

NASKAH PUBLIKASI

**HUBUNGAN TINGKAT KECUKUPAN KALSIUM DAN
FOSFOR DENGAN KADAR KALSIUM SERUM PADA
MAHASISWI DIV ANALIS KESEHATAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SEMARANG**



Diajukan Oleh:

Rifka Khosimatul Wahidah

G2B014020

**PROGRAM STUDI S1 GIZI
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
2018**

NASKAH PUBLIKASI

HUBUNGAN TINGKAT KECUKUPAN KALSIUM DAN FOSFOR
DENGAN KADAR KALSIUM SERUM PADA MAHASISWI DIV ANALIS
KESEHATAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG

Yang diajukan oleh :

RIFKA KHOSIMATUL WAHIDAH

G2B014020

Telah disetujui oleh:

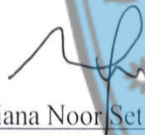
Pembimbing Utama


Ir. Agustin Syamsianah, M.Kes.

NIK : 28.6.1026.015

Tanggal : 4 Oktober 2018

Pembimbing Pendamping


Yuliana Noor Setiawati U.S.Gz., M.Sc.

NIK : 28.6.1026.220

Tanggal : 4 Oktober 2018

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Gizi

Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Semarang


Ir. Agustin Syamsianah, M.Kes

NIK : 28.6.1026.015

**SURAT PERNYATAAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Rifka Khosimatul Wahidah
NIM : G2B014020
Fakultas/Jurusan : S1 GIZI
Judul : Hubungan Tingkat Kecukupan Kalsium dan Fosfor Dengan Kadar Kalsium Serum Mahasiswi DIV Analisis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang
Email : Rifkaqosim@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Unimus atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan.
 2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan /mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pengakalan data (*database*), mendistribusikannya, serta menampilkannya dalam bentuk *softcopy* untuk kepentingan akademis kepada Perpustakaan Unimus, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.
 3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Unimus, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.
- Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 5 Oktober 2018



(Rifka Khosimatul Wahidah)

ABSTRAK

HUBUNGAN TINGKAT KECUKUPAN KALSIMUM DAN FOSFOR DENGAN KADAR KALSIMUM SERUM PADA MAHASISWI DIV ANALIS KESEHATAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG

Rifka Khosimatul W¹; Agustin Syamsianah²; Yuliana Noor S. U³
^{1,2,3}Program Studi S1 Gizi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Semarang

Kalsium darah dapat digunakan sebagai diagnosis awal berkurangnya kepadatan tulang. Konsumsi makanan dalam jumlah yang kurang dapat menyebabkan kadar kalsium darah dalam kurang dari normal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan tingkat kecukupan kalsium dan fosfor dengan kadar kalsium serum pada mahasiswa DIV Analisis kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

Penelitian ini termasuk pada jenis penelitian analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Jumlah sampel pada penelitian ini 50 orang, ditentukan dengan teknik *Purposive sampling*. Tingkat kecukupan kalsium dan fosfor didapatkan melalui wawancara dengan metode *food recall* 24 jam yang dilakukan sebanyak 3 kali. Kadar kalsium serum dianalisis menggunakan metode *cresolphthalein complexone* (CPC). Uji hipotesis dianalisis menggunakan uji statistik korelasi *Pearson*.

Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 88% responden memiliki tingkat kecukupan kalsium kurang dengan rata-rata asupan $606,2 \pm 198,2$ mg/hari dan 54% responden memiliki tingkat kecukupan fosfor kurang dengan rata-rata asupan $532,4 \pm 94,7$ mg/hari. Kadar kalsium responden kategori normal sebanyak 72% dengan rata-rata kadar kalsium serum sebesar $9,2 \pm 0,8$ mg/dl.

Terdapat hubungan antara tingkat kecukupan kalsium dan tingkat kecukupan fosfor dengan kadar serum pada responden. Terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan kalsium ($p=0,029$) dan tingkat kecukupan asupan fosfor ($p=0,002$) dengan kadar kalsium serum pada mahasiswa.

