahui rata-rata umur responden adalah 51 tahun. Berdasarkan Grafik 2.1., dapat dilihat bahwa pada umur 50 tahun mulai terjadi menopause (Cosman, 2009). Pada saat menopause, terjadi penurunan hormon estrogen yang dapat mempengaruhi DMT. Berdasarkan hasil analisis, diketahui pula rentang umur responden yaitu antara 45-60 tahun. Rentang tersebut merupakan suatu zona risiko terjadinya pengeroposan tulang perlahan dan pengeroposan tulang cepat. Oleh sebab itu, pada usia tersebut terjadi penurunan DMT yang ditandai dengan pengeroposan tulang.

Menurut Baziad (2003), rentang usia 45-65 tahun merupakan fase klimakterium dimana mulai terjadi gangguan dalam keseimbangan antara osteoklas dan osteoblas. Dimana tulang lebih banyak yang dirusak dan lebih sedikit yang dibentuk, terjadi *high turnover* (penggantian tulang secara cepat) dan pengeroposan tulang yang menjadi penyebab terjadinya DMT tidak normal pada responden.

6.3. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan salah satu parameter keseimbangan energi. Keseimbangan ini dicapai apabila energi yang dikonsumsi dari makanan sama dengan energi yang dikeluarkan. Pada penelitian ini, diketahui bahwa lebih dari separuh responden termasuk kategori gemuk (58,8%), sedangkan yang memiliki tubuh kurus yaitu 5,3% dan normal yaitu 35,9%. Berdasarkan Tabel 2.2. mengenai hubungan IMT dengan risiko terhadap penyakit, dapat dilihat bahwa IMT yang dihubungkan dengan risiko terendah terhadap kesehatan adalah antara 22 dan 25 atau dapat juga diinterpretasikan bahwa orang yang memiliki $IMT > 25$ memiliki risiko lebih tinggi untuk terkena suatu penyakit. Namun hal ini berbeda dalam kasus DMT, karena berdasarkan hasil penelitian Nuryasini (2001), IMT tinggi bersifat protektif pada tulang, sehingga menurunkan risiko DMT tidak normal.

Berdasarkan hasil uji korelasi dan regresi linear sederhana pada diagram 5.1., memperlihatkan lebarnya tebaran dalam diagram yang menunjukkan tidak ada hubungan antara variabel IMT dengan DMT. Sesuai dengan hasil pada koefisien korelasi yang menunjukkan $r=0,08$ artinya tidak ada hubungan atau hubungan lemah antara variabel independen dengan dependen.

Hasil uji menunjukkan pola positif yaitu semakin tinggi IMT maka semakin besar DMT atau semakin besar IMT seseorang, maka semakin rendah risiko DMT tidak normal. Sesuai dengan penelitian Nuryasini (2001) yang menyatakan bahwa semakin tinggi IMT, risiko terhadap osteoporosis primer semakin rendah. Hal ini terjadi karena IMT menunjukkan efek protektif terhadap osteoporosis primer.

Semakin tinggi IMT maka semakin tinggi pula Berat Badan (BB) seseorang. Menurut Markus R. dalam Halimah (2007), menyatakan BB yang lebih dapat meningkatkan DMT karena lemak pada perempuan yang kelebihan BB menempatkan tekanan yang besar pada tulang dan merangsang pembentukan tulang baru. Perempuan gemuk mempunyai jaringan lemak (*adiposa*) yang menyimpan hormon androgen yang kemudian diubah menjadi estrogen, jadi makin banyak jaringan lemak yang dimiliki perempuan, makin banyak hormon estrogen yang dapat diproduksi. Oleh karena itu, lemak dapat mengurangi risiko

berkembangnya osteoporosis pada perempuan (Lane, 2003). Selain itu, massa lemak yang tinggi dalam BB merupakan prediktor massa tulang karena meningkatkan tekanan mekanis melalui otot seperti stimulasi kegiatan osteoblas pada skeleton yang akan meningkatkan rangsangan osteogenesis (Fatmah, 2008).

Pada penelitian ini, didapat nilai koefisien dengan determinasi 0,06 artinya persamaan garis regresi yang diperoleh hanya dapat menerangkan 6% variasi DMT. Hasil uji statistik didapatkan tidak ada hubungan yang signifikan antara IMT dengan DMT ($p > \alpha$). Hasil ini sesuai dengan penelitian Sipahutar (2003) yang menemukan tidak ada hubungan yang bermakna antara IMT dengan osteoporosis.

6.4. Status Menopause

Menopause adalah saat seorang wanita berhenti mendapatkan haid, biasanya terjadi pada sekitar usia 50 tahun, namun diatas 45 tahun dapat dianggap normal. (Baziad, 2003). Pada penelitian ini didapat hasil bahwa lebih dari setengah responden belum mengalami menopause (54,2%) dan rata-rata umur mereka yaitu 48 tahun. Wanita yang belum menopause ini sebenarnya sudah mengalami gejala-gejala awal terjadinya menopause, diantaranya yaitu siklus haid yang tidak teratur. Namun belum mengalami menopause karena menurut Compston (2002), menopause merupakan suatu kondisi berhentinya haid. Gambar 2.2., menunjukkan bahwa usia 48 tahun masuk dalam rentang usia pramenopause. Jadi, responden yang belum mengalami menopause ini dapat dikatakan bahwa mereka berada dalam fase pramenopause.

Hasil analisis univariat juga menunjukkan bahwa terdapat 45,8% responden yang telah mengalami menopause dan rata-rata umur mereka yaitu 54 tahun. Sesuai dengan teori Baziad (2003) dan Compston (2002) yang mengatakan bahwa menopause biasa terjadi pada wanita sekitar usia 50 tahun. Grafik 2.1. juga menunjukkan bahwa usia 50 tahun merupakan usia terjadinya menopause.

