

NASKAH PUBLIKASI

**GAMBARAN KEPADATAN TULANG DAN FUNGSI GINJAL
PADA LANSIA DI RSUD DOKTER SOEDARSO
PONTIANAK TAHUN 2013**

HUSNI FAUZAL RAMDAN
NIM I11109031



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2014

LEMBAR PENGESAHAN

NASKAH PUBLIKASI

GAMBARAN KEPADATAN TULANG DAN FUNGSI GINJAL
PADA LANSIA DI RSUD DOKTER SOEDARSO
PONTIANAK TAHUN 2013


TANGGUNG JAWAB YURIDIS MATERIAL PADA

HUSNI FAUZAL RAMDAN

NIM. I 111 09 031

DISETUJUI OLEH

PEMBIMBING UTAMA




dr. Oktavianus, Sp. OT
NIP. 19631029 199003 1 003

PEMBIMBING KEDUA



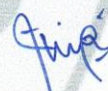
dr. Mitra Handini, M. Biomed
NIP. 19850908 200912 2 005

PENGUJI PERTAMA



dr. Didiek Pangestu Hadi
NIP. 19821224 200912 1 003

PENGUJI KEDUA



dr. Delima Fajar Liana
NIP. 19861205 201212 2 001



JENGETAHUI,
DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA

dr. BAMBANG SRI NUGROHO, SP. PD
NIP. 19511218 197811 1 001

GAMBARAN KEPADATAN TULANG DAN FUNGSI GINJAL PADA LANSIA DI RSUD DOKTER SOEDARSO PONTIANAK TAHUN 2013

Husni Fauzal Ramdan¹, Oktavianus², Mitra Handini³

Intisari

Latar Belakang: Osteoporosis adalah penyakit tulang sistemik yang ditandai oleh penurunan densitas massa tulang yang akan meningkatkan risiko patah tulang. Angka kejadian patah tulang akibat osteoporosis di seluruh dunia mencapai 8,9 juta setiap tahunnya. Osteoporosis bisa diakibatkan oleh penurunan fungsi ginjal. Penurunan fungsi ginjal akan menghambat sintesis $1,25-(OH)_2 D_3$. $1,25-(OH)_2 D_3$ berperan dalam penyerapan kalsium di usus. Kalsium yang rendah akan meningkatkan resorpsi kalsium tulang. Proses resorpsi kalsium terus-menerus dalam tulang akan menurunkan kepadatan tulang. **Tujuan:** Mengetahui gambaran kepadatan tulang dan fungsi ginjal pada lansia di RSUD Dokter Soedarso Pontianak tahun 2013. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Pemeriksaan kepadatan tulang dilakukan menggunakan *Quantitative Ultrasound Densitometry* pada tulang *calcaneus* sementara pemeriksaan fungsi ginjal dilakukan dengan pengukuran laju filtrasi glomerulus. **Hasil:** Sampel yang didapatkan dalam penelitian ini 32 orang dengan 9,375% kepadatan tulangnya normal (Skor T > -1), 59,375% osteopenia (Skor T -1 sampai -2,5), dan 31,25% osteoporosis (Skor T < -2,5). Sebanyak 78,13% mengalami penurunan fungsi ginjal dan 21,87% memiliki fungsi ginjal yang normal. Diantara 27 orang yang mengalami penurunan fungsi ginjal, 3 orang (11,11%) kepadatan tulangnya normal, 14 orang (51,85%) osteopenia, dan 8 orang (29,63%) osteoporosis. **Kesimpulan:** Sampel yang mengalami penurunan fungsi ginjal umumnya akan mengalami penurunan kepadatan tulang.

