

**GAMBARAN KLINIK DAN FAKTOR RESIKO OSTEOPOROSIS
PADA PENDERITA PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF
KRONIK (PPOK)**

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)**



Oleh :
M. Aprizal Putera
04091401012

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2013**

S
616.716 07

Aprz

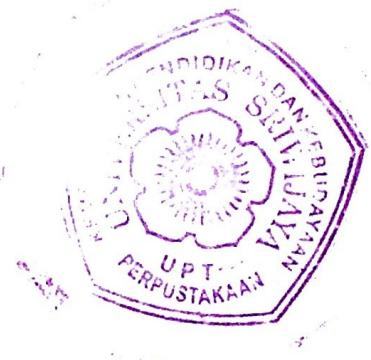
J
**GAMBARAN KLINIK DAN FAKTOR RESIKO OSTEOPOROSIS
PADA PENDERITA PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF
KRONIK (PPOK)**

2013

05222/5229 R

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)



Oleh :
M. Aprizal Putera
04091401012

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

GAMBARAN KLINIK DAN FAKTOR RESIKO OSTEOPOROSIS PADA PENDERITA PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF KRONIK (PPOK)

Oleh:
M. Aprizal Putera
04091401012

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memeroleh gelar Sarjana Kedokteran

Palembang, 10 Januari 2013
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I
Merangkap Penguji I
Prof. Dr. Hermansyah, SpPD-KR
NIP. 19561026 198303 1 003

Pembimbing II
Merangkap Penguji II
Drs. Sadakata Sinulingga, Apt, MKes
NIP. 19580802 198603 1 001

Penguji III
dr. Jalalin, SpRM
NIP. 19590227 198902 1 001

Mengetahui,
Pembantu Dekan 1



HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 10 Januari 2013
Yang membuat pernyataan



(M. Aprizal Putera)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Always continue the climb. It is possible for you to do whatever you choose, if you first get to know who you are and are willing to work with a power that is greater than ourselves to do it. Believe that, what you plant now, you will harvest later.

~ Ella Wheeler Wilcox ~

From the deepest heart, I dedicate my small creation that would be the first step of masterpiece to :

*God the almighty one, Allah SWT, who has given boons and everything,
My Amazing Dad, Ir. H. M. Nasir Solah and beloved Mom, HJ. Harlistiati,
who always pray, give the spirit and all of the best for their child in joy and
sorrow,*

*My Super Sisters, dr. Puni Oktisari and Tria Yunita who has been my
motivation and inspiration,*

*All of my awesome friends (ROMBEL), Radi, Rio, Aulia, Meiny, Rahma, Tria,
and Ayu, who always give a hand and encouragement from every ups and
downs struggles that we had passed together to be successful doctor in the
future.*

ABSTRAK

GAMBARAN KLINIK DAN FAKTOR RESIKO OSTEOPOROSIS PADA PENDERITA PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF KRONIK (PPOK)

(M. Aprizal Putera, xiii + 52 halaman, 2013)

Latar Belakang : Osteoporosis merupakan salah satu komorbiditas sistemik pada penyakit paru obstruktif kronik yang meningkatkan resiko fraktur osteoporosis. Terdapat beberapa faktor resiko yang melatar belakangi terjadinya osteoporosis pada penderita PPOK, seperti indeks massa tubuh (IMT) yang rendah, penurunan massa lemak bebas, aktifitas fisik, kebiasaan merokok, dan penggunaan obat kortikosteroid. Gambaran klinik osteoporosis pada penderita PPOK biasanya ditandai dengan nyeri punggung, fraktur kompresi tulang belakang, dan terbentuk kelengkungan yang abnormal dari tulang belakang

Tujuan : Mengetahui gambaran klinik dan faktor resiko terjadinya osteoporosis pada penderita penyakit paru obstruktif kronik (PPOK).

