

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Lanjut usia adalah bagian dari proses tumbuh kembang. Manusia tidak secara tiba-tiba menjadi tua, tetapi berkembang dari bayi, anak-anak, dewasa dan akhirnya menjadi tua. Hal ini normal, dengan perubahan fisik dan tingkah laku yang dapat diramalkan yang terjadi pada semua orang pada saat mereka mencapai usia tahap perkembangan kronologis tertentu. Lansia merupakan suatu proses alami yang ditentukan oleh Tuhan Yang Maha Esa (Lilik, 2011).

Kalsium berasal dari bahasa Latin calcium adalah unsur dasar kapur dan memiliki simbol Ca. Kalsium adalah mineral yang sangat penting bagi manusia, karena merupakan mineral terbanyak dalam tubuh dan diperlukan pada sebagian besar proses biologis. Kurang lebih 99% kalsium terdapat pada tulang rangka dan gigi dalam bentuk Kristal Hydroxyapatite, sisanya 1% dalam bentuk ion pada cairan intraseluler dan ekstraseluler, terikat dengan protein dan membentuk kompleks dengan ion organik (Muliana, 2012).

Tubuh memerlukan kalsium karena setiap hari, tubuh kehilangan mineral tersebut melalui pengelupasan kulit, kuku, rambut, dan juga melalui urine dan feses. Kehilangan kalsium harus diganti melalui makanan yang dikonsumsi oleh tubuh. Untuk menunjang kesehatan tulang dan aktivitas tubuh yang lain setiap individu tidak memiliki kebutuhan yang sama. Usia dan kondisi kesehatan menjadi faktor yang menentukan. Cara yang paling efektif adalah dengan menyesuaikan kebutuhan sehari-hari kalsium (Muliana, 2012).

Salah satu masalah kesehatan yang perlu mendapatkan perhatian serius pada masa usia lanjut adalah osteoporosis, pada penyakit ini tulang menjadi rapuh dan pada akhirnya patah. Penyebab osteoporosis diantaranya rendahnya hormon estrogen pada wanita, rendahnya aktivitas fisik, kurangnya paparan sinar matahari, obat-obatan yang menurunkan masa tulang, usia lanjut dan rendahnya asupan kalsium (Karolina, 2009).

Menurut WHO, angka kejadian patah tulang (fraktur) akibat osteoporosis diseluruh dunia mencapai angka 1,7 juta orang dan diperkirakan angka ini akan terus meningkat kejadian ini akan terdapat dinegara-negara berkembang. Di Indonesia sekitar 3,6 juta orang diantaranya menderita osteoporosis. Osteoporosis dapat dicegah dengan mengkonsumsi makanan dengan gizi yang seimbang yang memenuhi kebutuhan nutrisi dengan unsur kaya serat, rendah lemak dan kaya kalsium (1000-1200 mg kalsium perhari), berolahraga secara teratur, tidak merokok dan tidak mengkonsumsi alkohol karena rokok dan alkohol meningkatkan resiko osteoporosis (Karolina,2009).

Osteoporosis adalah salah suatu kondisi dimana tulang menjadi rapuh, yang banyak dialami oleh lansia dan berkurangnya kepadatan/masa tulang yang mengakibatkan tulang keropos dan mudah patah karena kekurangan kalsium (Karolina, 2009). Osteoporosis adalah salah satu penyakit dengan sifat khas berupa masa tulang yang rendah disertai perubahan dan kemunduran jaringan tulang yang akhirnya menyebabkan terjadinya peningkatan kerapuhan tulang dan peningkatan kemungkinan terjadinya patah tulang (Diyah, 2010).

Penyebab osteoporosis di pengaruhi berbagai faktor seperti gaya hidup tidak sehat merokok, minum alkohol, minum kopi, kurang gerak atau tidak berolahraga serta pengetahuan mencegah osteoporosis yang kurang tentang mengkonsumsi kalsium dan vitamin D (Diyah, 2010).

Perkembangan Osteoporosis sering dimulai pada usia muda dan dipengaruhi oleh perubahan endokrin dan metabolisme juga oleh efek pada tulang yang berhubungan dengan usia dan terkait jenis kelamin. Walaupun Osteoporosis paling sering ditemukan pada wanita, pria juga berisiko untuk mengalami Osteoporosis (Stanley Mickey,dkk., 2006).

Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Pemeriksaan Kadar Kalsium di Panti Sosial Tresna Werdha Sinta Rangkang”.

B. Identifikasi masalah

1. Lansia rentan sekali kekurangan kalsium sehingga dapat berakibat terjadinya osteoporosis jika terus-menerus kekurangan kalsium.
2. Kalsium berperan penting dalam tubuh sebagai penunjang kesehatan tulang pada lansia.

C. Batasan masalah

Penelitian dibatasi untuk melakukan pemeriksaan kadar kalsium pada lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Sinta Rangkang Tangkiling menggunakan alat fotometer.

D. Rumusan Masalah

Berapa hasil pemeriksaan kadar kalsium darah pada lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Sinta Rangkang Tangkiling Kota Palangka Raya?

E. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar kalsium darah pada lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Sinta Rangkang Tangkiling Palangka Raya.

F. Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang bahaya kekurangan kadar kalsium darah pada lansia.
2. Untuk petugas Panti Sosial agar dapat menjaga asupan makanan yang cukup kepada lansia khususnya pada makanan yang mengandung kalsium.
3. Untuk mahasiswa yang ingin melanjutkan penelitian ini lebih lanjut dapat memeriksa kadar kalsium pada usia > 60 tahun.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian usia lanjut

Usia lanjut adalah bagian dari proses tumbuh kembang. Manusia tidak secara tiba-tiba menjadi tua, tetapi berkembang dari bayi, anak-anak, dewasa dan akhirnya menjadi tua. Hal ini normal, dengan perubahan fisik dan tingkah laku yang dapat diramalkan yang terjadi pada semua orang pada saat mereka mencapai usia tahap perkembangan kronologis tertentu (Lilik, 2011).

Lanjut usia berdasarkan karakteristik sosial masyarakat yang menganggap bahwa orang telah tua jika menunjukkan ciri fisik seperti rambut beruban, kerutan kulit, dan hilangnya gigi. Dalam peran masyarakat tidak bisa lagi melaksanakan fungsi peran orang dewasa, seperti pria yang tidak lagi terikat dalam kegiatan ekonomi produktif dan untuk wanita tidak dapat memenuhi tugas rumah tangga (Lilik, 2011).

Suatu keadaan yang tidak bisa kita hindari dalam pertumbuhan dan perkembangan adalah meningkatnya usia, seringkali diabaikan bila seseorang mulai menua, maka segala sel-sel tubuhnya dapat dipastikan sedang mengalami proses degenerasi secara fisiologis. Proses umumnya di tandai dengan semakin menurunnya sel-sel tubuh untuk memperbaiki diri.

