

**PERBEDAAN KADAR HEMOGLOBIN PADA REMAJA
LACTO-OVO VEGETARIAN DAN NON VEGETARIAN
DI SMA ADVENT PURWODADI DAN SMAN GRUJUGAN BONDOWOSO
(DENGAN STATUS GIZI NORMAL DAN ZAT BESI CUKUP)**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Gizi Kesehatan**



Oleh:

Andhini Yulli Hapsari

NIM 0910732004

PROGRAM STUDI ILMU GIZI KESEHATAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2012

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Perbedaan Kadar Hemoglobin pada Remaja
Lacto-Ovo Vegetarian dan Non Vegetarian
Di SMA Advent Purwodadi dan SMA Grujungan Bondowoso
(Dengan Status Gizi Normal dan Zat Besi Cukup)

Disusun oleh :

Andhini Yulli Hapsari

NIM : 0910732004

Telah diuji pada

Hari : Rabu

Tanggal : 8 Agustus 2012

dan dinyatakan lulus oleh:

Penguji I

dr. A Chusnul Chuluq Ar, MPH

NIP: 19511019 198002 1 001

Penguji II

Penguji III

Dr. Siswanto, M.Sc

NIP. 19510110 198103 1 003

Eriza Fadhilah, S.Gz, M.Gz

NIP. 19840927 200812 2 002

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT yang telah memberi petunjuk dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Perbedaan Kadar Hemoglobin pada Remaja Lacto-Ovo Vegetarian dan Non Vegetarian Di SMA Advent Purwodadi Dan SMAN Grugugan Bondowoso (Dengan Status Gizi Normal dan Zat Besi Cukup)".

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan gelar sarjana Ilmu Gizi kesehatan. Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu dengan seluruh kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dr.dr.Karyono Mintaroem, Sp.PA selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.
2. Dr.dr.Endang Sri Wahyuni, MS Selaku Ketua Program Studi Ilmu Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.
3. dr Siswanto, M.Sc selaku pembimbing pertama yang telah membimbing saya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
4. Eriza Fadilah, S.Gz, M.Gizi selaku pembimbing kedua yang telah membimbing saya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
5. Dr. A. Chusnul Chuluq Ar, MPH sebagai penguji Tugas Akhir yang telah menyediakan waktu untuk menguji dan memberikan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

6. Kepala Sekolah dan guru SMA Advent Purwodadi dan SMAN Grugujan Bondowoso yang telah memberi kesempatan dan dukungan dalam melaksanakan penelitian Tugas Akhir ini.
7. Segenap anggota Tim Pengelola Tugas Akhir Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang yang telah membantu selama proses penulisan Tugas Akhir ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang, yang telah memberi dukungan dan membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna, tetapi penulis telah berusaha dengan segala kemampuan yang ada untuk menyajikan yang terbaik, maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Malang, 25 Agustus 2012

Penulis

ABSTRAK

Hapsari, Andhini Yulli. 2012. **Perbedaan Kadar Hemoglobin pada Remaja Lacto-Ovo Vegetarian dan Non Vegetarian Di SMA Advent Purwodadi dan SMAN Grujugan Bondowoso (Dengan Status Gizi Normal dan Zat Besi Cukup)**. Tugas Akhir, Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing : (1) dr. Siswanto, M.Sc., (2) Eriza Fadhilah, S.Gz, M.Gizi.

Remaja beresiko tinggi menderita anemia, khususnya kurang zat besi, pada saat mengalami pertumbuhan yang sangat cepat yaitu masa puber. Kaum vegetarian juga sangat rawan mengalami defisiensi zat besi karena mineral ini banyak terdapat dalam daging terutama daging merah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan resiko menderita anemia dan rata-rata kadar hemoglobin remaja lacto-ovo vegetarian dan nonvegetarian di SMA Advent Malang dan SMAN Grujugan Bondowoso. Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan *cross sectional*. Jumlah sampel adalah 22 sampel lacto-ovo vegetarian sebagai kelompok kasus yang merupakan total sampling dan 22 sampel non vegetarian sebagai kelompok control yang dipilih dengan cara *simple random sampling*. Hasil penelitian menunjukkan proporsi anemia pada sampel lacto-ovo vegetarian cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan non vegetarian. Remaja penganut lacto ovo vegetarian lebih beresiko menderita anemia dibandingkan dengan remaja non vegetarian ($p=0,046$). Rata-rata kadar hemoglobin sampel non vegetarian cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan sampel lacto ovo vegetarian. Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap rata-rata kadar hemoglobin remaja penganut lacto ovo vegetarian dan non vegetarian laki-laki ($p=0,042$) maupun perempuan ($p=0,022$).

Kata kunci : Resiko anemia, kadar hemoglobin, lacto-ovo vegetarian, remaja

ABSTRACT

Hapsari, Andhini Yulli. 2012. **Difference of Hemoglobin Level Between Lacto – Ovo Vegetarian Adolescent and Non Vegetarian Adolescent at SMA Advent Purwodadi and SMAN Grujugan Bondowoso (With Normal Nutritional Status and Adequate Iron)**. Final Assignment, Nutrition Program Faculty of Medicine, Brawijaya University. Advisors : (1) dr. Siswanto, M.Sc., (2) Eriza Fadhilah, S.Gz, M.Gizi.

Adolescent has a high risk of suffering anemia, especially iron deficiency, at the moment when they experience a rapid growth, which is during puberty. Vegetarian also has a high risk of suffering anemia because this mineral can be found in great quantities in meat, especially red meat. The purpose of this research was to understand the risk difference of suffering anemia and mean hemoglobin level between lacto – ovo vegetarian adolescent and non vegetarian adolescent at SMA Advent Purwodadi and SMAN Grujugan Bondowoso. This research was an analytical observation with cross sectional study. This research used total 22 lacto – ovo samples as case group that using total sampling and 22 non vegetarian samples as control group that chosen using simple random sampling method. The result of this research showed that the proportion of anemia in lacto – ovo samples was relatively much higher than in non vegetarian samples. Adolescent with lacto – ovo vegetarian had a higher risk of suffering anemia than non vegetarian adolescent ($p=0,046$). Mean hemoglobin level of non vegetarian samples was relatively higher than lacto – ovo vegetarian samples. There was a significant difference against mean hemoglobin level of lacto – ovo vegetarian adolescent and non vegetarian adolescent between boys ($p=0,042$) and girls ($p=0,022$).

Key words : Risk of anemia, hemoglobin level, lacto-ovo vegetarian, adolescent

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Kata Pengantar	iii
Abstrak	v
Abstract	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Anemia	6
2.1.1 Pengertian Anemia	6
2.1.2 Prevalensi Anemia	6
2.1.3 Klasifikasi Anemia	7
2.2 Anemia Defisiensi Besi.....	8
2.2.1 Pengertian Anemia Defisiensi Besi.....	8
2.2.2 Patogenesis Anemia Defisiensi Besi.....	9
2.2.3 Etiologi Anemia Defisiensi Besi	10
2.2.4 Tanda dan Gejala Anemia Defisiensi Besi.....	11
2.2.5 Dampak Anemia Defisiensi Besi	13

2.3 Hemoglobin.....	14
2.3.1 Pengertian Hemoglobin.....	14
2.3.2 Fungsi Hemoglobin.....	15
2.3.3 Penetapan Kadar Hemoglobin	16
2.3.4 Nilai Normal Hemoglobin	16
2.3.4 Interpretasi Gejala	17
2.4 Zat Besi	17
2.4.1 Pengertian Zat Besi.....	17
2.4.2 Metabolisme Zat Besi.....	18
2.4.3 Absorpsi, Transportasi dan Penyimpanan Zat Besi...	19
2.4.4 Yang Mempengaruhi Penyerapan.....	21
2.4.5 Fungsi Zat Besi.....	23
2.4.6 Sumber dan Kebutuhan Zat Besi.....	25
2.5 Vegetarian	26
2.5.1 Pengertian Vegetarian	27
2.5.2 Jenis-jenis Vegetarian	27
2.5.3 Piramida Makanan Vegetarian.....	30
2.5.4 Alasan Menjalankan Diet Vegetarian	32
2.5.5 Manfaat Diet Vegetarian	35
2.5.6 Defisiensi Zat Besi Vegetarian	38
2.6 Remaja	39
2.6.1 Pengertian Remaja	39
2.6.2 Peran Gizi Remaja	41
2.6.3 Kebutuhan Gizi Remaja	43
2.6.4 Vegetarian Remaja	45
2.7 Status Gizi	46
2.7.1 Pengertian Status Gizi.....	46
2.7.2 Penilaian Status Gizi	46
2.7.3 Indeks Massa Tubuh	47
2.8 Hubungan Pola Makan dengan Status Anemia.....	49

BAB III	KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	51
----------------	--	-----------

BAB IV	METODE PENELITIAN	53
---------------	--------------------------------	-----------

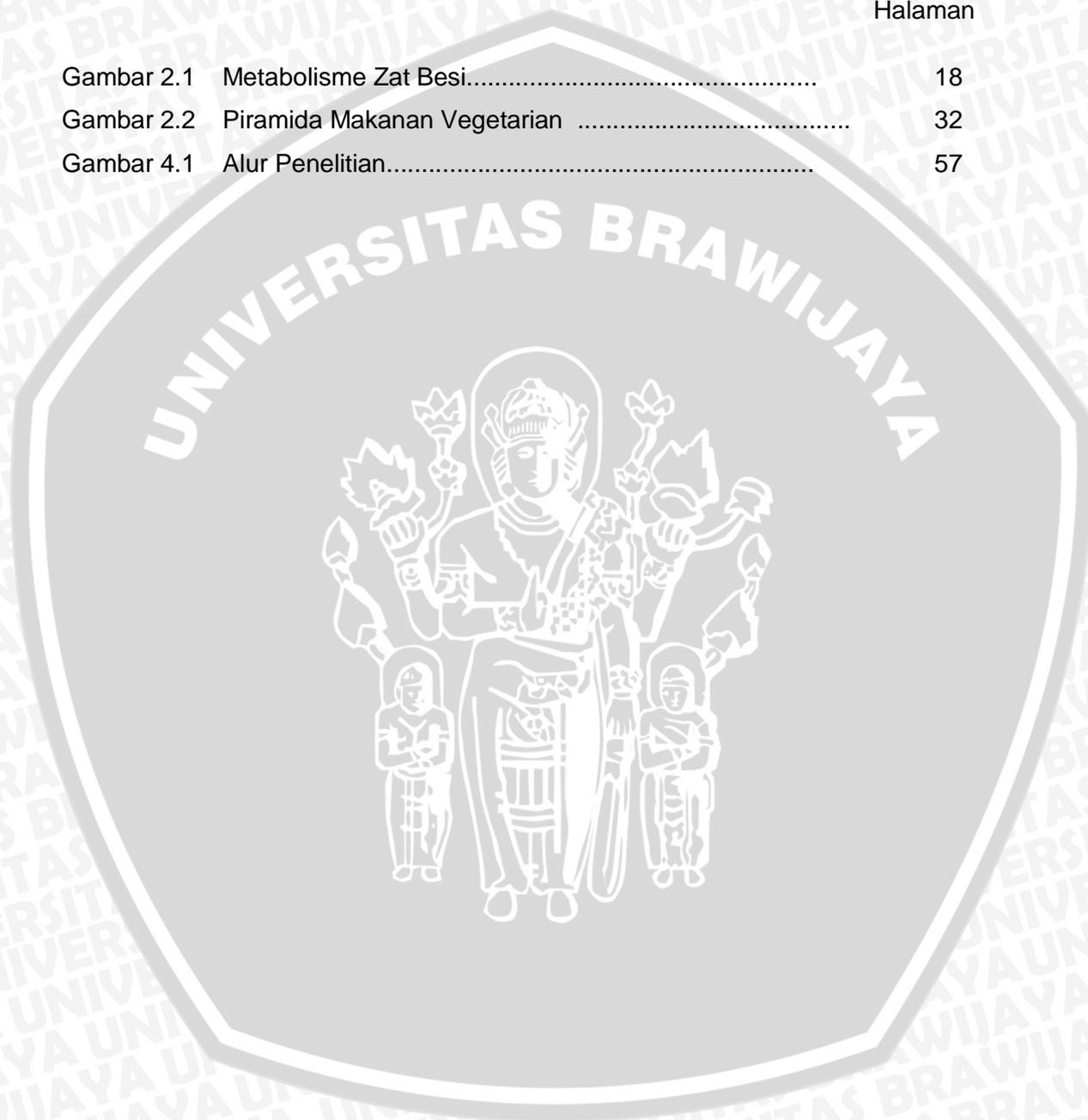
4.1 Rancangan Penelitian	53
4.2 Populasi dan Sampel	53
4.2.1 Populasi	53
4.2.2 Sampel	53
4.3 Variabel Penelitian	55
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	55
4.5 Alat Penelitian	55
4.6 Definisi Operasional	56
4.7 Prosedur Penelitian	57
4.7.1 Alur Penelitian	57
4.7.2 Jenis dan Pengumpulan Data	57
4.8 Analisa Statistik	59
BAB V HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA	61
5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	61
5.2 Karakteristik Sampel	61
5.2.1 Usia	61
5.2.2 Jenis Kelamin	62
5.2.3 Lama Menjadi Lacto-ovo Vegetarian	62
5.3 Kadar Hemoglobin.....	63
5.3.1 Status Anemia	63
5.3.2 Rata-Rata Kadar Hemoglobin	64
BAB VI PEMBAHASAN	65
6.1 Karakteristik Sampel	65
6.2 Kadar Hemoglobin	65
6.2.1 Rata – rata kadar Hemoglobin.....	67
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	70
7.1 Kesimpulan	70
7.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kriteria Diagnosis Anemia Defisiensi Zat Besi.....	16
Tabel 2.2 Kebutuhan Zat Besi Remaja.....	26
Tabel 2.3 Peningkatan kandungan zat gizi tertentu yang diperlukan untuk pertumbuhan.....	45
Tabel 2.4 Kategori Ambang Batas IMT untuk Indonesia	48
Tabel 4.1 Definisi Operasional Variabel.....	56
Tabel 5.1 Distribusi Sampel Penelitian berdasarkan Usia	62
Tabel 5.2 Distribusi Sampel Penelitian berdasarkan Jenis Kelamin.....	62
Tabel 5.3 Distribusi Sampel Penelitian berdasarkan Lama menjadi Lacto-ovo Vegetarian	63
Tabel 5.4 Distribusi Sampel berdasarkan Resiko Menderita Anemia pada Remaja Lacto-Ovo Vegetarian dan Non Vegetarian	63
Tabel 5.5 Distribusi Sampel berdasarkan Rata – rata Kadar Hemoglobin pada Remaja Lacto-Ovo Vegetarian dan Non Vegetarian	64

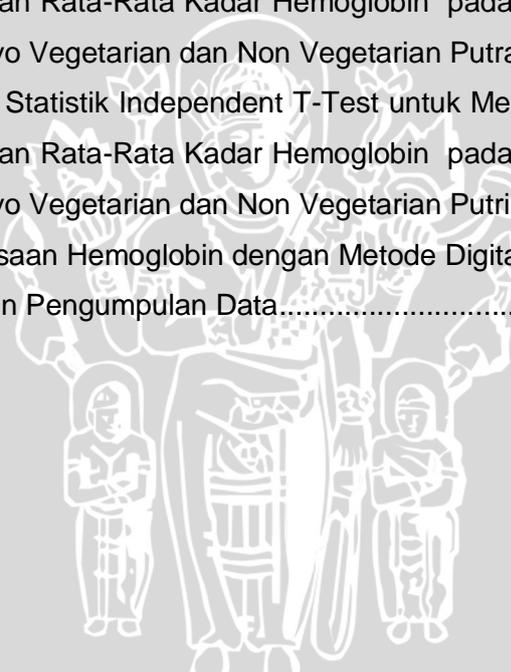
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Metabolisme Zat Besi.....	18
Gambar 2.2 Piramida Makanan Vegetarian	32
Gambar 4.1 Alur Penelitian.....	57



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Master Data Sampel Lacto-Ovo Vegetarian.....	73
Lampiran 2 Master Data Sampel Non Vegetarian.....	74
Lampiran 3 Hasil Uji Statistik Chi Square untuk Mengetahui Perbedaan Kadar Hemoglobin pada Remaja Lacto Ovo Vegetarian dan Non Vegetarian.....	75
Lampiran 4 Hasil Uji Statistik Independent T-Test untuk Mengetahui Perbedaan Rata-Rata Kadar Hemoglobin pada Remaja Lacto Ovo Vegetarian dan Non Vegetarian Putra.....	76
Lampiran 5 Hasil Uji Statistik Independent T-Test untuk Mengetahui Perbedaan Rata-Rata Kadar Hemoglobin pada Remaja Lacto Ovo Vegetarian dan Non Vegetarian Putri.....	77
Lampiran 6 Pemeriksaan Hemoglobin dengan Metode Digital.....	78
Lampiran 7 Instrumen Pengumpulan Data.....	79



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gizi merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam pembangunan, yang dapat memberikan kontribusi dalam mewujudkan sumberdaya manusia yang berkualitas sehingga mampu berperan secara optimal dalam pembangunan (Yayuk Farida, dkk, 2004). Kecukupan gizi sangat diperlukan oleh setiap individu, sejak janin yang masih dalam kandungan, bayi, anak-anak, remaja, dewasa sampai usia lanjut. Ibu atau calon ibu merupakan kelompok rawan sehingga harus dijaga status gizi dan kesehatannya (Depkes RI, 2003).

Di Indonesia terdapat empat masalah gizi yang utama yaitu Kurang Kalori Protein (KKP), Kurang Vitamin A (KVA), gondok endemik dan kretin serta anemia gizi (Bapelkes Salaman, 2000). Anemia gizi merupakan masalah gizi yang paling utama di Indonesia, yang disebabkan karena kekurangan zat besi. Berdasarkan hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) pada tahun 1995 menunjukkan 57,1% remaja putri; 39,5% wanita usia subur dan 50,9% ibu hamil menderita anemia (Dinkes propinsi Jawa Timur, 2002). Sedangkan berdasarkan hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) pada tahun 2001 menunjukkan 26,5% remaja putri; 40% WUS dan 47% anak usia 0-5 tahun menderita anemia (Bambang Tri. S, 2007). Berdasarkan data-data tersebut, anemia merupakan *Public Health Problem* karena penderita anemia gizi mencapai lebih dari 10%.

Menurut Penelitian Indah Indriati (2001), anemia merupakan salah satu masalah di Indonesia yang harus ditanggulangi secara serius, terutama anemia gizi besi. Penyebab anemia gizi besi adalah karena jumlah zat besi yang dikonsumsi tidak sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan. Selain itu berbagai faktor juga dapat mempengaruhi terjadinya anemia gizi besi, antara lain kebiasaan makan, pola haid, pengetahuan tentang anemia status gizi.

Menurut Departemen Kesehatan RI tahun 1998 bahwa dampak yang timbul akibat anemia antara lain dapat menurunkan daya tahan tubuh sehingga mudah terkena penyakit, menurunnya aktivitas dan prestasi belajar, serta menurunnya kebugaran tubuh, sehingga menghambat prestasi dan produktivitas. Herman (2001) menambahkan bahwa akibat anemia gizi besi adalah menghambat perkembangan mental dan kecerdasan, menurunnya kekebalan terhadap infeksi, meningkatkan morbiditas, dan lain-lain.

Defisiensi zat besi terutama berpengaruh pada kondisi gangguan fungsi hemoglobin yang merupakan alat transport oksigen. Oksigen diperlukan pada banyak reaksi metabolik tubuh. Pada anak-anak sekolah telah ditunjukkan adanya korelasi antara kadar hemoglobin dan kesanggupan anak untuk belajar. Dikatakan bahwa pada kondisi anemia daya konsentrasi dalam belajar tampak menurun (Achmad Djaeni, 2004).

