

**HUBUNGAN INTAKE ZAT BESI (Fe), INHIBITOR, DAN ENHANCER
DENGAN KADAR HEMOGLOBIN REMAJA PUTRI
(STUDI KASUS DI SMAN 1 PANARUKAN KECAMATAN PANARUKAN,
KABUPATEN SITUBONDO)**

TUGAS AKHIR

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



**Oleh :
Dwi Wahyuningsih
NIM. 115070309111009**

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI KESEHATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2013



HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

HUBUNGAN INTAKE ZAT BESI (Fe), INHIBITOR, DAN ENHANCER DENGAN
KADAR HEMOGLOBIN REMAJA PUTRI
(STUDI KASUS DI SMAN 1 PANARUKAN KECAMATAN PANARUKAN,
KABUPATEN SITUBONDO)

Oleh :

Dwi Wahyuningsih
NIM. 115070309111009

Telah diuji pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 29 Januari 2013
dan dinyatakan lulus oleh :

Penguji I



dr. Soemardini, MPd.
NIP. 19460307 197603 2 001

Penguji II/Pembimbing I



dr. A. Chusnul Chulug Ar, MPH.
NIP. 19511019 198002 1 001

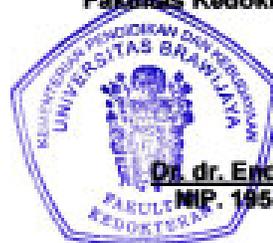
Penguji III/Pembimbing II



Widya Rahmawati, S.Gz., M.Gizi.
NIP. 19800423 200812 2 002

Mengetahui :

Ketua Jurusan Gizi Kesehatan
Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya



Dr. dr. Endang Sri Wahyuni, MS
NIP. 19521008 198003 2 002



“Barangsiapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar. Dan memberinya rezeki dari arah yang tiada disangka-sangkanya. Dan barangsiapa yang bertawakkal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan yang (dikehendaki)Nya. Sesungguhnya Allah telah mengadakan ketentuan bagi tiap-tiap sesuatu.” (QS. Ath Thalaq: 2-3)



**Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk
Suamiku (Joko Sutrisno) dan Anak-anakku (Fifi dan Rafi) tercinta
yang senantiasa dengan sabar menemani hari-hariku,
Kedua Ortu dan Mertua yang ikut mendukung,
dan teman-teman di Puskesmas Panarukan dan Dinkes Kab. Situbondo
yang selalu mensupport selama ini.**



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat-Nya, berupa nikmat Islam, iman, ilmu, kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Hubungan *Intake* Zat Besi (Fe), *Inhibitor*, Dan *Enhancer* Dengan Kadar Hemoglobin Remaja Putri (Studi Kasus Di SMAN 1 Panarukan Kecamatan Panarukan, Kabupaten Situbondo)” yang merupakan salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Ilmu Gizi di Jurusan Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

Proses penulisan Tugas Akhir ini telah melalui proses panjang, dimana di dalamnya telah melibatkan bantuan berbagai pihak, oleh karena itu sudah sepatutnya penulis dengan segala kerendahan dan keikhlasan hati menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. dr. Karyono Mintaroem, Sp.PA, sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, yang telah memberikan penulis kesempatan menuntut ilmu pada Program Studi Ilmu Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya
2. dr. Soemardini, MPd., sebagai Penguji 1 yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan mengarahkan penulis, sehingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. dr. A. Chusnul Chuluq Ar, MPH., sebagai Pembimbing I (Penguji 2) yang dengan penuh kesabaran dan keikhlasan telah meluangkan waktu, membimbing dan mengarahkan penulis, sehingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Widya Rahmawati, S.Gz., M.Gizi., sebagai Pembimbing II (Penguji 3) yang telah banyak membantu, meluangkan waktu membimbing dan mengarahkan penulis, sehingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen pengajar Program Studi Ilmu Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, yang selama ini telah banyak memberikan pengetahuan selama penulis mengikuti pendidikan.
6. Segenap Anggota Tim Pengelola Tugas Akhir Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan berbagai informasi dan fasilitas

yang dibutuhkan dalam proses penyusunan dan persiapan ujian Tugas Akhir ini.