Berdasarkan hasil tabulasi silang antara status menopause dengan DMT diperoleh bahwa responden yang masuk dalam kategori DMT tidak normal lebih banyak pada responden yang sudah menopause (58,3%) dibandingkan dengan responden yang belum menopause (35,2%). Hasil ini didukung oleh penelitian

Nuryasini (2001) yang mengatakan bahwa menopause merupakan salah satu faktor risiko osteoporosis dibandingkan dengan yang belum menopause atau dengan kata lain pascamenopause lebih berisiko terhadap osteoporosis dibandingkan dengan pramenopause. Pada saat menopause, produksi hormon estrogen menurun atau bahkan tidak terjadi, padahal estrogen memiliki peran penting terhadap DMT karena estrogen berfungsi sebagai penjaga mineral dalam proses pembentukan kembali tulang, penurunan efek demineralisasi hormon paratiroid, dan penghambat resorpsi tulang. Penurunan kadar hormon estrogen ini berakibat pada penurunan DMT yang ditandai dengan terjadinya pengeroposan tulang (Baziad, 2003). Penurunan DMT ini juga merupakan faktor terjadinya *bone loss*, dimana ratio *bone loss* terjadi 0,5-3% per tahun setelah usia 50 tahun (Zaviera, 2008). Umur rata-rata responden yang telah mengalami menopause yaitu 54 tahun. Jadi, responden tersebut juga berisiko mengalami *bone loss*.

Hasil tabulasi silang juga menunjukkan terdapat 35,2% responden yang belum menopause mengalami DMT tidak normal dan rata-rata usia mereka adalah 48 tahun dan termasuk dalam masa pramenopause (fase klimakterik). Dimana mulai terjadi gangguan keseimbangan antara osteoklas dan osteoblas, fungsi osteoblas menurun, dan pembentukan tulang pun berkurang, sedangkan osteoklas menjadi hiperaktif dan dengan sendirinya pula penggantian tulang berlangsung sangat cepat (*high turnover*), sehingga mulai terjadi pengeroposan tulang. Jadi, kelompok pramenopause juga memiliki risiko mengalami DMT tidak normal.

Hasil uji statistik antara status menopause dan DMT menunjukkan adanya perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden yang sudah menopause, dengan responden yang belum menopause atau terdapat hubungan yang bermakna antara status menopause dengan DMT (nilai $p=0,013$). Hasil ini didukung oleh penelitian Nurrika (2002) pada perempuan usia 45-55 tahun yang mengatakan adanya hubungan yang bermakna antara status menopause dengan DMT. Penelitian Tsania (2008) juga menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara status menopause dengan kejadian osteoporosis, dimana persentase osteoporosis lebih tinggi pada responden yang sudah menopause, dibandingkan dengan responden yang belum menopause.

Pada penelitian ini, diperoleh hasil analisis OR pada 95%CI yaitu sebesar 2,576 yang artinya orang yang sudah menopause memiliki peluang 2,576 kali untuk memiliki DMT tidak normal dibandingkan dengan yang belum menopause. Menurut Krall dan Hughes (1998), perempuan pramenopause kehilangan massa tulang kurang dari 1% per tahun. Pada 1-10 tahun pascamenopause, perempuan akan kehilangan massa tulang sebanyak 2-6 kali lebih tinggi dari perempuan pramenopause. Penyebabnya yaitu terjadi peningkatan aktivitas osteoklas dibandingkan osteoblas. Oleh karena itu, kejadian DMT tidak normal lebih banyak terjadi pada wanita yang sudah menopause dibandingkan yang belum menopause.

6.5. Riwayat Osteoporosis Keluarga

Berdasarkan Tabel 5.7., dapat diketahui bahwa sebagian besar responden tidak memiliki riwayat osteoporosis keluarga (90,8%) dan hanya 9,2% responden yang memiliki riwayat osteoporosis keluarga. Riwayat osteoporosis keluarga berkaitan dengan faktor genetik. Hal ini berkaitan dengan kesamaan perawakan dan bentuk (struktur genetik) tulang seseorang. Para ahli berpendapat bahwa faktor genetik berperan 60-80% terhadap massa tulang, sedangkan faktor lingkungan berpengaruh 20-40% (Zaviera, 2008).

Berdasarkan hasil tabulasi silang antara riwayat osteoporosis keluarga dengan DMT diperoleh hasil bahwa kejadian DMT tidak normal lebih sering terjadi pada kelompok responden yang tidak memiliki riwayat osteoporosis keluarga (47,9%) dibandingkan dengan responden yang memiliki riwayat osteoporosis keluarga (25%). Menurut Compston (2002), besarnya massa tulang tertinggi sangat ditentukan oleh gen, namun semakin lanjut usia maka peranan faktor lain (nutrisi, olahraga, kualitas fungsi menstruasi, dan gaya hidup) semakin besar dan mungkin menentukan timbulnya osteoporosis. Hal inilah yang menjadi dasar pendapat peneliti, walaupun gen memiliki peran cukup besar terhadap massa tulang, tapi faktor lain juga memiliki peluang untuk mempengaruhi kondisi tubuh seseorang, misalnya gaya hidup dan asupan. Orang yang berbadan besar memiliki massa tulang yang besar dan memiliki risiko lebih rendah mengalami DMT tidak normal, dibandingkan dengan orang yang berbadan kurus dan kecil

(Compston, 2002). Namun, apabila orang tersebut memiliki gaya hidup dan asupan yang buruk atau pernah mengalami *fraktur*, maka risiko untuk mengalami DMT tidak normal akan semakin besar.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara riwayat osteoporosis keluarga dengan DMT atau tidak ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden yang memiliki dan tidak memiliki riwayat osteoporosis keluarga (nilai $p > \alpha$). Hal ini diperkuat dengan penelitian Tsania (2008) mengenai osteoporosis pada kelompok usia > 40 tahun, yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara riwayat osteoporosis keluarga dengan kondisi DMT tidak normal.

