



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**STATUS GIZI ANAK SEKOLAH USIA 10 - 12 TAHUN  
DAN HUBUNGANNYA DENGAN ASUPAN KALSIUM  
DI SDN X KAMPUNG SERANG,  
KABUPATEN BEKASI  
TAHUN 2011**

**SKRIPSI**

**PRADITA SARI  
0806315124**

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDONESIA  
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN UMUM  
JAKARTA  
JULI 2011**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**STATUS GIZI ANAK SEKOLAH USIA 10 - 12 TAHUN  
DAN HUBUNGANNYA DENGAN ASUPAN KALSIUM  
DI SDN X KAMPUNG SERANG,  
KABUPATEN BEKASI  
TAHUN 2011**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.**

**PRADITA SARI  
0806315124**

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDONESIA  
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN UMUM  
JAKARTA  
JULI 2011**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Pradita Sari**

**NPM : 0806315124**

**Tanda tangan :** 

**Tanggal : 1 Juli 2011**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Pradita Sari  
NPM : 0806315124  
Program studi : Pendidikan Dokter Umum  
Judul skripsi :

**STATUS GIZI ANAK SEKOLAH USIA 10 - 12 TAHUN  
DAN HUBUNGANNYA DENGAN ASUPAN KALSIMUM  
DI SDN X KAMPUNG SERANG,  
KABUPATEN BEKASI  
TAHUN 2011**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. dr. Saptawati Bardosono, MSc  
Penguji : Prof. DR. Dr. Saleha Sungkar, DAP&E, MS

(*[Signature]*)  
(*[Signature]*)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 5 Juli 2011

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Status Gizi Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun dan Hubungannya dengan Asupan Kalsium di SDN X, Kampung Serang, Bekasi Tahun 2011. Penyusunan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran pada Program Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Dalam pembuatan skripsi ini, penulis juga mendapat banyak sekali bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. dr. Saptawati Bardosono, MSc, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih kepada Kepala Sekolah SDN X di Kampung Serang, Bekasi yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di SDN tersebut dan kepada seluruh guru serta siswa siswi yang telah membantu jalannya penelitian ini. Terakhir, penulis ucapkan terimakasih kepada orang tua, keluarga besar, teman-teman sekelompok penelitian dan seluruh pihak yang tidak disebutkan satu demi satu yang telah memberikan dukungan dan bantuannya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, Juli 2011



Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pradita Sari  
NPM : 0806315124  
Program Studi : Pendidikan Dokter Umum  
Fakultas : Kedokteran  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : ” Status Gizi Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun dan Hubungannya dengan Asupan Kalsium di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi Tahun 2011”.

Dengan Hak Bebas Royalti non-Eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 1 Juli 2011

Yang menyatakan



Pradita Sari

## ABSTRAK

Nama : Pradita Sari  
Program Studi : Pendidikan Kedokteran Umum  
Judul : Status Gizi Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun Dan Hubungannya Dengan Asupan Kalsium di SDN X Kampung Serang, Bekasi Tahun 2011.

Berdasarkan kriteria WHO, menurut Departemen Kesehatan (2004), pada tahun 2003 terdapat sekitar 27,5% anak Indonesia kurang gizi, 19,2% anak Indonesia mengalami gizi kurang dan 8,3% anak Indonesia mengalami gizi buruk. Salah satu asupan gizi yang diperlukan dalam masa pertumbuhan dan perkembangan anak adalah kalsium. Kurangnya asupan kalsium pada anak-anak akan meningkatkan risiko rapuhnya tulang pada anak, sehingga anak tidak dapat mencapai pertumbuhan tulang secara optimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui status gizi anak sekolah usia 10-12 tahun dan hubungannya dengan asupan kalsium dari makanan sebagai salah satu upaya pencegahan dan penanganan masalah gizi. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *cross sectional*. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data antropometri untuk mengetahui status gizi dan wawancara survei konsumsi makanan (FFQ) untuk mengetahui asupan kalsium serta subjek penelitian yang dipilih adalah 68 anak sekolah usia 10-12 tahun di SDN X, Kampung Serang, Bekasi. Persentil status gizi dan asupan kalsium dianalisis dengan menggunakan uji *Fisher* untuk mengetahui hubungan antara status gizi dan asupan kalsium dari makanan. Dari penelitian di dapatkan data bahwa responden yang memiliki gizi kurang sebanyak 51,5% (BB/U), 50% (TB/U) dan 22,1% (IMT/U). Hampir seluruh responden yaitu sebanyak 67 anak memiliki asupan kalsium dari makanan yang kurang. Berdasarkan uji *Fisher* didapatkan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara status gizi berdasarkan indikator BB/U, TB/U dan IMT/U dengan asupan kalsium dari makanan.

**Kata kunci:** anak sekolah, asupan kalsium, status gizi.

## ***ABSTRACT***

Name : Pradita Sari  
Study Programme : General Medicine  
Title : Nutritional Status of School Children Ages 10-12 years  
and Its Relationship with Calcium Intake in SDN X,  
Kampung Serang, Bekasi at 2011.

Based on WHO criteria and Ministry of Health (2004), in 2003, there are about 27.5% Indonesian's children who lack of nutrition, 19.2% who suffer nutrition deficiency, and 8.3% who suffer malnutrition. One of the nutrition needed in the period of growing for children is calcium. The lack of calcium in children will increase the risk of bone fragility, so they can not reach the bone growth optimally. The objective of this research is to know the nutrition status in 10 – 12 years old-students and the relation with calcium intake from food as one of the way to prevent and handle the nutrition problem. This research uses cross sectional design. Data needed by this research are anthropometry data to know the nutrition status and also FFQ to know the calcium intake. The subjects of this research are 68 students between 10 – 12 years old in SDN X, Kampung Serang, Bekasi. Nutrition status percentile and calcium intake are analyzed by using Fischer test to know the relation between them. This research gets that respondents who lack of nutrition are about 51.5% (BB/U), 50% (TB/U), and 22.1% (IMT/U). Almost all respondents about 67 children, lack of calcium intake from food. Fischer test gets that there is no meaningful relationship between nutrition status by BB/U, TB/U, and IMT/U indicator with calcium intake from food.

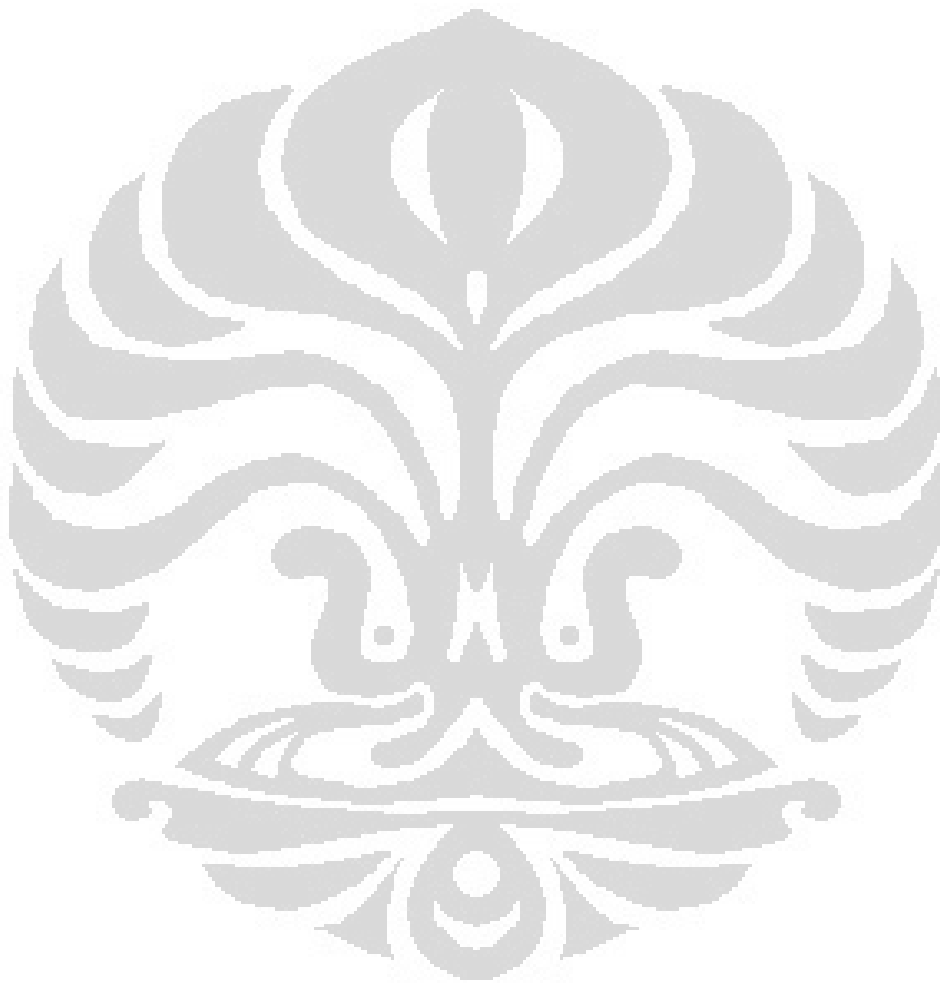
**Keywords:** calcium intake, nutritional status, school age children.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PENYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Hipotesis.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Status Gizi Anak.....	5
2.2. Asupan Zat Gizi.....	7
2.3. Status Gizi dan Kalsium .....	19
2.4. Metode Pengukuran Konsumsi Makanan.....	22
2.5. Kerangka Konsep .....	24
<b>3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1. Desain Penelitian .....	25
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.3. Sumber Data .....	25
3.4. Populasi Penelitian .....	25
3.5. Sampel dan Cara Pemilihan Sampel.....	25
3.6. Estimasi Besar Sampel .....	25
3.7. Kriteria Inklusi dan Eksklusi .....	26
3.8. Cara Kerja .....	26
3.9. Identifikasi Variabel.....	29
3.10. Definisi Operasional .....	29
3.11. Masalah Etika .....	30
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1. Pengambilan Data.....	31
4.2. Hasil Pengolahan Data.....	31
4.3. Pembahasan .....	34

<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
5.1. Kesimpulan .....	37
5.2. Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.2.2.1 Daftar Kadar Kalsium dalam Sereal.....	12
Tabel 2.2.2.2 Daftar Kadar Kalsium dalam Umbi-umbian.....	12
Tabel 2.2.2.3 Daftar Kadar Kalsium dalam Biji-bijian dan kacang-kacangan .....	13
Tabel 2.2.2.4 Daftar Kadar Kalsium dalam Sayuran .....	14
Tabel 2.2.2.5 Daftar Kadar Kalsium dalam Buah-buahan.....	15
Tabel 2.2.2.6 Daftar Kadar Kalsium dalam Telur .....	15
Tabel 2.2.2.7 Daftar Kadar Kalsium dalam Ikan, Kerang, Udang dan Daging ...	16
Tabel 2.2.2.8 Daftar Kadar Kalsium dalam Susu dan Olahannya .....	16
Tabel 2.2.2.9 Daftar Kadar Kalsium dalam Serba-serbi.....	16
Tabel 2.3.1.1 Asupan kalsium yang direkomendasikan di Amerika.....	20
Tabel 2.3.1.2 AKG kalsium rata-rata yang dianjurkan bagi bangsa Indonesia....	21
Tabel 2.4.1 Kelebihan dan Kekurangan FFQ.....	23
Tabel 4.2.1 Karakteristik Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun.....	31
Tabel 4.2.2 Berat Badan dan Tinggi Badan Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun Berdasarkan AKG 2004.....	32
Tabel 4.2.3 Status Gizi Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi.....	32
Tabel 4.2.4 Asupan Kalsium dari Makanan pada Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi.....	33
Tabel 4.2.5 Hubungan Antara Status Gizi Berdasarkan Persentil Berat Badan Terhadap Umur dengan Asupan Kalsium dari Makanan pada Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun .....	33
Tabel 4.2.6 Hubungan Antara Status Gizi Berdasarkan Persentil Tinggi Badan Terhadap Umur dengan Asupan Kalsium dari Makanan pada Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun .....	33
Tabel 4.2.7 Hubungan Antara Status Gizi Berdasarkan Persentil Indeks Massa Tubuh dengan Asupan Kalsium dari Makanan pada Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun.....	33

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pengendalian kalsium dalam darah oleh vitamin D, Hormon Paratiroid dan Kalsitonin.....	8
Gambar 2.2. Tulang.....	10
Gambar 2.3. Kerangka Konsep.....	10

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Informed Consent</i> .....	40
Lampiran 2. Data Siswa dan Antropometri.....	41
Lampiran 3. Formulir <i>Food Frequency Questionnaire</i> .....	42



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia menghadapi masalah gizi ganda, yaitu masalah gizi kurang (defisiensi) dan masalah gizi lebih. Masalah gizi kurang seperti kurang energi protein (KEP), masalah anemia besi, masalah gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY), masalah kurang vitamin A dan masalah gizi lebih seperti obesitas terutama di kota-kota besar.<sup>1</sup> Berdasarkan kriteria WHO, menurut Departemen Kesehatan (2004), pada tahun 2003 terdapat sekitar 27,5% anak Indonesia kurang gizi, 19,2% anak Indonesia mengalami gizi kurang dan 8,3% anak Indonesia mengalami gizi buruk.<sup>2</sup>