Kata kunci: Osteoporosis, Fungsi Ginjal, Lansia

-
- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat
 - 2) Departemen Ortopedi, Rumah Sakit Umum Dokter Soedarso, Pontianak, Kalimantan Barat
 - 3) Departemen Pre-Klinik Fisiologi Medik, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat

**BONE MINERAL DENSITY AND RENAL FUNCTION IN ELDERLY
AT DOKTER SOEDARSO GENERAL HOSPITAL
PONTIANAK IN 2013**

Husni Fauzal Ramdan¹, Oktavianus², Mitra Handini³

Abstract

Background: Osteoporosis is a systemic bone disease characterized by a decrease in bone mass density with increased risk for fracture. Osteoporosis causes more than 8,9 million fractures annually worldwide. Osteoporosis can be caused by a decrease in renal function. Decreased renal function will inhibit the synthesis of 1,25-(OH)₂ D₃ which is important in intestinal calcium absorption. Low plasma calcium will increase bone calcium resorption leading to decreased bone mass density. **Objective:** To determine bone mineral density and renal function in Dokter Soedarso General Hospital Pontianak in 2013 **Methods:** This study was a descriptive study with cross sectional design. Bone mass density was measured on calcaneal bone using Quantitative Ultrasound Densitometry. Renal function was determined by Glomerular Filtration Rate measurement. **Results:** 32 subjects were included in this study. As much as 9,375% had normal bone mineral density (T score >-1), 59,375% osteopenia (T score between -2,5 and -1), and 31,25% osteoporosis (T score <-2,5). As much as 78,13% subject had decreased renal function and 21,87% normal. Among 27 subjects with decreased renal function, 11,11 % had normal bone mineral density, 51,85% osteopenia, and 29,63% osteoporosis. **Conclusions:** Subjects with decreased renal function show decreased bone density.

Keywords: Osteoporosis, renal function, elderly

-
- 1) Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura, Pontianak, West Kalimantan
 - 2) Department of Orthopedy, Dokter Soedarso General Hospital, Pontianak, West Kalimantan
 - 3) Department of Medical Physiology, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura, Pontianak, West Kalimantan

LATAR BELAKANG

Osteoporosis adalah penyakit tulang sistemik yang ditandai oleh penurunan densitas massa tulang dan perburukan mikroarsitektur tulang sehingga tulang menjadi rapuh dan mudah patah¹. Saat ini osteoporosis telah menjadi salah satu penyebab penderitaan dan kecacatan pada kaum lanjut usia. Bila tidak ditangani, osteoporosis dapat mengakibatkan patah tulang, cacat tubuh, komplikasi, hingga terjadi kematian. Risiko patah tulang bertambah dengan meningkatnya usia. Setelah mencapai usia 50 tahun, kemungkinan wanita mengalami patah tulang adalah sebesar 40% sedangkan pria adalah sebesar 13%. Pada usia 80 tahun, satu dari tiga wanita dan satu dari lima pria berisiko mengalami patah tulang punggung atau tulang belakang².

Menurut *World Health Organization* (WHO) (2007), angka kejadian patah tulang akibat osteoporosis di seluruh dunia mencapai 8,9 juta setiap tahunnya³. Pada tahun 2003, kejadian patah tulang di Amerika mencapai 1,2 juta kasus². Risiko osteoporosis di Indonesia pada tahun 2002, 2003, 2004, dan 2005 berturut-turut adalah sebesar 19,7%, 7,7%, 7,0%, dan 10,7%⁴.

Osteoporosis merupakan penyakit dengan etiologi multifaktor. Usia merupakan salah satu faktor risiko osteoporosis yang terpenting. Setiap penambahan usia satu dekade setara dengan peningkatan risiko osteoporosis sebesar 1,4-1,8 kali. Faktor risiko lain dari osteoporosis adalah menopause, kekurangan kalsium, dan kekurangan vitamin D¹.