Remaja berisiko tinggi menderita anemia, khususnya kurang zat besi, pada saat mengalami pertumbuhan yang sangat cepat yaitu masa puber (Thompson, J.L, 1993). Dalam pertumbuhan tubuh membutuhkan nutrisi dalam jumlah banyak dari zat besi. Bila zat besi yang dipakai untuk pertumbuhan kurang dari

yang diproduksi tubuh, maka terjadilah anemia. Remaja putri berisiko lebih tinggi daripada remaja putra (Indah I, 2001).

Masyarakat telah mulai menyadari mengenai hubungan pangan (makanan) yang dikonsumsi dengan penyakit. Hal tersebut menimbulkan kebiasaan baru dalam diri masyarakat yaitu semakin banyak masyarakat yang mengubah kebiasaan makannya, dari makanan utama yang terdiri dari daging menjadi makanan tanpa daging (sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan, biji-bijian dan padi-padian). Individu yang mengonsumsi makanan tanpa daging dikenal sebagai *vegetarian*. Beberapa kelompok vegetarian yang umumnya dikenal oleh masyarakat, seperti vegan, laktovegetarian, lakto-ovovegetarian, dan kelompok vegetarian lainnya (Yuliarti, 2008). Menurut Couceiro *et al* (2008) terdapat beberapa faktor yang mendorong individu menjalankan diet vegetarian, antara lain: faktor kesehatan, etika dan belas kasihan terhadap hewan, lingkungan, ekonomi dan kepercayaan (agama).

Kaum vegetarian juga sangat rawan mengalami defisiensi zat besi karena mineral ini banyak terdapat dalam daging terutama daging merah (Yuliarti, 2008). Zat besi vegetarian sebagian besar berasal dari besi nonhem yang terdapat dalam bahan makanan nabati yang kandungan zat besinya rendah dan tingkat penyerapannya lebih rendah dibandingkan dengan bahan pangan hewani. Di samping itu, penyerapan besi nonhem dipengaruhi oleh suatu pemicu (*precursor*) dan penghambat (*inhibitor*), seperti: tanin, asam *polifenolik*, kalsium, fosfat, dan oksalat (Ni Ketut, 2008).

Penelitian yang dilakukan terhadap 630 kaum vegetarian di India menunjukkan bahwa 59,8% kaum vegetarian menderita anemia (S Kaur *et al*,

2006). Diet vegetarian cenderung mengandung zat besi dalam jumlah yang setara dengan jumlah zat besi yang dikonsumsi non-vegetarian, namun zat besi dari diet vegetarian secara substansial kurang tersedia untuk penyerapan karena perbedaan bentuk kimia dari zat besi dan unsur yang menyertainya yang dapat meningkatkan atau menghambat penyerapan zat besi. Bentuk kimia zat besi merupakan faktor penting yang mempengaruhi ketersediaan zat besi pada diet vegetarian (Hunt, 2003). Hal ini dipertegas oleh Husaini *et al* (1989) makanan vegetarian lebih banyak mengandung zat penghambat dibandingkan zat pemicu, hal tersebut berpengaruh terhadap terjadinya anemia pada vegetarian.

Di Indonesia anemia gizi merupakan *Public Health Problem*, namun belum ada penelitian mengenai resiko anemia bagi penganut vegetarian. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin meneliti mengenai perbedaan kadar hemoglobin pada vegetarian dan non vegetarian pada remaja di SMA Advent Purwodadi dan SMAN Grujugan Bondowoso.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan pada latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah: "Apakah ada perbedaan kadar hemoglobin pada remaja lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian di SMA Advent Purwodadi dan SMAN Grujugan Bondowoso?"

1.3. Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan kadar hemoglobin pada remaja lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian di SMA Advent Purwodadi dan SMAN Grujugan Bondowoso.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui perbedaan resiko menderita anemia pada penganut lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian
- b. Mengetahui perbedaan rata-rata kadar hemoglobin pada penganut lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian

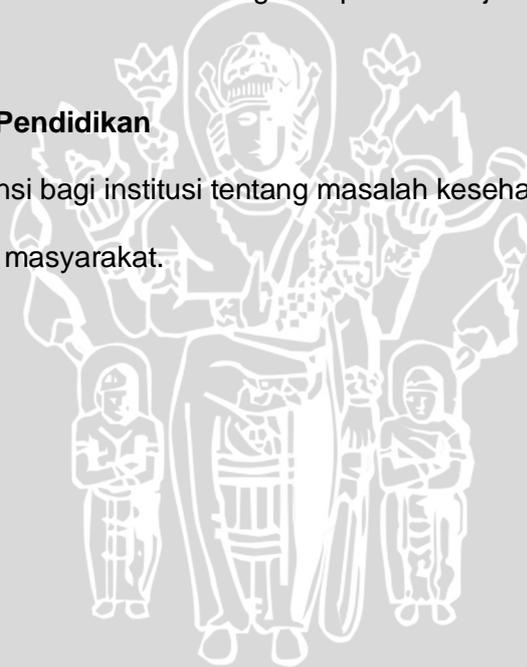
1.4. Manfaat

1.4.1 Bagi Peneliti

Sebagai media belajar untuk menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti mengenai perbedaan kadar hemoglobin pada remaja vegetarian dan non vegetarian.

1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan

Sebagai referensi bagi institusi tentang masalah kesehatan terutama masalah anemia pada masyarakat.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Anemia

2.1.1 Pengertian Anemia

Anemia merupakan keadaan menurunnya kadar hemoglobin, hematokrit, dan jumlah sel darah merah di bawah nilai normal menurut perorangan. Sedangkan anemia gizi adalah keadaan dimana kadar hemoglobin, hematokrit, dan sel darah merah lebih rendah dari nilai normal, sebagai akibat dari defisiensi salah satu atau beberapa unsur makanan yang esensial yang dapat mempengaruhi timbulnya defisiensi tersebut (Arisman, 2004).

Anemia adalah suatu keadaan dimana kadar hemoglobin kurang dari harga normal, yang berbeda untuk setiap kelompok umur dan jenis kelamin. Gejala yaitu lemah, lesu, letih, mudah mengantuk, nafas pendek, nafsu makan berkurang, bibir tampak pucat, susah buang air besar, denyut jantung meningkat, kadang-kadang pusing (Supariasa, 2001).

Pengertian lain anemia adalah pengurangan jumlah sel darah merah, kuantitas hemoglobin dan volume sel pada sel darah merah (hematokrit) per 100 ml darah (*Price, Sylvia.A dan Wilson, Lorraine.M, 1995*).

2.1.2 Prevalensi Anemia

Prevalensi anemia gizi besi masih tinggi oleh karena itu masih menjadi masalah gizi masyarakat di Indonesia. Data prevalensi anemia

gizi besi yang dilaporkan oleh Direktorat Gizi, Direktorat Jendral Bina Kesehatan Masyarakat Departemen Kesehatan RI, pada tahun 2001 prevalensi anemia gizi besi pada wanita usia subur (WUS) sebesar 26,4% dan 40,1% pada ibu hamil (Minarno, Eko Budi dan Liliek Hariani, 2008).

2.1.3 Klasifikasi Anemia

Menurut Emma Wirakusumawati (1999), anemia dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Makrositik

Pada anemia makrositik ukuran sel darah merah bertambah besar dan jumlah haemoglobin tiap sel juga bertambah. Ada 2 jenis anemia makrositik yaitu anemia megaloblastik dan non megaloblastik. Kekurangan vitamin B12, asam folat, gangguan sintesa DNA merupakan penyebab anemia megaloblastik. Sedangkan anemia non megaloblastik disebabkan oleh eritropoises yang dipercepat dan peningkatan permukaan membran.

2. Mikrositik

Mengecilnya ukuran sel darah merah merupakan salah satu tanda anemia mikrositik. Penyebabnya adalah defisiensi besi, gangguan sintesa globin, profirin, dan heme, serta gangguan metabolisme besi lainnya.

3. Normositik

Pada anemia normositik ukuran sel darah merah tidak berubah. Penyebab anemia jenis ini adalah kehilangan darah yang parah,

meningkatnya volume plasma secara berlebihan, penyakit-penyakit homolitik, gangguan endokrin, ginjal, dan hati.

2.2. Anemia Defisiensi Besi

2.2.1 Pengertian Anemia Defisiensi Besi

Zat besi merupakan mikro elemen yang esensial bagi tubuh, yang sangat diperlukan dalam pembentukan darah, yakni dalam hemoglobin (Hb). Zat besi juga diperlukan enzim sebagai penggiat. Zat besi lebih mudah diserap oleh usus halus dalam bentuk ferro. Penyerapan ini mempunyai mekanisme autoregulasi yang diatur oleh kadar Ferritin yang terdapat dalam sel-sel mukosa usus. Ekskresi zat besi dilakukan melalui kulit, di dalam bagian-bagian tubuh yang aus dan dilepaskan oleh permukaan tubuh yang jumlahnya sangat kecil sekali. Sedang pada wanita ekskresi zat besi lebih banyak melalui menstruasi (Notoatmodjo, 1997).

Anemia defisiensi besi adalah anemia mikrosifik hipokromik yang terjadi akibat defisiensi besi dalam gizi atau hilangnya darah secara lambat dan kronik. (Corwin, 2001).

Anemia defisiensi besi terjadi bila jumlah yang diserap untuk memenuhi kebutuhan tubuh terlalu sedikit. Ketidacukupan ini diakibatkan oleh kurangnya pemasukan zat besi, berkurangnya sediaan zat dalam makanan, meningkatnya kebutuhan akan zat besi atau kehilangan darah yang kronis (DeMaeyer, 1995).

Anemia defisiensi zat besi adalah kondisi dimana seseorang tidak memiliki zat besi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan timbulnya atau pengurangan sel darah karena kurangnya zat besi (Windarwati, 2007).

2.2.2 Patogenesis Anemia Defisiensi Besi

Pengelolaan besi dalam badan kita dengan cara yang tepat guna. Dari 3000 s/d 5000 mg besi yang ada dalam tubuh seseorang yang sehat, yang diekskresi tubuh setiap hari hanya 1 mg. Dari 3000-5000 mg besi dalam tubuh 60%, (1800-3000 mg.) berada dalam eritrosit, 30% berada sebagai besi cadangan dan hanya 20% berada dalam berbagai organ lainnya seperti otot, enzim dan lain-lain. Walaupun pengelolaan besi oleh tubuh dilakukan secara tepat guna, namun kenyataannya 10-20% penduduk dunia ini menderita anemia karena defisiensi besi. Penderita anemia defisiensi besi ternyata tidak hanya ditemukan di negara berkembang, namun juga di negara maju (Allen, Lindsay. 2000).

Hanya 10% besi yang ada dalam usus halus dapat diabsorpsi mukosa usus dan masuk dalam darah. Hanya Fe^{++} yang diabsorpsi oleh usus halus. Untuk mengatur masuknya besi dalam tubuh maka tubuh memiliki suatu cara yang tepat guna. Besi hanya dapat masuk ke dalam mukosa usus apabila ia dapat bersenyawa dengan apoferitin. Jumlah apoferitin yang ada dalam mukosa usus bergantung pada kadar besi tubuh. Bila besi dalam tubuh sudah cukup maka semua apoferitin yang ada dalam mukosa usus terikat dengan Fe^{++} menjadi feritin. Dengan demikian tidak ada lagi apoferitin yang bebas sehingga tidak ada besi yang dapat masuk ke dalam mukosa. Besi yang ada dalam mukosa usus hanya dapat masuk ke dalam darah bila ia dapat berikatan dengan G-

globulin yang ada dalam plasma. Gabungan Fe dengan B-globulin disebut feritin. Apabila semua G-globulin sudah terikat Fe⁺⁺ (menjadi feritin) maka Fe⁺⁺ yang terdapat dalam mukosa usus tidak dapat masuk ke dalam plasma dan turut lepas ke dalam lumen usus saat sel mukosa usus lepas dan diganti dengan sel baru (Almatsier, 2003).

Hanya Fe⁺⁺ yang terdapat dalam transferin dapat digunakan dalam eritropoesis, karena sel "eritroblas" dalam sumsum tulang hanya memiliki "reseptor" untuk feritin. Kelebihan besi yang tidak digunakan disimpan dalam stroma sumsum tulang sebagai feritin. Besi yang terikat pada B-globulin (feritin) selain berasal dari mukosa usus juga berasal dari limpa, tempat eritrosit yang sudah tua (berumur 120 hari) dihancurkan sehingga besinya masuk ke dalam jaringan limpa untuk kemudian terikat pada B-globulin (menjadi transferin) dan kemudian ikut aliran darah ke sumsum tulang untuk digunakan eritroblas membentuk hemoglobin (Stanley dan Kumar, 1995).

2.2.3 Etiologi Anemia Defisiensi Besi

Menurut Suandi kebutuhan zat besi meningkat pada remaja oleh karena terjadi pertumbuhan yang meningkat dan ekspansi volume darah dan massa otot, peran zat besi penting untuk mengangkut oksigen dalam tubuh dan peran lainnya dalam pembentukan sel darah merah (Soetjiningsih, 2004).

Menurut Harrison (2005) terdapat beberapa faktor yang menyebabkan defisiensi zat besi, antara lain:

1. Peningkatan penggunaan zat besi

- a. Percepatan pertumbuhan pascanatal
- b. Percepatan pertumbuhan remaja
2. Kehilangan darah fisiologik
 - a. Menstulasi
 - b. Kehamilan
3. Kehilangan darah patologis
 - a. Perdarahan saluran makanan
 - b. Perdarahan genitourinarius
 - c. Hemosiderosis paru
 - d. Hemolisis intravascular
4. Penurunan pengambilan zat besi
 - a. Makanan kaya gandum, tinggi serat
 - b. Pica
 - c. Orang lanjut usia dan orang miskin
 - d. Penggemar makanan tertentu
 - e. Malabsorpsi

2.2.4 Tanda dan Gejala Anemia defisiensi Besi

Menurut Arisman (2004) terdapat beberapa tanda dan gejala anemia. Tanda dan gejala anemia defisiensi zat besi tidak khas, hampir sama dengan anemia pada umumnya, yaitu:

1. Cepat lelah/ kelelahan hal ini terjadi karena simpanan oksigen dalam jaringan otot kurang sehingga metabolise otot terganggu.
2. Nyeri kepala dan pusing merupakan kompensasi dimana otak kekurangan oksigen, karena daya angkut hemoglobin berkurang.

3. Kesulitan bernafas, terkadang sesak nafas merupakan gejala, dimana tubuh memerlukan lebih banyak lagi oksigen dengan cara kompensasi pernafasan lebih dipercepat.
4. Palpitasi, dimana jantung berdenyut lebih cepat diikuti dengan peningkatan denyut nadi.
5. Pucat pada muka, telapak tangan, kuku, membran mukosa mulut dan konjungtiva.

Tanda yang khas pada anemia defisiensi zat besi adalah:

1. Adanya kuku sendok (spoon nail), kuku menjadi rapuh, bergaris-garis vertikal dan menjadi cekung seperti sendok.
2. Atropi papil lidah, permukaan lidah menjadi licin dan mengkilap karena papil lidah menghilang.
3. Stomatitis angular, peradangan pada sudut mulut sehingga tampak seperti bercak berwarna pucat keputihan.
4. Disfagia, nyeri saat menelan karena kerusakan epitel hipofaring
5. Atropi mukosa gaster
6. Adanya peradangan pada mukosa mulut (stomatitis), peradangan pada lidah (glositis) dan peradangan pada bibir (cheilitis)

Menurut Harrison (2005) defisiensi zat besi mengganggu proliferasi dan pertumbuhan sel. Yang utama adalah sel dari sum-sum tulang, setelah itu sel dari saluran pencernaan. Akibatnya banyak tanda dan gejala anemia defisiensi besi terlokalisasi pada system organ ini:

1. *Glositis*; lidah merah, bengkak, licin, bersinar dan lunak, muncul secara sporadis.
2. *Stomatitis angular*; erosi, kerapuhan, dan bengkak di sudut mulut.

3. *Atrofi lambung dengan aklorhidria*; jarang
4. *Selaput pascakrikoid (Sindrom Plummer-Vinson)*; pada defisiensi zat besi jangka panjang.
5. *Koilonikia (kuku berbentuk sendok)*; karena pertumbuhan lambat dari lapisan kuku.
6. *Menoragia*; gejala yang biasa pada perempuan dengan defisiensi zat besi.

Satu gejala aneh yang cukup karakteristik untuk defisiensi zat besi adalah *pica*, dimana pasien memiliki keinginan makan yang tidak dapat dikendalikan terhadap bahan seperti tepung (*amilofagia*), es (*pagofagia*), dan tanah liat (*geofagia*). Beberapa dari bahan ini, misalnya tanah liat dan tepung, mengikat zat besi pada saluran pencernaan, sehingga memperburuk defisiensi. Konsekuensi yang mungkin timbul adalah meningkatnya absorpsi timbal oleh usus halus sehingga dapat timbul toksisitas timbal sebagian disebabkan karena gangguan sintesis heme dalam jaringan syaraf, proses yang didukung oleh defisiensi zat besi (Windarwati, 2007).

2.2.5 Dampak Anemia Defisiensi Besi

Menurut Almatsier (2003) kekurangan zat besi pada umumnya menyebabkan pucat, rasa lemah, letih, pusing, kurang nafsu makan, menurunnya kebugaran tubuh, menurunnya kemampuan kerja, menurunnya kekebalan tubuh dan gangguan penyembuhan luka. Disamping itu kemampuan mengatur suhu tubuh menurun. Pada anak-anak kekurangan besi menimbulkan apatis, mudah tersinggung, menurunnya kemampuan untuk berkonsentrasi dan belajar.

Menurut Departemen Kesehatan RI (2005) akibat yang timbul karena anemia pada remaja adalah menurunnya kemampuan dan konsentrasi belajar serta daya tangkap sehingga dapat menurunkan prestasi belajar, mengganggu pertumbuhan sehingga tinggi badan tidak mencapai optimal.

Wanita usia subur (WUS) lebih rentan terkena anemia, karena kehilangan darah akibat mengalami haid setiap bulan. Dampak anemia pada remaja putri yaitu tubuh pada masa pertumbuhan mudah terinfeksi, mengakibatkan kebugaran tubuh berkurang, semangat belajar/ prestasi menurun, sehingga pada saat akan menjadi calon ibu dengan keadaan berisiko tinggi.

2.3. Hemoglobin

2.3.1 Pengertian Hemoglobin

Hemoglobin adalah suatu molekul yang berbentuk bulat yang terdiri dari 4 sub-unit. Setiap subunit mengandung satu bagian heme yang berkonjugasi dengan suatu polipeptida. Heme adalah suatu derivat porfirin yang mengandung besi. Polipeptida itu secara kolektif disebut sebagai bagian globin dari molekul hemoglobin. Ada dua pasang polipeptida didalam setiap molekul hemoglobin (*Ganong, 2003*).

Komponen utama sel darah merah adalah protein hemoglobin yang mengangkut O₂ dan CO₂ dan mempertahankan PH normal melalui serangkaian dapar intraselular. Molekul-molekul hemoglobin terdiri dari 2 pasang rantai polipeptida dan 4 gugus hem, masing-masing mengandung

sebuah atom besi. Konfigurasi ini memungkinkan pertukaran gas yang sangat sempurna (*Price*, 1995).

Hemoglobin merupakan suatu protein yang kompleks, yang tersusun dari protein globin dan suatu senyawa bukan protein yang dinamai hem (Mohamad Sadikin, 2002).

Hemoglobin adalah parameter yang digunakan secara luas untuk menetapkan prevalensi anemia. Hb merupakan senyawa pembawa oksigen pada sel darah merah. Hemoglobin dapat diukur secara kimia dan jumlah Hb/100 ml darah dapat digunakan sebagai indeks kapasitas pembawa oksigen pada darah. Kandungan hemoglobin yang rendah dengan demikian mengindikasikan anemia (*Supariasa*, 2001).

