

**SKRIPSI**

**ANALISIS KEJADIAN OSTEOPOROSIS PADA WANITA MENOPAUSE  
(49-51 TAHUN) BERDASARKAN TEORI TRIAS EPIDEMIOLOGI-JOHN  
GORDON (1950) DI PUSKESMAS LECES  
KABUPATEN PROBOLINGGO**

***PENELITIAN CASE - CONTROL***



**Oleh :  
ARISTA INDAH AGUSTIN  
010810606 B**

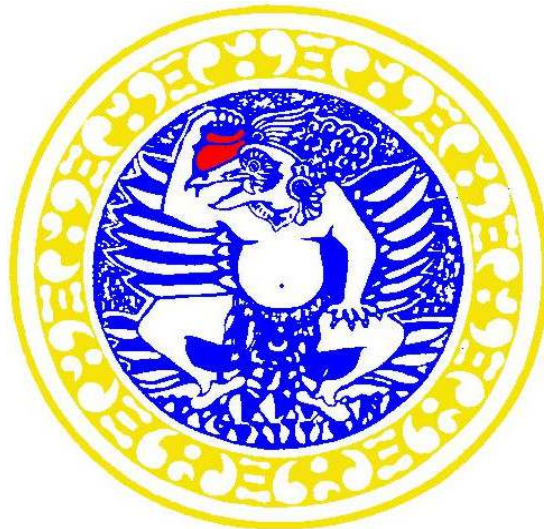
**PROGRAM STUDI S1 ILMU KEPERAWATAN  
FAKULTAS KEPERAWATAN UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2012**

**SKRIPSI**

**ANALISIS KEJADIAN OSTEOPOROSIS PADA WANITA MENOPAUSE  
(49-51 TAHUN) BERDASARKAN TEORI TRIAS EPIDEMIOLOGI-JOHN  
GORDON (1950) DI PUSKESMAS LECES  
KABUPATEN PROBOLINGGO**

***PENELITIAN CASE – CONTROL***

**Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Keperawatan (S. Kep)  
Pada Program Studi Ilmu Keperawatan  
Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga**



**Oleh :  
ARISTA INDAH AGUSTIN  
010810606 B**

**PROGRAM STUDI S1 ILMU KEPERAWATAN  
FAKULTAS KEPERAWATAN UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2012**

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya bersumpah bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan belum pernah dikumpulkan oleh orang lain untuk memperoleh gelar dari berbagai jenjang pendidikan di Perguruan Tinggi manapun.

Surabaya, 23 Juli 2012

Yang Menyatakan

ARISTA INDAH AGUSTIN  
NIM. 010810606 B

SKRIPSI

ANALISIS KEJADIAN OSTEOPOROSIS PADA WANITA MENOPAUSE  
(49-51 TAHUN) BERDASARKAN TEORI TRIAS EPIDEMIOLOGI-JOHN  
GORDON (1950) DI PUSKESMAS LECES  
KABUPATEN PROBOLINGGO

Oleh  
Nama: Arista Indah Agustin  
NIM. 010810606B

Telah diuji  
Pada tanggal 23 Juli 2012

PANITIA PENGUJI

Ketua : Retno Indarwati, S. Kep.,Ns., M. Kep.  
NIP. 197803162008122002

(.....)

Anggota : 1. Purwaningsih, S. Kp., M. Kes.  
NIP. 196611212000032001

(.....)

2. Ni Ketut Alit, S. Kp., M. Kes.  
NIP. 197410292003122002

(.....)

Mengetahui

a.n. Dekan Fakultas Keperawatan  
Universitas Airlangga Surabaya  
Penjabat Wakil Dekan I



Mira Triharini, S. Kp., M. Kep.  
NIP. 197904242006042002

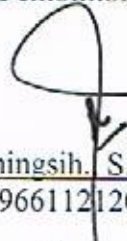
SKRIPSI

ANALISIS KEJADIAN OSTEOPOROSIS PADA WANITA MENOPAUSE  
(49-51 TAHUN) BERDASARKAN TEORI TRIAS EPIDEMIOLOGI-JOHN  
GORDON (1950) DI PUSKESMAS LECES  
KABUPATEN PROBOLINGGO

Nama: Arista Indah Agustin  
NIM. 010810606 B

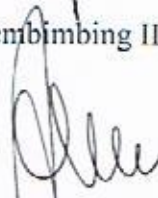
SKRIPSI INI TELAH DISETUJUI  
TANGGAL, 19 JULI 2012

Oleh:  
Pembimbing I



Purwaningsih, S.Kp., M.Kes  
NIP. 196611212000032001

Pembimbing II



Ni Ketut Alit, S.Kp., M.Kes  
NIP. 197410292003122002

Mengetahui

a.n. Dekan Fakultas Keperawatan  
Universitas Airlangga Surabaya  
Penjabat Wakil Dekan I



Mira Trinitarini, S.Kp., M.Kep  
NIP. 197904242006042002

**MOTTO**

**“Mereka yang berhenti belajar adalah mereka si pemilik  
masa lalu, mereka yang tak berhenti belajar  
adalah mereka si pemilik masa depan....”**

**(Mario Teguh Golden Ways)**

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul:

“ANALISIS KEJADIAN OSTEOPOROSIS PADA WANITA MENOPAUSE (49-51 TAHUN) BERDASARKAN TEORI TRIAS EPIDEMIOLOGI-JOHN GORDON (1950) Di PUSKESMAS LECES KABUPATEN PROBOLINGGO”, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Keperawatan (S.Kep) pada Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga.

Saya mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini, diantaranya:

1. Ibu Purwaningsih, S. Kp., M. Kes, selaku Dekan Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga Surabaya dan Pembimbing I, yang telah membimbing dan memberikan pengarahan selama proses penyusunan skripsi.
2. Ibu Mira Triharini, S. Kp., M. Kep, selaku Wakil Dekan I Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada kami untuk menyelesaikan Program Studi Ilmu Keperawatan.
3. Ibu Ni Ketut Ali, S. Kp., M. Kes, selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan pengarahan selama proses penyusunan skripsi.
4. Ibu Setyasih Wulandari, S.Kp., selaku Kepala Puskesmas Leces, yang telah memberikan kesempatan dan tempat pelaksanaan penelitian, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.
5. Wanita menopause yang ada di Wilayah Kerja Puskesmas Leces, selaku responden yang telah bersedia membantu dalam penelitian ini.

6. Kedua orang tuaku tercinta yang selalu mendoakan setiap langkahku serta memberikan dukungan serta nasihat agar jangan mudah putus asa dalam menggapai apa yang dicita-citakan.
7. Sahabat-sahabatku tersayang Rizqun, Faia, Intan, Linda, Linda Tri dan Ima yang selalu memberikan semangat baru, membuatku kuat dan menjadi sandaran di kala mulai putus asa.
8. Teman – teman seperjuangan Mita, Nining, Qolbi dan Heru yang dari awal konsul proposal hingga skripsi kita selalu bersama dari menangis hingga tertawa, kenangan yang tidak mungkin terlupa.
9. Teman – teman kost (mbak Haifak, mbak Fita, mbk Afi dan Ana) yang tak henti selalu menanyakan perkembangan skripsi saya dan selalu memberi semangat.
10. Mas Dendy dan Mbak Ima 2007 yang telah memberikan saran dan kritik untuk perbaikan proposal dan skripsi.
11. Beruangku yang ganteng, Fahrul Rozi, yang selalu menemani dan mendoakan atas terselesainya skripsi.

Semoga Allah SWT membalas segala amal baik semua pihak yang telah memberikan bantuan, kesempatan, dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini. Kami menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, akan tetapi kami berharap skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan bagi dunia keperawatan.

Surabaya, Juli 2012

Penulis



**ABSTRACT**

**ANALYSIS OF OSTEOPOROSIS CONDITION FOR MENOPAUSE  
WOMEN (49-51 YEAR) USED TRYANGLE EPIDEMIOLOGY THEORY-  
JOHN GORDON (1950) AT PRIMARY HEALTH CARE LECES  
IN REGENCY PROBOLINGGO**

**CASE-CONTROL RESEARCH**

**By: ARISTA INDAH AGUSTIN**

Osteoporosis is one of metabolic disease and degenerative that would be increase of life hope age expecially menopause women and has 5,6 risk to get osteoporosis than non-menopause. The high of osteoporosis for women caused health problem that can influence quality of life dan life treathening.

Desain were used in this study were analytic descriptive and gathering data used case-control to know dominan factor of caused osteoporosis condition in Primary Health Care Leces Teritorial that was the independent variable was done according to retrospective. Independent variable are component of agent factor from tryangle epidemiology theory-John Gordon (1950).The sample was menopause women that was active to visite Primary Health Care Leces consist of 30 respondent was recruited with simple random sampling. Data collected used questionnaires and it was generated by hand.

Result showed with used chi square test and regretion logistic statistic with Backwald-LR method, that perceived dominan factor that was influence osteoporosis event was thiny body factor with  $p=0,000$  ( $p\text{-value} \leq 0,05$ ) then for other, factors such as coffea consumption, lack of calcium, cigarette smoker, lack of exercise, lack of nutrition were variable that also has relation with osteoporosis condition and variable about used contraception injection for a long time has not relation with osteoporosis condition with  $p=0,705$  ( $p\text{-value} \geq 0,05$ ).

It is recommended to health worker at Primary Health Care Leces to give an adequate information frequently for women about osteoporosis risk factor and also early screening about osteoporosis periodically.

**Keywords: *Osteoporosis, menopause, epidemiology tryangle***

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Surat Pernyataan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Penetapan Panitia Penguji .....	iv
MOTTO .....	v
Ucapan Terima Kasih.....	vi
<i>Abstract</i> .....	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran .....	xiv
Daftar Singkatan.....	xv

### BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	6
1.3 Rumusan Masalah .....	8
1.4 Tujuan Penelitian .....	8
1.4.1 Tujuan Umum .....	8
1.4.1 Tujuan Khusus .....	8
1.5 Manfaat Penelitian .....	9
1.5.1 Manfaat Teoritis .....	9
1.5.2 Manfaat Praktis .....	9

### BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Osteoporosis.....	11
2.1.1 Definisi.....	11
2.1.2 Klasifikasi Osteoporosis .....	12
2.1.3 Faktor Risiko Osteoporosis .....	14
2.1.4 Patofisiologi Osteoporosis .....	18
2.1.5 Pembentukan dan Resorpsi Tulang.....	23
2.1.6 Mekanisme Dasar Kerapuhan Tulang.....	24
2.1.7 Komposisi Tulang .....	24
2.1.8 Fisiologi Tulang .....	26
2.1.9 Komplikasi .....	28
2.1.10 Upaya Pencegahan dan Tata Laksana Osteoporosis .....	29
2.2 Konsep Menopause .....	37
2.2.1 Definisi.....	37
2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Menopause.....	37
2.2.3 Fisiologi Menopause .....	38
2.2.4 Perubahan Fisik Menopause .....	41
2.3 Daftar Kuesioner menilai faktor risiko osteoporosis (Sumber: Ali Baziat, 2003) .....	43
2.4 Konsep Trias Epidemiologi (John Gordon).....	47
2.4.1 Ruang Lingkup Epidemiologi .....	47

2.4.2	Trias Epidemiologi.....	48
2.4.3	Faktor yang Mempengaruhi Timbulnya Penyakit .....	49
2.4.4	Karakteristik <i>Host/</i> Pejamu, <i>Agent/</i> Penyebab dan <i>Environment/</i> Lingkungan.....	53
2.4.5	Hubungan <i>Host/</i> Pejamu, <i>Agent/</i> Penyebab dan <i>Environment/</i> Lingkungan pada Teori Trias Epidemiologi (John Gordon) .....	54
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL</b>		
3.1	Kerangka Konseptual.....	57
3.2	Hipotesis Penelitian.....	59
<b>BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN</b>		
4.1	Desain Penelitian.....	61
4.2	Populasi, Sampel, dan Sampling.....	62
4.2.1	Populasi.....	62
4.2.2	Sampel.....	62
4.2.3	Besar Sampel.....	63
4.2.4	Sampling .....	64
4.3	Kerangka Kerja ( <i>Frame Work</i> ) .....	65
4.4	Identifikasi Variabel.....	66
4.4.1	Variabel Bebas ( <i>Independen Variable</i> ).....	66
4.4.2	Variabel Tergantung ( <i>Dependen Variable</i> ).....	66
4.5	Definisi Operasional.....	67
4.6	Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	69
4.6.1	Instrumen Penelitian.....	69
4.6.2	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	70
4.6.3	Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data .....	70
4.6.4	Cara Analisis Data.....	72
4.7	Masalah Etika.....	74
4.7.1	Lembar Persetujuan menjadi Responden ( <i>Informed Consent</i> ) .....	74
4.7.2	Tanpa Nama ( <i>Anonimity</i> ) .....	74
4.7.3	Kerahasiaan ( <i>Confidentiality</i> ) .....	74
4.8	Keterbatasan.....	74
<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>		
5.1	Hasil Penelitian .....	76
5.1.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	76
5.1.2	Data Umum .....	78
5.1.3	Data Khusus .....	82
5.2	Analisis Regresi Logistik Biner Tentang Faktor Dominan yang Mempengaruhi Wanita Menopause (49-51 tahun) Mengalami Osteoporosis.....	87
5.3	Pembahasan.....	91
5.3.1	Hubungan Antara Perilaku Minum Kopi dengan Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause.....	91

5.3.2	Hubungan Antara Ketidakcukupan Kalsium (Tidak Minum Susu) dengan Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause.....	93
5.3.3	Hubungan Antara Perilaku Merokok dengan Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause.....	96
5.3.4	Hubungan Antara Penggunaan Steroid (KB Suntik) Jangka Waktu Lama dengan Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause.....	98
5.3.5	Hubungan Antara Berat Badan Kurus dengan Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause.....	102
5.3.6	Hubungan Ketidakcukupan Gizi dengan Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause.....	104
5.3.7	Hubungan Antara Kurangnya Olahraga dengan Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause.....	106
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1	Kesimpulan .....	110
6.2	Saran.....	112
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	114
	<b>LAMPIRAN</b> .....	118

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Jumlah osteoporosis terbanyak di tiga Puskesmas di Kabupaten Probolinggo.....	1
Tabel 1.2	Jumlah penderita osteoporosis di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.....	2
Tabel 2.1	Perbedaan Osteoporosis tipe 1 dan 2 .....	14
Tabel 2.2	Penggolongan faktor risiko osteoporosis yang dapat dimodifikasi.....	18
Tabel 2.3	Kebutuhan kalsium perhari untuk berbagai usia.....	31
Table 2.4	Daftar kandungan kalsium per 100 gr bahan makanan.....	32
Tabel 4.1	Definisi Operasional.....	67
Table 5.1	Distribusi Responden Berdasarkan Perilaku Minum Kopi Pada Wanita Menopause Di Wilayah Kerja Puskesmas Leces 28 Mei-3 Juni 2012 .....	82
Tabel 5.2	Distribusi Responden Berdasarkan Ketidacukupan Kalsium (Tidak Minum Susu) Pada Wanita Menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada Tanggal 28 Mei-3 Juni 2012.....	83
Tabel 5.3	Distribusi Responden Berdasarkan Perilaku Merokok Pada Wanita Menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada Tanggal 28 Mei-3 Juni 2012 .....	83
Tabel 5.4	Distribusi Responden Berdasarkan Penggunaan Steroid (KB Suntik) Jangka Waktu Lama Pada Wanita Menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada Tanggal 28 Mei-3 Juni 2012.....	84
Tabel 5.5	Distribusi Responden Berdasarkan Berat Badan Kurus Pada Wanita Menopause di Wilayah Keja Puskesmas Leces Pada Tanggal 28 Mei-3 Juni 2012 .....	85
Tabel 5.6	Distribusi Responden Berdasarkan Ketidacukupan Gizi Pada Wanita Menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada Tanggal 28 Mei-3 Juni 2012 .....	85
Table 5.7	Distribusi Responden Berdasarkan Kurangnya Olahraga Pada Wanita Menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada Tanggal 28 Mei-3 Juni 2012 .....	86
Tabel 5.8	Hasil Pengujian <i>Pearson Chi-Square</i> .....	87
Tabel 5.9	Hasil Uji Parsial Variabel X Terhadap Variabel y.....	88
Tabel 5.10	Hasil Uji Regresi Logistik Pada Tahap 3 .....	89
Tabel 5.11	Uji Kesesuaian Model Tahap 4.....	90

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Identifikasi masalah kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun) Berdasarkan Teori Trias Epidemiologi di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.....	6
Gambar 2.1	Gambaran Tulang Trabekular .....	12
Gambar 2.2	<i>Modelling</i> dan <i>Remodelling</i> Tulang.....	27
Gambar 2.3	Proses <i>Remodeling</i> Tulang.....	27
Gambar 2.4	Puncak Massa Tulang Pada Wanita dan Laki-Laki .....	29
Gambar 2.5	Klasifikasi Masa Klimakterium .....	40
Gambar 3.1	Kerangka Konseptual dan Hipotesis Penelitian.....	57
Gambar 3.2	Kerangka Kerja .....	65
Gambar 5.1	Diagram Pie Distribusi Usia Responden di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada 28 Mei-3 Juni 2012.....	78
Gambar 5.2	Diagram Pie Distribusi Tingkat Pendidikan Responden di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada 28 Mei-3 Juni 2012 ....	79
Gambar 5.3	Diagram Pie Distribusi Responden Berdasarkan Desa Tempat Tinggal di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada 28 Mei-3 Juni 2012 .....	80
Gambar 5.4	Diagram Pie Distribusi Responden Berdasarkan Riwayat Keluarga Menderita Osteoporosis di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada 28 Mei-3 Juni 2012.....	81

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Permohonan Bantuan Fasilitas Pengambilan Data Pendahuluan .....	118
Lampiran 2	Surat Ijin Survei .....	119
Lampiran 3	Surat Ijin Penelitian.....	120
Lampiran 4	Surat Penelitian .....	121
Lampiran 5	Lembar Permohonan Menjadi Responden.....	122
Lampiran 6	Lembar Persetujuan Menjadi Responden Penelitian ( <i>Informed Consent</i> ) .....	123
Lampiran 7	Lembar Pengisian Data Demografi Responden Penelitian .....	124
Lampiran 8	Lembar Kuesioner Penelitian.....	125
Lampiran 9	Data Hasil Kuesioner Responden Dengan Osteoporosis .....	127
Lampiran 10	Data Hasil Kuesioner Responden Dengan Non Osteoporosis ...	128
Lampiran 11	Tabel Tabulasi Data Sosiodemografi Responden .....	129
Lampiran 12	SPSS Faktor Risiko Osteoporosis .....	131
Lampiran 13	Perhitungan OR/ Odds Ratio.....	138

**DAFTAR SINGKATAN**

BB	:	Berat Badan
BMPs	:	<i>Bone Morphogenic Proteins</i>
BRU	:	<i>Bone Remodelling Unit</i>
CBFA-1	:	<i>Core Binding Factor-1</i>
CNTF	:	<i>Ciliary Neurotropic Factor</i>
DMT	:	Densitas Mineral Tulang
ERR- $\alpha$	:	<i>Estrogen Receptor-Related Receptor-<math>\alpha</math></i>
FGF	:	<i>Fibroblast Growth Factor</i>
FSH	:	<i>Folicle Stimulating Hormone</i>
GM-CSF	:	<i>Granulocyte Macrophage-Colony Stimulating d Factor</i>
IL-1	:	<i>Interleukin-1</i>
IL-6	:	<i>Interleukin-6</i>
IMT	:	Index Massa Tubuh
LH	:	<i>Luteinizing Hormone</i>
LIF	:	<i>Leukemia Inhibitory Factor</i>
M-CSF	:	<i>Macrophage-Colony Stimulating Factor</i>
OPG	:	<i>Osteoprotegerin</i>
OSM	:	<i>Oncostatin M</i>
OSE-2	:	<i>Osteoblast Spesific Cis Acting Element</i>
RANK-L	:	<i>RANK-Ligand</i>
TB	:	Tinggi Badan
TGF- $\beta$	:	<i>Transforming Growth Factor-<math>\beta</math></i>
TNF- $\alpha$	:	<i>Tumor Necrosis Factor-Alpha</i>



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Penyakit metabolik dan degeneratif semakin meningkat seiring meningkatnya usia harapan hidup termasuk osteoporosis dan akan menjadi problem muskuloskeletal yang memerlukan perhatian khusus, terutama di negara berkembang, termasuk Indonesia (Setiyohadi, 2006). Peristiwa timbulnya penyakit sesuai dengan teori Trias Epidemiologi (John Gordon) dipengaruhi oleh 3 faktor utama yakni proses interaksi antara *Host/* pejamu , *Agent/* penyebab serta *Environment/* lingkungan (Bustan, 2006). Data Departemen Kesehatan tahun 1999-2002 mengungkapkan tingkat osteoporosis di Indonesia mencapai tahap yang perlu diwaspadai, yaitu sebesar 19,7% dari seluruh penduduk Indonesia atau sekitar 44.035.295 jiwa (Murden, 2004). Tingginya kejadian osteoporosis pada wanita menyebabkan masalah kesehatan masyarakat (Kosnayani, 2007) yang tidak hanya berpengaruh pada kualitas hidup, namun juga mengancam jiwa/ *life threatening* (Kepmenkes, 2008).

Tabel 1.1 Jumlah Osteoporosis Terbanyak di Tiga Puskesmas Kabupaten Probolinggo

Kode	ICD. X	Jenis Penyakit	Tongas	Leces	Kraksaan
			Jumlah	Jumlah	Jumlah
3303	M80	Osteoporosis	477	425	417

Sumber: Dinas Kesehatan Kabupaten Probolinggo (2011)

Berdasarkan survei pendahuluan tanggal 18 Maret 2012 di Dinas Kesehatan Kabupaten Probolinggo didapatkan data sesuai tabel 1.1 bahwa Puskesmas Leces menduduki posisi kedua jumlah penderita osteoporosis terbanyak pada tahun 2011 yaitu 425 jiwa setelah Puskesmas Tongas (477 jiwa)

dan Puskesmas Kraksaan berada pada posisi ketiga dengan jumlah penderita osteoporosis 417 jiwa. Peneliti memilih Puskesmas Leces sebagai lokasi penelitian karena berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti tanggal 20 Maret 2012 pada 10 wanita menopause di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo, didapatkan wanita menopause yang berobat di wilayah kerja Puskesmas Leces mempunyai perilaku berisiko osteoporosis dengan rincian: 6 responden (86 %) memiliki kebiasaan minum kopi, 3 responden (10 %) menggunakan KB suntik dan 1 responden (4 %) tidak pernah minum susu sedangkan yang mengalami dampak osteoporosis yaitu tulang mengalami nyeri (tulang belakang dan pergelangan tangan) akibat deformitas sebesar 6 responden (60 %), mengalami penurunan aktivitas sebesar 2 responden (20 %) dan yang mengalami ketergantungan terhadap orang lain ketika melakukan aktivitas sehari-hari sebesar 2 responden (20 %). Berdasarkan riset di atas, peneliti mencoba melakukan penelitian serupa pada ibu menopause di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo menggunakan metode deskriptif analitik dengan pendekatan waktu *case-control*.

Tabel 1.2 Jumlah penderita osteoporosis di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo

Tahun Pendataan	Premenopause (46-50 tahun)	Menopause (49-51 tahun)	Postmenopause (51-55 tahun)
2009	9	24	17
2010	4	32	19
2011	8	40	28

Sumber: Puskesmas Leces (2011)

Data di Puskesmas Leces tentang jumlah penderita osteoporosis pada menopause sesuai tabel 1.2 didapatkan bahwa pada tahun 2009 angka kejadian osteoporosis pada menopause berjumlah 24 penderita dan pada tahun 2011 mengalami kenaikan sebesar 20 % atau berjumlah 40 penderita dari total 53

wanita menopause, namun sesuai dengan Teori Trias Epidemiologi, faktor dominan yang menyebabkan peningkatan osteoporosis sebesar 20 % pada wanita menopause (49-51 tahun) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo belum dapat dijelaskan.

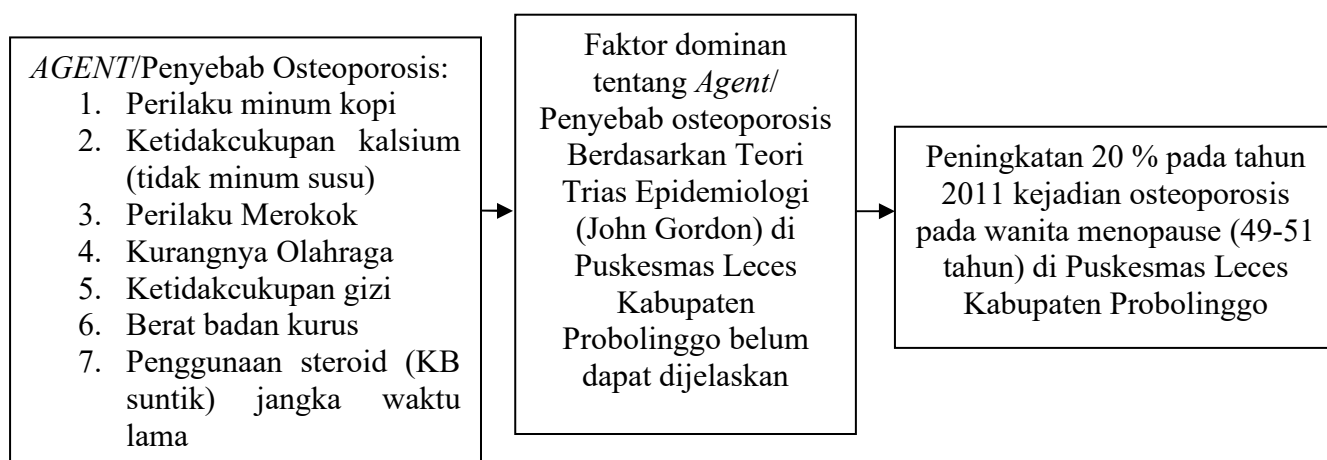
Di Indonesia, data hasil analisa risiko osteoporosis di 16 wilayah di Indonesia oleh Depkes (2005) menunjukkan angka prevalensi osteopenia (osteoporosis dini) sebesar 41,7 % dan prevalensi osteoporosis sebesar 10,3 %. Ini berarti 2 dari 5 penduduk Indonesia memiliki risiko untuk terkena osteoporosis. Osteoporosis yang paling sering adalah: fraktur femur/ panggul, fraktur vertebra dan fraktur pergelangan tangan sedangkan fraktur osteoporosis yang paling serius ialah fraktur femur/ panggul (Kepmenkes, 2008). Insiden radiologis fraktur femur meningkat, mulai usia 50 tahun, 2-5 per 1000 pasien pertahun, pada usia 50-54 tahun dan usia 75-79 tahun 15-25 per 1000 (O'Neil et al, 1996) . Pada tahun 2050 diperkirakan kejadian patah tulang femur di dunia per tahun sebanyak 6,26 juta orang sedangkan di Asia sebanyak 3,25 juta orang (52%) (Baziat, 2003). Meningkatnya kejadian patah tulang femur di Asia erat kaitannya dengan rendahnya konsumsi kalsium dan kekurangan vitamin D (Bambang, 2006). Di Indonesia, masyarakat rata-rata mengkonsumsi kalsium sebesar 254 mg/hari (hanya seperempat dari standar internasional, yaitu sebesar 1000-1200 mg/hari untuk orang dewasa) (Kepmenkes, 2008).

Osteoporosis adalah pengurangan dalam massa jaringan tulang per unit volum, tulang menjadi tipis, lebih rapuh dan mengandung sedikit kalsium (Liliana, 2000). Wanita yang memasuki masa menopause (49-51 tahun) mengalami pengurangan hormon esterogen, sehingga pada umumnya wanita

diatas usia 40 tahun lebih banyak terkena osteoporosis dibanding dengan pria (Kepmenkes, 2008). Perempuan yang menopause memiliki risiko osteoporosis sebesar 5,6 kali dibandingkan dengan yang belum menopause (Sri *et al*, 2010). Adapun tingkatan lebih lanjut dari osteoporosis adalah terjadinya fraktur osteoporosis dan insiden fraktur osteoporosis memuncak pada usia post menopause (> 51 tahun) (Kepmenkes, 2008). Osteoporosis pada menopause terjadi akibat peningkatan proses penyerapan tulang dibanding pembentukan tulang yang disebabkan oleh defisiensi hormon estrogen (Kawiyana, 2009) namun kejadian osteoporosis tidak hanya berhubungan dengan defisiensi estrogen tetapi juga berhubungan dengan faktor-faktor lain seperti imobilitas pasien jangka waktu lama, berat badan kurang dari normal, konsumsi alkohol, penggunaan steroid (KB suntik), obat kortison, obat osteoarthritis dalam waktu lama, konsumsi rokok, kurang aktifitas fisik dan kurang konsumsi kalsium (Browson, 2001). Defisiensi hormon estrogen akan diikuti dengan meningkatnya kalsium yang terbuang dari tubuh seorang wanita (Perry and O'Hanian, 2003) akibat meningkatnya jumlah osteoklas dalam tubuh sehingga menyebabkan kehilangan massa tulang sebesar 1,4 % setiap peningkatan umur 1 dekade (Isbagio, 2005). Dampak yang ditimbulkan akibat osteoporosis adalah dampak ekonomi, gangguan fungsi (diantaranya: deformitas tulang nyeri yang mengganggu, menurunnya mobilitas akibat kehilangan massa tulang dan gangguan tidur) dan penurunan kualitas hidup (diantaranya: aktivitas menurun, depresi meningkat, kepercayaan diri menurun, kecemasan meningkat, peran sosial menurun dan meningkatnya ketergantungan terhadap orang lain) (Kepmenkes, 2008).

Paparan faktor risiko terhadap kejadian osteoporosis dapat dikaitkan dengan konsep dasar epidemiologi penyakit yaitu segitiga epidemiologi (John Gordon) yang memberi gambaran tentang hubungan antara tiga faktor yg berperan antara *Host* (penjamu), *Agent* (penyebab) dan *Environment* (lingkungan) dalam terjadinya penyakit (Suparyanto, 2010). Menurut Erni (2010) keterhubungan antara *Host* (penjamu), *Agent* (penyebab) dan *Environment* (lingkungan) ini merupakan suatu kesatuan yang dinamis yang berada dalam keseimbangan (*equilibrium*) pada seorang individu yang sehat. Jika terjadi gangguan terhadap keseimbangan hubungan segitiga, akan menimbulkan status sakit. Dalam penelitian ini, yang termasuk dalam faktor *Host*/ penjamu diantaranya (usia, jenis kelamin, genetik, ras) , faktor *Agent*/ penyebab diantaranya (perilaku minum kopi, ketidakcukupan kalsium (tidak minum susu), perilaku merokok, kurangnya olah raga, ketidakcukupan gizi, berat badan kurus serta penggunaan steroid (KB suntik) jangka waktu lama dan faktor *Environment*/ lingkungan diantaranya adalah daerah padat hunian yang mendapatkan sedikit paparan sinar matahari. Dengan menganalisis kejadian osteoporosis menggunakan pendekatan teori Trias Epidemiologi dapat diketahui faktor-faktor yang berperan dalam terjadinya masalah kesehatan atau penyakit dalam masyarakat sehingga dapat dikembangkan metodologi untuk menganalisis keadaan suatu penyakit dalam upaya untuk mengatasi atau menanggulangnya (Erni, 2010). Namun yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah belum diketahuinya faktor dominan penyebab peningkatan 20 % kejadian osteoporosis di Puskesmas Leces sehingga peneliti perlu untuk menganalisis lebih mendalam.