6.6. Paritas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa paritas (jumlah anak lahir hidup) lebih banyak pada responden yang memiliki 2 paritas (38,9%) dibandingkan dengan responden lainnya.

Berdasarkan hasil uji korelasi dan regresi linear sederhana pada diagram 5.2., memperlihatkan lebarnya tebaran dalam diagram yang menunjukkan tidak ada hubungan antara variabel paritas dengan DMT. Sesuai dengan hasil pada koefisien korelasi yang menunjukkan $r=0,175$ artinya tidak ada hubungan atau hubungan lemah antara variabel independen dengan dependen.

Diagram tebar memperlihatkan adanya pola negatif artinya semakin banyak paritas, maka semakin rendah DMT atau semakin banyak paritas maka semakin tinggi risiko DMT tidak normal. Hasil ini sesuai dengan penelitian Nguyen (1995) yang mengatakan bahwa faktor reproduksi seperti paritas, menyusui, dan menstruasi berhubungan dengan rendahnya kadar kalsium tulang. Keadaan hamil dan menyusui telah sangat menyedot persediaan bahan-bahan tulang untuk janin dan bayi. Sehingga, semakin sering orang hamil atau menyusui, maka semakin tinggi risiko mengalami DMT tidak normal.

Menurut Sipahutar (2003), semakin tinggi paritas maka semakin tinggi proporsi yang terkena osteoporosis, dimana pada wanita dengan 1-2 paritas, yang terkena osteoporosis sebesar 52,6% dan angka tersebut semakin meningkat dengan meningkatnya jumlah paritas pada wanita pascamenopause.

Hasil uji statistik penelitian ini menunjukkan koefisien determinasi (R^2) =0,031 artinya variabel paritas hanya dapat memprediksi variabel DMT sebesar 3,1%. Selain itu, hasil uji juga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara paritas dengan DMT ($p=0,045$).

6.7. Aktivitas Olahraga

Olahraga baik bagi tulang maupun aspek kesehatan lain. Tidak bergerak sama sekali mempercepat penurunan massa tulang, sementara olahraga menahan beban tubuh bisa meningkatkan massa tulang. (Wardlaw, 2002).

Pada penelitian ini didapat hasil bahwa lebih dari setengah responden tergolong aktif berolahraga (59,5%) dan sebanyak 40,5% responden yang tergolong tidak aktif berolahraga. Hasil nilai olahraga ini diperoleh dari perhitungan skor olahraga (intensitas, waktu, dan durasi berolahraga) dan perhitungan kegiatan olahraga atau aktivitas lain yang mengeluarkan keringat diwaktu luang.

Hasil analisis tabulasi silang antara aktivitas olahraga dengan DMT diperoleh bahwa persentase DMT tidak normal lebih banyak pada responden yang tidak aktif berolahraga (60,4%) dan hanya 35,9% responden yang aktif berolahraga memiliki DMT tidak normal. Hal ini didukung oleh teori Wardlaw (2002) yang mengatakan olahraga baik untuk memperkuat tulang, dimana olahraga dapat memperlambat penurunan massa tulang akibat usia dan mengurangi risiko terjatuh.

Beberapa penelitian di FKUI menunjukkan bahwa DMT erat kaitannya dengan upaya mencegah ataupun mengobati keropos tulang. Berdasarkan penelitian Tanya Rotikan (1996), didapat hasil terjadi peningkatan DMT pada wanita usia reproduktif yang melakukan olahraga dengan pembebanan secara teratur, seperti senam aerobik. Selain itu, menurut Ariani (1998) terdapat peningkatan DMT pada wanita pascamenopause dengan terapi pengganti hormone yang melakukan olahraga teratur selama 6 bulan, sedangkan pada wanita pascamenopause yang tidak berolahraga, tidak terjadi perubahan DMT sekalipun mendapat terapi pengganti hormon (Sudarsono, 2004).

Menurut dr. Sadoso, olahraga mampu meningkatkan DMT atau mengurangi hilangnya jaringan tulang pada kaum muda, pramenopause, dan pascamenopause. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa puncak massa tulang anak-anak sampai dewasa yang aktif berolahraga lebih tinggi daripada yang jarang berolahraga. Semakin banyak bergerak dan olahraga, maka otot akan memacu tulang untuk membentuk massa (Zaviera, 2008).

Hasil uji statistik pada penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden yang tidak aktif berolahraga dengan responden yang aktif berolahraga (nilai $p=0,01$) atau ada hubungan yang bermakna antara aktivitas olahraga dengan DMT. Sesuai dengan penelitian Rahayu (2005) yang mengatakan adanya hubungan yang bermakna antara aktivitas olahraga dengan tingkat DMT. Berdasarkan penelitian Permatasari (2008), didapat hasil adanya hubungan yang bermakna antara aktivitas olahraga dengan osteoporosis, dimana proporsi subjek yang tidak berolahraga lebih besar daripada proporsi yang berolahraga. Berbeda dengan hasil penelitian diatas, penelitian Nuyasini (2001) membuktikan tidak ada hubungan yang bermakna antara status olahraga dengan osteoporosis. Penelitian Sipahutar (2003) juga membuktikan tidak ada hubungan yang signifikan secara statistik antara olahraga dengan kejadian osteoporosis.