Kata Kunci : Tingkat Kecukupan Kalsium, Fosfor, Kalsium serum

ABSTRACT
**CORRELATION OF CALCIUM AND PHOSPHORUS ADEQUANCY
LEVEL WITH SERUM CALCIUM LEVEL IN FEMALE STUDENT DIV
HEALTH ANALYST UNIVERSITAS OF MUHAMMADIYAH
SEMARANG**

Rifka Khosimatul W¹; Agustin Syamsianah²; Yuliana Noor S. U³
^{1,2,3}Nutrition Science Study Program the Faculty of Nursing and Health
Universitas of Muhammadiyah Semarang

Blood calcium can be used as an initial diagnosis of reduced bone density. Consumption of food in less amounts can cause blood calcium levels in non-nominal values. This study aims to determine the relationship between the level of adequacy of calcium and phosphorus intake with serum calcium levels in students of DIV health analyst Muhammadiyah University Semarang.

This study was included in the type of analytic research with a cross sectional approach. The number of samples in this study was 50 people, determined by purposive sampling technique. The level of calcium and phosphorus adequacy was obtained through interviews with the 24-hour food recall method which was carried out 3 times. Serum calcium levels were analyzed using the cresolphthalein complexone (CPC) method. Hypothesis testing was analyzed using Pearson correlation statistical test.

The results showed that 88% of respondents had a low level of calcium adequacy with an average intake of 606.2 ± 198.2 mg / day and 54% of respondents had a low level of phosphorus adequacy with an average intake of 532.4 ± 94.7 mg / day.

There is a relationship between the level of calcium adequacy and the level of phosphorus adequacy with serum levels in respondents. There is a significant relationship between the level of calcium adequacy ($p = 0.029$) and the level of adequacy of phosphorus intake ($p = 0.002$) with serum calcium levels in students

Keywords : Calcium Adequacy, Phosphorus, Serum Calcium

PENDAHULUAN

Osteoporosis merupakan penyakit kronis tidak menular, ditandai dengan menurunnya kepadatan tulang yang menyebabkan penderitanya berisiko mengalami patah tulang (Ahmadieh H *et al*, 2011). Osteoporosis lebih banyak terjadi pada wanita karena setelah menopause terjadi penurunan kepadatan tulang yang sangat signifikan akibat menurunnya jumlah hormon estrogen (Margo U *et al*, 2010). Penelitian pada Tahun 2006 menemukan bahwa 32,5% wanita mengalami osteoporosis, jumlah tersebut lebih tinggi jika dibandingkan pada pria yaitu sebesar 23,8%.

Menurut data Riskesdas Tahun 2005, Jawa tengah merupakan satu dari lima propinsi di Indonesia yang termasuk kategori memiliki risiko tinggi penderita osteoporosis yaitu sebesar 24,02%. Penelitian pada Tahun 2011 diketahui 6,3% responden pada usia 20-25 tahun menderita osteoporosis dan 51,5 % menderita osteopenia disebabkan kurangnya asupan kalsium (Tria A, 2011). Sedangkan di Semarang, pada Tahun 2012 prevalensi osteopenia pada wanita dewasa awal usia 18 - 24 tahun sebesar 39,5% yang disebabkan rendahnya asupan kalsium dan kurangnya aktifitas fisik (Arofani, 2012).

Diagnosis dini osteoporosis penting untuk melakukan pencegahan dan pengobatan sedini mungkin. Pemeriksaan kadar kalsium darah merupakan pemeriksaan yang hasilnya dapat digunakan dalam menentukan risiko teradinya osteoporosis (Aruan, 2011). Salah satu mineral yang terdapat dalam darah adalah kalsium (Ca). Kalsium merupakan mineral utama pembentuk tulang dan gigi, serta diperlukan dalam relaksasi otot, kontraksi otot, transmisi sinyal saraf, pembekuan darah dan pengaturan hormon tubuh (Limawan *et al*. 2015).