Kekurangan gizi pada usia dini memiliki dampak yang buruk pada masa dewasa yang dimanifestasikan dalam bentuk fisik yang lebih kecil dengan tingkat produktifitas yang lebih rendah.<sup>3</sup> Berdasarkan hasil laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2010, prevalensi sangat kurus dan kurus pada laki-laki adalah sebesar 5,1 % dan 8,1 %, sedangkan pada wanita adalah 4% dan 7,2 %. Selain itu, prevalensi pendek dan sangat pendek pada jenis kelamin laki-laki adalah 15,6% dan 20,9 persen, sedangkan prevalensi pada wanita adalah 14,5 % dan 20,0%.<sup>4</sup>

Asupan gizi anak Sekolah Dasar di beberapa wilayah Indonesia juga sangat memprihatinkan. Padahal, asupan gizi yang baik setiap harinya dibutuhkan agar mereka memiliki pertumbuhan, kesehatan dan kemampuan intelektual yang lebih baik sehingga menjadi generasi penerus bangsa yang unggul. Berat badan adalah indikator pertama yang dapat dilihat ketika seseorang mengalami kurang gizi. Dalam jangka panjang, kurang gizi akan mengakibatkan hambatan pertumbuhan tinggi badan dan akhirnya berdampak buruk bagi perkembangan mental intelektual individu.<sup>5</sup>

Dalam masa pertumbuhan dan perkembangan anak, salah satu asupan gizi yang diperlukan adalah kalsium. Kecukupan asupan kalsium dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, genetik dan etnis.<sup>6</sup> Dalam keadaan normal, sebanyak 30-50% kalsium yang dikonsumsi di absorpsi tubuh. Kemampuan absorpsi lebih tinggi pada masa pertumbuhan dan menurun pada proses menua. Survey data nasional di Amerika Serikat menunjukkan bahwa sebagian besar anak berusia diatas 8 tahun di Amerika Serikat

gagal untuk mencukupi nilai asupan kalsium yang direkomendasikan. Kurangnya asupan kalsium pada anak-anak akan meningkatkan risiko rapuhnya tulang pada anak, sehingga anak tidak dapat mencapai pertumbuhan tulang secara optimal.<sup>7</sup> Whysack dan Frisch yang pertama kali melaporkan bahwa asupan kalsium yang tinggi memiliki efek pencegahan rapuhnya tulang pada anak laki-laki dan perempuan.<sup>8</sup> Asupan kalsium yang cukup sejak masa anak-anak dan remaja sangat dibutuhkan untuk perkembangan puncak massa tulang. Selain asupan kalsium, puncak massa tulang dipengaruhi pula oleh aktivitas fisik. Welten dkk mendapatkan bahwa aktivitas fisik seperti berlari dan melompat lebih berpengaruh daripada asupan kalsium pada anak-anak terhadap puncak massa tulang.<sup>9</sup>

Masalah gizi diatas sering dialami oleh kelompok anak sekolah (7-12 tahun). Kelompok tersebut merupakan kelompok rentan gizi, yaitu kelompok masyarakat yang paling mudah menderita kelainan gizi, bila terjadi kekurangan persediaan bahan makanan.<sup>3</sup> Feubner menyatakan anak usia 9-12 tahun merupakan suatu fase persiapan menuju masa remaja awal, dimana pada masa ini akan terjadi perubahan-perubahan fisik dan kebutuhan gizi pun meningkat pada masa ini. Masa anak-anak dan remaja juga merupakan periode pertumbuhan tulang yang cepat. Peningkatan massa tulang mencapai 7 hingga 8 persen per tahun, dimana kepadatan mineral tulang tertinggi perempuan dicapai pada usia antara 10-14 tahun.<sup>10</sup>

Kampung Serang Desa Tamanrahayu berbatasan langsung dengan TPA Bantargebang. Jarak rumah warga dengan TPA Bantargebang hanya sekitar 200 meter. Oleh karena itu, warga Kampung Serang terkena pencemaran lingkungan yang dihasilkan TPA Bantargebang seperti polusi udara, pencemaran limbah air yang menyebabkan air menjadi berwarna kuning dan berbau dan perkembangbiakan lalat akibat adanya tumpukan sampah. Kondisi ini menyebabkan lingkungan yang kurang sehat dan berpengaruh pada kesehatan penduduk khususnya anak-anak.<sup>11</sup> Penulis tertarik untuk melakukan penelitian di SDN X, Kampung Serang Kabupaten Bekasi untuk mengetahui sebaran status gizi dan hubungannya dengan asupan kalsium pada anak usia 10-12 tahun di SDN tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana status gizi anak sekolah usia 10-12 tahun di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi?
2. Bagaimana asupan kalsium dari makanan yang diperoleh anak sekolah usia 10-12 tahun di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi?

3. Bagaimana hubungan antara status gizi dengan asupan kalsium dari makanan pada anak sekolah usia 10-12 tahun di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi?

### **1.3 Hipotesis**

Terdapat hubungan antara status gizi dengan asupan kalsium dari makanan pada anak sekolah usia 10-12 tahun di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi.

### **1.4 Tujuan**

#### **1.4.1 Tujuan Umum**

Mengetahui status gizi anak sekolah usia 10-12 tahun dan hubungannya dengan asupan kalsium dari makanan sebagai salah satu upaya pencegahan dan penanganan masalah gizi.

#### **1.4.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui sebaran karakteristik anak sekolah usia 10-12 tahun berdasarkan usia, jenis kelamin dan tingkatan kelas di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi.
2. Mengetahui sebaran status gizi anak sekolah usia 10-12 tahun berdasarkan indikator bb/u, tb/u dan bb/tb di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi.
3. Mengetahui sebaran asupan kalsium dari makanan pada anak sekolah usia 10-12 Tahun di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi.
4. Mengetahui hubungan antara status gizi dengan asupan kalsium dari makanan pada anak sekolah usia 10-12 tahun di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi. .

### **1.5. Manfaat**

#### **1.5.1 Manfaat bagi masyarakat**

1. Dihasilkannya data mengenai asupan kalsium dari makanan terhadap status gizi pada anak usia sekolah dalam memahami masalah gizi pada anak usia sekolah.
2. Dapat memberi masukan dalam bidang pelayanan kesehatan untuk menambah kelengkapan perencanaan penatalaksanaan secara komprehensif bagi anak usia sekolah sehingga bermanfaat dalam perbaikan status gizi.
3. Dapat digunakan sebagai masukan positif bagi pihak SDN X, Kampung Serang dalam evaluasi status gizi.

#### **1.5.2 Manfaat Bagi Institusi**

1. Mengamalkan Tri Dharma Perguruan Tinggi dalam melaksanakan fungsi perguruan tinggi sebagai lembaga penyelenggara pendidikan, penelitian, dan

pengabdian masyarakat.

2. Turut berperan serta dalam rangka mewujudkan Visi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia 2010 sebagai universitas riset.
3. Turut berperan serta mewujudkan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia menjadi 80 Fakultas terbaik pada tahun 2014 dengan melakukan publikasi penelitian dengan penambahan data publikasi penelitian.
4. Meningkatkan kerjasama yang harmonis serta komunikasi yang baik antara mahasiswa dan staf pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

### **1.5.3 Manfaat Bagi Peneliti**

1. Sebagai sarana pelatihan dan pembelajaran melakukan penelitian dalam bidang kesehatan.
2. Menerapkan ilmu gizi untuk mengidentifikasi masalah kesehatan masyarakat.
3. Meningkatkan kemampuan berpikir analitis dan sistematis dalam mengidentifikasi masalah kesehatan di masyarakat.
4. Melatih kerjasama dalam tim peneliti.
5. Memberikan data yang valid bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian sejenis.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Status Gizi Anak

Status Gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi. Menurut Jelliffe status gizi adalah keadaan tubuh individu atau masyarakat yang dapat mencerminkan hasil dari makanan yang dikonsumsi, kemudian dicerna, diserap, didistribusikan, dimetabolisme dan selanjutnya sebagian disimpan dalam tubuh ataupun dikeluarkan. Keadaan gizi seseorang yang dapat dinilai untuk mengetahui apakah seseorang itu normal atau bermasalah. Gizi salah adalah gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kekurangan atau kelebihan atau ketidak seimbangan zat-zat gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan, kecerdasan, aktivitas, dan produktivitas.<sup>12</sup>

##### 2.1.1 Pengukuran Status Gizi

Pengukuran status gizi dapat dilakukan secara langsung dengan pemeriksaan antropometri, pemeriksaan tanda-tanda klinik, penilaian secara biokimia dan pemeriksaan biofisik. Untuk penelitian di lapangan lebih sering digunakan antropometri, karena relatif murah dan mudah, objektif dan dapat dengan cepat dilakukan pengukuran serta dapat dilakukan setiap orang setelah dilatih. Status gizi anak balita dapat diukur dengan indeks antropometri BB/U, TB/U, dan BB/TB.<sup>12</sup>

##### 2.1.2 Penilaian Status Gizi secara Antropometri

Antropometri gizi berhubungan dengan berbagai macam pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan tingkat gizi. Jika dilihat dari tujuannya antropometri dapat dibagi menjadi dua yaitu

- a. Untuk ukuran massa jaringan → pengukuran berat badan, tebal lemak dibawah kulit, lingkar lengan atas. Ukuran massa jaringan ini sifatnya sensitif, cepat berubah, mudah turun naik dan menggambarkan keadaan sekarang.
- b. Untuk ukuran linier → pengukuran tinggi badan, lingkar kepala dan lingkar dada. Ukuran linier sifatnya spesifik, perubahan relatif lambat, ukurannya tetap atau naik, dapat menggambarkan riwayat masa lalu.<sup>12</sup>

### **a. Indeks Berat Badan Menurut Umur (BB/U)**

Supriasa (2002), berat badan merupakan salah satu ukuran antropometri yang memberikan gambaran tentang massa tubuh (otot dan lemak), karena massa tubuh sangat sensitif terhadap perubahan yang mendadak misalnya karena penyakit infeksi, menurunnya nafsu makan atau menurunnya makanan yang dikonsumsi maka berat badan merupakan ukuran antropometri yang sangat labil. Dalam keadaan normal, dimana keadaan kesehatan baik dan keseimbangan antara *intake* dan kebutuhan zat gizi terjamin, berat badan berkembang mengikuti pertambahan umur. Sebaliknya keadaan abnormal, terdapat dua kemungkinan perkembangan berat badan yaitu berkembang lebih cepat atau berkembang lebih lambat dari keadaan normal. Berdasarkan sifat-sifat ini, maka indeks berat badan menurut umur (BB/U) digunakan sebagai salah satu indikator status gizi. Oleh karena sifat berat badan yang labil maka indeks BB/U lebih menggambarkan status gizi seseorang pada saat ini (*current nutritional status*).<sup>12</sup>

### **b. Indeks Tinggi Badan menurut Umur (TB/U)**

Tinggi badan merupakan ukuran antropometri yang menggambarkan pertumbuhan skeletal. Dalam keadaan normal, tinggi badan tumbuh bersamaan dengan pertambahan umur. Pertumbuhan tinggi badan tidak seperti berat badan, relatif kurang sensitif terhadap masalah defisiensi zat gizi jangka pendek. Pengaruh defisiensi zat gizi terhadap tinggi badan baru akan tampak pada saat yang cukup lama.