Setelah orang memasuki masa lansia umumnya mulai dihindangi adanya kondisi fisik yang bersifat patologis berganda (*multiple pathology*), misalnya tenaga berkurang, energi menurun, kulit makin keriput, gigi makin rontok, tulang makin rapuh (Kuntjoro, 2002).

Pada usia lanjut kekuatan mesin pompa jantung berkurang. Berbagai pembuluh darah penting khusus di jantung dan otak mengalami kekakuan. Tidak hanya itu, pada proses menua kadar kapur (kalsium) dalam tulang menurun, akibatnya tulang menjadi keropos (osteoporosis) dan mudah patah (Sukendro, 2004).

Jadi secara garis bawah lansia adalah semua orang saat mereka mencapai usia tahap perkembangan kronologis tertentu dengan perubahan fisik dan tingkah laku yang terjadi seperti hal lainnya, rambut beruban, kerutan kulit, dan hilangnya gigi.

B. Proses menua

Proses menua adalah suatu proses menghilangnya secara perlahan-lahan kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri/mengganti dan mempertahankan fungsi normalnya sehingga tidak dapat bertahan terhadap infeksi dan memperbaiki kerusakan yang diderita.

Menua bukanlah suatu penyakit tetapi merupakan proses berkurangnya daya tahan tubuh dalam menghadapi rangsangan dari dalam maupun luar tubuh. Walaupun demikian, memang harus diakui bahwa ada berbagai penyakit yang sering menghinggapi kaum lanjut usia. Proses menua sudah mulai berlangsung sejak seseorang mencapai usai dewasa, misalnya dengan terjadinya kehilangan jaringan pada otot, susunan syaraf, dan jaringan lain sehingga tubuh mati sedikit demi sedikit.

Sebenarnya tidak ada batasan yang tegas pada usia berapa penampilan seseorang mulai menurun. Pada setiap orang, fungsi fisiologis alat tubuhnya sangat berbeda, baik dalam hal pencapaian puncak maupun saat menurunnya. Hal ini juga sangat individu, namun umumnya fungsi fisiologis tubuh mencapai puncaknya pada usia antara 20 dan 30 tahun. Setelah mencapai fungsi alat tubuh akan berada dalam kondisi tetap utuh beberapa saat, kemudian menurun sedikit demi sedikit sesuai dengan bertambahnya umur.

Proses penuaan merupakan akumulasi secara progresif dari berbagai perubahan fisiologi organ tubuh yang berlangsung seiring berlalunya waktu, selain itu proses penuaan akan meningkat kemungkinan terserang penyakit bahkan kematian. Pada akhirnya penuaan mengakibatkan penurunan kondisi anatomis dan sel akibat terjadinya penumpukan metabolik tentang terjadinya di dalam sel. Metabolit yang menumpuk tersebut tentunya bersifat racun terhadap sel sehingga bentuk dan komposisi pebangunan sel sendiri akan

mengalami perubahan. Di samping kekenyalan dan kekencangan otot, terutama pada bagian integument akan sangat jauh menurun. Hal inilah yang kasat mata dapat dilihat berupa kulit keriput pada manusia yang mengalami proses penuaan. Sesungguhnya proses perubahan di atas hampir terjadinya disetiap sel, hanya saja karena sel kulit (sistem integument) merupakan lapisan luar tubuh yang berhubungan dengan dunia luar, maka sel inilah yang jelas dapat langsung dilihat.

C. Perubahan-perubahan yang terjadi pada lanjut usia

1. Perubahan fisik

a) Sistem Indra

Perubahan sistem penglihatan pada lansia erat kaitannya dengan presbiopi. Lensa kehilangan elastisitas dan kaku. Otot penyangga lensa lemah, ketajaman penglihatan dan daya akomodasi dari jarak jauh atau dekat berkurang, penggunaan kacamata dan sistem penerangan yang baik dapat digunakan.

Sistem pendengaran; presbiakusis (gangguan pada pendengaran) oleh karena hilangnya kemampuan (daya) pendengaran pada telinga dalam, terutama terhadap bunyi suara atau nada-nada yang tinggi, suara yang tidak jelas, sulit dimengerti kata-kata, 50% terjadi pada usia di atas 60 tahun.

Sistem integumen: pada lansia kulit mengalami atrofi, kendur, tidak elastis kering dan berkerut. Kulit akan kekurangan cairan sehingga menjadi tipis dan bercak. Kekeringan kulit disebabkan atrofi glandula sebacea timbul pigmen berwarna coklat pada kulit dikenal dengan liver spot. Perubahan kulit lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan antara lain angin dan matahari, terutama sinar ultra violet.

b) Sistem musculoskeletal

a. Jaringan penghubung (kolagen dan elastin). Kolagen sebagai pendukung utama pada kulit, tendon, tulang, kartilago dan jaringan

pengikat mengalami perubahan menjadi bentanagn yang tidak teratur. Perubahan pada kolagen tersebut merupakan penyebab turunnya fleksibilitas pada lansia sehingga menimbulkan dampak berupa nyeri, penurunan kemampuan untuk meningkatkan kekuatan otot, kesulitan bergerak dari duduk ke berdiri, jongkok dan hambatan dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Upaya fisioterapi untuk mengurangi dampak tersebut adalah memberikan latihan untuk menjaga mobilitas.

- b. Kartilago; jaringan kartilago pada persendian lunak dan mengalami granulasi dan akhirnya permukaan sendi menjadi rata, kemudian kemampuan kartilago untuk regenerasi berkurang dan degenerasi yang terjadi cenderung kearah progresif, konsekuensinya kartilago pada pensendian menjadi rentan terhadap gesekan. Perubaha tersebut sering pada sendi besar penumpukan berat badan. Akibatnya perubahan itu sendi mengalami peradangan, kekakuan, nyeri, keterbatasan gerak, dan terganggunya aktifitas sehari-hari.

Tulang; berkurangnya kepadatan tulang setelah di obserfasi adalah dari penuaan fisisologis trabekula longitudinal menjadi tipis dan trabekula transversal terabsorpsi kembali. Dampak berkurangnya kepadatan akan mengakibatkan osteoporosis lebih lanjut mengakibatkan nyeri, dan fraktur. Latihan fisik dapat diberikan sebagai cara untuk mencegah adanya osteoporosis.

- c. Otot; perubahan struktur otot pada penuaan sangat berfariasi, penurunan jumlah dan ukuran serabut otot, peningkatan jaringan penghubung dan jaringan lemak pada otot mengakibatkan efek negative, Dampak perubahan morfologis pada otot adalah penurunan kekuatan, penurunan fleksibilitas, peningkatan waktu reaksi dan penurunan kemampuan fungsional otot. Untuk mencegah perubahan

lebih lanjut, dapat diberikan latihan untuk mempertahankan mobilitas.