Hemoglobin dibentuk dalam sitoplasma sel sampai stadium retikulum. Setelah inti sel dikeluarkan, hilang juga RNA dari dalam sitoplasma, sehingga dalam sel darah merah tersebut tidak dapat dibentuk protein lagi, begitu juga berbagai enzim yang sebelumnya terdapat dalam sel darah merah dan protein membran sel (*Slamet Suyono*, dkk, 2001).

2.3.2 Fungsi Hemoglobin

Dalam sel darah merah hemoglobin berfungsi untuk mengikat oksigen (O_2). Dengan banyaknya oksigen yang dapat diikat dan dibawa oleh darah, dengan adanya Hb dalam sel darah merah, pasokan oksigen ke berbagai tempat di seluruh tubuh, bahkan yang paling terpencil dan terisolasi sekalipun akan tercapai (Mohamad Sadikin, 2002).

2.3.3 Penetapan Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin darah ditentukan dengan bermacam-macam cara antara lain: *cyanmethoglobin*, *sahli*, *talquist*, *hemocue*, *diaspect* dan *missior*. Berdasarkan perbandingan dengan alat standar (Hematologi Analiser Sysmex), cara penetapan kadar hemoglobin yang terakurat yaitu dengan metode *Hemocue* yakni mencapai 99%.

2.3.4 Nilai Normal Hemoglobin

Tabel 2.1 Kriteria Diagnosis Anemia Defisiensi Besi

Usia (Tahun)	Hemoglobin (g %)
Laki-laki	
10-11	11,6
12-14	12,3
15-17	12,6
18+	13,6
Perempuan	
10-11	11,6
12-14	11,8
15-17	12,0
18+	12,0

Sumber: Soetjiningsih (2004)

2.3.5 Interpretasi Gejala dalam Hubungannya dengan Kadar Hemoglobin

Menurut Isbister, et al (1999), terdapat interpretasi gejala dalam hubungannya dengan kadar hemoglobin, antara lain:

1. Hb >10 gram%: gejala terjadi jika system transpor oksigen mengalami stres karena meningkatnya permintaan oksigen

(misalnya: latihan, demam) atau karena berkurangnya oksigenasi darah (misalnya: gangguan paru-paru, tempat tinggi, merokok, pajanan terhadap karbon monoksida).

2. Hb 8-10 gram%: gejala meningkatnya curah jantung pada saat istirahat dapat diperhatikan (misalnya: berdebar-debar) terutama dalam pasien tua, tetapi sebagai aturan umum gejala tidak berat.
3. Hb <8 gram%: meningkatnya gejala-gejala pada saat istirahat, tergantung pada cadangan kardiorespiratious.

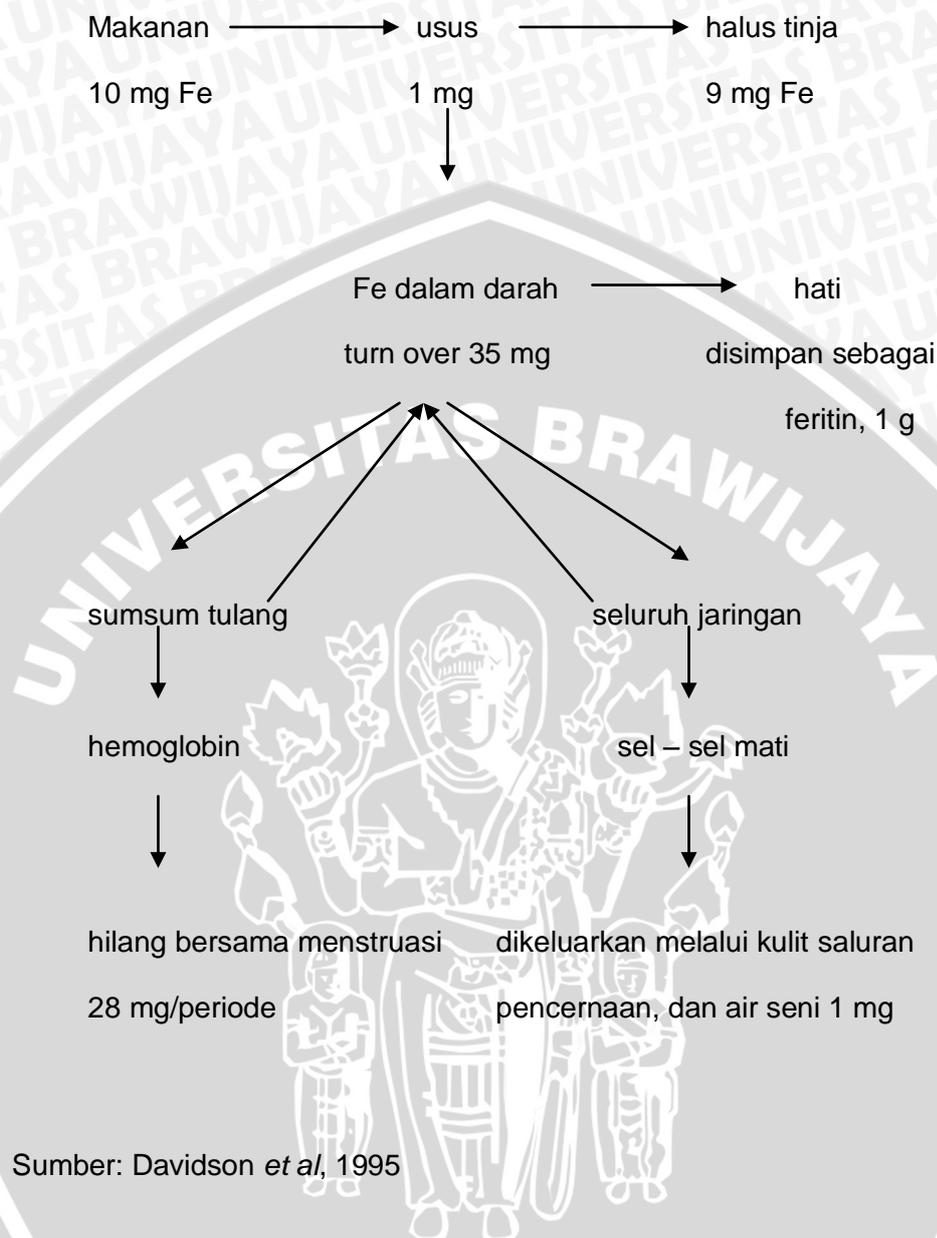
2.4. Zat Besi

2.4.1 Pengertian Zat Besi

Zat besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia dan hewan, yaitu sebanyak 3-5 gram di dalam tubuh manusia dewasa. Besi mempunyai beberapa fungsi esensial di alam tubuh: sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, sebagai alat angkut elektron di dalam sel, dan sebagai bagian pembantu berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh (Almatsier, 2003).

2.4.2 Metabolisme Zat Besi

Untuk menjaga badan supaya tidak anemia, maka keseimbangan zat besi di dalam badan perlu dipertahankan. Keseimbangan disini diartikan bahwa jumlah zat besi yang dikeluarkan dari badan sama dengan jumlah besi yang diperoleh badan dari makanan. Suatu skema proses metabolisme zat besi untuk mempertahankan keseimbangan zat besi di dalam badan, dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Sumber: Davidson *et al*, 1995

Gambar 2.1 Metabolisme Zat Besi

Setiap hari turn over zat besi ini berjumlah 35 mg, tetapi tidak semuanya harus didapatkan dari makanan. Sebagian besar yaitu sebanyak 34 mg didapat dari penghancuran sel-sel darah merah tua, yang kemudian disaring oleh tubuh untuk dapat dipergunakan lagi oleh sumsum tulang untuk pembentukan sel-sel darah merah baru. Hanya 1

mg zat besi dari penghancuran sel-sel darah merah tua yang dikeluarkan oleh tubuh melalui kulit, saluran pencernaan dan air kencing. Jumlah zat besi yang hilang lewat jalur ini disebut sebagai kehilangan basal (iron basal losses) (Stanley dan Kumar, 1995).

2.4.3 Absorpsi, Transportasi dan Penyimpanan Zat Besi

Absorpsi zat besi didalam tubuh di mulai di lambung, sebelum diabsorpsi di dalam lambung besi dibebaskan dari ikatan organik, seperti protein. Sebagian besar besi dalam bentuk feri direduksi menjadi bentuk fero. Hal ini terjadi dalam suasana asam di dalam lambung dengan adanya HCL dan vitamin C yang terdapat di dalam makanan. Absorpsi terutama terjadi di bagian atas usus halus (duodenum) dengan bantuan alat angkut-protein khusus. Ada dua jenis alat angkut-protein di dalam sel mukosa usus halus yang membantu penyerapan besi, yaitu transferin dan feritin. Transferin protein yang disintesis di dalam hati, terdapat dalam dua bentuk. Transferin mukosa mengangkut besi dari saluran cerna ke dalam sel mukosa dan memindahkannya ke transferin reseptor yang ada di dalam sel mukosa. Transferin mukosa kemudian kembali ke rongga saluran cerna untuk mengikat besi lain, sedangkan transferin reseptor mengangkut besi melalui darah ke semua jaringan tubuh. Dua ion feri diikatkan pada transferin untuk dibawa ke jaringan-jaringan tubuh. Banyaknya reseptor transferin yang terdapat pada membran sel bergantung pada kebutuhan tiap sel. Kekurangan besi pertama bisa dilihat pada tingkat kejenuhan transferin. Besi dalam makanan terdapat dalam bentuk besi-hem seperti terdapat dalam hemoglobin dan mioglobin

makanan hewani, dan besi non-hem dalam makanan nabati (Almatsier, 2003).

Besi non-hem agar bisa diabsorpsi dalam usus halus harus berada dalam bentuk terlarut. Besi non-hem terionisasi oleh asam lambung, direduksi menjadi bentuk fero dan dilarutkan dalam cairan pelarut seperti asam askorbat, gula dan asam amino yang mengandung sulfur. Pada suasana pH hingga 7 di dalam duodenum, sebagian besar besi bentuk feri akan mengendap, kecuali dalam bentuk terlarut. Besi fero lebih mudah terlarut pada pH, oleh karena itu mudah di absorpsi (Almatsier, 2003).

Absorpsi besi dari sel mukosa ke sel-sel tubuh berlangsung lebih lambat dari pada penerimaannya dari saluran cerna, bergantung pada simpanan besi dalam tubuh dan kandungan besi dalam makanan. Laju absorpsi ini di atur oleh jumlah dan tingkat kejenuhan transferin. Tingkat kejenuhan transferin sepertiga dari nilai total kemampuan mengikat besi (total iron binding capacity/ TIBC). Bila besi tidak dibutuhkan, reseptor transferin berada dalam keadaan jenuh dan hanya sedikit besi diserap sel mukosa. Transferin yang ada di dalam sel kemudian dikeluarkan bersama sel mukosa yang umumnya hanya dua hingga tiga hari. Bila besi dibutuhkan, transferin pada sel mukosa ini tidak jenuh dan dapat lebih banyak mengikat besi untuk disalurkan kedalam tubuh (Arisman, 2004).

Sebagian besar transferin darah membawa besi ke sumsum tulang dan bagian tubuh lainnya. Di dalam sumsum tulang besi digunakan untuk membuat hemoglobin yang merupakan bagian dari sel darah merah.

Sisanya di bawa ke jaringan tubuh yang membutuhkan. Kelebihan besi yang dapat mencapai 200 hingga 1500 mg, disimpan sebagai protein feritin dan hemosiderin di dalam hati (30%), sumsum tulang belakang (30%), selebihnya di dalam limpa dan otot. Dari simpanan besi tersebut hingga 50 mg perhari dapat di mobilisasi untuk keperluan tubuh seperti pembentukan hemoglobin. Feritin yang disirkulasi didalam darah mencerminkan simpanan besi didalam tubuh. Penggunaan feritin didalam serum merupakan indikator penting untuk menilai status besi (Arisman, 2004).

2.4.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyerapan Zat Besi

Keseimbangan zat besi diatur terutama melalui perubahan dalam jumlah besi yang diserap. Di bawah kondisi normal penyerapan zat besi 10 - 15%, namun dapat sangat bervariasi dari 1% - 40%. Jumlah besi yang sebenarnya diserap dari saluran pencernaan ditentukan oleh kandungan besi dalam makan, bentuk kimia besi, status besi individu, dan komposisi dari makanan. Sekitar 40% besi yang ada dalam daging, unggas, dan ikan adalah dalam bentuk heme, sedangkan sisanya adalah dalam bentuk nonheme. Besi dalam produk susu, telur, dan tanaman pangan adalah besi nonheme. Besi dalam bentuk heme umumnya lebih mudah diserap (15% -35%) dibandingkan dengan besi nonheme (2-20%), hal ini menjadi sugesti bahwa vegetarian mungkin berisiko lebih besar kekurangan zat besi. Penyerapan besi nonheme sangat dipengaruhi oleh banyaknya faktor yang menghambat dan meningkatkan penyerapan dalam diet, sedangkan penyerapan besi heme sangat sedikit dipengaruhi oleh komponen lain dalam diet (Winston, J Craig, 1994).

Menurut Sunita (2003), zat besi dalam makanan diabsorpsi tubuh 5-15% dalam keadaan status gizi baik saat keadaan defisiensi besi diabsorpsi hingga 50%. Banyak faktor yang mempengaruhi absorpsi besi, antara lain :

1. *Bentuk Besi* di dalam makanan berpengaruh terhadap penyerapannya. Besi-hem yang merupakan bagian dari hemoglobin dan mioglobin yang terdapat di dalam daging hewan dapat diserap dua kali lipat daripada besi-nonhem.
2. *Asam Organik* seperti Vitamin C sangat membantu penyerapan besi-nonhem dengan merubah bentuk dari feri menjadi fero. Vitamin C juga membentuk gugus besi-askorbat yang tetap larut pada pH lebih tinggi di duodenum.
3. *Asam Fitat* dan faktor lain di dalam serat sereal dan *asam oksalat* di dalam sayuran menghambat penyerapan besi. Faktor-faktor ini mengikat besi sehingga akan mempersulit penyerapannya.
4. *Tanin* yang merupakan polifenol dan terdapat pada teh, kopi dan di beberapa jenis sayuran dan buah juga menghambat absorpsi besi dengan cara mengikatnya.
5. *Tingkat Keasaman Lambung* meningkatkan daya larut besi. Kekurangan asam klorida di dalam lambung atau penggunaan obat-obatan yang bersifat basa akan menghalangi absorpsi besi.
6. *Faktor Intrinsik* di dalam lambung membantu penyerapan besi, diduga karena hem mempunyai struktur yang sama dengan vitamin B₁₂.
7. *Kebutuhan tubuh* akan besi akan mempengaruhi absorpsi besi.

(Sumber: Almatsier, 2003)

2.4.5 Fungsi Zat Besi

Dalam keadaan tereduksi besi kehilangan dua elektron, oleh karena itu mempunyai dua sisi yang memiliki muatan positif. Besi dalam bentuk dua ion bermuatan positif ini adalah bentuk fero (Fe^{2+}). Dalam keadaan teroksidasi, besi kehilangan tiga elektron, sehingga mempunyai sisa tiga muatan positif yang dinamakan bentuk feri (Fe^{3+}). Karena dapat berada dalam dua bentuk ion maka besi berperan dalam proses respirasi sel, yaitu sebagai *kofaktor bagi enzim-enzim* yang terlibat di dalam oksidasi-reduksi.

Metabolisme energi. Di dalam tiap sel, besi bekerja sama dengan rantai protein-pengangkut-elektron, yang berperan dalam langkah-langkah akhir metabolisme energi. Protein ini memindahkan hidrogen dengan elektron yang berasal dari zat gizi penghasil energi ke oksigen, sehingga membentuk air. Dalam proses tersebut dihasilkan ATP. Sebagian besar besi berada di hemoglobin, yaitu molekul protein yang mengandung besi dari sel darah merah dan mioglobin di dalam otot. Hemoglobin di dalam darah membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh dan membawa kembali karbon dioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh. Mioglobin berperan sebagai reservoir oksigen: menerima, menyimpan dan melepaskan oksigen di dalam sel-sel otot. Sebanyak kurang lebih 80% besi tubuh berada dalam hemoglobin. Selebihnya terdapat di dalam mioglobin dan protein lain yang mengandung besi. Menurunnya produktivitas kerja pada kekurangan besi disebabkan oleh dua hal, yaitu :

1. Berkurangnya enzim-enzim mengandung besi dan besi sebagai kofaktor enzim-enzim yang terlibat dalam metabolisme energi
2. Menurunnya hemoglobin darah. Akibatnya, metabolisme energi di dalam otot terganggu dan terjadi penumpukan asam laktat yang menyebabkan rasa lelah.

Kemampuan belajar. Pollitt pada tahun 1970-an terkenal akan penelitian yang menunjukkan perbedaan antara keberhasilan belajar anak-anak yang menderita anemia gizi besi dan anak-anak yang sehat. Penelitian di Indonesia Soemantri (1985) dan Almatsier (1989) menunjukkan peningkatan prestasi belajar pada anak-anak sekolah dasar bila diberikan suplemen besi. Hubungan fungsi otak dengan defisiensi besi dijelaskan oleh Lozoff dan Youdim pada tahun 1988. Beberapa bagian otak mempunyai kadar besi tinggi yang diperoleh dari transpor besi yang dipengaruhi oleh reseptor transferin. Kadar besi dalam darah meningkat selama pertumbuhan hingga remaja. Kadar besi otak yang kurang pada masa pertumbuhan tidak dapat digantikan setelah dewasa. Defisiensi besi berpengaruh negatif terhadap fungsi otak, terutama terhadap fungsi neurotransmiter.

Sistem kekebalan. Besi memegang peranan dalam sistem kekebalan tubuh. Respon kekebalan sel limfosit-T terganggu karena berkurangnya pembentukan sel-sel tersebut, yang kemungkinan disebabkan oleh berkurangnya sintesis DNA. Berkurangnya sintesis DNA ini disebabkan oleh gangguan enzim reduktase ribonukleotida yang membutuhkan besi untuk dapat berfungsi. Disamping itu sel darah putih yang menghancurkan bakteri tidak dapat bekerja secara efektif dalam

keadaan tubuh kekurangan besi. Enzim lain yang berperan dalam sistem kekebalan adalah miopeksidase yang juga terganggu fungsinya pada defisiensi besi.

Pelarut obat-obatan. Obat-obatan tidak larut air oleh enzim yang mengandung besi dapat di larutkan sehingga dapat dikeluarkan dari tubuh (Almatsier, 2003).

2.4.6 Sumber dan Kebutuhan Zat Besi

Sumber zat besi adalah makanan hewani seperti daging, ayam dan ikan. Selain itu zat besi juga terdapat pada telur, sereal, kacang-kacangan, sayuran hijau dan beberapa jenis buah. Akan tetapi nilai biologik yang tinggi ada pada daging, ikan, ayam, hati dan organ lainnya. Makanan hewani merupakan jenis zat besi-hem, sedangkan makanan nabati merupakan zat besi-nonhem (Arisman, 2004).

Pada keadaan normal kebutuhan besi orang dewasa 2-4 g besi, kira-kira 50 mg/kg BB pada laki-laki dan 35 mg/kg BB pada perempuan dan hampir dua per tiga terdapat dalam hemoglobin. Absorpsi besi terjadi di lambung, duodenum dan jejunum bagian atas. Adanya erosi esofagitis, gaster, ulser duodenum, kanker dan adenoma kolon akan mempengaruhi absorpsi besi (Lawrence M Tierney, 2003).