Indeks TB/U lebih menggambarkan status gizi masa lampau, dan dapat juga digunakan sebagai indikator perkembangan sosial ekonomi masyarakat. Keadaan tinggi badan anak pada usia sekolah (tujuh tahun), menggambarkan status gizi masa balitanya.<sup>12</sup>

### **c. Indeks Berat Badan Menurut Tinggi Badan (BB/TB)**

Berat badan memiliki hubungan linear dengan tinggi badan. Dalam keadaan normal, perkembangan berat badan akan searah dengan pertambahan tinggi badan dengan percepatan tertentu. Indeks BB/TB merupakan indikator yang baik untuk menyatakan status gizi masa kini dan masa lalu, terlebih bila data umur yang akurat sulit diperoleh. Oleh karena itu indeks berat badan menurut tinggi badan disebut pula sebagai indikator yang independen terhadap umur.<sup>12,13</sup>

Waterlow, dkk 1977 menyebutkan bahwa penentuan status gizi anak di negara yang populasinya relatif *well nourished*, distribusi TB/U dan BB/TB sebaiknya digunakan persentil sedangkan di negara yang populasinya relatif *undernourished*, lebih baik digunakan Z-skor sebagai pengganti persen terhadap median baku rujukan. Tidak disarankan menggunakan indeks BB/U<sup>12,13</sup>

## 2.2 Asupan Zat Gizi

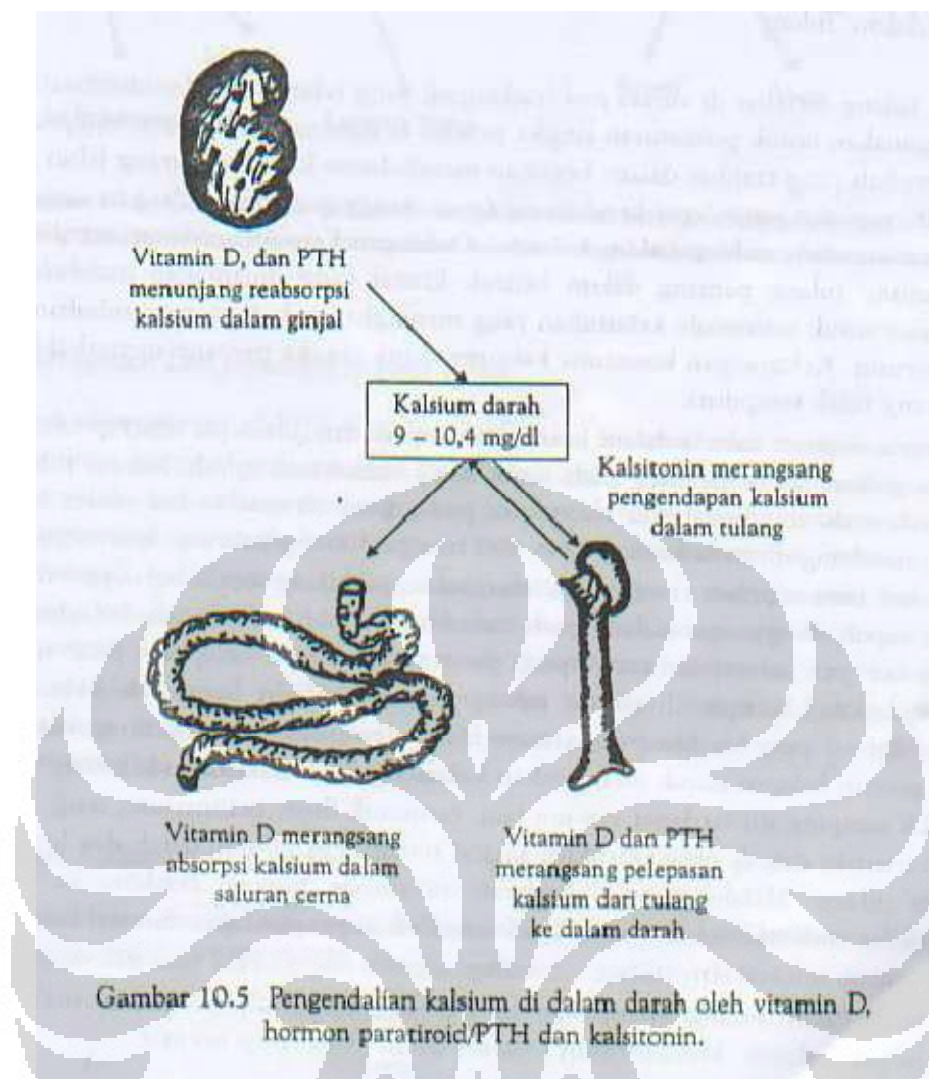
### 2.2.1 Kalsium

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat di dalam tubuh, yaitu 1,5-2% dari berat badan orang dewasa. Di dalam tubuh manusia terdapat kurang lebih 1 kg kalsium. Dari jumlah ini, 99% berada di dalam jaringan keras, yaitu tulang dan gigi terutama dalam bentuk hidroksiapatit  $[(3Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(OH)_2)]$ . Kalsium tulang berada dalam keadaan seimbang dengan kalsium plasma pada konsentrasi kurang lebih 2,25-2,60 mmol/l (9-10,4 mg/100ml). Densitas tulang berbeda menurut umur, meningkat pada bagian pertama kehidupan dan menurun secara berangsur setelah dewasa. Selebihnya kalsium tersebar luas didalam tubuh. Di dalam cairan ekstraselular dan intraselular kalsium memegang peranan penting dalam mengatur fungsi sel, seperti untuk transmisi saraf, kontraksi otot, penggumpalan darah dan menjaga permeabilitas membran sel. Kalsium juga mengatur pekerjaan hormon-hormon dan faktor pertumbuhan.<sup>1</sup>

#### 2.2.1.1 Pengendalian Kalsium dalam Darah

Kalsium di dalam serum berada dalam tiga bentuk yaitu bentuk ion bebas (50%), bentuk anion kompleks terikat dengan fosfat, bikarbonat atau sitrat (5%), dan bentuk terikat dengan protein terutama dengan albumin atau globulin (45%). Jumlah kalsium didalam serum dijaga agar berada pada konsentrasi 9-10,4 mg/dl. Yang mengatur konsentrasi kalsium dalam cairan tubuh ini adalah hormon-hormon paratiroid (PTH) dan tirokalsitonin dari kelenjar tiroid serta vitamin D. Hormon paratiroid dan vitamin D meningkatkan kalsium darah dengan cara sebagai berikut :

- a. Vitamin D merangsang absorpsi kalsium oleh saluran cerna.
- b. Vitamin D dan hormon paratiroid merangsang pelepasan kalsium dari tulang ke dalam darah.
- c. Vitamin D dan hormon paratiroid menunjang reabsorpsi kalsium di dalam ginjal.



**Gambar 2. 1** : Pengendalian kalsium dalam darah oleh vitamin D, Hormon Paratiroid dan Kalsitonin.  
Sumber : Almatsier (2009)

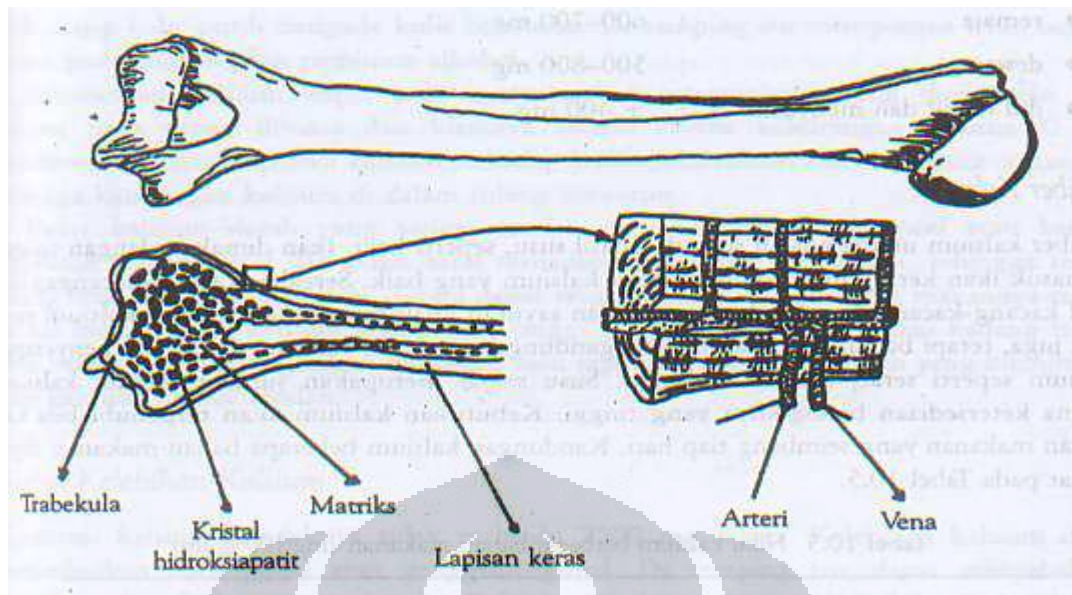
Pengaruh kalsitonin diduga terjadi dengan cara merangsang pengendapan kalsium pada tulang. Hal ini terjadi dalam keadaan stress, seperti pada masa pertumbuhan dan kehamilan. Dalam hal ini kalsitonin menurunkan kalsium darah. Bila darah kalsium terlalu rendah, kelenjar paratiroid mengeluarkan hormon paratiroid. Sistem pengendalain kalsium ini akan menjaga kalsium darah dalam keadaan normal. Bila terjadi kegagalan dalam sistem pengendalian, kalsium darah akan berubah. Bila kalsium darah lebih tinggi dari normal akan terjadi kekakuan otot. Sebaliknya, bila kalsium darah lebih rendah dari normal, akan terjadi kejang otot. Kegagalan sistem ini tidak disebabkan kekurangan atau kelebihan kalsium dari makanan, akan tetapi kekurangan vitamin D atau gangguan sekresi hormon-hormon yang berperan.<sup>1</sup>

### 2.2.1.2 Pengendalian Kalsium dalam Tulang

Kalsium tulang tersebar diantara *pool* (cadangan) yang relatif tidak berubah atau stabil dan tidak dapat digunakan untuk pengaturan jangka pendek keseimbangan kalsium, dan *pool* yang cepat dapat berubah yang terlibat dalam kegiatan metabolisme kalsium (kurang lebih 1% kalsium tulang). Komponen yang dapat berubah ini dapat dianggap sebagai cadangan yang menumpuk bila makanan mengandung cukup kalsium. Cadangan kalsium ini terutama disimpan pada bagian ujung tulang panjang dalam bentuk kristal yang dinamakan *Trabekula* dan dapat dimobilisasi untuk memenuhi kebutuhan yang meningkat pada masa pertumbuhan, kehamilan, dan menyusui. Kekurangan konsumsi kalsium untuk jangka panjang menyebabkan struktur tulang yang tidak sempurna.

Tulang senantiasa berada dalam keadaan dibentuk dan diresorpsi (diserap kembali). Aspek mana yang dominan bergantung pada umur dan keadaan faali tubuh. Sintesis tulang dominan pada anak-anak, ibu hamil dan menyusui. Pada orang dewasa, kedua proses ini berada dalam keadaan seimbang dimana kurang lebih 600 hingga 700 mg kalsium dipertukarkan setiap hari. Pada proses menua, proses resorpsi dominan hingga tulang secara berangsur menyusut dan menjadi rapuh. Penyusutan tulang pada umumnya terjadi pada usia 50 tahun, baik pada laki-laki maupun perempuan tetapi pada perempuan dengan kecepatan lebih tinggi. Seperti telah dijelaskan diatas, kalsium didalam tulang terdapat dalam bentuk hidroksiapatit, suatu struktur kristal yang terdiri dari kalsium fosfat dan disusun disekeliling matrik organik berupa protein kolagen untuk memberikan kekuatan pada tulang. Disamping itu terdapat ion-ion lain ,termasuk flour, magnesium, seng, dan natrium. Melalui matriks dan diantara sturktur kristal terdapat pembuluh darah dan limfe, saraf, dan sumsum tulang. Melalui pembuluh darah ini ion-ion mineral berdifusi kedalam cairan ekstraseluler ,mengelilingi kristal dan memungkinkan pengendapan mineral baru atau penyerapan kembali mineral dari tulang.

Kalsium dalam tulang merupakan sumber kalsium darah. Walaupun makanan kurang mengandung kalsium, konsentrasinya dalam darah akan tetap normal.



**Gambar 2.2** : Tulang. Darah mengalir melalui matriks diantara kristal hidroksiapatit membawa zat-zat gizi melalui sel dan mengeluarkan bahan-bahan sisa.

Sumber : Almatsier.2003

### 2.2.1.3 Absorpsi dan Ekskresi Kalsium.

Dalam keadaan normal sebanyak 30-50% kalsium yang dikonsumsi diabsorpsi di tubuh. Kemampuan absorpsi lebih tinggi pada masa pertumbuhan, dan menurun pada proses menua. Kemampuan absorpsi pada laki-laki lebih tinggi daripada perempuan pada semua golongan usia.<sup>1</sup> Absorpsi kalsium terutama terjadi dibagian atas usus halus yaitu duodenum. Dalam keadaan normal, dari sekitar 1000 mg  $Ca^{++}$  yang rata-rata dikonsumsi perhari, hanya sekitar dua pertiga yang diserap di usus halus dan sisanya keluar melalui feses<sup>14</sup>. Kalsium membutuhkan pH 6 agar dapat berada dalam keadaan terlarut. Absorpsi kalsium terutama dilakukan secara aktif dengan menggunakan alat ukur protein-pengikat kalsium. Absorpsi pasif terjadi pada permukaan saluran cerna. Banyak faktor mempengaruhi absorpsi kalsium. Kalsium hanya bisa diabsorpsi bila terdapat dalam bentuk larut-air dan tidak mengendap karena unsur makanan lain, seperti oksalat.