Pada penelitian ini diperoleh pula hasil analisis OR pada $95\%CI=2,721$, artinya orang yang tidak aktif berolahraga mempunyai peluang 2,721 kali untuk memiliki DMT tidak normal dibandingkan dengan yang aktif berolahraga. Hal ini dapat terjadi karena pada orang yang malas atau tidak aktif berolahraga, maka akan terjadi penghambatan dalam formasi tulang, sehingga terjadi penurunan DMT yang ditandai dengan terjadinya pengeroposan tulang.

6.8. Status Merokok

Status merokok merupakan kondisi atau status kebiasaan merokok yang dilakukan responden sehari-hari. Berdasarkan Tabel 5.10., diketahui bahwa sebagian besar responden tidak merokok (95,4%) dan hanya 4,6% responden yang merokok. Hasil ini tidak terlalu mengejutkan karena kebiasaan merokok memang jarang terjadi diantara karyawati ≥ 45 tahun, kemungkinan karena meningkatnya

kesadaran akan bahaya merokok dan juga karena ruang kerja yang ber-AC menurunkan kesempatan untuk merokok.

Dari hasil tabulasi silang antara status merokok dengan DMT diperoleh hasil sebanyak 50% perokok memiliki DMT tidak normal dan 45,6% responden yang tidak merokok memiliki DMT tidak normal. Walaupun persentase perbedaan kejadian tersebut kecil, namun masih dapat dilihat bahwa kejadian DMT tidak normal lebih banyak terjadi pada perokok dibandingkan yang tidak merokok. Sesuai dengan penelitian Nasir (2008), yang menunjukkan bahwa merokok mempercepat kehilangan tulang dan menurunkan kemampuan penyerapan kalsium. Hal ini disebabkan oleh kandungan zat nikotin dalam rokok yang dapat mempercepat penyerapan tulang. Selain itu, nikotin juga membuat kadar dan aktivitas hormon estrogen dalam tubuh berkurang sehingga dapat meningkatkan terjadinya pengeroposan tulang.

Menurut Compston (2002), wanita perokok berisiko lebih tinggi mengalami DMT tidak normal dibandingkan yang tidak merokok karena wanita perokok mengalami menopause lebih awal dan mempunyai kadar estrogen lebih rendah daripada bukan perokok. Lane (2001) memaparkan bahwa merokok dapat meracuni tulang dan juga menurunkan kadar estrogen. Rendahnya kadar estrogen ini memiliki pengaruh terhadap kurangnya aktivitas osteoblas dalam formasi tulang, sehingga dapat menyebabkan rendahnya DMT. Menurut Zaviera (2008), rokok dapat menimbulkan hipertensi, PJK, dan tersumbatnya aliran darah ke seluruh tubuh. Kalsium yang berada dalam darah merupakan patokan keseimbangan kalsium dalam tubuh. Jadi, apabila terjadi penyumbatan dalam aliran darah maka keseimbangan kalsium terganggu dan proses mineralisasi dan demineralisasi berlangsung tidak seimbang, sehingga proses pembentukan tulang sulit terjadi dan mengakibatkan terjadinya DMT tidak normal.

Berdasarkan proporsi kejadian dalam penelitian ini diketahui bahwa perokok lebih berisiko memiliki DMT tidak normal dibandingkan yang tidak merokok. Namun, hasil uji statistik menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara status merokok dengan DMT (nilai $p > \alpha$) atau tidak ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden merokok dengan yang tidak merokok. Hasil uji ini sesuai dengan penelitian

Nurdianaturrahma (2005) yang mengatakan tidak ada perbedaan DMT yang signifikan antara responden yang memiliki kebiasaan merokok dengan responden yang tidak memiliki kebiasaan merokok.

6.9. Kalsium

Asupan kalsium merupakan total kalsium dalam diet yang dikonsumsi per hari dari hasil *1x recall 24-hour*. Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa lebih banyak responden yang kurang mengonsumsi kalsium (67,9%), dibandingkan dengan yang cukup mengonsumsi kalsium (32,1%). Angka Kecukupan Gizi (AKG) kalsium untuk wanita ≥ 45 tahun adalah 800 mg/hari. Berdasarkan analisis asupan kalsium 131 orang responden diketahui bahwa nilai rata-rata asupan kalsium sehari hanya memenuhi 77,14% AKG. Angka tersebut menunjukkan bahwa asupan kalsium kita masih rendah atau masih dibawah AKG yang dianjurkan.

Berdasarkan hasil tabulasi silang antara asupan kalsium dengan DMT diketahui bahwa DMT tidak normal lebih sering terjadi pada responden yang kurang mengonsumsi kalsium (58,4%), dibandingkan dengan responden yang cukup mengonsumsi kalsium (19%). Wardlaw (2002) mengatakan bahwa pada orang dewasa, hanya 25% kalsium yang diserap dari makanan. Teori tersebut yang mendukung terjadinya DMT tidak normal pada orang yang kurang konsumsi kalsium karena selain rendahnya penyerapan kalsium dari makanan ditambah asupan kalsium dari makanan yang kurang, maka risiko DMT tidak normal akan semakin tinggi.

Berdasarkan teori diatas, tidak semua kalsium yang dimakan terserap dengan sempurna, karena kalsium juga dapat hilang atau terbuang melalui kulit, urin, dan tinja. Jika kalsium tubuh kurang, maka tubuh akan mengeluarkan hormon paratiroid (PTH) yang akan mengambil kalsium dari bagian tubuh lain, terutama tulang, sehingga terjadi penurunan DMT yang ditandai dengan pengeroposan tulang (Zaviera, 2008).