- d. Sendi; pada lansia jaringan ikat sekitar sendi seperti tendon, ligament dan fasia mengalami penurunan elastisitas. Ligament dan jaringan periartikular mengalami penurunan daya lentur dan elastisitas. Terjadi degenerasi, erosi dan klasifikasi pada kartilago dan kapsul sendi. Kelainan tersebut dapat menimbulkan gangguan pencegahan kerusakan sendi antara lain dengan member teknik perlindungan sendi, antara lain dengan member teknik perindungan sendi dalam bereaktifitas.

c) Sistem kardiovaskuler dan respirasi

- a. Sistem kardiovaskuler, ventrikel kiri mengalami hipertrofi dan kemampuan peregangan jantung berkurang karena perubahan pada jaringan ikat penumpukan lipofusin dan klasifikasi SA node dan jaringan konduksi perubahan menjadi jaringan ikat. Konsumsi oksigen pada tingkat maksimal berkurang sehingga kapasitas paru menurun untuk meningkatkan VO_2 maksimum mengurangi tekanan darah dan berat badan.

b. Sistem Respirasi

Pada penuaan terjadi perubahan jaringan ikat paru, kapasitas total paru tetap, tetapi volume cadangan paru bertambah untuk mengkompensasi kenaikan ruang rugi rugi paru, udara yang mengalir ke paru berkurang.

d) Sistem perkemihan

Berbeda dengan sistem pencernaan, pada sistem perkemihan terjadi perubahan yang signifikan. Banyak fungsi yang mengalami kemunduran.

e) Sistem saraf

Sistem susunan saraf mengalami perubahan anatomi dan atrofi yang progresif pada serabut saraf lansia. Lansia mengalami penurunan koordinasi dan kemampuan dalam melakukan aktifitas sehari-hari. Penuaan menyebabkan penurunan reseptor proprioseptif, hal ini terjadi karena susunan saraf pusat pada lansia mengalami perubahan morfologis dan biokimia, perubahan tersebut mengakibatkan penurunan fungsi kognitif.

f) Sistem reproduksi

Perubahan sistem reproduksi lansia ditandai dengan menciutnya ovarium dan uterus. Terjadi atrofi payudara, pada laki-laki testis masih dapat memproduksi spermatozoa, meskipun adanya penurunan secara beransur-ansur (Lilik, 2011).

D. Tulang

1. Pengertian Tulang

Tulang merupakan kerangka tubuh yang menyebabkan tubuh dapat berdiri tegak, tempat melekatnya otot-otot sehingga memungkinkan jalannya pembuluh darah, tempat sumsum tulang dan syaraf yang melindungi jaringan lunak, juga tulang merupakan organ yang dibutuhkan manusia untuk mengangkat dan membawa barang-barang yang berat. Intinya tulang adalah organ yang kita butuhkan untuk melakukan aktifitas sehari-hari. Sehingga kita tidak dapat membayangkan bagaimana terganggunya kita bila ada kerusakan yang terjadi pada tulang kita (Yulia,dkk., 2012).

Penyakit tulang dan patah tulang merupakan salah satu dari sindrom geriatrik, dalam arti insidens dan akibatnya pada usia lanjut yang cukup signifikan. Dengan bertambahnya usia terdapat peningkatan hilangnya tulang secara linear. Hilangnya tulang ini lebih nyata pada wanita dibanding laki-laki. Sepanjang hidup tulang mengalami kerusakan (dilaksanakan oleh sel

osteoklas) dan pembentukan (dilakukan oleh sel osteoblas) yang berjalan bersama-sama, sehingga tulang dapat membentuk modelnya sesuai dengan pertumbuhan badan (proses remodeling). Oleh karena itu dapat dimengerti bahwa proses remodeling ini sangat cepat pada usia remaja. Terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi pembentukan dan perusakan oleh kedua jenis sel tersebut. Apabila hasil akhir perusakan (resorpsi/destruksi) lebih besar dari pembentukan (formasi) maka akan timbul osteoporosis (Darmojo, 2009).

2. Mekanisme pembentukan tulang

Pembentukan tulang manusia dimulai pada saat masih janin dan umumnya akan tumbuh dan berkembang terus umur 30 sampai 35 tahun pertumbuhan tulang akan berhenti, dan tercapai puncak masa tulang. Pada usia 0-30/35 tahun, disebut *modeling* tulang karena pada masa ini tercipta atau berbentuk model tulang seseorang. Pada usia 30-35 tahun, pertumbuhan tulang sudah selesai, disebut remodeling yaitu proses pergantian tulang yang sudah tua diganti dengan tulang yang baru yang masih muda (Yulia,dkk., 2012).

Secara alami setelah pembentukan tulang selesai, maka akan terjadi penurunan masa tulang. Tingkat kepadatan tulang tidak lagi berupa garis yang berjalan menanjak, namun sudah bergerak turun. Irama *remodeling* tulang tidak lagi seimbang. Penghancuran tulang jauh lebih cepat dibandingkan dengan proses pembentukan tulang. Hal ini bisa dicegah dengan menjaga asupan kalsium setelah tercapainya puncak masa tulang (Yulia,dkk., 2012).

3. Olahraga penting bagi tulang pada usia lanjut

Dengan olahraga yang dilakukan secara teratur, maka kesehatan pun akan menjadi lebih baik. Olahraga yang baik untuk dilakukan misalnya saja jalan, aerobic, jogging, renang, dan bersepeda. Akan tetapi jika melakukan aktivitas fisik secara berlebihan justru akan mengurangi masa

tulang, olahraga kuat kaitannya dengan pertumbuhan terutama untuk membantu proses pembentukan tulang (Agustin, 2009).

E. Osteoporosis

1. Pengertian Osteoporosis

Osteoporosis berasal dari kata *osteo* dan *porous* *Osteo* artinya tulang dan *porous* berlubang-lubang atau keropos (Sihombing, 2009). Jadi *Osteoporosis* (kekeroposan tulang) adalah proses degenerasi pada tulang. Mereka yang sudah terkena perlu berolahraga atau beraktivitas fisik sebagai bagian dari pengobatan. Olahraga teratur dan cukup 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).

Setelah usia 30 tahun, seseorang individu mulai kehilangan massa tulangnya. Pada wanita, kehilangan massa tulang akan semakin meningkat setelah menopause, sehingga lansia wanita mempunyai risiko tinggi untuk patah tulang (osteoporosis tipe I). Pada lansia laki-laki, juga mempunyai risiko untuk menderita patah tulang pada usia sangat lanjut, yaitu setelah 70 tahun (osteoporosis II).

Osteoporosis dapat dicegah dengan asupan kalsium dan vitamin D yang cukup, olahraga dan dapat menghindari merokok dan minuman beralkohol. (Darmojo, 2009).