### 2.2.1.4 Faktor-faktor yang meningkatkan absorpsi kalsium

Semakin tinggi kebutuhan dan semakin rendah persediaan kalsium dalam tubuh semakin efisien absorpsi kalsium. Peningkatan kebutuhan terjadi pada pertumbuhan, kehamilan, menyusui, defisiensi kalsium dan tingkat aktivitas fisik yang meningkatkan densitas tulang. Jumlah kalsium yang dikonsumsi mempengaruhi absorpsi kalsium. Penyerapan akan meningkat apabila kalsium yang dikonsumsi menurun.<sup>1</sup>

Vitamin D dalam bentuk aktif  $1,25(OH)D_3$  merangsang absorpsi kalsium melalui langkah-langkah kompleks. Vitamin D meningkatkan absorpsi pada mukosa usus dengan cara

merangsang produksi-protein pengikat kalsium. Absorpsi kalsium paling baik terjadi dalam keadaan asam. Asam klorida yang dikeluarkan lambung membantu absorpsi kalsium dengan cara menurunkan pH di bagian atas duodenum. Asam amino tertentu meningkatkan pH saluran cerna, dengan demikian membantu absorpsi. Aktivitas fisik berpengaruh baik terhadap absorpsi kalsium. Laktosa meningkatkan absorpsi bila tersedia cukup enzim laktase. Sebaliknya, bila terdapat defisiensi laktase, laktosa mencegah absorpsi kalsium. Lemak meningkatkan waktu transit makanan melalui saluran cerna, dengan demikian memberi waktu lebih banyak untuk absorpsi kalsium.<sup>1</sup>

#### **2.2.1.5 Faktor-faktor yang menghambat absorpsi kalsium**

Kekurangan vitamin D dalam bentuk aktif menghambat absorpsi kalsium. Asam oksalat yang terdapat dalam bayam, sayuran lain dan kakao membentuk garam kalsium oksalat yang tidak larut, sehingga menghambat absorpsi kalsium. Asam fitat, ikatan yang mengandung fosfor yang terutama terdapat didalam sereal, membentuk kalsium fosfat yang juga tidak dapat larut sehingga tidak dapat diabsorpsi. Selain itu, konsumsi tinggi serat dapat menurunkan absorpsi kalsium, diduga karena serat menurunkan waktu transit makanan dalam saluran cerna sehingga mengurangi kesempatan untuk absorpsi. Rasio konsumsi kalsium fosfor agar dapat dimanfaatkan secara optimal dianjurkan adalah 1:1 dalam makanan, konsumsi fosfor yang lebih tinggi dapat menghambat absorpsi kalsium karena fosfor dalam suasana basa membentuk kalsium fosfat yang tidak larut air. Faktor lain yang dapat menghambat absorpsi kalsium adalah ketidakstabilan emosional yang dapat mempengaruhi efisiensi absorpsi kalsium, seperti stres, tekanan, dan kecemasan. Kurangnya latihan fisik atau olahraga seperti jarang berjalan atau pada orang yang kurang bergerak karena sakit atau terbaring dalam waktu lama dapat menyebabkan kehilangan kalsium tulang 0,5 % setiap bulan dan mengurangi kemampuan untuk menggantinya.<sup>1</sup>

#### **2.2.2 Sumber Kalsium.**

Sumber utama kalsium adalah susu dan produk olahannya, seperti keju, yoghurt, es krim, serta ikan terutama ikan duri halus. Sereal, kacang-kacangan dan hasil kacang-kacangan, tahu dan tempe, dan sayuran hijau merupakan sumber kalsium yang baik juga, tetapi bahan makanan ini banyak mengandung zat yang menghambat penyerapan kalsium seperti serat, fitat, dan oksalat. Susu *nonfat* merupakan sumber terbaik kalsium, karena ketersediaan biologiknya yang tinggi. Kebutuhan kalsium akan terpenuhi bila kita makan makanan yang seimbang setiap hari.<sup>1</sup>

### Daftar Kadar Kalsium (mg/100g bahan makanan)

**Tabel 2.2.2.1 Sereal**

Bahan makanan	Kalsium
Beras giling	59
Beras tumbuk	72
Beras ketan hitam	10
Tapai ketan hitam	8
Beras ketan putih	13
Tapai ketan putih	6
Beras merah tumbuk	15
Tepung terigu	22
Mi	31
Misoa	52
Beras jagung	14

**Sumber** : Instalasi Gizi Perjan RSCM dan Asosiasi Dietisien Indonesia (2005) *Penuntun Diet*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

**Tabel 2.2.2.2 Umbi-umbian**

Bahan makanan	Kalsium
Gadung	79
Kentang	63
Singkong	77
Talas	47
Ubi jalar	51

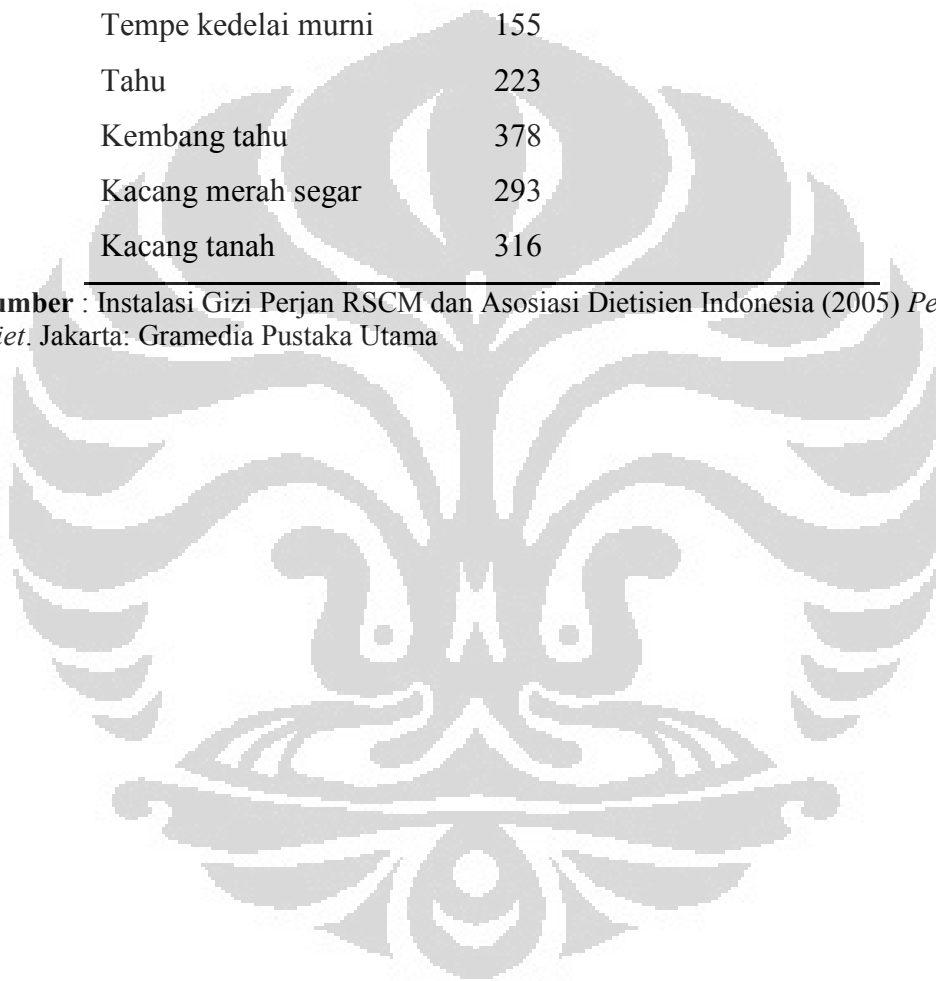
**Sumber** : Instalasi Gizi Perjan RSCM dan Asosiasi Dietisien Indonesia (2005) *Penuntun Diet*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama



**Tabel 2.2.2.3 Biji-bijian dan Kacang-kacangan**

Bahan makanan	Kalsium
Biji jambu mete	416
Jengkol	29
Kacang bogor goreng	135
Kacang hijau	223
Kacang kedelai	222
Tempe gambus	204
Tempe kedelai murni	155
Tahu	223
Kembang tahu	378
Kacang merah segar	293
Kacang tanah	316

**Sumber** : Instalasi Gizi Perjan RSCM dan Asosiasi Dietisien Indonesia (2005) *Penuntun Diet*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama



**Tabel 2.2.2.4 Sayuran**

Bahan makanan	Kalsium
Bayam kukus	239
Bayam rebus	150
Buncis	107
Caisin	123
Daun kacang panjang	200
Daun katuk	233
Daun pakis	136
Daun pohpohan	744
Daun singkong	166
Kacang panjang kukus	100
Kacang panjang rebus	71
Kangkung	70
Ketimun	291
Kulit melinjo	117
Paria putih	31
Selada	95
Toge	166
Tomat	8
Wortel	45

**Sumber** : Instalasi Gizi Perjan RSCM dan Asosiasi Dietisien Indonesia (2005) *Penuntun Diet*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

**Tabel 2.2.2.5 Buah-buahan**

Bahan makanan	Kalsium
Apel malang	9
Nanas	22
Pisang ambon	20
Pisang sale	232
Pisang raja sereh	16
Salak bali	94
Salak pondoh	38
Sawo	18
Sukun muda	24

**Sumber :** Instalasi Gizi Perjan RSCM dan Asosiasi Dietisien Indonesia (2005) *Penuntun Diet*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

**Tabel 2.2.2.6 Telur**

Bahan makanan	Kalsium
Telur ayam kampung	67
Telur ayam ras	86
Telur bebek	100

**Sumber :** Instalasi Gizi Perjan RSCM dan Asosiasi Dietisien Indonesia (2005) *Penuntun Diet*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

**Tabel 2.2.2.7 Ikan, Kerang, Udang dan Daging**

Bahan makanan	Kalsium
Belut	390
Cumi-cumi	32
Gabus	90
Kerang	321
Mujair	96
Terasi	3812
Teri kering	1200
Teri segar	500
Udang kering	1209
Udang segar	135
Rebon kering	2306
Ayam	14
Daging sapi	11

**Sumber** : Instalasi Gizi Perjan RSCM dan Asosiasi Dietisien Indonesia (2005) *Penuntun Diet*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

**Tabel 2.2.2.8 Susu dan Olahannya**

Bahan makanan	Kalsium
Susu kental manis	275
Susu kental tak manis	243
Susu sapi	143
Susu skim	123
Susu penuh bubuk	904
Susu skim bubuk	1300

**Sumber** : Instalasi Gizi Perjan RSCM dan Asosiasi Dietisien Indonesia (2005) *Penuntun Diet*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

**Tabel 2.2.2.9 Serba-serbi**

Bahan makanan	Kalsium
Agar-agar laut	400
Tepung sagu	13

**Sumber** : Instalasi Gizi Perjan RSCM dan Asosiasi Dietisien Indonesia (2005) *Penuntun Diet*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

### 2.2.3 Fungsi dan Peranan Kalsium

Kalsium mempunyai peran penting didalam tubuh, yaitu dalam pembentukan tulang dan gigi, dalam pengaturan fungsi sel pada cairan ekstraselular dan intraselular, seperti untuk transmisi saraf, kontraksi otot, penggumpalan darah, dan menjaga permeabilitas membran sel. Selain itu, kalsium juga mengatur pekerjaan hormon-hormon dan faktor pertumbuhan.<sup>1,15</sup>

Berdasarkan penelitian Zemel MB<sup>16</sup> didapatkan pentingnya diet tinggi kalsium dalam mencegah dan pengobatan obesitas. Hal ini karena kalsium intraseluler memiliki peran dalam pengaturan metabolisme lemak adiposit dan penyimpanan triasilgliserol. Peningkatan kalsium intraseluler akan merangsang ekspresi gen lipogenik dan lipogenesis dan supresi lipolisis yang akan meningkatkan cadangan lemak dan adiposit. Peningkatan kalsitriol akibat makanan yang mengandung rendah kalsium akan merangsang influks kalsium pada adiposit. Sedangkan pada diet tinggi kalsium akan menghambat lipogenesis, merangsang lipolisis, oksidasi lipid dan termogenesis.

#### a. Pembentukan tulang.

Kalsium dalam tulang mempunyai dua fungsi yaitu sebagai bagian integral dari struktur tulang dan sebagai tempat menyimpan kalsium. Proses pembentukan tulang dimulai pada awal perkembangan janin, dengan membentuk matriks yang kuat, tetapi masih lunak dan lentur yang merupakan cikal bakal tulang tubuh. Matriks yang merupakan sepertiga bagian dari tulang terdiri atas serabut yang terbuat dari kolagen yang diselubungi oleh bahan gelatin. Segera setelah lahir, matriks mulai menguat melalui proses kalsifikasi, yaitu terbentuknya kristal mineral. Kristal ini terdiri atas kalsium fosfat atau kombinasi kalsium fosfat dan kalsium hidroksida yang dinamakan hidroksiapatit  $[(3Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(OH)_2)]$ . Karena kalsium dan fosfor merupakan mineral utama dalam ikatan ini, keduanya harus berada dalam jumlah yang cukup di dalam cairan yang mengelilingi matriks tulang. Batang tulang yang merupakan bagian keras matriks, mengandung kalsium fosfat, magnesium, seng, natrium karbonat dan flour di samping hidroksiapatit.

Selama pertumbuhan, proses kalsifikasi berlangsung terus dengan cepat sehingga pada saat anak siap untuk berjalan tulang-tulang dapat menyangga berat tubuh. Pada ujung tulang panjang ada bagian yang berpori dinamakan trabekula, yang menyediakan asupan kalsium siap pakai guna mempertahankan konsentrasi kalsium normal darah. Selama kehidupan, tulang senantiasa mengalami perubahan, baik dalam bentuk maupun kepadatan, sesuai dengan usia dan penambahan berat badan.