7. Yang tercinta keluargaku, bagiku kalian adalah motivator terbaikku, sehingga dengan segala keterbatasan mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Kolegaku mahasiswa SAP Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya angkatan 2011, atas segala dukungan dan motivasi kalian.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat penulis harapkan.

Malang, Januari 2013

Penulis



ABSTRAK

Wahyuningsih, Dwi. 2013. *Hubungan Intake Zat Besi (Fe), Inhibitor, Dan Enhancer Dengan Kadar Hemoglobin Remaja Putri (Studi Kasus Di SMAN 1 Panarukan Kecamatan Panarukan, Kabupaten Situbondo)*. Tugas Akhir, Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) dr. A. Chusnul Chuluq Ar, MPH. (2) Widya Rahmawati, S.Gz., M.Gizi.

Masa remaja merupakan salah satu masa kritis yang sangat menentukan kualitas generasi yang akan datang. Remaja putri termasuk golongan yang rawan menderita anemia karena mengalami menstruasi setiap bulannya dan sedang dalam masa pertumbuhan. Penelitian *cross sectional* ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara *intake* zat besi (Fe), *inhibitor* dan *enhancer* (vitamin C) dengan kadar hemoglobin pada remaja putri di SMAN 1 Panarukan (n = 84). Data *intake* Fe dan *enhancer* diperoleh dengan kuesioner *semi quantitative food frequency*, *intake inhibitor* dengan kuesioner *food frequency*, dan kadar hemoglobin dengan *Spektrophotometry*. Data dianalisis dengan korelasi *Rank Spearman*, dan *regresi logistik*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 8,3% subjek memiliki Hb < 12 mg/dl. Sebanyak 83,3% subjek memiliki *intake* Fe > 77% AKG (cukup), 95,2% memiliki *intake* vitamin C cukup, dan 58,3% mengkonsumsi *inhibitor* absorpsi Fe berlebih. Uji Spearman menunjukkan kadar Hb berhubungan dengan *intake* Fe ($r = 0,559$; $p < 0,0001$) dan vitamin C ($r = 0,742$; $p < 0,0001$), namun tidak ada hubungan dengan *intake inhibitor* ($r = -0,080$; $p = 0,469$). Selain itu *intake* Fe berhubungan dengan *intake* vitamin C ($r = 0,500$; $p < 0,0001$), namun tidak berhubungan dengan *intake inhibitor* ($r = -0,140$; $p = 0,203$). Uji Regresi Logistik menunjukkan bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap kadar Hb adalah *intake* Fe ($p = 0,026$). Kesimpulan dari penelitian ini adalah semakin tinggi *intake* Fe dan vitamin C, maka semakin tinggi pula kadar hemoglobin. Penelitian ini mendukung pentingnya edukasi gizi untuk pencegahan dan penanggulangan anemia remaja putri.

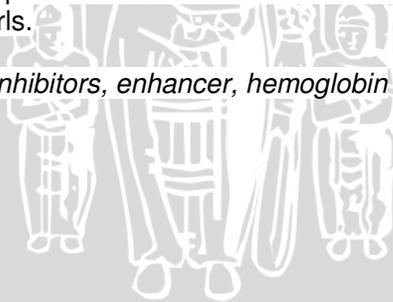
Kata kunci : *intake* zat besi, *inhibitor*, *enhancer*, hemoglobin

ABSTRACT

Wahyuningsih, Dwi. , 2013. *The Correlation of Iron Intake (Fe), Inhibitors, and Enhancer With Hemoglobin Levels of Young Women (Case Studies SMAN 1 Panarukan Panarukan Subdistrict Situbondo)*. Final, Nutritional Sciences Program Brawijaya University School of Medicine. Supervisor: (1) dr. A. Chusnul Chuluq Ar, MPH. (2) Widya Rahmawati, S.Gz., M.Gizi.