Metode Penelitian : Penelitian ini merupakan penelitian analitik deskriptif dengan desain *cross sectional*. Populasi penelitian adalah semua penderita PPOK yang berobat ke Poliklinik Rawat Jalan Bagian Penyakit Dalam Khusus RSMH Palembang. Sampel sebanyak 32 orang diambil secara *purposive sampling*. Analisis hubungan faktor resiko dengan osteoporosis pada PPOK ditentukan dengan uji *chi-square* menggunakan program SPSS. Sedangkan distribusi penyakit berdasarkan faktor resiko disajikan dalam bentuk tabel dan dipaparkan secara deskriptif dalam bentuk narasi.

Hasil : Hasil analisis uji *chi-square* menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara osteoporosis pada penderita PPOK dengan kebiasaan berolahraga dengan nilai kemaknaan sebesar 0,032 dan kebiasaan merokok dengan nilai kemaknaan sebesar 0,029. Dari total 40 responden penderita PPOK, terdapat (60%) yang mengalami osteoporosis, kebanyakan berusia ≥ 60 tahun (79,2%). Sebagian besar penderita PPOK yang mengalami osteoporosis pernah mengonsumsi kortikosteroid dalam waktu > 6 bulan (75%). Hampir seluruh penderita PPOK yang mengalami osteoporosis masuk dalam kategori IMT underweight - normal ($<23 \text{ kg/m}^2$) yaitu (87,5%) dan kebanyakan pasien tidak memiliki keluhan (45,8%).

Kesimpulan : Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penderita PPOK yang mengalami osteoporosis banyak ditemukan pada usia ≥ 60 tahun. Kebiasaan berolahraga, merokok, penggunaan obat kortikosteroid, indeks massa tubuh (IMT) cenderung mempunyai pengaruh terhadap terjadinya osteoporosis pada penderita PPOK dan kebanyakan penderita tidak memiliki keluhan pengerosan tulang.

Kata Kunci : Osteoporosis, faktor resiko, gambaran klinik

ABSTRACT

CLINICAL FEATURES AND RISK FACTORS OF OSTEOPOROSIS IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE (COPD)

(M. Aprizal Putera, xiii + 52 pages, 2013)

Background: Osteoporosis is a systemic comorbidities in chronic obstructive pulmonary disease that increases the risk of osteoporotic fractures. There are several risk factors that become the background of osteoporosis in patients with COPD, such as body mass index (BMI) is low, decrease in fat-free mass, physical activity, smoking, and corticosteroid treatment. Clinical features of osteoporosis in patients with COPD is usually characterized by low back pain, vertebral compression fracture, and formed abnormal curvature of the spine

Objective: To know clinical features and risk factors of osteoporosis in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD).

Method: This study was a descriptive analytic cross sectional design. The study population were all patients with COPD treated at the Outpatient Clinic Department of Internal Medicine RSMH Palembang. Sample as much 32 people were taken by purposive sampling. Analyzes the relationship with risk factors for osteoporosis in COPD was determined by chi-square test using SPSS. While the distribution of the disease based on risk factors is presented in tabular form and descriptively presented in narrative form.

Results: The results of the chi-square analysis indicating that there are significant associations between osteoporosis in patients with COPD with exercise habits with a significance value of 0.032 and smoking with the significance value of 0,029. From a total of 32 respondents COPD patients, there were (60%) with osteoporosis, most aged ≥ 60 years (79.2%). Most people with COPD who have been taking corticosteroids osteoporosis in > 6 months (75%). Almost all patients with COPD who have osteoporosis in the underweight BMI categories - normal ($<23 \text{ kg/m}^2$), namely (87,5%) and most patients have no complaints (45,8%).

Conclusion: From these results it can be concluded that patients with COPD who have osteoporosis are found in the age ≥ 60 years. Exercise habits, smoking, corticosteroid treatment, body mass index (BMI) tend to have any impact on the occurrence of osteoporosis in patients with COPD, and most patients have no complaints bone loss.