Tulang merupakan jaringan pengikat yang sangat khusus bentuknya. Tulang dibentuk dalam dua proses yang terpisah, pembentukan matriks dan penempatan mineral ke dalam

matriks tersebut. Tiga jenis komponen seluler terlibat didalamnya dengan fungsi yang berbeda-beda, yaitu osteoblast dalam pembentukan tulang, osteocyte dalam pemeliharaan tulang, dan osteoclast dalam resorpsi tulang.

Kalsium akan bekerja efektif setelah kulit terkena sengatan singkat radiasi ultraviolet-B. Paparan sinar matahari dapat merangsang produksi vitamin D. Vitamin ini diketahui berfungsi sebagai pembuka kalsium untuk masuk ke dalam aliran darah, sampai akhirnya menyatu di dalam tulang.

b. Pembentukan Gigi.

Mineral yang membentuk dentin dan email yang merupakan bagian tengah dan luar gigi adalah mineral yang sama dengan yang membentuk tulang. Akan tetapi, kristal dalam gigi lebih padat dan kadar airnya lebih rendah. Protein dalam email gigi adalah keratin, sedangkan dalam dentin adalah kolagen. Berbeda dengan tulang, gigi sedikit sekali mengalami perubahan setelah muncul dalam rongga mulut. Pertukaran antara kalsium gigi dan kalsium tubuh berlangsung lambat dan terbatas pada kalsium yang terdapat di dalam lapisan dentin. Sedikit pertukaran kalsium mungkin juga terjadi di antara lapisan email dan ludah.

Gigi tetap pada orang dewasa hanya mengandung 1% jumlah kalsium tubuh. Gigi boleh dikatakan tidak mampu memperbaiki diri setelah keluar di dalam rongga mulut. Kekurangan kalsium selama masa pembentukan gigi dapat menyebabkan kerentanan terhadap kerusakan gigi.

c. Pembekuan darah

Bila terjadi luka, ion kalsium dalam darah merangsang pembebasan fosfolipida tromboplastin dari platelet darah yang terluka. Tromboplastin ini mengatalisis perubahan protrombin bagian darah normal, menjadi trombin kemudian membantu perubahan fibrinogen, bagian lain dari darah, menjadi fibrin yang merupakan gumpalan darah.

d. Katalisator reaksi-reaksi biologik.

Kalsium berfungsi sebagai katalisator berbagai reaksi biologik, seperti absorpsi vitamin B12, tindakan enzim pemecah lemak, lipase pankreas, ekskresi insulin oleh pankreas, pembentukan dan pemecahan asetilkolin. Kalsium yang diperlukan untuk mengatalisis reaksi-reaksi ini diambil dari persediaan kalsium dalam tubuh.

e. Kontraksi otot

Pada waktu otot berkontraksi kalsium berperan dalam interaksi protein di dalam otot, yaitu aktin dan miosin. Bila darah kalsium kurang dari normal, otot tidak bisa mengendur sesudah kontraksi. Tubuh akan kaku dan dapat menimbulkan kejang. Beberapa fungsi

kalsium lain adalah meningkatkan fungsi transpor membra sel, kemungkinan dengan bertindak sebagai stabilisator membran, dan transmisi ion melalui membran organel sel.

#### f. Pertumbuhan

Kalsium secara nyata diperlukan untuk pertumbuhan karena merupakan bagian penting dalam pembentukan tulang dan gigi, juga dibutuhkan dalam jumlah yang lebih kecil untuk mendukung fungsi sel dalam tubuh. Penelitian di Jepang menyebutkan bahwa orang yang diet rendah kalsium lebih pendek dibandingkan dengan diet kalsium yang adekuat. Diet rendah kalsium berarti rendah protein, dan protein juga dibutuhkan untuk pertumbuhan termasuk pertumbuhan tulang. Namun, secara jelas belum dapat dibuktikan bahwa kekurangan kalsium menyebabkan gagal pertumbuhan karena banyak faktor yang mempengaruhinya.

### 2.3 Status Gizi dan Kalsium

#### 2.3.1 Angka Kecukupan Kalsium yang Dianjurkan

Tinjauan ulang mengenai kebutuhan sehari-hari berbagai nutrien esensial telah diterbitkan oleh *Food and Nutrition Board of the National Research Council* sebagai kecukupan nutrisi yang dianjurkan (*Recommended Dietary Allowances/RDA*). RDA adalah standar di Amerika yang berisi kebutuhan rata-rata zat gizi per hari yang dianjurkan sehingga suatu masyarakat dapat hidup sehat. Di Indonesia RDA dikenal dengan Angka Kecukupan Gizi yang ditetapkan melalui Kongres Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi (WKNPG).

AKG atau RDA adalah banyaknya masing-masing zat gizi esensial yang harus dipenuhi dari makanan mencakup hampir semua orang sehat untuk mencegah defisiensi zat gizi.

Untuk pertama kalinya sejak RDA dipublikasikan tahun 1989, pemerintah federal di Amerika akhirnya meningkatkan rekomendasi asupan kalsium harian. Hal ini berdasarkan temuan riset terbaru yang dilakukan *The Food and Nutrition Board* di National Academy of Sciences yang menyatakan bahwa peningkatan rekomendasi asupan kalsium dapat mencegah perburukan tulang. Rekomendasi terbaru tersebut dinamakan *Dietary Reference Intakes* (DRI) yang merupakan perluasan dari cakupan dan aplikasi RDA. Di Indonesia WKNPG VIII telah diselenggarakan pada tahun 2003 dan hasilnya (AKG) telah dipublikasikan tahun 2004.<sup>15</sup>

**Tabel 2.3.1.1 Asupan Kalsium yang Direkomendasikan di Amerika**

Kelompok Usia	Kalsium (mg/hari)
Infants	
- 0-6 bulan	210
- 6-12 bulan	270
Anak-anak	
- 1-3 tahun	500
- 4-8 tahun	800
Laki-laki/ perempuan	
- 9-18 tahun	1300
- 19-50 tahun	1000
- > 51 tahun	1200

**Sumber** : National Academy of Sciences- Institute of Medicine (1997) *Dietary Reference Intakes*. Washington, DC: National Academy Press

AKG dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, aktivitas, berat badan, tinggi badan, genetika, dan keadaan fisiologis, seperti hamil atau menyusui. Kebutuhan kalsium pada masa remaja sangat tinggi oleh karena masa pembentukan tulang terbesar terjadi pada masa ini. Karena kebutuhannya yang sangat tinggi, efisiensi penyerapan dan deposit kalsium meningkat hingga 2 kali lebih besar dari masa-masa sebelum ataupun sesudahnya. Sehingga suplai kalsium yang adekuat dari makanan menjadi sangat penting untuk memaksimalkan puncak massa tulang dan menjaga keseimbangan kalsium tubuh yang optimal. Kebutuhan kalsium juga akan meningkat pada orang yang tingkat aktivitas fisiknya cukup dengan jenis aktivitas yang dapat meningkatkan densitas tulang seperti lari, jalan kaki dan bermain sepak bola.<sup>17</sup>



**Tabel 2.3.1.2 Angka Kecukupan Gizi Rata-Rata yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia (Per orang Per hari)**

Kelompok Umur	Kalsium (mg/hari)
Anak	
0-6 bulan	200
7- 11 bulan	400
1-3 tahun	500
4-6 tahun	500
7-9 tahun	600
Pria	
10-12 tahun	1000
13-15 tahun	1000
16-18 tahun	1000
19-29 tahun	800
30-49 tahun	800
50-64 tahun	800
65 tahun	800
Wanita	
10-12 tahun	1000
13-15 tahun	1000
16-18 tahun	1000
19-29 tahun	800
30-49 tahun	800
50-64 tahun	800
65 tahun	800
Hamil	
Trimester I	+150
Trimester II	+150
Trimester III	+150
Menyusui	
6 bulan pertama	+150
6 bulan kedua	+150

**Sumber** : Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi VIII , 2004.

### 2.3.2 Akibat Kekurangan Kalsium

Kekurangan kalsium pada masa pertumbuhan dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan, tulang kurang kuat, mudah bengkok dan rapuh. Pada orang dewasa dinamakan osteoporosis. Whysack dan Frisch melaporkan bahwa asupan kalsium yang tinggi memiliki efek pencegahan rapuhnya tulang pada anak laki-laki dan perempuan.<sup>8</sup> Kekurangan kalsium dapat juga menyebabkan osteomalasia atau riketsia yang biasanya terjadi karena kekurangan vitamin D dan ketidakseimbangan konsumsi kalsium terhadap fosfor. Mineralisasi matriks tulang terganggu sehingga kandungan kalsium di dalam tulang menurun. Kadar kalsium darah yang sangat rendah dapat menyebabkan tetani atau kejang. Kepekaan serabut saraf dan pusat saraf terhadap rangsangan meningkat, sehingga terjadi kejang otot.<sup>1</sup>

Tanasescu et al juga menemukan bahwa asupan kalsium dari makanan yang rendah berhubungan dengan obesitas pada anak-anak usia 7-10 tahun di Puerto Rico.<sup>18</sup>

## 2.4 Metode Pengukuran Konsumsi Makanan

Salah satu metode yang digunakan dalam penentuan status gizi perseorangan atau kelompok adalah survey konsumsi makanan. Penilaian konsumsi makanan adalah metode penentuan status gizi secara tidak langsung dengan melihat jumlah dan jenis zat gizi yang dikonsumsi.<sup>15</sup>

Penilaian konsumsi pangan secara kualitatif biasanya untuk mengetahui frekuensi makan, frekuensi menurut jenis pangan yang dikonsumsi dan menggali informasi tentang kebiasaan makan serta cara memperoleh pangan. Penilaian konsumsi pangan dengan *Food Frequency Questionnaire* termasuk ke dalam metode kualitatif

### 2.4.1. Food Frequency Questionnaire (FFQ)

*Food Frequency Questionnaire* adalah metode untuk memperoleh data tentang frekuensi konsumsi sejumlah bahan makanan atau makanan jadi selama periode tertentu seperti hari, minggu, bulan atau tahun. Dengan *food frequency* dapat diperoleh gambaran pola konsumsi bahan makanan secara kualitatif, tapi karena periode pengamatan lebih lama dan dapat membedakan individu berdasarkan rangking tingkat konsumsi zat gizi, maka cara ini paling sering digunakan dalam penelitian epidemiologi gizi.<sup>15</sup>

Komponen frekuensi makanan ada dua yaitu

- 1) sejumlah makanan yang ingin diketahui konsumsinya,
- 2) frekuensi konsumsi berdasarkan periode waktu tertentu.

Bahan makan yang masuk daftar tersebut baru informatif jika memenuhi tiga persyaratan. Pertama, makanan tersebut harus dikonsumsi dalam frekuensi yang cukup oleh sejumlah orang. Kedua, makanan yang masuk daftar haruslah mengandung cukup zat gizi yang diteliti dalam konsentrasi yang cukup besar. Ketiga, untuk menjadi faktor penentu, makanan yang masuk daftar haruslah dikonsumsi responden dalam jumlah yang cukup bervariasi.

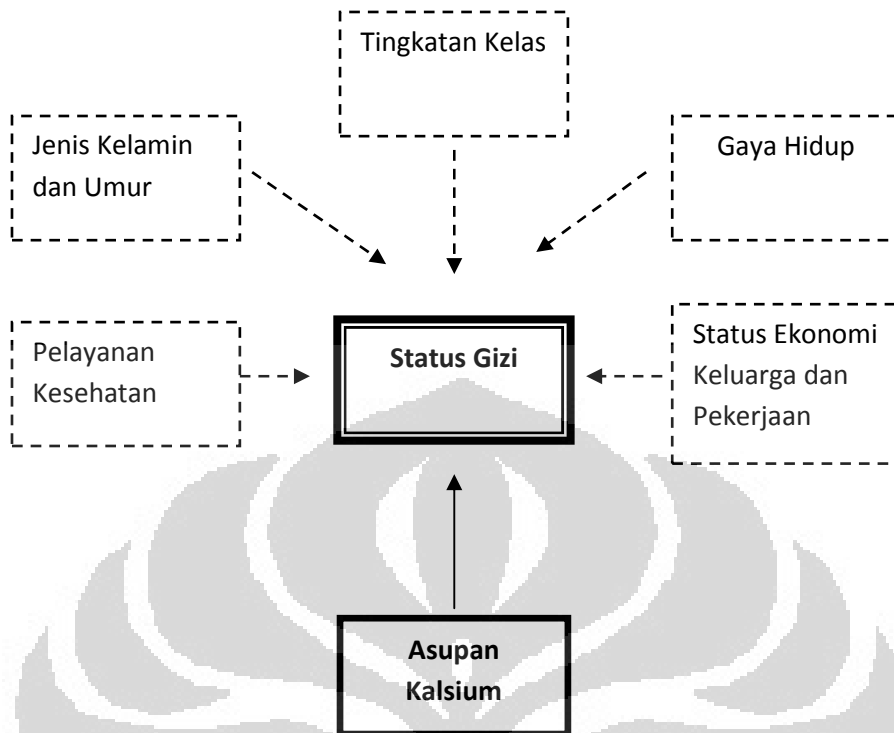
Untuk memperoleh asupan gizi secara relatif atau mutlak, kebanyakan FFQ sering dilengkapi dengan ukuran khas setiap porsi dan jenis makanan. Karena itu FFQ tidak jarang ditulis sebagai riwayat pangan semikuantitatif (*semiquantitative food history*). Asupan zat gizi secara keseluruhan diperoleh dengan jalan menjumlahkan kandungan zat gizi masing-masing pangan. Sebagian FFQ justru memasukkan pertanyaan tentang bagaimana makanan biasanya diolah, penggunaan makanan suplemen, serta makanan bermerek lain.