Osteoporosis diiringi dengan meningkatnya kejadian fraktur (patah tulang) yang terutama pada spina (ruas tulang belakang), pergelangan tangan dan leher paha, misalnya terjadi kompresi fraktur spina yang menyebabkan terjadinya kyphosis (Bongkok) disertai nyeri punggung. Gejala ini 20% terjadi pada wanita berusia diatas 60 tahun. Jumlah penderita wanita lebih banyak dari pada pria karena, tulang belulang wanita dari awalnya memang lebih kecil dari pria dan proses demineralisasi wanita lebih cepat. Pada semua manusia normal terjadi penambahan tulang pada awal kehidupan, selama masa pertumbuhan.

Wanita dewasa memiliki massa tulang yang lebih sedikit dari pada pria dewasa, dan setelah menopause mereka kehilangan tulang lebih cepat dari pada pria dengan usia yang setara. Akibatnya wanita lebih rentan menderita Osteoporosis serius (Ganong, 2008).

Biasanya osteoporosis ini di tandai timbulnya nyeri secara tiba-tiba dan dirasakan didaerah tertentu dipunggung, yang akan bertambah nyeri jika penderita berdiri atau berjalan. Jika disentuh daerah tersebut akan terasa sakit, tetapi rasa sakit ini akan menghilang secara bertahap setelah beberapa minggu atau beberapa bulan (Sihombing, 2009).

2. Jenis Osteoporosis

Osteoporosis primer adalah kehilangan masa tulang yang terjadi sesuai dengan proses penuaan sedangkan osteoporosis sekunder sebagai kehilangan masa tulang akibat tertentu, osteoporosis sekunder mungkin berhubungan dengan kelainan patologis tertentu termasuk efek samping obat-obatan (Permana, 2010)

3. Faktor Risiko Osteoporosis

Menurut Agustina (2009) ada beberapa faktor resiko Osteoporosis, yaitu:

a. Usia

Semua bagian tubuh berubah seiring dengan bertambahnya usia, begitu juga dengan rangka tubuh. Semakin bertambahnya usia, fungsi organ akan semakin menurun dan kehilangan kalsium semakin meningkat.

b. Jenis kelamin

Jenis kelamin juga merupakan salah satu faktor risiko terjadinya Osteoporosis. Wanita memiliki risiko lebih tinggi untuk terjadinya Osteoporosis, hal ini terjadi karena laki-laki mempunyai tubuh yang besar, tulang yang lebih padat daripada wanita. Adanya perbedaan jenis kelamin dapat mempengaruhi terjadinya osteoporosis karena

masa tulang pada wanita lebih cepat berkurang dari pada laki-laki, sebab pada wanita mengalami menopause sehingga terjadi penurunan hormon estrogen yang menyebabkan aktivitas sel osteoblas menurun sedangkan osteoklas meningkat.

c. Kebiasaan merokok

Saat ini di Negara maju seperti Amerika, laki-laki maupun wanita sama banyak mempunyai kebiasaan merokok. Dengan merokok hormon dalam tubuh akan menurun dan akan mudah kehilangan masa tulang sehingga lebih besar untuk mengalami fraktur tulang. Kebiasaan merokok sejak dini pada wanita akan lebih awal untuk mengalami menopause, sehingga kadar estrogen akan lebih cepat menurun dan lebih berisiko untuk mengalami osteoporosis.

d. Kebiasaan konsumsi alkohol

Mengonsumsi alkohol secara berlebihan akan meningkatkan terjadinya resiko patah tulang. Hal ini disebabkan alkohol dapat mengurangi massa tulang dan menghambat penyerapan kalsium, sehingga terjadinya osteoporosis pun lebih besar pada orang yang mempunyai kebiasaan mengonsumsi alkohol dalam jumlah banyak daripada orang yang tidak mengonsumsi alkohol.

F. Kalsium

1. Pengertian Kalsium

Kalsium merupakan zat yang dibutuhkan sejak bayi hingga usia tua. Jumlah kebutuhan kalsium dapat dibedakan berdasarkan jenis kelamin dan usia. Kalsium merupakan mineral yang sangat vital dan diperlukan oleh tubuh dalam jumlah yang lebih besar dibanding mineral lainnya. Sekitar 99 % kalsium terdapat di dalam jaringan keras yaitu terdapat pada tulang dan gigi. 1 % kalsium terdapat dalam darah, dan jaringan lunak. Tanpa kalsium yang 1 % ini, otot akan mengalami gangguan kontraksi, darah

akan sulit membeku dan transmisi saraf terganggu, tanpa kalsium darah tidak bisa membeku bila terjadi luka. Untuk memenuhi 1% kebutuhan ini, tubuh mengambilnya dari makanan yang dimakan atau dari tulang. Apabila makanan yang dimakan tidak dapat memenuhi kebutuhan, maka tubuh akan mengambilnya dari tulang. Sehingga tulang dapat dikatakan sebagai cadangan kalsium tubuh. Jika hal ini terjadi dalam waktu yang lama, maka tulang akan mengalami pengeroposan tulang.

Kalsium terdapat dalam banyak bahan pangan dengan berbagai bentuk ketersediaan hayati dan penyerapan dipengaruhi oleh berbagai variabilitas fisiologi (Gibney dkk., 2008). Penurunan kadar kalsium akan mengundang hormon paratiroid untuk bereaksi pada tulang dan melepaskan sebagian kalsiumnya supaya kadar dalam darah dipertahankan, sebaliknya kadar yang melampaui batas fisiologis akan diturunkan dengan mengembalikannya ke tulang (Pudjiono, 2001).