Sekitar 99% kalsium disimpan didalam tulang dan gigi. Kalsium bersama fosfat membentuk garam hidroksiapatit yang menyebabkan tulang memiliki struktur yang keras dan kaku (Tortora GJ, 2009). Kalsium terkandung pada tulang dan gigi, selain itu kalsium juga terdapat pada cairan ekstraseluler dan intraseluler. Peranan kalsium dalam cairan intraseluler dan ekstraseluler yaitu mengatur fungsi sel dan menjaga permeabilitas sel.

Kalsium memiliki peranan dalam mengatur faktor-faktor pertumbuhan. Jumlah kalsium yang diabsorpsi oleh tubuh dalam keadaan normal yaitu sebanyak 20-30%, yang terjadi pada bagian usus halus yaitu duodenum (Almatsier 2004).

Berdasarkan tabel angka kecukupan gizi (AKG) tahun 2013, anjuran asupan kalsium bagi perempuan usia 19 -29 tahun ada lah 1100 mg/hari. Menurut penelitian Faizah pada tahun 2015, asupan kalsium pada perempuan usia 19 – 24 tahun tergolong rendah yaitu 452,74 mg/ hari. Kalsium dapat diperoleh dari sumber makanan seperti susu, *yogurt plain*, keju, brokoli dan ikan sarden. Asupan kalsium yang rendah menyebabkan rendahnya densitas massa tulang (Osteopenia) yang dapat meningkatkan resiko osteoporosis dikemudian hari(Rofles W, 2013).

Kadar kalsium darah yang dibawah normal akan meningkatkan produksi dan sekresi hormon paratiroid. Peningkatan hormon paratiroid akan meningkatkan aktivitas resorpsi tulang oleh sel osteoklas, jika terjadi defisiensi kalsium dalam jangka panjang maka proses resorpsi ini akan terus berlangsung sehingga dapat menyebabkan penurunan densitas massa tulang (Tortora GJ, 2009). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan tingkat kecukupan kalsium dan fosfor dengan kadar kalsium serum pada mahasiswi DIV Analis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah analitik dengan pendekatan cross sectional. Variabel bebas pada penelitian ini adalah tingkat kecukupan kalsium dan fosfor yang diukur menggunakan metode recall 3x24 jam. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar kalsium serum pada mahasiswi DIV Analis kesehatan di Universitas Muhammadiyah Semarang.

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Semarang pada bulan Juli 2018. Populasi penelitian ini ialah mahasiswi DIV analis kesehatan semester IV Universitas Muhammadiyah Semarang sebanyak 89 orang. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 50 orang, diambil dengan

teknik sampling *purposive*, yaitu pemilihan sampel dalam populasi dilakukan atas dasar pertimbangan peneliti.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan komputer SPSS Analisis Univariat digunakan untuk menyajikan data kedalam nilai rata-rata, standar deviasi nilai mean, minimum dan maksimum serta tabel distribusi frekuensi. Analisis bivariat digunakan untuk menganalisis hubungan antara dua variabel yaitu variabel dependent dan variabel independent. Uji yang digunakan adalah uji kenormalan data dengan uji *kolmogorov smirnov* dan dilanjutkan dengan menggunakan uji korelasi *Pearson*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Distribusi frekuensi karakteristik responden dapat dilihat pada tabel dibawah :

1. Usia

Tabel 1. Usia Responden

Usia (Tahun)	n	%
19	9	18
20	16	32
21	25	50
Total	50	100

Berdasarkan tabel 1 usia responden berkisar antara 19 - 21 tahun. Mayoritas responden berusia 21 tahun (94,1). Menurut hasil analisa melalui descriptive statistic, usia paling muda yaitu 19 tahun dan usia paling tua yaitu 21 tahun dengan rata – rata usia $20,31 \pm 0,76$. Masa remaja merupakan masa yang baik untuk memaksimalkan kepadatan tulang karena pada masa ini terjadi lebih banyak pembentukan massa tulang daripada resorpsi yaitu sekitar 45% atau lebih. Penyimpanan kalsium juga empat kali lebih banyak pada masa remaja daripada masa anak-anak dan dewasa (Brown, 2005).

2. Status Gizi

Status gizi responden ditentukan dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) yang dihitung berdasarkan data antropometri dari responden. Data yang diambil dari responden adalah data berat badan dan tinggi badan.