Keywords: Osteoporosis, risk factors, clinical features

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah mencerahkan karunia dan rahmatnya serta kesehatan dan kesempatan sehingga skripsi yang berjudul “Gambaran Klinik Dan Faktor Resiko Osteoporosis Pada Penderita Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK)” ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun untuk melengkapi dan memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kedokteran Unsri.

Ucapan terima kasih dan rasa hormat penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini. Kepada pihak akademis dan instansi terkait, yaitu Prof. DR. Badia Parizade, MBA selaku Rektor Unsri, DR. dr. H. M. Zulkarnain, M.Med.SC. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Unsri. Kepada Prof. dr. Hermansyah, Sp.PD-KR selaku dosen pembimbing pertama dan Drs. Sadakata Sinulingga, Apt.M.Kes. selaku dosen pembimbing kedua atas waktu, bimbingan, dan arahan yang sangat membantu dalam pembuatan skripsi ini. Kepada dr. Jalalin, Sp.RM. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran membangun untuk perbaikan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada keluarga yang luar biasa, senantiasa memberikan inspirasi dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

Pastinya terdapat kekurangan dalam penelitian ini, sehingga penulis terbuka terhadap saran dan kritik yang dapat membuat penelitian ini lebih baik lagi.

Besar harapan penulis agar penelitian ini tidak hanya menjadi syarat mendapat gelar, tetapi dapat digunakan sebagai sarana menambah ilmu pengetahuan, menjadi rujukan untuk penelitian selanjutnya, dan untuk kepentingan-kepentingan pengetahuan lainnya.

Akhirnya penulis mengucapkan selamat membaca dan terima kasih.

Palembang, 10 Januari 2013

Penulis



DAFTAR ISI

| | |
|----------------------|-----------------------------|
| UPT PERPUSTAKAAN | UNIVERSITAS SAINS INDONESIA |
| NO. DAFTAR | 0000143652 |
| TANGGAL : [Redacted] | |

Halaman

| | |
|--------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | iv |
| ABSTRAK..... | v |
| <i>ABSTRACT</i> | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiii |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|------------------------------|---|
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4. Manfaat Penelitian..... | 4 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|---|----|
| 2.1. Landasan Teori..... | 5 |
| 2.1.1. Osteoporosis | 5 |
| 2.1.2. Kriteria dan Diagnosis PPOK..... | 12 |
| 2.1.3. Osteoporosis Pada Penderita Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) | 14 |

| | |
|--------------------------|----|
| 2.2. Kerangka Teori..... | 21 |
|--------------------------|----|

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|--|----|
| 3.1. Jenis Penelitian..... | 22 |
| 3.2. Waktu dan Tempat Penelitian | 22 |
| 3.3. Populasi dan Sampel | |
| 3.3.1. Populasi..... | 22 |
| 3.3.2. Sampel..... | 22 |
| 3.3.3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi..... | 22 |
| 3.4. Variabel Penelitian | 23 |
| 3.5. Definisi Operasional | 23 |
| 3.6. Cara Pengumpulan Data | 26 |
| 3.7. Cara Pengolahan dan Analisis Data | 27 |
| 3.8. Kerangka Operasional | 29 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|----|
| 4.1. Distribusi Osteoporosis pada Penderita PPOK | 30 |
| 4.2. Distribusi Osteoporosis pada Penderita PPOK Berdasarkan Usia..... | 31 |
| 4.3. Hubungan Osteoporosis pada Penderita PPOK dengan Kebiasaan Olahraga..... | 33 |
| 4.4. Hubungan Osteoporosis pada Penderita PPOK dengan Kebiasaan Merokok..... | 35 |
| 4.5. Distribusi Osteoporosis pada Penderita PPOK Berdasarkan Lama Penggunaan Obat Kortikosteroid | 37 |
| 4.6. Distribusi Osteoporosis pada Penderita PPOK Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) | 39 |
| 4.7. Distribusi Osteoporosis pada Penderita PPOK Berdasarkan Keluhan yang Dialami Penderita | 40 |

| | |
|------------------------------------|----|
| 4.8. Keterbatasan Penelitian | 41 |
|------------------------------------|----|