2. Metabolisme kalsium dalam tubuh

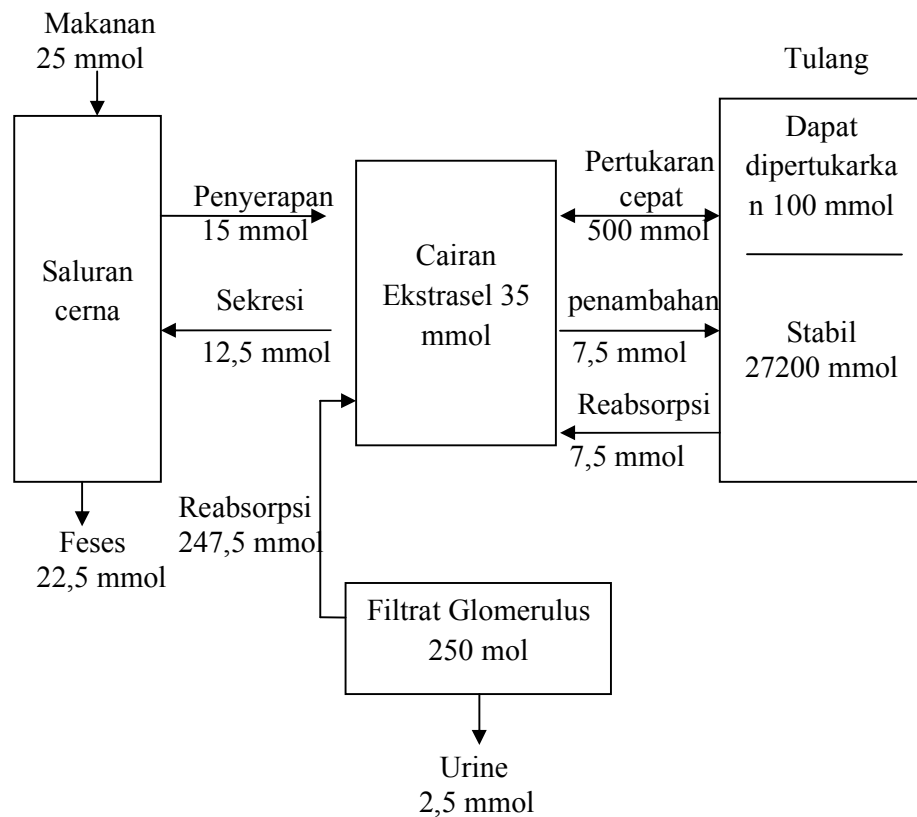
Metabolisme adalah proses biokimia yang berlangsung dalam organisme hidup. Beberapa diantara proses itu melibatkan perombakan senyawa kompleks menjadi bahan-bahan yang lebih sederhana (katabolisme). Sedangkan anabolisme adalah proses sintesa senyawa kompleks dari bahan-bahan yang lebih sederhana.

Dalam hal cara kerja secara tepat, keseimbangan kalsium ditentukan oleh hubungan antara asupan kalsium dan absorpsi serta ekskresi kalsium. Absorpsi merupakan hasil dari dua proses, transport atau melalui sel-sel terutama duodenum dan jejunum bagian atas dan difusi pasif yang berlangsung sepanjang usus halus tapi terutama di ileum dan sangat sedikit di usus besar.

Kalsium yang diabsorpsi oleh usus relatif sangat sedikit sebesar 30-40% dari total intake kalsium dan 70% dari kalsium yang dicerna diekskresi dalam feses. Kalsium banyak diserap dibagian duodenum dan jejunum, walaupun di ileum dan colon tetap terjadi penyerapan kalsium.

Mekanisme penyerapan kalsium terjadi secara pasif dari lumen usus ke dalam sel, setelah di dalam sel kalsium harus dipompa secara aktif keluar melewati membran basolateral dan membutuhkan energi. Setelah itu terjadi proses simultaneous secretory flux kalsium, sehingga ada sebagian kalsium yang tadinya sudah diabsorpsi oleh usus meningkat sesuai dengan proposi intake kalsium.

Ekskresi kalsium yang diabsorpsi secara berlebihan dan tidak dapat disimpan dalam tulang, diekskresikan dalam urin, feses dan keringat. Tidak adanya keseimbangan kalsium dalam tubuh mengakibatkan semua kalsium yang diabsorpsi dan diekresikan. Kalsium yang tercerna masuk ke dalam tulang, kemudian selebihnya dibebaskan dari tulang dan diekresikan. Ginjal memiliki kemampuan mengontrol kadar kalsium darah melalui fungsi filter dan reabsorpsi. Eksresi kalsium terutama dari ginjal, ginjal menyaring kalsium sebanyak 9000mg perhari. Tetapi 97-98% yang tersaring akan kembali direabsorpsi, sehingga total yang diekskresi sekitar 200mg per harinya. Sepanjang tubulus proksimal, akan terjadi reabsorpsi dari kalsium sekitar 60% dari jumlah kalsium yang tersaring. Mekanisme reabsorpsi kalsium sendiri dominan berlangsung secara pasif, tetapi proses aktif juga terjadi. Dalam tubulus distal terjadi penyerapan sebesar 8%. Mekanisme reabsorpsi disini berlangsung dengan cara bertukarnya 1 Ca^{2+} dengan 3 Na^{+} , sehingga proses disini banyak dipengaruhi oleh Na (Arif, 2012).



Gambar 2.1 metabolisme kalsium

3. Gangguan metabolisme

Adapun kelainan yang disebabkan oleh gangguan kadar kalsium tubuh yaitu:

a. Hipokalsemia

Hipokalsemia menyebabkan hiperekstabilitas sistem syaraf efek lain dari hipokalsemia dalam jangka adalah katarak dan depresi mental dan bisa juga di sebabkan osteomalasis. Kekurangan kalsium umumnya tidak dirasakan pada awalnya. Kekurangan kalsium pada masa pertumbuhan dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan, tulang menjadi kurang kuat, mudah membengkok atau rapuh sehingga mengalami fraktur. Apabila masa tulang tidak mencapai maksimal

pada usia 30 tahun, maka kehilangan kalsium pada usia 50 tahun semakin besar, sehingga resiko patah tulang akibat osteoporosis semakin besar.

Hipokalsemia ini biasanya seperti nyeri otot tulang pergerakan tidak normal pada seluruh otot licin dan otot jantung, jika asupan kalsium dalam tubuh tidak memadai maka akan terjadi nyeri pada otot tulang. Keropos tulang, daya ingat berkurang, rangsangan pada syaraf otak besar berhubungan erat dengan transmisi ion kalsium di dalam dan diluar neuron. Gangguan dalam jantung, meskipun hanya sebesar kepalan tangan jantung mampu mengantarkan darah setiap saat kesetiap sel dalam tubuh.

a. Hiperkalsemia

Kelebihan mengkonsumsi kalsium dapat menyebabkan batu ginjal dan gangguan ginjal, di samping itu juga dapat menyebabkan konstipasi (susah buang air besar). Kelebihan kalsium bisa terjadi bila menggunakan suplemen kalsium berupa tablet atau bentuk lainnya.

Mengakibatkan penghabambatan dari sekresi hormon paratiroid sehingga dibutuhkan kadar kalsium lebih tinggi untuk menekan sekresi hormon paratiroid dan perkembangan metabolisme yang tidak efektif. (Rachmiaty,2009).

4. Kebutuhan kalsium dalam tubuh

Kebutuhan asupan kalsium perhari tergantung pada umur, kebutuhan kalsium harian pada umur 9-18 tahun membutuhkan 1.300 mg perhari, Pada pria dewasa kebutuhan kalsium sangat rendah, sekitar 300-400 mg setiap hari. Sebaiknya pada wanita pascamenopause kalsium yang dibutuhkan tinggi, berkisar antara 1200-1500 mg setiap hari. Hal ini dapat disebabkan oleh menurunnya absorpsi kalsium secara bertahap akibat usia lanjut (Robert E.olson,1998).