## 1.2 Identifikasi Masalah



Gambar 1.1 Identifikasi masalah kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun) Berdasarkan Teori Trias Epidemiologi-John Gordon (1950) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, permasalahan yang terjadi di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo terkait peningkatan kejadian osteoporosis sebesar 20 % adalah belum dapat dijelaskannya faktor dominan tentang faktor risiko penyebab osteoporosis pada menopause. Hal ini berdasarkan survey pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti pada 10 wanita menopause di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo tanggal 20 Maret 2012 didapatkan 6 responden (86 %) memiliki kebiasaan minum kopi, 3 responden (10 %) menggunakan KB suntik dan 1 responden (4 %) tidak pernah minum susu. Dalam penelitian ini, peneliti hanya akan meneliti hubungan paparan *Agent/* Penyebab osteoporosis terhadap kejadian osteoporosis pada menopause (49-51 tahun) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo selanjutnya peneliti ingin mengetahui faktor dominan yang berperan dalam terjadinya osteoporosis di masyarakat. Dalam teori Trias Epidemiologi-John Gordon (1950), kemampuan *Agent/* Penyebab penyakit yang meningkat dapat menyebabkan terjadinya suatu penyakit

misalnya faktor gaya hidup buruk yang sering dilakukan (perilaku minum kopi, ketidakcukupan kalsium (tidak minum susu), perilaku merokok, kurangnya olahraga, ketidakcukupan gizi, berat badan kurus, penggunaan steroid/ KB suntik jangka waktu lama) sehingga menjadi penyebab kejadian osteoporosis.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Bagaimanakah kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun) berdasarkan teori Trias Epidemiologi-John Gordon (1950) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo?

### **1.4 Tujuan Penelitian**

#### **1.4.1 Tujuan Umum**

Menjelaskan kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun) berdasarkan teori Trias Epidemiologi-John Gordon (1950) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.

#### **1.4.2 Tujuan Khusus**

- 1) Menganalisis hubungan perilaku minum kopi terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.
- 2) Menganalisis hubungan ketidakcukupan kalsium (tidak minum susu) terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.
- 3) Menganalisis hubungan perilaku merokok terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.
- 4) Menganalisis hubungan kurangnya olah raga terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.



- 5) Menganalisis hubungan ketidakcukupan gizi terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.
- 6) Menganalisis hubungan berat badan kurus terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.
- 7) Menganalisis hubungan penggunaan steroid (KB suntik) dalam jangka waktu lama terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.
- 8) Menganalisis faktor dominan yang berhubungan dengan kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.

## **1.5 Manfaat Penulisan**

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian ini dapat digunakan dalam mendukung pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang keperawatan muskuloskeletal, dalam kegiatan promotif dan preventif pemberian pendidikan kesehatan tentang upaya pencegahan osteoporosis yang efektif sebelum memasuki usia menopause.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

- 1) Lansia

Menambah pengetahuan pada lansia khususnya para wanita untuk lebih memperhatikan gaya hidup sehari-hari sebagai upaya preventif dalam menurunkan kejadian osteoporosis

2) Puskesmas

Memberikan masukan pada puskesmas dalam memberikan pendidikan kesehatan pada klien dan keluarga tentang penekanan pengurangan faktor risiko osteoporosis, peningkatan asupan kalsium dan nutrisi yang adekuat serta aktivitas fisik yang teratur untuk dilakukan lansia dalam menurunkan kejadian osteoporosis.

3) Pemerintah

Memberikan masukan kepada pemerintah setempat dalam upaya mengendalikan peningkatan angka kejadian osteoporosis.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Konsep Osteoporosis

##### 2.1.1 Definisi

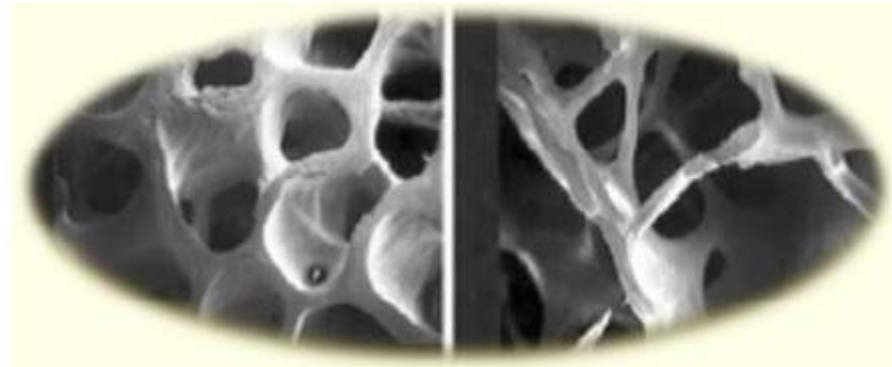
Osteoporosis berasal dari kata *osteo* (tulang) dan *porous* (keropos), yang disebut juga sebagai pengeroposan tulang yaitu adanya pengurangan dalam massa jaringan tulang per unit volum, tulang menjadi tipis, lebih rapuh dan mengandung sedikit kalsium (Liliana, 2000).

Osteoporosis merupakan penyakit metabolisme tulang yang ditandai pengurangan massa tulang, kemunduran mikroarsitektur tulang dan fragilitas tulang yang meningkat, sehingga risiko fraktur menjadi lebih besar (Ferri, 2004; Hammett-Stabler, 2004; Kaniawati, 2003 & Purwanto, 2004).

Osteoporosis merupakan salah satu penyakit degenerative yang berkaitan dengan proses penuaan yang ditandai dengan penurunan densitas yang cepat dan penipisan jaringan tulang (Jahari *et al*, 2010). Secara statistik, osteoporosis didefinisikan sebagai keadaan dimana densitas mineral tulang (DMT) berada di bawah nilai rujukan menurut umur, atau berada satu standar deviasi di bawah nilai rata-rata nilai rujukan pada umur dewasa muda (Sankaran, 2000 & Prentice, 2004).

World Health Organization menentukan *Establish Osteoporosis* bila BMD (*Bone Mineral Density*) lebih besar dari 2,5 SD di bawah rata-rata puncak massa tulang (*Peak Bone Mass*) wanita muda yang normal dan didapatkan *fracture*; dikategorikan osteoporosis bila BMD lebih besar dari 2,5 SD di bawah *mean*,

osteopenia bila BMD antara 1 dan 2,5 SD di bawah *mean*; dan kategori normal bila BMD tidak lebih dari 1 SD di bawah *mean* (Meilnikow, 2005).



A. Trabekular orang sehat                      B. Trabekular osteoporosis  
Gambar 2.1. Gambaran Tulang Trabekular (Purdie, 2004).

### 2.1.2 Klasifikasi Osteoporosis

Menurut Setiyohadi (2006), osteoporosis dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu :

#### 1) Osteoporosis primer (involutional)

Adalah osteoporosis yang diketahui penyebabnya. Osteoporosis primer dibagi lagi menjadi osteoporosis tipe 1 dan tipe 2, yaitu:

#### (1) Osteoporosis primer tipe 1/ osteoporosis pascamenopause

Adalah hilangnya massa tulang karena menurunnya kadar estrogen. Hal ini menyebabkan tidak proporsional antara peningkatan resorpsi tulang dibandingkan dengan formasi tulang. Wanita dua sampai tiga kali lebih banyak menderita osteoporosis jika dibandingkan dengan laki-laki, lebih kurang 35 % wanita post menopause menderita osteoporosis dan 50 % osteopenia (Yuen, 2001; Baziat, 2003 & Lerner, 2006). Menurut Sankaran (2000) osteoporosis tipe 1 ditandai

dengan demineralisasi pada tulang belakang terutama pada bagian lumbar dan tulang lengan. Osteoporosis tipe I lebih banyak terjadi pada wanita pascamenopause yang berumur antara 51 – 65 tahun atau 10 – 15 tahun sesudah menopause karena itu osteoporosis tipe I sering disebut osteoporosis pascamenopause, yang berhubungan dengan menopause dan penurunan produksi estrogen.

(2) Osteoporosis Primer Tipe 2/ osteoporosis senilis

Disebabkan oleh gangguan absorpsi kalsium di usus sehingga menyebabkan hiperparatiroidisme sekunder yang mengakibatkan timbulnya osteoporosis. Menurut Sankaran (2000), Osteoporosis tipe II ditandai dengan *demineralisasi* pada tulang belakang, pelvis, humerus, dan tibia. Terjadi pada laki-laki dan wanita yang berumur diatas 70 – 75 tahun. Pada osteoporosis tipe II, tulang trabekular dan kortikal dipengaruhi oleh peningkatan umur yang mengakibatkan menurunnya aktivitas sel tulang terutama aktivitas oosteoblas. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi terjadinya osteoporosis tipe II adalah penurunan sintesis kalsitriol yang disebabkan oleh menurunnya aktivitas enzim *1-hydroxylase* dalam ginjal dan penurunan absorpsi kalsium intestinal karena penuaan. Jika hal ini terjadi, keadaan akan berlipat apabila ditambah dengan rendahnya asupan kalsium dan atau tingginya asupan fosfor yang memacu peningkatan konsentrasi hormon paratiroid akibat tingginya konsentrasi hormon paratiroid darah akan merangsang resorpsi tulang dan meningkatkan *demineralisasi* tulang.

Menurut Tjokprawiro (1994) osteoporosis tipe II disebut juga *Senile Osteoporosis*, dimana osteoporosis tipe I dan tipe II mempunyai perbedaan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Perbedaan Osteoporosis tipe 1 dan 2

Parameter	Osteoporosis	
	Tipe 1 (Menopause)	Tipe 2 (Senile)
Umur	55 – 57 tahun	≥ 75 tahun
Ratio wanita : pria	6 : 1	2 : 1
Bone loss	Trabekular > kortek	Trabekular = kortek
Patah tulang	Spinal	Femur tulang panjang
Penyebab utama	Estrogen berkurang	Usia
Pentingnya kalsium dalam diet	Kurang	Sangat penting
Absorpsi kalsium	Turun	Turun
Hormon Paratiroid	Turun	Naik

## 2) Osteoporosis sekunder

Adalah osteoporosis yang tidak diketahui penyebabnya (Setiyohadi, 2006). Terdapat pada keadaan seperti : pengobatan steroid, mieloma, metastasis pada tulang, hipogonadisme, alkoholisme, imobilisasi, osteogenesis imperfekta dan sebagainya (Liliana, 2000).

### 2.1.3 Faktor Risiko Osteoporosis

Faktor risiko osteoporosis terdiri dari faktor risiko yang dapat dimodifikasi dan yang tidak dapat dimodifikasi (Kepmenkes, 2008):

1) Faktor Risiko yang Tidak Dapat Dimodifikasi:

(1) Usia

Usia merupakan salah satu faktor risiko osteoporosis yang tidak dapat direkayasa. Pada lansia daya serap kalsium akan menurun seiring dengan bertambahnya usia.

(2) Gender

Diperkirakan selama hidup, wanita akan kehilangan massa tulang 30%-50%, sedangkan pria hanya 20%-30%, namun tidak berarti semua wanita yang telah mengalami menopause akan mengalami osteoporosis.

(3) Genetik

Diperkirakan 80 % kepadatan tulang diwariskan secara genetik sehingga dapat diartikan bahwa osteoporosis dapat diturunkan.

(4) Gangguan Hormonal:

- a) Wanita yang memasuki masa menopause mengalami pengurangan hormon estrogen, sehingga pada umumnya wanita di atas usia 40 tahun lebih banyak terkena osteoporosis dibanding dengan pria.
- b) Gangguan hormonal lain seperti: tiroid, paratiroid, insulin dan glukokortikoid. Penurunan hormon estrogen secara fisiologik dimulai dari usia 35 tahun dan berakhir sampai usia 65 tahun yang disebut masa klimakterium.

2) Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi:

(1) Imobilitas

Imobilitas dalam waktu yang lama memiliki risiko yang lebih tinggi untuk terkena osteoporosis dibandingkan menopause. Imobilitas akan berakibat pada

pengecilan tulang dan pengeluaran kalsium dari tubuh (*hiperkalsiuria*). Imobilitas umumnya dialami orang yang berada dalam masa penyembuhan yang perlu mengistirahatkan tubuhnya untuk waktu lama.

(2) Postur tubuh kurus

Postur tubuh yang kurus cenderung mengalami osteoporosis dibandingkan dengan postur ideal (dengan berat badan ideal), karena dengan postur tubuh yang kurus sangat mempengaruhi tingkat pencapaian massa tulang.

(3) Kebiasaan (mengonsumsi alkohol, kopi dan rokok yang berlebih)

Dengan berhenti merokok secara total, membuat esterogen dalam tubuh seseorang tetap beraktifitas dan juga dapat mengeliminasi risiko kehilangan sel pembentuk tulang selama hidup yang mencakup 20%-30% pada pria dan 40%-50% pada wanita. Minuman yang mengandung alkohol, kafein dan soda berpotensi mengurangi penyerapan kalsium ke dalam tubuh, sehingga jenis minuman tersebut dikategorikan sebagai faktor risiko osteoporosis.

(4) Asupan gizi rendah

Pola makan yang tidak seimbang yang kurang memperhatikan kandungan gizi, seperti kalsium, fosfor, seng, vitamin B6, C, D, K, serta *phytoestrogen* (estrogen yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, seperti toge), merupakan faktor risiko osteoporosis.

(5) Kurang terkena sinar matahari

Orang jarang terkena sinar matahari, terutama sinar pada pagi dan sore hari, karena pada saat tersebut sinar dibutuhkan untuk memicu kulit membentuk vitamin D3, dimana vitamin D (D3 + D2/berasal dari makanan) di ubah oleh hepar dan ginjal menjadi kalsitriol.



(6) Kurang aktifitas fisik

Kurangnya olahraga dan latihan secara teratur, menimbulkan efek negative yang menghambat proses pematangan massa tulang dan kekuatan tulang namun olahraga yang sangat berlebih (maraton, atlet) pada usia muda, terutama anak perempuan yang telah haid, akan menyebabkan haidnya terhenti, karena kekurangan estrogen, sehingga penyerapan kalsium berkurang dengan segala akibatnya.

(7) Penggunaan obat untuk waktu lama

Pasien osteoporosis sering dikaitkan dengan istirahat total yang terlalu lama akibat sakit, kelainan tulang, kekurangan bahan pembentuk dan yang terutama adalah pemakaian obat yang mengganggu metabolisme tulang. Jenis obat tersebut antara lain: steroid (KB suntik), anti kejang, anti koagulan.

(8) Lingkungan

Lingkungan yang berisiko osteoporosis, adalah lingkungan yang memungkinkan orang tidak terkena sinar matahari dalam jangka waktu yang lama seperti : daerah padat hunian, rumah susun, apartemen, dan lain-lain.

Menurut Browson RC (2001), klasifikasi faktor risiko osteoporosis yang dapat dimodifikasi yang menentukan prognosis osteoporosis sekunder adalah:

Tabel 2.2 Penggolongan faktor risiko osteoporosis yang dapat dimodifikasi

Penggolongan	Faktor Risiko
Risiko Tinggi	Imobilitas pada pasien dalam jangka waktu yang lama (anggota gerak yang mengalami kelumpuhan, contoh stroke)
Risiko Sedang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Badan yang kurus</li> <li>- Konsumsi alkohol</li> <li>- Penggunaan steroid (suntik KB) dalam waktu yang lama</li> <li>- Penggunaan obat kortison dan obat osteoarthritis dalam jangka lama</li> </ul>
Risiko Rendah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsumsi rokok</li> <li>- Kurang aktivitas fisik</li> <li>- Kurang konsumsi kalsium</li> </ul>

(Sumber: Brownson RC, Remington PL, Davis JR. Chronic Disease Epidemiology And Control. American Public Health Association, Second editon 2001, p. 479)

#### 2.1.4 Patofisiologi Osteoporosis

Terjadinya osteoporosis secara seluler disebabkan oleh karena jumlah dan aktivitas sel osteoklas melebihi dari jumlah dan aktivitas sel osteoklas (sel pembentuk tulang). Keadaan ini mengakibatkan penurunan massa tulang (Manolagas, S.C., 2000).

Ada beberapa teori yang menyebabkan deferensiasi sel osteoklas meningkat dan meningkatkan aktivitasnya (Kawiyana, 2009) yaitu:

- 1) Defisiensi estrogen
- 2) Faktor sitokin
- 3) Pembebanan

### 1) Defisiensi estrogen

Dalam keadaan normal estrogen dalam sirkulasi mencapai sel osteoblas, dan beraktivitas melalui reseptor yang terdapat di dalam sitosol tersebut, mengakibatkan menurunnya sekresi sitokin seperti: *Interleukin-1* (IL-1), *Interleukin-6* (IL-6) dan *Tumor Necrosis Factor-Alpha* (TNF- $\alpha$ ), merupakan sitokin yang berfungsi dalam penyerapan tulang. Di lain pihak estrogen meningkatkan sekresi *Transforming Growth Factor  $\beta$*  (TGF-  $\beta$ ), yang merupakan satu-satunya faktor pertumbuhan (*growth factor*) yang merupakan mediator untuk menarik sel osteoblas ke tempat lubang tulang yang telah diserap oleh sel osteoklas. Sel osteoblas merupakan sel target utama dari estrogen, untuk melepaskan beberapa faktor pertumbuhan dan sitokin seperti tersebut di atas, sekalipun secara tidak langsung maupun secara langsung juga berpengaruh pada sel osteoklas (Gebhart *et al*, 1999).

#### (1) Efek estrogen pada sel osteoblas

Estrogen merupakan hormon seks steroid memegang peranan yang sangat penting dalam metabolisme tulang, mempengaruhi aktivitas sel osteoblas maupun osteoklas, termasuk menjaga keseimbangan kerja dari kedua sel tersebut melalui pengaturan produksi faktor parakrin-parakrin utamanya oleh sel osteoblas (Monroe *et al*, 2003). Di dalam percobaan binatang defisiensi estrogen menyebabkan terjadinya osteoklastogenesis dan terjadi kehilangan tulang. Akan tetapi dengan pemberian estrogen terjadi pembentukan tulang kembali, dan didapatkan penurunan produksi *Interleukin-1* (IL-1), (*Interleukin-6*) IL-6 dan *Tumor Necrosis Factor-Alpha* (TNF- $\alpha$ ), begitu juga selanjutnya akan terjadi penurunan produksi *Macrophage-Colony Stimulating Factor* (*M-CSF*) dan *RANK-*

*Ligand* (RANK-L). Disisi lain estrogen akan merangsang ekspresi dari *osteoprotegerin* (OPG) dan *Transforming Growth Factor- $\beta$*  (TGF- $\beta$ ) pada sel osteoblas dan sel stroma, yang lebih lanjut akan menghambat penyerapan tulang dan meningkatkan apoptosis dari sel osteoklas (Bell, 2003).

Efek biologis dari estrogen diperantarai oleh reseptor yang dimiliki oleh sel osteoblastik diantaranya: *Estrogen Receptor-Related Receptor  $\alpha$*  (ERR $\alpha$ ), *Estrogen Receptor  $\alpha,\beta$*  (ER $\alpha$ , ER $\beta$ ). Sub tipe reseptor inilah yang melakukan pengaturan homeostasis tulang dan berperan akan terjadinya osteoporosis (Quaedackers *et al*, 2001)

(2) Efek estrogen pada sel osteoklas

Dalam percobaan, defisiensi estrogen akan menyebabkan terjadinya osteoklastogenesis yang meningkat dan berlanjut dengan kehilangan tulang. Hal ini dapat dicegah dengan pemberian estrogen. Dengan defisiensi estrogen ini akan terjadi meningkatnya produksi dari *Interleukin-1* (IL-1), *Interleukin-6* (IL-6) dan *Tumor Necrosis Factor-Alpha* (TNF- $\alpha$ ) yang lebih lanjut akan diproduksi *Macrophage-Colony Stimulating Factor* (M-CSF) dan RANK-L selanjutnya RANK-L menginduksi aktivitas *JNK 1* dan *osteoclastogenetic activator protein-1*, faktor transkripsi *c-Fos* dan *c-Jun* (Bell, 2003). Estrogen juga merangsang ekspresi dari *Osteoprotegerin* (OPG) dan *Transforming Growth Factor- $\beta$*  (TGF- $\beta$ ) oleh sel osteoblas dan sel sel stroma, yang selanjutnya berfungsi menghambat penyerapan tulang dan mempercepat/ merangsang apoptosis sel osteoklas (Bell, 2003).

Berdasarkan uraian di atas, estrogen mempunyai efek terhadap sel osteoklas, memberikan pengaruh secara langsung maupun tidak langsung. Efek

secara langsung dari estrogen terhadap osteoklas adalah melalui reseptor estrogen pada sel osteoklas, yaitu menekan aktivasi *c-Jun*, sehingga mencegah terjadinya diferensiasi sel precursor osteoklas dan menekan aktivasi sel osteoklas dewasa (Oursler, M.J., 2003) sedangkan efek secara tidak langsung yaitu mempengaruhi proses diferensiasi, aktivasi, maupun apoptosis dari osteoklas. Dalam diferensiasi dan aktivasinya estrogen menekan ekspresi RANK-L, M-CSF dari sel stroma osteoblas, dan mencegah terjadinya ikatan kompleks antara RANK-L dan RANK, dengan memproduksi reseptor OPG, yang berkompetisi dengan RANK (Bell, 2003). Begitu secara tidak langsung estrogen menghambat produksi sitokin-sitokin yang merangsang diferensiasi osteoklas seperti : IL-6, IL-1, TNF- $\alpha$ , IL-11 dan IL-7 (Oursler, M.J., 2003).

## 2) Faktor sitokin

Pada stadium awal dari proses hematopoisis dan osteoklastogenesis, melalui jalur yang memerlukan suatu mediator berupa sitokin dan faktor koloni-stimulator (Manolagas, S.C., 2000). Diantara group sitokin yang menstimulasi *osteoklastogenesis* antara lain adalah : IL-1, IL-3, IL-6, *Leukemia Inhibitory Factor* (LIF), *Oncostatin M* (OSM), *Ciliary Neurotropic Factor* (CNTF), *Tumor Necrosis Factor* (TNF), *Granulocyte Macrophage-Colony Stimulating Factor* (GM-CSF), dan *Macrophage-Colony Stimulating Factor* (M-CSF) sedangkan IL-4, IL-10, IL-18 dan interferon- $\gamma$ , merupakan sitokin yang menghambat *osteoklastogenesis*. Interleukin-6 merupakan salah satu yang perlu mendapatkan perhatian, oleh karena meningkatnya IL-6 terbukti memegang peranan akan terjadinya beberapa penyakit, antaranya berpengaruh pada *remodeling* tulang dan terjadinya penyerapan tulang berlebihan baik lokal maupun sistemik (Manolagas,

S.C., 2000 & Kawiyana, 2009). Dikatakan terjadi peningkatan kadar dan aktivitas sitokin proinflamasi (IL-1, IL-6, TNF- $\alpha$ ) secara spontan apabila fungsi ovarium menurun, misalnya pada masa menopause (Pfeilschifter *et al*, 2002).

### 3) Pembebanan

Tulang merupakan jaringan dinamik yang secara konstan melakukan *remodeling* akibat respon mekanik dan perubahan hormonal. *Remodelling* tulang terjadi dalam suatu unit yang dikenal dengan bone remodeling unit, yang merupakan keseimbangan dinamik antara penyerapan tulang oleh osteoklas dan pembentukan tulang osteoblas. *Remodelling* ini dimulai dari perubahan permukaan tulang yang pasif (*quiescent*) menjadi perubahan permukaan tulang yang mengalami resorpsi (Kawiyana, 2009).

Osteosit adalah sel osteoblas yang terkubur dalam lacuna dan termineralisasi dalam matriks tulang dengan morfologi *stellate*, dengan tonjolan *dendritic* yang merupakan penonjolan plasma membrane dan berfungsi sebagai system syaraf (Manolagas, S.C., 2000). Osteosit melalui penonjolan plasma membran (panjang 5-30  $\mu\text{m}$ ) dalam kanalikuli dapat berkomunikasi dengan osteoblas (Bacabac *et al*, 2005) selanjutnya osteoblas berkomunikasi dengan sel dalam sumsum tulang dengan memproyeksikan selnya ke sel endotel di sinusoid, dengan demikian lokasi strategis osteosit menjadikan sel ini sebagai kandidat sel mekanosensori untuk deteksi kebutuhan tulang, menambah atau mengurangi massa tulang selama adaptasi fungsi skeletal (Manolagas, S.C., 2000 & Michael *et al*, 1999).

Pembebanan mekanik pada tulang (*skeletal load*) menimbulkan stress mekanik dan strain atau *resultant tissue deformation* yang menimbulkan efek pada

jaringan tulang yaitu pembentukan tulang pada permukaan periosteal sehingga memperkuat tulang dan menurunkan *bone turnover* yang mengurangi penyerapan tulang. Dengan demikian pembebanan mekanik dapat memperbaiki ukuran, bentuk dan kekuatan jaringan tulang dengan memperbaiki densitas jaringan tulang dan arsitektur tulang. Tulang melakukan adaptasi mekanik yaitu proses seluler yang memerlukan sistem biologis yang dapat mengindera pembebanan mekanik. Informasi pembebanan ini harus dikomunikasikan ke sel efektor yang akan membuat tulang baru dan merusak tulang yang tua (Liswati, 2007).

#### 2.1.5 Pembentukan dan Resorpsi Tulang

Menurunnya massa tulang dan memburuknya arsitektur jaringan tulang berhubungan erat dengan proses *remodeling* tulang yaitu terjadi abnormalitas *bone turnover*. Pada proses remodeling tulang secara kontinyu mengalami penyerapan dan pembentukan (Mundy, G.R., 1995). Hal ini berarti bahwa pembentukan tulang tidak terbatas pada fase pertumbuhan saja, akan tetapi pada kenyataannya berlangsung seumur hidup. Sel yang bertanggung jawab untuk pembentukan tulang disebut osteoblas (*osteoblast*) sedangkan osteoklas (*osteoclast*) bertanggung jawab untuk penyerapan tulang (Mundy, G.R., 1995; Jones *et al*, 2002 & Jilka, L., 2001).

Pembentukan tulang terutama terjadi pada masa pertumbuhan. Pembentukan dan penyerapan tulang berada dalam keseimbangan pada individu berusia sekitar 30-40 tahun (Kawiyana, 2009). Keseimbangan ini mulai terganggu dan lebih berat ke arah penyerapan tulang ketika wanita mencapai menopause dan pria mencapai usia 60 tahun (Pacifi, R., 1998 & Manolagas, S.C., 2002).

Pada osteoporosis akan terjadi abnormalitas *bone turnover* yaitu terjadinya proses penyerapan tulang (*bone resorption*) lebih banyak daripada proses pembentukan tulang (*bone formation*) (Manolagas, S.C., & Jilka, R.L., 1995). Peningkatan proses penyerapan tulang dibanding pembentukan tulang pada wanita post menopause antara lain disebabkan karena defisiensi estrogen, yang lebih lanjut akan merangsang keluarnya mediator-mediator yang berpengaruh terhadap aktivitas sel osteoklas yang berfungsi sebagai sel penyerap tulang (Manolagas, S.C., & Jilka, R.L., 1995;).

#### 2.1.6 Mekanisme Dasar Kerapuhan Tulang

Kerapuhan tulang terjadi karena suatu keadaan yaitu (Raisz, 2005):

- 1) Kegagalan memproduksi massa dan kekuatan tulang secara optimal selama pertumbuhan atau non optimal *peak bone mass*.
- 2) Resorpsi tulang yang berlebihan mengakibatkan berkurangnya densitas tulang dan kerusakan mikroarsitektur dari *system skeleton*.
- 3) Berkurangnya aktivitas osteoblastik dalam merespon peningkatan resorpsi selama *remodeling* tulang.

#### 2.1.7 Komposisi Tulang

Unsur yang membentuk tulang adalah mineral sekitar (65 %), matriks (35 %), sel osteoblas, osteoklas, osteosit dan air. Matriks tulang korteks dan trabekula tersusun atas matriks organik dan anorganik. Komponen anorganik merupakan 65 % dari seluruh massa tulang sedangkan komponen organik sekitar 20 % dan air 10 %. Kolagen tulang merupakan komponen organik terbesar yang membentuk dan memungkinkan tulang menahan regangan sedangkan anorganik atau mineral berfungsi menahan beban tekanan (Compston, 2001).



1) Sel Tulang:

(1) Osteoblas

Berasal dari jalur sel mesenkim stroma sumsum tulang. Osteoblas memproduksi osteoid atau matriks tulang, berbentuk bulat, oval atau polyhedral, terpisah dari matriks yang telah mengalami mineralisasi. Osteoblas berfungsi mensintesis dan mensekresi matriks organik tulang, mengatur perubahan elektrolit cairan ekstraseluler pada proses mineralisasi. Osteoblas mengandung *reticulum endoplasmic*, *membrane golgi* dan *mitokondria*. Pematangan osteoblas memerlukan *fibroblast growth factor* (FGF), *bone morphogenic proteins* (BMPs), *core binding factor-1* (CBFA-1) dan *osteoblast specific cis acting element* (OSE-2). Osteoblas yang menetap pada permukaan tulang bentuknya pipih yang dinamakan *bone lining cells/ resting osteoblast* (Compston, 2001; Morgan, 2001 & Rosenberg, 2005).

(2) Osteoklas

Osteoklas berasal dari jalur hemopoetik yang juga membuat makrofag dan monosit. Sel ini berpindah dari sumsum tulang lewat sirkulasi atau migrasi. Sel precursor osteoklas terdapat pada sumsum tulang dan sirkulasi darah. Sel ini ditemukan pada permukaan tulang yang mengalami resorpsi dan kemudian membentuk cekungan yang dikenal sebagai lacuna *Howship*. Osteoklas dalam sitoplasma akan terisi oleh mitokondria guna menyediakan energy untuk proses resorpsi tulang. Osteoklas merusak matriks tulang, melekat pada permukaan tulang, memisahkan sel dengan matriks, menurunkan pH 7 menjadi pH 4. Keasaman ini akan melarutkan mineral dan merusak matriks sel sehingga protease keluar (Manolagas & Jilka, R.L., 1995; Compston, 2001 & Morgan, 2001).