Kalsium dan vitamin D dibutuhkan untuk pertumbuhan tulang. Sebagai mineral terbanyak, berat kalsium yang terdapat pada kerangka tulang dewasa kurang lebih satu kilogram. Penyimpanan mineral dalam tulang akan mencapai puncaknya sekitar usia 20-30 tahun. Metabolit aktif vitamin D berfungsi dalam penyerapan kalsium dan fosfat dari usus. Defisiensi vitamin D akan mengakibatkan gangguan pada metabolisme tulang. Salah

satu penyebab defisiensi vitamin D adalah penurunan sintesis $1,25(\text{OH})_2$ di ginjal akibat proses penurunan fungsi ginjal⁵.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif untuk mengetahui gambaran kepadatan tulang dan fungsi ginjal pada lansia di RSUD Dokter Soedarso Pontianak Tahun 2013. Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah lansia yang datang ke poli lansia pada saat penelitian dan bersedia dijadikan sebagai subyek penelitian.

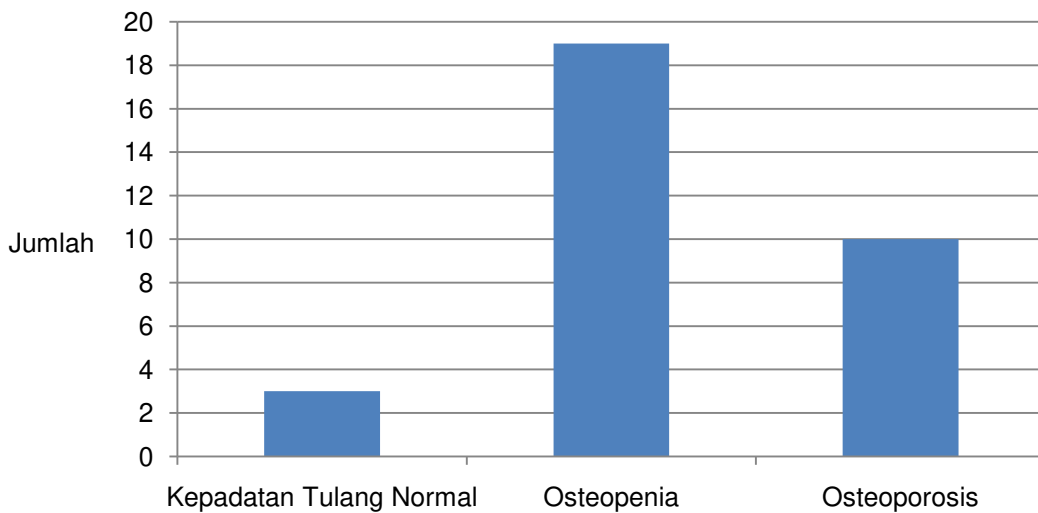
Pemeriksaan kepadatan tulang dalam penelitian ini menggunakan alat densitometer. Hasil pemeriksaan kepadatan tulang diklasifikasikan menjadi kepadatan tulang normal (Skor T > -1), osteopenia (Skor T -2,5 sampai -1), dan osteoporosis (Skor T < -2,5).

Pemeriksaan fungsi ginjal dalam penelitian ini dilakukan dengan mengukur laju filtrasi glomerulus melalui metode Cockcroft-Gault. Hasil pemeriksaan diklasifikasikan menjadi normal (LFG > 60 ml/menit/1,73) dan penurunan fungsi ginjal (LFG < 60 ml/menit/1,73)