Tabel 2.2. Kebutuhan Zat Besi Remaja

jenis kelamin	mg/hari
Laki-laki	14-17
Perempuan	14-25

Sumber Widya Karya Pangan dan Gizi, 1998

2.5. Vegetarian

2.5.1 Pengertian Vegetarian

Istilah vegetarian yang sudah berusia ratusan bahkan ribuan tahun, berasal dari bahasa Yunani “vegetus” merupakan pola hidup atau etika adopsi oleh mereka yang menolak untuk mengkonsumsi hewani dan memilih untuk bertahan hidup dengan hanya mengkonsumsi nabati. Penganut vegetarian disebut dengan istilah *veggie*. Kata vegetarian pertama kali digunakan oleh para pendiri British Vegetarian Society tahun 1842. Secara kebetulan kata vegetarian mirip dengan *vegetable* atau sayur-sayuran (Wardana, 2008),

Vegetarian atau vegetarianisme merupakan aliran dimana penganutnya tidak mengonsumsi produk-produk hewani dan turunannya. Mereka membatasi diri hanya makan produk-produk nabati meskipun ada beberapa aliran vegetarian yang masih mengonsumsi sedikit bahan hewani, misalnya lacto vegetarian, yang masih mengonsumsi susu dan lacto-ovo vegetarian yang masih mengonsumsi susu dan telur (Yuliarti, 2008).

Vegetarian mempunyai dua pengertian, yakni sebagai kata benda dan kata sifat. Sebagai kata benda, berarti orang yang berpantang makan daging, tetapi hanya makan sayur-sayuran dan bahan makanan nabati lainnya. Sebagai kata sifat, vegetarian berarti tidak mengandung daging atau kebiasaan berpantang daging. Dengan berpantang daging, kaum vegetarian harus mencukupi kebutuhan protein dari kacang-kacangan, buah, sayuran yang kaya protein, kalsium dan vitamin. Sumber utama makanan di dunia ini adalah tumbuhan. Tumbuhan inilah yang mampu

mengubah energi radiasi menjadi energi senyawa kimia yang sudah dapat langsung di konsumsi oleh makhluk hidup lainnya. Ada beberapa kelompok vegetarian, yaitu: vegetarian vegan, vegetarian lacto, vegetarian lacto-ovo, vegetarian pesco dan vegetarian fluctarian (Bangun, 2005).

2.5.2 Jenis Vegetarian

Aliran vegetarian dapat dibagi-bagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tingkat kekuatannya meninggalkan ketergantungannya mengkonsumsi produk hewani. Kelompok yang paling ekstrem tidak hanya meninggalkan produk hewani, tetapi hanya mau makan bagian tanaman yang dipanen tanpa merusak tanaman pokoknya. Dengan demikian, orang yang vegetarian kelompok ini akan menolak makan kentang, bayam, kangkung, dan berbagai jenis tanaman lain yang memanennya dilakukan dengan mencabut seluruh tanamannya. Bahkan, kelompok ini juga tidak mau menggunakan bahan-bahan yang berasal dari hewan dalam bentuk apa pun dalam kehidupan mereka sehari-hari seperti menggunakan jaket kulit, mantel bulu, maupun sepatu dari kulit hewan (Yuliarti,2008).

Jenis vegetarian dijelaskan menurut ukuran sejauh mana menghindari produk-produk hewani. Vegetarian juga dapat digolongkan menurut alasan mereka untuk menganut pola makan demikian. Beberapa Jenis vegetarian dalam masyarakat yang dapat ditemui, di antaranya :

1. Vegan atau Pure Vegetarian

Vegan atau pure vegetarian adalah kelompok vegetarian yang meninggalkan sama sekali produk hewani dan turunannya, termasuk gelatin, keju, yogurt. Selain itu mereka juga menghindari madu, royal jelly, dan produk turunan serangga. Sebagian kaum vegan vegetarian menghindari penggunaan produk hewani seperti kulit hewan ataupun kosmetik yang mengandung produk hewani (Yuliarti, 2008).

Orang-orang vegan memilih untuk menghindari makanan yang berdaging dengan alasan terdapat penyiksaan dan pengeksploitasi terhadap hewan-hewan dalam industri. Di samping itu terdapat masalah-masalah lingkungan, khususnya tentang pembuangan sampah, dan tidak terdapat keuntungan yang berarti bagi manusia yang mengonsumsi makanan yang demikian (hewani) (Keluarga Vegetarian Maitreya Indonesia, 2005).

2. Pseudo-vegetarian

Kepercayaan yang salah bahwa vegetarian adalah orang yang hanya menghindari “daging merah”, sehingga banyak orang yang menyebut dirinya sebagai vegetarian walaupun masih mengonsumsi daging ayam dan ikan secara rutin. Pola makan demikian diistilahkan sebagai pseudo-vegetarian. Tekadang juga diistilahkan dengan *pollo-vegetarian* dan *pesco-vegetarian* (“pollo” = unggas; “pesco” = ikan). Keuntungan utama dari pola ini adalah pengurangan lemak, khususnya lemak jenuh, dan biasanya bertujuan untuk mengurangi risiko penyakit jantung. Pola makan demikian juga berisiko protein yang berlebihan, karena daging putih memiliki 70% atau lebih kalori

dalam bentuk protein. Keuntungan maksimal dari pola makan ini tergantung sejauh mana kalori “daging merah” diganti bukan dengan “daging putih” melainkan dengan makanan nabati. Pola makan pseudo-vegetarian memiliki kekurangan, yaitu pencemaran terhadap daging unggas dan ikan lebih tinggi dibandingkan dengan makanan nabati (Keluarga Vegetarian Maitreya Indonesia, 2005).

3. Lakto-ovo Vegetarian

Lakto ovo vegetarian adalah kelompok vegetarian yang masih mengkonsumsi telur dan produk susu, namun menghindari segala jenis daging termasuk ikan (Yuliarti, 2008).

4. Lakto Vegetarian

Lakto vegetarian adalah vegetarian yang mengkonsumsi bahan pangan nabati dan berpantang mengkonsumsi daging ternak, daging unggas, ikan, dan telur beserta produk olahannya, namun masih mau mengkonsumsi susu dan produk olahannya (Yuliarti, 2008).

5. Ovo Vegetarian

Ovo vegetarian adalah vegetarian yang masih mengkonsumsi telur (Wardhana, 2008).

6. Fruitician

Fruitician adalah vegetarian yang hanya mengkonsumsi buah-buahan, biji-bijian, dan kacang-kacangan (Wardhana, 2008). Kelompok vegetarian fluctarian termasuk yang paling longgar dibandingkan dengan kelompok-kelompok lain yang telah disebutkan. Kelompok ini pantang makan daging yang berwarna merah. Jadi

mereka masih bisa makan ayam goreng, sup ayam, dan daging olahan dari unggas lainnya (Yuliarti, 2008).

2.5.3 Piramida Makanan Vegetarian

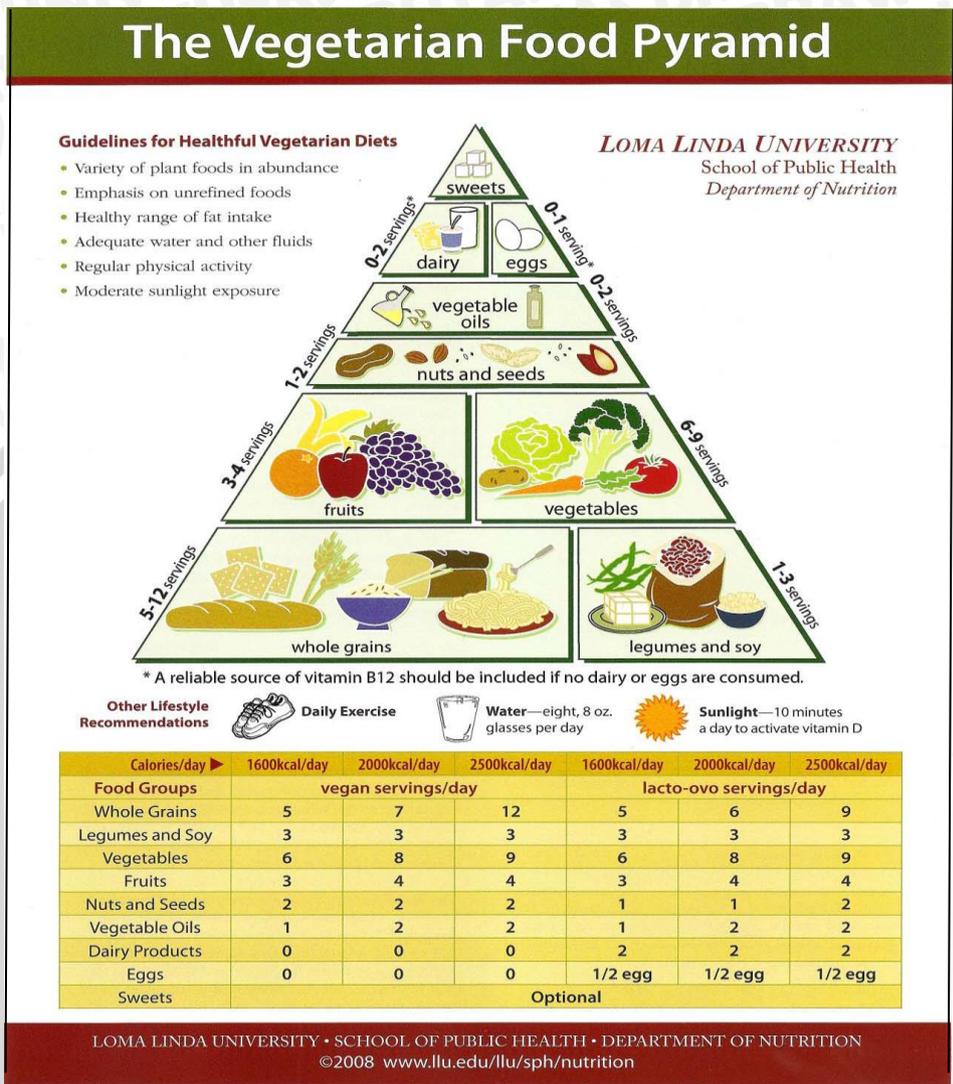
Pola makan sehat yang disebut dengan *The New Four Food Group* (Kuartet Nabati) sebagai konsep nutrisi masa mendatang, dan konsep tersebut telah direkomendasikan oleh Asosiasi Ahli Gizi Amerika dan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). Kuartet Nabati telah memenuhi kebutuhan akan nutrisi vegetarian yang terdiri dari: karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, serat, dan air. Dengan mengonsumsi 2-3 sayuran, 2-3 buah, anggota palawija, 1-2 jenis kacang-kacangan setiap harinya. Komposisi tersebut disebut dengan "Piramida Makanan Vegetarian" yang terdiri dari:

1. Pada tingkatan yang paling bawah (tingkat pertama) adalah sumber karbohidrat seperti biji-bijian dan padi-padian, dikonsumsi dalam jumlah yang banyak (disarankan sebanyak 6-10 porsi). Contoh makanan yang dapat dikonsumsi seperti roti, nasi, jagung, dan sereal.
2. Pada tingkatan di atasnya (tingkat kedua) adalah bahan makanan yang dikonsumsi dengan jumlah yang lebih sedikit dibandingkan dengan bahan makanan sumber karbohidrat. Kelompok bahan makanan pada tingkatan ini adalah sayur-sayuran dan buah-buahan. Sayuran dikonsumsi sebanyak 2-4 porsi dan buah sebanyak 1-2 porsi.
3. Pada tingkatan ketiga adalah leguminosa, kacang-kacangan, susu, serta produknya dan makanan yang kaya akan protein. Disarankan untuk dikonsumsi dalam jumlah yang lebih sedikit yaitu 2-3 porsi.

4. Pada tingkatan yang keempat adalah kacang tanah, dan biji-bijian yang dikonsumsi sebanyak 1-2 porsi.
5. Pada puncak piramida adalah minyak, lemak, gula, dan garam yang dikonsumsi sebanyak 2-3 sendok teh (Sizer dan Ellie Whitney, 2006).

Dengan berpantang daging, kaum vegetarian harus mencukupi kebutuhan protein dari kacang-kacangan, buah, sayuran yang kaya protein, kalsium, dan vitamin. Sumber utama makanan pertama di dunia ini adalah tumbuhan. Tumbuhan inilah yang mampu mengubah energi radiasi menjadi energi senyawa kimia yang sudah dapat langsung dikonsumsi oleh makhluk hidup lainnya (Bangun, 2005).





Gambar 2.2 Piramida Makanan Vegetarian

2.5.4 Alasan Menjalankan Diet Vegetarian

Menurut Couceiro (2008), terdapat beberapa alasan untuk mengikuti diet vegetarianisme, termasuk didalamnya faktor rasional maupun emosional. Banyak masyarakat yang mempercayai bahwa diet vegetarian lebih sehat sedangkan yang lain mengatakan bahwa ada hubungan antara diet yang dijalankan dan lingkungan, faktor kelaparan yang ada di



dunia dan ekonomi. Beberapa alasan yang umum dibahas adalah, antara lain:

1. Kesehatan

Kesehatan merupakan faktor kunci masyarakat Brasil memilih menjalankan diet vegetarian. Terdapat sebuah consensus yang kuat bahwa diet vegetarian lebih sehat daripada mengkonsumsi makanan hewani. Selama 20 tahun terakhir, studi epidemiologi telah mendokumentasikan manfaat penting dan signifikan diet vegetarianisme dengan diet lainnya berdasarkan konsumsi sayuran, yang mengurangi resiko dari beberapa penyakit kronis serta jumlah resiko kematian. Konsumsi daging berhubungan dengan peningkatan resiko berbagai penyakit kronis, seperti penyakit jantung dan beberapa jenis kanker, namun konsumsi makanan diet vegetarian, seperti buah-buahan, sayuran, kacang-kacangan secara konsisten dikaitkan dengan penurunan resiko berkembangnya penyakit dan peningkatan harapan hidup. Menurut Sabate, orang-orang yang telah mengikuti diet ini, khususnya vegetarian advent, telah menyajikan status kesehatan yang luar biasa. Manfaat-manfaat ini dapat terjadi karena pantangan untuk mengkonsumsi daging atau karena meningkatnya jumlah dan keanekaragaman biologis sayuran yang mengandung zat aktif, selain zat gizi, vitamin dan mineral. Dengan meningkatnya bukti ilmiah yang mendukung manfaat dari diet berbasis sayuran, ilmuwan dan profesional kesehatan harus mendorong lebih efektif diet jenis ini.

2. Etika dan Belas Kasihan terhadap Hewan

Kaum vegetarian menegaskan bahwa membunuh makhluk lain pada dasarnya adalah salah. Setiap tahun, lebih dari tujuh miliar hewan (kecuali ikan) yang disembelih dan dikonsumsi sebagai makanan di Amerika Serikat. Di Brazil, menurut Vegetarian Society Brasil, sekitar 50% dari individu menjadi vegetarian untuk alasan ini

3. Lingkungan

Beberapa masyarakat berfikir bahwa keputusan menjadi vegetarian adalah cara untuk mengurangi kerusakan yang ditimbulkan terhadap lingkungan, sejak industri meningkatkan hewan memiliki dampak yang besar terhadap lingkungan khususnya yang berkaitan dengan penggundulan hutan dan pencemaran air tanah.

4. Kelaparan

Masalah kelaparan memiliki proporsi yang sangat besar. Hampir seperempat dari penduduk dunia tidak memiliki kemampuan cukup untuk makan. Disamping itu, 40-60 juta orang kelaparan hingga meninggal atau meninggal karena penyakit lainnya akibat dari kelaparan.

5. Ekonomi

Prioritas utama penduduk dunia penganut vegetarian atau semi vegetarian hanya karena mereka tidak mampu membeli daging. Faktor ekonomi dapat mempengaruhi keputusan politik dan kemampuan pemilihan makanan. Beberapa orang berfikir bahwa

ekonomi adalah kekuatan lain yang memaksa mereka untuk mengadopsi diet vegetarian.

6. Agama/ Kepercayaan

Agama atau kepercayaan merupakan salah satu alasan yang menyebabkan seseorang menjadi vegetarian, alasan yang paling sering dari pimpinan lembaga keagamaan untuk merekomendasikan diet vegetarian didasarkan pada isu-isu kesehatan atau pada keyakinan bahwa membunuh adalah sangat salah.

2.5.5 Manfaat Diet Vegetarian

The American Diet Association menegaskan jika direncanakan dengan baik, diet vegetarian pasti sehat, cukup gizi, bahkan dapat mencegah dan mengobati penyakit tertentu. Sudah banyak hasil penelitian yang menyebutkan kebaikan atau keuntungan menjadi vegetarian. Karena itu, gaya hidup sehat dengan pola makan vegetarian kini makin meluas. Beberapa manfaat diet vegetarian adalah sebagai berikut : (Anida, 2008)

1. Umur lebih panjang

Hasil penelitian yang dilakukan oleh tim peneliti dari Loma Linda University, AS, menyebutkan bahwa kaum vegetarian dapat hidup 15 tahun lebih lama dibandingkan dengan masyarakat yang mengkonsumsi daging. Hasil penelitian tersebut juga diperkuat oleh beberapa kesimpulan dari hasil penelitian yang serupa.

2. Lancar buang air besar

Mengonsumsi banyak sayuran berarti mengonsumsi banyak serat yang berfungsi membantu mendorong sisa makanan keluar dari tubuh. Disebutkan dalam kesimpulan hasil penelitian yang dilakukan di suatu rumah sakit di Harvard dan Brigham, AS, orang-orang yang mengonsumsi banyak serat karena banyak makan sayur jarang mengalami sembelit, penyakit wasir (hemorrhoid), dan gangguan usus.

3. Kontrol berat badan

Hasil dari sebuah studi melaporkan bahwa masyarakat yang mengonsumsi diet mixed (non vegetarian) memiliki berat badan lebih dibandingkan mereka yang diet vegetarian, dan berat badan akan meningkat seiring dengan konsumsi daging yang meningkat. Berat badan yang rendah juga berkorelasi dengan tingginya konsumsi serat dan lemak.

4. Kesehatan jantung

Masyarakat yang mengonsumsi lebih banyak bahan nabati lebih sedikit terkena penyakit jantung dan penyakit lain dari pada mereka yang mengonsumsi lebih banyak lemak. Bahan pangan nabati memiliki kadar lemak jenuh dan kolesterol dibandingkan bahan pangan hewani. Dari sebuah penelitian diketahui bahwa anak-anak berumur 5 tahun yang dibesarkan dengan banyak menghabiskan makanan cepat saji (fast food) dan makanan miskin gizi (junk food) mulai menunjukkan tanda-tanda penyakit jantung. Tim peneliti dari Louisiana University, AS, mendapatkan data bahwa satu dari

sembilan wanita berusia 45-65 tahun menderita penyakit jantung. Saat ini rata-rata pria AS pemakan daging berpeluang 50% meninggal akibat penyakit jantung. Risiko ini akan turun menjadi 15% jika mereka berhenti makan daging, dan risiko hanya tinggal 4% jika mereka berhenti makan daging, telur, dan produk olahan hewani.

5. Mencegah kanker

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan di Inggris selama 12 tahun, melibatkan 6000 vegetarian dan 5000 pemakan daging. Hasilnya, kaum vegetarian yang meninggal karena kanker 40% lebih rendah dari pada pemakan daging, sedangkan yang meninggal karena penyakit lain 20% lebih rendah. The National Cancer Institute mengatakan bahwa wanita yang setiap hari mengkonsumsi daging memiliki peluang empat kali lebih besar terkena kanker payudara dibanding yang tidak mengkonsumsi daging setiap hari. Sebaliknya risiko mengidap kanker pada wanita yang melahap sayuran setiap hari berkurang 20-30%. Sayur-sayuran dapat melindungi dari kanker prostat, kanker usus besar, dan kanker kulit. China Health Project menemukan bahwa orang-orang China yang mengkonsumsi lemak hewani paling sedikit memiliki risiko paling kecil mengidap kanker, penyakit jantung, dan penyakit degeneratif kronis lain seperti kencing manis (Sizer dan Ellie Whitney, 2006).