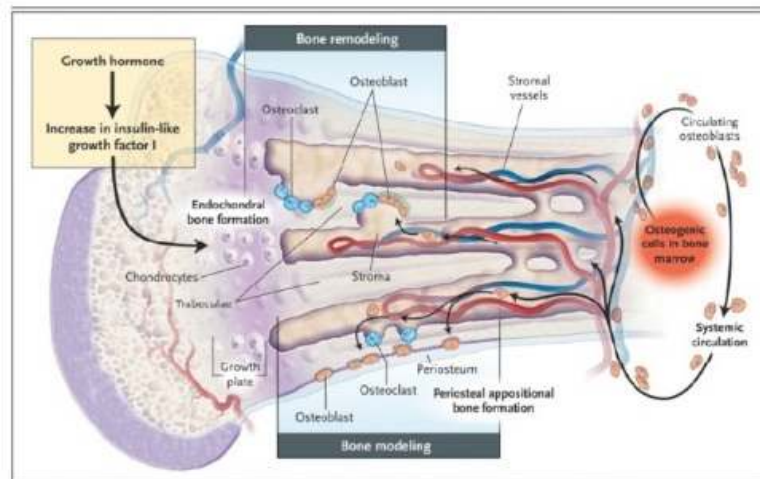
(3) Osteosit

Osteosit berasal dari osteoblas dimana pada akhir proses mineralisasi akan tersimpan pada matriks tulang. Osteosit mempunyai satu inti, jumlah organela bervariasi dan sel sel ini menjangkau permukaan luar dan dalam tulang membuat tulang menjadi sensitive terhadap tekanan, mengontrol pergerakan ion serta mineralisasi tulang (Compston, 2001 & Drajad, 2002).

2.1.8 Fisiologi Tulang

1) *Modelling*

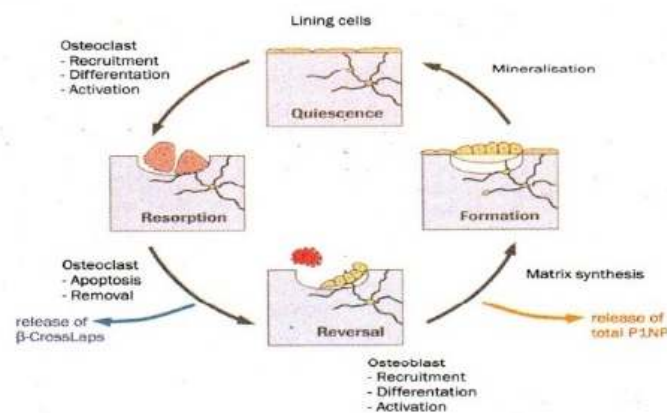
*Modelling* tulang adalah suatu proses untuk mencapai bentuk dan ukuran yang tepat selama pertumbuhan dan perkembangan tulang. Pembentukan tulang panjang terjadi melalui mekanisme pergeseran tulang endokondrial pada tulang panjang dan pergeseran pada tulang apendikular. Hal ini merupakan perubahan dari garis turunan sel mesenkim menjadi kondroblas selanjutnya menjadi kondrosit dengan mensintesis proteoglikan sebagai dasar dari matriks ekstraselluler. Ketika terjadi kalsifikasi matriks ekstraselluler, berlangsung juga invasi pembuluh darah termasuk precursor osteoklas dan precursor osteoblas. Kalsifikasi tulang rawan disebut *the primary spongiosum bone* dan untuk tulang yang terletak di antara jaringan disebut *secondary spongiosum bone* yang nantinya dikenal sebagai *woven bone* (Compston, 2001 & Rachman, 2006).



Gambar2.2 Modeling dan Remodeling Tulang (Canalis, 2005)

2) *Remodeling*

*Remodeling* tulang adalah memperbaiki kerusakan tulang akibat kelelahan atau *fatigue damage*, mencegah proses ketuaan atau aging dan akumulasi tulang tua. Proses remodeling ini diatur oleh osteoblas dan osteoklas yang tersusun dalam struktur yang disebut *Bone Remodeling Unit (BRU)*. BRU merupakan suatu struktur temporer yang unik aktif saat modeling dan remodeling. Struktur dari BRU terdiri dari osteoklas di depan diikuti oleh osteoblas, dibelakang dan ditengah-tengah terdapat kapiler, jaringan syaraf dan jaringan ikat. BRU bekerja pada tulang kortikal maupun trabekular (Compston, 2001; Canalis, 2005 & Rachman, 2006)



Gambar 2.3 Proses Remodeling Tulang (Compston, 2001)

Pada tulang trabekula, BRU bergerak melewati permukaan untuk memahat dan menggali yang dilakukan oleh osteoklas dan menutup bekas galian tadi untuk mengganti sel-sel yang rusak dan membentuk tulang baru oleh osteoblas. Proses penyerapan tulang terjadi dalam tiga minggu sedangkan proses pembentukan tulang membutuhkan waktu sekitar tiga bulan. Masa hidup BRU enam sampai sembilan bulan, lebih lama dari masa hidup osteoblas yaitu tiga bulan dan masa hidup osteoklas dua minggu sehingga diperlukan persediaan banyak sel osteoblas yang dibentuk oleh sel mesenkim dan osteoklas (Compston, 2001; Canalis, 2005 & Rachman, 2006).

Densitas tulang akan terus meningkat sampai pada dekade keempat atau kelima dengan kecepatan paling tinggi pada masa pertumbuhan akhir balak atau *adolescent*. Tulang trabekular mengalami remodeling atau bone turnover sekitar 20-30 % pertahun sedangkan tulang korteks 3 %-10% pertahunnya (Compston, 2001 & Soeatmadji, 2002).

#### 2.1.9 Komplikasi

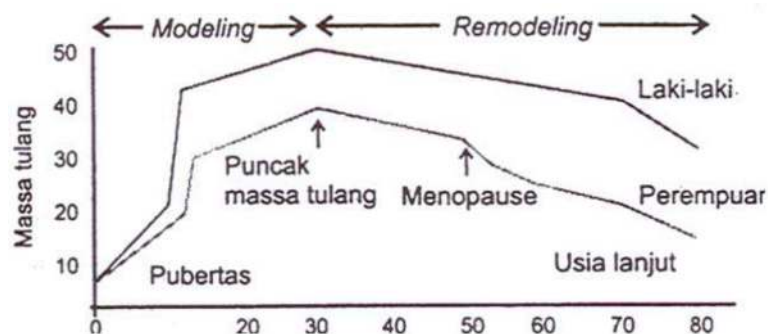
Komplikasi osteoporosis yang utama adalah fraktur. Diperkirakan 1 dari 2 wanita dan 1 dari 4 laki-laki di atas usia 50 tahun akan mengalami osteoporosis yang bisa menyebabkan fraktur dalam hidupnya. Angka kejadian osteoporosis yang menyebabkan fraktur adalah > 1,5 juta per tahun, termasuk 300.000 yang mengalami *hip fracture*, 700.000 mengalami *vertebral fractures* dan 250.000 *wrist fracture* (National Osteoporosis Foundation, 2005)

### 2.1.10 Upaya Pencegahan dan Tata Laksana Osteoporosis

#### 1) Upaya Pencegahan Osteoporosis

Upaya pencegahan osteoporosis hendaknya memperhatikan kondisi puncak massa tulang, dimana kondisi tersebut optimal pada masa dewasa muda. Dengan tercapainya puncak massa tulang optimal pada masa dewasa muda, osteoporosis yang mungkin timbul pada usia tua akan lebih ringan (Kepmenkes, 2008).

Pada umumnya puncak massa tulang akan tercapai pada usia 20 sampai 30 tahun, setelah itu akan menurun penyebab utamanya adalah proses penuaan, absorpsi kalsium menurun dan fungsi para tiroid meningkat. Kejadian osteoporosis pada wanita dengan hipoestrogen akan menyebabkan kehilangan jaringan tulang pada wanita 2-3% pertahun pada masa perimenopause dan hal ini berlangsung terus menerus sampai 5-10 tahun pasca menopause, sehingga mencapai ambang patah tulang. Setelah usia 65 tahun memasuki usia geriatri tetap terjadi kehilangan massa tulang dengan kecepatan yang lebih rendah (Irchamsyah, 2005).



Gambar 2.4 Puncak Massa Tulang Pada Wanita dan Laki-laki

Sumber : A. Rachman Irchamsyah. *Menopause Pada Wanita dan Osteoporosis*, Seminar sadar Dini Cegah Osteoporosis Menuju Masyarakat Bertulang Sehat, Jakarta, 2005.

Faktor penting yang menentukan puncak massa tulang adalah: 1) Gizi, 2) Asupan kalsium, 3) Aktivitas fisik, 4) Faktor genetik dan konstitusional (ras, jenis kelamin, dan lain-lain) karena faktor genetik dan konstitusional tidak mungkin dimanipulasi, maka faktor lainnya, seperti nutrisi dengan asupan kalsium yang cukup, aktivitas fisik, vitamin D dan sinar matahari merupakan hal penting untuk dimanfaatkan dalam pengobatan osteoporosis, disamping memperbaiki gaya hidup seperti tidak merokok dan tidak mengonsumsi alkohol (Kepmenkes, 2008).

(1) Gizi

Tabel berikut menggambarkan kebutuhan minimal asupan kalsium untuk setiap orang per hari dan tabel kandungan kalsium per 100 gr bahan makanan, akan tetapi juga harus diperhatikan faktor-faktor yang dapat menghambat penyerapan kalsium dalam usus, seperti: makanan yang memiliki serat berlebih, makanan yang memiliki protein tinggi (daging kambing, daging ayam, dan lain-lain), konsumsi fosfor yang berlebih (melebihi 1500 mg, seperti: soft drink, ikan tuna, daging), garam, kebiasaan merokok, kopi dan alkohol (WHO, 2002).

Tabel 2.3 Kebutuhan kalsium perhari untuk berbagai usia

Usia	Kalsium (mg/ hari)
<b>Bayi dan anak-anak</b>	
0-6 bulan	300-400
7-12 bulan	400
1-3 tahun	500
4-6 tahun	600
7-9 tahun	700
<b>Remaja</b>	
10-18 tahun	1300(khusus masa pertumbuhan)
<b>Perempuan</b>	
19 tahun-menopause	1000
Setelah menopause	1300
Hamil	1200
Menyusui	1000
<b>Laki-laki</b>	
19-65 Tahun	1000
> 65 tahun	1300

Sumber : FAO/WHO : Human Vitamin and Mineral Requirements, 2002  
(Data berdasar pengelompokan di Eropa Barat, Amerika, dan Kanada)

## (2) Asupan Kalsium

Kalsium merupakan mineral terbanyak dalam tubuh yaitu kurang lebih 1000 gram. Kalsium dibutuhkan untuk *mineralisasi* tulang dan penting untuk pengaturan proses fisiologik dan biokimia. Kalsium diperlukan untuk memaksimalkan puncak massa tulang dan mempertahankan densitas tulang yang normal (Groff and Gropper, 2000). Sumber kalsium salah satunya adalah susu. Susu memiliki kandungan nutrisi yang lengkap dibanding minuman lainnya. Adapun kandungan nutrisinya adalah fosfor, zinc, vitamin A, vitamin D, vitamin B<sub>12</sub>, vitamin B<sub>2</sub>, asam amino dan asam pantotenat karena memiliki kandungan nutrisi tersebut, maka susu memiliki kegunaan salah satunya sebagai pencegah osteoporosis dan menjaga tulang tetap kuat.

Tabel 2.4 Daftar kandungan kalsium per 100 gr bahan makanan

No.	Kelompok Makanan	Bahan Makanan	Mg Ca/ 100 gr bahan
1.	Susu dan produknya	Susu sapi	116
		Susu kambing	129
		ASI	33
		Keju	90-1180
		Youghurt	150
		Susu pabrik (kalsium)	1450-2000
2.	Ikan	Teri kering	1200
		Rebon	769
		Teri segar	500
		Sarden kaleng (dengan tulang)	354
3.	Sayuran	Daun papaya	353
		Bayam	267
		Sawi	220
		Brokoli	110
4.	Kacang-kacangan dan hasil olahannya	Kacang panjang	347
		Susu kedelai (250 ml)	250
		Tempe	129
		Tahu	124
5.	Serealia	Jelli	213
		Havermut	53

Sumber : Sayogo, Savitri, Osteoporosis dan Gizi, Seminar Sadar Dini Cegah Osteoporosis Menuju Masyarakat Bertulang Sehat, Jakarta 17 September 2005.

### (3) Aktivitas Fisik

Menurut Henrich (2003) aktivitas fisik sangat mempengaruhi pembentukan massa tulang. Beberapa hasil penelitian menunjukkan aktivitas fisik seperti berjalan kaki, dan naik sepeda pada dasarnya memberikan pengaruh melindungi tulang dan menurunkan *demineralisasi* tulang karena penambahan umur. Hasil penelitian Recker *et.al.* dalam Groff dan Gropper (2000), membuktikan bahwa aktivitas fisik berhubungan dengan penambahan kepadatan tulang belakang. Aktivitas fisik harus mempunyai unsur pembebanan pada tubuh



atau anggota gerak dan penekanan pada aksis tulang, seperti jalan kaki, *jogging*, *aerobik* (termasuk dansa) atau jalan naik turun bukit (Nuhonni, 2000).

Berikut ini adalah jenis – jenis latihan fisik yang boleh dilakukan serta tidak boleh dilakukan oleh Pasien osteoporosis (Kepmekes, 2008):

Empat Jenis Latihan Fisik Yang Boleh Dilakukan :

- a) Lakukan latihan fisik jalan kaki secara teratur, dengan kecepatan minimal 3 mph (4,5 km) per jam selama 50 menit, 5 kali seminggu.
- b) Lakukan latihan untuk kekuatan otot, menggunakan beban bebas (dumbel kecil) atau dengan mesin latih beban. Latihan ini ditekankan untuk melatih daerah panggul, paha, punggung, lengan, pergelangan tangan dan bahu.
- c) Lakukan latihan untuk meningkatkan keseimbangan dan kelincahan
- d) Lakukan latihan ekstensi punggung, latihan ini dilakukan dengan cara duduk di kursi serta melengkungkan punggung ke belakang.

Empat Jenis Latihan Fisik Yang Tidak Boleh Dilakukan:

- a) Jangan lakukan latihan fisik yang memberikan benturan dan pembebanan pada tulang punggung, seperti : melompat, senam aerobik benturan keras, *jogging* atau lari.
- b) Jangan membungkukan badan kedepan dari pinggang dengan punggung melengkung (*spinal flexion*), karena bahaya kerusakan pada ruas tulang belakang, seperti: sit-up, crunch, mendayung, meraih jari – jari kaki.
- c) Jangan melakukan latihan fisik atau aktifitas yang mudah menyebabkan jatuh, seperti : senam dingklik atau trampolin, atau jangan melakukan latihan pada lantai yang licin.

d) Jangan melakukan latihan menggerakkan tungkai ke arah samping atau menyilang badan dengan memakai beban (anduksi dan aduksi).

(4) Paparan sinar matahari

Sinar matahari di pagi hari dan sore hari (menjelang magrib), berfungsi dalam memicu kulit membentuk vitamin D3. Dalam menetralisasi tulang, dimana sel *osteoblas* (sel pembentuk tulang) membutuhkan kalsium sebagai bahan dasar, dan hormon kalsitriol. Kalsitriol ini berasal dari vitamin D3 kulit dan vitamin D2 yang berasal dari makanan (mentega, keju, telur, ikan). Kalsitriol inilah yang merangsang osteoblas dalam menetralisasi tulang (Kepmenkes, 2008).

2) Tatalaksana Osteoporosis

Intervensi dalam perawatan pasien osteoporosis berfokus pada gejala yang muncul. Penatalaksanaan yang penting adalah nutrisi yang adekuat, latihan penguatan, mobilisasi dan manajemen nyeri. Patah tulang biasanya adalah tanda awal yang muncul pada individu akibat intervensi medis, sehingga sebaiknya rencana penatalaksanaan osteoporosis juga termasuk dalam teknik pencegahan fraktur di kemudian hari. Banyak manajemen non-bedah yang diberikan sebagai penatalaksanaan pencegahan penyakit osteoporosis. Hal ini termasuk diet dan terapi obat yang digunakan untuk memperlambat resorpsi tulang dan memperhatikan pertumbuhan tulang baru (Joyce *et al*, 1993).

Secara teoritis osteoporosis dapat diobati dengan cara menghambat kerja osteoklas dan atau meningkatkan kerja osteoblas. Akan tetapi saat ini obat-obat yang beredar pada umumnya bersifat anti resorpsi. Yang termasuk obat antiresorpsi misalnya: estrogen, kalsitonin, bifosfonat sedangkan kalsium dan vitamin D tidak memiliki efek anti resorpsi maupun stimulator tulang, tetapi

diperlukan untuk optimalisasi mineralisasi osteoid setelah proses pembentukan tulang oleh sel osteoblas (Setiyohadi, 2006).

(1) Estrogen

Pemberian terapi estrogen dalam pencegahan dan pengobatan osteoporosis dikenal sebagai Terapi Sulih Hormon (TSH). Beberapa preparat estrogen yang dapat dipakai dengan dosis untuk anti resorpsi adalah estrogen terkonjugasi 0,625 mg/ hari, 17-estradiol oral 1-2 mg/ hari, 17-estradiol perkutan 1,5 mg/ hari, dan 17-estradiol subkutan 25-50 mg setiap 6 bulan (Setiyohadi, 2006).

Saat ini pemakaian fitoestrogen (isoflavon) sebagai suplemen mulai digalakkan pemakaiannya sebagai TSH. Beberapa penelitian menyatakan memberikan hasil yang baik untuk keluhan defisiensi estrogen, atau mencegah osteoporosis (Liswati, 2007). Fitoestrogen terdapat banyak dalam kacang kedelai, daun semanggi (Suherman 2006).

(2) Kalsitonin

Kalsitonin adalah suatu peptide yang terdiri dari 32 asam amino, yang dihasilkan oleh sel C kelenjar tiroid dan berfungsi menghambat resorpsi tulang oleh osteoklas (Setiyohadi, 2006). Beberapa bukti menunjukkan bahwa kalsitonin merangsang pembentukan tulang oleh sel osteoblast. Kerja hipokalsemik dan penghambatan produksi tulang tidak mutlak dan penderita hiperkalsitonin tidak akan mengalami hipokalsemik (Hilmy, 1995).

Efek biologik utama kalsitonin adalah sebagai penghambat osteoklas. Dalam beberapa menit setelah pemberian, efek tersebut sudah

mulai bekerja sehingga aktivitas resorpsi tulang terhenti. Selain itu, kalsitonin juga mempunyai efek menghambat osteosit dan merangsang osteoblas tetapi efek ini masih kontroversial. Efek lain yang penting adalah analgesik yang kuat. Pemberian kalsitonin secara intranasal. Dosis yang dianjurkan untuk pemberian intranasal adalah 200 U per hari. Kadar puncak di dalam plasma akan tercapai dalam waktu 20-30 menit, dan akan dimetabolisme dengan cepat di ginjal. Pada sekitar separuh pasien yang mendapatkan kalsitonin lebih dari 6 bulan, ternyata terbentuk antibodi yang akan mengurangi efektivitas kalsitonin (Setiyohadi, 2006).

(3) Bifosfonat

Bifosfonat merupakan obat yang digunakan untuk pengobatan osteoporosis. Bifosfonat merupakan analog pirofosfat yang terdiri dari 2 asam fosfonat yang diikat satu sama lain oleh atom karbon. Bifosfonat dapat mengurangi resorpsi tulang oleh osteoklas dengan cara berikatan dengan permukaan tulang dan menghambat kerja osteoklas dengan cara mengurangi produksi proton dan enzim lisosomal di bawah osteoklas (Setiyohadi, 2006).

Bifosfonat juga memiliki efek tak langsung terhadap osteoklas dengan cara merangsang osteoblas menghasilkan substansi yang dapat menghambat osteoklas dan menurunkan kadar stimulator osteoklas. Dengan mengurangi aktivitas osteoklas, maka pemberian bifosfonat akan memberikan keseimbangan yang positif pada unit remodeling tulang. Bifosfonat harus diminum dengan air, idealnya pada pagi hari pada waktu bangun tidur dalam keadaan perut kosong. Setelah itu pasien tidak

diperkenankan makan apapun, minimal selama 30 menit dan selama itu pasien harus dalam posisi tegak, tidak boleh berbaring. Sekitar 20-50 % bifosfonat yang diabsorpsi akan melekat pada permukaan tulang setelah 12-24 jam. Setelah berikatan dengan tulang dan beraksi terhadap osteoklas, bifosfonat akan tetap berada di dalam tulang selama berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun, tetapi tidak aktif (Setiyohadi, 2006).

## **2.2 Konsep Menopause**

### **2.2.1 Definisi**

Menopause merupakan sebuah kata yang mempunyai banyak arti. “Men” dan “Pauses” adalah kata Yunani yang pertama kali digunakan untuk menggambarkan berhentinya haid. Webster’s Ninth New Collegiate Dictionary mendefinisikan menopause sebagai periode berhentinya haid secara alamiah yang biasanya terjadi antara usia 45 dan 50 tahun (Kasdu, 2004).

Shimp & Smith (2000) mendefinisikan menopause sebagai akhir periode menstruasi, tetapi seorang wanita tidak diperhitungkan post menopause sampai wanita tersebut telah 1 tahun mengalami amenorrhea. Menopause membuat berakhirnya fase reproduksi pada kehidupan wanita.

Gebbie (2005) mendefinisikan menopause sebagai periode menstruasi spontan yang terakhir pada seorang wanita dan merupakan diagnose yang ditegakkan secara retrospektif setelah *amenorrhea* selama 12 bulan. Menopause terjadi pada usia rata-rata 51 tahun.

### **2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Menopause**

Saat masuknya seseorang dalam fase menopause sangat berbeda-beda. Wanita di Eropa tidak sama usia menopausenya dengan wanita Asia. Faktor

genetik kemungkinan berperan terhadap usia menopause. Baik usia pertama haid (*menars*), melahirkan pada usia muda, maupun berat badan tidak terbukti mempercepat datangnya menopause. Memasuki usia menopause lebih awal dijumpai juga pada wanita nulipara, wanita dengan diabetes mellitus (NIDDM), perokok berat, kurang gizi, wanita vegetarian, wanita dengan sosioekonomi rendah, dan pada wanita yang hidup pada ketinggian > 4000 m. Wanita multipara dan wanita yang banyak mengonsumsi daging, atau minum alkohol akan mengalami menopause lebih lambat (Baziat, 2003).

### 2.2.3 Fisiologi Menopause

Pada fase prapubertas, yaitu usia 8-12 tahun, mulai timbul aktivitas ringan dari fungsi endokrin reproduksi. Selanjutnya sekitar 12-13 tahun umumnya seorang wanita mendapatkan *menarce* (haid pertama kali). Masa ini disebut sebagai pubertas dimana organ reproduksi berfungsi optimal secara bertahap (Baziat, 2003).

Pada masa ovarium mulai mengeluarkan sel-sel telur yang siap dibuahi disebut fase reproduksi/ periode fertil (subur) yang berlangsung sampai usia sekitar 45 tahunan. Pada masa ini wanita mengalami kehamilan dan melahirkan. Fase terakhir kehidupan wanita setelah masa reproduksi berakhir disebut klimakterium (Kasdu, 2004).

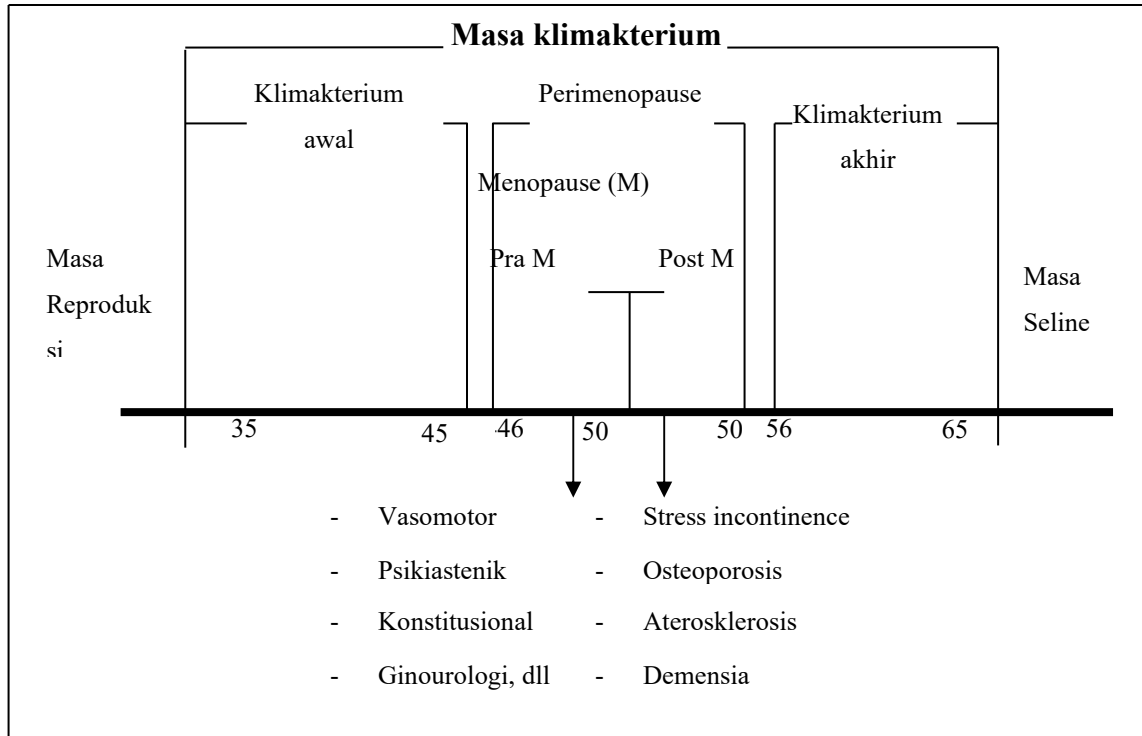
Pada umumnya istilah ‘ Menopause’ lebih sering digunakan, meskipun istilah tersebut kurang tepat digunakan karena menopause hanya merupakan kejadian sesaat yaitu perdarahan haid yang terakhir. Yang paling tepat digunakan adalah klimakterik, yaitu fase peralihan antara pramenopause dan

pascamenopause (Baziat, 2003. Menurut Ichramsyah (2005) masa klimaterium dibagi menjadi 4, yaitu:

- 1) Masa klimakterium awal usia 35-45 tahun, dengan keluhan-keluhan gangguan haid yang menonjol (kadar estrogen mulai rendah).
- 2) Masa perimenopause usia 45-65 tahun keluhan klinis difisiensi estrogen pada vasomotor (gejolak panas, vertigo, keringat banyak), konstitusional (berdebar-debar, migraine, nyeri otot/ pinggang, dan mudah tersinggung) psikiastenik dan neurotik (merasa tertekan, lelah psikis, lelah somatic, susah tidur, merasa ketakutan, konflik keluarga, gangguan di tempat kerja), disparemi, fluor albus, libido menurun, osteoporosis, kenaikan kolestrol, adepositas (kegemukan karena gangguan metabolisme karbohidrat).
- 3) Masa perimenopause dengan keluhan memuncak, rentangan 1-2 tahun sebelum dan 1-2 tahun sesudah menopause dengan kadar estrogen rendah sampai sangat rendah yang terjadi dari:
  - (1) Masa premenopause usia 46-50 tahun  
Hormon progesterone dan estrogen masih tinggi, tetapi semakin rendah ketika memasuki masa menopause dan post menopause (Kasdu, 2004 & Gebbie, 2005).
  - (2) Masa menopause usia 50 (49-51 tahun)
  - (3) Masa post menopause 51-55 tahun
- 4) Masa klimakterium akhir usia 56-65 tahun, dengan kadar estrogen sangat rendah sampai tidak ada, dengan keluhan dan ancaman kejadian

*Alzheimer, aterosklerosis, masalah jantung, fraktur osteoporosis, ancaman Ca colon.*

Gambar 2.5 Klasifikasi Masa Klimakterium



Sumber: Ichramsyah, A.R. Menopause Pada Wanita dan Osteoporosis, Seminar Sadar Dini Cegah Osteoporosis Menuju Masyarakat Bertulang Sehat, Jakarta, 17 September 2005

Semakin meningkat usia seorang wanita, semakin menurun jumlah sel-sel telur pada kedua ovarium. Keadaan ini berhubungan dengan fungsi ovarium yang terus menurun (Kasdu, 2004). Penurunan fungsi ovarium menyebabkan berkurangnya kemampuan ovarium untuk menjawab rangsangan gonadotropin, keadaan ini akan mengakibatkan terganggunya interaksi antara hipotalamus – hipofisis. Pertama terjadi kegagalan fungsi korpus luteum. Kemudian, turunnya produksi steroid ovarium menyebabkan berkurangnya reaksi umpan balik negative terhadap hipotalamus. Keadaan ini meningkatkan produksi *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH). Dari kedua



gonadotropin itu yang paling tinggi peningkatannya adalah FSH. Kadar FSH pada masa menopause adalah 30-40 mIU/ ml (Sarwono, 2002; Shimp & Smith, 2000).

#### 2.2.4 Perubahan Fisik Menopause

Gejala awal yang terjadi pada masa menopause adalah menstruasi menjadi tidak teratur, cairan haid menjadi semakin sedikit atau semakin banyak, *hot flushes* yang kadang-kadang menyebabkan insomnia, palpitasi, pening, dan rasa lemah. Gangguan seksual (perubahan libido dan disparenia). Gejala-gejala saluran kemih seperti urgensi, frekwensi, nyeri saat berkemih, infeksi saluran kemih, dan inkontinensia (Shimp & Smith, 2000; Kasdu, 2004 & Glasier & Gebbie, 2005).

Gangguan seksual terjadi karena penurunan kadar estrogen yang menyebabkan vagina menjadi atropi, kering, gatal, panas dan nyeri saat berhubungan seksual (*disparenia*) karena setelah menopause sekresi vagina berkurang. Atrofi vagina terjadi 3-6 bulan setelah menopause dan gejalanya dirasakan dalam 5 tahun menopause (Shimp & Smith, 2000 & Kasdu, 2004).

Selain itu turunnya kadar estrogen juga berpengaruh pada jaringan kolagen yang berfungsi sebagai jaringan penunjang pada tubuh. Hilangnya kolagen menyebabkan kulit menjadi kering dan keriput, rambut terbelah-belah, rontok, gigi mudah goyah dan gusi berdarah, sariawan, kuku rusak, serta timbulnya rasa sakit dan ngilu pada persendian (Kasdu, 2004).

Estrogen juga membantu penyerapan kalsium ke dalam tulang, sehingga wanita yang telah mengalami menopause mempunyai risiko lebih terkena osteoporosis. Kehilangan massa tulang merupakan fenomena universal yang dimulai sekitar usia 40 tahun, dan meningkat pada wanita postmenopause, yaitu rata-rata kehilangan massa tulang 2 % tiap tahun. Pada tahun-tahun awal setelah

menopause, kehilangan massa tulang berlangsung sangat cepat dan risiko jangka panjang untuk terjadinya patah tulang meningkat (Kasdu, 2004).