4. Fungsi, dan sumber kalsium

a. Fungsi Kalsium

Sehubungan dengan peranannya maka fungsi kalsium dalam tubuh adalah sebagai berikut:

1. Pembentukan tulang kalsium dalam tulang mempunyai dua fungsi yaitu: a) sebagai bagian integral dari struktur tulang; b) sebagai tempat penyimpanan kalsium. Pada tahap pertumbuhan janin dibentuk matriks sebagai cikal bakal tulang tubuh. Bentuknya sama dengan tulang tetapi masih lunak dan lentur hingga setelah lahir.
2. Pembentukan gigi mineral yang membentuk dentin (bagian terbesar dari jaringan keras gigi) yang merupakan bagian tengah dari luar gigi adalah mineral yang sama dengan yang membentuk tulang. Kalsifikasi gigi susu terjadi pada minggu kedua puluh tahap janin dan selesai sebelum gigi keluar. Gigi permanen mulai kalsifikasi ketika anak umur delapan tahun hingga 10 tahun. Gigi lengkap pada usia dewasa hanya mengandung 1% jumlah kalsium tubuh. Kekurangan kalsium selama masa pembentukan gigi dapat menyebabkan kerentanan terhadap kerusakan gigi.
3. Mengatur pembekuan darah, bila terjadi luka ion kalsium didalam darah merangsang pembebasan fosfolipida tromboplastin dari platelet darah yang terluka Tromboplastin ini mengkatalisis perubahan protombin, bagian darah normal, menjadi Trombin kemudian membantu perubahan fibrinogen. Bagian lain dari darah, menjadi fibrin yang merupakan gumpalan darah (Yulia,dkk., 2012).

b. Sumber kalsium

Sumber kalsium terbagi dua yaitu hewani dan nabati. Bahan makanan hewani yang mengandung kalsium dapat diperoleh dari makanan dan minuman seperti susu. Susu mempunyai kandungan

kalsium yang tinggi demikian pula dengan hasil olahan susu seperti keju mengandung cukup banyak kalsium. Susu bubuk merupakan sumber kalsium yang terkonsentrasi. Makanan lainnya seperti ikan kecil-kecil yang dimakan bersama tulangnya (ikan teri), udang kering, kuning telur, daging sapi. Sayangnya jika di konsumsi berlebihan bahan hewani ini terutama daging sapi, bisa menghambat penyerapan kalsium, karena kadar proteinnya yang tinggi akan meningkatkan keasaman (ph) darah. Guna menjaga agar keasaman darah tetap normal, tubuh terpaksa menarik deposit kalsium (yang bersifat basa) dari tulang, sehingga kepadatan tulang berkurang karena itu, sekalipun kaya kalsium, makanan hewani harus dikonsumsi secukupnya saja, jika berlebihan justru dapat menggorogoti tabungan kalsium dan mempermudah terjadinya keropos tulang. Dari golongan sayuran mempunyai kandungan kalsium yang cukup tinggi seperti bayam, daun melinjo, sawi. Mengonsumsi kacang-kacangan lainnya, makanan yang tinggi kandungan vitamin D seperti sayuran berdaun hijau. Tubuh juga harus cukup mendapat sinar matahari pagi minimal 15 menit sebagai sumber vitamin D, karena vitamin ini dibutuhkan untuk penyerapan kalsium (Yulia, dkk., 2012).

G. Manfaat kalsium bagi tubuh

Kalsium sangat bermanfaat bagi tubuh. Adapun manfaat kalsium bagi tubuh, yaitu: melancarkan peredaran darah, melenturkan otot, menormalkan tekanan darah, menjaga keseimbangan cairan tubuh, mencegah osteoporosis (keropos tulang), mengatasi kram, sakit pinggang, wasir dan reumatik, mengatasi keluhan saat haid dan menopause, meminimalkan penyusutan tulang selama hamil dan menyusui, membantu mineralisasi gigi dan mencegah perdarahan akar gigi, mengatasi kaki tangan kering dan pecah-pecah (cahyono, 2014).

H. Pemeriksaan kadar kalsium

1. Metode : Methylthymol blue
2. Prinsip :

Kalsium dalam sampel bereaksi dengan methylthymol biru dalam media alkalin membentuk kompleks berwarna yang dapat diukur dengan spektrofotometri pada panjang gelombang 610 nm. Hydroxyquinoline termasuk dalam reagen untuk menghindari gangguan magnesium.
3. Nilai normal kalsium : 8,6 – 10,3 mg/dl
Nilai Standar kalsium : 10 mg/dl
4. Hal-hal yang mempengaruhi hasil
 1. Menggunakan tabung kaca yang kurang bersih dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan.
 2. Sampel lisis
 3. Pemipetan kurang tepat
(Leaflet reagen kalsium)

.BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu suatu metode penelitian untuk meneliti suatu masyarakat atau kelompok tertentu sehingga dapat membuat gambaran secara sistematis, mengenai suatu fakta, sifat, serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

B. Tempat dan waktu penelitian

1. Waktu penelitian 6 juni – 10 juni 2014.
2. Tempat penelitian
 - a) Tempat pengambilan sampel di Panti Sosial Tresna Werdha Sinta Rangkang Tangkiling.
 - b) Tempat pelaksanaan penelitian di Laboratorium Fakultas Kesehatan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya.

C. Populasi dan sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah 87 orang lansia di panti sosial Tresna Werdha Sinta Rangkang Tangkiling Palangka Raya.
2. Sampel

Sampel penelitian diambil sebanyak 30 orang dengan menggunakan teknik *accidental*, yaitu teknik pengambilan sampel secara acak yang mana setiap anggota dari populasi memiliki kesempatan dan peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel.

D. Instrumen penilaian

1. Observasi

Observasi ini dilaksanakan dari bulan Mei 2014 untuk mengetahui jumlah lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Sinta Rangkang Tangkiling Palangka Raya.

2. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Fotometer 5010 V5+
- 2) Sentrifuge
- 3) Tabung reaksi 15 x 100 mm
- 4) Tabung reaksi 12 x 75 mm
- 5) Mikropipet 1000 μ l dan 10 μ l
- 6) Tip putih, tip biru
- 7) Rak tabung
- 8) Tissue
- 9) Spuit 3cc
- 10) Etiket
- 11) Kaps alkohol 70%
- 12) Sarung tangan
- 13) Sampel : Serum
- 14) Reagen kalsium

E. Variabel

Variabel bebas : Orang lanjut usia

Variabel terikat : Kadar kalsium

F. Prosedur Penelitian

a. Pengambilan sampel darah vena

- 1) Memilih lengan yang banyak melakukan aktivitas dan saat pengambilan darah posisi lengan pasien harus lurus, jangan membengkokkan siku.