Lebih lanjut penelitian Navarro (2006) menyatakan bahwa vegetarian secara signifikan memiliki rata-rata tekanan darah sistolik dan diastolik lebih rendah, prevalensi hipertensi arteri dan hiperkolesterolemia yang lebih rendah, dan konsentrasi plasma total kolesterol dan LDL

kolesterol yang lebih rendah dibandingkan omnivora (non-vegetarian). Semi-vegetarian menunjukkan nilai tengah antara vegetarian dan non-vegetarian yang ditunjukkan dengan nilai tekanan darah sistolik dan diastolik, konsentrasi plasma kolesterol total dan LDL kolesterol, dan hipertensi arteri dan hiperkolesterolemia yang lebih rendah dibandingkan dengan non-vegetarian. Pada pria, rata-rata resiko PJK pada vegetarian adalah lebih rendah dibandingkan dengan non-vegetarian dan resiko PJK pada vegetarian dan semi-vegetarian lebih rendah daripada non-vegetarian bila menggunakan kategori Framingham.

2.5.6 Defisiensi Zat Besi Vegetarian

Keterbatasan jenis makanan menyebabkan kelompok vegetarian khususnya vegan, rentan untuk mengalami defisiensi zat gizi. Selain risiko kekurangan protein, kemungkinan penganut vegetarian mengalami kekurangan zat besi. Kekurangan zat besi dalam makanan merupakan salah satu penyebab terpenting anemia gizi. Zat besi vegetarian sebagian besar berasal dari besi nonhem yang terdapat dalam bahan makanan nabati yang kandungan zat besinya rendah dan tingkat penyerapannya lebih rendah dibandingkan dengan bahan pangan hewani. Di samping itu, penyerapan besi nonhem dipengaruhi oleh suatu pemicu (*precursor*) dan penghambat (*inhibitor*), seperti: tanin, asam *polifenolik*, kalsium, fosfat, dan oksalat (Ni Ketut, 2008).

Penyerapan zat besi (Fe) tidak hanya ditentukan oleh faktor konsumsi zat besi (Fe) tetapi juga oleh status besi individu. Beberapa studi menyatakan bahwa zat besi lebih banyak diabsorpsi oleh individu dengan defisiensi besi dibandingkan dengan individu dengan simpanan

zat besi yang cukup. Fakta-fakta utama yang mempengaruhi penyerapan zat besi, antara lain: jumlah zat besi heme dan non-heme, faktor diet yang mempengaruhi ketersediaan hayati mineral, dan status besi individu (Couceiro, 2008).

Beberapa studi yang dilakukan pada vegetarian diidentifikasi bahwa beberapa vegetarian mengalami kekurangan zat besi. Oleh karena itu, diasumsikan bahwa faktor diet, seperti vitamin C dan ketersediaan zat besi dalam kedelai dan bahan makanan lain, kompensasi untuk penyerapan zat besi lebih rendah pada makanan dari makanan nabati (Couceiro, 2008).

2.6. Remaja

2.6.1 Pengertian Remaja

Masa remaja adalah suatu fase perkembangan yang dinamis dalam kehidupan seorang individu. Masa ini merupakan periode transisi dari masa anak-anak ke masa dewasa yang ditandai dengan kecepatan pertumbuhan dan perkembangan fisik, mental, emosional, serta sosial (Fadlyana, 2004).

Data demografi menunjukkan bahwa remaja merupakan populasi yang besar dari penduduk dunia. Menurut WHO (1995) sekitar seperlima dari penduduk dunia adalah remaja berumur 10-19 tahun. Sekitar 900 juta berada di Negara sedang berkembang. Data demografi di Amerika Serikat (1990) menunjukkan jumlah remaja berumur 10-19 tahun sekitar 15% populasi. Di Asia Pasifik dimana penduduknya merupakan 60% dari penduduk dunia, seperlimanya adalah remaja berumur 10-19 tahun. Di

Indonesia menurut Biro Pusat Statistik (1999) kelompok umur 10-19 tahun adalah sekitar 22% yang terdiri dari 50,9% remaja laki-laki dan 49,1% remaja perempuan (Soetjningsih, 2004).

Remaja putri pada umur 10 sampai 13 tahun dan remaja putra pada umur 12 sampai 15 tahun mengalami masa akil balig. Pada masa itu terjadi pertumbuhan yang cepat disertai perubahan fisiologis dan mental. Sesudah itu, derajat pertumbuhan badan berkurang sehingga remaja putra maupun putri yang mendekati usia 19 tahun pertumbuhannya berhenti dan mereka memasuki usia dewasa (Anwar H.M, 2006).

Pada masa itu remaja merasa bertanggung jawab dan bebas menentukan makanan sendiri. Tidak lagi ditentukan oleh orang tua. Pada waktu bersamaan, sangat intensif bergaul dengan teman-teman dan mempersiapkan diri untuk masa depan sebagai orang dewasa. Tekanan-tekanan sosial sering dialami ketika harus memutuskan beberapa alternatif. Misalnya, harus berbadan langsing atau bertubuh atletis, merokok atau tidak merokok, vegetarian atau berdiet, dan lain-lain (Anwar H.M, 2006).

Keadaan kesehatan remaja putri maupun putra erat hubungannya dengan gizi. Kegemukan, kurang energi kronis (KEK), dan anemia merupakan tiga masalah gizi utama pada usia remaja. Obesitas pada remaja putri lebih umum dijumpai daripada remaja putra. Obesitas ini bisa berdampak kurang baik terhadap perkembangan sosial dan psikososial. Yang bersangkutan lebih banyak menyendiri, depresi, dan rendah gairah hidup. Keadaan yang kurang menguntungkan terjadi karena obesitas

beresiko tinggi terhadap penyakit degeneratif, bahkan malah kematian (Anwar H.M, 2006).

Sebaliknya, banyak dijumpai remaja yang kurang gizi seperti kurang energi protein (KEP). Penyebabnya, intake energi dan protein lebih rendah dibanding kebutuhannya atau diet yang tidak terkontrol. Juga umum dijumpai ada masalah gizi lainnya, yakni anemia karena kekurangan zat besi. Gangguan ini disebabkan oleh *intake* zat besi dan kualitas menu makanan rendah, serta banyaknya zat besi yang dikeluarkan bersama menstruasi. Konsekuensi dari keadaan ini dapat menimbulkan komplikasi kelak pada waktu hamil dan melahirkan, seperti waktu persalinan yang lama, banyak perdarahan, dan infeksi yang dapat berakibat kematian (Anwar H.M, 2006).

2.6.2 Peran Gizi Pada Pertumbuhan Remaja

Asupan energi mempengaruhi pertumbuhan tubuh dan bila asupan tidak adekuat, menyebabkan seluruh unit fungsional remaja ikut menderita. Antara lain: derajat metabolisme, tingkat aktifitas, tampilan fisik, dan maturasi seksual. Kebutuhan energi untuk pertumbuhan pada bayi memerlukan hampir sepertiga dari total energi yang didapatnya, dan kemudian akan berubah dengan perjalanan waktu. Derajat pertumbuhan remaja mencapai puncaknya pada masa pacu tumbuh; rata-rata percepatan pertumbuhan mencapai 16 g/hari untuk remaja perempuan dan 19 g/hari untuk remaja laki-laki. Tubuh membutuhkan energi untuk menaikkan berat badan (BB) sekitar 8 kkal/g peningkatan BB atau 5 - 6% dari energi pertumbuhan maintainen; sedangkan energi untuk

pertumbuhan maintainen diperlukan sekitar 130-150 kkal/hari (Soetjningsih, 2004).

Cukup banyak masalah yang berdampak negative terhadap kesehatan dan gizi remaja. Di samping penyakit atau kondisi yang terbawa sejak lahir, penyalahgunaan obat, kecanduan alkohol dan rokok, serta hubungan seksual terlalu dini, terbukti menambah beban para remaja. Dalam beberapa hal masalah gizi remaja serupa, atau merupakan kelanjutan dari masalah gizi pada usia anak, yaitu anemia defisiensi besi, kelebihan dan kekurangan berat badan (Arisman, 2004).

Kelebihan asupan makanan pada dewasa dan remaja mengakibatkan peningkatan BB; duapertiga bagian adalah penambahan volume lemak dan sepertiganya untuk BB bersih. Asupan balance positif pada anak yang obes menyebabkan anak lebih tinggi dan memiliki berat bersih yang lebih besar dan tulang-tulang yang lebih besar. Anak dan remaja obesitas cenderung menjadi lebih tinggi dan memiliki *lean body mass* (masa tubuh bersih, MTB) lebih besar, ini menunjukkan makanan yang diterimanya memenuhi kebutuhan zat gizi. Sebaliknya, makanan favorit tidak selalu memenuhi semua persyaratan zat gizi yang adekuat ditinjau dari berbagai segi (Soetjningsih, 2004).

Zat gizi mempengaruhi kematangan seksual pada gadis yang mendapat menstruasi pertama lebih dini, mereka cenderung lebih berat dan lebih tinggi pada saat menstruasi pertama dibandingkan dengan mereka yang belum menstruasi pada usia yang sama. Sebaliknya pada gadis yang menstruasinya terlambat, beratnya lebih ringan daripada yang

sudah menstruasi pada usia yang sama, walaupun tinggi badan (TB) mereka sama. Pada umumnya, mereka yang menjadi matang lebih dini akan memiliki *body mass index* (Indeks masa tubuh, IMT) yang lebih tinggi dan mereka yang matang terlambat memiliki IMT lebih kecil pada usia yang sama (Soetjiningsih, 2004).

2.6.3 Kebutuhan Zat Gizi Remaja

Remaja membutuhkan energi dan zat gizi untuk melakukan deposisi jaringan. Peristiwa ini merupakan suatu fenomena pertumbuhan tercepat yang terjadi kedua kali setelah yang pertama dialami pada tahun pertama kehidupannya. Zat gizi dan pertumbuhan mempunyai hubungan yang sangat erat. Jika asupan zat gizi berlangsung optimal maka pertumbuhan potensialnya akan terpenuhi/ berlangsung optimal pula. Total nutrien yang dibutuhkan jauh lebih tinggi pada masa remaja daripada ketika menjalani siklus kehidupan yang lain. Kegagalan mengkonsumsi diet yang adekuat pada waktu ini dapat menyebabkan kematangan seksual terlambat dan pertumbuhan mengalami perlambatan atau terhenti. Kebutuhan zat gizi tertinggi terjadi pada puncak percepatan pertumbuhan (Soetjiningsih, 2004).

Masa pubertas yang dialami remaja sangat bervariasi, sebagaimana pada tingkat pertumbuhan dan lamanya waktu pertumbuhan. Kebutuhan energi sejalan dengan perkembangan fisiologi dan langkah-langkah pertumbuhan dibandingkan dengan usia kronologis. Anak laki-laki yang berusia 13 tahun yang belum puber membutuhkan nutrien lebih sedikit daripada yang sudah mengalami kejar tumbuh.

Sebelum terjadi pubertas kebutuhan zat gizi tidak berbeda antara anak laki-laki dan anak perempuan (Soetjiningsih, 2004).

Kebutuhan zat gizi remaja dapat dikenal dari perubahan komposisi tubuhnya. Perbedaan jenis kelamin akan membedakan komposisi tubuhnya, dan selanjutnya mempengaruhi kebutuhan zat gizinya. Maturasi dikatakan lengkap pada remaja laki-laki setelah terjadi deposit jaringan Massa Tubuh Bersih (MTB) dan masa skeletal yang proporsional; dan pada gadis deposit lemak yang proporsional. Gadis memiliki persentase lemak duakali lipat daripada laki-laki, tapi hanya duapertiga dari MTB. Jumlah skeletal dan MTB yang tinggi, relatif membutuhkan deposisi zat gizi lebih tinggi pada laki-laki. Berdasarkan perubahan MTB diperkirakan peningkatan sehari zat gizi tertentu selama periode pertumbuhan remaja (Soetjiningsih, 2004).

Penentuan kebutuhan akan zat gizi remaja secara umum didasarkan pada *Recommended Daily Allowances* (RDA). Untuk praktisnya, RDA disusun berdasarkan perkembangan kronologis, bukan kematangan. Karena itu, jika konsumsi energi remaja kurang dari jumlah yang dianjurkan, tidak berarti kebutuhannya belum tercukupi. Status gizi remaja harus dinilai secara perorangan, berdasarkan data yang diperoleh dari pemeriksaan klinis, biokimiawi, antropometris, diet, serta psikososial (Arisman, 2004).

Pertumbuhan skeletal yang cepat akan meningkatkan kebutuhan zat gizi kalsium, magnesium, fosfor, seng, dan vitamin A dan D. Semakin tinggi sintesis jaringan akan membutuhkan nitrogen, folasin, vitamin B₁₂,

seng, dan zat besi. Vitamin A, C, dan E diperlukan lebih banyak jumlahnya untuk persiapan dan integritas sel yang baru. Kebutuhan energi yang tinggi di masa remaja memerlukan jumlah thiamin, riboflavin, dan niasin untuk melepaskan energi dari karbohidrat, protein, dan lemak. Bila kejar tumbuh telah mencapai puncak, kebutuhan zat gizi dapat mencapai duakali lipat daripada kebutuhan periode remaja yang lain (Soetjiningsih, 2004).

Tabel 2.3. Peningkatan Kandungan Zat Gizi Tertentu yang Diperlukan untuk Pertumbuhan

Nutrien tertentu	Jenis kelamin	Rata-rata untuk periode 10-20 tahun (mg)	Puncak kejar tumbuh (mg)
Kalsium	L	210	400
	P	110	240
Zat Besi	L	0,57	1,1
	P	0,23	0,9
Nitrogen*	L	320	610 (3,8 g protein)
	P	160	360 (2,2 g protein)
Seng	L	0,27	0,50
	P	0,18	0,31
Magnesium	L	4,4	8,4
	P	2,3	5,0

*Kebutuhan maintainen (2 mg/energi basal) pada usia 18 tahun: 3500 mg untuk laki-laki (L) dan 2700 mg untuk perempuan (P).

Sumber: Soetjiningsih (2004)

2.6.4 Vegetarian Remaja

Beberapa remaja cenderung menabukan jenis makanan tertentu. Sikap ini “terbentuk” karena sifat remaja memang sering “mencoba” hal baru (terlebih jika hal tersebut mempunyai bobot religius), dan dapat melekatkan ciri khusus pada diri mereka. Vegetarian adalah satu contoh “bau religius” tersebut (Arisman, 2004).

2.7. Status Gizi

2.7.1 Pengertian Status Gizi

Ekspresi dari keadaan keseimbangan dalam bentuk variabel tertentu, atau perwujudan dari nutriture dalam bentuk variabel tertentu. Contoh gondok endemik merupakan keadaan tidak seimbang nya pemasukan dan pengeluaran yodium dalam tubuh (Supariasa, 2001).

Status gizi atau tingkat konsumsi pangan merupakan bagian penting dari status kesehatan seseorang. Membuat anggapan bahwa dengan tersedianya pangan yang cukup maka tidak akan terjadi gizi kurang, merupakan anggapan yang salah. Akan tetapi, untuk menentukan sebab dan penanganan gizi kurang perlu dimulai dari tersedianya pangan (Suhardjo, 2003)

2.7.2 Penilaian Status gizi

Menurut IDN Supariasa (2001), penilaian status gizi dapat dilakukan dengan cara langsung maupun tidak langsung. Penilaian status gizi secara langsung meliputi:

- a. Pemeriksaan Antropometri

Secara umum antropometri artinya ukuran tubuh manusia. Ditinjau dari sudut pandang gizi, maka antropometri berhubungan dengan berbagai macam pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan tingkat gizi

b. Pemeriksaan Klinis

Pemeriksaan klinis adalah metode yang sangat penting untuk menilai status gizi masyarakat. Metode ini didasarkan atas perubahan-perubahan yang terjadi yang dihubungkan dengan ketidakcukupan zat gizi

c. Pemeriksaan biokimia dan biofisik

Penilaian status gizi dengan biokimia adalah pemeriksaan spesimen yang diuji secara laboratoris yang dilakukan pada berbagai macam jaringan tubuh. Jaringan tubuh yang digunakan antara lain : darah, urine, tinja dan juga beberapa jaringan tubuh seperti hati dan otot. Penilaian status gizi secara biofisik adalah metode penentuan status gizi dengan melihat kemampuan fungsi (khususnya jaringan) dan melihat perubahan struktur dari jaringan.

2.7.3 Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) atau Body Mass Indeks (BMI) merupakan alat atau cara yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Berat badan kurang dapat meningkatkan resiko terhadap penyakit infeksi, sedangkan berat badan lebih akan meningkatkan resiko terhadap penyakit degeneratif. Oleh karena itu,

mempertahankan berat badan normal memungkinkan seseorang dapat mencapai usia harapan hidup yang lebih panjang.

Untuk mengetahui nilai IMT ini, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m) x Tinggi Badan (m)}}$$

Batas ambang IMT ditentukan dengan merujuk ketentuan FAO/WHO, yang membedakan batas ambang untuk laki-laki dan perempuan. Batas ambang normal laki-laki adalah 20,1 – 25,0 dan untuk perempuan adalah 18,7 – 23,8. Untuk kepentingan pemantauan dan tingkat defisiensi energi ataupun tingkat kegemukan, lebih lanjut FAO/WHO menyarankan menggunakan satu ambang batas antara laki-laki dan perempuan. Ketentuan yang digunakan adalah menggunakan ambang batas laki-laki untuk kategori kurus tingkat berat dan menggunakan ambang batas pada perempuan untuk kategori gemuk tingkat berat (Supriasa, 2002).

Untuk kepentingan Indonesia, batas ambang dimodifikasi lagi berdasarkan pengalaman klinis dan hasil penelitian di beberapa negara berkembang. Akhirnya diambil kesimpulan ambang batas IMT untuk Indonesia adalah seperti Tabel 2.4 berikut ini:

Tabel 2.4 Ambang Batas Indeks Massa Tubuh untuk Asia

Kategori	IMT
Berat badan kurang	
- Tingkat Berat	<17,0
- Tingkat Ringan	17,0 – 18,5
Berat badan normal	18,5 – 22,9
Pre-obesitas	23,0 – 24,9
Obesitas I	25 – 29,9
Obesitas II	>30,0

Sumber: Sarah (2008)

2.8. Hubungan Pola Makan dengan Status Anemia

Makanan yang beraneka ragam memiliki zat gizi yang saling melengkapi. Mengonsumsi pangan hewani, seperti daging, ikan, hati atau telur dalam jumlah yang cukup sebenarnya dapat mencegah anemia gizi. Namun, bagi masalah kita harga pangan hewani, tergolong cukup tinggi sehingga sulit dijangkau. Sayuran hijau dan buah-buahan ditambah kacang-kacangan dan padi-padian cukup banyak mengandung zat besi dan vitamin-vitamin lain guna memenuhi kebutuhan tubuh (Emma Wirakusumah, 1999).

Zat besi dalam bahan makanan dapat berbentuk heme yaitu berikatan dengan protein dan dalam bentuk non heme yaitu senyawa inorganic. Zat besi heme terdapat dalam bahan makanan seperti daging, unggas, dan ikan. Bahan makanan tersebut sering disebut sebagai *meat factor* yang dapat meningkatkan absorpsi zat besi non heme. Sedangkan zat besi non heme terdapat pada sereal, kacang-kacangan, sayur-sayuran dan buah-buahan. Jumlah zat besi heme yang diabsorpsi lebih tinggi daripada non heme, jika dalam menu sehari-hari tidak ada bahan makanan yang disebut *meat factor*, maka absorpsi zat besi dari makanan akan sangat rendah. Protein baik nabati maupun hewani tidak dapat meningkatkan absorpsi zat besi, akan tetapi *meat factor* lah yang dapat meningkatkan absorpsi zat besi.

Menurut Renata W Astuti (2002) dalam penelitiannya bahwa tingkat kecukupan energi, protein dan zat besi berhubungan nyata terhadap status anemia. Untuk seseorang yang kadar Hb dalam tubuhnya rendah, zat besi heme dapat diabsorpsi lebih dari 30%, sedangkan untuk orang

yang simpanan zat besinya cukup hanya 25%. Jadi, seseorang dengan status besi yang lebih rendah akan mempunyai kemampuan mengabsorpsi zat besi yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan yang berstatus besi normal (M. A. Husaini, dkk, 1998). Lebih lanjut penelitian yang dilakukan oleh Soida (2002) menyatakan bahwa kurangnya asupan dari berbagai makanan dapat mengakibatkan timbulnya penyakit anemia dengan gejala seperti kadar Hb dibawah 11 g%, pucat, letih, lemah dan terjadi perdarahan.