Lebih dari 90 % pasien osteoporosis adalah anita postmenopause. Diperkirakan antara 25 % dan 44 % wanita postmenopause mengalami fraktur karena osteoporosis, terlebih pada tulang belakang, sendi tulang paha, dan lengan bawah. Pada wanita kulit putih, kira-kira 8 dari 1000 mengalami fraktur osteoporosis, dan pada wanita kulit hitam 3 dari 1000. Walaupun wanita kulit putih dan wanita Asia mempunyai risiko yang meningkat untuk terjadi fraktur karena osteoporosis, wanita kulit hitam mempunyai angka kematian lebih tinggi pada 6 bulan pertama setelah fraktur sendi tulang paha dibanding wanita kulit putih, yaitu 20 % dan 11 % (Shimp & Smith, 2000).

Penyakit lain yang dapat terjadi pada masa menopause adalah kanker, seperti kanker endometrium, kanker indung telur, kanker mulut rahim, kanker payudara, dan kanker vagina (Kasdu, 2004).

### 2.3 Daftar Kuesioner menilai faktor risiko osteoporosis (Sumber: Ali Baziat, 2003)

#### Pertanyaan

YA TIDAK

#### Usia

- 1) Apakah usia Anda > 75 tahun?

#### Klimakterium/ Menopause

- 1) Apakah masa berhentinya haid Anda antara usia 45 dan 52 tahun?
- 2) Apakah masa berhentinya haid Anda mulai lebih awal yaitu antara usia 45 dan 48 tahun?
- 3) Apakah fungsi ovarium Anda berkurang pada usia 40-44 tahun?
- 4) Apakah fungsi ovarium Anda berkurang < usia 40 tahun?

#### Kehamilan

- 1) Apakah Anda pernah mengalami kehamilan berturut-turut dalam waktu dekat?
- 2) Apakah Anda pernah menyusui dalam waktu lama?
- 3) Apakah Anda tidak pernah hamil?

#### Berat Badan

- 1) Apakah berat badan Anda 5-10 kg dibawah berat badan normal?
- 2) Apakah berat badan Anda 10-15 kg di bawah berat normal?

- 3) Apakah Anda tergolong sangat kurus?

#### **Diet**

- 1) Apakah lebih dari satu kali Anda melakukan diet kurus yang berlebihan?
- 2) Apakah Anda dalam jangka waktu lama memakan makanan rendah kalori?

#### **Makanan Sehari-Hari**

- 1) Apakah Anda makan secara teratur makanan bergizi?
- 2) Apakah setiap hari Anda mengkonsumsi daging, sosis, makanan manis?
- 3) Apakah setiap hari Anda makan makanan dengan bahan pengawet, cepat saji (*fast food*), jarang makan buah dan sayur segar?

#### **Minuman**

- 1) Apakah Anda minum kopi lebih dari 3 gelas/ hari?

#### **Kecukupan Kalsium**

- 1) Apakah Anda secara teratur minum susu/ hasil olahan susu?
- 2) Apakah Anda sejak kecil tidak pernah minum susu?

#### **Konsumsi Alkohol**

- 1) Apakah setiap hari Anda menghabiskan 1-2 gelas bir?
- 2) Apakah setiap hari Anda minum-minuman berakohol tinggi?
- 3) Apakah Anda termasuk ketergantungan akohol?

#### **Kebiasaan Merokok**

- 1) Apakah setiap hari Anda menghabiskan 10-20 batang rokok?

- 2) Apakah setiap hari Anda menghabiskan hingga 40 batang rokok?
- 3) Apakah Anda perokok aktif lebih dari 10 tahun?

#### **Kegiatan Olahraga**

- 1) Apakah Anda melakukan jogging secara teratur/ olahraga lain secara teratur?
- 2) Apakah Anda kurang bergerak dalam pekerjaan?
- 3) Apakah pekerjaan Anda hanya memerlukan sedikit aktivitas tubuh?
- 4) Apakah Anda pernah mengalami sakit sehingga kurang bergerak dalam jangka waktu lama?

#### **Osteoporosis Dalam Keluarga**

- 1) Apakah orang tua/ saudara dekat ada yang menderita osteoporosis?

#### **Gangguan Kesehatan**

- 1) Apakah Anda sering mengalami diare/ gangguan pencernaan?
- 2) Apakah Anda mengalami gangguan pola makan/ diet yang salah (sangat kurus)?
- 3) Apakah Anda memiliki gangguan fungsi tiroid?

#### **Penyakit Kronis**

- 1) Apakah Anda memiliki riwayat penyakit perut/ usus?
- 2) Apakah Anda memiliki riwayat penyakit hati?

- 3) Apakah Anda memiliki riwayat penyakit ginjal?
- 4) Apakah Anda memiliki riwayat penyakit kencing manis usia tua?

#### **Penggunaan Obat-Obatan Secara Rutin**

- 1) Apakah Anda menggunakan steroid (KB suntik) jangka waktu lama?
- 2) Apakah Anda memiliki riwayat menggunakan antikoagulan?
- 3) Apakah Anda memiliki riwayat sering menjalani kemoterapi?

## 2.4 Konsep Trias Epidemiologi (John Gordon)

### 2.4.1 Ruang Lingkup Epidemiologi

Jika ditinjau dari asal kata, epidemiologi berasal dari bahasa Yunani: epi = pada atau tentang, demos = penduduk, logos = ilmu sehingga epidemiologi berarti ilmu yang mempelajari tentang distribusi frekuensi, dan determinan dari suatu masalah kesehatan pada populasi tertentu dalam rangka upaya pencegahan dan penanggulangan (Erni, 2010). Pada saat ini epidemiologi diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang frekuensi dan penyebaran masalah kesehatan pada sekelompok manusia serta faktor-faktor yang mempengaruhinya (Azwar, 2001).

Dari batasan yang seperti ini, segera terlihat bahwa dalam pengertian epidemiologi terdapat tiga hal yang bersifat pokok, yakni:

- 1) Frekuensi masalah kesehatan
- 2) Penyebaran masalah kesehatan
- 3) Faktor-faktor yang mempengaruhi

Pada tahap awal perkembangan epidemiologi, masalah kesehatan yang dimaksud hanyalah penyakit infeksi dan menular saja (*infectious and communicable disease*). Adanya pembatasan yang seperti ini karena pada waktu itu pengetahuan tentang masalah kesehatan masih terbatas. Pada waktu itu memang ada anggapan bahwa masalah kesehatan yang dapat berada dalam frekuensi yang tinggi dan menyebar secara meluas di masyarakat hanyalah penyakit infeksi dan penyakit menular saja. Pada tahap selanjutnya pembatasan yang seperti ini mulai ditinggalkan. Dari berbagai penelitian akhirnya diketahui bahwa penyakit yang tidak bersifat infeksi dan atau menular dapat pula berada dalam frekuensi yang tinggi serta menyebar secara meluas di masyarakat. Perkembangan yang seperti

ini mendorong bertambah luasnya ruang lingkup epidemiologi, yakni mulai pula mencakup penyakit-penyakit yang tidak bersifat infeksi dan menular. Epidemiologi tidak lagi membatasi diri hanya pada penyakit infeksi dan penyakit menular saja, tetapi telah mencakup pula berbagai macam penyakit yang ada di masyarakat (Azwar, 2001).

#### 2.4.2 Trias Epidemiologi

Merupakan konsep dasar epidemiologi yang memberikan gambaran tentang hubungan antara tiga faktor utama (*Host/ Pejamu*, *Agent/ Penyebab*, *Environment/ Lingkungan*) yang berperan dalam terjadinya penyakit dan masalah kesehatan lainnya (Suparyanto, 2010).

Pada model konsep trias epidemiologi yang dikemukakan oleh John Gordon (1950), keberadaan kesehatan ditentukan oleh hasil interaksi antara *Host/ Pejamu*, *Agent/ Penyebab* dan *Environment/ Lingkungan*. Hasil interaksi positif ketiga faktor ini akan menghasilkan keadaan seimbang. Keadaan seimbang ini akan memberikan keadaan normal atau keadaan sehat. Jika terjadi gangguan atau interaksi negative di mana salah satu diantaranya merugi atau menurun kemampuannya maka terjadilah keadaan sakit (Bustan, 2006).

Ada 4 kemungkinan gangguan keseimbangan, yakni:

- 1) Peningkatan kesanggupan *Agent/ Penyebab*
- 2) Peningkatan kepekaann *Host/ Pejamu* terhadap penyakit, misalnya karena gizi menurun.
- 3) Pergeseran *Environment/ Lingkungan* yang memungkinkan penyebaran penyakit, misalnya lingkungan yang kotor.



- 4) Perubahan *Environment/* Lingkungan yang meningkatkan kerentanan Host/ Pejamu, misalnya kepadatan penduduk di daerah kumuh.

#### 2.4.3 Faktor yang Mempengaruhi Timbulnya Penyakit

Peristiwa timbulnya penyakit, yang dikemukakan oleh John Gordon (1950) menyebutkan bahwa timbul atau tidaknya penyakit pada manusia dipengaruhi oleh tiga faktor utama (Azwar, 2001), yakni:

- 1) *Host/* Pejamu

Yang dimaksud dengan faktor pejamu adalah semua faktor yang terdapat pada diri manusia yang dapat mempengaruhi timbulnya serta perjalanan suatu penyakit. Faktor tersebut banyak macamnya, antara lain:

- (1) Faktor Keturunan

Dalam dunia kedokteran dikenal berbagai macam penyakit yang dapat diturunkan seperti misalnya penyakit alergi, kelainan jiwa dan beberapa jenis penyakit kelainan darah.

- (2) Mekanisme Pertahanan Tubuh

Secara umum mekanisme pertahanan tubuh dapat dibedakan atas dua macam yakni pertahanan tubuh umum dan pertahanan tubuh khusus. Jika kedua mekanisme pertahanan tubuh ini baik, tentu dalam batas-batas tertentu beberapa jenis penyakit akan dapat diatasi.

- (3) Usia

Pada saat ini banyak dikenal penyakit tertentu yang hanya menyerang golongan usia tertentu saja. Misalnya penyakit campak, polio dan difteri yang banyak ditemukan pada anak-anak.

(4) Jenis Kelamin

Beberapa penyakit tertentu ditemukan hanya pada jenis kelamin tertentu saja. Misalnya tumor prostat yang ditemukan pada laki-laki sedangkan tumor leher rahim ditemukan pada wanita.

(5) Ras

Beberapa ras tertentu diduga lebih sering menderita beberapa penyakit tertentu, seperti misalnya penyakit hemofili yang lebih banyak ditemukan pada orang barat.

(6) Status Perkawinan

Sering disebutkan bahwa kaum lajang ternyata mempunyai risiko kecelakaan yang lebih tinggi daripada yang telah berkeluarga.

(7) Pekerjaan

Para menejer yang memimpin suatu perusahaan lebih sering menderita penyakit ketegangan jiwa daripada bawahan atau karyawan lainnya.

2) *Agent/* Penyebab

Yang dimaksud dengan faktor penyebab ialah suatu substansi atau elemen tertentu yang kehadiran atau ketidak-hadirannya dapat menimbulkan atau mempengaruhi perjalanan suatu penyakit.

(1) Faktor Nutrien

Yang dimaksud dengan golongan nutrient ialah zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh untuk melangsungkan fungsi kehidupan. Zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh itu dibedakan atas enam macam yakni karbohidrat, putih telur, lemak, vitamin, mineral dan air. Jika

seseorang mengalami kekurangan dan atau kelebihan zat gizi ini akan timbul penyakit tertentu.

(2) Faktor Kimia

Adalah berbagai zat kimia yang ditemukan di alam (*extragenous chemical substance*) dan atau zat kimia yang dihasilkan oleh tubuh (*endogenous chemical substance*). Apabila tubuh terkena dan atau kemasukan zat kimia tertentu seperti logam berat, gas beracun atau debu, akan dapat menimbulkan beberapa penyakit tertentu.

(3) Faktor Fisik

Golongan fisik seperti suhu yang terlalu tinggi atau rendah, suara yang terlalu bising, kelembaban udara, tekanan udara, radiasi atau trauma mekanis, dapat menimbulkan berbagai macam penyakit. Peranannya dalam menimbulkan penyakit pada umumnya jika berada dalam keadaan yang luar biasa, baik dari sudut jumlah (kuantitas) ataupun dari sudut mutu (kualitas).

(4) Faktor Mekanik

Golongan mekanik sering digolongkan pula ke dalam golongan fisik. Jika ingin dibedakan ialah karena pada golongan mekanik unsur campur tangan manusia lebih banyak ditemukan, seperti misalnya kecelakaan di jalan raya, pukulan dan lain sebagainya yang seperti.

(5) Faktor Biologi

Penyebab penyakit yang termasuk golongan biologik dapat berupa jasad renik (mikro organism) dan atau yang bukan jasad renik baik

yang berasal dari hewan (fauna) dan ataupun yang berasal dari tumbuh-tumbuhan (flora). Contohnya ialah metazoan (artropoda dan helminthes), protozoa, bacteria, riketsia, virus dan jamur.

(6) Faktor Sosial

Seperti perilaku yang berkaitan dengan kebiasaan pola hidup yang kurang bersih. Tentu kebiasaan ini lebih mudah menyebabkan timbulnya penyakit daripada sebaliknya.

3) *Environment/ Lingkungan*

Yang dimaksud dengan faktor lingkungan ialah agregat dari seluruh kondisi dan pengaruh-pengaruh luar yang mempengaruhi kehidupan dan perkembangan suatu organisasi. Secara umum lingkungan ini dibedakan atas dua macam yakni :

(1) Lingkungan Fisik

Yang dimaksud dengan lingkungan fisik ialah lingkungan alamiah yang terdapat di sekitar manusia. Lingkungan fisik ini banyak macamnya, misalnya cuaca, musim, keadaan geografis dan struktur geologi.

(2) Lingkungan Non-Fisik

Yang dimaksud dengan lingkungan non-fisik ialah lingkungan yang muncul sebagai akibat adanya interaksi antar manusia. Ke dalam lingkungan non-fisik ini termasuk faktor sosial budaya, norma, nilai dan adat istiadat.

#### 2.4.4 Karakteristik *Host/* Pejamu, *Agent/* Penyebab dan *Environment/* Lingkungan

Terjadinya suatu penyakit tergantung kepada karakteristik dari tiga faktor epidemiologi dan interaksi antara ketiganya (Bustan, 2006):

##### 1) Karakteristik *Host/* Pejamu

Manusia mempunyai karakteristik tersendiri dalam menghadapi ancaman penyakit, yang bisa berupa :

- (1) Resistensi: Kemampuan dari *Host/* Pejamu untuk bertahan terhadap suatu penyakit. Terhadap suatu penyakit tertentu maka manusia mungkin mempunyai mekanisme pertahanan tersendiri dalam menghadapi.
- (2) Imunitas: Kesanggupan *Host/* Pejamu untuk mempertahankan diri pada jenis-jenis penyakit tertentu.

##### 2) Karakteristik *Agent/* Penyebab

- (1) Infektivitas: Kesanggupan dari organisme untuk beradaptasi sendiri terhadap lingkungan dari *Host/* Pejamu untuk mampu tinggal dan berkembang biak dalam jaringan *Host/* Pejamu.
- (2) Patogenesitas: Kesanggupan organisme untuk menimbulkan suatu reaksi klinik khusus yang patologis setelah terjadinya infeksi pada *Host/* Pejamu yang diserang.
- (3) Virulensi: Kesanggupan organisme tertentu untuk menghasilkan reaksi patologis berat yang mungkin hingga menyebabkan kematian. Virulensi kuman menunjukkan beratnya penyakit.

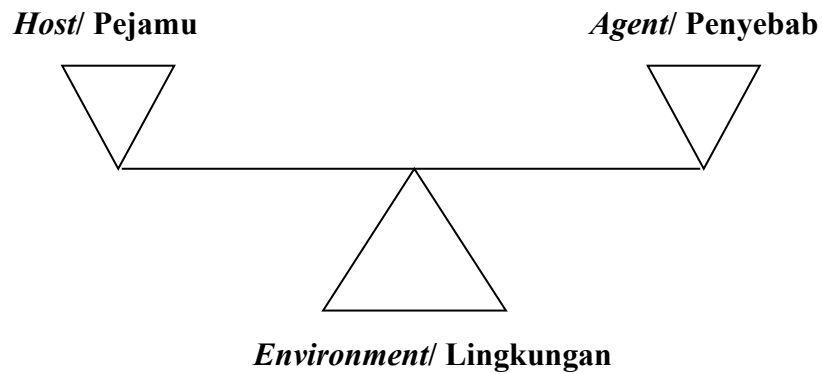
- (4) Toksisitas: Kemampuan organisme untuk memproduksi reaksi kimia yang toksik oleh substansi kimia yang dibuatnya. Dalam upaya merusak jaringan untuk menyebabkan penyakit, berbagai kuman mengeluarkan zat toksik.
  - (5) Invasitas: Kemampuan organisme untuk melakukan penetrasi dan menyebar setelah memasuki jaringan.
  - (6) Antigenitas: Kemampuan organisme untuk merangsang reaksi imunologi dalam Host/ Pejamu.
- 3) Karakteristik *Environment/ Lingkungan*
- (1) Topografi: Situasi lokasi tertentu, baik yang natural maupun buatan manusia yang mungkin mempengaruhi terjadinya dan penyebaran suatu penyakit tertentu.
  - (2) Geografis: Keadaan yang berhubungan dengan struktur geologi dari bumi yang berhubungan dengan kejadian penyakit.

#### 2.4.5 Hubungan *Host/ Pejamu, Agent/ Penyebab dan Environment/ Lingkungan* pada Teori Trias Epidemiologi-John Gordon (1950)

Hubungan antara *Host/ Pejamu, Agent/ Penyebab dan Environment/ Lingkungan* dalam menimbulkan suatu penyakit amat kompleks dan majemuk. Disebutkan bahwa ketiga faktor ini saling mempengaruhi, dimana *Host/ Pejamu* dan *Agent/ Penyebab* saling berlomba untuk menarik keuntungan dari *Environment/ Lingkungan*. Hubungan antara *Host/ Pejamu, Agent/ Penyebab dan Environment/ Lingkungan* ini diibaratkan seperti timbangan. Disini *Host/ Pejamu* dan *Agent/ Penyebab* berada di ujung masing-masing tuas, sedangkan *Environment/ Lingkungan* sebagai penumpunya.

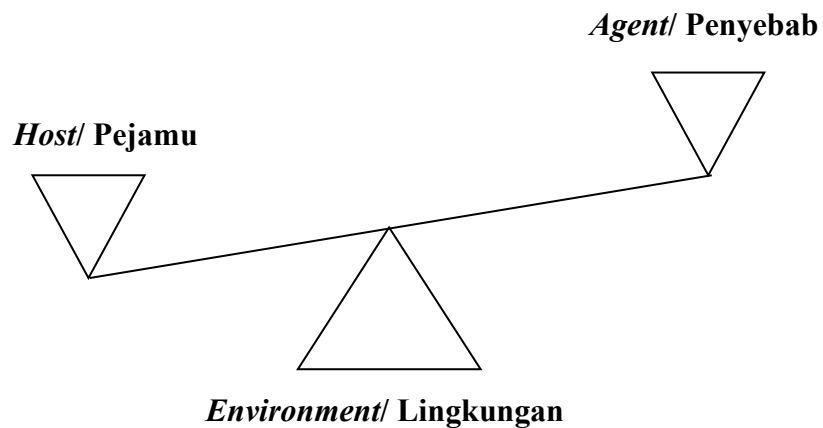
Hubungan antara ketiga faktor tersebut secara sederhana dapat digambarkan sebagai berikut:

### Model 1. Kondisi Ekuilibrium (Sehat)

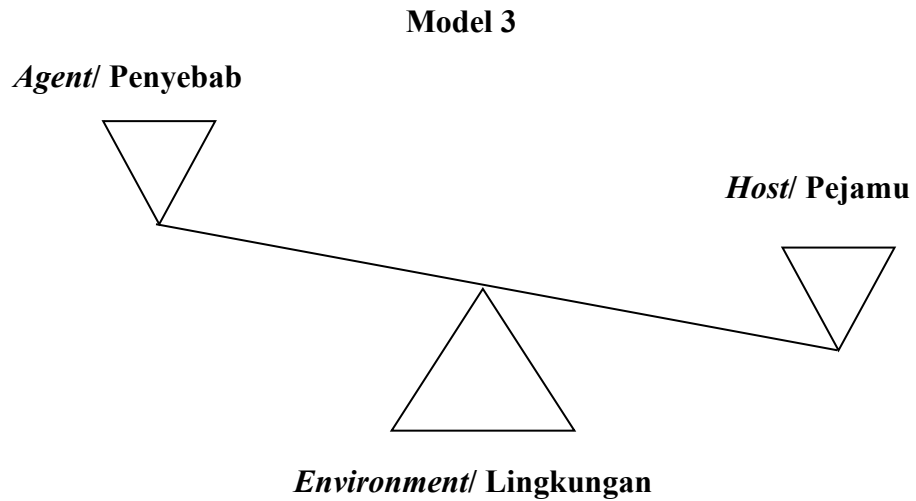


Pada model ini, seseorang berada kondisi sehat, dimana *Host/ Pejamu*, *Agent/ Penyebab* dan *Environment/ Lingkungan* berada pada kondisi seimbang.

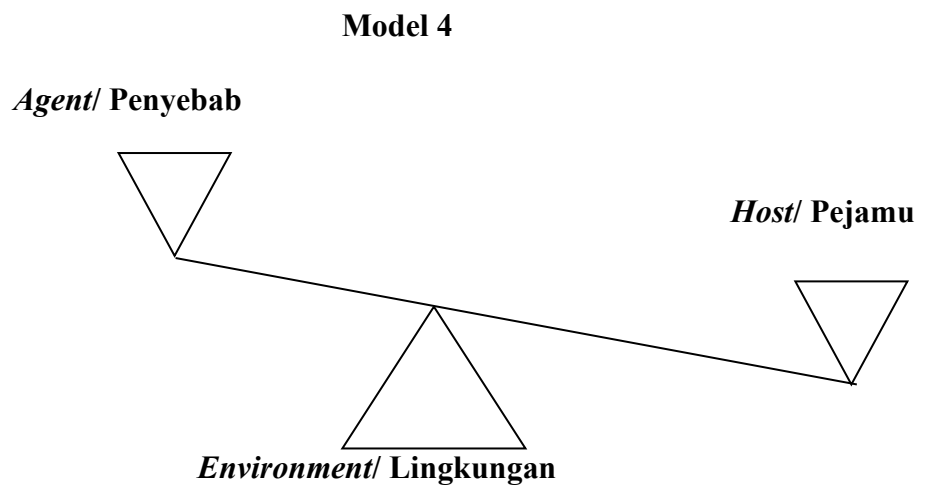
### Model 2



Pada model ini, seseorang berada pada kondisi tidak sehat, dimana daya tahan *Host/ Pejamu* berkurang



Pada model ini, seseorang berada pada kondisi tidak sehat, dimana kemampuan *Agent/ Penyebab* meningkat



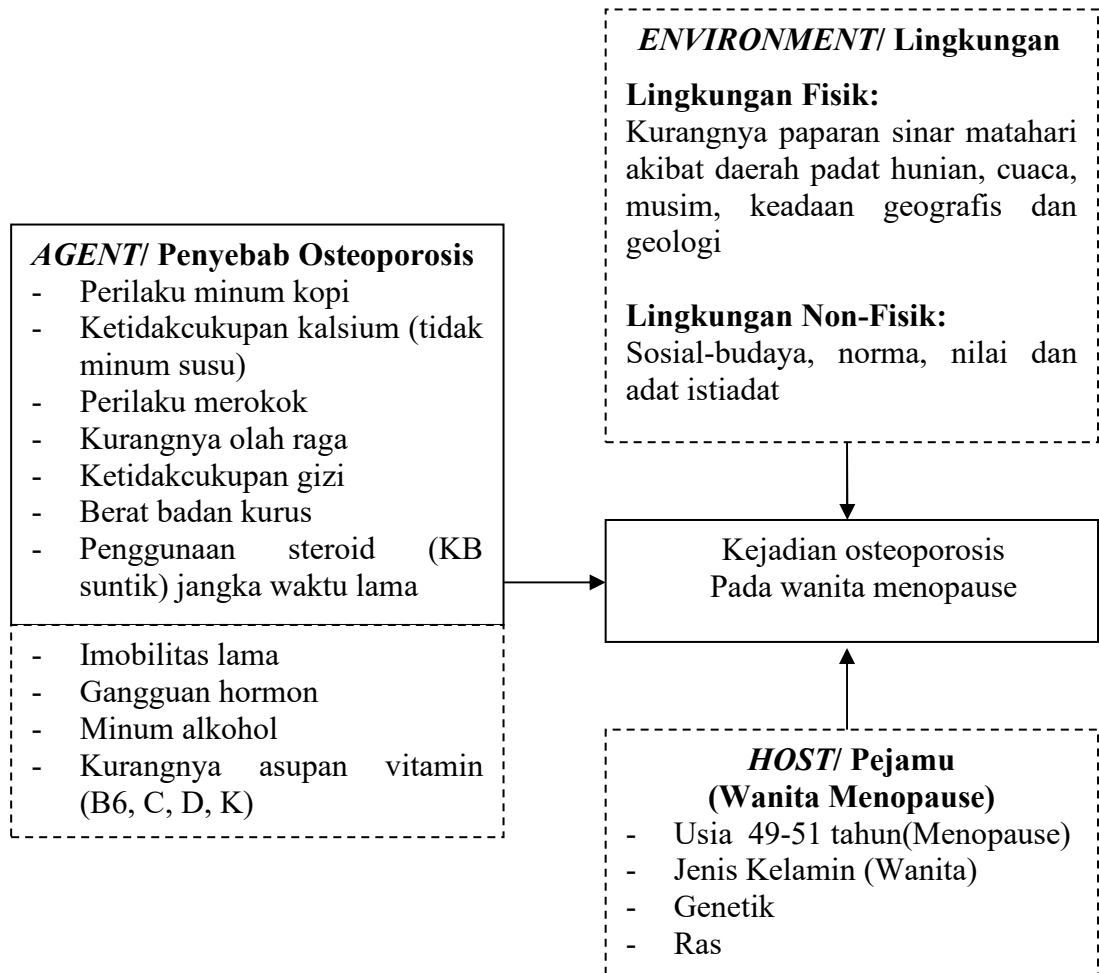
Pada model ini, seseorang berada pada kondisi tidak sehat, dimana kondisi *Environment/ Lingkungan* mengalami pergeseran/ perubahan dari kondisi normal.



## BAB 3

### KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Konseptual



Keterangan :

: Diukur

: Tidak Diukur

Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Analisis Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause (49-51 tahun) Berdasarkan Teori Trias Epidemiologi-John Gordon (1950) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo

Dalam kerangka konsep di atas dengan menggunakan teori Trias Epidemiologi-John Gordon (1950) dapat dijelaskan bahwa terjadinya penyakit osteoporosis dalam epidemiologi berkembang dari rantai sebab akibat proses kejadian penyakit yakni proses interaksi antara manusia sebagai *Host/* Pejamu dengan berbagai sifatnya (biologis, fisiologis, psikologis, sosiologis dan antropologis) dengan *Agent/* Penyebab serta *Environment/* Lingkungan (Nur, 2000). Faktor *Host/* pejamu merupakan manusia atau makhluk hidup lainnya yang menjadi tempat terjadinya proses alamiah perkembangan penyakit. Faktor *Agent/* Penyebab adalah faktor yang menyebabkan penyakit atau masalah kesehatan (Suparyanto, 2010). Trias epidemiologi yang terakhir adalah faktor *Environment/* Lingkungan adalah faktor luar individu termasuk lingkungan fisik, biologis dan sosial yang mempengaruhi *Host/* Pejamu dan *Agent/* Penyebab (Suparyanto, 2010)

Dalam penelitian ini, Osteoporosis dapat terjadi karena adanya gangguan interaksi antara ketiga faktor tersebut (Bustan, 2006). Hubungan antara *Host/* Pejamu, *Agent/* Penyebab dan *Environment/* Lingkungan dalam menimbulkan suatu penyakit akan saling mempengaruhi. Dalam mempengaruhi timbulnya penyakit, unsur-unsur yang terdapat pada tiap faktor memegang peranan yang amat penting. Pengaruh tersebut adalah sebagai penyebab timbulnya penyakit (Azwar, 2001). Kondisi yang menyebabkan timbulnya penyakit diantaranya : 1) Daya tahan *Host/* Pejamu berkurang meliputi : usia > 45 tahun (menopause) , jenis kelamin, ras dan genetik, 2) Kemampuan *Agent/* Penyebab meningkat meliputi kebiasaan gaya hidup yang buruk (Meyer *et al*, 1997), diantaranya : perilaku minum kopi, ketidakcukupan kalsium (tidak minum susu), perilaku merokok, kurangnya olahraga, ketidakcukupan gizi, berat badan kurus dan penggunaan

steroid/ KB suntik jangka waktu lama, 3) Kondisi *Environment/* Lingkungan yang mengalami pergeseran dari kondisi normal meliputi daerah padat hunian yang kurang paparan sinar matahari terutama sinar pada pagi hari dan sore hari, yang pada saat tersebut sinar dibutuhkan untuk memicu kulit membentuk vitamin D<sub>3</sub>, dimana vitamin D (D<sub>3</sub> dan D<sub>2</sub>/ berasal dari makanan) diubah oleh hepar dan ginjal menjadi kalsitrol.

### 3.2 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diterapkan dalam penelitian ini adalah:

- H1: 1. Ada hubungan perilaku minum kopi terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.
2. Ada hubungan ketidakcukupan kalsium (tidak minum susu) terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.
3. Ada hubungan perilaku merokok terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.
4. Ada hubungan kurangnya olahraga terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.
5. Ada hubungan ketidakcukupan gizi terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.

6. Ada hubungan berat badan kurus terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.
7. Ada hubungan penggunaan steroid (KB suntik) dalam jangka waktu lama terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.
8. Ada hubungan faktor dominan terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.

## **BAB 4**

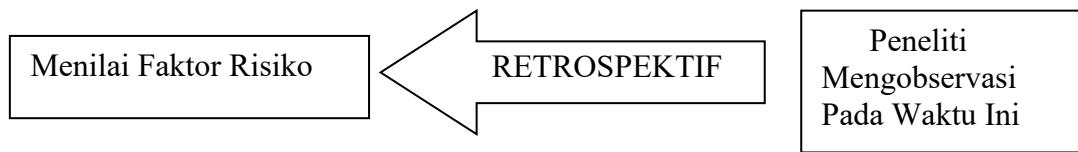
### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian adalah cara menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode ilmiah. Pada bab ini akan disajikan tentang: 1) Desain penelitian, 2) Populasi, sampel, teknik sampling dan kerangka kerja (*frame work*), 3) Variabel penelitian, 4) Definisi operasional, 5) Prosedur pengumpulan dan pengolahan data, 6) Lokasi dan waktu penelitian, 7) Etika penelitian

#### **4.1 Desain Penelitian**

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *case-control* yaitu rancangan penelitian epidemiologi yang mempelajari hubungan antara terpapar dan paparan dengan cara membandingkan antara kelompok kasus dengan kelompok kontrol berdasarkan status paparannya (Murti, 2000). Ciri studi *case-control* adalah pemilihan subjek berdasarkan status penyakit untuk kemudian dilakukan pengamatan apakah subjek memiliki riwayat terpapar faktor penelitian/ tidak (Murti, 2000).

Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran pada variabel dependen terlebih dahulu (kejadian osteoporosis) sedangkan variabel independennya (faktor risiko yang termasuk dalam *host*, *agent* dan *environment* yang mempengaruhi kejadian osteoporosis pada menopause (49-51 tahun) di Puskesmas Leces ditelusuri secara retrospektif berdasarkan teori Trias Epidemiologi-John Gordon (1950) kemudian peneliti akan menganalisis faktor-faktor risiko paling dominan yang menyebabkan kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.



Skema 1. Rancangan Penelitian Kasus Kontrol Analisis Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause Berdasarkan Teori Trias Epidemiologi-John Gordon (1950) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo

Jenis penelitian ini juga didasarkan pada pendapat dari Nursalam (2003) yang menyatakan bahwa penelitian *case-control* adalah jenis penelitian yang melakukan pengukuran pada variabel dependen terlebih dahulu, sedangkan variabel independen ditelusuri secara retrospektif untuk menentukan ada tidaknya faktor (variabel independen) yang berperan.

## 4.2 Populasi, Sampel dan Sampling

### 4.2.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan dari obyek penelitian atau yang akan diteliti (Notoatmodjo, 2003) Populasi dalam penelitian adalah setiap subyek (misalnya manusia; pasien) yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan (Nursalam, 2003). Populasi dalam penelitian ini adalah 55 wanita menopause (49-51 tahun) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo.

### 4.2.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi terjangkau yang dapat digunakan sebagai subyek penelitian melalui sampling (Nursalam, 2008). Syarat yang harus dipenuhi untuk menetapkan sampel yaitu (1) *representatif* (mewakili) yang artinya dapat mewakili populasi yang ada dan (2) sampel harus cukup banyak.

- 1) Sampel kasus adalah lansia menopause/ pasien yang berobat ke Puskesmas Leces, yang terdiagnosa osteoporosis

- 2) Sampel kontrol adalah lansia menopause/ pasien yang berobat ke Puskesmas Leces, yang tidak terdiagnosa osteoporosis.

#### 4.2.3 Besar Sampel

Penentuan besar sampel *case-control* menurut Murti (2000) dengan menggunakan rumus :

$$n = \frac{(p_0 \cdot q_0 + p_1 \cdot q_1) (Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})}{(p_1 - p_0)^2}$$

Keterangan :

n = Jumlah sampel

p<sub>0</sub> = Proporsi paparan pada populasi yang tidak sakit (control)  
= 15 orang (25 %=0,25)

p<sub>1</sub> = Proporsi paparan pada populasi yang sakit (kasus)  
= 40 orang (75 %=0,75)

q<sub>0</sub> = 1 – p<sub>0</sub>  
= 1 – 0,25  
= 0,75

q<sub>1</sub> = 1 – p<sub>1</sub>  
= 1 – 0,75  
= 0,25

Z<sub>1- $\alpha$ /2</sub> = Nilai pada distribusi normal standar yang sama dengan tingkat kemaknaan  $\alpha$  (untuk  $\alpha = 0,05$  adalah 1,96)

Z<sub>1- $\beta$</sub>  = Nilai pada distribusi normal standar yang sama dengan kuasa sebesar diinginkan (untuk  $\beta=0,10$  adalah 1,28)

Untuk sampel pada studi *case-control* dengan perbandingan kasus dan kontrol 1:1. Jadi, studi kasus membutuhkan 15 responden kasus dan 15 responden kontrol.

#### 4.2.4 Sampling

Sampling adalah suatu proses dalam penyeleksi porsi dan populasi untuk dapat mewakili populasi. Teknik sampling merupakan cara-cara yang ditempuh dalam pengambilan sampel agar memperoleh sampel yang benar-benar sesuai dengan keseluruhan subjek penelitian (Nursalam, 2003).

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *simple random sampling*, yaitu jenis probabilitas yang paling sederhana, dimana untuk mencapai sampling ini, setiap elemen diseleksi secara acak dan setiap subjek dalam populasi mempunyai kesempatan untuk terpilih atau tidak terpilih sebagai sampel (Nursalam, 2003). Untuk pemilihan sampel kelompok kasus dan kontrol data diambil di tempat pelayanan kesehatan.



### 4.3 Kerangka Kerja (*Frame Work*)

Kerangka kerja merupakan suatu alur penelitian sehingga dapat diketahui secara jelas gambaran tentang proses dan jalannya penelitian. Kerangka kerja dalam penelitian ini adalah :



Gambar 3.2 Kerangka kerja analisis kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun) berdasarkan teori trias epidemiologi-John Gordon (1950) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo

#### 4.4 Identifikasi Variabel

##### 4.4.1 Variabel Bebas (*Independent variable*)

Variabel independen dalam penelitian ini adalah faktor risiko osteoporosis yang termasuk dalam *Agent/* Penyebab osteoporosis yaitu perilaku minum kopi, ketidakcukupan kalsium (tidak minum susu), perilaku merokok, kurangnya olah raga, ketidakcukupan gizi, berat badan kurus dan penggunaan steroid (KB suntik) jangka waktu lama.

##### 4.4.2 Variabel Tergantung (*Dependent Variable*)

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun).

#### 4.5 Definisi Operasional

Tabel 4.1 Tabel Definisi Operasional Analisis Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause (49-51 tahun) Berdasarkan Teori Trias Epidemiologi-John Gordon (1950) Di Puskesmas Lece Kabupaten Probolinggo

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Skala	Skor
Variabel <i>Independent</i> <b>AGENT</b> Terdiri dari :					
1. Perilaku minum kopi	Minuman yang mengandung kafein	Minum kopi lebih dari 3 gelas/ hari	Kuesioner (Ali Baziad, 2003)	Nominal	0=Tidak 1=Ya
2. Ketidacukupan kalsium (tidak minum susu)	Mineral yang dibutuhkan tubuh untuk pembentukan tulang	1) Tidak teratur/teratur minum susu/ hasil olahan susu 2) Sejak usia dini tidak biasa minum susu	Kuesioner (Ali Baziad, 2003)	Nominal	0=Tidak 1=Ya
3. Perilaku merokok	Substansi yang bersifat karsinogenik apabila dihirup masuk dalam tubuh	1) Menjadi perokok aktif lebih dari 10 tahun 2) Mengkonsumsi 10-20 batang rokok/ hari 3) Mengkonsumsi 40 batang rokok/ hari	Kuesioner (Ali Baziad, 2003)	Nominal	0=Tidak 1=Ya
4. Kegiatan olahraga	Aktivitas membakar kalori yang menyehatkan badan	1) Tidak teratur melakukan jogging 2) Kurang bergerak dalam pekerjaan 3) Memiliki pekerjaan dengan sedikit aktivitas tubuh 4) Menderita sakit sehingga	Kuesioner (Ali Baziad, 2003)	Nominal	0=Tidak 1=Ya

		kurang bergerak			
5. Asupan gizi	Substansi adekuat yang dibutuhkan tubuh untuk tumbuh-kembang	1) Tidak teratur makan makanan bergizi 2) Setiap hari mengkonsumsi daging, sosis, makanan manis 3) Setiap hari makan makanan dengan bahan pengawet, cepat saji ( <i>fast food</i> ) serta jarang makan buah dan sayur segar	Kuesioner (Ali Baziad, 2003)	Nominal	0=Tidak 1=Ya
6. Berat badan	Massa tubuh manusia	1) Berat badan 5-10 kg di bawah berat normal 2) Berat badan 10-15 kg di bawah berat normal Responden 3) Sangat kurus	Kuesioner (Ali Baziad, 2003)	Nominal	0=Tidak 1=Ya
7. Penggunaan steroid (KB suntik)	Senyawa yang dapat menghambat proses fertilisasi namun berefek samping apabila dipakai dalam jangka waktu lama	1) Menggunakan steroid (KB suntik) jangka lama	Kuesioner (Ali Baziad, 2003)	Nominal	0=Tidak 1=Ya
<hr/>					
Variabel <i>Dependent</i>					
Kejadian osteoporosis	Pasien yang mengalami osteoporosis		Dokumentasi	Nominal	0=Tidak 1=Ya
<hr/>					

## 4.6 Pengumpulan dan Pengolahan Data

### 4.6.1 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan kuesioner yang berdasarkan teori Trias Epidemiologi oleh John Gordon (1950) untuk meneliti variabel bebas yaitu faktor *Agent/* Penyebab kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo yang dipublikasikan oleh Ali Baziat tahun 2003 menggunakan standar *National Osteoporosis Foundation* (NOF). Jumlah item pertanyaan pada kuesioner berjumlah 17 pertanyaan untuk menilai faktor risiko dominan dari 7 paparan faktor risiko yang akan diteliti oleh peneliti, meliputi :

- 1) Pertanyaan nomer 1 untuk menilai kuantitas meminum kopi yang dikonsumsi oleh responden dalam sehari-sehari.
- 2) Pertanyaan nomer 2-3 untuk menilai kecukupan asupan kalsium yang dikonsumsi oleh responden dalam sehari-hari.
- 3) Pertanyaan nomer 4-6 untuk menilai kebiasaan merokok yang dilakukan oleh responden dalam kehidupan sehari-hari.
- 4) Pertanyaan nomer 7-10 untuk menilai kegiatan olah raga yang dilakukan oleh responden dalam kehidupan sehari-hari.
- 5) Pertanyaan nomer 11-13 untuk menilai makanan sehari-hari yang dikonsumsi oleh responden.
- 6) Pertanyaan nomer 14 untuk mengetahui penggunaan steroid (KB suntik) yang digunakan oleh responden dalam kehidupan sehari-hari.
- 7) Pertanyaan nomer 15-17 untuk mengetahui berat badan responden.

Pilihan jawaban adalah hanya terdiri dari jawaban “ya” dan “tidak”.

#### 4.6.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo yang terletak di Jalan Raya Leces No. 02 Leces-Probolinggo. Penelitian telah dilaksanakan pada tanggal 28 Mei-3 Juni 2012.

#### 4.6.3 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data

Prosedur pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan 2 teknik yaitu teknik dokumentasi dan teknik kuesioner. Teknik dokumentasi dilakukan pada tanggal 18 Maret 2012 mulai pukul 08.00-10.00 di Dinas Kesehatan Kabupaten Probolinggo untuk mengetahui nama puskesmas dengan jumlah penderita osteoporosis terbanyak di Kabupaten Probolinggo dari tahun 2009-2011 selanjutnya pada tanggal 20 Maret 2012 pukul 11.00-15.00 di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo dilakukan teknik dokumentasi kedua untuk merekap nama-nama wanita yang telah menopause (49-51 tahun) dan ditemukan terdapat 55 wanita menopause yang aktif melakukan kunjungan untuk berobat di Puskesmas Leces. Dari 55 wanita yang telah menopause (49-51 tahun) terdapat 40 wanita menopause yang tidak terdiagnosa osteoporosis dan 15 wanita menopause yang terdiagnosa osteoporosis.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain *case-control*. Pada desain *case-control* terdapat 2 kelompok penelitian yaitu kelompok kontrol dan kelompok kasus. Pengambilan jumlah sampel pada kelompok kasus menggunakan teknik sampling *simple random sampling* yaitu setiap kelompok wanita menopause (49-51 tahun) yang mengalami osteoporosis berkesempatan untuk dipilih menjadi sampel dalam penelitian sedangkan untuk sampel kontrol diambil keseluruhan jumlah wanita menopause yang tidak terdiagnosa

osteoporosis karena jumlah populasinya memenuhi besar sampel yaitu 15 responden selanjutnya peneliti mencatat 40 nama wanita menopause (49-51 tahun) yang terdiagnosa osteoporosis dan aktif melakukan kunjungan ke Puskesmas Leces, penulisan 40 nama wanita menopause yang terdiagnosa osteoporosis ini bertujuan untuk mengantisipasi apabila responden menolak untuk berpartisipasi dalam penelitian ataupun telah meninggal dunia sehingga besar sampel 15 responden dapat terpenuhi, selanjutnya masih dalam hari yang sama, dilakukan pencatan nama lengkap dan alamat responden pada wanita menopause baik yang tidak terdiagnosa maupun terdiagnosa osteoporosis.

Penelitian dilakukan pada tanggal 28 Mei- 3 Juni 2012, kemudian peneliti membagikan kuesioner secara *door to door* ke rumah responden. Tujuan dari kunjungan *door to door* ini adalah sebagai *cross check* ke rumah responden untuk melihat kebiasaan sehari-hari responden terkait faktor yang berhubungan dengan kejadian osteoporosis baik pada responden yang terdiagnosa osteoporosis maupun tidak terdiagnosa osteoporosis. Selama proses pengisian kuesioner, peneliti mendampingi responden secara langsung dalam hal memandu pengisian kuesioner untuk menjelaskan ulang maksud isi pertanyaan dalam kuesioner agar responden lebih mudah menangkap maksud pertanyaan kuesioner yang ditanyakan. Lama waktu dalam penelusuran rumah responden adalah 1 minggu karena rumah responden saling berjauhan satu dengan yang lainnya. Pengisian kuesioner dilakukan pada pagi hari hingga sore hari dengan 4-5 responden yang dikunjungi oleh peneliti setiap hari, setelah data terkumpul dari responden kemudian dinilai hubungan asosiatif antar variabel yaitu variabel independen (faktor-faktor risiko osteoporosis) terhadap variabel dependen (kejadian osteoporosis) lalu ditentukan

faktor risiko dominan penyebab osteoporosis pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo menggunakan uji statistik regresi logistik. Untuk item pertanyaan kuesioner tentang berat badan maka peneliti akan membawa timbangan berat badan serta meteran untuk mengukur IMT (Index Massa Tubuh) responden menggunakan rumus  $BB/ TB^2$  (dalam satuan meter).

#### 4.6.4 Cara Analisis Data

Sebelum menganalisis data, peneliti melakukan pemeriksaan ulang terhadap kelengkapan isi data dan memberikan kode pada hasil kuesioner responden. Setelah data terkumpul, dilakukan *scoring*. Pada masing-masing pertanyaan pada kuesioner penelitian, akan bernilai 0 jika memilih jawaban “tidak” dan akan bernilai 1 jika memilih jawaban “iya”. Dari hasil *scoring* digunakan untuk menilai hubungan antar variabel independen (faktor-faktor risiko osteoporosis) terhadap variabel dependen (kejadian osteoporosis) dengan  $H_1$  diterima jika besar *p value*  $\leq 0,05$  selanjutnya untuk menentukan faktor dominan yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen (kejadian osteoporosis) dilakukan 6 langkah pengujian yaitu: 1) Uji independensi antara variabel x dengan variabel y yaitu langkah menyaring variabel independen yang berhubungan dengan variabel dependen. 2) Uji parsial menggunakan metode enter. 3) Uji serentak metode *backward world* digunakan untuk mengetahui pengaruh signifikan pada model regresi logistic secara parsial sebelumnya. 4) Uji kesesuaian model. 5) Interpretasi model yang merupakan hasil akhir, menunjukkan peluang (*probability*) variabel x karena y yang paling besar/ dominan. Setelah diketahui faktor dominan penyebab osteoporosis di Puskesmas Leces Kabupaten



Probolinggo selanjutnya dilakukan uji statistik dengan menggunakan program windows SPSS dan disajikan dalam tabel dan tabulasi silang.

## **4.7 Masalah Etika**

### **4.7.1 Lembar Persetujuan Menjadi Responden (*informed consent*)**

Responden terlebih dahulu diberikan penjelasan tentang maksud dan tujuan serta dampak perlakuan sebelum dilaksanakan penelitian. Kemudian lembar persetujuan (*informed consent*) diberikan pada responden. Jika responden mau untuk diteliti maka harus menandatangani lembar persetujuan, namun jika responden menolak untuk dijadikan responden maka peneliti tidak memaksa dan tetap menghormati haknya.

### **4.7.2 Tanpa Nama (*Anonymity*)**

Nama responden tidak dicantumkan pada lembar pengumpulan data, hal ini bertujuan untuk menjaga kerahasiaan responden. Namun untuk mengetahui keikutsertaan responden, peneliti cukup menggunakan kode pada masing-masing lembar pengumpulan data.

### **4.7.3 Kerahasiaan (*Confidentiality*)**

Kerahasiaan informasi responden dalam penelitian dijamin kerahasiaannya oleh peneliti. Hanya kelompok data tertentu saja yang akan dicantumkan sebagai hasil penelitian.

## **4.8 Keterbatasan**

### **1) Sampel**

Responden di tempat penelitian, lebih banyak menggunakan KB Implant dibanding steroid (KB Suntik), sehingga hubungan antara wanita menopause yang menggunakan steroid (KB Suntik) terhadap kejadian osteoporosis di Wilayah Kerja Puskesmas Leces kurang valid.

2) Kuesioner

Peneliti belum menemukan standart baku kuesioner yang menggunakan ketiga komponen Trias Epidemiologi yaitu faktor *host*, *agent* dan *environment* dalam menjelaskan proses terjadinya penyakit. Dalam penelitian ini hanya menggunakan 2 komponen Trias Epidemiologi yaitu faktor *host* dan *agent*.

3) *Feasibility*

Responden dalam penelitian ini, sebagian besar menggunakan bahasa Madura sebagai bahasa sehari-hari. Hal ini berbeda halnya dengan penggunaan bahasa sehari-hari peneliti yaitu bahasa Indonesia sehingga hal ini dikhawatirkan menyebabkan kesalahan persepsi antara pesan yang disampaikan oleh peneliti dengan pesan yang diterima oleh responden dalam pengisian kuesioner. Namun, hambatan ini dapat diantisipasi oleh peneliti dengan membawa penerjemah bahasa yang telah membantu peneliti selama melakukan wawancara serta pengisian kuesioner kepada responden.

## **BAB 5**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Bab ini akan menyajikan hasil pengumpulan data dan pembahasan dari penelitian tentang “Analisis Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause (49-51 tahun) Berdasarkan Teori Trias Epidemiologi-John Gordon (1950) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo” yang diperoleh pada tanggal 28 Mei-3 Juni 2012. Data diuji menggunakan metode regresi logistik biner dengan tingkat kemaknaan *p-value* atau  $\alpha \leq 0,05$  yang berarti  $H_1$  diterima yaitu variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen.

#### **5.1 Hasil Penelitian**

Data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk diagram tabel dan narasi. Pada penyajian hasil akan dibagi dalam tiga bagian, yaitu: 1) Gambaran umum lokasi penelitian, 2) Data umum dan 3) Data khusus (faktor-faktor *Agent* yang berhubungan dengan kejadian osteoporosis yaitu: perilaku minum kopi, ketidakcukupan kalsium (tidak minum susu), perilaku merokok, kurangnya olah raga, ketidakcukupan gizi, berat badan kurus dan penggunaan steroid (KB suntik) jangka waktu lama.

##### **5.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Lokasi pelaksanaan penelitian dilakukan di 2 tempat yaitu di wilayah kerja Puskesmas Leces di Jalan Raya Leces No. 02 Leces-Probolinggo dan di tempat tinggal masing-masing responden dalam penelitian. Pada lokasi penelitian pertama yaitu di wilayah kerja Puskesmas Leces merupakan puskesmas yang terletak di Kecamatan Leces Kabupaten Probolinggo dengan luas wilayah 147,74

km<sup>2</sup> dan didukung dengan lokasi yang di lewati oleh jalan protokol yang bisa dijangkau kendaraan roda 4 dan roda 2 serta daerah Puskesmas Leces berada di tepi jalan yang dimana alur transportasi umum melalui lokasi Puskesmas Leces. Puskesmas Leces merupakan Puskesmas tipe C atau Puskesmas tingkat kecamatan yang terdiri dari unit rawat jalan. Unit rawat jalan meliputi Unit Gawat Darurat (UGD), Balai Pengobatan (BP), dan poli gigi. Puskesmas Leces memiliki 6 desa dengan jumlah penduduk pada tahun 2012 berjumlah 34.576 jiwa yang memiliki 40 tenaga kesehatan yang didalamnya meliputi dokter umum, dokter gigi, perawat umum, perawat gigi, ahli gizi, tenaga penyuluh, analis, apoteker, bidan, dan tenaga administrasi.

Pada lokasi penelitian pertama (Puskesmas Leces) didapatkan data jumlah kelompok usia menopause (49-51 tahun) pada tahun 2011 yang aktif melakukan kunjungan ke Puskesmas Leces berjumlah 53 jiwa pada tahun 2011 sedangkan untuk jumlah wanita menopause (49-51 tahun) yang mengalami osteoporosis pada tahun 2011 berjumlah 40 jiwa. Jumlah ini cenderung mengalami peningkatan dari tahun 2009-2011, berturut-turut berjumlah: 24 jiwa, 32 jiwa dan 40 jiwa karena di Wilayah Kerja Puskesmas Leces tidak pernah dilakukan upaya *screening* serta pemberian pendidikan kesehatan tentang faktor risiko osteoporosis secara teratur setiap 6 bulan sekali karena keterbatasan dana serta sumber daya yang dimiliki (Puskesmas Leces, 2012). Lokasi penelitian kedua yaitu dilakukan di rumah masing-masing responden yang termasuk di dalam wilayah kerja Puskesmas Leces yaitu desa Leces, desa Pondok Wuluh, desa Sumber Kedawung dan desa Tegasan Wetan, yang berjumlah 30 rumah yang telah ditentukan sesuai

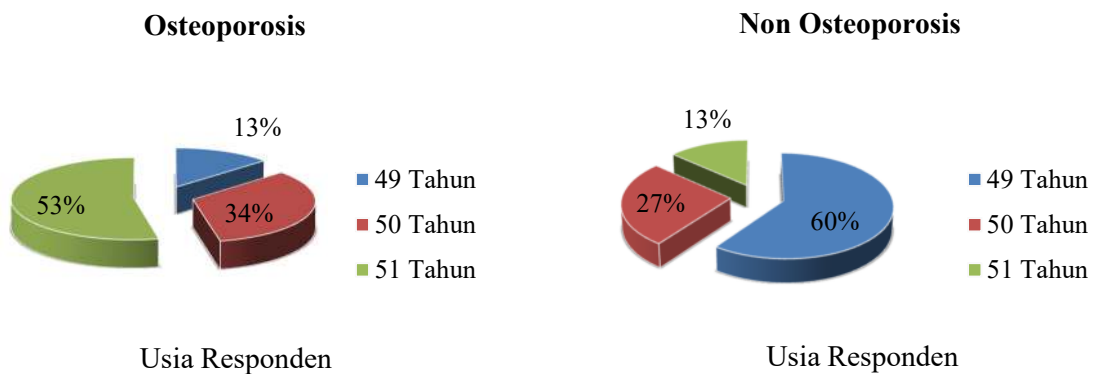
dengan rumus besar sampel. Setelah itu, dilakukan penyebaran kuesioner selama 1 minggu pada tanggal 28 Mei-3 Juni 2012.

### 5.1.2 Data Umum

Pada bagian ini akan disajikan karakteristik responden yang berdasarkan usia, tingkat pendidikan, desa tempat tinggal dan riwayat keluarga menderita osteoporosis.

#### 1) Distribusi responden berdasarkan usia

Distribusi responden menurut usia di Wilayah Kerja Puskesmas Leces, diperoleh data sebagai berikut:

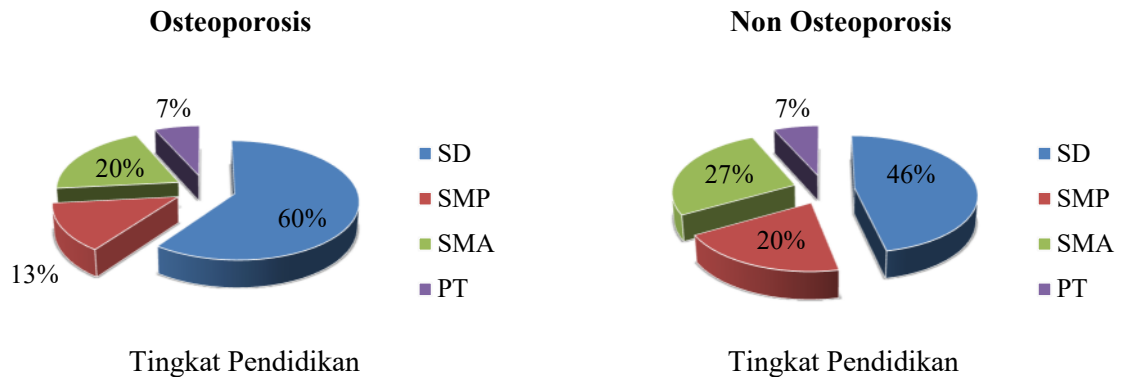


Gambar 5.1. Diagram Pie Distribusi Usia Responden di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada 28 Mei-3 Juni 2012

Gambar 5.1 menunjukkan bahwa dari segi usia, responden terbanyak yang terkena osteoporosis adalah berusia 51 tahun yaitu sebanyak 8 responden (53 %) sedangkan pada non-osteoporosis responden terbanyak adalah usia 49 tahun sebanyak 60 % (9 responden). Individu dengan usia yang semakin bertambah memiliki risiko tinggi terkena osteoporosis. Hal ini sesuai dengan teori Trias Epidemiologi bahwa usia termasuk ke dalam faktor *host* dimana semakin meningkat usia, jumlah penyakit akan semakin meningkat berkaitan dengan daya tahan tubuh yang semakin menurun.

## 2) Distribusi responden berdasarkan tingkat pendidikan

Distribusi responden menurut tingkat pendidikan di Wilayah Kerja Puskesmas Leces, diperoleh data sebagai berikut:

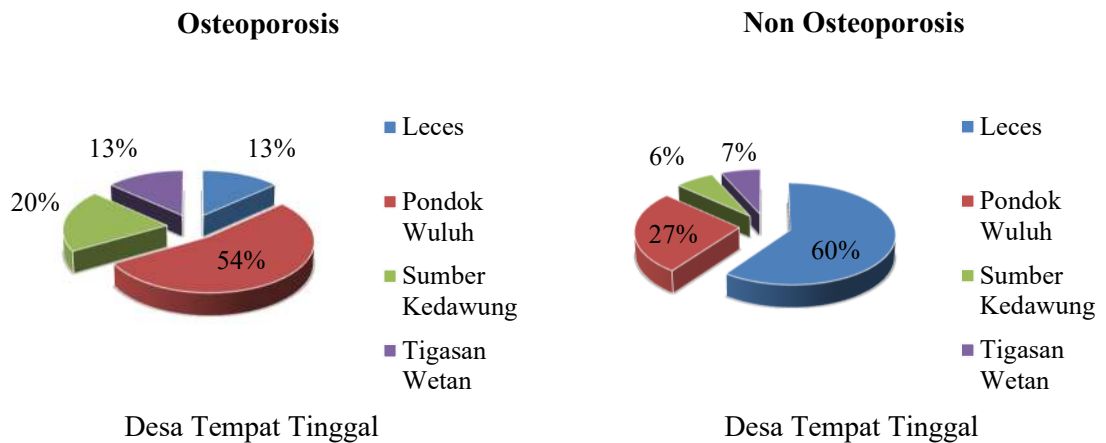


Gambar 5.2 Diagram Pie Distribusi Tingkat Pendidikan Responden di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada 28 Mei-3 Juni 2012

Gambar 5.2 menunjukkan bahwa dari segi tingkat pendidikan terakhir sebagian besar responden yang mengalami osteoporosis adalah berpendidikan terakhir rendah (SD) yaitu sebanyak 9 responden (60 %) sedangkan pada non-osteoporosis, sebanyak 7 responden (46 %) juga berpendidikan terakhir rendah (SD). Individu dengan latar belakang pendidikan rendah (SD) memiliki risiko tinggi terkena osteoporosis. Hal ini sesuai dengan Teori Trias Epidemiologi bahwa tingkat pendidikan termasuk ke dalam faktor *agent* yang berkaitan dengan tingkat pengetahuan yang mempengaruhi perilaku gaya hidup dan berdampak pada timbulnya penyakit (osteoporosis).

3) Distribusi responden berdasarkan desa tempat tinggal

Tempat tinggal responden dalam penelitian ini tersebar dalam 4 desa di kecamatan Leces yaitu desa Leces, desa Pondok Wuluh, desa Sumber Kedawung dan desa Tegasan Wetan. Berikut hasil rekap data yang diperoleh:

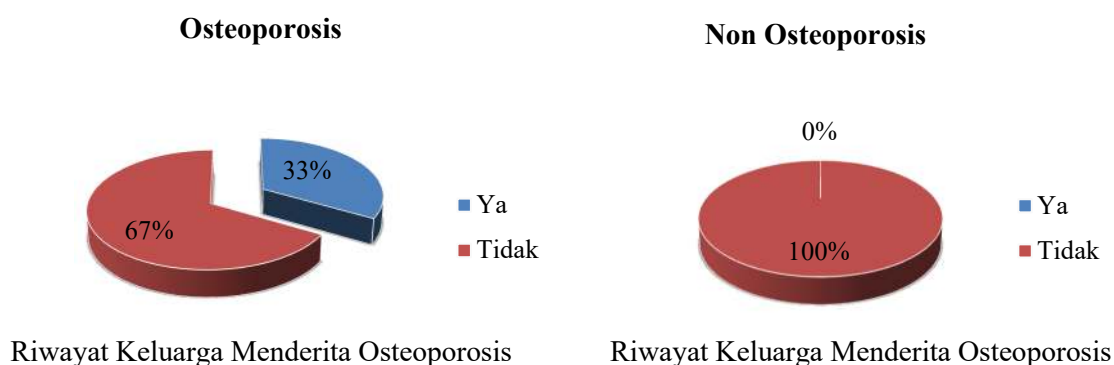


Gambar 5.3 Diagram Pie Distribusi Responden Berdasarkan Desa Tempat Tinggal Responden di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada 28 Mei-3 Juni 2012

Gambar 5.3 menunjukkan bahwa dari segi desa tempat tinggal, responden yang terkena osteoporosis lebih banyak yang bertempat tinggal di desa Pondok Wuluh yaitu sebanyak 8 responden (54%) sedangkan pada non-osteoporosis, responden lebih banyak bertempat tinggal di desa Leces yaitu sebanyak 9 responden (60%). Desa Pondok Wuluh merupakan wilayah dengan tingkat kekerabatan keluarga yang tinggi dibanding ketiga desa lain. Hal ini ditunjukkan dengan jarak antar rumah saling berdekatan sehingga sedikitnya akses sinar matahari yang didapatkan pada setiap rumah yang dimana keterbatasan akses cahaya merupakan salah satu faktor risiko osteoporosis. Hal ini sesuai dengan teori Trias Epidemiologi bahwa desa tempat tinggal termasuk ke dalam faktor *environment* yang ikut menentukan dalam timbulnya penyakit (osteoporosis).