- 2) Meminta pasien untuk mengepalkan tangan
- 3) Memasang tourniquet \pm 10 cm diatas lipat siku.
- 4) Memilih vena mediana cubiti ata chepalic.
- 5) Membersihkan kulit pada bagian yang akan diambil darahnya dengan alkohol 70 % dan dibiarkan kering utuk mencegah terjadinya hemolisis dan rasa perih. Kulit yang sudah dibersihkan jangan dipegang lagi.
- 6) Menusuk bagian vena tadi dengan lubang jarum menghadap keatas dengan sudut kemiringan antara jarum dan kulit 15° . Bila jarum berhasil masuk vena , akan terlihat darah masuk dalam spuit. Bila darah tidak keluar, posisi penusukan harus diganti (biar terlalu dalam,ditarik sedikit dan sebaliknya). Mengusahakan darah dapat keluar dengan satu kali tusuk.
- 7) Tourniquet dilepaskan setelah volume darah 3 cc dan meminta pasien untuk membuka kepalan tangan.
- 8) Jarum ditarik dan segera diletakkan kapas alkohol 70 % di atas bekas suntikan untuk menekan bagian tersebut selama 2 menit. Setelah darah berhenti, plester diletakkan pada bagian ini selama \pm 15 menit. Jangan menarik jarum sebelum tourniquet dibuka.

(sumber : panduan Good laboratory practice, Depkes RI, 2004).

b. Pengolahan serum

- 1) Darah dibiarkan membeku terlebih dahulu pada suhu ruangan selama 20-30 menit. Kemudian disentrifuge 3000 rpm selama 5-15menit.
- 2) Pemeriksaan serum dilakukan dalam waktu 2 jam setelah pengambilan sampel.
- 3) Serum yang memenuhi syarat harus tidak kelihatan merah (lisis) dan keruh (lipemik).

(sumber : panduan Goad Laboratory Practice, Depkes RI, 2004).

c. Pemeriksaan kadar Kalsium

1. Prinsip

Kalsium dalam sampel bereaksi dengan methylthymol biru dalam media alkalin membentuk kompleks berwarna yang dapat diukur dengan spektrofotometri panjang gelombang 610 nm. Hydroxyquinoline termasuk dalam reagen untuk menghindari gangguan magnesium.

2. Metode

Methylthymol blue

3. Preparasi reagen

Campurkan reagen A dan reagen B dengan volume yang sama dengan perbandingan 1:1.

4. Cara kerja kadar kalsium

Tabel 1. Pemeriksaan Kadar kalsium

	Blank	Standar	Sampel
WR	1000 μ l	1000 μ l	1000 μ l
Standar	-	10 μ l	-
Serum	-	-	10 μ l

Homogenkan, Inkubasi 2 menit pada suhu ruangan dibaca pada panjang gelombang 610 nm.

5. Prosedur pemeriksaan

- a. Menyiapkan 3 tabung reaksi 12x 75 mm
- b. Blanko reagen kalsium dipipet sebanyak 1000 μ l di masukkan pada masing-masing tabung. Tabung 1 untuk blanko reagen, tabung 2 untuk standar, dan tabung 3 untuk sampel.
- c. Standar kalsium 10 mg/dl dipipet sebanyak 10 μ l masukkan ke dalam tabung 2.
- d. Serum dipipet sebanyak 10 μ l masukkan pada tabung 3.
- e. Ketiga tabung diinkubasi pada suhu ruang selama 2 menit.

- f. Mengukur kadar kalsium darah menggunakan fotometer 5010 V5+
 Pada panjang gelombang 610 nm.
 (Brosur Reagen Kalsium PT Biosystem methylmol blue, 2011).

G. Analisis data

Analisa yang digunakan adalah analisa deskriptif yaitu data yang diambil dalam bentuk persentase hasil pemeriksaan kadar kalsium pada lansia di Panti sosial Kota Palangka raya. Data yang diperoleh mula-mula disusun dan diklasifikasikan di dalam tabel, kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus perhitungan persentase sebagai berikut.

$$p = \frac{f}{n} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah sampel diatas normal}}{\text{jumlah sampel yang diperiksa}} \times 100 \%$$

Keterangan :

- P : Persentase kadar kalsium
 F : Jumlah sampel diatas normal
 N : Jumlah sampel yang diperiksa
 100 % : Bilangan tetap (margono, 2003)

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pemeriksaan kadar kalsium pada lansia dimulai dari pengambilan sampel yang di ambil di Panti Sosial Tresna Werdha Sinta Rangkang Tangkiling Palangkaraya yang kemudian dibawa dan di periksa ke Laboratorium Klinik Universitas Muhammadiyah Palangka Raya pada tanggal 10 juni 2014.

Hasil yang didapatkan dari pemeriksaan kalsium darah pada lansia.

Tabel 4.1. Hasil pemeriksaan kadar kalsium berdasarkan jenis kelamin

No	Jenis kelamin	Hasil		Persentase	
		Normal 8,6-10,3 mg/dl	< Normal <8,6 mg/dl	Normal	< Normal
1	Perempuan	0	11	0 %	37%
2	Laki-laki	0	19	0%	63%
Jumlah sampel		30		100%	

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar kalsium darah pada 30 orang lansia dikehui lansia 19 orang hipokalsemia (kekurangan kalsium) dan 11 orang lansia perempuan diperoleh hasil Hipokalsemia (kekurangan kalsium).

Pada tabel 4.1 dapat dilihat hasil kadar kalsium nya lansia nilai < normal, hal ini bisa di sebabkan karena kurangnya mengkonsumsi makanan atau minuman yang mengandung kalsium seperti sayuran bayam, sawi, tahu, tempe, kacang-kacangan udang, telur serta minuman seperti susu bisa juga karena kekurangan vitamin D bukan hanya karena kurangnya mengkonsumsi makanan yang mengandung kalsium bisa juga karena kurangnya beraktifitas diluar berolahraga menimbulkan efek negatif yang menghambat proses pematangan massa tulang dan kekuatan tulang dan kurang terkena matahari, orang yang jarang terkena sinar matahari terutama sinar pada pagi dan sore hari, dapat menyebabkan hipokalsemia sehingga terjadinya resiko Osteoporosis yaitu

suatu kelainan tulang yang ditandai dengan berkurangnya kekuatan tulang, yang menyebabkan meningkatnya resiko patah tulang (Fraktur). Pada hasil penelitian ada 3 lansia laki-laki dan 4 lansia perempuan hasilnya lebih tinggi namun masih kurang dari nilai normal dibandingkan yang lainnya, hal ini bisa jadi karena asupan makanannya lebih bagus dari lansia yang lainnya.

Hipokalsemia atau Kekurangan kalsium tidak dapat dirasakan pada awalnya, kekurangan kalsium pada masa pertumbuhan dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan tulang menjadi rapuh dan patah Hipokalsemia dikatakan bila didapatkan hasil pemeriksaan kurang dari nilai normal 8,6 mg/dl. Pengeroposan tulang seiring bertambahnya usia Ketika mencapai usia 70 tahun .