Tabel 2. Status Gizi Responden

Status Gizi	n	%
Kurus	6	12
Normal	38	76
<i>Overweight</i>	6	12
Total	50	100

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar responden dalam kategori status gizi normal, yaitu sebanyak 38 responden (76%). Nilai IMT responden terendah 16,41 kg/m² dan tertinggi 31,04 kg/m² dengan rata – rata IMT adalah 21,18 ± 2,78 kg/m². Banyak faktor yang dapat mempengaruhi status gizi seperti pola konsumsi makanan dan aktivitas fisik

3. Tingkat Kecukupan Kalsium (Ca)

Tingkat kecukupan kalsium responden diperoleh dari makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Menurut Gibson (2005), *cut off point* tingkat kecukupan mikro nutrient dibedakan menjadi 2 yaitu, kurang jika <77 % AKG dan cukup jika ≥77% AKG. Hasil recall 3x24 jam yang dilakukan, asupan kalsium terendah 327,1 mg/hari dan tertinggi 932,1 mg/hari dengan rata – rata asupan 606,2 ± 198,2 mg/ hari.

Tabel 3. Tingkat Kecukupan Kalsium (Ca)

Tingkat Kecukupan (Ca)	n	%
Kurang (<77%)	44	88
Cukup (≥77%)	6	12
Total	50	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa responden yang digunakan pada penelitian ini memiliki tingkat kecukupan kalsium dengan katagori kurang sebesar 12% dan katagori cukup sebesar 88%. Hasil tersebut dapat menggambarkan konsumsi dan pola makan respoonden yang tidak sesuai dengan kebutuhan sehingga asupan kalsium responden belum dapat memenuhi kecukupan gizi yang dianjurkan. Hasil recall 3x24 jam menunjukkan bahwa responden mengonsumsi sumber kalsium secara tidak teratur. Beberapa faktor yang

mempengaruhi asupan makan responden yang kurang, antara lain adalah jumlah atau porsi makanan yang kurang, pemilihan jenis bahan yang dikonsumsi kurang beragam dan frekuensi makan yang kurang (Susanti, 2012).

4. Tingkat Kecukupan Fosfor (F)

Tingkat kecukupan fosfor responden diperoleh dari makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Hasil recall 3x24 jam yang dilakukan, asupan fosfor terendah 297,2 mg/hari dan tertinggi 832,3 mg/hari dengan rata – rata asupan $532,4 \pm 94,7$ mg/ hari

Tabel 4. Tingkat Kecukupan Fosfor (F)

Tingkat Kecukupan Fosfor (F)	n	%
Kurang (<77%)	27	54
Cukup ($\geq 77\%$)	23	46
Total	50	100

Tabel 4 menunjukkan bahwa responden yang digunakan pada penelitian ini memiliki tingkat kecukupan Fosfor dengan katagori kurang sebesar 54% dan katagori cukup sebesar 46%. Hasil tersebut dapat menggambarkan konsumsi dan pola makan responden yang tidak sesuai dengan kebutuhan sehingga tingkat kecukupan fosfor responden belum dapat memenuhi kecukupan gizi yang dianjurkan.

5. Kadar Kalsium Serum

Kadar kalsium serum responden didapatkan dari pemeriksaan *cresolphthalein complexone* (CPC) yang dilakukan dilaboratorium Patologi klinik FIKKES Universitas Muhammadiyah Semarang dengan metode elektroda ion selektif (Ion Selective Electrode/ISE). Nilai normal untuk kadar kalsium serum adalah 9-11 mg/dl.

Tabel 5. Kadar Kalsium Serum

Kadar Kalsium Serum	n	%
Normal (9-11 mg/dl)	36	72
Tidak Normal (<9 mg/dl)	14	28
Total	50	100

Tabel 5 menunjukkan bahwa kadar kalsium serum responden dengan katagori normal sebesar 72% dan katagori tidak normal sebesar 28%. Rata – rata kadar kalsium serum adalah sebesar $9,2 \pm 0,8$ mg/dl dengan dengan kadar kalsium serum paling tinggi sebesar 11 mg/ dl dan kadar kalsium serum terendah sebesar 8 mg/ dl.