- 4) Distribusi responden berdasarkan riwayat keluarga menderita osteoporosis
- Responden yang mengalami osteoporosis maupun tidak, dapat ditentukan berdasarkan riwayat faktor genetik yang juga memegang peranan penting selain faktor perilaku gaya hidup. Berikut data hasil penyebaran kuesioner yang didapat:



Gambar 5.4 Diagram Pie Distribusi Responden Berdasarkan Riwayat Keluarga Menderita Osteoporosis di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada 28 Mei-3 Juni 2012

Gambar 5.4 menunjukkan bahwa dari segi riwayat keluarga menderita osteoporosis, sebagian besar responden yang mengalami osteoporosis adalah yang tidak memiliki riwayat keluarga menderita osteoporosis yaitu sebanyak 10 responden (67%) sedangkan pada non-osteoporosis, mayoritas responden tidak memiliki riwayat keluarga yang menderita osteoporosis.

### 5.1.3 Data Khusus

Pada bagian ini akan disajikan hasil penelitian analisis kejadian osteoporosis pada wanita menopause berdasarkan teori trias epidemiologi-John Gordon di Puskesmas Leces yang meliputi 7 *agent* osteoporosis, diantaranya: perilaku minum kopi, ketidakcukupan kalsium (tidak minum susu), perilaku merokok, pengguna steroid (KB suntik) jangka waktu, berat badan kurus, ketidakcukupan gizi dan kurangnya olah raga.

#### 1) Identifikasi Faktor Perilaku Minum Kopi

Tabel 5.1 Tabel Distribusi Responden Berdasarkan Perilaku Minum Kopi Pada Wanita Menopause Di Wilayah Kerja Puskesmas Leces 28 Mei-3 Juni 2012

	Perilaku Minum Kopi				Total
	Ya	%	Tidak	%	
Osteoporosis	11	36,7 %	4	13,3 %	50 %
Non Osteoporosis	5	16,7 %	10	33,3 %	50 %
Jumlah	16	53,4 %	14	46,6 %	100 %
	df= 1	p= 0,028	OR= 5,5		

Berdasarkan tabel 5.1 di atas menunjukkan bahwa responden terbanyak yang mengalami osteoporosis adalah yang memiliki kebiasaan minum kopi sebanyak 11 responden (36,7 %) sedangkan responden non osteoporosis sebanyak 10 responden (33,3 %) yang tidak memiliki kebiasaan minum kopi. Dari hasil uji statistik dengan menggunakan *uji chi square* diketahui bahwa dengan menggunakan  $\alpha = 0,05$  dihasilkan  $p = 0,028$  ini menunjukkan ada hubungan yang bermakna ( $p \leq 0,05$ ) antara perilaku minum kopi responden dengan kejadian osteoporosis.

## 2) Identifikasi Faktor Ketidacukupan Kalsium (Tidak Minum Susu)

Tabel 5.2 Tabel Distribusi Responden Berdasarkan Ketidacukupan Kalsium (Minum Susu) Pada Wanita Menopause Di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada Tanggal 28 Mei-3 Juni 2012

	Ketidacukupan Kalsium (Tidak Minum Susu)				Total
	Ya	%	Tidak	%	
Osteoporosis	11	36,7 %	4	13,3 %	50 %
Non Osteoporosis	5	16,7 %	10	33,3 %	50 %
Jumlah	16	53,4 %	14	46,6 %	100 %
	df= 1		p= 0,028		OR= 5,5

Berdasarkan tabel 5.2 di atas menunjukkan bahwa responden terbanyak yang mengalami osteoporosis adalah responden dengan ketidacukupan kalsium (tidak minum susu) yaitu sebanyak 11 responden (36,7 %) sedangkan responden non osteoporosis paling banyak pada responden yang secara teratur minum susu sebanyak 10 responden (46,6 %). Dari hasil uji statistik dengan menggunakan *uji chi square* diketahui bahwa dengan menggunakan  $\alpha = 0,05$  dihasilkan  $p = 0,028$  ini menunjukkan ada hubungan yang bermakna ( $p \leq 0,05$ ) antara responden yang tidak cukup kalsium (tidak minum susu) dengan kejadian osteoporosis.

## 3) Identifikasi Perilaku Merokok

Tabel 5.3 Tabel Distribusi Responden Berdasarkan Perilaku Perokok Aktif &gt; 10 tahun Pada Wanita Menopause Di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada Tanggal 28 Mei-3 Juni 2012

	Perokok Aktif > 10 tahun				Total
	Ya	%	Tidak	%	
Osteoporosis	7	23,3 %	8	26,7 %	50 %
Non Osteoporosis	1	3,3 %	14	46,7 %	50 %
Jumlah	8	26,6 %	22	73,4 %	100 %
	df= 1		p=0,013		OR=12,2

Berdasarkan tabel 5.3 di atas menunjukkan bahwa responden yang mengalami osteoporosis dan menjadi perokok aktif > 10 tahun sebanyak 7 responden (23,3 %) sedangkan pada non-osteoporosis sebanyak 14 responden

(46,7 %) tidak menjadi perokok aktif > 10 tahun. Dari hasil uji statistik dengan menggunakan *uji chi square* diketahui bahwa dengan menggunakan  $\alpha = 0,05$  dihasilkan  $p = 0,013$  ini menunjukkan ada hubungan yang bermakna ( $p \leq 0,05$ ) antara responden yang menjadi perokok aktif > 10 tahun dengan kejadian osteoporosis.

#### 4) Identifikasi Penggunaan Steroid (KB Suntik) Jangka Waktu Lama

Tabel 5.4 Tabel Distribusi Responden Berdasarkan Penggunaan Steroid (KB Suntik) Jangka Waktu Lama Pada Wanita Menopause Di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada Tanggal 28 Mei-3 Juni 2012

	Menggunakan Steroid (KB Suntik) Jangka Waktu Lama				Total
	Ya	%	Tidak	%	
Osteoporosis	6	20,0 %	9	30,0 %	50 %
Non Osteoporosis	5	16,7 %	10	33,3 %	50 %
Jumlah	11	36,7 %	19	63,3 %	100 %
df=1 p=0,705 OR=1,1					

Berdasarkan tabel 5.4 di atas menunjukkan bahwa responden terbanyak yang mengalami osteoporosis adalah yang menggunakan steroid (KB Suntik) jangka waktu lama sebanyak 6 responden (20 %) sedangkan pada non-osteoporosis sebanyak 10 responden (33,3 %) yang tidak menggunakan steroid (KB Suntik) jangka waktu lama. Dari hasil uji statistik dengan menggunakan *uji chi square* diketahui bahwa dengan menggunakan  $\alpha = 0,05$  dihasilkan  $p = 0,705$  ini menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna ( $p \leq 0,05$ ) antara responden yang menggunakan steroid (KB Suntik) jangka waktu lama dengan kejadian osteoporosis.

## 5) Identifikasi Berat Badan Kurus

Tabel 5.5 Tabel Distribusi Responden Berdasarkan Berat Badan Kurus Pada Wanita Menopause Di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada Tanggal 28 Mei-3 Juni 2012

	Berat Badan Kurus				Total
	Ya	%	Tidak	%	
Osteoporosis	14	46,7 %	1	3,3 %	50 %
Non Osteoporosis	4	13,3 %	11	36,7 %	50 %
Jumlah	18	60,0 %	12	40,0 %	100 %
df=1 p=0,000 OR=38,5					

Berdasarkan tabel 5.5 di atas menunjukkan bahwa responden terbanyak yang mengalami osteoporosis adalah yang memiliki berat badan kurus sebanyak 14 responden (46,7 %) sedangkan pada non-osteoporosis didominasi oleh responden yang tidak memiliki berat badan kurus yaitu sebanyak 11 responden (36,7 %). Dari hasil uji statistik dengan menggunakan *uji chi square* diketahui bahwa dengan menggunakan  $\alpha = 0,05$  dihasilkan  $p = 0,000$  ini menunjukkan ada hubungan yang bermakna ( $p \leq 0,05$ ) antara responden dengan berat badan kurus dengan kejadian osteoporosis pada wanita menopause.

## 6) Identifikasi Ketidacukupan Gizi

Tabel 5.6 Tabel Distribusi Responden Berdasarkan Ketidacukupan Gizi Pada Wanita Menopause Di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada Tanggal 28 Mei-3 Juni 2012

	Ketidacukupan Gizi				Total
	Ya	%	Tidak	%	
Osteoporosis	13	43,3 %	2	6,7 %	50 %
Non Osteoporosis	4	13,3 %	11	36,7 %	50 %
Jumlah	17	56,6 %	13	43,4 %	100 %
Df=1 p=0,001 OR=17,8					

Berdasarkan tabel 5.6 di atas menunjukkan bahwa responden terbanyak yang mengalami osteoporosis adalah responden dengan ketidacukupan kalsium sebanyak 13 responden (43,3 %) sedangkan pada non-osteoporosis didominasi

oleh responden dengan cukup gizi sebanyak 11 responden (36,7 %). Dari hasil uji statistik dengan menggunakan *uji chi square* diketahui bahwa dengan menggunakan  $\alpha = 0,05$  dihasilkan  $p = 0,001$  ini menunjukkan ada hubungan yang bermakna ( $p \leq 0,05$ ) antara responden yang tidak cukup gizi dengan kejadian osteoporosis.

#### 7) Identifikasi Kurangnya Olah Raga

Tabel 5.7 Tabel Distribusi Responden Berdasarkan Kurangnya Olah Raga Pada Wanita Menopause Di Wilayah Kerja Puskesmas Leces Pada Tanggal 28 Mei-3 Juni 2012

	Kurangnya Olah Raga				Total
	Ya	%	Tidak	%	
Osteoporosis	7	23,3 %	8	26,7 %	50 %
Non Osteoporosis	2	6,7 %	13	43,3 %	50 %
Jumlah	9	30,0 %	21	70,0 %	100 %
df=1 p=0,046 OR=5,6					

Berdasarkan tabel 5.7 di atas menunjukkan bahwa responden terbanyak yang mengalami osteoporosis adalah responden yang memiliki kebiasaan kurang melakukan olah raga sebanyak 7 responden (23,3 %) sedangkan pada non-osteoporosis didominasi oleh responden yang melakukan olahraga sebanyak 13 responden (43,3 %). Dari hasil uji statistik dengan menggunakan *uji chi square* diketahui bahwa dengan menggunakan  $\alpha = 0,05$  dihasilkan  $p = 0,046$  ini menunjukkan ada hubungan yang bermakna ( $p \leq 0,05$ ) antara responden yang kurang olahraga dengan kejadian osteoporosis.

## 5.2 Analisis Regresi Logistik Biner Tentang Faktor Dominan yang Mempengaruhi Wanita Menopause (49-51 tahun) Mengalami Osteoporosis

Analisis ini meliputi: uji independensi, uji signifikansi parameter secara parsial dan serentak, uji kesesuaian model, dan uji ketepatan klasifikasi.

### 1) Uji Independensi Variabel Bebas yang Berpengaruh terhadap Variabel Tak Bebas

Sebelum dilakukan analisis regresi logistik terlebih dahulu ditetapkan mana variabel bebas (X) yang memiliki hubungan dengan variabel tak bebas (Y). Variabel bebas yang digunakan dalam analisis ini terdiri dari minum kopi ( $X_1$ ), Ketidacukupan Kalsium ( $X_2$ ), Perokok Aktif ( $X_3$ ), KB ( $X_4$ ), Berat Badan ( $X_5$ ), Ketidacukupan Gizi ( $X_6$ ) dan Kurangnya Olah Raga ( $X_7$ ) sedangkan variabel tak bebas (Y) yaitu kejadian osteoporosis.

Hipotesis:

$H_0$ : Tidak ada hubungan antara variabel X dengan variabel Y

$H_1$ : Ada hubungan antara variabel X dengan variabel Y

Tingkat signifikan:

$$\alpha = 10\%$$

Daerah kritis:

Tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value} < \alpha$ .

Tabel 5.8 Hasil Pengujian *Pearson Chi-Square*

Variabel	p-value	Keputusan	Keterangan
$X_1$	0,028	$H_0$ Ditolak	Berhubungan
$X_2$	0,028	$H_0$ Ditolak	Berhubungan
$X_3$	0,013	$H_0$ Ditolak	Berhubungan
$X_4$	0,705	$H_0$ Diterima	Tidak Berhubungan
$X_5$	0,000	$H_0$ Ditolak	Berhubungan
$X_6$	0,001	$H_0$ Ditolak	Berhubungan
$X_7$	0,046	$H_0$ Ditolak	Berhubungan

Tabel 5.8 menunjukkan bahwa variabel minum kopi ( $X_1$ ), Ketidacukupan Kalsium ( $X_2$ ), Perokok Aktif ( $X_3$ ), Berat Badan Kurus ( $X_5$ ), Ketidacukupan Gizi ( $X_6$ ), Kurangnya Olah Raga ( $X_7$ ) memiliki hubungan terhadap variabel kejadian osteoporosis ( $Y$ ) sedangkan Penggunaan Steroid (KB Suntik) Jangka Waktu Lama ( $X_4$ ) tidak berhubungan.

## 2) Analisis Regresi Logistik Secara Parsial

Analisis regresi logistik secara parsial digunakan untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing variabel bebas ( $X_1$ - $X_7$ ) terhadap variabel tak bebas ( $Y$ ).

Hipotesis :

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0, i = 1,2,3,4,5,6,7$$

Tingkat Signifikan :  $\alpha = 10\%$

Daerah Kritis :

$$H_0 \text{ ditolak jika nilai uji } W^2 \text{ (Wald)} > \chi^2_{(df,\alpha)} \text{ atau } p \text{ value} < \alpha$$

Tabel 5.9 Hasil Uji Parsial Variabel X Terhadap Variabel Y

Variabel	B	S.E	Wald	Df	Sig.	Exp(B)
$X_1$	1.705	0.801	4.534	1	0.033	5.500
$X_2$	1.705	0.801	4.534	1	0.033	5.500
$X_3$	2.506	1.157	4.687	1	0.030	12.250
$X_4$	0.288	0.760	0.143	1	0.705	1.333
$X_5$	3.651	1.188	9.436	1	0.002	38.500
$X_6$	2.883	0.958	9.058	1	0.003	17.875
$X_7$	1.738	9.919	3.577	1	0.050	5.687

Tabel 5.9 menunjukkan bahwa variabel variabel minum kopi ( $X_1$ ), Ketidacukupan Kalsium ( $X_2$ ), Perokok Aktif ( $X_3$ ), Berat Badan Kurus ( $X_5$ ), Ketidacukupan Gizi ( $X_6$ ), Kurangnya Olah Raga ( $X_7$ ) yang memiliki nilai *p-value* lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$  maka keputusan yang diambil adalah  $H_0$  ditolak yang artinya variabel variabel minum kopi ( $X_1$ ), Ketidacukupan Kalsium ( $X_2$ ), Perokok Aktif ( $X_3$ ), Berat Badan Kurus ( $X_5$ ), Ketidacukupan Gizi ( $X_6$ ),



Kurangnya Olah Raga ( $X_7$ ) mempunyai pengaruh signifikan terhadap kejadian osteoporosis (variabel Y).

### 3) Analisis Regresi Logistik Secara Serentak

Variabel prediktor yang ada pada regresi logistik secara serentak adalah variabel yang mempunyai pengaruh signifikan pada model regresi logistik secara parsial sebelumnya. Metode regresi logistik secara serentak yang digunakan adalah metode *Backward Wald* yang mengeluarkan satu persatu variabel prediktor yang dianggap tidak berpengaruh terhadap variabel respon, sampai tak ada lagi variabel prediktor yang bisa dikeluarkan

Tabel 5.10 Hasil Uji Regresi Logistik Pada Tahap 3

Variabel	B	S.E.	Wald	Df	Sig.	Exp(B)
$X_5$	3.844	1.454	6.994	1	0.008	46.714
$X_6$	3.095	1.316	5.530	1	0.019	22.085
Constant	-4.336	1.603	7.314	1	0.007	0.013

Dari tabel 5.10 diketahui bahwa variabel berat badan kurus ( $X_5$ ) dan ketidakcukupan gizi ( $X_6$ ) yang mempunyai pengaruh signifikan terhadap kejadian osteoporosis (variabel Y).

### 4) Uji Kesesuaian Model

Uji kesesuaian model digunakan untuk mengetahui apakah model yang terbentuk sudah sesuai.

Hipotesis:

$H_0$  : model ringkas adalah model terbaik

$H_1$  : model lengkap adalah model terbaik

Tabel 5.11 Uji Kesesuaian Model Tahap 4

Tahap	-2 Log likelihood
1	2.773
2	2.773
3	3.819
4	6.279
5	19.095
6	25.953
7	18.524

Tahap 1 menghasilkan nilai -2 Log likelihood sebesar 2.773 sedangkan pada tahap 7 merupakan model ringkas dengan 2 variabel prediktor menghasilkan nilai -2 Log likelihood sebesar 18.524. Hal ini menunjukkan model dengan 2 variabel prediktor lebih baik daripada model dengan 7 variabel predictor.

#### 5) Interpretasi Model

Model logit yang dihasilkan sebagai berikut :

$$\hat{g}(x) = -3,781 + 3.844 X_5 + 3.095 X_6$$

Fungsi probabilitas yang dihasilkan adalah :

$$\pi(x) = \frac{e^{(-3,781 + 3.844 X_5 + 3.095 X_6)}}{1 + e^{(-3,781 + 3.844 X_5 + 3.095 X_6)}}$$

Maka peluang wanita menopause mengalami osteoporosis karena memiliki berat badan kurus sebesar 0,515 sedangkan peluang wanita menopause mengalami osteoporosis karena ketidakcukupan gizi sebesar 0,334 dan apabila wanita menopause memiliki kedua kebiasaan yaitu gizi dan berat badan kurus maka memiliki peluang terkena osteoporosis sebesar 0,859. Dapat disimpulkan faktor dominan penyebab kejadian osteoporosis pada wanita menopause dalam penelitian ini adalah faktor berat badan kurus.

### 5.3 Pembahasan

#### 5.3.1 Hubungan Antara Perilaku Minum Kopi dengan Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause

Hasil penelitian tentang perilaku minum kopi seperti tercantum dalam tabel 5.1 didapatkan adanya hubungan antara perilaku minum kopi dengan kejadian osteoporosis pada wanita menopause di wilayah kerja Puskesmas Leces sedangkan besar risiko atau kekuatan hubungan (*Odds Ratio/ OR*) adalah 5,5 yang artinya wanita menopause yang memiliki kebiasaan minum kopi (3 gelas/ hari) di Wilayah Kerja Puskesmas Leces memiliki risiko terkena osteoporosis 5,5 kali dibanding wanita menopause yang tidak memiliki kebiasaan minum kopi (3 gelas/ hari).

Minuman yang mengandung kafein berpotensi dalam mengurangi penyerapan kalsium ke dalam tubuh, sehingga jenis minuman berkafein dikategorikan sebagai faktor risiko osteoporosis (Kepmenkes, 2008). Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Dr. Robert Heany dan Dr. Karen Rafferty dari Creighton University Osteoporosis Research Centre di Nebraska yang menemukan hubungan antara minuman berkafein dengan keroposnya tulang. Hasil yang di dapat adalah air seni peminum kafein (kopi) lebih banyak mengandung kalsium, dan kalsium itu berasal dari proses pembentukan tulang selain itu kafein bersifat toksin yang dapat menghambat proses pembentukan massa tulang (osteoblas) (Farida, 2008). Hasil penelitian ini juga didukung oleh (Cummings SR et all, 2009) menyebutkan bahwa intake kafein yang masuk ke dalam tubuh memiliki hubungan yang positif dalam menyebabkan kehilangan massa tulang pada wanita lansia. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Puslitbang

Gizi dan Makanan bekerjasama dengan PT FBI pada tahun 2010 di 16 wilayah di Indonesia terhadap 126.265 responden tentang faktor-faktor yang berkaitan dengan risiko osteoporosis didapatkan hasil salah satunya adalah minum kopi mempunyai hubungan bermakna dengan risiko osteoporosis dan proporsi risiko osteoporosis lebih tinggi pada responden yang biasa minum kopi dibanding yang tidak biasa minum kopi (Sri Prihartini et al, 2010).

Kebiasaan minum kopi berpengaruh signifikan terhadap kejadian osteoporosis, namun dalam menyebabkan terjadinya osteoporosis tidak hanya ditentukan oleh faktor tunggal melainkan juga multifaktorial. Salah satu yang berkaitan dengan hal tersebut adalah tingkat pendidikan terakhir. Tingkat pendidikan terakhir dapat mempengaruhi perilaku gaya hidup. Hal ini terdapat keterkaitan antara perilaku gaya hidup (kebiasaan minum kopi) dengan data demografi tingkat pendidikan terakhir. Banyaknya wanita menopause yang memiliki kebiasaan minum kopi dan menderita osteoporosis memiliki jumlah lebih besar daripada wanita menopause yang tidak minum kopi sedangkan berdasarkan gambar 5.2 didapatkan wanita menopause yang memiliki kebiasaan minum kopi, menderita osteoporosis dan memiliki latar belakang pendidikan terakhir rendah (SD) lebih besar daripada latar belakang pendidikan selain SD yaitu SMP, SMA dan PT seperti tercantum pada responden nomer 1,3-5,7,9-10 dan 12-13. Pendidikan terakhir dimungkinkan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingginya pola konsumsi kopi pada responden karena pendidikan terakhir dapat mempengaruhi pengetahuan responden dalam upaya mengatur perilaku gaya hidup dengan kesehatan responden. Di tempat penelitian yaitu di Desa Pondok Wuluh, tingginya kebiasaan minum kopi yang dilakukan

oleh wanita menopause seperti tercantum pada responden nomer 1,3,5,7,8,10,12 dan 14 disebabkan karena sebuah tradisi yang bertujuan untuk saling mengakrabkan diri antar tetangga yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari maupun saat musim panen telah tiba. Hal ini yang menyebabkan tingkat konsumsi kopi yang tinggi pada wanita menopause di wilayah kerja Puskesmas Leces selain latar belakang pendidikan yang rendah (SD). Dalam Teori Trias Epidemiologi, perilaku minum kopi merupakan salah satu dari faktor *agent*. Faktor *agent* berperan sebagai faktor penyebab timbulnya penyakit. Pada tabel 5.1 terdapat kesesuaian antara fakta dan teori dimana meningkatnya kejadian osteoporosis diikuti oleh meningkatnya pola konsumsi minum kopi pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces.

### 5.3.2 Hubungan Antara Ketidakcukupan Kalsium (Tidak Minum Susu) dengan Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause

Berdasarkan penelitian tentang hubungan antara ketidakcukupan kalsium (tidak minum susu) dengan kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces didapatkan data seperti tercantum dalam tabel 5.2 yang menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara responden yang tidak cukup kalsium (tidak minum susu) dengan kejadian osteoporosis dengan nilai *odds ratio* (OR)/ Rasio Peluang sebesar 5,5 yang berarti wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces yang tidak cukup kalsium (tidak minum susu) berisiko 5,5 kali lebih banyak terserang osteoporosis dibanding wanita menopause yang cukup kalsium (secara teratur minum susu).

Konsumsi susu pada saat remaja dimaksudkan untuk memperkuat tulang sehingga tulang lebih padat, tidak rapuh dan tidak cepat terkena risiko

osteoporosis pada saat usia lanjut (Suryono et al, 2007). Pada usia remaja terjadi pembentukan jaringan tulang. Massa jaringan tulang total pada tubuh 45 % terbentuk pada saat remaja dan puncak kepadatan tulang dewasa dicapai pada saat remaja akhir. Masa pertumbuhan tulang sangat membutuhkan zat kalsium yang terutama dapat diperoleh dari susu sebagai sumber utama kalsium (Matkovic et al, 1994). Apabila hal ini tidak dapat terpenuhi, maka tulang menjadi mudah rapuh dan akan cepat menderita osteoporosis saat usia lanjut (Suryono et al, 2007). Menurut Lau (2004) kejadian patah tulang belakang (vertebral) di Inggris pada wanita lebih besar dibanding pada laki-laki, kejadian ini berawal dari kekurangan kalsium yang sangat dibutuhkan tubuh untuk kesehatan tulang. Menurut Weaver (2000), telah terjadi perubahan pola konsumsi minuman pada remaja Amerika. Ditemukan bahwa lebih dari separuh remaja Amerika mengkonsumsi minuman susu kurang dari sekali dalam sehari sedangkan yang dianjurkan adalah sebanyak 3 kali sehari. Di Indonesia, konsumsi susu rata-rata hanya sekitar 0,5 gelas per minggu setiap orang (Khomsan, 2004). Pada lansia wanita, yang diteliti oleh Cadogan et al (1997), menunjukkan bahwa pemberian minuman susu secara nyata dapat meningkatkan kepadatan tulang. Weinsier dan Krumdieck (2000), melaporkan bahwa dari sebanyak 57 studi tentang penelitian pengaruh konsumsi susu terhadap kepadatan tulang, sebagian besar menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata dan sisanya menunjukkan pengaruh positif. Perbedaan selisih rentang hasil penelitian antara pemberian susu yang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tulang dengan menunjukkan pengaruh positif terhadap tulang mungkin disebabkan oleh perbedaan usia, batasan pemberian porsi susu, jenis

susu dan ketelitian dalam pengukuran rata-rata kepadatan tulang pinggang dan tulang seluruh tubuh pada awal dan akhir penelitian.

Susu merupakan sumber utama kalsium masyarakat khususnya di negara berkembang seperti Indonesia. Susu masih dianggap sebagai bahan pangan mahal, sehingga hanya mampu dijangkau oleh masyarakat golongan ekonomi menengah ke atas. Salah satu akibat dari kondisi tersebut adalah masyarakat lebih memilih jenis minuman lain yang lebih mudah didapat dan cukup murah jika dibanding dengan susu namun sumber kalsium tidak hanya didapatkan pada susu dapat juga didapatkan pada makanan seperti kacang-kacangan, daging, sayur dan buah segar. Minimnya konsumsi susu yang dilakukan oleh wanita menopause dapat dihubungkan dengan data demografi desa tempat tinggal dimana wanita menopause yang memiliki ketidakcukupan kalsium lebih banyak bertempat tinggal di desa Pondok Wuluh seperti tercantum pada responden nomer 1,3,5,8,10,12 dan 14 yang sebagian besar memiliki tingkat konsumsi kopi yang tinggi. Oleh karena itu, konsumsi kopi menjadi minuman utama bagi wanita menopause di desa Pondok Wuluh dan konsumsi susu menjadi terabaikan.

Pola ketidakcukupan kalsium merupakan salah satu dari faktor *agent* dalam Teori Trias Epidemiologi. Kalsium berperan penting dalam proses *remodelling* (pembentukan dan perombakan) tulang dalam tubuh. Dalam mempengaruhi timbulnya penyakit, faktor *agent* berperan sebagai faktor penyebab timbulnya penyakit. Pada tabel 5.2 terdapat kesesuaian antara fakta dan teori dimana meningkatnya kejadian osteoporosis diikuti oleh meningkatnya ketidakcukupan kalsium (tidak minum susu) pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces.

### 5.3.3 Hubungan Antara Perilaku Merokok dengan Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause

Berdasarkan tabel 5.3 di atas menunjukkan bahwa responden yang mengalami osteoporosis dan menjadi perokok aktif lebih dari sepuluh tahun menunjukkan ada hubungan yang bermakna dengan kejadian osteoporosis sedangkan nilai *odds ratio* (OR)/ Rasio Peluang yang dihasilkan adalah sebesar 12,2 yang artinya adalah wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces yang menjadi perokok aktif lebih dari sepuluh tahun berisiko 12,2 kali terkena osteoporosis dibanding wanita menopause yang tidak menjadi perokok aktif lebih dari sepuluh tahun.

Merokok dapat meningkatkan risiko osteoporosis karena merokok dapat menyebabkan estrogen dalam tubuh tereliminasi sebanyak 40-50 % pada wanita (Kepmenkes, 2008) selain itu zat nikotin yang terkandung dalam rokok dapat mempercepat penyerapan tulang sehingga susunan tulang menjadi tidak kuat dalam menghadapi proses pelapukan (Farida, 2008). Merokok juga berhubungan dengan percepatan kerapuhan tulang dan meningkatkan risiko fraktur panggul pada lansia akibat berkurangnya efisiensi dari absorpsi kalsium di usus (Krall E.A et al, 1999 & Law M.R et al, 1997). Penelitian yang dilakukan oleh Puslitbang Gizi dan Makanan di 3 Provinsi di Indonesia yaitu Sulawesi Utara, Yogyakarta dan Jawa Barat tahun 2008 menunjukkan adanya hubungan antara kebiasaan merokok dengan kejadian osteoporosis.

Saat berusia muda, efek nikotin pada tulang memang tidak memberikan dampak yang signifikan, namun saat melewati usia 35 tahun efek rokok pada tulang akan mulai terlihat karena proses pembentukan tulang pada umur tersebut



sudah terhenti. Tingginya responden yang menjadi perokok aktif lebih dari sepuluh tahun dan mengalami osteoporosis lebih besar dibanding responden yang tidak menjadi perokok aktif lebih dari sepuluh tahun. Hal ini diperkuat dengan data demografi tingkat pendidikan terakhir dan desa tempat tinggal responden. Kebiasaan merokok sangat erat kaitannya dengan tingkat pendidikan terakhir responden. Sesuai dengan gambar 5.2, responden yang mengalami osteoporosis dan memiliki kebiasaan merokok lebih besar pada responden dengan pendidikan terakhir rendah (SD) seperti tercantum pada responden nomer 1,3-5,7,9-10 dan 12-13. Tingkat pendidikan akan sangat mempengaruhi pengetahuan responden dalam menentukan perilaku gaya hidup yang baik maupun buruk. Semakin tinggi tingkat pendidikan responden maka diharapkan responden semakin paham akan pola hidup sehat serta diimbangi dengan penerapan pola hidup sehat dalam kehidupan sehari-hari sedangkan berdasarkan gambar 5.3, data demografi menurut desa tempat tinggal responden, responden yang mengalami osteoporosis lebih besar bertempat tinggal di Desa Pondok Wuluh seperti tercantum pada responden nomer 1,3,5,7-8,10,12 dan 14. Hal ini disebabkan, responden yang bertempat tinggal di Desa Pondok Wuluh lebih banyak berprofesi sebagai istri petani yang tinggal di pedesaan dimana rutinitas kerja adalah mengantarkan makanan bagi suami mereka dan pekerja yang berada di sawah yang terletak di belakang rumah mereka dan cara mengakrabkan diri responden dengan pekerja sawah saat musim panen tiba ataupun dalam kegiatan sehari-hari saat bercengkerama dengan tetangga adalah dengan minum kopi dan merokok. Namun kebanyakan dari responden tidak mengetahui efek jangka panjang yang dapat ditimbulkan dari kebiasaan merokok. Hal ini yang mendasari merokok menjadi

sebuah kebiasaan yang sering dilakukan dalam keseharian responden dan berhubungan dengan kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces.

Kebiasaan merokok merupakan salah satu dari faktor *agent* dalam Teori Trias Epidemiologi karena merokok merupakan salah satu kebiasaan pola hidup yang kurang baik dan dapat membahayakan kesehatan tubuh khususnya pada tulang yang dapat mengeliminasi sel pembentuk tulang. Dalam mempengaruhi timbulnya penyakit, faktor *agent* berperan sebagai faktor penyebab timbulnya penyakit. Pada tabel 5.3 terdapat kesesuaian antara fakta dan teori dimana meningkatnya kejadian osteoporosis diikuti oleh meningkatnya lama kebiasaan merokok yang dilakukan wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces.