Adolescence is a critical period that will determine the quality of future generations. Young women, including vulnerable groups who suffer from anemia due to menstruation each month and is currently in its infancy. This cross sectional study aimed to determine the relationship between the *intake* of iron (Fe), *inhibitors* and *enhancers* (vitamin C) with hemoglobin levels in adolescent girls at SMAN 1 Panarukan (n = 84). The data *intake* of Fe and *enhancers* obtained from semi-quantitative food frequency questionnaire, *intake of inhibitors* obtained from food frequency questionnaire, and hemoglobin concentration were measured by using Spektrophotometry. Data were analyzed by using the Spearman Rank correlation, and logistic regression. This study indicates that 8.3% subjects had Hb < 12 mg / dl. A total of 83.3% of subjects had *intakes* Fe > 77% RDA (enough), 95.2% had a sufficient *intake* of vitamin C, and 58.3% are consuming Fe absorption *inhibitors*. Spearman test showed hemoglobin levels was a correlation with *intake* of iron ($r = 0.559, p < 0.0001$) and vitamin C ($r = 0.742, p < 0.0001$), but no correlation with the *inhibitor intake* ($r = -0.080, p = 0.469$). Besides Fe *intake* associated with vitamin C *intake* ($r = 0.500, p < 0.0001$) but not associated with *intake inhibitor* ($r = -0.140, p = 0.203$). Logistic regression showed that the factors that most influence the Hb is Fe *intake* ($p = 0.026$). The conclusion is the higher Fe and vitamin C *intake* can improve hemoglobin levels. This study supports the importance of nutrition education for the prevention and control of anemia young girls.

Keywords : *intake of iron, inhibitors, enhancer, hemoglobin*



DAFTAR ISI

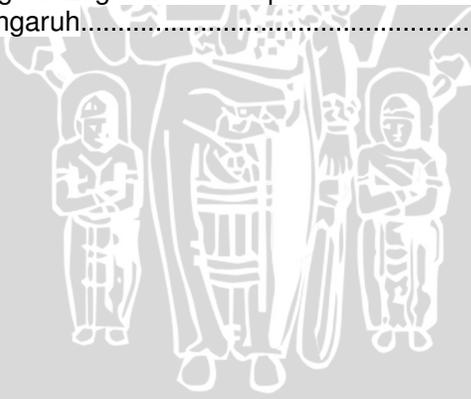
	Halaman
Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Peruntukan	iii
Kata Pengantar	iv
Abstrak (Bahasa Indonesia).....	vi
Abstract (Bahasa Inggris).....	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Lampiran	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kadar Hemoglobin (Hb)	5
2.1.1 Definisi Hemoglobin (Hb)	5
2.1.2 Fungsi Hemoglobin (Hb).....	5
2.1.3 Kadar Normal Hemoglobin (Hb)	6
2.2 Remaja Putri	6
2.2.1 Definisi Remaja Putri	6
2.2.2 Karakteristik Remaja Putri	7
2.2.3 Resiko Anemia Pada Remaja Putri	8
2.2.3.1 Keterpaparan Anemia Pada Remaja Putri	8
2.2.3.2 Kerentanan Remaja Putri Terhadap Anemia	9
2.2.4 Akibat Anemia Pada Remaja Putri	10
2.2.3 Cara Mengatasi Anemia Pada Remaja Putri	10
2.3 Zat Besi (Fe)	11
2.3.1 Definisi Zat Besi (Fe)	11