Berdasarkan hasil uji statistik penelitian dapat diketahui adanya hubungan yang bermakna antara asupan kalsium dengan DMT (nilai $p=0,000$) atau dapat disimpulkan ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden

yang kurang dengan responden yang cukup mengonsumsi kalsium. Hasil ini didukung oleh penelitian Rahayu (2005) di Depok, yang mengatakan adanya hubungan yang bermakna antara asupan kalsium dengan DMT. Bronner, et al. (1963) menemukan bahwa pembentukan tulang, absorpsi kalsium, dan resorpsi kalsium, berhubungan secara linear pada wanita dewasa dan wanita dengan skoliosis atau osteoporosis pascamenopause.

Dari hasil analisis OR pada 95%CI diperoleh nilai $OR=5,973$, artinya orang yang kurang mengonsumsi kalsium mempunyai peluang 5,973 kali untuk memiliki DMT tidak normal dibandingkan dengan responden yang cukup mengonsumsi kalsium. Oleh karena itu, orang yang kurang asupan kalsium memiliki peluang yang besar untuk memiliki DMT yang tidak normal dibandingkan dengan yang cukup konsumsi kalsium. Selain itu, orang yang kurang konsumsi kalsium juga berisiko mengalami *fraktur*. Berdasarkan hasil penelitian New (2003) menunjukkan adanya indikasi bahwa asupan kalsium berperan dalam pencegahan *fraktur* karena kerapuhan tulang. Nordin dan Heaney mengemukakan bahwa peningkatan kejadian osteoporosis dan *fraktur* pada dewasa berkaitan dengan kurangnya asupan kalsium.

6.10. Vitamin D dari Makanan

Asupan vitamin D merupakan total vitamin D dalam diet yang dikonsumsi per hari dari hasil *1x recall 24-hour*. Dalam penelitian ini diperoleh hasil bahwa sebagian besar responden kurang mengonsumsi vitamin D (84%), dan sebanyak 16% responden cukup mengonsumsi vitamin D. Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan dalam konsumsi vitamin D dari makanan yaitu 5 µg untuk wanita 30-49 tahun dan 10 µg untuk wanita 50-64 tahun. Berdasarkan %AKG yang dianjurkan dapat diketahui asupan rata-rata vitamin D pada sampel yaitu hanya memenuhi 62,93% AKG. Hasil ini masih dibawah standar yang dianjurkan dan terlihat dari besarnya proporsi responden yang kurang konsumsi vitamin D.

Hasil analisis tabulasi silang antara asupan vitamin D dengan DMT diketahui bahwa kejadian DMT tidak normal lebih sering terjadi pada responden yang kurang mengonsumsi vitamin D (51,8%) dibandingkan dengan responden yang cukup mengonsumsi vitamin D (14,3%). Hal ini sesuai dengan penelitian

Holick (2004) yang mengatakan bahwa pada orang yang mengalami defisiensi vitamin D, terjadi penurunan absorpsi kalsium dalam usus dan terjadi peningkatan produksi hormon paratiroid yang mengakibatkan terjadinya peningkatan mobilisasi kalsium dalam tulang dan peningkatan reabsorpsi kalsium pada ginjal. Zaviera (2008) mengemukakan peningkatan hormon paratiroid dan $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ dapat berakibat pada demineralisasi, sehingga terjadi penurunan DMT. Hasil ini juga didukung oleh Holick (2004), dimana penyerapan kalsium dalam usus hanya sebesar 30%. Tanpa vitamin D, maka penyerapan kalsium pada usus tidak lebih dari 10-15%. Selain itu, defisiensi vitamin D pada orang dewasa dapat menyebabkan kelebihan hormon paratiroid sekunder yang menyebabkan rendahnya DMT.

Berdasarkan analisis dalam penelitian ini, dapat dilihat adanya perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden yang kurang mengonsumsi vitamin D dengan yang cukup mengonsumsi vitamin D. Hasil ini sesuai dengan nilai $p=0,003$ yang menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara asupan vitamin D dengan DMT. Selain itu, berdasarkan hasil nilai OR pada 95%CI didapat nilai $\text{OR}=6,453$, artinya orang yang kurang mengonsumsi vitamin D mempunyai peluang 6,453 kali untuk memiliki DMT tidak normal dibandingkan yang cukup konsumsi vitamin D. Tingginya risiko tersebut karena vitamin D sangat penting untuk kesehatan tulang, dimana fungsi vitamin D yaitu merangsang pembentukan osteoblas, meningkatkan penyerapan kalsium oleh usus, dan mengatur agar kalsium dan fosfor tersedia di dalam darah untuk diendapkan pada proses pengerasan tulang. Berdasarkan hasil OR, dapat disimpulkan bahwa orang yang kurang mengonsumsi vitamin D berisiko tinggi mengalami DMT tidak normal dan salah satu risikonya yaitu *fraktur*. Penelitian yang dilakukan pada wanita kelompok *Nurse's Health Study* menunjukkan bahwa kelompok yang mengonsumsi vitamin D $> 12,5\mu\text{g}$ memiliki risiko *fraktur* panggul 75% lebih rendah dibandingkan dengan kelompok yang mengonsumsi $< 3,5\mu\text{g}/\text{hari}$. Jadi, kurangnya asupan vitamin D berisiko terhadap kejadian osteopenia, osteoporosis, dan *fraktur*.