Tingkat kalsium didalam darah diatur oleh hormon paratiroid, vitamin D dan kalsitonin. Hormon paratiroid (PTH) sangat berperan dalam mengatur jumlah kalsium didalam darah. Apabila jumlah kalsium darah rendah, maka hormon ini akan diproduksi dan dilepas ke dalam aliran darah dan meningkatkan kalsium darah (Rouillard dan Lane 2001).

6. Hubungan tingkat kecukupan kalsium dengan kadar kalsium serum

Uji hubungan variabel dilakukan dengan menggunakan uji korelasi *Pearson*. Hasil analisis menunjukan hubungan tingkat kecukupan kalsium dengan kadar kalsium serum memiliki nilai $r = 0,309$ dan $p\text{-value} = 0,029$ ($p\text{-value} < 0,05$). Dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan kalsium dengan kadar kalsium serum dengan arah hubungan yang positif dan kekuatan hubungan lemah ditunjukan dengan nilai $r = 0,309$.

Hal ini menunjukan semakin baik tingkat kecukupan kalsium responden, maka kadar kalsium didalam darah akan berada dalam kategori normal. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Suryono, *et al.*, (2007) yang menunjukan adanya hubungan antara asupan kalsium dengan kadar kalsium darah. Kadar kalsium darah yang normal disebabkan karena metabolisme kalsium didalam tubuh berjalan normal. kadar kalsium serum dikontrol secara ketat oleh berbagai faktor termasuk asupan gizi yang diterima oleh tubuh. Selain itu, kontrol juga dilakukan oleh 1,25-*dehidroxycholecalciferol*, hormon paratiroid, kalsitonin, fosfor, protein, dan estrogen. Penurunan kadar kalsium darah dapat terjadi apabila terdapat ketidakseimbangan diantara faktor-faktor tersebut (Made indah *et al.*,2016).

7. Hubungan tingkat kecukupan fosfor dengan kadar kalsium serum

Uji hubungan variabel dilakukan dengan menggunakan uji korelasi *Pearson*. Hasil analisis menunjukkan hubungan tingkat kecukupan asupan fosfor dengan kadar kalsium serum memiliki nilai $r = 0,424$ dan $p\text{-value} = 0,002$ ($p\text{-value} < 0,05$). Dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan asupan fosfor dengan kadar kalsium serum dengan arah hubungan yang positif dan kekuatan hubungan sedang ditunjukkan dengan nilai $r = 0,424$.

Hal ini menunjukkan semakin baik tingkat kecukupan fosfor responden, maka kadar kalsium didalam darah akan berada dalam kategori normal. Fosfor bekerja bersama-sama dengan kalsium dalam memperkuat dan membentuk tulang dan gigi. Fosfor juga membantu konversi makanan menjadi energi. Diet yang seimbang akan menjaga kecukupan jumlah fosfor. Karena fosfor bekerja bersamaan dengan kalsium, maka yang perlu diperhatikan bahwa kelebihan fosfor secara nyata akan menurunkan kadar kalsium dalam darah (Kosyani SA, 2007). Konsumsi fosfor yang cukup dapat mengurangi pembuangan kalsium melalui urin, sehingga fungsi sel *osteoclast* tidak aktif (Hartono M, 2001).

SIMPULAN

Tingkat kecukupan kalsium dalam katagori kurang sebesar 88% Tingkat kecukupan fosfor dalam katagori kurang sebesar 54% Kadar kalsium serum responden dalam katagori normal sebesar 72% Ada hubungan yang positif antara tingkat kecukupan kalsium dengan kadar kalsium serum pada mahasiswi di Universitas Muhammadiyah Semarang. Ada hubungan yang positif antara tingkat kecukupan Fosfor dengan kadar kalsium serum pada mahasiswi di Universitas Muhammadiyah Semarang

SARAN

Bagi mahasiswi yang mengalami penurunan kadar kalsium diharap segera menanggulangnya dengan cara mengonsumsi makanan sumber kalsium seperti susu sapi, tempe, tahu, ikan teri, kacang tanah, ikan asin, kacang hijau dan lain- lain sesuai dengan kebutuhan. Bagi mahasiswa yang

memiliki kadar kalsium dalam batas normal, diharapkan mampu mempertahankan kadar kalsiumnya dengan cara mengonsumsi kalsium yang cukup.