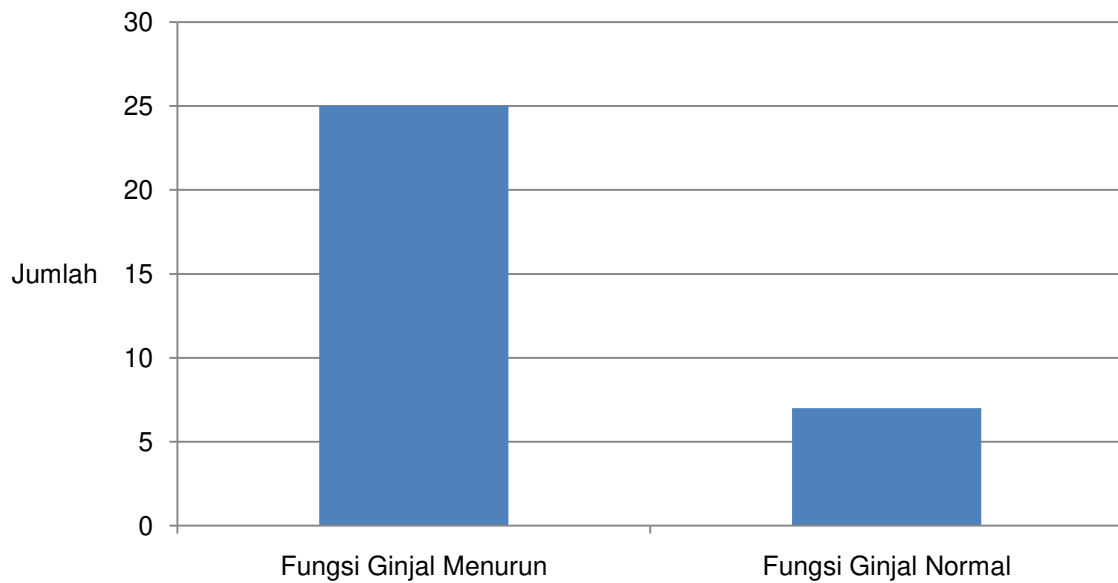
HASIL

Terdapat 32 sampel yang terlibat dalam penelitian ini. Sampel laki-laki berjumlah 19 orang (59,4%) dan sampel perempuan berjumlah 13 orang (40,6%). Usia minimum sampel 60 tahun dan maksimal 79 tahun dengan rerata $67,59 \pm 5,399$ tahun. Rerata skor T kepadatan tulang sampel adalah $-1,89 \pm 0,958$ dengan skor T kepadatan tulang terendah -3,7 dan skor T kepadatan tulang tertinggi 1,2. Sebanyak 3 orang (9,375%) memiliki kepadatan tulang normal, 18 orang (56,25%) osteopenia, dan 10 orang (31,25%) osteoporosis. Gambaran sampel berdasarkan kepadatan tulang dapat dilihat pada gambar 1.

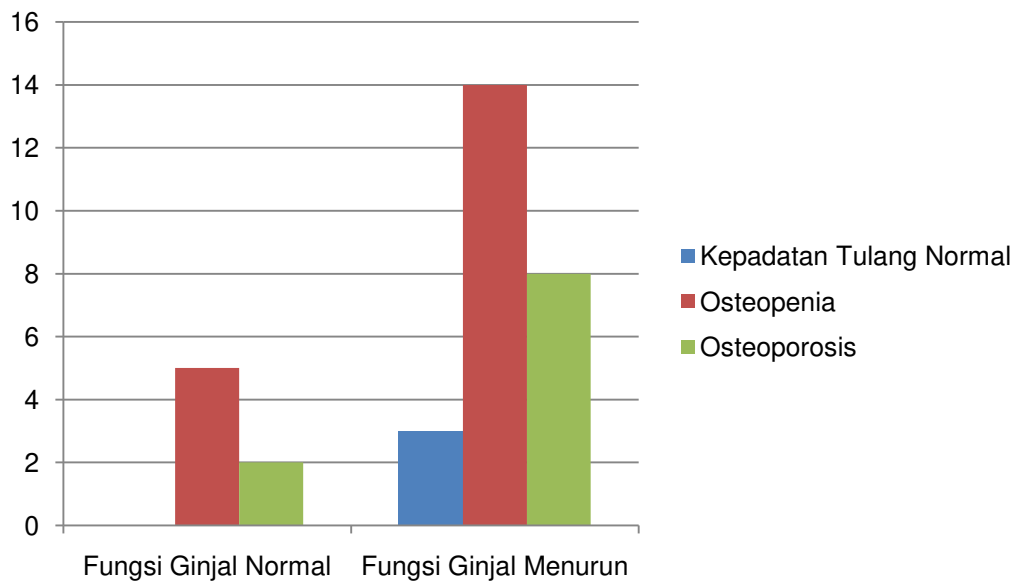
Rerata laju filtrasi glomerulus sampel adalah $47,6103 \pm 12,35673$ ml/menit/1,73m², dengan laju filtrasi glomerulus terendah 20,68 ml/menit/1,73 m² dan tertinggi 70,95 ml/menit/1,73 m². Gambaran distribusi sampel berdasarkan fungsi ginjal dapat dilihat pada gambar 2. Diantara sampel yang memiliki fungsi ginjal normal, 71,43% mengalami osteopenia dan 28,57% mengalami osteoporosis. Diantara sampel yang mengalami penurunan fungsi ginjal, 11,11% kepadatan tulangnya normal, 51,85% osteopenia, dan 29,63% osteoporosis. Gambaran kepadatan tulang berdasarkan fungsi ginjal dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 1. Gambaran Sampel Berdasarkan Kepadatan Tulang