6.11. Vitamin C

Asupan vitamin C merupakan total vitamin C dalam diet yang dikonsumsi per hari dari hasil *1x recall 24-hour*. Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa lebih dari setengah responden kurang mengonsumsi vitamin C (58,8%) dan sebanyak 41,2% responden cukup mengonsumsi vitamin C. Angka Kecukupan Gizi (AKG) vitamin C pada wanita ≥ 45 tahun yaitu 75 mg/hari. Berdasarkan analisis menurut %AKG, didapat hasil rata-rata asupan vitamin C responden telah memenuhi 107,43% AKG. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa sebagian besar responden telah terpenuhi AKG-nya, tapi dapat pula dilihat bahwa masih terdapat banyak responden yang kurang konsumsi vitamin C. Fenomena ini mungkin terjadi karena rentang variasi yang cukup besar antara angka minimal (0,93%) dan maksimal (666,67%) AKG yang terpenuhi oleh responden.

Berdasarkan hasil tabulasi silang antara asupan vitamin C dengan DMT diperoleh bahwa DMT tidak normal lebih banyak terjadi pada responden yang kurang mengonsumsi vitamin C (57,1%) dibandingkan dengan responden yang cukup mengonsumsi vitamin C (29,6%). Kasus ini terjadi karena peran vitamin C dalam pembentukan tulang yaitu membantu absorpsi kalsium, membantu pertumbuhan osteoblas, dan berperan dalam sintesis kolagen yang berpengaruh dalam integritas struktur sel tulang rawan dan matriks tulang (Almatsier, 2002 dan Wolf, 2005). Jadi, risiko DMT tidak normal lebih tinggi pada orang dengan asupan vitamin C yang kurang, dibandingkan dengan yang cukup mengonsumsi vitamin C. Menurut Wolf (2005), asupan vitamin C sebagai antioksidan berpengaruh terhadap DMT (radikal bebas) yang dapat mengurangi efek dari stress oksidatif penyebab *bone loss*. Hal ini terjadi karena vitamin C dapat mencegah resorpsi tulang. Maggio, et al, menemukan bahwa konsentrasi vitamin C lebih rendah pada kelompok wanita yang mengalami osteoporosis dibandingkan dengan kelompok dengan DMT normal.

Menurut hasil penelitian dapat diketahui bahwa ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal pada responden yang kurang mengonsumsi vitamin C dengan yang cukup mengonsumsi vitamin C (nilai $p=0,003$) atau dapat disimpulkan terdapat perbedaan bermakna antara asupan vitamin C dengan DMT. Sesuai dengan penelitian Wolf (2005) pada *Women's Health Initiative* yang

membuktikan adanya hubungan yang signifikan antara total asupan vitamin C dan penggunaan terapi hormon, dimana efek positif penggunaan terapi hormon terlihat pada DMT *femur* kelompok wanita dengan konsentrasi vitamin C yang tinggi atau dapat dikatakan bahwa konsumsi vitamin C memiliki pengaruh positif terhadap DMT. Sebuah studi epidemiologi menemukan adanya hubungan konsentrasi serum vitamin C dengan DMT tidak normal pada wanita pascamenopause. Selain itu, studi Hall SL dan Greendale LA, menemukan adanya hubungan antara vitamin C dan DMT orang yang memiliki asupan kalsium 500 mg/hari dari diet atau suplemen (Wolf, 2005)

Berdasarkan hasil analisis OR pada 95% CI dalam penelitian ini, diperoleh nilai $OR=3,167$, artinya orang yang kurang mengonsumsi vitamin C berisiko 3,167 kali untuk memiliki DMT tidak normal dibandingkan dengan yang cukup konsumsi vitamin C. Tingginya risiko ini terjadi karena vitamin C memiliki peran yang cukup penting terhadap DMT seseorang. Jadi, asupan vitamin C yang kurang meningkatkan risiko terjadinya DMT tidak normal.

6.12. Protein

Asupan protein merupakan total protein yang dalam diet yang dikonsumsi per hari dari hasil *1x recall 24-hour*. Hasil analisis asupan protein terhadap 131 orang responden yaitu sebagian besar responden cukup mengonsumsi protein (79,4%). Angka Kecukupan Gizi (AKG) protein yang dianjurkan yaitu 50 g/hari untuk wanita usia 30-64 tahun. Rata-rata asupan protein responden telah memenuhi 120,5% AKG. Namun, terdapat pula 20,6% responden yang kurang mengonsumsi protein dalam dietnya. Kurangnya konsumsi protein ini memiliki efek protektif pada tulang karena protein memiliki efek yang bertentangan dengan keseimbangan kalsium (protein mempengaruhi ekskresi kalsium dalam urin). Jadi, dalam kaitannya dengan tulang, kurang protein bersifat positif. Menurut Zaviera (2008), konsumsi protein 1-1,5 g/kgBB sehari dapat menjaga keseimbangan metabolisme dan kadar kalsium dalam darah sehingga terjadi keseimbangan antara mineralisasi dan demineralisasi tulang.

Berdasarkan hasil tabulasi silang antara asupan protein dengan DMT diperoleh bahwa responden yang memiliki DMT tidak normal lebih banyak pada

responden yang cukup mengonsumsi protein (51%) dibandingkan dengan responden yang kurang konsumsi protein (25,9%). Menurut Zaviera (2008), wanita yang mengonsumsi diet tinggi protein meningkatkan penyerapan kalsium dari usus, dan meningkatkan kelebihan kalsium pada ginjal. Berdasarkan penelitian J.E. Kerstetter, et al (1998 dan 2000), didapat hasil bahwa konsumsi protein yang rendah akan mengurangi penyerapan kalsium dari usus sehingga merangsang kenaikan hormon paratiroid dan $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ yang mengakibatkan demineralisasi tulang. Oleh karena itu, terjadi penurunan DMT pada orang yang mengonsumsi makanan tinggi protein.