2.3.2 Fungsi Zat Besi (Fe)	12
2.3.3 Metabolisme Zat Besi (<i>Natural History of Iron Deficiency Anemia</i>)	12
2.3.4 Bioavailibilitas Zat Besi (Fe)	15
2.3.5 Kebutuhan Zat Besi (Fe) Pada Remaja Putri	16
2.4 Enhancer Absorpsi Zat Besi (Fe)	19
2.4.1 Definisi Enhancer Absorpsi Zat Besi (Fe)	19
2.4.2 Jenis-jenis Enhancer Absorpsi Zat Besi (Fe)	19
2.4.3 Sumber Bahan Makanan Enhancer Absorpsi Zat Besi (Fe)	20
2.4.4 Batasan Jumlah Yang Dianjurkan	21
2.5 Inhibitor Absorpsi Zat Besi (Fe)	21
2.5.1 Definisi Inhibitor Absorpsi Zat Besi (Fe)	21
2.5.2 Jenis-jenis Inhibitor Absorpsi Zat Besi (Fe)	22
2.5.3 Sumber Bahan Makanan Inhibitor Absorpsi Zat Besi (Fe)	22
2.5.4 Batasan Jumlah Yang Dianjurkan	23
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESA PENELITIAN	
3.1 Kerangka Konsep.....	24
3.2 Hipotesa Penelitian.....	24
BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1 Rancangan Penelitian	25
4.2 Populasi dan Sampel.....	25
4.2.1 Populasi	25
4.2.2 Sampel	25
4.3 Variabel Penelitian	27
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	27
4.5 Bahan dan Alat Penelitian	27
4.6 Definisi Operasional Variabel	28
4.7 Prosedur Pengumpulan Data	30
4.8 Analisis Data	33
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA	
5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	34

5.1.1 Sejarah SMA Negeri 1 Panarukan.....	34
5.1.2 Keadaan Geografis Lokasi Penelitian.....	34
5.1.3 Jumlah Siswa.....	35
5.1.4 Jumlah Guru Dan Staf.....	35
5.2 Karakteristik Responden.....	35
5.3 Kadar Hb Responden	37
5.4 Intake Fe (Zat Besi) Responden.....	37
5.5 Intake Enhancer (Vitamin C) Responden.....	38
5.6 Intake Inhibitor Penyerapan Zat Besi (Fe) Responden.....	38
5.7 Hubungan Antara Kadar Hb Dengan Intake Zat Besi (Fe), Inhibitor Absorpsi Zat Besi (Fe), Dan Enhancer (Vitamin C)	38
5.8 Hasil Uji Multivariat Hubungan Antara Kadar Hb Dengan Intake Zat Besi (Fe) Dan Enhancer (Vitamin C)	39
 BAB 6 PEMBAHASAN	
6.1 Deskripsi Variabel Penelitian	41
6.2 Hubungan Antara Kadar Hb Dengan Intake Zat Besi (Fe), Inhibitor Absorpsi Zat Besi (Fe), Dan Enhancer (Vitamin C)	44
6.2.1 Hubungan Antara Kadar Hb Dengan Intake Zat Besi (Fe).	44
6.2.2 Hubungan Antara Kadar Hb Dengan Intake Enhancer (Vitamin C).....	46
6.2.3 Hubungan Antara Kadar Hb Dengan Intake Inhibitor Absorpsi Zat Besi (Fe).....	47
6.3 Kelemahan Penelitian.....	48
 BAB 7 PENUTUP	
7.1 Kesimpulan.....	49
7.2 Saran	50
 DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	55