Gambar 2. Gambaran Sampel Berdasarkan Fungsi Ginjal



Gambar 3. Gambaran Kepadatan Tulang Berdasarkan Fungsi Ginjal

PEMBAHASAN

Usia berperan penting dalam kejadian osteoporosis. Setiap peningkatan usia satu dekade setara dengan peningkatan risiko osteoporosis sebesar 1,4-1,8 kali. Dalam penelitian ini, sampel yang diambil usianya lebih dari 60 tahun dengan rerata $67,59 \pm 5,399$. Kepadatan tulang dalam penelitian ini memiliki rerata $-1,89 \pm 0,958$ dan hanya 3 orang (9,37%) yang memiliki kepadatan tulang normal. Kepadatan tulang yang rendah pada lansia bisa diakibatkan oleh defisiensi kalsium dan vitamin D. Hal ini disebabkan oleh asupan kalsium dan vitamin D yang kurang, anoreksia, malabsorpsi, dan paparan sinar matahari yang rendah. Akibat defisiensi kalsium, akan timbul hiperparatiroidisme sekunder yang persisten sehingga akan semakin meningkatkan resorpsi tulang dan kehilangan massa tulang. Selain itu, pada orang usia lanjut akan terjadi penurunan sintesis IGF-1, aktivitas fisik, dan sekresi estrogen. Penurunan sintesis IGF-1, aktivitas fisik dan sekresi estrogen akan mengakibatkan gangguan pada fungsi osteoblas.¹ Osteoblas merupakan perkembangan dari sel fibroblas yang dijumpai di permukaan luar tulang dan di rongga-rongga tulang. Osteoblas normal berfungsi membentuk tulang baru dengan cara meletakkan kolagen tipe I.^{6,7}

Dalam penelitian ini, jumlah sampel osteopenia dan osteoporosis pada laki-laki lebih banyak (16 orang) dibandingkan pada perempuan (13 orang), akan tetapi rerata kepadatan tulang laki-laki lebih tinggi ($-1,6316$) dibandingkan perempuan ($-2,2769$). Ini menunjukkan bahwa sampel laki-laki cenderung memiliki kepadatan tulang yang lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kung (2007) yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan kepadatan tulang antara laki-laki (0,74-0,79) dan perempuan (0,63-0,71). Perbedaan ini bisa diakibatkan oleh jumlah *Quantitative Trait Loci* (QTL) untuk massa tulang pada gen laki-laki dan perempuan yang berbeda. QTL merupakan

suatu metode yang menghubungkan dua jenis informasi (data fenotip dan data genotip) dengan tujuan untuk menjelaskan dasar variasi genetik. Dari hasil penelitian didapatkan laki-laki memiliki sembilan QTL dan perempuan memiliki tujuh QTL. Jumlah QTL yang lebih banyak pada laki-laki mengakibatkan laki-laki memiliki kepadatan tulang yang relatif lebih besar dibandingkan dengan perempuan.⁸ Selain itu, hormon androgen juga berpengaruh terhadap kepadatan tulang pada laki-laki. Hormon androgen memiliki banyak reseptor pada sel osteoblas dan osteosit dibandingkan pada sel osteoklas. Ketika osteoblas dipengaruhi oleh hormon androgen, osteoblas akan meningkatkan diferensiasinya, sehingga dapat mengatur pembentukan matriks tulang.⁹