DMT yang tidak normal selain berhubungan dengan kejadian osteopenia maupun osteoporosis, juga berhubungan dengan kejadian *fraktur*. Menurut penelitian Sellmeyer (2001) menyatakan bahwa asupan protein tinggi berhubungan dengan meningkatnya *bone loss* tulang *femur* dan meningkatkan risiko *fraktur* tulang pinggul pada wanita > 65 tahun. Pada penelitian Feschanich (1996), tingginya asupan protein berhubungan dengan meningkatnya risiko *fraktur* tulang lengan bawah pada wanita pascamenopause. Selain itu, menurut Hughes (2002), asupan protein yang tinggi berhubungan dengan peningkatan risiko *fraktur* tulang pinggul.

Berdasarkan analisa diatas, dapat disimpulkan bahwa tingginya asupan protein dapat meningkatkan risiko DMT tidak normal. Hal ini sesuai dengan hasil uji statistik, dimana diperoleh nilai $p=0,035$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden yang cukup mengonsumsi protein dengan responden yang kurang mengonsumsi protein atau terdapat hubungan yang bermakna antara asupan protein dengan DMT. Hasil ini sesuai dengan penelitian di Tokyo (1998) yang membuktikan adanya hubungan yang signifikan antara pengeluaran kalsium pada urin dengan asupan protein. Menurut penelitian Itoh (1998) membuktikan bahwa asupan protein yang berlebihan dalam diet sehari-hari dapat meningkatkan ekskresi kalsium pada urin. Selain itu, dari hasil analisis didapat juga nilai $\text{OR}= 2,969$, artinya orang yang cukup mengonsumsi protein memiliki risiko 2,969 kali untuk memiliki DMT tidak normal dibandingkan dengan yang kurang mengonsumsi protein. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa orang yang memiliki asupan

protein tinggi berisiko tinggi memiliki DMT tidak normal dibandingkan dengan orang yang kurang mengonsumsi protein.

6.13. Serat

Asupan serat merupakan total serat dalam diet yang dikonsumsi per hari dari hasil *1x recall 24-hour*. Hasil analisis data responden menunjukkan bahwa sebagian besar responden kurang mengonsumsi serat (92,4%) dan hanya 7,6% responden yang cukup mengonsumsi serat. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa konsumsi serat pada responden masih tergolong rendah.

Berdasarkan hasil analisis tabulasi silang antara asupan serat dengan DMT diperoleh bahwa responden yang masuk dalam kategori DMT tidak normal lebih banyak pada responden yang cukup mengonsumsi serat (50%) dibandingkan dengan responden yang kurang mengonsumsi serat (45,5%). Tingginya asupan serat dapat meningkatkan risiko DMT tidak normal karena serat dapat mengurangi absorpsi kalsium dari makanan. Hasil ini sesuai dengan penelitian O'Brien (1993), yang mengatakan bahwa diet tinggi serat secara signifikan dapat menurunkan absorpsi kalsium dan menurunkan keseimbangan kalsium. Kelompok dengan asupan serat yang tinggi memiliki pertumbuhan tulang dan tingkat penyerapan kalsium pada tulang yang lebih rendah dibandingkan yang kelompok dengan asupan serat yang rendah karena serat secara signifikan dapat menurunkan kecepatan pertumbuhan dan efisiensi absorpsi kalsium dalam usus, meningkatkan kehilangan kalsium dalam feses dan mengurangi keseimbangan kalsium. Hal ini terjadi karena kandungan *phytate* dalam serat yang tidak dapat larut, terdapatnya asam oksalat sebagai pengikat kalsium yang menyulitkan penyerapan kalsium, serta terdapatnya kalsium kompleks yang tidak dapat diserap sehingga mencegah absorpsi kalsium dalam usus.

Walaupun orang yang mengonsumsi tinggi serat dapat meningkatkan risiko terjadinya DMT tidak normal, namun uji statistik penelitian ini berkata lain. Hasil uji statistik yang diperoleh menunjukkan tidak ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal pada responden yang cukup mengonsumsi serat dengan responden yang kurang mengonsumsi serat (nilai $p > \alpha$).

6.14. Kopi

Kopi mengandung senyawa non-gizi yang berpengaruh terhadap kesehatan tulang, diantaranya yaitu kafein. Pada penelitian ini diketahui bahwa sebanyak 38,9% responden tidak pernah mengonsumsi kopi dan hanya 2,3% responden yang mengonsumsi kopi dengan frekuensi 2-3 x/hari. Dalam analisis bivariat, frekuensi konsumsi kopi dibagi menjadi setiap hari dan tidak setiap hari. Berdasarkan Tabel 5.19., dapat diketahui bahwa lebih banyak responden tidak mengonsumsi kopi setiap hari (80,2%) dibandingkan yang mengonsumsi kopi setiap hari (19,8%).