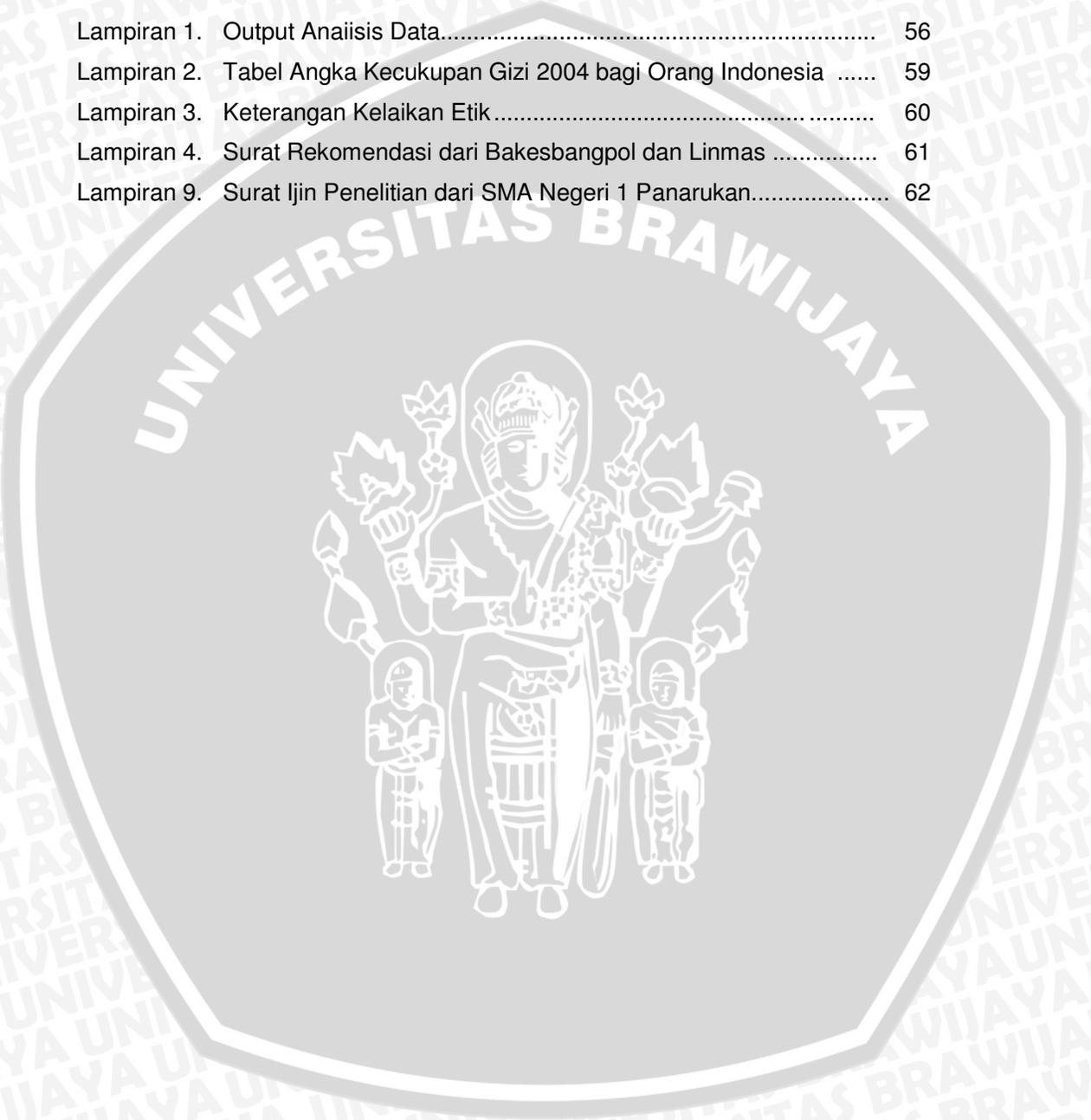
DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kadar Hemoglobin (Hb) Menurut Umur	6
Tabel 2.	Tahap Status Kekurangan Besi.....	15
Tabel 3.	Angka Kecukupan Gizi Bagi Remaja.....	16
Tabel 4.	Nilai Vitamin C Berbagai Bahan Makanan	21
Tabel 5.	Distribusi Jumlah Siswa SMA Negeri 1 Panarukan TA. 2012/2013	35
Tabel 6.	Distribusi Jumlah Guru dan Staf SMA Negeri 1 Panarukan TA. 2012/2013.....	35
Tabel 7.	Karakteristik Responden.....	36
Tabel 8.	Distribusi Responden Berdasarkan Kadar Hb	37
Tabel 9.	Distribusi Responden Berdasarkan <i>Intake</i> Zat Besi (Fe).....	37
Tabel 10.	Distribusi Responden Berdasarkan <i>Intake Enhancer</i> (Vitamin C)	38
Tabel 11.	Distribusi Responden Berdasarkan <i>Intake Inhibitor</i> Zat Besi (Fe)	38
Tabel 12.	Hasil Uji Korelasi Bivariat Kadar Hb, <i>Intake</i> Zat Besi (Fe), <i>Inhibitor</i> Absorpsi Zat Besi (Fe), Dan <i>Enhancer</i> (Vitamin C)	39
Tabel 13.	Hasil Uji Regresi Logistik Terhadap Kadar Hb dan Faktor-faktor yang Berpengaruh.....	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Output Anaiisis Data.....	56
Lampiran 2. Tabel Angka Kecukupan Gizi 2004 bagi Orang Indonesia	59
Lampiran 3. Keterangan Kelaikan Etik.....	60
Lampiran 4. Surat Rekomendasi dari Bakesbangpol dan Linmas	61
Lampiran 9. Surat Ijin Penelitian dari SMA Negeri 1 Panarukan.....	62