**Tabel 2.4.1 Kelebihan dan Kekurangan FFQ**

No	Kelebihan	Kekurangan
1.	Relatif murah untuk jumlah sampel besar	Tidak dapat untuk menghitung intake zat gizi sendiri
2.	Dapat diisi sendiri oleh responden	Sulit mengembangkan kuesioner
3.	Kuesioner berisi daftar sejumlah bahan makanan dalam periode tertentu (hari, minggu, bulan)	Cukup menjemukan pewawancara
4.	Lebih representatif untuk kebiasaan asupan dari pada metoda record	Perlu uji coba pendahuluan untuk menentukan jenis makanan yang masuk daftar dalam kuesioner
5.	Pada jumlah sampel besar dapat menggambarkan kebiasaan asupan	Responden harus jujur dan mempunyai motivasi tinggi
6.	Umumnya digunakan untuk melihat hubungan konsumsi zat gizi penyakit	

**Sumber:** Daryono. Hubungan Antara Konsumsi Makanan, Kebiasaan Makan dan Faktor-Faktor Lain dengan Status Gizi Anak Sekolah di SD Islam AL Falah Jambi Tahun 2003.

## 2.5 KERANGKA KONSEP

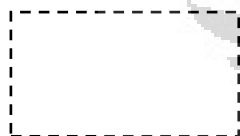


Gambar 2.3 Kerangka Konsep

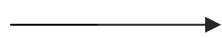
### Keterangan:



= Variabel yang diteliti



= Variabel yang tidak diteliti



= Hubungan yang diteliti



= Hubungan yang tidak diteliti

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *cross-sectional* untuk mengetahui status gizi anak sekolah usia 10-12 tahun dan hubungannya dengan asupan kalsium dari makanan.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan data dilaksanakan di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi pada tanggal 11-12 Januari 2011.

#### 3.3 Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dari hasil pengukuran antropometri dan wawancara survei konsumsi makanan (*Food Frequency Questionnaire*) pada subjek penelitian.

#### 3.4 Populasi Penelitian

##### 3.4.1 Populasi Target

Populasi target dari penelitian ini adalah anak sekolah usia 10-12 tahun.

##### 3.4.2 Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau dari penelitian ini adalah anak sekolah usia 10-12 tahun yang bersekolah di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi pada bulan Januari 2011.

#### 3.5 Sampel dan Cara Pemilihan Sampel

Sampel dipilih berdasarkan *non-probability sampling*, yaitu *consecutive sampling* yaitu semua anak yang berusia 10-12 tahun yang bersekolah di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi pada tahun 2011 yang memenuhi kriteria inklusi.

#### 3.6 Estimasi Besar Sampel

Besar sampel ditentukan dengan menggunakan rumus pengambilan sampel sebagai berikut:

$$n = \frac{(Z\alpha)^2 \times P \times Q}{L^2}$$

Dalam penelitian ini, variabel-variabel yang terdapat dalam rumus di atas ditetapkan sebagai berikut:

n = besar sampel

P = proporsi subjek yang memiliki status gizi kurang bernilai 12,2%.<sup>4</sup>

Q = 1 – P

L = tingkat ketepatan absolut yang dikehendaki bernilai 0,1

$\alpha$  = tingkat kemaknaan bernilai 0,05

Z $\alpha$  = telah ditetapkan bahwa  $\alpha$  adalah 0,05 sehingga Z $\alpha$  bernilai 1,96

Apabila seluruh nilai-nilai di atas dimasukkan ke dalam rumus akan diperoleh sebagai berikut:

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 12,2\% \times (1-12,2\%)}{(0,1)^2}$$

$$n = 41,14$$

Jadi, besar sampel minimal yang digunakan pada penelitian ini adalah 41.

### 3.7 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

#### 3.7.1 Kriteria Inklusi

Yang menjadi karakteristik umum subjek dalam penelitian ini adalah:

- a. Anak berusia 10-12 tahun.
- b. Bersekolah di SDN X, Kampung Serang.

#### 3.7.2 Kriteria Eksklusi

Subjek yang telah memenuhi kriteria inklusi di atas tetapi tidak diikutsertakan dalam data penelitian ini adalah yang tidak bersedia mengikuti penelitian dan tidak berada di sekolah saat penelitian dilakukan.

### 3.8 Cara Kerja

#### 3.8.1 Pengumpulan Data

##### 3.8.1.1 Data Umum

Data umum yang terdiri dari tanggal lahir, jenis kelamin dan tingkatan kelas anak sekolah usia 10-12 tahun didapatkan dari data yang dimiliki oleh SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi. Data tersebut diperoleh dua minggu sebelum penelitian dilakukan saat survey lapangan.

### **3.8.1.2 Data Antropometri**

#### **a. Pengukuran tinggi badan**

Pada saat pengukuran, responden diminta melepaskan alas kaki dan penutup kepala, berdiri di bawah alat geser pengukur dengan posisi kepala, bahu bagian belakang, lengan, pantat dan tumit harus menempel pada dinding. Kedua kaki rapat, dan pandangan lurus ke depan, tangan tergantung bebas. Setelah itu, alat digeser sampai menyentuh bagian atas kepala responden. Harus dipastikan bahwa alat geser tepat berada di tengah kepala responden. Angka tinggi badan dibaca pada jendela baca, Pembacaan dilakukan tepat di depan angka pada garis merah sejajar pengambil data. Pengukuran tinggi badan dilakukan dua kali. Data tinggi badan yang dimasukkan dalam penelitian ini adalah rata-rata hasil dari dua kali pengukuran.

Alat yang digunakan adalah microtoise yang memiliki ketelitian 0,1 cm. Alat tersebut harus ditempelkan didinding rata dan tegak lurus pada ketinggian tertentu. Alat pengukur diletakkan di lantai datar tepat berada di bawah daerah yang akan di pasang penggantung alat microtoise. Papan penggeser ditarik tegak lurus ke atas, sampai angka pada jendela baca menunjukkan angka nol. Setelah itu, alat direkatkan dengan lakban atau di paku pada bagian atas microtoise

#### **b. Pengukuran berat badan**

Sebelum pengukuran dilakukan, responden diminta melepaskan alas kaki. Setelah itu responden naik ke atas timbangan untuk beberapa saat hingga muncul tanda bulatan di layar baca kemudian responden diminta turun dari timbangan. Setelah responden turun, dibaca angka yang muncul pada alat. Pada saat pengukuran diusahakan pandangan lurus ke depan dan tenang (tidak bergerak-gerak). Pengukuran berat badan dilakukan dua kali. Pengukuran kedua dilakukan setelah layar baca mati. Data berat badan yang dimasukkan dalam penelitian ini adalah rata-rata hasil dari dua kali pengukuran.

Alat untuk mengukur adalah timbangan digital yang memiliki tingkat akurasi sebesar 0,01 kg dan harus dikembalikan ke angka nol sebelum dilakukan penimbangan berikutnya. Setelah digunakan 50 kali penimbangan, harus dilakukan pergantian baterai agar dihasilkan data yang akurat.

### 3.8.1.3 Data Wawancara Konsumsi Makanan

Wawancara konsumsi makanan dilakukan dengan metode *Food Frequency Questionnaire* (FFQ). Dari metode tersebut didapatkan data mengenai pola dan jumlah asupan makanan. Wawancara ini dibantu dengan adanya *food model* untuk memudahkan subjek memberikan gambaran besar asupan. Wawancara berlangsung sekitar 20-30 menit untuk masing-masing responden.

## 3.8.2 Pengolahan dan Analisis Data

### 3.8.2.1 Pengolahan Data Antropometri

Data yang didapatkan melalui pengukuran antropometri diolah menggunakan Epi Info 2000. Data tanggal lahir yang didapatkan dari pengumpulan data umum dimasukkan pula dalam Epi Info 2000 untuk mendapatkan usia responden. Dengan adanya hasil antropometri yaitu berat badan dan tinggi badan serta dari usia, didapatkan persentil Indeks Massa Tubuh anak berdasarkan BB/TB menurut umur berdasarkan kurva pertumbuhan CDC 2000, spesifik untuk laki-laki dan perempuan. Dari program tersebut juga dapat diperoleh data persentil BB/U dan TB/U menurut kurva pertumbuhan CDC 2000.

### 3.8.2.2 Pengolahan Data Wawancara Konsumsi Makanan

Data yang didapatkan melalui FFQ diolah menggunakan aplikasi *nutrisurvey*, yang akan menghasilkan data asupan kalsium dari makanan pada subjek. Data asupan kalsium tersebut yang akan dimasukkan pada analisis statistik.

### 3.8.2.3 Analisis Statistik

#### a. Analisis Univariat

Untuk mengetahui gambaran distribusi frekuensi dari variabel dependen dan independen yang berskala nominal atau ordinal.

#### b. Analisis Bivariat

Analisis statistik pada penelitian ini menggunakan SPSS 17.0. data yang diperoleh dari penelitian ini terdiri atas status gizi (persentil) dan asupan kalsium dari makanan. Keduanya merupakan jenis data kategorikal yang kemudian akan diklasifikasikan sehingga termasuk data ordinal. Untuk analisis data, digunakan uji hipotesis komparatif kategorik tidak berpasangan dalam bentuk tabel B x K (pada penelitian ini 2 X 2), yakni uji  $\chi^2$  (*chi square*) bila memenuhi syarat. Bila tidak memenuhi syarat uji *chi square*, digunakan uji alternatifnya, yaitu uji Fisher .

## 3.8.3 Penyajian Data

Penyajian data dalam bentuk tabel dan narasi



### 3.8.4 Pelaporan Data

Hasil analisis dilaporkan dalam bentuk makalah laporan penelitian yang dipresentasikan di depan staf modul Riset Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

### 3.9 Identifikasi Variabel

- a. Variabel bebas: asupan kalsium
- b. Variabel terikat: status gizi

### 3.10 Definisi Operasional

#### a. Usia

Subjek penelitian ini adalah anak berusia 10-12 tahun.

- Anak 10 tahun adalah anak yang sudah berulang tahun ke-10 tetapi belum berulang tahun ke-11 pada tanggal pengambilan data.
- Anak 11 tahun adalah anak yang sudah berulang tahun ke-11 tetapi belum berulang tahun ke-12 pada tanggal pengambilan data.
- Anak 12 tahun adalah anak yang sudah berulang tahun ke-12 tetapi belum berulang tahun ke-13 pada tanggal pengambilan data.