Berdasarkan hasil tabulasi silang antara frekuensi konsumsi kopi dengan DMT diperoleh bahwa responden DMT tidak normal lebih sering terjadi pada responden yang mengonsumsi kopi setiap hari (53,8%) dibandingkan dengan responden yang mengonsumsi kopi tidak setiap hari (43,8%). Menurut Devine (2007), kafein dalam kopi merupakan komponen bioaktif yang dapat mengurangi DMT dan meningkatkan risiko *fraktur*. Berdasarkan DR. Robert Heany dan DR. Karen Rafferty dari *Creighton University Osteoporosis Research Center*, Nebraska, dapat diketahui adanya hubungan antara minum berkafein dan keroposnya tulang, dimana orang yang minum minuman berkafein seperti kopi lebih dari tiga cangkir perhari menyebabkan tubuh selalu ingin berkemih (kencing). Sehingga menyebabkan kalsium banyak terbuang bersama urin dan kalsium itu berasal dari proses pembentukan tulang sehingga tulang mengalami keropos. Selain itu kopi bersifat toksin yang menghambat proses pembentukan osteoblas (Zaviera, 2008). Menurut Krall dan Hughes (1998), konsumsi kopi selalu berhubungan dengan tingginya risiko *fraktur* pada perempuan usia lanjut. Selain itu, konsumsi kafein atau minuman yang mengandung kafein seperti kopi, teh, dan cola secara berlebihan terbukti dapat meningkatkan pengeluaran kalsium melalui urin dan tinja.

Berdasarkan analisa diatas, didapat bahwa konsumsi kopi dapat meningkatkan risiko DMT tidak normal. Namun sayangnya hal ini berbeda dengan hasil uji statistik penelitian. Hasil tersebut menunjukkan nilai $p > \alpha$, sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden yang mengonsumsi kopi setiap hari dengan responden

yang konsumsi kopi tidak setiap hari atau tidak ada hubungan yang bermakna antara konsumsi kopi dengan DMT. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Lloyd (1997) yang dilakukan terhadap 138 orang perempuan menyebutkan tidak ada hubungan yang bermakna antara kafein dengan DMT (Nurrita, 2002). Namun, hasil ini tidak sesuai dengan penelitian Rahayu (2005) yang mengatakan terdapat hubungan yang bermakna antara frekuensi konsumsi teh, kopi, *soft drink* sebagai inhibitor absorpsi kalsium dengan tingkat kepadatan mineral tulang, dan juga dengan hasil penelitian Haris (1994) terhadap 205 orang perempuan sehat dan bukan perokok yang menyatakan adanya hubungan yang bermakna antara tingginya asupan kafein dengan hilangnya massa tulang.

6.14. Teh

Teh mengandung kafein dan *flavonoids*, yang dapat mempengaruhi massa tulang dengan cara yang berbeda (Hegarty, 2000). Kandungan kafein yang terdapat dalam teh kurang dari setengah dibandingkan dalam kopi. Selain itu, konsumsi teh yang tinggi yang mengandung komponen bioaktif bersifat menguntungkan karena dapat mengurangi kafein (Devine, 2007).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 32,8% responden yang mengonsumsi teh 1x/hari, dan paling sedikit responden yang mengonsumsi teh 1x/minggu (6,9%). Dalam analisis bivariat, kategori konsumsi teh dipersempit menjadi frekuensi konsumsi setiap hari dan tidak setiap hari. Frekuensi konsumsi terbanyak yaitu tidak setiap hari (59,5%), dibandingkan yang setiap hari (40,5%).

Berdasarkan hasil tabulasi silang antara frekuensi konsumsi teh dengan DMT diketahui bahwa responden DMT tidak normal lebih banyak pada responden yang konsumsi teh setiap hari (50,9%) dibandingkan dengan yang konsumsi teh tidak setiap hari (42,3%). Hasil ini sesuai dengan sebuah studi di Inggris, yang menyatakan bahwa kebiasaan minum teh secara teratur dapat mempertahankan keutuhan tulang dan mencegah terjadinya osteoporosis, dimana wanita yang mengonsumsi teh ternyata memiliki ukuran DMT lebih tinggi dibandingkan mereka yang tidak minum teh secara bermakna (NN A, 2008). Kejadian ini disebabkan karena teh merupakan sumber *flavonoids* dan *lignans* yang aktivitasnya mirip dengan estrogen yang sangat dibutuhkan dalam menjaga

DMT (mencegah pengeroposan tulang), khususnya pada wanita yang memiliki konsentrasi estrogen yang rendah. Berdasarkan penelitian Hegarty (2000), lansia wanita yang minum teh mempunyai DMT lebih tinggi dibandingkan yang tidak minum teh. Studi terbaru mengatakan bahwa *flavonoids* dalam teh hijau berhubungan dalam peningkatan DMT dengan cara menstimulasi fungsi osteoblas. Selain itu, beberapa *phytoestrogen* sintetik telah terbukti memiliki keuntungan dalam densitas tulang, tapi dengan mekanisme kerja yang berbeda dengan estrogen (Devine, 2007).

Berdasarkan penelitian Devine (2007), didapat hasil bahwa teh dapat mencegah terjadinya *bone loss*. Pada analisis *cross sectional*, DMT pinggul 2,8% lebih baik pada peminum teh, dibandingkan dengan orang yang tidak minum teh. Dalam analisis prospektif, peminum teh mengalami kehilangan DMT pinggul sebesar 1,6%, sedangkan pada orang yang tidak minum teh mengalami kehilangan sebesar 4,0%.

Hasil uji statistik penelitian ini diperoleh nilai $p > \alpha$ maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan proporsi kejadian DMT tidak normal antara responden yang konsumsi teh setiap hari dengan yang konsumsi teh tidak setiap hari atau tidak ada hubungan yang bermakna antara konsumsi teh dengan DMT. Hasil ini sesuai dengan studi prospektif Chen (2003) dan Hallstrom (2006) dalam Devine (2007) yang mengatakan bahwa tidak ada hubungan konsumsi teh dengan risiko *fraktur* (DMT tidak normal) dan membuktikan bahwa efek dari konsumsi teh pada struktur tulang tidak selalu berhubungan dengan risiko *fraktur*.