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|-----------------------|----|
| 5.1. Kesimpulan | 42 |
| 5.2. Saran | 43 |

| | |
|----------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA | 44 |
|----------------------|----|

| | |
|----------------|----|
| LAMPIRAN | 47 |
|----------------|----|

| | |
|--------------------------------|----|
| BIODATA DAN RIWAYAT HIDUP..... | 53 |
|--------------------------------|----|

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 1. Penyebab Osteoporosis Sekunder pada Dewasa | 7 |
| 2. Kepadatan Tulang Berdasarkan <i>T-score</i> menurut <i>World Health</i> | 11 |
| 3. Klasifikasi Umum Spirometri | 13 |
| 4. Tabel 2 x 2 menunjukkan hasil pengamatan studi <i>cross-sectional</i> | 27 |
| 5. Distribusi Osteoporosis pada Penderita PPOK | 30 |
| 6. Distribusi Osteoporosis pada Penderita PPOK Berdasarkan Usia | 31 |
| 7. Tabulasi silang Kategori Osteoporosis Pada Penderita PPOK dengan Kebiasaan Berolahraga..... | 33 |
| 8. Distribusi Osteoporosis Pada Penderita PPOK Berdasarkan Kebiasaan Berolahraga..... | 34 |
| 9. Tabulasi silang Kategori Osteoporosis Pada Penderita PPOK dengan Kebiasaan Merokok | 35 |
| 10. Distribusi Osteoporosis Pada Penderita PPOK Berdasarkan Kebiasaan Merokok | 36 |
| 11. Distribusi Osteoporosis pada penderita PPOK Berdasarkan Lama Penggunaan Obat Kortikosteroid | 37 |
| 12. Distribusi Osteoporosis pada penderita PPOK Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) | 39 |
| 13. Distribusi Osteoporosis pada penderita PPOK Berdasarkan Keluhan yang Dialami Penderita | 40 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 1. Efek Sistemik dan Komorbiditas dari Penyakit Paru Obstruktif Kronik..... | 15 |
| 2. Tulang Trabekular | 17 |
| 3. Proses Inflamasi yang Mengaktifkan Osteoklas..... | 20 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---------------------------------|---------|
| 1. Kuesioner | 47 |
| 2. Data Sampel Penelitian | 49 |
| 2. Hasil Pengolahan SPSS..... | 51 |



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut WHO pada *International Consensus Development Conference*, di Roma, Italia, 1992 Osteoporosis adalah penyakit dengan sifat-sifat khas berupa massa tulang yang rendah, disertai perubahan mikroarsitektur tulang, dan penurunan kualitas jaringan tulang, yang pada akhirnya menimbulkan akibat meningkatnya kerapuhan tulang dengan risiko terjadinya patah tulang (Guedner, 2007). Osteoporosis sering disebut sebagai *the silent disease* karena proses kepadatan tulang berkangur secara perlahan dan berkembang secara progresif selama bertahun-tahun tanpa menimbulkan gejala sampai terjadi patah tulang. Patah tulang akibat osteoporosis dapat terjadi hanya karena trauma ringan, misalnya ketika berdiri, batuk, mengangkat atau mendorong benda yang ringan, bahkan pada saat duduk. Fraktur demikian disebut *fragility fracture* atau “patah keropos”. Fraktur yang terjadi secara mendadak tersebut akan menimbulkan rasa nyeri yang sangat hebat sehingga penderita tidak dapat beraktivitas dan harus terus berbaring di tempat tidur (Hadi, 2009).