#### b. Asupan kalsium

Batasan asupan kalsium berdasarkan AKG 2004. Pengklasifikasian asupan berdasarkan Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi tahun 1998 untuk tingkat konsumsi zat gizi mikro adalah sebagai berikut:

- $> 65\%$  AKG = asupan cukup
- $\leq 65\%$  AKG = asupan kurang

#### c. Status gizi adalah ukuran kecukupan asupan gizi seseorang yang diukur berdasarkan indikator persentil berat badan terhadap umur, tinggi badan terhadap umur, dan Indeks Massa Tubuh (IMT). Hasil yang didapat dari pengukuran ini akan diinterpretasikan menggunakan grafik pertumbuhan CDC 2000

Pengklasifikasian nilai persentil adalah sebagai berikut:

- $<$  persentil 5 = gizi kurang
- persentil 5-95 = gizi normal

#### d. Tinggi Badan

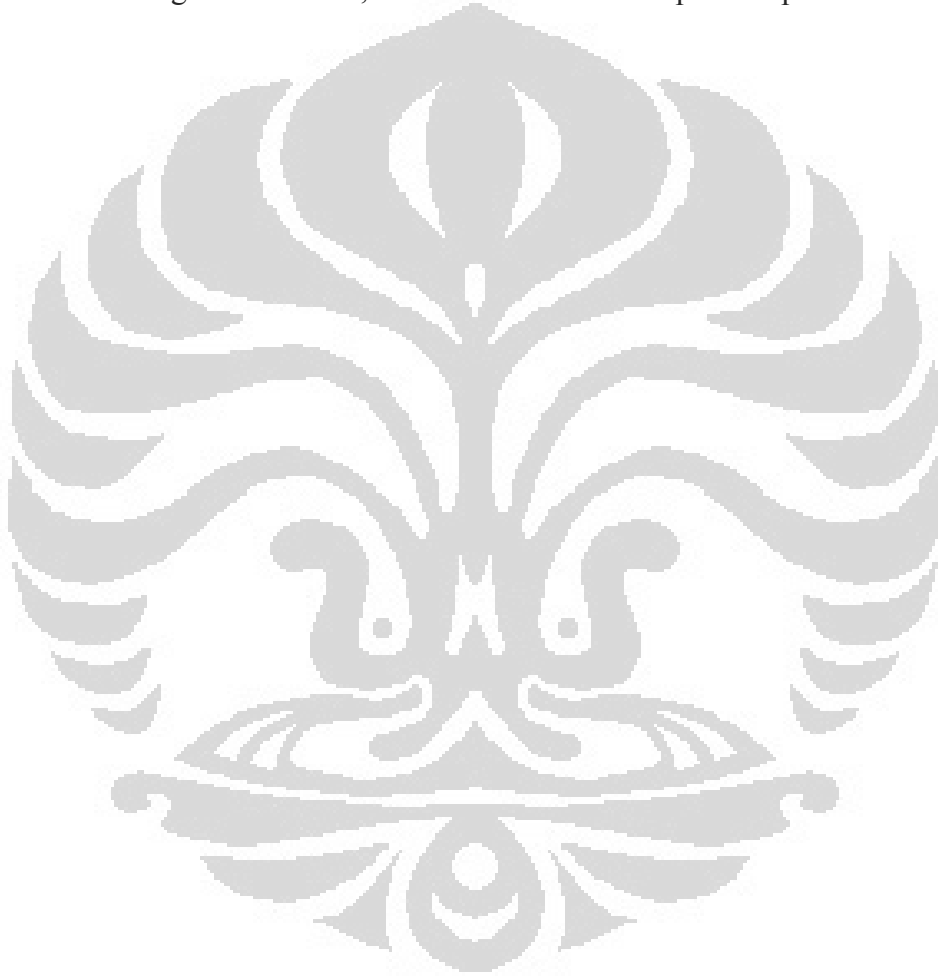
Ukuran antropometris yang mengukur panjang badan dari ujung kepala hingga telapak kaki yang dinyatakan dalam sentimeter (cm).

e. Berat Badan

Ukuran antropometris yang mengukur kuantitas massa tubuh yang dinyatakan dalam kilogram (kg).

**3.11 Masalah Etika**

- a) Kerahasiaan data yang diberikan responden dijamin peneliti dan responden mengisi lembar *informed consent*.
- b) Adanya timbal-balik yang bermanfaat bagi kedua belah pihak. Pada penelitian kali ini peneliti membagikan alat tulis, buku tulis dan snack kepada responden.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengambilan Data

Sampel penelitian diambil dari data primer anak sekolah usia 10-12 tahun di SD Negeri Tamanrahayu Kampung Serang, Kabupaten Bekasi. Besar sampel yang didapatkan pada penelitian ini adalah 68 responden dan seluruh responden diikutsertakan dalam pengolahan data.

#### 4.2 Hasil Pengolahan Data

**Tabel 4.2.1 Karakteristik Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun**

Karakteristik	Jumlah	Persentase (%)
<b>Usia</b>		
10 Tahun	34	50
11 Tahun	23	33.8
12 Tahun	11	16.2
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	35	51.5
Perempuan	33	48.5
<b>Tingkatan Kelas SD</b>		
Kelas 3	8	11.8
Kelas 4	14	20.6
Kelas 5	26	38.2
Kelas 6	20	29.4

Berdasarkan tabel 4.2.1 diketahui bahwa usia responden terbanyak adalah 10 tahun (50%). Jumlah responden laki-laki dan perempuan tidak berbeda jauh yaitu 35 responden laki-laki (51.5%) dan 33 responden perempuan (48.5%). Berdasarkan tingkatan kelas, responden terbanyak berasal dari kelas 5 yaitu berjumlah 26 responden (38.2%).

**Tabel 4.2.2 Berat Badan dan Tinggi Badan Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun Berdasarkan AKG 2004**

BB dan TB berdasarkan AKG	n (%)
Laki-Laki	
Berat Badan	
BB Ideal	3 (8.6)
BB Tidak Ideal	32 (91.4)
Tinggi Badan	
TB Ideal	10 (28.6)
TB Tidak Ideal	25 (71.4)
Perempuan	
Berat Badan	
BB Ideal	2 (6.1)
BB Tidak Ideal	31 (93.9)
Tinggi Badan	
TB Ideal	1 (3.0)
TB Tidak Ideal	32 (97.0)

Dari tabel 4.2.2 didapatkan bahwa sebagian besar responden memiliki berat badan di bawah berat ideal berdasarkan AKG 2004 yaitu pada 91.4 % laki-laki dan 93.9% perempuan dan diketahui bahwa 97 % anak perempuan serta 71.4 % anak laki-laki memiliki tinggi badan dibawah tinggi ideal berdasarkan AKG 2004.

**Tabel 4.2.3 Status Gizi Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun di SDN X, Kampung Serang Kabupaten Bekasi**

Status Gizi	n (%)
Status gizi berdasarkan BB/U	
BB Normal	33 (48.5)
BB Kurang	35 (51.5)
Status gizi berdasarkan TB/U	
TB Normal	34 (50.0)
TB Kurang	34 (50.0)
Status gizi berdasarkan IMT/U	
Gizi Normal	53 (77.9)
Gizi Kurang	15 (22.1)

Tabel 4.2.3 menunjukkan sebagian besar responden (51.5%) memiliki status gizi kurang berdasarkan indikator persentil berat badan terhadap umur. Berdasarkan indikator tinggi badan terhadap umur, responden yang memiliki status gizi kurang dan normal sama banyaknya. Sedangkan berdasarkan IMT/U, sebagian besar responden (77.9%) memiliki

status gizi normal.

**Tabel 4.2.4 Asupan Kalsium dari Makanan pada Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun di SDN X, Kampung Serang Kabupaten Bekasi**

Asupan Kalsium	n (%)
Asupan Cukup	1 (1.5)
Asupan Kurang	67 (98.5)

Dari tabel 4.2.4 diketahui bahwa responden terbanyak adalah responden yang memiliki asupan kalsium kurang yaitu sebanyak 67 responden (98.5%).

**Tabel 4.2.5 Hubungan Antara Status Gizi Berdasarkan Persentil Berat Badan Terhadap Umur dengan Asupan Kalsium dari Makanan pada Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun.**

Asupan Kalsium	Status Gizi Anak		Keterangan
	Gizi Normal	Gizi Kurang	
Asupan Cukup	0	1	p= 1.000 untuk 2-sided (uji Fisher)
Asupan Kurang	33	34	

**Tabel 4.2.6 Hubungan Antara Status Gizi Berdasarkan Persentil Tinggi Badan Terhadap Umur dengan Asupan Kalsium dari Makanan pada Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun.**

Asupan Kalsium	Status Gizi Anak		Keterangan
	Gizi Normal	Gizi Kurang	
Asupan Cukup	1	0	p= 1.000 untuk 2-sided (uji Fisher)
Asupan Kurang	33	34	

**Tabel 4.2.7 Hubungan Antara Status Gizi Berdasarkan Persentil Indeks Massa Tubuh dengan Asupan Kalsium dari Makanan pada Anak Sekolah Usia 10-12 Tahun.**

Asupan Kalsium	Status Gizi Anak		Keterangan
	Gizi Normal	Gizi Kurang	
Asupan Cukup	0	1	p= 0.221 untuk 2-sided (uji Fisher)
Asupan Kurang	53	14	

Berdasarkan tabel 4.2.5, tabel 4.2.6, dan tabel 4.2.7 diketahui bahwa nilai  $p > 0,05$  maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara status gizi, berdasarkan indikator persentil berat badan terhadap umur, persentil tinggi badan terhadap umur, dan persentil IMT, dengan asupan kalsium dari makanan pada anak sekolah usia 10-12 tahun di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi.

### 4.3 Pembahasan

#### 4.3.1 Sebaran Karakteristik dan Status Gizi Anak Sekolah Usia 10-12 tahun

Dari tabel 4.2.1 diketahui bahwa jumlah anak laki-laki di SDN X, Kampung Serang 2 orang lebih banyak dibandingkan jumlah anak perempuan. Hal ini sesuai dengan hasil survei sosial ekonomi daerah 2007 yaitu jumlah anak laki-laki usia 0-14 tahun di Kabupaten Bekasi lebih banyak dibandingkan jumlah anak perempuan pada usia tersebut.<sup>19</sup>

Berat badan normal untuk laki-laki dan perempuan usia 10-12 tahun berdasarkan AKG 2004 adalah 35 kg dan 37 kg. Pada penelitian ini didapatkan bahwa sebanyak 91,4 % laki-laki dan 93,9 % perempuan usia 10 – 12 tahun di SDN X, Kampung Serang memiliki berat badan dibawah normal. Sedangkan tinggi badan normal untuk laki-laki dan perempuan usia 10-12 tahun berdasarkan AKG 2004 adalah 138 cm dan 145 cm. Pada penelitian ini didapatkan bahwa 71,4 % laki-laki dan 97 % perempuan usia 10 – 12 tahun di SDN X, Kampung Serang memiliki tinggi badan dibawah normal.

Berdasarkan persentil BB/U status gizi anak sekolah usia 10-12 tahun di SD Negeri Tamanrahayu 03 tercatat kurang. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar anak-anak tersebut *underweight* atau memiliki berat badan yang tidak sesuai usia.<sup>13</sup> Berdasarkan TB/U, tinggi badan anak yang normal dan kurang memiliki jumlah yang sama. Hasil TB/U yang kurang memperlihatkan setengah dari anak-anak tersebut *stunting* yaitu memiliki tinggi badan tidak sesuai usia.<sup>13</sup> Berdasarkan IMT sebanyak 77,9% anak tercatat memiliki gizi normal.

Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar anak usia 10-12 tahun di SD Negeri Tamanrahayu memiliki masalah defisiensi zat gizi jangka pendek. Berat badan merupakan faktor yang sangat sensitif terhadap perubahan yang mendadak misalnya karena penyakit infeksi, menurunnya nafsu makan atau menurunnya makanan yang dikonsumsi. Hal ini berbeda dengan indikator tinggi badan yang menggambarkan status gizi masa lampau karena

pengaruh defisiensi zat gizi terhadap tinggi badan baru akan tampak pada saat yang cukup lama.<sup>13</sup>

#### 4.3.2 Asupan Kalsium

Kebutuhan kalsium pada anak usia 10-12 tahun berdasarkan AKG 2004 adalah 1000mg/hari. Dari penelitian ini didapatkan bahwa 98,5 % anak sekolah usia 10-12 tahun di SD Negeri Taman Rahayu 03 Kampung Serang memiliki asupan kalsium kurang dari 650 mg/hari. Hal ini didukung dari hasil wawancara FFQ yang memperlihatkan bahwa dari 68 sampel, hanya 8 anak yang minum susu sebanyak satu hingga dua gelas setiap hari. Kalkwarf et al<sup>20</sup> dan Black et al<sup>21</sup> menyebutkan bahwa ada hubungan antara konsumsi susu pada anak dan remaja dengan meningkatnya massa dan densitas tulang pada saat dewasa nanti. Konsumsi susu akan meningkatkan kadar *insulin growth factor* yang merangsang pembentukan tulang. Pada penelitian ini diketahui pula bahwa jenis susu yang paling sering dikonsumsi adalah susu kental manis yang mengandung kalsium 275 mg. Berbeda dengan penelitian Fikawati<sup>17</sup> yang mendapatkan sumber utama kalsium yang paling sering dikonsumsi adalah susu penuh bubuk yang mengandung kalsium 904 mg.

Dalam keadaan normal sebanyak 30-50% kalsium yang dikonsumsi diabsorpsi di tubuh. Pada masa pertumbuhan kemampuan absorpsi lebih tinggi namun terdapat beberapa faktor yang dapat menghambat absorpsi kalsium salah satunya adalah asam oksalat.<sup>1</sup> Pada penelitian ini, berdasarkan FFQ didapatkan bahwa responden banyak mengkonsumsi bayam. Bayam mengandung asam oksalat yang dapat membentuk garam kalsium oksalat yang tidak larut, sehingga menghambat absorpsi kalsium.

Kalsium diperlukan oleh tubuh, terutama pada usia 10-18 tahun. Pada masa ini akan terjadi puncak penumpukan kalsium yang berguna dalam pembentukan tulang. Disamping itu, kalsium cairan tubuh yang beredar sebagai ion kalsium (1%) bertanggung jawab pada kontraksi otot, pembekuan darah, penerusan impuls saraf, sekresi hormon dan mengakibatkan reaksi beberapa enzim. Asupan kalsium yang kurang dapat mengganggu peran kalsium didalam tubuh. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Christiany<sup>22</sup> tentang hubungan asupan gizi dengan sindrom premenstruasi di Surabaya didapatkan bahwa sampel yang memiliki asupan kalsium kurang memiliki peluang mengalami sindroma premenstruasi, seperti gangguan *mood* dan perilaku, 2,2 kali lebih besar dibandingkan dengan sampel yang memiliki asupan kalsium cukup.