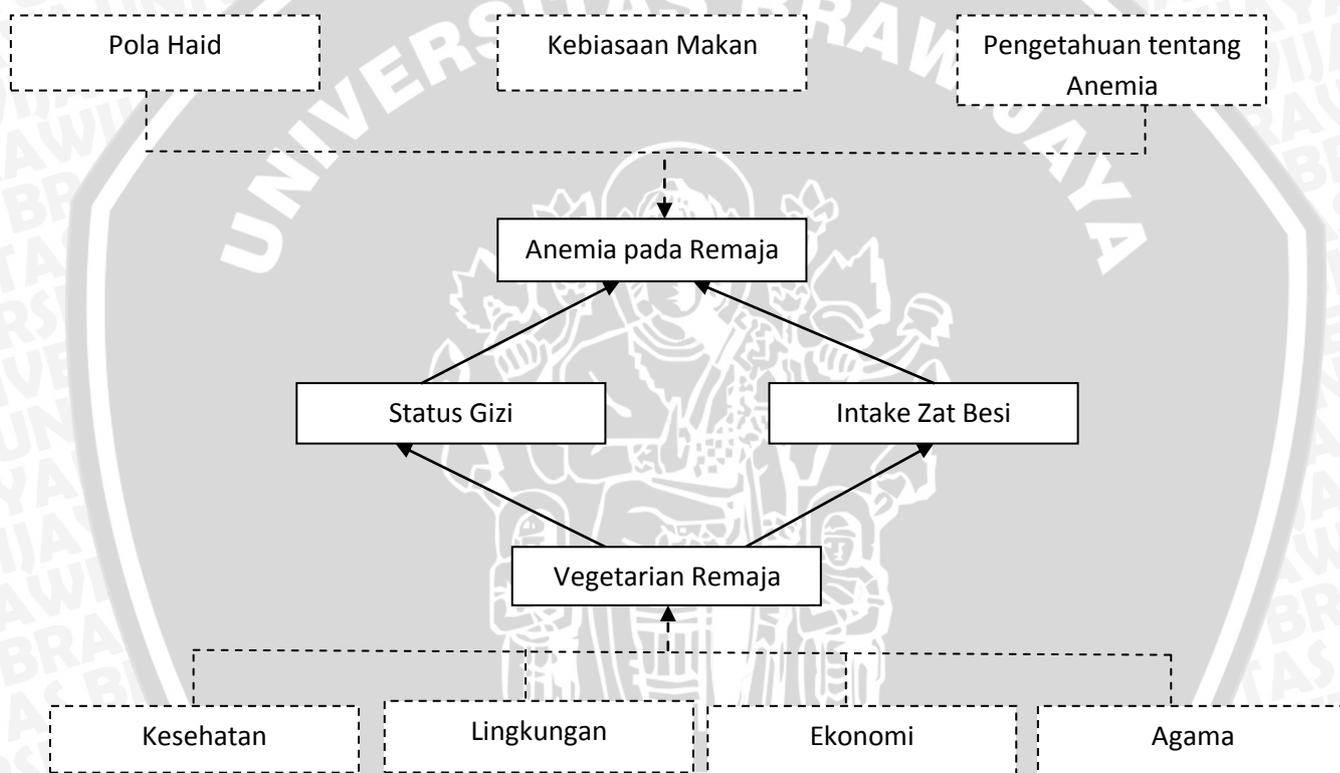
Menurut Baynes dan Bothwell (1990) dalam Bakta (1993), ditinjau dari segi bioavailabilitas khususnya zat besi dapat dibagi menjadi 3 tipe, yaitu:

1. Tipe bioavailabilitas rendah yang terdiri dari makanan pokok, seperti beras, jagung, ataupun umbi-umbian dan sedikit sekali mengandung daging dan vitamin C dengan persentase besi yang diabsorpsi < 5%.
2. Tipe bioavailabilitas sedang atau menengah. Pada tipe ini dijumpai makanan pokok berupa beras atau jagung dengan sejumlah daging dan vitamin C dengan persentasi yang diabsorpsi sebesar 5-15%.
3. Tipe bioavailabilitas tinggi, merupakan diet yang banyak mengandung daging dan vitamin C dengan persentasi absorpsi >15%

BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka konsep



Keterangan :

----- = Variabel tidak diteliti

————— = Variabel diteliti



3.2 Hipotesis Penelitian

- a. Terdapat perbedaan resiko terkena anemia pada penganut lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian
- b. Terdapat perbedaan rata-rata kadar hemoglobin antara penganut lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB IV METODE PENELITIAN

5.1. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian observasional yang bersifat analitik dengan rancangan *Crosssectional* dimana pengukuran variabel sebab (penganut lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian) dan variabel akibat (kadar hemoglobin) dilakukan secara simultan pada satu saat, yang berarti pengukuran dilakukan sekali dan dalam waktu yang bersamaan (Sastroasmoro, 2002).

5.2. Populasi dan Sampel

5.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa/siswi di SMA Advent Purwodadi yang menjalankan diet lacto-ovo vegetarian yang berjumlah 22 siswa dan siswa/ siswi SMAN Grjugan Bondowoso yang tidak menjalankan diet vegetarian dan memenuhi persyaratan.

5.2.2 Sampel

Berdasarkan Notoatmodjo S (2005), besar sampel penelitian ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N(d^2)}$$

$$n = \frac{22}{1 + 22(0,05^2)} = 20,85$$

Keterangan :

n = Besar sampel.

D = Penyimpangan terhadap populasi atau derajat ketepatan yang diinginkan.

N = Jumlah populasi di SMA Advent.

Berdasarkan rumus di atas, maka sampel penelitian yang dibutuhkan adalah 21 sampel. Maka, pada masing-masing kelompok akan di ambil 22 orang.

Sampel penelitian lacto-ovo vegetarian diambil dengan menggunakan *Total Sampling* dimana semua subyek yang memenuhi kriteria pemilihan dimasukkan dalam penelitian, sedangkan sampel penelitian non vegetarian diambil dengan menggunakan Metode *Simple Random Sampling*. Dengan kriteria inklusi sebagai berikut :

a. Vegetarian

- Bersedia menjadi sampel penelitian.
- Berada di lokasi pada saat penelitian dilaksanakan.
- Menjalankan diet lacto-ovo vegetarian vegetarian ≥ 6 bulan.
- IMT 18,5 – 22,9
- Konsumsi zat besi $\geq 90\%$ AKG

b. Non-vegetarian

- Bersedia menjadi sampel penelitian.
- Berada di lokasi pada saat penelitian dilaksanakan.
- Mengonsumsi semua jenis makanan.
- IMT 18,5 – 22,9

- Konsumsi zat besi $\geq 90\%$ AKG

Sedangkan kriteria eksklusi adalah sebagai berikut :

- Menstruasi saat pengambilan sampel darah.

4.3 Variabel Penelitian

Terdapat 2 variabel pada penelitian ini, antara lain:

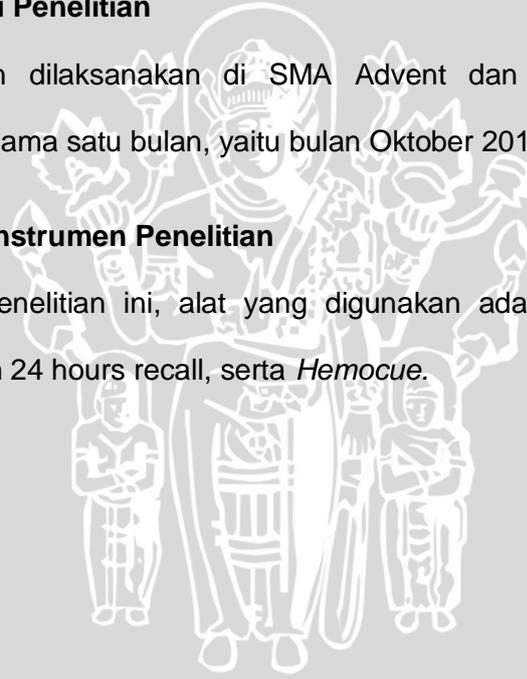
- Variabel Terikat : kadar hemoglobin.
- Variabel Bebas : lacto-ovo vegetarian

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Advent dan SMAN Grugujan Bondowoso selama satu bulan, yaitu bulan Oktober 2010.

4.5 Bahan dan Alat/ Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, alat yang digunakan adalah alat tulis dan kalkulator, form 24 hours recall, serta *Hemocue*.



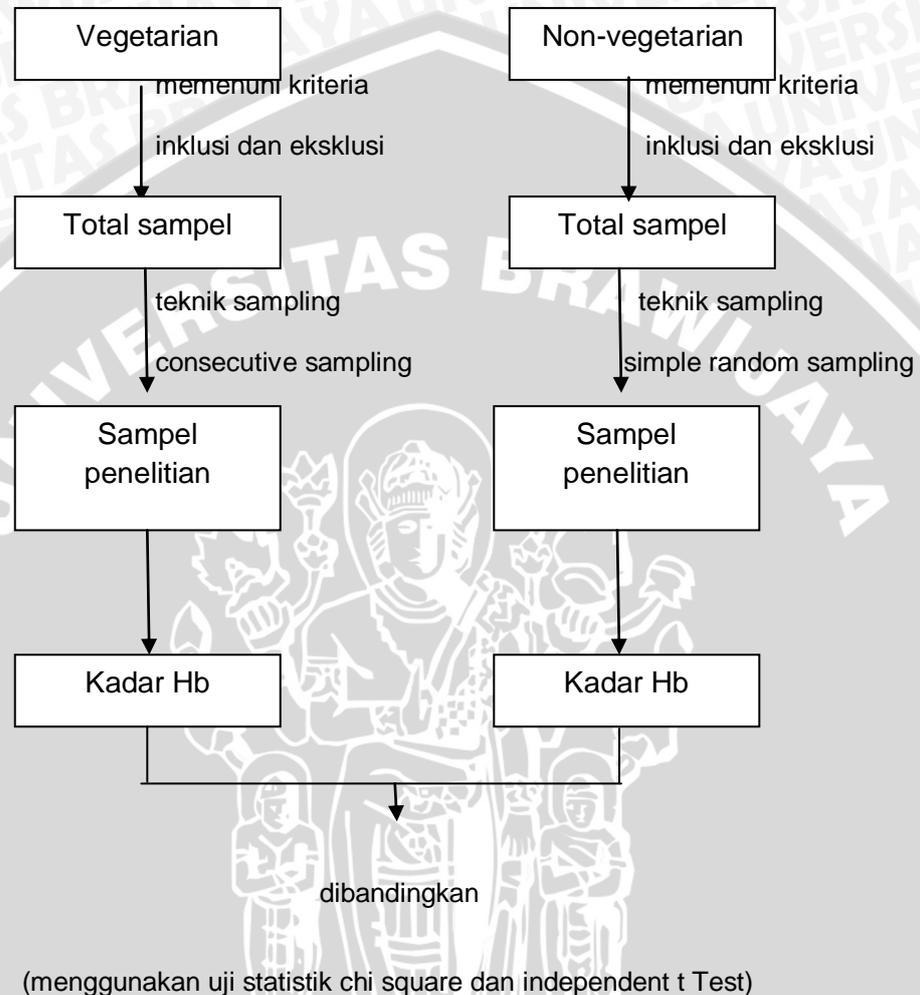
4.6 Definisi Operasional

Table 4.1 Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi	Alat Ukur		Skala
Lacto-ovo vegetarian	Siswa yang tidak mengonsumsi produk-produk hewani dan hasil olahannya, kecuali telur dan susu	kuesioner		Nominal
Non-vegetarian	Siswa yang mengonsumsi semua jenis makanan, termasuk makanan hewani maupun nabati	kuesioner		Nominal
Tingkat konsumsi zat besi	Jumlah rata-rata zat besi yang dikonsumsi oleh vegetarian dan non-vegetarian yang diperoleh dari 3 kali 24-hours recall non consecutive days, yaitu 2 work day dan 1 holiday	Form 24 hours recall	a. Diatas AKG : >120% AKG b. Normal : 90-119% AKG c. Defisit Ringan : 80-89% AKG d. Defisit Sedang : 70-79% AKG e. Defisit Berat : < 70% AKG	Ordinal
Status gizi	keadaan keseimbangan antara asupan dan kebutuhan zat gizi seseorang yang ditentukan oleh jumlah dan mutu zat gizi yang dikonsumsi yang diukur dengan menggunakan rumus IMT	Timbangan digital dan mikrotoa	Berat badan kurang Tingkat Berat : <17,0 Tingkat Ringan : 17,0 – 18,4 Normal : 18,5 – 22,9 Pre-obesitas : 23,0 – 24,9 Obesitas I : 25,0 – 29,9 Obesitas II : ≥30,0	Ordinal
Kadar hemoglobin	Jumlah hemoglobin dalam darah dalam satuan gram %, dengan kriteria sebagai berikut:	<i>Hemocue</i>	Laki-laki: Anemia jika : <13 gram% Tidak anemia jika : ≥13 gram% Perempuan: Anemia jika : <12 gram% Tidak anemia jika : ≥12 gram%	Nominal

4.7 Prosedur Penelitian

4.7.1 Alur Penelitian



Gambar 4.1 Alur Penelitian

4.7.2 Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini ada 2 jenis, yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

- Data karakteristik subyek penelitian diperoleh melalui wawancara dengan alat bantu kuesioner.
- Data status gizi diperoleh melalui pengukuran antropometri dengan indeks berat badan dan tinggi badan, kemudian dihitung menggunakan rumus Indeks Massa Tubuh (IMT).
- Data tingkat konsumsi zat besi diperoleh melalui wawancara mengenai konsumsi bahan makanan yang diperoleh dengan alat bantu Form 24 hours recall.
- Data kadar Hb diperoleh dengan mengukur kadar Hb darah sampel yang dilakukan oleh petugas kesehatan dengan menggunakan metode Cyanmethoglobin.

b. Data Sekunder

Data gambaran umum siswa SMA Advent Purwodadi dan SMAN Grugugan Bondowoso yang meliputi jumlah siswa, jenis kelamin, jenis dan jumlah vegetarian, dan umur diperoleh dengan melihat data di SMA Advent Purwodadi dan SMAN Grugugan Bondowoso.

4.7.3 Cara Pengumpulan Data

- a. Data gambaran umum sampel dikumpulkan dengan cara wawancara langsung kepada sampel dengan menggunakan kuesioner.
- b. Data status gizi dikumpulkan dengan cara pengukuran antropometri dengan indeks berat badan dan tinggi badan, kemudian dihitung menggunakan rumus Indeks Massa Tubuh (IMT).
- c. Data tingkat konsumsi zat besi dikumpulkan dengan cara wawancara langsung kepada sampel dengan menggunakan form 24 hours recall.

- d. Data kadar hemoglobin untuk kasus diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium pada saat penelitian

4.7.4 Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan diolah dengan cara mengelompokkan sesuai dengan variabel yang diteliti. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer dan dianalisis sesuai dengan jenis data yang telah dikumpulkan dan tujuan yang ingin dicapai.

- a. Data gambaran umum sampel ditabulasi kemudian disajikan dengan tabel frekuensi dan dianalisis secara deskriptif.
- b. Data kadar hemoglobin hasil pengukuran dikelompokkan menjadi:

Laki-laki:

- Anemia jika : <13 gram%
- Tidak anemia jika : ≥ 13 gram%

Perempuan:

- Anemia jika : <12 gram%
- Tidak anemia jika : ≥ 12 gram%

4.8 Analisis Statistik

Uji statistik yang digunakan adalah *Chi Square* untuk menguji perbedaan resiko terkena anemia pada penganut lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian. Jika nilai p value lebih kecil dari $\alpha=0,05$ berarti terdapat perbedaan resiko terkena anemia pada penganut lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian. Sebaliknya jika lebih besar dari $\alpha=0,05$ berarti penganut lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian memiliki resiko yang sama terkena anemia.

Uji hemoglobin yang digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata kadar hemoglobin pada penganut lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian adalah *Independent t-Test*. Jika nilai p value lebih kecil dari $\alpha=0,05$ berarti terdapat perbedaan rata-rata kadar hemoglobin pada penganut lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian. Sebaliknya jika p value lebih besar dari $\alpha=0,05$ berarti rata-rata kadar hemoglobin pada lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian adalah sama.



BAB V

HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di dua (2) tempat yaitu SMA Advent Purwodadi dan SMAN Grujugan Bondowoso. SMAN Grujugan Bondowoso terletak di Jalan Raya Jember Bondowoso. SMAN Grujugan Bondowoso adalah merupakan salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bondowoso yang sebagian besar siswanya menganut agama Islam. Namun, ada juga siswanya yang beragama lain seperti, Kristen dan Katolik. Sekolah ini tidak memiliki asrama dan tidak mengajarkan siswanya untuk menjadi vegetarian. Sedangkan SMA Advent Purwodadi sebagian besar siswanya menganut agama Kristen dan Advent. Sekolah ini memiliki asrama sehingga siswanya diwajibkan untuk menjadi vegetarian, yaitu masuk dalam kelompok Lacto-ovo Vegetarian. SMA Advent Purwodadi terletak di Jalan Raya Purwodadi Kabupaten Pasuruan Jawa Timur.

5.2 Karakteristik Sampel

5.2.1 Usia

Karakteristik sampel berdasarkan umur disajikan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Distribusi Sampel Penelitian Berdasarkan Usia

Usia (tahun)	Jumlah	
	N	%
15 – 17	36	81,8
18 – 19	8	18,2
Jumlah	44	100,0

Tabel 5.1 menunjukkan bahwa berdasarkan umur, sampel remaja lacto-ovo vegetarian dan non-vegetarian sebagian besar (81,8%) berumur 15 - 17 tahun, dan 18,2% sampel berumur 18 - 19 tahun.

5.2.2 Jenis Kelamin

Karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin disajikan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Distribusi Sampel Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	
	N	%
Laki-laki	23	52,3
Perempuan	21	47,7
Jumlah	44	100,0

Tabel 5.2 menunjukkan bahwa berdasarkan jenis kelamin, sampel lacto-ovo vegetarian dan non-vegetarian sebanyak 52,3% sampel berjenis kelamin laki-laki, dan 47,7% sampel berjenis kelamin perempuan.

5.2.3 Lama Menjadi Lacto Ovo Vegetarian

Karakteristik sampel berdasarkan lama menjadi vegetarian jenis lacto-ovo vegetarian disajikan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Distribusi Sampel Penelitian Berdasarkan Lamanya Menjadi Lacto-Ovo Vegetarian

Lama menjadi Lacto-ovo Vegetarian (Tahun)	Jumlah	
	n	%
1	15	68,2
2	2	9,1
3	2	9,1
4	1	4,5
5	2	9,1
Jumlah	22	100,0

Tabel 5.3 menunjukkan bahwa berdasarkan lama menjadi vegetarian, sampel lacto-ovo vegetarian sebagian besar telah menjadi lacto-ovo vegetarian selama 1 tahun (68,2%).

5.3 Kadar Hemoglobin

5.3.1 Status Anemia

Resiko menderita anemia remaja lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian disajikan pada Tabel 5.4

Tabel 5.4 Distribusi Sampel Berdasarkan Resiko Menderita Anemia pada Remaja Lacto-Ovo Vegetarian dan Non Vegetarian

Kategori Kadar Hemoglobin	Lacto-ovo Vegetarian		Non Vegetarian		Jumlah		p-Value
	n	%	N	%	n	%	
Anemia	7	31,8	1	4,5	8	18,2	0,046
Tidak Anemia	15	68,2	21	95,5	36	81,8	
Jumlah	22	100	22	100	44	100,0	

Tabel 5.4 menunjukkan bahwa proporsi anemia pada sampel lacto-ovo vegetarian cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan non vegetarian. Namun, sebagian besar sampel lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian tidak mengalami anemia. Hasil analisis statistik fisher's exact test pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna terhadap resiko menderita anemia ($p=0,046$) pada sampel lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian.