Kepadatan tulang pada perempuan, khususnya pada perempuan menopause, lebih rendah diakibatkan juga oleh defisiensi hormon estrogen. Fungsi utama estrogen dalam homeostasis tulang adalah untuk menghambat sekresi sitokin seperti IL-1, IL-6, dan TNF- α . Sitokin-sitokin tersebut fungsinya untuk mendorong pembentukan osteoklas. Akibat kerja osteoklas yang meningkat maka kepadatan tulang akan menurun dan semakin mempercepat risiko terjadinya osteoporosis.^{1,10}

Dalam penelitian ini, sampel yang mengalami osteoporosis, sebesar 80% memiliki fungsi ginjal yang menurun dan 20% fungsi ginjalnya masih normal. Diantara 19 orang yang mengalami osteopenia, sebesar 73,68% memiliki fungsi ginjal yang menurun dan 26,31% memiliki fungsi ginjal yang normal. Sampel yang kepadatan tulangnya menurun mayoritas memiliki fungsi ginjal yang menurun. Fungsi ginjal yang menurun akan menurunkan kepadatan tulang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Negri (2006) yang hasilnya dari 61 sampel perempuan menopause yang osteoporosis, 81,9% mengalami gagal ginjal. Penelitian yang dilakukan oleh Yendt (1991) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara bersihan kreatinin dengan kepadatan tulang lumbar dan radial. Penelitian lain yang dilakukan oleh Myong (2013) menunjukkan adanya

hubungan berarti antara MS-CKD (*Moderate To Severe Chronic Kidney Disease*) dengan kejadian osteoporosis baik pada laki-laki maupun perempuan.^{11,12,13}

Osteoporosis terjadi karena berkurangnya mineral penyusun tulang. Salah satu mineral penyusun tulang adalah kalsium. Kalsium terdapat 99% dalam bentuk kristal di tulang dan gigi. Selain dalam tulang dan gigi, kalsium dalam jumlah kecil juga terdapat dalam cairan ekstra sel. Jumlah kalsium dalam cairan ekstra sel akan dijaga kadarnya dan jika terjadi penurunan, kalsium dalam tulang akan diresorpsi. Resorpsi kalsium yang terus menerus akan menurunkan kepadatan tulang.¹⁴

Kalsium dalam tulang juga akan menurun akibat penyerapan kalsium di dalam usus yang tidak maksimal. Penyerapan kalsium di dalam usus harus dibantu oleh vitamin D.

Vitamin D secara biologis inaktif saat pertama kali masuk ke dalam darah baik dari kulit maupun saluran pencernaan. Zat ini harus diaktifkan oleh dua perubahan biokimiawi berurutan berupa penambahan dua gugus hidoksil (-OH). Reaksi yang pertama terjadi di hati dan yang kedua di ginjal. Hasil akhir perubahan vitamin D di dalam ginjal adalah bentuk aktif vitamin D, *1,25-dihydroxyvitamin D₃*, atau disingkat *1,25-(OH)₂*.¹⁴ Penurunan fungsi ginjal akan menurunkan jumlah vitamin D. Ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Chonchol dan Scragg (2006) yang mendapatkan tingkat 25-hydroxyvitamin D yang rendah pada pasien dengan penurunan fungsi ginjal. Penurunan jumlah vitamin D aktif akan menurunkan absorpsi kalsium di usus dan menyebabkan penurunan kepadatan tulang. Jadi Penurunan fungsi ginjal akan berpengaruh secara tidak langsung terhadap kepadatan tulang.¹⁵