#### 4.3.3 Status Gizi dan Asupan Kalsium dari Makanan pada Anak Sekolah Usia 10-12 tahun.

Pada penelitian ini diketahui bahwa sebagian besar responden (53 anak) memiliki asupan kurang dengan status gizi berada antara persentil 5-95 namun tidak didapatkan hubungan bermakna antara asupan kalsium dan status gizi anak ( $p > 0,05$ ). Hasil yang sama diperoleh dari penelitian Jennings et al<sup>23</sup>. Jennings et al mendapatkan asupan kalsium rendah pada anak perempuan dibandingkan laki-laki dan 48 % laki-laki serta 38% perempuan memiliki persentil lebih dari 91. Menurutnya efek kalsium terhadap adipositas dan berat badan akan lebih terlihat pada masa dewasa dibandingkan pada masa anak-anak dan tidak terdapat hubungan bermakna antara status gizi berdasarkan IMT dengan asupan kalsium dari makanan pada anak usia 10 tahun. Namun, dari penelitian yang dilakukan Davies et al<sup>24</sup> diketahui adanya hubungan negatif antara asupan kalsium dan berat badan pada semua kelompok usia yang diuji. Dari penelitian tersebut didapatkan bahwa peningkatan asupan kalsium 1000 mg/hari berhubungan dengan penurunan 8 kg berat badan. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Lorenzen et al<sup>25</sup> yaitu perbedaan asupan kalsium 600 mg/hari berhubungan dengan penurunan berat badan sebesar 4,9 kg. Terdapat beberapa mekanisme yang dianggap menjelaskan efek asupan kalsium tinggi terhadap berat badan yaitu kalsium dapat mengurangi absorpsi lemak di usus dan kalsium intraseluler memiliki peran dalam pengaturan metabolisme lemak yang berpengaruh pada lipolisis, oksidasi lemak dan lipogenesis. Beberapa penelitian pada hewan dan manusia juga menunjukkan bahwa kalsium dapat meningkatkan ekskresi lemak.

Masa anak-anak dan remaja merupakan periode pertumbuhan tulang yang cepat. Peningkatan massa tulang mencapai 7 hingga 8 persen per tahun.<sup>10</sup> Dari penelitian Black et al<sup>21</sup> didapatkan bahwa anak-anak yang menghindari konsumsi susu rawan memiliki tulang yang rapuh dengan 16 anak dari 50 anak yang menghindari konsumsi susu memiliki tulang yang rapuh. Anak-anak dengan asupan kalsium yang rendah memiliki kepadatan tulang yang rendah pula. Kepadatan tulang yang rendah dan berat badan lebih meningkatkan risiko rapuhnya tulang pada masa pertumbuhan.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan yang telah diuraikan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari 68 sampel yang digunakan dalam penelitian ini, setengah dari jumlah keseluruhan responden berusia 10 tahun, lebih banyak berjenis kelamin laki-laki dan mayoritas berasal dari kelas 5.
2. Sebagian besar responden memiliki status gizi normal berdasarkan IMT/U. Namun, bila berdasarkan BB/U dan TB/U mayoritas responden memiliki status gizi kurang.
3. Hampir seluruh responden memiliki asupan kalsium yang kurang dari makanan.
4. Tidak terdapat hubungan bermakna antara status gizi dengan asupan kalsium dari makanan pada anak sekolah usia 10-12 tahun di SDN X, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi.

#### 5.2 Saran

1. Disarankan agar institusi sekolah memberikan program penyuluhan secara berkala pada anak dan orang tua mengenai makanan sehat dan bergizi untuk meningkatkan status gizi mereka.
2. Memberi edukasi dan menghimbau orangtua agar anak-anak dapat meningkatkan konsumsi makanan yang mengandung kalsium tinggi dengan harga terjangkau seperti ikan teri.
3. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor lain yang mempengaruhi status gizi selain dari asupan makanan seperti penyakit infeksi kecacingan agar lebih mendapatkan gambaran masalah gizi anak usia sekolah.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Almtsier S. Cairan tubuh dan mineral makro. Dalam: Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.2009.p. 235-243.
2. Faizah N, Heryati E. Studi korelasional antara status gizi dengan prestasi akademik pada siswa sekolah dasar Negeri Cilampeni I Kabupaten Bandung. [online] 2007.
3. Damanik H. Pola makan dan status gizi anak sekolah dasar di desa perbukitan dan di desa tepi danau kecamatan pangururan kabupaten samosir tahun 2010 [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2010.
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Tahun 2010. Status gizi penduduk umur 6-12 tahun (IMT/U). Dalam: Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2010. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2010. hal. 42-3.
5. Khomsan, A. 2003. Susu perbaiki perkembangan fisik bangsa. Diunduh dari [www.gizi.net](http://www.gizi.net) pada tanggal 10 April 2011.
6. Institute of Medicine. Food and nutrition board. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. Washington, DC: National Academy Press; 1997
7. Greer, MD, Nancy F, Krebs, MD Committee on Nutrition. Optimizing bone health and calcium intakes of infant, children, and adolescents. PEDIATRICS Vol. 117 No 2 February 2006, hal. 578-585.
8. Wyshak G, Frisch RE. Carbonated beverages, dietary calcium, the dietary calcium/phosphorus ratio, and bone fractures in girls and boys. J Adolesc Health. 1994;15:210–215.
9. Welten DC, Kemper HC, Post GB, et al. Weight-bearing activity during youth is a more important factor for peak bone mass than calcium intake. J Bone Miner Res. 1994;9:1089–1096.
10. Gibbons MJ. The effects of a high calcium dairy food on bone health in pre-pubertal children in New Zealand. Asia Pac J clin Nutr 2004. P. 341-7.
11. Warga Setu protes pencemaran dari TPA Bantar Gebang. Jakarta: Pikiran Rakyat; [cited 2011 18 April]; Diunduh dari: <http://www.pikiran-rakyat.com/node/121430>.
12. Tambunan M. Gambaran ketahanan pangan keluarga dan status gizi anak balita di desa tertinggal kecamatan pintu pohan meranti kabupaten Toba Samosir Tahun 2010 [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara;2010.
13. Susilowati. Pengukuran status gizi dengan antropometri gizi. Diunduh dari

[www.eurekaindonesia.org](http://www.eurekaindonesia.org)

14. Sherwood L. Human Physiology: From Cells to Systems 6<sup>th</sup>. Belmont, CA: Brooks/Cole-Thomson Learning. 2007.
15. Suciati L. Hubungan pengetahuan ibu tentang kalsium dan frekuensi konsumsi kalsium serta asupannya dengan status gizi anak usia 4-6 tahun di TK Al-Husna Bekasi tahun 2008 [Skripsi]. Jakarta: Universitas Indonesia;2008.
16. Zemel MB. Role of calcium and dairy products in energy partitioning and weight management. *Am J Clin Nutr* 2004.p. 9078-9128.
17. Fikawati S, Syafiq A, Puspasari P. Faktor-faktor yang berhubungan dengan asupan kalsium pada remaja di kota Bandung. *Universa Medicina Vol 24 No.1*, Januari-Maret 2005.
18. Tanasescu M, Ferris AM, Himmelgreen DA, Rodriguez N, Perez-Ezkarmilla R. Biobehavioral factors are associated with obesity in Puerto Rican children. *J Nutr* 2000;130:1734-42.
19. Badan Perencanaan Daerah Provinsi Jawa Barat, Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. Penyusunan data sosial ekonomi daerah provinsi Jawa Barat Tahun 2007.
20. Kalkwarf HJ, Khoury JC, Lanphear BP. Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US woman. *Am J Clin Nutr* 2003; 77; 257-65.
21. Black RE, Williams SM, Jones IE, Goulding A. Children who avoid drinking cow milk have low dietary calcium intakes and poor bone health. *Am J Clin Nutr* 2002; 76:675-80.
22. Christiany I, Hakimi M, Sudargo T. Status gizi, asupan zat gizi mikro (kalsium, magnesium) hubungannya dengan sindroma premenstruasi pada remaja putri SMU Sejahtera di Surabaya. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia Vol 6 No.1* 2009; 29-34.
23. Jennings A, Costarelli V, Davies GJ, Dettmar PW. Habitual dietary calcium intake and body weight in 7-10 year old children. *Nutrition and Food Science Vol 36 Iss:5*; p.337- 342.
24. Davies KM, Heaney RP, Recker RR. Calcium intake and body weight. *J Clin Endocrinol Metab* 2000; 85: 4635-8.
25. Lorenzen JK, Molgaard C, Michaelsen KF, Astrup A. Calcium supplementation for 1 year does not reduce body weight or fat mass in young girls. *Am J Clin Nutr* 2006; 83:18-23.

**INFORMED CONSENT**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDONESIA**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama :

Tempat dan tanggal lahir :

Alamat :

Nomor Telepon :

Usia :

Menyatakan telah mendapat penjelasan mengenai penelitian "*Status Gizi Anak Usia Sekolah dan Faktor-Faktor yang Berhubungan di SD Negeri Tamanrahayu 03 Kampung Serang, Kabupaten Bekasi*" dan semua pertanyaan saya telah dijawab oleh peneliti.

Saya juga telah diberi cukup waktu untuk mempertimbangkan keikutsertaan saya dalam penelitian ini dan saya mengerti bahwa bila masih memerlukan penjelasan, saya akan mendapat jawaban dari peneliti. Dengan ini, saya secara sadar menyetujui dan berpartisipasi sebagai subyek penelitian dan bersedia berperan serta dalam penelitian ini

Jakarta, .....20

**Saksi**

**Subyek Penelitian**

(Nama jelas: )

(Nama jelas: )

**Peneliti**

(Nama jelas: )

## DATA SISWA

Nama Lengkap :

Jenis Kelamin :

Tanggal Lahir :

Kelas :

### ANTROPOMETRI

NO	PEMERIKSAAN	I	II	Rata-rata
1	BERAT BADAN			
2	TINGGI BADAN			
3	LINGKAR LENGAN ATAS			

**Formulir C2**

**Formulir *Food Frequency Questionnaire***

Nama Siswa :

Kelas :

Nama Peneliti :

Hari/ Tanggal:

Alamat:

petugas :

Kode responden:

Bahan makanan	Frekuensi				Jumlah		Catatan
	Harian	Mingguan	Bulanan	Jarang/ Tidak pernah	URT	Gram	
I. Sumber karbohidrat							
Nasi							
Mie							
Bihun							
Roti tawar							
Kentang							
Singkong							
Ubi							
Talas							
Jagung							
Ketan							
Lain-lain							
.....							
.....							
.....							
II. Sumber protein hewani							
Daging sapi							
Daging ayam ✓							
Daging kambing							
Ikan segar							
Ikan asin							
Ikan kalengan							
Udang segar							
Hati sapi							
Hati ayam							
Hati kambing							
Otak							
Telur ayam							
Telur bebek							
Telur puyuh							
SD&S.....							
.....							
.....							

Bahan makanan	Frekuensi				Jumlah		Catatan
	Harian	Mingguan	Bulanan	Jarang/ Tidak pernah	URT	Gram	
III. Sumber protein nabati							
Tempe							
Tahu							
Kacang tanah							
Kacang hijau							
Kacang kedelai							
Kacang merah							
Oncom							
Selai kacang							
Lainnya							
.....							
.....							
.....							
IV. Sumber lemak							
Margarin							
Mentega							
Santan							
Minyak kelapa sawit							
Minyak kelapa							
Minyak jagung							
Lemak sapi							
Lain-lain							
.....							
.....							
.....							
V. Susu dan produknya							
ASI							
Susu formula							
Susu kental manis							
Susu bubuk anak-anak							
Keju							
Es krim							
Yogurt							
Lainnya							
Susu ..segar							
.....							
.....							

Bahan makanan	Frekuensi				Jumlah		Catatan
	Harian	Mingguan	Bulanan	Jarang/ Tidak pernah	URT	Gram	
VI. sayuran							
Bayam							
Kangkung							
Buncis							
Kacang panjang							
Daun singkong							
Sawi hijau							
Sawi putih							
Caisim							
Tauge							
Kol							
Kembang kol							
Brokoli							
Labu siam							
Wortel							
Kentang							
Tomat							
Seledri							
Daun bawang							
Lain-lain							
.....							
.....							
.....							
VII. Buah-							
buah							
Pisang							
Pepaya							
Jeruk							
Semangka							
Melon							
Apel							
Mangga							
Pir							
Jambu air							
Jambu biji							
Rambutan							
Duku							
Nangka							
Kelengkeng							
Durian							
Nangka							
Lain-lain							
anggur.....							
.....							
.....							



Bahan makanan	Frekuensi				Jumlah		Catatan
	Harian	Mingguan	Bulanan	Jarang/ Tidak pernah	URT	Gram	
VIII. Serba-serbi							
Gula pasir							
Gula merah							
Madu							
Selai							
The manis							
Kopi							
Sirup							
Kecap							
Saus tomat							
Agar-agar							
Permen							
Biskuit							
Lain-lain							
Sosis.....							
Bakso.....							
Makanan.....							
Es.....							
.....							
.....							
.....							