5.3.2 Rata-Rata Kadar Hemoglobin

Rata-rata kadar hemoglobin remaja lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian disajikan pada Tabel 5.5

Tabel 5.5 Distribusi Sampel Berdasarkan Rata-Rata Kadar Hemoglobin pada Remaja Lacto-Ovo Vegetarian dan Non Vegetarian

Jenis Kelamin	Lacto-Ovo Vegetarian	Non Vegetarian	p-Value
	mean \pm SD	mean \pm SD	
Laki-laki	14,217 \pm 0,6965	14,873 \pm 0,7538	0,042
Perempuan	12,300 \pm 1,3784	13,591 \pm 0,0843	0,022

Tabel 5.5 menunjukkan bahwa rata-rata kadar hemoglobin pada sampel non vegetarian cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan lacto-ovo vegetarian vegetarian. Hasil analisis statistic independent t-tets pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna terhadap rata-rata kadar haemoglobin laki-laki ($p=0,042$) dan perempuan ($p=0,022$) pada sampel lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian.

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Karakteristik Sampel

Semua sampel lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian merupakan remaja dengan rentang usia 15 – 19 tahun, yang diambil dari dua sekolah menengah atas, yaitu SMAN Grujugan Bondowoso dan SMA Advent Purwodadi. Berdasarkan jenis kelamin, jumlah sampel laki-laki dan perempuan tidak jauh berbeda. Sedangkan untuk lama menjadi vegetarian, sebagian besar sampel lacto-ovo vegetarian telah menjadi lacto-ovo vegetarian selama 1 tahun (68,2%).

6.2 Kadar Hemoglobin

6.2.1 Status Anemia

Kadar Hb darah dapat menggambarkan seseorang mengalami anemia atau tidak. Pada kelompok laki-laki yang digolongkan mengalami anemia jika kadar Hb darah $<13,0$ g/dl, sedangkan pada kelompok perempuan yang digolongkan mengalami anemia jika kadar Hb darah $<12,0$ g/dl. Pada Tabel 5.4 dapat dilihat bahwa status gizi anemia banyak dialami oleh sampel kelompok lakto-ovovegetarian (31,8%). Proporsi ini lebih tinggi diantara dibandingkan dengan non vegetarian (4,5%). Namun, sebagian besar sampel lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian tidak mengalami anemia. DeMaeyer (1985) menyatakan bahwa lebih dari 500 juta penduduk di seluruh dunia mungkin mengalami anemia defisiensi besi. Dan alasan besar (utama) terhadap situasi ini adalah umumnya absorpsi Fe di dalam diet buruk. Anemia dapat terjadi bukan hanya

disebabkan oleh defisiensi Fe, akan tetapi dapat juga disebabkan oleh infeksi, kondisi inflamasi (peradangan), dan perdarahan (Cook & Lynch 1986; Dallman 1989; Baynes & Bothwell 1990).

Hasil analisis statistik fisher's exact test pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna terhadap resiko menderita anemia ($p=0,046$) pada sampel lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian. Hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata prevalensi anemia pada remaja di Indonesia (42,6%) (Firman, 2008). Namun hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Sutiari N.K (2008), penelitian di Bali menyebutkan bahwa pada kelompok lakto-ovo vegetarian dan lakto vegetarian lebih beresiko mengalami anemia dibandingkan dengan kelompok non vegetarian.

Penelitian yang dilakukan terhadap 630 kaum vegetarian di India menunjukkan bahwa 59,8% kaum vegetarian menderita anemia (S Kaur *et al*, 2006). Diet vegetarian cenderung mengandung zat besi dalam jumlah yang setara dengan jumlah zat besi yang dikonsumsi non-vegetarian, namun zat besi dari diet vegetarian secara substansial kurang tersedia untuk penyerapan karena perbedaan bentuk kimia dari zat besi dan unsur yang menyertainya yang dapat meningkatkan atau menghambat penyerapan zat besi. Bentuk kimia zat besi merupakan faktor penting yang mempengaruhi ketersediaan zat besi pada diet vegetarian (Hunt, 2003). Hal ini dipertegas oleh Husaini *et al* (1989) makanan vegetarian lebih banyak mengandung zat penghambat dibandingkan zat pemicu, hal tersebut berpengaruh terhadap terjadinya anemia pada vegetarian.

Proporsi anemia yang tinggi pada kelompok laktovegetarian dan lakto-ovovegetarian, disebabkan oleh rata-rata konsumsi protein, dan vitamin C yang lebih rendah dari dua kelompok lainnya. Selain itu anemia juga dapat disebabkan oleh infeksi atau perdarahan, kurangnya penyerapan besi (Fe) serta adanya parasit dalam usus (Harper et al. 1985).

6.2.1 Rata-Rata Kadar Hemoglobin

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar haemoglobin pada remaja non vegetarian cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan remaja lacto ovo vegetarian. Hasil analisis statistik independent t- test pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna terhadap rata-rata kadar hemoglobin pada sampel lacto ovo vegetarian laki-laki ($p=0,042$) maupun perempuan ($p=0,022$). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan WHO (1990) dalam Sutiari N.K (2008), penelitian di Amerika Utara menyebutkan bahwa rata-rata kadar Hb pada kelompok lakto-ovo vegetarian lebih rendah secara signifikan dibandingkan dengan kelompok non vegetarian.

Kadar Hb pada remaja lacto-ovo vegetarian cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan remaja non vegetarian karena adanya perbedaan pola makan diantara keduanya. Remaja non vegetarian lebih bebas dalam memilih jenis makanan yang akan dikonsumsi dibandingkan dengan remaja lacto-ovo vegetarian. Pada lacto-ovo vegetarian terdapat pembatasan dalam konsumsi protein hewani. Mengonsumsi pangan hewani, seperti daging, ikan, hati, atau telur dalam jumlah yang cukup dapat mencegah anemia gizi. Selain itu, kadar Hb juga ditentukan dari absorpsi zat besi didalam tubuh, zat besi dalam bahan makanan dapat berbentuk heme yaitu berikatan dengan

protein dan dalam bentuk non heme yaitu senyawa inorganic. Zat besi heme terdapat dalam bahan makanan seperti daging, unggas, dan ikan. Bahan makanan tersebut sering disebut dengan *meat factor* yang dapat meningkatkan absorpsi zat besi non heme. Sedangkan zat besi non heme terdapat pada sereal, kacang-kacangan, sayur-sayuran, dan buah-buahan. Jumlah zat besi heme yang diabsorpsi lebih tinggi daripada non heme, jika dalam menu sehari-hari tidak ada bahan makanan yang disebut *meat factor*, maka absorpsi zat besi dari makanan akan sangat rendah. Protein baik nabati maupun hewani tidak dapat meningkatkan absorpsi zat besi, akan tetapi *meat factor* lah yang dapat meningkatkan absorpsi zat besi (Wirakusumah, 1999). Berdasarkan hal tersebut, maka dapat diketahui bahwa pada lacto-ovo vegetarian absorpsi zat besi dari makanan akan sangat rendah, sebab tidak memiliki *meat factor* untuk meningkatkan absorpsi zat besi, sehingga prevalensi anemia pada remaja lacto-ovo vegetarian akan lebih tinggi dari pada non vegetarian. Sedangkan pada remaja non vegetarian, absorpsi zat besi dari makanan akan lebih tinggi jika dibandingkan dengan remaja lacto-ovo vegetarian, sebab memiliki *meat factor* yang akan meningkatkan absorpsi zat besi.

Keterbatasan jenis makanan menyebabkan kelompok vegetarian khususnya vegan, rentan untuk mengalami defisiensi zat gizi. Selain risiko kekurangan protein, kemungkinan penganut vegetarian mengalami kekurangan zat besi. Kekurangan zat besi dalam makanan merupakan salah satu penyebab terpenting anemia gizi. Zat besi vegetarian sebagian besar berasal dari besi nonhem yang terdapat dalam bahan makanan nabati yang kandungan zat besinya rendah dan tingkat penyerapannya lebih rendah

dibandingkan dengan bahan pangan hewani. Di samping itu, penyerapan besi nonhem dipengaruhi oleh suatu pemicu (precursor) dan penghambat (inhibitor), seperti: tanin, asam polifenolik, kalsium, fosfat, dan oksalat (Ni Ketut, 2008).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui jika jenis kelamin yang lebih banyak mengalami anemia adalah wanita. Wanita usia subur (WUS) lebih rentan terkena anemia, karena kehilangan darah akibat mengalami haid setiap bulan. Dampak anemia pada remaja putri yaitu tubuh pada masa pertumbuhan mudah terinfeksi, mengakibatkan kebugaran tubuh berkurang, semangat belajar/ prestasi menurun, sehingga pada saat akan menjadi calon ibu dengan keadaan berisiko tinggi.

Menurut Departemen Kesehatan RI (2005) akibat yang timbul karena anemia pada remaja adalah menurunnya kemampuan dan konsentrasi belajar serta daya tangkap sehingga dapat menurunkan prestasi belajar, mengganggu pertumbuhan sehingga tinggi badan tidak mencapai optimal.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 KESIMPULAN

1. Proporsi anemia pada sampel lacto-ovo vegetarian cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan non vegetarian. Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap resiko menderita anemia remaja lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian.
2. Rata-rata kadar hemoglobin pada sampel lacto-ovo vegetarian cenderung lebih rendah dibandingkan dengan non vegetarian. Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap rata-rata kadar hemoglobin remaja lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian laki-laki maupun perempuan.
3. Karakteristik remaja lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian relatif sama. Sedangkan untuk lama menjadi vegetarian, sebagian besar sampel lacto-ovo vegetarian telah menjadi vegetarian selama 1 tahun.

7.2 SARAN

1. Untuk membantu meningkatkan bioavailabilitas zat besi, sebaiknya penganut lacto-ovo vegetarian lebih meningkatkan mengkonsumsi bahan makanan yang tinggi zat besi (seperti labu, ubi rambat, kacang merah, tahu, tempe, brokoli, biji - bijian (kacang-kacangan), serta sayuran hijau seperti daun ubi, bayam, kangkung, sawi, daun katuk) dan tinggi vitamin C (seperti brokoli, wortel, terung, labu siam, sayur pare, buncis, melon, jambu biji, pepaya, jambu monyet, jeruk, stroberry, tomat, mangga nenas,) dan menghindari konsumsi bahan makanan yang tinggi tannin (seperti: teh dan kopi)

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, Lindsay. 2000. *Anemia And Iron Deficiency effects Pregnanchy*. Outcome American Journal Clinik Nutrition 2000
- Almatsier, Sunita. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Anwar, H.M. 2006. *Gizi Seimbang untuk Remaja dalam Hidup Sehat*. Jakarta: PT Primamedia Pustaka
- Arisman, MB. 2004. *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Jakarta : EGC
- Bangun MHA, Dr.A.P. 2003. *Vegetarian : Pola Hidup Sehat Berpantang Daging*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Corwin, Elizabeth.J. 2001. *Buku Saku Patofisiologi*. Terjemahan Brahm U.Pendit. Jakarta : EGC
- Couceiro P, Slywitch E, Lenz F. 2008. Eating pattern of vegetarian diet www.apps.einstein.br/revista/arquivos/.../518-v6n3aRW518portp365-73.pdf
- DeMaeyer, E.M. 1995. *Pencegahan dan Pengawasan Anemia Defisiensi Besi*. Terjemahan Arisman M.B. Jakarta : Widya Medika
- Ganong, William. F. 2003. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Terjemahan Brahm U.Pendit ...[et al]. Jakarta : EGC
- Harrison, Isselbacher, Braunwald, Wilson, Martin, Fauci. 2005. *Prinsip-Prinsip Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: EGC
- Hunt JR. 2003. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. www.ajcn.org/cgi/content/abstract/78/3/633S
- Isbister, James P dan Pittiglio, D.Harmening. 1999. *Hematologi Klinik*. Terjemahan Ronardy, Devy H. Jakarta : Hipokrates
- Keluarga Vegetarian Maitreya Indonesia. 2005. *Kursus Dasar dalam Vegetarian dan Nutrisi Vegan*. Jakarta: KVM
- Minarno, Eko Budi dan Liliek Hariani. 2008. *Gizi dan Kesehatan Perspektif Al-Qur'an dan Sains*. Malang: UIN Malang Press
- Navarro JC, Prado SC, Guimaraes G, Martins M, Caramelli B. 2006. Vegetarians and semi-vegetarians are less exposed to cardiovascular risk factors. www.ijathero.com/2006/june/.../Vegetarians-and-semi-vegetarians.pdf

- Notoatmodjo, Soekidjo. 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Paath, dkk. 2005. *Gizi dalam Kesehatan Reproduksi*. Jakarta: EGC
- Price, Sylvia.A dan Wilson. Lorraine.M. 1995. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Terjemahan Peter Anugerah. Jakarta : EGC
- R. Gandasoebrata. 2001. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta : Dian Rakyat
- Sadikin, Mohamad. 2001. *Biokimia Darah*. Jakarta : Wydia Medika
- Sastroasmoro, Sudigdo,dkk. 2002. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta: Sagung Seto
- Sizer, Frances dan Ellie Whitney. 2006. *Nutrition Concept and Controversies*. USA: Thomson Wadsworth
- Soetjingsih. 2004. *Tumbuh Kembang Remaja dan Permasalahannya*. Jakarta: Sagung Seto
- Supariasa, IDN, dkk. 2001. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta : EGC
- Sutiarti, Ni Ketut. 2008. *Konsumsi, Status Gizi dan Kesehatan Masyarakat Vegetarian dan Non-Vegetarian di Bali*. Tesis. Tidak diterbitkan, Program Studi Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Bogor
- Suyono, Slamet, dkk. 2001. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta : FKUI
- Winston, J Craig, 1994. *Iron Status of Vegetarian*.
www.ajcn.org/cgi/reprint/78/3/1233S
- Woro, Oktia. 1999. *Pratikum dan Ketrampilan Pendidikan Kesehatan*. Semarang
- Yuliarti, Nurheti. 2008. *Pilih Vegetarian atau Nonvegetarian? Plus-Minus Pilihan Anda dari Segi Kesehatan*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LAMPIRAN

Lampiran 1. Master Data Sampel Lacto Ovo Vegetarian

No	Responden	JK	Lama menjadi vegetarian	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	IMT	Status Gizi	Kadar Hb	Kategori
1	AV	P	5 tahun	47	152	20.34	Normal	11.0	Anemia
2	BV	L	3 tahun	48.2	160.5	18.7	Normal	14.5	Tidak Anemia
3	CV	P	1 tahun	50.4	154	21.3	Normal	11.2	Anemia
4	DV	P	1 tahun	63.2	164.4	22.4	Normal	13.4	Tidak Anemia
5	EV	L	1 tahun	67.5	167	22.2	Normal	14.9	Tidak Anemia
6	FV	L	1 tahun	45.6	151.7	19.8	Normal	13.2	Tidak Anemia
7	GV	P	1 tahun	49	152.5	21.06	Normal	14.1	Tidak Anemia
8	HV	L	1 tahun	61	173	20.4	Normal	13.8	Tidak Anemia
9	IV	L	1 tahun	55.4	155.9	22.8	Normal	12.9	Anemia
10	JV	L	2 tahun	62.8	168.8	22.04	Normal	14.5	Tidak Anemia
11	KV	P	1 tahun	55.6	162.1	21.2	Normal	11.6	Anemia
12	LV	L	1 tahun	64.2	164	22.9	Normal	14.6	Tidak Anemia
13	MV	P	5 tahun	48.6	159.6	19.07	Normal	14.4	Tidak Anemia
14	NV	P	1 tahun	49.2	153.7	20.8	Normal	11.8	Anemia
15	OV	P	1 tahun	46.4	155.8	19.1	Normal	13.3	Tidak Anemia
16	PV	P	1 tahun	44.2	148.6	20.02	Normal	11.7	Anemia
17	QV	L	1 tahun	53.4	165.3	19.5	Normal	14.4	Tidak Anemia
18	RV	L	2 tahun	61.8	169.1	21.6	Normal	15.3	Tidak Anemia
19	SV	L	1 tahun	69.8	171.8	22.6	Normal	14.2	Tidak Anemia
20	TV	L	3 tahun	58.8	158.7	22.3	Normal	14.6	Tidak Anemia
21	UV	P	4 tahun	47.4	158.5	18.9	Normal	10.5	Anemia
22	VV	L	1 tahun	53.2	166.7	19.1	Normal	13.7	Tidak Anemia

Lampiran 2. Master Data Sampel Non Vegetarian

No	Responden	JK	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	IMT	Status Gizi	Kadar Hb	Kategori
1	AN	P	48.6	159.6	19.07	Normal	14.3	Tidak Anemia
2	BN	P	49.2	153.7	20.8	Normal	13.4	Tidak Anemia
3	CN	L	46.4	155.8	19.1	Normal	15.2	Tidak Anemia
4	DN	L	45.6	151.7	19.8	Normal	14.7	Tidak Anemia
5	EN	P	49	152.5	21.06	Normal	12.3	Tidak Anemia
6	FN	L	56.2	160.2	21.8	Normal	13.6	Tidak Anemia
7	GN	L	57.2	159.3	22.5	Normal	15.8	Tidak Anemia
8	HN	P	50.6	151.4	22.07	Normal	14.0	Tidak Anemia
9	IN	P	55.6	162.1	21.2	Normal	14.1	Tidak Anemia
10	JN	L	60.2	164	22.4	Normal	15.7	Tidak Anemia
11	KN	P	49.8	149.8	20.4	Normal	13.4	Tidak Anemia
12	LN	P	50.4	154	21.3	Normal	14.8	Tidak Anemia
13	MN	L	59.4	164.4	21.9	Normal	14.9	Tidak Anemia
14	NN	P	44.2	148.6	20.02	Normal	11.7	Anemia
15	ON	L	53.4	165.3	19.5	Normal	15.8	Tidak Anemia
16	PN	P	61.8	169.1	21.6	Normal	13.8	Tidak Anemia
17	QN	L	57.8	161.3	22.2	Normal	14.5	Tidak Anemia
18	RN	P	50.4	148.6	22.8	Normal	12.9	Tidak Anemia
19	SN	L	55.4	155.9	22.8	Normal	13.9	Tidak Anemia
20	TN	P	62.8	168.8	22.04	Normal	14.8	Tidak Anemia
21	UN	L	49	159.8	19.2	Normal	14.3	Tidak Anemia
22	VN	L	61	173	20.4	Normal	15.2	Tidak Anemia

Lampiran 3. Hasil Uji Statistik Chi Square untuk Mengetahui Perbedaan Kadar Hemoglobin pada Remaja Lacto Ovo Vegetarian dan Non Vegetarian

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
status vegetarian * status anemia	44	100.0%	0	.0%	44	100.0%

status vegetarian * status anemia Crosstabulation

			status anemia		Total
			tidak anemia	anemia	
status vegetarian	vegetarian	Count	15	7	22
		Expected Count	18.0	4.0	22.0
	non vegetarian	Count	21	1	22
		Expected Count	18.0	4.0	22.0
Total		Count	36	8	44
		Expected Count	36.0	8.0	44.0

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5.500(b)	1	.019		
Continuity Correction(a)	3.819	1	.051		
Likelihood Ratio	6.067	1	.014		
Fisher's Exact Test				.046	.023
Linear-by-Linear Association	5.375	1	.020		
N of Valid Cases	44				

a Computed only for a 2x2 table

b 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.00.