#### 5.3.4 Hubungan Antara Penggunaan Steroid (KB Suntik) Jangka Waktu Lama dengan Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause

Berdasarkan tabel 5.4 di atas tentang hubungan penggunaan steroid (KB suntik) jangka waktu lama menunjukkan nilai *odds ratio* (OR)/ Besar peluang sebesar 1,1 kali yang berarti wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces yang menggunakan steroid (KB suntik) jangka waktu lama berisiko terkena osteoporosis 1,1 kali lebih besar dibandingkan wanita menopause yang tidak menggunakan steroid (KB suntik) jangka waktu lama. Dari hasil uji statistik dengan menggunakan *uji chi square* diketahui bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara responden yang menggunakan steroid (KB Suntik) jangka waktu lama dengan kejadian osteoporosis.

Kontrasepsi steroid terdiri dari 3 macam yaitu kontrasepsi oral, kontrasepsi suntik/ injeksi dan implant. Salah satu jenis KB steroid khususnya kontrasepsi

suntik/ injeksi, diperkirakan memberikan pengaruh terhadap kesehatan tulang yang dapat menyebabkan osteoporosis (Miranda, 2008). KB suntik adalah kontrasepsi yang dapat diinjeksikan tiap bulan. Macam KB suntik ada 2 yaitu KB Kombinasi dan KB Progestrin (DMPA). Perubahan densitas mineral tulang pada injeksi progestrin dianggap termasuk faktor risiko terhadap perkembangan osteoporosis. Kecepatan penurunan densitas mineral tulang paling tinggi terjadi dalam tahun-tahun awal pemakaian dan selanjutnya kecepatan penurunannya mendekati kecepatan penurunan densitas mineral tulang yang terkait usia (Lunelle, 2000) sedangkan KB Implant terdiri dari 2 macam yaitu *non-biodegradable implant* dan *biodegradable implant* dengan komposisi utama hormon levonogestrel, sedikit sekali memiliki efek samping yang menyebabkan perubahan sistemik terutama pada tulang (osteoporosis) karena memiliki kecepatan yang lambat dan konstan dalam mencegah ovulasi sehingga memiliki kerja tidak seberat KB suntik dalam menekan kerja hipofisa yang dapat menyebabkan hipoestrogenik (Hanafi, 2004). Terdapat pula penelitian yang dipublikasikan oleh Lopez LM dkk pada tahun 2005 pada Cocharane Collaboration terhadap 18 orang wanita dengan pemakaian injeksi kombinasi dibandingkan dengan injeksi DMPA+ placebo selama 12 dan 24 bulan, menyatakan adanya perubahan yang signifikan pada densitas mineral tulang, yang densitas mineral tulang (spine, femur) pada DMPA+ placebo lebih rendah dibanding dengan injeksi kombinasi (Lopez LM et al, 2007). *Depo Medroxy Progesteron Acetate* (DMPA) merupakan kontrasepsi yang berfungsi dalam menghambat sekresi hipofise, terutama pelepasan siklik dari *Luteinizing Hormone* (LH) dan *Folicle Stimulating Hormone* (FSH), dengan menekan sintesis estradiol

dan progesterone dari ovarium sehingga menyebabkan osteopenia dan meningkatkan risiko jangka panjang seperti osteoporosis dan fraktur terutama pada usia post menopause. Kekurangan hormon estrogen dapat menyebabkan hilangnya masa tulang akibat terjadi osteoporosis yang akhirnya membuat tulang mudah patah (Paiva et al, 1998 & Ali Baziat, 2003). Estrogen merupakan hormon seks steroid yang sangat penting dalam metabolisme tulang, mempengaruhi aktivitas sel osteoblas maupun osteoklas, serta menjaga keseimbangan kerja kedua sel tersebut melalui pengaturan produksi faktor parakrin-parakrin utamanya oleh sel osteoblas (Monroe et al, 2003). Namun penelitian di atas dibantah oleh Tharnprisarn W, dkk (2002) yang menyatakan bahwa tidak menemukan pengaruh lama pemberian injeksi kombinasi dengan penurunan densitas mineral tulang (Rome et all, 2004) penelitian lain tentang penggunaan KB DMPA yang dilakukan oleh Petiti DB, dkk (2000) juga menyatakan tidak menjumpai hubungan yang bermakna antara lama pemakaian KB DMPA (Progesteron) dengan penurunan densitas mineral tulang (Petiti et all, 2000). Kedua pendapat tersebut juga diperkuat oleh Bahamondes L, dkk (1999) yang menyatakan tidak menjumpai perbedaan densitas tulang yang bermakna pada pemakai KB DMPA (Progesteron) 2-4 tahun dan  $\geq 5$  tahun karena kerapuhan jaringan tulang tidak hanya ditentukan oleh faktor tunggal melainkan multifaktorial seperti usia, genetik dan kebiasaan hidup buruk lain yang dilakukan.

Penelitian ini, tidak didapatkan adanya hubungan antara lamanya penggunaan KB suntik dengan kejadian osteoporosis. Hal ini dimungkinkan karena sedikitnya responden yang menggunakan KB suntik, karena pada saat itu responden sebagian besar menggunakan KB susuk (implant) dibanding

menggunakan KB suntik, hal ini berkaitan dengan tingkat ekonomi responden yang rata-rata termasuk golongan ekonomi menengah ke bawah. KB suntik merupakan jenis KB hormonal yang disuntikkan secara periodik dalam tubuh responden yaitu setiap 1 bulan sekali ataupun 3 bulan sekali, berbeda halnya dengan KB Implant yang diganti setiap 5-10 tahun sekali. Proses pelepasan KB ini berkaitan dengan jumlah biaya yang harus dikeluarkan oleh responden. Semakin sering penggantian steroid (KB suntik) maka akan semakin besar pula jumlah biaya yang harus dikeluarkan. Oleh sebab itu, responden lebih banyak memilih menggunakan KB implant dibanding KB suntik karena biaya yang dikeluarkan lebih jarang dan tidak semahal jika menggunakan KB suntik. Penggunaan steroid (KB Suntik) tidak berhubungan dengan kejadian osteoporosis, hal ini diperkuat dengan adanya data demografi genetik bahwa sebagian besar wanita menopause yang tidak menggunakan steroid (KB suntik) lebih banyak tidak memiliki riwayat keluarga mengalami osteoporosis seperti tercantum pada data responden nomer 1,3,5-8,10 dan 13.

Penggunaan steroid (KB Suntik) jangka waktu lama juga merupakan salah satu dari faktor *agent* dalam Teori Trias Epidemiologi. Faktor *agent* berperan sebagai faktor penyebab timbulnya penyakit, namun pada tabel 5.4 tidak terdapat kesesuaian antara fakta dan teori dimana penggunaan steroid (KB Suntik) jangka waktu lama pada wanita menopause tidak berhubungan dengan kejadian osteoporosis. Sesuai dengan Teori Trias Epidemiologi-John Gordon (1950) disebutkan bahwa dalam menimbulkan penyakit, peranan dari ketiga unsur (*host*, *agent* dan *environment*) dari Teori Trias Epidemiologi tidaklah secara sendiri-sendiri, melainkan saling mempengaruhi antara satu faktor dengan faktor lainnya,

dimungkinkan terdapat faktor lain yang menyangkut pola kebiasaan hidup kurang baik yang dilakukan oleh responden ataupun kondisi lingkungan tempat tinggal yang kurang mendukung sehingga dapat memicu timbulnya osteoporosis.

### 5.3.5 Hubungan Antara Berat Badan Kurus dengan Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause

Berdasarkan hasil pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner tentang berat badan kurus terhadap kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces di dapatkan data responden dengan berat badan kurus yang mengalami osteoporosis lebih besar dibandingkan pada non-osteoporosis sedangkan nilai *odds ratio* (OR)/ Peluang rasio yang didapatkan adalah 38,5 kali yang berarti peluang wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces dengan berat badan kurus berisiko 38,5 kali terkena osteoporosis dibanding wanita menopause dengan berat badan normal. Dari hasil uji statistik dengan menggunakan *uji chi square* diketahui ada hubungan yang bermakna antara responden yang berat badan kurus dengan kejadian osteoporosis pada wanita menopause.

Berat badan (BB) memberikan gambaran status gizi masa kini. Berat badan dapat menjadi parameter yang baik untuk melihat perubahan massa tubuh akibat perubahan-perubahan konsumsi makanan dan perubahan kesehatan (Wita, 2009). Postur tubuh yang kurus cenderung mengalami osteoporosis dibandingkan dengan postur ideal (dengan berat badan ideal), karena dengan postur tubuh yang kurus sangat mempengaruhi tingkat pencapaian massa tulang (Kepmenkes, 2008) sedangkan menurut Sri et al (2008) berat badan seseorang berkaitan dengan simpanan protein dan kalsium yang berperan dalam pembentukan dan

pemeliharaan tulang. Menurut Whitney dan Sizer (2000), osteoporosis sering dihubungkan dengan berat badan yang rendah (kurus) dan seseorang yang memiliki berat badan yang lebih tinggi mempunyai risiko osteoporosis yang lebih rendah. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Puslitbang Gizi dan Makanan di 3 wilayah di Indonesia pada tahun 2008 tentang faktor-faktor yang berkaitan dengan kejadian osteoporosis didapatkan hasil status gizi kurus ( $IMT < 18,5$ ) mempunyai hubungan bermakna dengan risiko osteoporosis dengan nilai  $p = 0,000$  dan berdasarkan nilai odds ratio (OR)/ Rasio Peluang memiliki nilai 1,9 kali yang berarti responden yang memiliki berat badan kurus berisiko terkena osteoporosis 1,9 kali lebih besar dibanding responden yang tidak berbadan kurus.

Pada penelitian ini didapatkan ada hubungan antara berat badan kurus dengan kejadian osteoporosis. Bila dilihat dari segi ekonomi responden, mayoritas termasuk golongan ekonomi menengah ke bawah. Responden yang bertempat tinggal di desa Pondok Wuluh lebih besar dengan tingkat ekonomi menengah ke bawah dibanding desa sumberkedawung. Hal ini menyebabkan kurang terpenuhinya bahan pangan yang seharusnya dikonsumsi dalam kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan standart angka kecukupan gizi yang dianjurkan oleh pemerintah mengingat penghasilan sehari-hari hanya cukup untuk membeli bahan pangan yang sederhana untuk dijadikan lauk-pauk dalam keseharian responden. Kejadian osteoporosis pada wanita menopause dengan memiliki berat badan kurus dapat diperkuat dengan data demografi tingkat pendidikan terakhir. Tingkat pendidikan terakhir rendah (SD) lebih banyak pada responden yang memiliki berat badan kurus dibanding responden dengan tingkat pendidikan selain pendidikan rendah (SD) yaitu SMP, SMA dan PT/AKADEMIK seperti tercantum

pada responden nomer 1,3-5,7,9-10 dan 12-13. Hal ini memungkinkan responden untuk memiliki kurangnya pengetahuan yang berkaitan dengan kecukupan gizi yang harus dikonsumsi yang mempengaruhi tingkat berat badan responden. Berat badan kurus merupakan salah satu dari faktor *agent* dalam Teori Trias Epidemiologi. Dalam mempengaruhi timbulnya penyakit, faktor *agent* berperan sebagai faktor penyebab timbulnya penyakit. Pada tabel 5.5 terdapat kesesuaian antara fakta dan teori dimana meningkatnya kejadian osteoporosis diikuti oleh meningkatnya jumlah responden yang memiliki berat badan kurus.

#### 5.3.6 Hubungan Ketidacukupan Gizi dengan Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause

Penelitian yang dilakukan di Wilayah Kerja Puskesmas Leces tentang hubungan ketidacukupan gizi dengan kejadian osteoporosis didapatkan data seperti tercantum di tabel 5.6 yang didapatkan data menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara responden yang tidak cukup gizi dengan kejadian osteoporosis pada wanita menopause dan nilai *odds ratio* (OR)/ Besar Peluang sebesar 17,8 kali yang artinya wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces yang tidak cukup gizi memiliki risiko terkena osteoporosis 17,8 kali lebih besar dibanding wanita menopause yang mengkonsumsi makanan dengan cukup gizi.

Survei konsumsi makanan yang dilakukan, prinsip utamanya adalah dapat digunakan sebagai bukti awal akan kemungkinan terjadinya kekurangan gizi pada seseorang (Wita, 2009). Kandungan makanan bergizi diantaranya adalah mengandung cukup karbohidrat, lemak, protein dan mineral-mineral (misalnya: Kalsium) yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah yang cukup besar dalam satuan



gram (Nix, 2001). Dalam sebuah penelitian, jika konsumsi kalsium dalam makanan sehari-hari cukup, tingkat massa tulang dapat dipertahankan hingga usia 40 tahun. Setelah periode itu, tingkat massa tulang akan menurun perlahan-lahan seiring bertambahnya usia yaitu berkurang sekitar 0,4 % per tahun (Sankaran, 2000; Ebeling PR, 2008 & Kosla et al, 2007). Menurut Kepmenkes (2008), pola makan yang tidak seimbang yang kurang memperhatikan kandungan gizi, seperti kalsium, fosfor, seng, vitamin B<sub>6</sub>, C, D, K serta *phytoestrogen* (estrogen yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, seperti toge) merupakan faktor risiko osteoporosis. Keseimbangan status gizi merupakan keseimbangan antara konsumsi dan penyerapan zat gizi dan penggunaan zat-zat gizi yang berkaitan dengan simpanan protein dan kalsium yang berperan dalam pembentukan dan pemeliharaan tulang (Puslitbang, 2010). Status gizi ditunjukkan dengan status berat badan (IMT) saat ini. Apabila berat badan kurus (IMT<17), sangat mempengaruhi tingkat pencapaian massa tulang (Kepmenkes, 2008).

Pada penelitian ini terdapat hubungan antara ketidakcukupan gizi terhadap kejadian osteoporosis. Ketidakcukupan gizi mempengaruhi berat badan saat ini. Tingginya jumlah responden yang memiliki pola ketidakcukupan gizi diduga berkaitan dengan data demografi tingkat pendidikan terakhir. Tingkat pendidikan terakhir rendah (SD) lebih banyak pada responden dengan ketidakcukupan gizi dibanding responden dengan tingkat pendidikan terakhir selain pendidikan rendah (SD) yaitu SMP, SMA dan PT/ AKADEMIK seperti tercantum pada responden nomer 1,3-5,7,9-10 dan 12-13. Hal ini memungkinkan responden untuk memiliki kurangnya pengetahuan yang berkaitan dengan kecukupan gizi yang harus dikonsumsi dalam kehidupan sehari-hari. Ketidakcukupan gizi merupakan salah

satu dari faktor *agent* dalam Teori Trias Epidemiologi. Dalam mempengaruhi timbulnya penyakit, faktor *agent* berperan sebagai faktor penyebab timbulnya penyakit. Pada tabel 5.6 terdapat kesesuaian antara fakta dan teori dimana meningkatnya kejadian osteoporosis juga diikuti oleh meningkatnya pola ketidakcukupan gizi pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces.

### 5.3.7 Hubungan Antara Kurangnya Olahraga dengan Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause

Penelitian yang telah dilakukan di Wilayah Kerja Puskesmas Leces tentang hubungan antara kurangnya olahraga dengan kejadian osteoporosis pada wanita menopause seperti tercantum dalam tabel 5.7 yang menunjukkan nilai *odds ratio* (OR)/ Besar Peluang kejadian osteoporosis sebesar 5,6 kali yang artinya wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces yang tidak secara teratur melakukan olahraga (jogging/olahraga lain) kemungkinan akan terkena osteoporosis 5,6 kali lebih besar jika dibanding wanita menopause yang melakukan olahraga secara teratur (jogging/ olahraga lain). Dari hasil uji statistik dengan menggunakan *uji chi square* diketahui bahwa ada hubungan yang bermakna antara responden yang kurang melakukan olahraga (jogging/olahraga lain) dengan kejadian osteoporosis.

Olahraga dapat meningkatkan kepadatan tulang pada bagian badan yang mendapat pembebanan (Farida, 2008). Terdapat teori lain yang menyebutkan bahwa tulang merespons secara local pada tempat yang mendapat beban dan terjadilah pertumbuhan tulang (osteogenesis). Teori lain adalah sel-sel tulang yang terkena tarikan mekanis lewat latihan olahraga memicu masuknya ion-ion Ca ke dalam sel diikuti oleh produksi prostaglandin dan oksida nitrit. Maka aktivitas

enzim yang memicu hormon pertumbuhan meningkat dan terjadilah proses remodeling tulang (Susan, 2001). Penelitian yang dilakukan oleh Tom Lyold, seorang epidemiologist di Penn State University College of Medicine dalam laporannya yang dimuat dalam *Journal of Pediatrics* terbaru mengemukakan bahwa olahraga menjadikan peredaran darah menjadi lancar dan bekerja lebih baik dibanding pemberian kalsium dalam pembentukan tulang yang sehat dan kuat dan juga dapat menghindari dari penyakit osteoporosis. Menurut Wolff (1892) olahraga sangatlah penting dalam mencegah atau mengobati osteoporosis (pengeroposan tulang). Olahraga yang teratur dan cukup dosisnya tidak hanya membentuk otot, melainkan juga memelihara dan meningkatkan kekuatan tulang. Dengan demikian, latihan olahraga dapat mengurangi risiko jatuh yang dapat memicu fraktur/ patah tulang. Jenis latihan olahraga terdapat 2 tipe yaitu latihan pencegahan dan latihan penanganan osteoporosis. Latihan pencegahan yang bisa dilakukan adalah 1) latihan aerobik seperti jalan kaki perlahan, cepat atau jogging, 2) latihan benturan keras misalnya tenis, bola voli, bola basket dan lompat tali, 3) latihan untuk kekuatan, 4) latihan perimbangan dan kelenturan. Prinsipnya adalah semua macam olahraga (berjalan kaki, lompat tali, angkat beban, berlari, jogging atau bersepeda) yang pada dasarnya dapat mengeluarkan keringat dapat dilakukan pada masa muda (Farida, 2008) sedangkan latihan penanganan osteoporosis yang dilakukan pada masa tua adalah berbeda dengan program pencegahan. Pada tahap awal, latihan diutamakan pada kelenturan sendi dan secara bertahap ditingkatkan dengan pelatihan kekuatan dan anggota badan misalnya berjalan kaki dengan kecepatan 4,5 km/ jam selama 50 menit, 5 hari dalam seminggu dan dilakukan secara bertahap. Penelitian yang dilakukan oleh Puslitbang Gizi dan Makanan

pada tahun 2008 didapatkan hubungan bermakna tidak biasa berolahraga dengan kejadian osteoporosis dengan nilai  $p= 0,000$  ( $p<0,05$ ). Oleh karena itu, tulang memerlukan stimulasi latihan untuk mempertahankan kekuatannya. Tanpa latihan tulang akan kehilangan densitas dan menjadi lemah (Miranda, 2008).

Berolahraga berarti membantu melindungi berkurangnya kepadatan tulang akibat dari bertambahnya usia dan dengan berolahraga juga dapat meningkatkan kepadatan massa tulang pada bagian tubuh tertentu. Pada tabel 5.7, responden lebih banyak yang kurang melakukan olahraga (jogging/ olahraga lain). Hal ini bila dilihat dari rutinitas sehari-hari, responden lebih banyak sebagai istri petani yang hanya memiliki rutinitas mengantarkan makanan ke sawah yang tidak jauh dari rumah mereka setelah itu kembali ke rumah untuk menyiapkan makanan untuk anak-anak mereka, dan sisanya membuka warung kecil di rumah dan sebagai ibu rumah tangga yang hanya mengurus kebutuhan keluarga di rumah. Hal ini dimungkinkan mereka enggan untuk melakukan jogging/ olahraga lain secara teratur karena rutinitas keseharian mereka lebih banyak dihabiskan di dalam rumah sehingga jarang untuk meluangkan waktu melakukan jogging/ olahraga lain secara teratur yang dapat memberikan dampak yang positif bagi tubuh khususnya tulang. Kebiasaan olahraga yang kurang rutin untuk dilakukan (jogging/ olahraga lain) juga merupakan salah satu dari faktor *agent* dalam Teori Trias Epidemiologi karena *exercise* yang tidak rutin dilakukan sejak usia pertumbuhan akan berdampak tidak terjaganya kepadatan tulang pada masa tua. Dalam mempengaruhi timbulnya penyakit, faktor *agent* berperan sebagai faktor penyebab timbulnya penyakit. Pada tabel 5.7 terdapat kesesuaian antara fakta dan teori dimana meningkatnya kejadian osteoporosis diikuti oleh meningkatnya

kebiasaan kurangnya olah raga yang dilakukan oleh wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces.

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan disajikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian tentang “Analisis Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause (49-51 tahun) Berdasarkan Teori Trias Epidemiologi-John Gordon (1950) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo” yang diperoleh pada tanggal 28 Mei-3 Juni 2012.

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Perilaku minum kopi dapat meningkatkan kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces, karena jumlah wanita menopause yang mengalami osteoporosis dan memiliki perilaku minum kopi lebih besar daripada wanita menopause yang tidak minum kopi. Perilaku minum kopi merupakan faktor risiko osteoporosis.
- 2) Ketidalcukupan kalsium/ tidak minum susu dapat meningkatkan kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces, karena jumlah wanita menopause yang mengalami osteoporosis dan tidak mengkonsumsi susu lebih besar daripada wanita menopause yang secara teratur minum susu. Tidak minum susu merupakan faktor risiko osteoporosis.
- 3) Perilaku merokok dalam jangka waktu yang lama dapat meningkatkan kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces, karena jumlah wanita menopause yang mengalami

osteoporosis dan telah mengkonsumsi rokok lebih dari sepuluh tahun lebih besar daripada wanita menopause yang tidak mengkonsumsi rokok lebih dari sepuluh tahun. Perilaku merokok merupakan faktor risiko osteoporosis.

- 4) Kurangnya olahraga dapat meningkatkan kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces, karena jumlah wanita menopause yang mengalami osteoporosis dan jarang melakukan kegiatan olahraga dalam seminggu lebih besar daripada wanita menopause yang teratur melakukan olahraga. Olah raga merupakan faktor risiko osteoporosis.
- 5) Ketidacukupan gizi dapat meningkatkan kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces, karena jumlah wanita menopause yang mengalami osteoporosis dan jarang mengkonsumsi makanan bergizi lebih besar daripada wanita menopause yang memiliki cukup gizi. Ketidacukupan gizi merupakan faktor risiko osteoporosis.
- 6) Berat badan kurus dapat meningkatkan kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces, karena jumlah wanita menopause yang mengalami osteoporosis dan memiliki berat badan kurus lebih besar daripada wanita menopause yang tidak memiliki berat badan kurus. Berat badan kurus merupakan faktor risiko osteoporosis.
- 7) Penggunaan steroid (KB suntik) jangka waktu lama tidak dapat meningkatkan kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces. Namun, hasil perhitungan statistika ini kurang

valid karena hanya sebagian kecil wanita menopause yang menggunakan steroid (KB suntik) jangka waktu lama dibanding menggunakan KB Implant.

- 8) Faktor dominan yang berhubungan dengan kejadian osteoporosis pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces adalah faktor berat badan kurus.

## 6.2 Saran

- 1) Pada wanita menopause di Wilayah Kerja Puskesmas Leces dalam upaya menurunkan kejadian osteoporosis, dapat dengan cara mengurangi konsumsi kopi, minum susu secara teratur, olahraga (berjalan kaki) secara teratur minimal 5 kali dalam seminggu, mengurangi konsumsi rokok, serta makan makanan bergizi secara teratur seperti konsumsi sayur (daun papaya, bayam, sawi) dan buah segar, kacang panjang, tahu-tempe dan susu sapi.
- 2) Tim Penyuluh Kesehatan Gizi dan Keluarga di Puskesmas Leces dalam upaya menurunkan kejadian osteoporosis dapat dengan cara melakukan sosialisasi berupa pemberian pendidikan kesehatan osteoporosis minimal 6 bulan sekali melalui pemberian media info seperti poster/ leaflet pada masyarakat khususnya pada wanita yang belum mengalami menopause yang memeriksakan dirinya ke Puskesmas Leces/ keluarga yang mengantar saat itu sekaligus dilakukan upaya *screening* osteoporosis minimal 6 bulan 1 kali pada wanita di Wilayah Kerja Puskesmas Leces untuk mengontrol sekaligus mengetahui sejak dini ada/ tidaknya faktor risiko osteoporosis yang dilakukan.



- 3) Penelitian selanjutnya disarankan mencari standart baku kuesioner yang melibatkan ketiga komponen Trias Epidemiologi yang terdiri dari *host*, *agent* dan *environment* agar lebih menjelaskan serta memaparkan peristiwa timbulnya penyakit karena ketiga komponen tersebut saling mempengaruhi sebagai penyebab timbulnya penyakit sementara dalam penelitian ini hanya menggunakan 2 komponen Trias Epidemiologi yaitu faktor *host* dan *agent*.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Azwar, Azrul. (2001). *Pengantar Epidemiologi*. Tangerang Selatan: Binarupa Aksara. Hal. 12-13, 19 dan 35-44
- Baziat, A. (2003). *Menopause dan Andropause 1<sup>st</sup> ed.* Jakarta: Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo. Hal. 1, 76 dan 96-98
- Brownson, R.C., Remington, P.L. & Davis, J.R., (2001). *Chronic Disease Epidemiology and Control*. American Public Health Association, Second edition. Hal. 479
- Bustan, M.N. (2006). *Pengantar Epidemiologi edisi revisi 2*. Jakarta: PT Rineka Cipta. Hal. 28 dan 66-70
- Canalis, E. (2005). The Fate of Circulating Osteoblast. *N England Journal Medical*. (35)2. Hal.19
- Depkes RI. 2005. *Cegah Osteoporosis Dini*. <http://www.depkes.go.id>. Diakses tanggal 3 Maret 2012 Pukul 18.00 WIB
- Drajad, R.S. (2002). Struktur dan Fungsi Skeleton. In: *Kursus Dasar Metabolisme Kalsium dan Penyakit Tulang*. Editors. Soetmadji Djoko, W., Rudijanto, A., Arsana PM. PERKENI, Malang (III). Hal. 1-9
- Erni. (2010). *Pengantar Epidemiologi*. <http://www.erni.blogspot.com>. Diakses tanggal 2 Maret 2012. Pukul 15.30 WIB
- FAO/ WHO. (2002). *Human Vitamin and Mineral Requirements*
- Farida. (2008). *Mencegah dan Mengatasi Osteoporosis Dengan Berolahraga*. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta. Hal. 5-17
- Glasier, A., & Gebbie, A. (2006). *Keluarga Berencana & Kesehatan Reproduksi (Edisi 4)*. Cetakan Pertama. Jakarta: EGC. Hal 17-28
- Groff J.L. & Gropper S.S. (2000). *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. United State: Wadsworth Thomson Learning. Hal. 526 – 531
- Hanafi. (2004). *KB Keluarga Berencana Dan Kontrasepsi*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan. Hal. 179-193

- Henrich, J. (2003). *Calcium and Your Bones*.  
[http://health.yahoo.com/health/centers/bone\\_health/104-207-208.html](http://health.yahoo.com/health/centers/bone_health/104-207-208.html)  
Diakses Tanggal 10 Maret 2012. Pukul 20.00 WIB
- Hilmy, C.R. (1995). *Patofisiology dari osteoporosis*. Simposium osteoporosis.  
Jakarta: PABOL. Hal.1 – 19
- Isbagio, H. (2005). *Panduan Diagnosis dan Pengelolaan Osteoporosis*. *Pengurus Besar Ikatan Rematologi Indonesia (IRA)*. Hal. 1-31
- Jahari, A.B. & Sri. (2010). *Risiko Osteoporosis di Indonesia*. Indonesia. Hal. 30
- Joyce et al. (1997). *Medical-Surgical Nursing Clinical Management for Continuity of Care fifth edition*. Philadelphia: W.B Saunders Company.  
Hal. 2098-2101
- Kaniawati, M. & Moeliandari, F. (2003). *Penanda Biokimia untuk Osteoporosis*. *Forum Diagnosticum Prodia Diagnostics Educational Services*. No. 1:  
Hal. 1-18
- Kasdu, D. (2004). *Kiat Sehat dan Bahagia di Usia Menopause*. Cetakan Pertama.  
Jakarta: Puspa Swara. Hal. 1-30
- Kawiyana, I.K. (2009). *Osteoporosis Patogenesis Diagnosis dan Pennanganan Terkini*, Penyakit Dalam, vol.10, no. 10. Hal. 157-168
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1142/Menkes/SK/XII.  
(2008) *Pedoman Pengendalian Osteoporosis*. Hal. 3-34
- Kosnayani, A.S. (2007). *Association Between Ca Intake, Physical Activity, Parity, Body Mass Index & Bone Density On Post Menopausal Women*.  
Tesis, Diponegoro University. Hal. 1-60
- Liliana. (2000). *Metabolisme Kalsium Dan Pencegahan Osteoporosis*. Jakarta:  
Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanegara. Dalam eber Papyrus, 6  
(1). Hal. 33 – 42
- Miranda. (2008). *Perbandingan Densitas Mineral Tulang Pada Pemakai Kontrasepsi Kombinasi Dengan Depomedroksiprogesteron Asetat Untuk Jangka Panjang di Puskesmas Mandala Medan*. Tesis. Universitas Sumatera Utara. Hal. 1-58
- Murden, K.D. (1994). *Osteoporosis Kumpulan Naskah WHO-COPCORD-IRA Post Graduate Course*. Jakarta: WHO-COPCORD-IRA. Hal. 1-3

- Murti, (2000). Prinsip dan Metodologi Penelitian Epidemiologi. Jogja: UGM Press
- Meilnikow, J. (2005). *Healthy Bone Versus Bone Weakned by Osteoporosis*. <http://health.msn.com/PopUp.aspx>. Diakses tanggal 4 Maret 2012. Pukul 15.00 WIB
- National Osteoporosis Foundation. Physician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. Washington (DC): National Osteoporosis Foundation; 2003. Hal. 1
- Nursalam. (2009). *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan: Pedoman Skripsi, Tesis dan Instrumen Penelitian Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika
- O'Neill, Marsden, D., Matthis, C., Raspe, H., Silman, A.J. & The European Vertebral Multicentre Study of Vertebral Osteoporosis. (1995). *Journal of Epidemiology & Community Health*, 49. Hal. 87-93
- Perry, S. & O'Hanlan, K.A. (2003). *Natural Menopause*. New York : Addison-Wesley Publishing Company. Hal. 23
- Pfeilschifter, J., Koditz, R., Pfohl, M. & Schatz, H. (2002). *Changes in inflammatory cytokine activity after menopause*. *Endocrine Reviews*; 23 (1). Hal. 90-119
- Purdi, D.W. (2004). *What Is The Role Of Estrogen In The Prevention And Treatment Of Osteoporosis In: Role Of Estrogen In Osteoporosis*. *JR Cell Physicians Edinb.* (34). Hal. 18-24
- Purwanto. (2004). *Pemeriksaan Laboratorium pada Osteoporosis*. *Media Laboratoria*. Penerbit Ikatan Laboratorium Kesehatan Indonesia. Edisi Agustus: 8-14
- Rachman, I.A. (2006). *Osteoporosis primer (post menopause osteoporosis)*. *Osteoporosis edisi 1*. Jakarta: Perhimpunan Osteoporosis Indonesia, CV Infomedia. Hal. 1-16
- Sankaran, B. (2000). *Osteoporosis : Clinical, Radiological, Histological, Assesment and an Experimental Study*. Hal.176 – 211
- Seminar Sadar Dini Cegah Osteoporosis Menuju Masyarakat Bertulang Sehat. Jakarta, (2005). *Osteoporosis dan Gizi*, Sayogo, S. ed. Jakarta: *Anonym*

- Setiyohadi, Bambang. (2006). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II: Osteoporosis*, edisi 4, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Jakarta. Hal. 1269-1270, 1279 dan 1281
- Suparyanto. (2010). *Konsep Dasar Epidemiologi Penyakit*. <http://www.dr.suparyanto.blogspot.com>. Diakses tanggal 2 Maret 2012. Pukul 15.00
- Susan. (2001). *Dasar-Dasar Terapi dan Rehabilitasi Fisik*. Jakarta: Hipokrates. Hal. 205-216
- Sri, P., Vita, K.M., Abas, B.J & Herman, S. (2010). Faktor Determinan Risiko Osteoporosis di Tiga Provinsi di Indonesia, *Puslitbang Gizi dan Makanan*, vol. XX, no. 2. Hal. 91-99
- Suherman & Suhartati, K. (2006). *Tinjauan farmakologi klinik fitoestrogen untuk osteoporosis*. Osteoporosis. Edisi 1. Jakarta: Perhimpunan Osteoporosis Indonesia-CV Infomedika. Hal. 47-50
- Wita. (2009). *Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh dengan Status Gizi*. Universitas Indonesia. Skripsi. Hal. 7-23
- Yuen, C.K, Kendler, D., Khan, A., Brown, J. & Fortier, M. (2001). Osteoporosis *Journal Obstetric Gynaecol*. Hal. 35-43



# UNIVERSITAS AIRLANGGA

## FAKULTAS KEPERAWATAN

Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. (031) 5913752, 5913754, 5913756, Fax. (031) 5913257  
Website: <http://www.ners.unair.ac.id> ; e-mail : [dekan\\_ners@unair.ac.id](mailto:dekan_ners@unair.ac.id)

Surabaya, 7 Maret 2012

Nomor : 639 /H3.1.12/PP/2012  
Lampiran : -  
Perihal : **Permohonan Bantuan Fasilitas Pengambilan Data  
Pendahuluan Mahasiswa PSIK – FKp Unair**

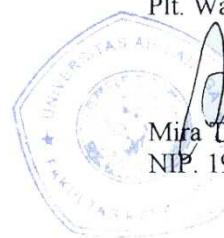
Kepada Yth.  
Kepala Dinas Kesehatan Kab. Probolinggo  
di –  
Tempat

Sehubungan dengan akan dilaksanakannya penelitian bagi mahasiswa PSIK Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga, maka kami mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa kami di bawah ini mengumpulkan data pendahuluan sebagai bahan penyusunan proposal penelitian.