Menurut WHO (1994), angka kejadian patah tulang (fraktur) akibat osteoporosis di seluruh dunia mencapai angka 1,7 juta orang dan diperkirakan angka ini akan terus meningkat hingga mencapai 6,3 juta orang pada tahun 2050 dan 71% angka kejadian ini akan terdapat di negara-negara berkembang. Menurut data Puslitbang Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2004, osteoporosis di Indonesia mencapai 19,7% dari jumlah penduduk usia lanjut atau sekitar 3,6 juta diantaranya menderita osteoporosis (Tana, 2005).

Pada tahun 2006, berdasarkan hasil analisis data dan resiko osteoporosis yang dipublikasikan Departemen Kesehatan Republik Indonesia, setiap 2 dari 5 penduduk Indonesia memiliki resiko untuk terkena osteoporosis. Hal ini lebih tinggi dari prevalensi dunia yang hanya 1 dari 3 beresiko osteoporosis (Era Baru News, 2008).

Osteoporosis merupakan penyakit dengan etiologi multifaktorial, diantaranya osteoporosis pascamenopause, senilis, juvenile idiopatik, dan osteoporosis sekunder (Abraham, 1997). Penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) dikenal sebagai penyakit yang memiliki prevalensi tinggi dan mempunyai peran dalam peningkatan angka morbiditas dan mortalitas (Lopez, 2006), umumnya berhubungan dengan *extra pulmonary abnormalities* (kelainan di luar paru), diantaranya adalah penyakit kardiovaskular, kaheksia, penurunan massa otot dan tulang (osteoporosis), serta anemia (Rabe, 2007). Osteoporosis merupakan salah satu komorbiditas sistemik pada penyakit paru obstruktif kronik yang meningkatkan resiko fraktur osteoporosis (National Osteoporosis Foundation, 2003). Penelitian telah menunjukkan bahwa Bone Mineral Density (BMD) atau Densitas Massa Tulang pada pasien PPOK lebih rendah dibandingkan dengan orang yang sehat (Agusti, 2003). Hal ini terkait dengan beberapa indeks klinis, fisiologis, serta gaya hidup. Terdapat beberapa faktor resiko yang melatar belakangi terjadinya osteoporosis pada penderita PPOK, seperti indeks massa tubuh (IMT) yang rendah, penurunan massa lemak bebas, aktifitas fisik, kebiasaan merokok, dan penggunaan obat kortikosteroid (Vrieze, 2007). Secara garis besar, rata-rata penderita PPOK memiliki riwayat kebiasaan merokok yang akan meningkatkan inflamasi sistemik. Keadaan inilah yang menjadi penyebab terganggunya proses remodeling tulang, hingga terjadi osteoporosis (Biskobing, 2002).

Salah satu cara untuk mengukur densitas massa tulang adalah dengan DXA (*Dual Energy X-Ray Absorptiometry*). DXA merupakan metoda yang paling sering digunakan karena mempunyai tingkat akurasi dan presisi yang tinggi, sehingga dapat membantu dalam mendiagnosa osteoporosis serta menentukan terapi yang tepat (Blake, 2005).

PPOK memiliki karakteristik berupa pola inflamasi lokal dan sistemik yang berhubungan dengan penyakit penyerta lain yang ditimbulkannya. Sejumlah besar mediator sitokin inflamasi seperti IL-1 β , IL-6 dan TNF- α meningkat dalam sirkulasi sistemik pasien PPOK (Kjensli, 2007). Hal ini berperan meningkatkan kerja osteoklas yang menyebabkan penurunan kepadatan tulang sehingga terjadi

osteoporosis. Gambaran klinik osteoporosis pada penderita PPOK biasanya ditandai dengan nyeri punggung, fraktur kompresi tulang belakang, dan terbentuk kelengkungan yang abnormal dari tulang belakang (kifosis atau *Dowager's hump*) (Carter, 2008).