Lampiran 4. Hasil Uji Statistik Independent T-Test untuk Mengetahui Perbedaan Rata-Rata Kadar Hemoglobin pada Remaja Lacto Ovo Vegetarian dan Non Vegetarian Putra

T-Test

Group Statistics

	status vegetarian	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kadar Hb	vegetarian	12	14.217	.6965	.2011
	non vegetarian	11	14.873	.7538	.2273

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
kadar Hb	Equal variances assumed	.151	.702	-2.170	21	.042	-.656	.3024	-1.2849	-.0273
	Equal variances not assumed			-2.162	20.412	.043	-.656	.3035	-1.2882	-.0239

Lampiran 5. Hasil Uji Statistik Independent T-Test untuk Mengetahui Perbedaan Rata-Rata Kadar Hemoglobin pada Remaja Lacto Ovo Vegetarian dan Non Vegetarian Putri

T-Test

Group Statistics

	status vegetarian	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kadar Hb	vegetarian	10	12.300	1.3784	.4359
	non vegetarian	11	13.591	.9843	.2968

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
kadar Hb	Equal variances assumed	3.117	.094	-2.488	19	.022	-1.291	.5188	-2.3768	-.2050
	Equal variances not assumed			-2.448	16.154	.026	-1.291	.5273	-2.4079	-.1739

Lampiran 6. Pemeriksaan Hemoglobin dengan Metode Digital

PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN DENGAN METODE DIGITAL

1. Alat yang diperlukan
 - a. Blood lancet
 - b. Kapas
 - c. Tissue
 - d. Alkohol 70%
 - e. Hemocue
 - f. Microcuvet
 - g. Tempat sampah untuk limbah yang tidak tercemar darah
 - h. Tempat sampah untuk limbah yang tercemar darah
 - i. Ember beralas plastik yang dilubangi berisi larutan hipoklorit 0,5%
2. Cara kerja
 - a. Persiapkan alat-alat hemocue dalam keadaan ON
 - b. Jepit ujung jari 1 cm dari tempat yang akan ditusuk dengan 2 jari kita untuk mengurangi rasa sakit, lalu tusuk dengan blood lancet tegak lurus garis jari, jangan terlalu dangkal
 - c. Usap darah yang keluar pertama dengan kapas kering atau tissue kering sebanyak 3 kali
 - d. Tekan sekali lagi ujung jari manis dan biarkan darah keluar
 - e. Tempelkan microcuvet pada ujung jari manis yang keluar darahnya dan biarkan darah mengalir ke alat tersebut sampai batas lingkaran
 - f. Bersihkan ujung microcuvet dengan tissue kering agar agar bersih, fungsinya untuk memaksimalkan hasil pembacaan
 - g. Masukkan microcuvet kedalam alat hemocue dan tunggu beberapa saat kemudian akan terlihat hasilnya pada monitor.

repository.ub.ac.id

Lampiran 7. Instrumen Pengumpulan Data

INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA

PERBEDAAN KADAR HEMOGLOBIN

PADA REMAJA LACTO-OVO VEGETARIAN DAN NON VEGETARIAN

DI SMA ADVENT PURWODADI DAN SMAN GRUJUGAN BONDOWOSO

(DENGAN STATUS GIZI NORMAL DAN INTAKE ZAT BESI CUKUP)



Oleh:

Andhini Yulli Hapsari

NIM 0910732004

PROGRAM STUDI ILMU GIZI KESEHATAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2010

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PENJELASAN UNTUK MENGIKUTI PENELITIAN

Saya adalah Mahasiswa Jurusan Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya dengan ini meminta Saudara untuk berpartisipasi dengan sukarela dalam penelitian yang berjudul "Perbedaan Kadar Hemoglobin pada Remaja Lacto-Ovo Vegetarian dan Non Vegetarian di SMA Advent Purwodadi dan SMAN Grujugan Bondowoso".

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kadar hemoglobin pada siswa penganut lacto-ovo vegetarian dan non vegetarian. Saudara diminta memberikan waktu kurang lebih 20 menit untuk wawancara dengan peneliti.

Manfaat yang Saudara peroleh adalah dapat mengetahui konsumsi zat besi dan kadar hemoglobin Saudara melalui pemeriksaan laboratorium dengan pengambilan darah yang dilakukan oleh tenaga medis yang telah berpengalaman. Nama dan jati diri anda akan tetap dirahasiakan. Kejujuran Saudara sangat dibutuhkan demi kelancaran dan ketepatan data. Penelitian ini tidak bersifat memaksa, bila Saudara bersedia, Saudara diminta untuk menandatangani pada informed consent yang telah disediakan oleh peneliti.

Peneliti

(Andhini Yulli Hapsari)

Pernyataan Persetujuan untuk Berpartisipasi dalam Penelitian

Saya telah mendapatkan penjelasan dengan baik mengenai tujuan dan manfaat penelitian yang berjudul “Perbedaan Kadar Hemoglobin pada Remaja Lacto-Ovo Vegetarian dan Non-Vegetarian di SMA Advent Purwodadi dan SMAN Grujugan Bondowoso”

Saya mengerti bahwa saya yang diminta ikut serta dalam penelitian dengan cara menjawab pertanyaan berkaitan dengan pola makan dan di ambil sedikit darah.

Saya mengerti bahwa catatan mengenai data penelitian ini akan dirahasiakan, dan kerahasiaan ini akan terjamin. Informasi tentang identitas saya tidak akan ditulis pada instrumen penelitian dan akan disimpan secara terpisah ditempat terkunci.

Saya mengerti bahwa saya berhak menolak untuk berperan serta dalam penelitian ini atau mengundurkan diri dari penelitian setiap saat tanpa adanya sanksi atau kehilangan hak-hak saya.

Saya telah diberi kesempatan untuk bertanya mengenai penelitian ini atau mengenai peran serta saya dalam penelitian ini, dan telah dijawab serta dijelaskan secara memuaskan. Saya secara sukarela dan sadar bersedia berperan serta dalam penelitian ini dengan menandatangani Surat Persetujuan Menjadi Responden/Subyek Penelitian.

Malang, 2010

Peneliti

Yang membuat pernyataan

(Andhini Yulli Hapsari)

()

Saksi

Orang Tua/ Wali Murid

()

()

A B C D

NOTE:

- A : Kode Sekolah
 - 1. SMA Advent Purwodadi
 - 2. SMAN Grujugan Bondowoso
- B : Kode Status vegetarian
 - 1. Lacto-ovo Vegetarian
 - 2. Non-Vegetarian
- C : Kode Kelas
 - 1. Kelas XI
 - 2. Kelas XII
- D : Kode Responden

IDENTITAS RESPONDEN

A. KARAKTERISTIK RESPONDEN

1. Nama :
2. Tanggal Lahir : - -
(tanggal, bulan, tahun)
3. Jenis Kelamin*) : 1. Pria 2. Wanita
4. Alamat Rumah :
5. Agama :
6. Vegetarian*) :
 a. Ya (lanjut ke no 7) b. Tidak (lanjut ke no 8)
7. Lama menjadi Vegetarian : (bulan/ tahun)* dan alasan.....
8. Berat badan (berdasarkan hasil penimbangan)
 - a. Pengukuran 1 : ,
 - b. Pengukuran 2 : ,
 - c. Rata-rata : ,
9. Tinggi badan (berdasarkan hasil pengukuran)
 - a. Pengukuran 1 : ,
 - b. Pengukuran 2 : ,
 - c. Rata-rata : ,
10. Indeks Massa tubuh (berdasarkan hasil perhitungan)

(*) Coret yang tidak perlu)



Lampiran 8. Pernyataan Keaslian Tulisan

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andhini Yulli Hapsari

NIM : 0910732004

Program Studi : Program Studi Ilmu Gizi Kesehatan

Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang,
menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya aku sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Agustus 2012

Yang membuat pernyataan,

(Andhini Yulli Hapsari)

NIM.0910732004

Lampiran 9. Siklus Menu Asrama Advent Purwodadi

SIKLUS MENU ASRAMA ADVENT PURWODADI

Minggu I

Minggu		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Goreng Telur Dadar Timun Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Terong Sambal Tempe Gulai Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Siam Santan Tahu Asin Kerupuk Sambal Buah
Senin		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Putih Sop Makaroni Tempe Bali Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Bayam Kunci Tahu+Tempe Kecap Telur Bali (1/2) Sambal Buah	Nasi Putih Cah Buncis dan Wortel Tahu Tepung Klepon Kerupuk Sambal
Selasa		
Pagi	Siang	Sore
Capjai Goreng Mie Goreng Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Sayur Asam Tahu Berontak Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Oseng Kacang Panjang Tempe Sambal Buah
Rabu		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Putih Sop Tahu Kacang Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Urap-urap Telur Bali (1/2) Tempe Asin Sambal Buah	Nasi Putih Bobor Bayam Tempe Bali Telo Goreng Sambal Kerupuk
Kamis		
Pagi	Siang	Sore
Supermi Tahu Asin Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Cah Sawi Putih Tempe Woku Ote-ote Sambal Buah	Nasi Putih Cah Siam Tahu Asin Kerupuk Sambal
Jum'at		

Pagi	Siang	Sore
Nasi Putih Sop Kacang Merah Tahu, Tempe Kudus Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Selada Air Dadar Jagung Tempe Gulai Sambal Buah	Nasi Putih Cah Kacang Panjang Tahu Tepung Sambal Pisang Goreng
Sabtu		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Putih Tahu+Tempe+Wortel+Buncis Woku Kerupuk Sambal Roti Susu	Nasi Putih Soto Gluten Tempe Asin Telur Bali (1/2) Sambal Es Nutrijel	Nasi Putih Tahu Semur Soun Wortel+Kol Sambal Kerupuk Wajik

Minggu II

Minggu		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Kuning Telur Dadar Timun Kering Tempe Sambal Buah	Nasi Putih Tempe Tepung Sawi Putih+Wortel Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Tahu Sambal Cah Siam Kerupuk Sambal Buah
Senin		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Putih Tahu, Tempe Kudus Sop Makaroni Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Tempe Cali Perkedel Kentang Cah Bayam Sambal Buah	Nasi Putih Tahu Asin Cah Kacang Panjang Sambal Dawet
Selasa		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Putih Oseng Tahu Tempe Oseng Wortel Buncis Telor Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Tahu Asam Manis Cah Sawi Daging+Wortel Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Tempe Asin Daun Ubi Santan Kerupuk Sambal Buah
Rabu		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Putih Tahu Bali	Nasi Putih Tahu Berontak	Nasi Putih Tahu Asin

Sop Kacang Merah Kerupuk Sambal Buah	Tempe Woku Sayur Asam Kangkung Sambal Buah	Cah Sawi Putih+Wortel Telo Goreng Sambal
Kamis		
Pagi	Siang	Sore
Supermi Tempe Bali Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Tahu Tepung Telur Dadar Cah Cambah Sambal Buah	Nasi Putih Tempe Balado Cah Siam Kerupuk Sambal Buah
Jum'at		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Putih Tahu Kacang Sop Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Ote-ote Tempe Bali Lodeh Sambal Buah	Nasi Putih Tahu Asin Cah Wortel+Buncis Sambal Kolak Singkong+Pisang
Sabtu		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Putih Tahu Gulai+Wortel+Buncis Kerupuk Sambal Roti Susu	Gado-gado Telur Mata Sapi Tempe Asin Sambal Es Melon	Spaghetti Tahu Asin Kerupuk Sambal Pisang Goreng

Minggu III

Minggu		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Goreng Telur Dadar Timun Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Tempe Asin Cah Sawi Putih+Wortel Sambal Buah	Nasi Putih Tahu, Tempe Gulai Cah Siam Kerupuk Sambal Buah
Senin		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Putih Oseng Tahu+Tempe Sop Makaroni	Nasi Putih Telur (1/2) Tempe Asin Sayur Asam Sambal Buah	Nasi Putih Tahu Bali Oseng Kacang Panjang Sambal Wajik
Selasa		

Pagi		
Nasi Putih Tahu Semur Oseng Wortel Buncis Kerupuk Sambal Buah	Siang	
	Nasi Putih Tahu Berontak Tempe Asin Lodeh Sambal Buah	Sore
		Nasi Putih Tahu Asin Cah Sambal Kerupuk Sambal Buah
Rabu		
Pagi		
Supermi Sambal Goreng Tahu+Tempe Kerupuk Sambal Buah	Siang	
	Nasi Putih Tempe Bali Dadar Jagung Bayam Jangan Kunci Sambal Buah	Sore
		Nasi Putih Tahu Tepung Cah Sawi Hijau Sambal Kolak Kacang Hijau+Pisang
Kamis		
Pagi		
Nasi Putih Tahu Kacang Sop Kerupuk Sambal Buah	Siang	
	Nasi Putih Telur (1/2) Tempe Asin Cah Sawi Putih+Wortel Sambal Buah	Sore
		Nasi Putih Tahu Asin Cah Siam Sambal Buah
Jum'at		
Pagi		
Nasi Putih Tahu Tempe Kudus Sop Kacang Merah Kerupuk Sambal Buah	Siang	
	Nasi Putih Ote-ote Gulai Tahu Tempe Selada Air Sambal Buah	Sore
		Nasi Putih Tahu, Tempe Goreng Cah Kacang Panjang Sambal Pisang Goreng
Sabtu		
Pagi		
Nasi Putih Rawon Siam, Tahu, Gluten Kerupuk Sambal Roti Susu	Siang	
	Nasi Putih Gluten Kecap+Kentang Tempe Asin Capjai Sambal Es Teler	Sore
		Nasi Putih Tahu Semur Mihun Goreng Kerupuk Sambal Getas

Minggu IV

Minggu		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Goreng Putih & Sayur Telur Dadar Timun Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Tempe Kare Terong Sambal Buah	Nasi Putih Tahu Asin Siam Santan Sambal Buah
Senin		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Putih Oseng Tahu Tempe Sop Makaroni Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Tempe Penyet Ote-ote Bayam Kunci Sambal Buah	Nasi Putih Tahu Tepung Oseng Buncis+Wortel Ketan Bubuk Sambal
Selasa		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Putih Tahu Kacang Sop Sayuran Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Tahu Berontak Telur Dadar Lodeh Sambal Buah	Nasi Putih Tempe Asin Daun Ubi Santan Kerupuk Sambal Buah
Rabu		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Putih Tahu Tempe Bali Oseng Buncis+Wortel Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Tempe Woku Perkedel Kentang Sayur Asem Sambal Buah	Nasi Putih Tahu Asin Cah Siam Kolak Pisang+Singkong
Kamis		
Pagi	Siang	Sore
Supermi Sambel Goreng Tahu Tempe Kerupuk Sambal Buah	Nasi Putih Tahu Asin Telur Bali Cah Cambah Sambal Buah	Nasi Putih Tempe Tepung Cah Kacang Panjang Kerupuk Sambal Buah
Jum'at		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Putih Tahu Tempe Kudus Sop Kacang Merah	Nasi Putih Tempe Woku Dadar Jagung	Nasi Putih Tahu Tepung Cah Sawi Putih Daging

Kerupuk Sambal Buah	Selada Air Sambal Buah	+Wortel Sambal Pisang Coklat
Sabtu		
Pagi	Siang	Sore
Nasi Putih Gulai Tahu +Tempe+Buncis+Wortel Kerupuk Sambal Roti Susu	Nasi Putih Gluten Rendang+Kentang Tempe Asin Capjai Sambal Jus Melon	Nasi Putih Tahu Semur Soun Sayur Kerupuk Sambal Pisang Goreng



Lampiran 10. Keterangan Kelaikan Etik (Ethical Clearance)



**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**KETERANGAN KELAIKAN ETIK
("ETHICAL CLEARANCE")
No. 006 / EC / KEPK-S1-GZ/ 01 / 2011**

Setelah Tim Etik Penelitian Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya mempelajari dengan seksama rancangan penelitian yang diusulkan :

- Judul : Perbedaan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Lacto-Ovo Vegetarian dan Non-Vegetarian di SMA Advent Purwodadi dan SMAN 3 Malang
- Peneliti : Andhini Yuli Hapsari
- NIM : 0910732004
- Unit / Lembaga : Jurusan Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang
- Tempat Penelitian : SMA Advent Purwodadi dan SMAN 3 Malang

Maka dengan ini menyatakan bahwa penelitian tersebut telah memenuhi syarat atau laik etik.

Malang,

20 JAN 2011



Koordinator Divisi I,

Dr. Teguh W. Sardjono, DTM&H, MSc, SpPark
NID. 19520410 198002 1 001



DOKUMENTASI PENELITIAN



Siswa mengisi biodata pada kuesioner



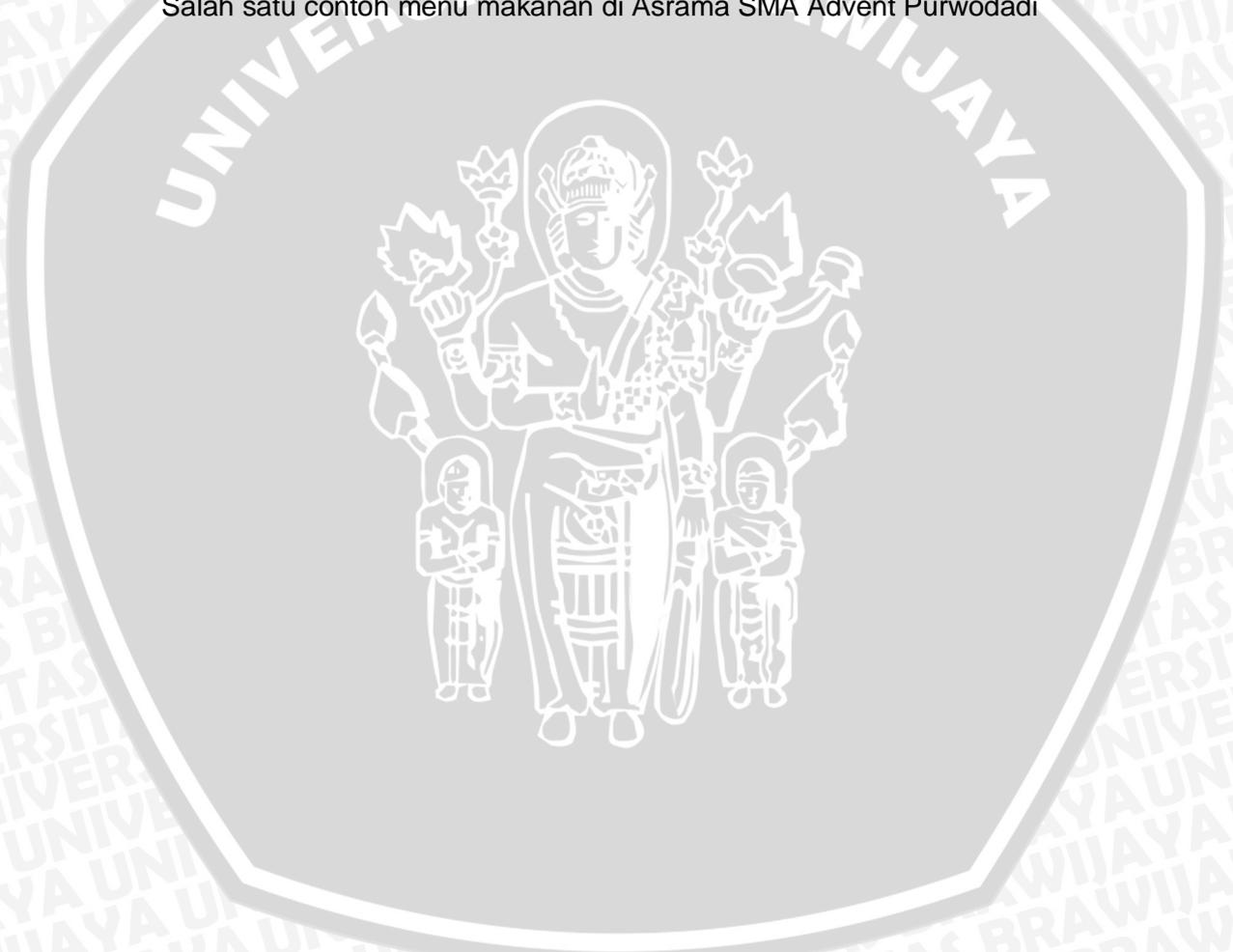
Test Kadar Hemoglobin oleh petugas kesehatan dari PMI Malang



Antropometri



Salah satu contoh menu makanan di Asrama SMA Advent Purwodadi



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