Osteoporosis lebih banyak diderita pada wanita dari pada pria, karena tulang belulang wanita dari awalnya memang lebih kecil dari pria dan proses demineralisasi wanita lebih cepat. Osteoporosis terdapat pengurangan masa tulang yang normal. Untuk Pencegahan Osteoporosis dapat dilakukan dengan mengkonsumsi kalsium yang cukup untuk mempertahankan atau meningkatkan kepadatan tulang.

Kalsium lebih banyak dibutuhkan perempuan dari pada laki-laki karena untuk menghindari ancaman osteoporosis secara biologis perempuan akan mengalami menopause yang di iringi dengan menurunnya kadar estrogen. Perempuan mengalami menstruasi yang menyebabkan terjadinya kehilangan kalsium dalam darah, sehingga untuk mengganti kehilangan kalsium dan menjaga keseimbangan kalsium dalam darah di perlukan asupan kalsium dari makanan.

Untuk mencegah terjadinya osteoporosis dengan mengurangi faktor risiko melakukan pencegahan dengan menghindari kebiasaan merokok, mengurangi konsumsi obat-obatan seperti steroid, tidak mengkonsumsi alkohol. Pencegahan melalui nutrisi dengan meningkatkan konsumsi makanan dan minuman yang mengandung kalsium dan melalui olahraga seperti jalan, jogging, renang dan bersepeda.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah saya lakukan di laboratorium klinik Universitas Muhammadiyah Palangkaraya, kadar kalsium darah pada lansia di panti Sosial menggunakan alat fotometer 5010 V5+, dapat disimpulkan bahwa kadar kalsium yang kurang dari nilai normal pada lansia di panti Sosial tersebut sebanyak 19 (63%) laki-laki dan perempuan 11 (37%), ada 6 lansia yang hasilnya lebih tinggi dari lansia yang lain tetapi masih kurang dari nilai normal.

B. Saran

1. Bagi mahasiswa (i) Analis Kesehatan, dapat melakukan penelitian lebih lanjut khususnya mengenai parameter pemeriksaan laboratorium lainnya seperti pemeriksaan asam urat atau klirens kreatinin pada lanjut usia.

2. Bagi Petugas Panti Sosial, untuk lebih menjaga kesehatan lansia asupan makanannya dan perbanyak kegiatan di pagi hari pada lansia yang ada di Panti Sosial Tresna Werdha Sinta Rangkang Tangkiling Kota Palangka Raya.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah Lilik Ma'rifatul, *keperawatan lanjut usia, Edisi pertama*, Graha Ilmu Yogyakarta. 2007.
- Aisri Kosnayani, Hubungan asupan kalsium dengan masa tubuh dengan kepadatan tulang. 2007 (http://eprints.undip.ac.id/16311/1/AI_SRI_KOSNAYANI.pdf) diakses tanggal 14 juli 2014
- Arif. *Metabolisme kalsium* . 2012 ([www://G:/Metabolisme Calsium Di Hati.pdf](http://www://G:/Metabolisme%20Calsium%20Di%20Hati.pdf)) diakses tanggal 5 juni 2014
- Boedhi Darmojo, Geriatri (Ilmu kesehatan Usia lanjut), Edisi ke empat, Fakultas Ilmu kedokteran Universitas Indonesia, Semarang 2009.
- Cica Yulia dan Sry Darningsih, 2012. ([Http://File.Upi.Edu/ Direktori/ Fptk/Jur._Pend._Kesejahteraan_Keluarga/198007012005012cica_Yulia/Hubungan_Kalsium_Dengan_Ricketsia.Pdf](http://File.Upi.Edu/Direktori/Fptk/Jur._Pend._Kesejahteraan_Keluarga/198007012005012cica_Yulia/Hubungan_Kalsium_Dengan_Ricketsia.Pdf) Di akses tanggal 27 juni 2014).
- Diyah, *Osteoporosis*, 2010. diyahaisyah.files.wordpress.com/proposal-diyah-2010.pdf diakses 27 mei 2014
- Herdiana Christanty Sihombing. *Karakteristik Kasus menopause*, 2009. (www.lontar.ui.ac.id/file?file=digital/126307-S-5653...Literatur.pdf) Di akses 11 juni 2014]
- Hikmat Permana, Patomekanisme osteoporosis sekunder akibat steroid dan kondisi lainnya. (C:\Users\IIS\Downloads\Documents\patomekanisme_osteoporosis_sekunder.pdf)
- Ismayadi, *Proses menua*, 2004. (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/3595/1/keperawatan-ismayadi.pdf>) di akses tanggal 08 juli 2014
- Maha sari Karolina. Hubungan Pengetahuan dan Pencegahan Osteoporosis, 2009. (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/14298/1/09E02386.pdf>) di akses 11 juni 2014.
- Michanel, J. Gibney., Barrie. M. Margaretts., John M. Kearney, dan Lenore Arab. *Gizi Kesehatan Masyarakat*. Buku kedokteran. EGC. Jakarta. 2008
- Opras Kardiana. *Faktor risiko Osteoporosis pada wanita pascamenopause*, 2012. (<http://lib.unnes.ac.id/18246/1/6450406032.pdf>) diakses tanggal 11 juni 2014.

- Prima Hendri Cahyono. *Makalah Gizi kalsium.2012*(<http://ebookbrowse.net/makalah-gizi-kalsium-primahendri-pdf-d89880743> di akses 27 april 2014).
- Rindu Rachmiaty, *Gambaran asupan, FKM UI ,2009* (lontar.ui.ac.id/file?file=digital/...S...Gambaran%20konsumsiLiteratur diakses tanggal 27 juni 2014)
- Resti Dwi handayani, *Faktor resiko terjadinya Osteoarthritis pada lansia.2008.*(<http://www.library.upnvj.ac.id/pdf/2s1keperawatan/205312026/bab2.pdf>) diakses tanggal 09 juli 2014
- Syaifuddin.2009. *Fisiologi tubuh manusia untuk mahasiswa keperawatan.* Jakarta : Salemba Medika
- Stanley Mickey, dan Patricia Gauntlett Beare. *Buku ajar Keperawatan Genorintik: Edisi 2.* EGC. Jakarta, 2006.
- Wisnu Wardhana, *Faktor-Faktor risiko Osteoporosis pada pasien dengan usia di atas usia 50 tahun.2012* (http://eprints.undip.ac.id/37820/1/Wisnu_W_G2A008196_Lap.KTI.pdf) di akses tanggal 11 juni 2014.
- William F. Ganong. *Buku ajar Fisiologi kedokteran: Edisi 22 .* EGC, Jakarta, 2008.