Mengingat penelitian tentang osteoporosis dan PPOK yang telah dilakukan oleh Rabe, Agusti dan Vrieze, serta belum adanya data mengenai faktor resiko dan gambaran klinik osteoporosis pada penderita PPOK di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang, maka telah dilakukan penelitian lebih lanjut. Data mengenai hal ini sangat berguna untuk meningkatkan kualitas hidup dan pencegahan osteoporosis pada penderita PPOK.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana gambaran klinik osteoporosis pada penderita penyakit paru obstruktif kronik (PPOK)?
2. Apa saja faktor resiko osteoporosis pada penderita penyakit paru obstruktif kronik (PPOK)?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui gambaran klinik dan faktor resiko terjadinya osteoporosis pada penderita penyakit paru obstruktif kronik (PPOK).

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui gambaran klinik terjadinya osteoporosis pada penderita penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang.
- b. Mengetahui faktor resiko terjadinya osteoporosis pada penderita penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat secara teoritis

- a. Sebagai bahan referensi dan informasi mengenai gambaran klinik dan faktor resiko terjadinya osteoporosis pada penderita penyakit paru obstruktif kronik (PPOK).
- b. Sebagai informasi data dan bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya yang serupa atau berhubungan.

1.4.2 Manfaat secara praktis

Dengan mengetahui gambaran klinik dan faktor resiko terjadinya osteoporosis pada penderita penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), diharapkan penelitian ini dapat dijadikan rujukan dalam menyusun program tindakan pencegahan yang teratur dan terarah sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup dan menurunkan angka kejadian osteoporosis pada penderita PPOK.

DAFTAR PUSTAKA

- Yatim, F.L. 2000. Osteoporosis (Penyakit Kelumpuhan Tulang) pada Manula. Pustaka Populer Obor, Jakarta, Indonesia.
- Bambang S. 2006. Osteoporosis. Ilmu Penyakit Dalam Jilid II Edisi IV. Balai Penerbit FKUI, Jakarta, Indonesia, hal. 1259.
- Bolton CE, Ionescu AA, Shiels KM, et al. 2004. Associated loss of fat-free mass and bone mineral density in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 170: 1286–1293. (<http://ajrccm.atsjournals.org/content/170/12/1286.full>. Diakses 4 Agustus 2012)
- Guedner, S.H., Grabo, T.N., Britton, G., Pierce, C., and Lombardi, B. 2007. Osteoporosis and Aging Related Bone Disorder. Dalam: James E.B. (Editor), *Encyclopedia of Gerontology* (hlm.293-302). Elsevier, San Diego, USA.
- Hadi H, Martono. 2009. Buku Ajar Geriatri, Balai Penerbit FKUI, Jakarta, Indonesia.
- Tana L. Pencegahan Osteoporosis. *Media Litbang Kesehatan* 2005;25(1)
- Era baru news. 2009. Hari Osteoporosis Dunia. Era Baru News (Koran), 3 November 2008, halaman 5.
- Carter JD, Patel S, Sultan FL, et al. 2008. The recognition and treatment of vertebral fractures in males with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med.* 102: 1165–1172. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18562189>, Diakses 6 Agustus 2012)
- Abraham W. 1997. The Merck Manual of Geriatric. Dalam: Berkow R. (Editor). Binarupa Aksara. Jilid 2. Jakarta, Indonesia.
- Lopez AD, Shibuya K, Rao C, Mathers CD, Hansell AL, Held LS, Schmid V, Buist S. 2006. Chronic obstructive pulmonary disease: current burden and future projections. *EurRespir J.* 27: 397-412.
- Mundy GR. 2007. Osteoporosis and Inflammation. *Nutrition Reviews.* 65: S147-S151. (<http://respiratory-research.com/content/12/1/157>. Diakses 12 Agustus 2012)

- Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P, Fukuchi Y, Jenkins C, Rodriguez-Roisin R, Van Weel C, Zielinski J. 2007. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease : Gold executive summary. *Am J Respir Crit Care Med.* 176: 532–555.
- Agusti AG, Noguera A, Sauleda J, Sala E, Pons J, Busquets X. 2003 . Systemic effects of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J.* 21:347–360.
- Iqbal F, Michaelson J, Thaler L, Rubin J, Roman J, Mark S. 1999. Declining bone mass in men with chronic pulmonary disease: contribution of glucocorticoid treatment, body mass index, and gonadal function. *Chest.* 116:1616–1624.
- Kjensli A, Mowinckel P, Ryg MS, Falch JA. 2007. Low bone mineral density is related to severity of chronic obstructive pulmonary disease. *Bone.* 40:493–497.
- Vrieze A, de Greef MH, Wy'kstra PJ, Wempe JB: Low bone mineral density in COPD patients related to worse lung function, low weight and decreased fat-free mass. *Osteoporos Int,* 18:1197–1202.
- Blake GM, Knapp KM, Fogelman I. 2005. Dual X-ray absorptiometry-clinical evaluation of a new cone-beam system. *Calcif Tissue Int,* 76:113-120.
- Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis. 1993. *Am J Med.* 94:646-50.
- Tandra, Hans. 2009. Segala sesuatu yang harus anda ketahui tentang osteoporosis, mengenal, mengetahui, mengatasi dan mencegah tulang keropos. PT Gramedia Pustaka Tama, Jakarta, Indonesia.
- Lau EMC, Chan YH, Chan M. 2001. Vertebral deformity in Chinese men : prevalence, risk factors, bone mineral density and body composition measurements. *Calsif Tissue In* 66 : 47-52.
- Michaelson J, Thaler L, Rubin J, Roman J, Mark S American College of Rheumatology. Osteoporosis, etiology and Pathogenesis. (<http://www.rheumatology.org>, Diakses 21 Juli 2012)
- Hermansyah. 2004. Osteoporosis. Reumatologi. Lembaga Penerbit Ilmu Penyakit Dalam. Hal.57-77.

- Lane, Nancy E. 2001. Lebih lengkap tentang Osteoporosis. Oxford University Press. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta, Indonesia.
- Suryati, A, Nuraini, S. 2006. Faktor Spesifik Penyebab Penyakit Osteoporosis Pada Sekelompok Osteoporosis Di RSIJ, 2005. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, Vol.2, No.2, Juli 2006:107-126.
- Waluyo, S, 2009. 100 Question & Answer Osteoporosis. Kelompok Gramedia, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, Indonesia.
- Nissl, 2004. Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA) op. Word Wide Web. (http://health.webmd.com/hw/health-guide_atoz/zm6058.asp. Diakses 12 Agustus 2012)
- Biskobing DM. 2002 COPD and osteoporosis. Chest. 121: 609–620.
- Teitelbaum SL. 2007. Osteoclasts: what do they do and how do they do it? Am J Pathol. 170(2):427-35.
(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1851862/>. Diakses 3 September 2012)
- Arlinda, S. 2004. Kompilasi statistik kesehatan. Gramedia pustaka utama, Jakarta, Indonesia.
- Donaldson K., rahman., Nee Wm. 2002. Mechanism of Cigarette Smoke Induced airspace permeability. Thorax : 51 ; 465-471. (<http://pats.atsjournals.org/content/2/1/50.full>. Diakses 4 September 2012)
- Kosnayani, A.S. 2007. Hubungan Asupan Kalsium, aktivitas fisik, Indeks Massa Tubuh, dan Kepadatan Tulang. Thesis, Magister Gizi Masyarakat Undip Semarang.
- Sonia B. 2006. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Oregon Health & Science University, Portland, Oregon, USA. 2-15.
- Van Staa TP, dkk. Use of Oral Corticosteroids in the United Kingdom. QJM 2000;93(2):105-111
- Sudigdo. 2008. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis. PT Sagung Seto, Jakarta, Indonesia.
- Nelson, Richard W. Famula, Thomas R. Bannasch, Danika L. 1994. Clinical features and prevention of osteoporosis. Journal of the American Medical Association 231 (3): 407–12