DAFTAR PUSTAKA

- Achadi. 2007. *Gizi dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Agustiani, R., 2010. Faktor-faktor yang berhubungan dengan konsumsi kalsium Pada siswi di SMPN 1 Mande Kabupaten Cianjur.[Skripsi].Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Almatsier, S. 2005. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Arofani H. Hubungan Indeks Massa Tubuh, Massa Lemak Tubuh, Asupan Kalsium, Aktifitas Fisik, dan Kepadatan Tulang pada Wanita Dewasa Muda [Skripsi]. Semarang:Universitas Diponegoro. 2012. P 8
- Aruan dan Apryana. 2011. Gambaran Kalsium Darah Pada Wanita Menopause
- Cosman F, de Beur SJ, Leboff MS, Lewiecki EM, Tanner B, Randall S, Lindsay R. 2014. Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis.Osteoporosis International. 25(10)
- Desmon, L, Yanti M, Stefana H. 2015 .Gambaran Kadar Kalsium Serum Pada Usia 60 – 70 Tahun.Jurnal e- Biomedik3(1)
- Fenton TR, Lyon AW, Eliasziw M, Tough SC, Hanley DA. 2009. Phosphate Decreases Urine Calcium and Increases Calcium Balance : A Meta-analysis of the Osteoporosis Acid-ash diet Hypothesis. *Nutrition Journal*.8(1).
- Hartono M. 2001. *Mencegah dan mengatasi osteoprosis*.Cetakan 2. Jakarta. Puspa Swara
- Kosnayani, SA, 2007. Hubungan Asupan Kalsium, Aktivitas Fisik, Paritas, Indeks Massa Tubuh dan Kepadatan Tulang pada Wanita Pascamenopause. Tesis Magister Gizi Masyarakat UNDIP
- Setyaning, R.,2009.Gambaran Kadar Kalsium Darah pada Mahasiswa Semester IV DIII Analis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. (Skripsi).Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Setyorini A, IKG Suandi, Sidiarta, WB suryawan.2009. Pencegahan Osteoporosis dengan Suplementasi Kalsium dan Vitamin D pada Penggunaan Kortikosteroid Jangka Panjang.*Sari Pediatri*. 11(1)
- Siswoyo.2009. Gambar Hasil Pemeriksaan Kadar Kalsium pada Usia Lanjut yang Melakukan Aktifitas Senam di Sasana Kyai Saleh Kota Semarang.(Skripsi)Univesitas Muhammadiyah Semarang, Semarang
- Soetjningsih.2004. *Tumbuh Kembang Remaja dan Permasalahannya*. Jakarta: PT. Rhineka Cipta.
- Sulistyowati Y, Eva Y. 2015. *Metabolisme Zat Gizi*.Yogyakarta : Trans Medika
- Suryono. 2007. *Pengaruh Pemberian Susu Berkalsium Tinggi Terhadap Kadar Kalsium Darah dan Kepadatan Tulang Remaja Pria*. Desertasi Ilmu

- Gizi Masyarakat dan Sumerdaya Keluarga. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tortora GJ. 2009 Principles of anatomy and physiology. Edisi 12. USA: WILEY.
- Tria AEP. 2011. Hubungan Asupan Kalsium dan Faktor Risiko Lainnya dengan Kejadian Osteoporosis pada Kelompok Dewasa Awal di Wilayah Ciputat-Tangerang Selatan. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 7(2).
- Virpi EK, Merja UMK, Hannu JR. 2010. Low calcium: Phosphorus Ratio in Habitual Diets Affects Serum Parathyroid Hormone Concentration and calcium metabolism in healthy women with adequate calcium intake. *British journal of nutrition*. 103(4)