KESIMPULAN

Sebanyak 9,375% sampel memiliki kepadatan tulang dengan skor $T > -1$ atau normal, 59,375% memiliki kepadatan tulang dengan skor $T -1$ hingga $-2,5$ (osteopenia), dan 31,25% memiliki kepadatan tulang dengan skor $T < -2,5$ atau telah menderita osteoporosis. Sebanyak 21,87% sampel fungsi ginjal normal, sedangkan 78,13% penurunan fungsi ginjal. Dari sampel yang memiliki fungsi ginjal yang menurun, 51,85% mengalami osteopenia dan 29,63% mengalami osteoporosis.

Daftar Pustaka

1. Setiyohadi B. Osteoporosis Dalam: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi V Jilid III. Interna Publishing. Jakarta. 2009: 2650-75.
2. Tandra H. Osteoporosis Mengenal, Mengatasi, dan Mencegah Tulang Keropos. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 2009.
3. World Health Organization. WHO Scientific Group on the Assessment of Osteoporosis at Primary Health Care Level. WHO. Switzerland. 2007: 5.
4. Jahari AB, Prihatini S. Risiko Osteoporosis di Indonesia. Puslitbang Gizi dan Makanan Depkes RI. Bogor. 2007.
5. Permana H. Patofisiologi Primary Osteoporosis. FK Unpad. Bandung. 2004.
6. Ganong WF. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 22. EGC. Jakarta. 2008.
7. Guyton AC. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 11. EGC. Jakarta. 2007.
8. Kung AWC, Huang QY. Genetic and environmental determinants of osteoporosis. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2005; 7(1): 26-32
9. Notelovitz M. Androgen effects on bone and muscle. Elsevier: *Fertility and Sterility*. 2002: 34-41.
10. Kawiayana IKS. Osteoporosis: Patogenesis, Diagnosis dan Penanganan Terkini. *Jurnal Penyakit Dalam*. 2009; 10: 157-70.
11. Negri AL, Lombas C, Zanchetta JR. Relationship between Renal Function and Bone Mineral Density in Postmenopausal Women that Undergo Bone Mass Evaluation. *Nefrologia*. 2006; 26: 206-11.
12. Yendt ER, Cohanin M, Jarzylo S, Rosenberg G. Bone Mass is Related to Creatinin Clearance in Normal Elderly Women. *J Bone Miner Res* 1991; 6: 1043-50.
13. Myong JP, Kim HR, Koo JW, Park CY. Relationship between Bone Mineral Density and Moderate to Severe Chronic Kidney Disease

among General Population in Korea. *Journal of Korean Medical Science*. 2013; 28(4): 569-74.

14. Sherwood L. *Fisiologi Manusia: dari Sel ke Sistem*. EGC. Jakarta. 2011.

15. Chonchol M, Scragg R. 25-Hydroxyvitamin D, Insulin Resistance, and Kidney Function in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Kidney International*. 2007; 7: 134-9.

Nomor : 087/ETIK/MRU/2013

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
ETHICAL – CLEARANCE

Bagian Etika Penelitian Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol penelitian berjudul :

Ethics of Medicine Research Unit of the Faculty of Medicine University of Tanjungpura, with regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled :

Gambaran Kepadatan Tulang dan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) pada Lansia di RSUD Dokter Sudarso Pontianak Tahun 2013

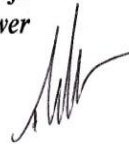
Peneliti utama : **Husni Fauzal Ramdan**
Name of the principal investigator I11109031

Nama institusi : **Program Studi Pendidikan Kedokteran**
Name of institution **Fakultas Kedokteran Untan**

dan telah menyetujui protokol penelitian tersebut di atas.
and approved the above mentioned proposal.

Pontianak, 18 Oktober 2013

Pengkaji
Reviewer



Agustina Arundina T.T, S.Gz, MPH
NIP. 19820803 200912 2003 1