Nama : Arista Indah Agustin  
NIM : 010810606B  
Judul Skripsi : Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause di Probolinggo

Atas perhatian dan kerjasama Saudara kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan  
Plt. Wakil Dekan I



Mira Triharini, S.Kp.,M.Kep  
NIP. 197904242006042002



PEMERINTAH KABUPATEN PROBOLINGGO  
 BADAN KESATUAN BANGSA, POLITIK DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT  
 Jl. Ahmad Yani 23 – Telpn (0335) 421440-434455  
 PROBOLINGGO

**SURAT KETERANGAN UNTUK MELAKUKAN SURVEY/RESEARCH**

Nomor : 072/243 /426.302/2012

- Membaca** : Surat dari Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga Surabaya teranggal 12 Maret 2012 Nomor :728/H3.1.12/PP/2012 Perihal : Permohonan Pengambilan Data.
- Mengingat** : 1. Undang-undang nomor 18 Tahun 2002 Tentang sistim Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;  
 2. Peraturan Bupati Probolinggo nomor 25 Tahun 2008 Tentang Uraian Tugas dan fungsi Badan Kesatuan Bangsa, Politik dan Perlindungan Masyarakat Kab. Probolinggo.

Dengan ini menyatakan **TIDAK KEBERATAN** dilakukan Survey/Research oleh ;

Nama Peneliti / Penanggung Jawab : **ARISTA INDAH AGUSTIN**  
 NIDN : 010810606 B.  
 Pekerjaan / Instansi : Mahasiswa/wi  
 Alamat : JL. Kampus c Mulyorejo Surabaya.  
 Tema/Acara Survey/Resarch : **"Osteoporosis Berdasarkan Teori Lawrence Green pada Wanita Menopause"**

Daerah / tempat dilakukan Survey / Research : Dinas Kesehatan Kabupaten Probolinggo.  
 Lamanya Survey / Research : 3 (tiga) bulan sejak tgl surat di keluarkan s/d selesai.

Pengikut peserta Survey / Research :

Dengan **ketentuan sebagai berikut** :

1. Dalam jangka waktu 1 x 24 jam setelah tiba ditempat yang dituju diwajibkan, melaporkan kedatangannya kepada Pejabat setempat.
2. Mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku dalam Daerah hukum Pemerintah setempat.
3. Menjaga tata tertib, keamanan, kesopanan dan kesusilaan, serta menghindari pernyataan baik dengan lisan maupun tulisan / lukisan yang dapat melukai / menyinggung perasaan maupun / menghina Agama, Bangsa dan Negara dari suatu golongan penduduk.
4. Tidak diperkenankan menjalankan kegiatan diluar ketentuan yang telah ditetapkan sebagaimana tersebut diatas.
5. Setelah berakhirnya dilakukan survey / research diwajibkan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat mengenai selesainya pelaksanaan survey / research sebelum meninggalkan daerah survey / research.
6. Dalam jangka waktu 1 ( satu ) bulan setelah selesai dilakukan survey / research diwajibkan memberikan laporannya secara tertulis tentang pelaksanaan dan hasil-hasilnya kepada Bupati Probolinggo Cq. Kepala Badan Kesatuan Bangsa, Politik dan Perlindungan Masyarakat.
7. Surat keterangan ini akan dicabut dan dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata bahwa pemegang surat keterangan ini tidak memenuhi ketentuan sebagaimana tersebut diatas.

Probolinggo, 20 Maret 2012

An KEPALA BAKESBANGPOL DAN LINMAS

KABUPATEN PROBOLINGGO

Sekretaris



**UGAS IRWANTO, S.Sos. MSi.**

Pembina

NIP. 19690915 199003 1 009

**TEMBUSAN :**

1. Bapak Bupati Probolinggo ( sebagai laporan )
2. Sdr. Komandan Kodim 0820 Prob;
3. Sdr. Kapo/res Probolinggo;
4. Sdr. Kadir. Kesehatan Kabupaten Probolinggo ;
5. Sdr. Wakil Dekan I Fak. Keperawatan Univ.Erlangga ;
6. Yang bersangkutan.



# UNIVERSITAS AIRLANGGA

## FAKULTAS KEPERAWATAN

Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. (031) 5913752, 5913754, 5913756, Fax. (031) 5913257  
Website: <http://www.ners.unair.ac.id> ; e-mail: [dekan\\_ners@unair.ac.id](mailto:dekan_ners@unair.ac.id)

Surabaya, 24 Mei 2012

Nomor : 1514 /H3.1.12/PP/2012  
Lampiran : 1 (satu) berkas  
Perihal : **Permohonan Bantuan Fasilitas Penelitian  
Mahasiswa PSIK – FKP Unair**

---

Kepada Yth.  
Kepala Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo  
di –  
Probolinggo

Sehubungan dengan akan dilaksanakannya penelitian bagi mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga, maka kami mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa kami di bawah ini mengumpulkan data sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Adapun Proposal Penelitian terlampir.

Nama : Arista Indah Agustin  
NIM : 010810606B  
Judul Skripsi : Analisis Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause (49 - 51 Tahun) Berdasarkan Teori Trias Epidemiologi - John Gordon di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami sampaikan terima kasih.

Pt. Wakil Dekan I  
  
Mira Triharini, S.Kp.,M.Kep  
NIP : 197904242006042002





**PEMERINTAH KABUPATEN PROBOLINGGO**  
**DINAS KESEHATAN**  
**PUSKESMAS LECES**  
Jalan Raya Leces No. 02 Leces-Probolinggo Telepon/ FAX (0335) 680525,  
KECAMATAN LECES

---

---

**SURAT KETERANGAN**

**Nomor : 072/ 1138/ 426.102/ 2012**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : SETYASIH WULANDARI, S.Kep.

NIP : 19640118198503201

JABATAN : Kepala Puskesmas Leces

Dengan ini menerangkan :

NAMA : ARISTA INDAH AGUSTIN

NIM : 010810606 B

Bahwa telah benar-benar melakukan penelitian di Wilayah Kerja Puskesmas Leces mulai 28 Mei- 3 Juni 2012.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana semestinya.

Kepala Puskesmas Leces



**SETYASIH WULANDARI, S.Kep.**  
19640118198503201



*Lampiran 5***LEMBAR PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arista Indah Agustin

NIM : 010810606 B

Adalah mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga Surabaya, akan melakukan penelitian dengan judul **"Analisis Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause (49-51 tahun) Berdasarkan Teori Trias Epidemiologi-John Gordon (1950) di Puskesmas Lees Kabupaten Probolinggo"**.

Tujuan dari penelitian adalah untuk menjelaskan kejadian osteoporosis pada wanita menopause (49-51 tahun) berdasarkan teori trias epidemiologi-John Gordon (1950) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo. Manfaat yang didapat dari responden dari penelitian ini adalah dapat menambah pengetahuan pada lansia khususnya para wanita untuk lebih memperhatikan gaya hidup sehari-hari sebagai upaya preventif dalam menurunkan kejadian osteoporosis.

Untuk kepentingan tersebut, maka saya mohon partisipasi saudara dalam penelitian ini secara sukarela dan apa adanya. Semua jawaban dan data saudara akan saya gunakan sesuai kepentingan dan akan dijaga kerahasiannya.

Demikian permintaan ini dibuat, atas bantuan dan kerjasamanya, saya sampaikan terima kasih.

Leces, Mei 2012

Hormat Saya,  
Arista Indah Agustin

*Lampiran 6***LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN PENELITIAN  
(INFORMED CONSENT)**

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bersedia ikut berpartisipasi dalam penelitian yang dilakukan oleh **Arista Indah Agustin**, mahasiswi Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga Surabaya yang berjudul **"Analisis Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause (49-51 tahun) Berdasarkan Teori Trias Epidemiologi - John Gordon (1950) di Puskesmas Leces Kabupaten Probolinggo"**

Kode Responden :

Umur :

Alamat :

Sebagai responden bagi penelitian tersebut.

Dengan menandatangani lembar persetujuan ini menunjukkan bahwa saya telah diberikan informasi tentang penelitian ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sadar dan tanpa adanya keterpaksaan.

Leces, Mei 2012

Responden

---

*Lampiran 7***LEMBAR PENGISIAN DATA DEMOGRAFI  
RESPONDEN PENELITIAN****Tanggal** :**Kode Responden** :

Petunjuk pengisian

- a. Isilah biodata berikut ini dengan memberi tanda *check list* pada kolom dibawah yang telah disediakan
  - b. Anda tidak perlu menuliskan nama untuk menjaga kerahasiaan
- 

1) Pendidikan Terakhir Ibu :

SD

SMP

SMA

AKADEMIK/ PT

2) Riwayat keluarga menderita osteoporosis :

Ya

Tidak

## Lampiran 8

Kode Responden

## LEMBAR KUESIONER PENELITIAN

**"Analisis Kejadian Osteoporosis Pada Wanita Menopause (49-51 tahun)  
Berdasarkan Teori Trias Epidemiologi (John Gordon) di Puskesmas Leces  
Kabupaten Probolinggo"**

Petunjuk Pengisian :

1. Bacalah dengan cermat semua pertanyaan yang ada di dalam kuesioner ini.
2. Pilihlah jawaban yang sesuai dengan memberi tanda centang (V) pada pilihan yang tersedia

**Pertanyaan Menilai Paparan Faktor Risiko Osteoporosis (Sumber  
Kuesioner: Ali Baziat (2003)) :**

**Pertanyaan Faktor Risiko Osteoporosis****YA TIDAK****Minuman :**

- 1) Apakah Anda minum kopi lebih dari 3 gelas/ hari?

 
**Ketidakcukupan kalsium :**

- 2) Apakah Anda tidak teratur minum susu/
- 
- hasil olahan susu?

- 3) Apakah Anda sejak kecil tidak pernah minum susu?

 
**Kebiasaan merokok pada Wanita Menopause:**

- 4) Apakah Anda perokok aktif lebih dari 10 tahun?

- 5) Apakah setiap hari Anda menghabiskan 10-20 batang
- 
- rokok?

- 6) Apakah setiap hari Anda menghabiskan 40 batang rokok?

**Kegiatan olah raga :**

- 7) Apakah Anda tidak melakukan jogging secara teratur atau olahraga lain secara teratur?
- 8) Apakah Anda kurang bergerak dalam pekerjaan?
- 9) Apakah Anda memiliki pekerjaan dengan sedikit aktivitas tubuh?
- 10) Apakah Anda menderita sakit sehingga kurang bergerak?

**Makanan sehari-hari :**

- 11) Apakah Anda tidak makan secara teratur makanan bergizi?
- 12) Apakah Anda setiap hari mengkonsumsi daging, sosis, makanan manis?
- 13) Apakah setiap hari Anda makan makanan dengan bahan pengawet, cepat saji (*fast food*) serta jarang makan buah dan sayur segar?

**Penggunaan obat secara rutin :**

- 14) Apakah Anda pengguna steroid (KB suntik) jangka lama?

**Berat Badan Kurus:**

- 15) Apakah berat badan Anda 5-10 kg di bawah berat normal?
- 16) Apakah berat badan Anda 10-15 kg di bawah berat normal?
- 17) Apakah Anda tergolong sangat kurus?

## Lampiran 9.Data Hasil Kuesioner Responden Dengan Osteoporosis

Responden Osteoporosis	Perilaku Minum Kopi	Ketidalcukupan Kalsium (Tidak Minum Susu)	Perilaku Merokok	Penggunaan steroid (KB Suntik) Jangka Waktu Lama	Berat Badan Kurus	Ketidalcukupan Gizi	Kurangnya Olah raga
1.	1	1	0	0	1	1	1
2.	0	1	0	1	0	1	1
3.	1	1	1	0	1	1	1
4.	1	0	1	1	1	1	1
5.	1	1	1	0	1	1	0
6.	0	1	0	0	1	1	1
7.	1	0	1	0	1	0	1
8.	1	1	0	0	1	1	0
9.	1	0	1	0	1	1	0
10.	1	1	0	0	1	1	0
11.	1	1	0	1	1	1	0
12.	1	1	1	1	1	0	1
13.	0	1	1	0	1	1	0
14.	1	1	0	1	1	1	0
15.	0	0	0	1	1	1	0

Keterangan: 0= Tidak      1= Ya

## Lampiran 10.Data Hasil Kuesioner Responden Dengan Non-Osteoporosis

Responden Non-Osteoporosis	Perilaku Minum Kopi	Ketidackukupan Kalsium (Tidak Minum Susu)	Perilaku Merokok	Penggunaan steroid (KB Suntik) Jangka Waktu Lama	Berat Badan Kurus	Ketidackukupan Gizi	Kurangnya Olah raga
16.	1	1	0	0	0	0	0
17.	0	0	0	1	0	0	0
18.	0	0	0	0	0	1	0
19.	0	0	0	0	0	1	0
20.	1	1	0	0	1	0	0
21.	1	1	0	0	1	0	0
22.	0	0	0	1	0	0	0
23.	0	0	1	1	0	0	1
24.	0	0	0	0	1	0	0
25.	1	1	0	0	0	0	1
26.	0	0	0	1	0	0	0
27.	0	0	0	0	0	1	0
28.	0	0	0	0	1	1	0
29.	1	1	0	1	0	0	0
30.	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan: 0= Tidak      1= Ya



## Lampiran 11. Tabel Tabulasi Data Sosiodemografi Responden

Tabel Tabulasi Data Sosiodemografi Responden					
No. Responden	Osteoporosis	Usia	Tingkat Pendidikan Terakhir	Desa Tempat Tinggal	Riwayat Keluarga Osteoporosis
1	1	3	1	2	0
2	1	1	2	1	1
3	1	3	1	2	0
4	1	1	1	3	0
5	1	3	1	2	0
6	1	2	3	1	0
7	1	3	1	2	0
8	1	3	2	2	0
9	1	2	1	3	1
10	1	3	1	2	0
11	1	2	3	3	1
12	1	3	1	2	0
13	1	2	1	4	0
14	1	3	3	2	1
15	1	2	4	4	1
16	0	3	2	2	0
17	0	2	3	3	0
18	0	1	1	2	0
19	0	1	1	2	0
20	0	3	1	1	0
21	0	2	3	1	0
22	0	1	4	1	0
23	0	1	1	1	0
24	0	1	2	1	0
25	0	2	2	4	0
26	0	1	3	1	0
27	0	2	1	1	0
28	0	1	1	2	0
29	0	1	3	1	0
30	0	1	1	1	0

## Keterangan:

## Osteoporosis:

Tidak :0  
Ya :1

## Desa Tempat Tinggal:

Leces :1  
Pondok Wuluh :2  
Sumber Kedawung :3  
Tigasan Wetan :4

## Usia:

49 tahun :1  
50 tahun :2  
51 tahun :3

## Riwayat Keluarga Osteoporosis:

Tidak :0  
Ya :1

## Tingkat Pendidikan Terakhir:

SD :1  
SMP :2  
SMA :3  
PT/ Akademik :4

**Lampiran 12 (SPSS Faktor Risiko Osteoporosis)****Crosstabs (X<sub>1</sub>: Minum Kopi)****Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	4.821 <sup>a</sup>	1	.028		
Continuity Correction <sup>b</sup>	3.348	1	.067		
Likelihood Ratio	4.963	1	.026		
Fisher's Exact Test				.066	.033
Linear-by-Linear Association	4.661	1	.031		
N of Valid Cases <sup>b</sup>	30				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.00.

b. Computed only for a 2x2 table

**Crosstabs (X<sub>2</sub>: Ketidakkukupan Kalsium)****Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	4.821 <sup>a</sup>	1	.028		
Continuity Correction <sup>b</sup>	3.348	1	.067		
Likelihood Ratio	4.963	1	.026		
Fisher's Exact Test				.066	.033
Linear-by-Linear Association	4.661	1	.031		
N of Valid Cases <sup>b</sup>	30				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.00.

b. Computed only for a 2x2 table

**Crosstabs (X<sub>3</sub>: Perokok Aktif)****Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	6.136 <sup>a</sup>	1	.013		
Continuity Correction <sup>b</sup>	4.261	1	.039		
Likelihood Ratio	6.719	1	.010		
Fisher's Exact Test				.035	.018
Linear-by-Linear Association	5.932	1	.015		
N of Valid Cases <sup>b</sup>	30				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.00.

b. Computed only for a 2x2 table

**Crosstabs (X<sub>4</sub>: KB)****Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.144 <sup>a</sup>	1	.705		
Continuity Correction <sup>b</sup>	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio	.144	1	.705		
Fisher's Exact Test				1.000	.500
Linear-by-Linear Association	.139	1	.710		
N of Valid Cases <sup>b</sup>	30				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.50.

b. Computed only for a 2x2 table

**Crosstabs (X<sub>5</sub>: Berat Badan Kurus)****Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	13.889 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	11.250	1	.001		
Likelihood Ratio	15.635	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	13.426	1	.000		
N of Valid Cases <sup>b</sup>	30				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6.00.

b. Computed only for a 2x2 table

**Crosstabs (X<sub>6</sub>: Ketidalcukupan Gizi)****Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	10.995 <sup>a</sup>	1	.001		
Continuity Correction <sup>b</sup>	8.688	1	.003		
Likelihood Ratio	11.876	1	.001		
Fisher's Exact Test				.003	.001
Linear-by-Linear Association	10.629	1	.001		
N of Valid Cases <sup>b</sup>	30				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6.50.

b. Computed only for a 2x2 table

**Crosstabs (X7: Kurangnya Olah Raga)****Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3.968 <sup>a</sup>	1	.046		
Continuity Correction <sup>b</sup>	2.540	1	.111		
Likelihood Ratio	4.144	1	.042		
Fisher's Exact Test				.109	.054
Linear-by-Linear Association	3.836	1	.050		
N of Valid Cases <sup>b</sup>	30				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.50.

b. Computed only for a 2x2 table

**Lampiran 8 (Regresi Logistik Biner)**

Y dan X1

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 <sup>a</sup> MinumKopi_X1	1.705	.801	4.534	1	.033	5.500
Constant	-.916	.592	2.399	1	.121	.400

a. Variable(s) entered on step 1: MinumKopi\_X1.

Y dan X2

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 <sup>a</sup> KetidakcukupanKalsium_X2	1.705	.801	4.534	1	.033	5.500
Constant	-.916	.592	2.399	1	.121	.400

a. Variable(s) entered on step 1: KetidakcukupanKalsium\_X2.

Y dan X3

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 <sup>a</sup> PerokokAktif_X3	2.506	1.157	4.687	1	.030	12.250
Constant	-.560	.443	1.594	1	.207	.571

a. Variable(s) entered on step 1: PerokokAktif\_X3.

Y dan X4

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 <sup>a</sup> KB_X4	.288	.760	.143	1	.705	1.333
Constant	-.105	.459	.053	1	.819	.900

a. Variable(s) entered on step 1: KB\_X4.

Y dan X5

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 <sup>a</sup> BeratBadanKurus_X5	3.651	1.188	9.436	1	.002	38.500
Constant	-2.398	1.044	5.271	1	.022	.091

a. Variable(s) entered on step 1: BeratBadan\_X5.

Y dan X6

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 <sup>a</sup> KetidakcukupanGizi_X6	2.883	.958	9.058	1	.003	17.875
Constant	-1.705	.769	4.918	1	.027	.182

a. Variable(s) entered on step 1: Gizi\_X6.

Y dan X7

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 <sup>a</sup> KurangnyaOlah Raga_X7	1.738	.919	3.577	1	.059	5.687
Constant	-.486	.449	1.167	1	.280	.615

a. Variable(s) entered on step 1: OlahRaga\_X7.

Y dan X1 X2 X4 X5 X8 X9 X13

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 <sup>a</sup> MinumKopi_X1	10.545	1.268E4	.000	1	.999	3.798E4
KetidacukupanKalsium_X2	9.403	9.506E3	.000	1	.999	1.212E4
PerokokAktif_X3	10.334	1.200E4	.000	1	.999	3.077E4
BeratBadanKurus_X5	27.823	1.316E4	.000	1	.998	1.212E12
KetidacukupanGizi_X6	38.851	1.430E4	.000	1	.998	7.463E16
KurangOlahRaga_X7	36.980	1.333E4	.000	1	.998	1.149E16
Constant	-66.674	1.581E4	.000	1	.997	.000

a. Variable(s) entered on step 1: MinumKopi, KetidacukupanKalsium, PerokokAktif, BeratBadan, Gizi, OlahRaga.

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	2.773 <sup>a</sup>	.726	.968
2	2.773 <sup>a</sup>	.726	.968
3	3.819 <sup>a</sup>	.716	.955
4	6.279 <sup>a</sup>	.692	.922
5	19.095 <sup>a</sup>	.528	.703
6	25.953 <sup>b</sup>	.406	.542
7	18.524 <sup>c</sup>	.536	.715

a. Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached. Final solution cannot be found.



- b. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001.
- c. Estimation terminated at iteration number 6 because parameter estimates changed by less than .001.

## Lampiran 13 Perhitungan OR/ Odds Ratio:

Misal:

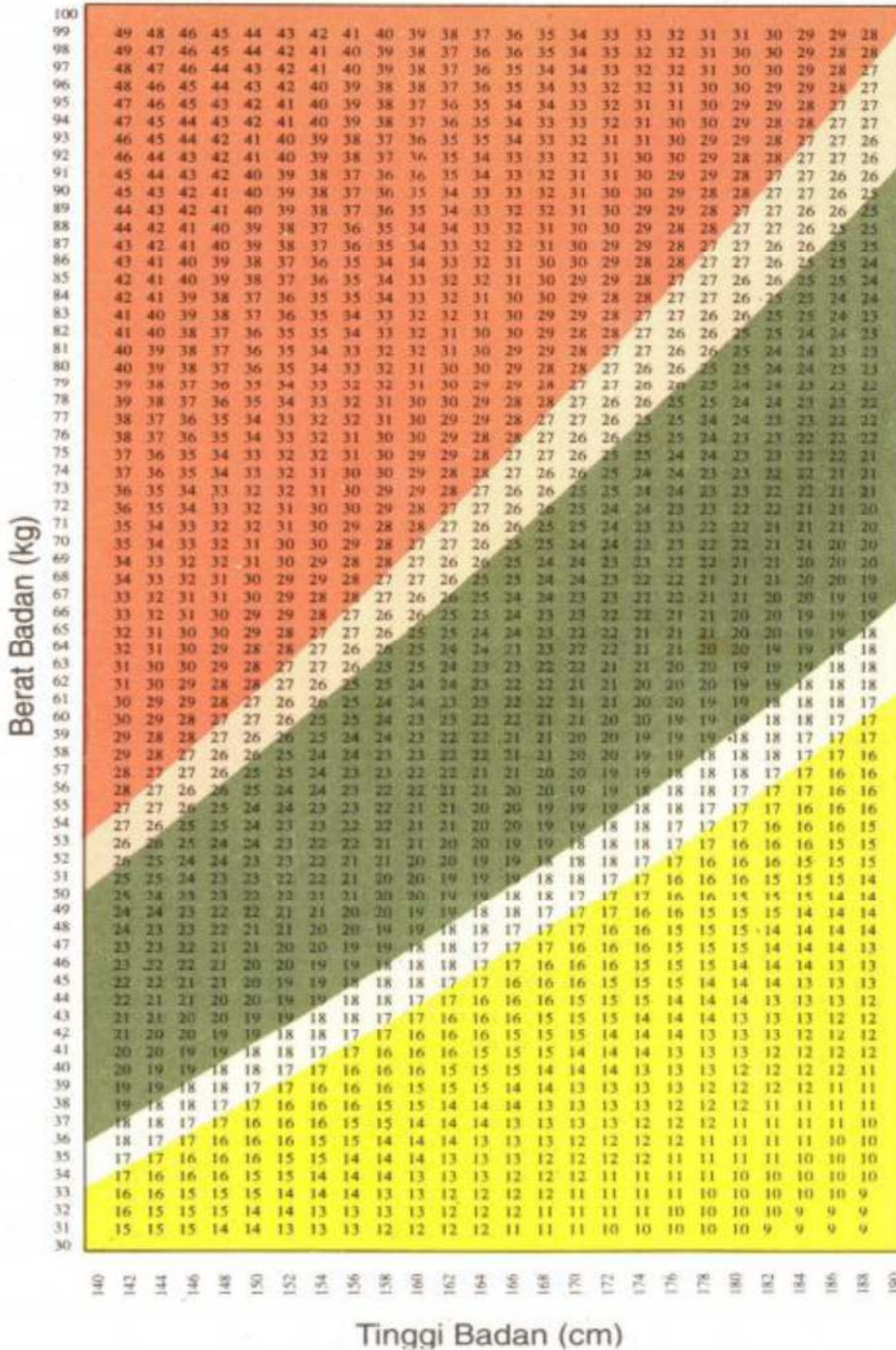
Variabel Terikat:	Perilaku X (Variabel Bebas)	
	Ya	Tidak
Osteoporosis	a	c
Non Osteoporosis	b	d

Rumus Odds Ratio (OR):  $\frac{a \times d}{c \times b} =$

- 1) Perilaku Minum Kopi ( $X_1$ )  
OR=  $(11 \times 10) : (5 \times 4) = 5,5$
- 2) Ketidakcukupan Kalsium (Tidak Minum Susu) ( $X_2$ )  
OR=  $(11 \times 10) : (5 \times 4) = 5,5$
- 3) Perokok Aktif > 10 tahun ( $X_3$ )  
OR=  $(7 \times 14) : (1 \times 8) = 12,2$
- 4) Menggunakan Steroid (KB Suntik) Jangka Waktu Lama ( $X_4$ )  
OR=  $(6 \times 10) : (9 \times 5) = 1,1$
- 5) Berat Badan Kurus ( $X_5$ )  
OR=  $(14 \times 11) : (1 \times 4) = 38,5$
- 6) Ketidakcukupan Gizi ( $X_6$ )  
OR=  $(13 \times 11) : (4 \times 2) = 17,8$
- 7) Kurangnya Olah Raga ( $X_7$ )  
OR=  $(7 \times 13) : (2 \times 8) = 5,6$

Lampiran Indeks Massa Tubuh Pada Kartu Menuju Sehat (KMS) Lansia

### Grafik Indeks Massa Tubuh (IMT)



Keterangan:

1. Angka yang menandakan nilai berat badan dalam satuan kilogram (kg).
2. Angka yang menandakan nilai tinggi badan dalam satuan centimeter (cm).
3. Apabila hasil "berat badan" dan "tinggi badan" ditarik lurus, menunjukkan pada kolom warna kuning menandakan "IMT kurang".
4. Apabila hasil "berat badan" dan "tinggi badan" ditarik lurus, menunjukkan pada kolom warna hijau menandakan "IMT normal".
5. Apabila hasil "berat badan" dan "tinggi badan" ditarik lurus, menunjukkan pada kolom warna merah menandakan "IMT lebih".
6. Warna putih menunjukkan ambang batas.

**DAFTAR ABSENSI RESPONDEN PENELITIAN  
DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS LECES  
KABUPATEN PROBOLINGGO**

## 1) Responden Osteoporosis

No.	Nama	Alamat	Tanda Tangan
1.			1.
2.			2.
3.			3.
4.			4.
5.			5.
6.			6.
7.			7.
8.			8.
9.			9.
10.			10.
11.			11.
12.			12.
13.			13.
14.			14.
15.			15.

## 2) Responden Non-Osteoporosis

No.	Nama	Alamat	Tanda Tangan
16.			16.
17.			17.
18.			18.
19.			19.
20.			20.
21.			21.
22.			22.
23.			23.
24.			24.
25.			25.
26.			26.
27.			27.
28.			28.
29.			29.
30.			30.

## Dokumentasi

- 1) **Penjelasan tujuan penelitian dan *inform consent* pada wanita menopause**



- 2) **Responden (wanita menopause) menandatangani *inform consent***



**3) Responden (wanita menopause) mengisi lembar kuesioner dipandu oleh peneliti**



**4) Peneliti mengukur berat badan responden (wanita menopause)**



5) **Peneliti mengukur tinggi badan responden (wanita menopause)**