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Periode Windows of Opportunity adalah kesempatan singkat untuk melakukan sesuatu yang menguntungkan. Di bidang gizi, *periode windows of opportunity* hanya berkisar dari sebelum kehamilan sampai anak sekitar 2 tahun. Jika calon ibu kekurangan gizi dan berlanjut hingga ibu hamil, janin pun akan kekurangan gizi. Hal ini dapat menimbulkan beban ganda masalah gizi, yakni anak kurang gizi, lambat berkembang, mudah sakit, kurang cerdas, serta ketika dewasa kegemukan dan beresiko terkena penyakit degeneratif (World Bank, 2006).

Kelompok penduduk yang keadaan gizinya memiliki kesempatan singkat untuk diperbaiki ialah remaja perempuan, ibu hamil, ibu menyusui, dan bayi sampai anak usia 2 tahun. Apabila kesempatan singkat ini terabaikan, hilanglah kesempatan untuk memperbaiki kualitas hidup generasi yang akan datang (World Bank, 2006). Beberapa referensi menyebutkan masa itu sebagai “*kesempatan emas*” atau “*masa kritis*”.

World Health Organization (WHO) menyebutkan bahwa banyak masalah gizi pada remaja masih terabaikan disebabkan karena masih banyaknya faktor-faktor yang belum diketahui, padahal remaja merupakan sumber daya manusia Indonesia yang harus dilindungi karena potensinya yang sangat besar dalam upaya pembangunan kualitas bangsa (WHO, 2003).

Di Indonesia prevalensi anemia defisiensi besi pada remaja putri tahun 2006, yaitu 28% (Depkes RI, 2007). Data Survei Kesehatan Rumah Tangga

(SKRT) tahun 2004 menyatakan bahwa prevalensi anemia gizi pada balita 40,5%, ibu hamil 50,5%, ibu nifas 45,1%, remaja putri usia (10-18 tahun) 57,1% dan usia 19-45 tahun 39,5%. Dari semua kelompok umur tersebut, wanita mempunyai resiko paling tinggi untuk menderita anemia terutama remaja putri (Isnati. 2007).

Anemia Gizi Besi masih merupakan masalah gizi yang perlu mendapat penanganan karena dampak yang ditimbulkan antara lain resiko perdarahan saat melahirkan, bayi yang dilahirkan dengan berat badan lahir rendah (BBLR), kesakitan meningkat, dan penurunan kesegaran fisik. Dari hasil survey anemia pada Wanita Usia Subur (WUS) tahun 2005 di 7 (tujuh) kabupaten (Kediri, Lumajang, Bondowoso, Mojokerto, Nganjuk, Madiun, Bojonegoro) diketahui rata-rata prevalensi anemia sebesar 20,9 %, dan dari hasil survey anemia pada WUS berusia antara 15 tahun atau sudah pernah haid (menstruasi) sampai dengan usia 25 tahun di Pondok Pesantren Tahun 2006 di 5 (lima) kabupaten (Lamongan, Kediri, **Situbondo**, Jember, Sampang) diketahui rata-rata prevalensi anemia sebesar 38,1 %, sedangkan untuk Kabupaten Situbondo sendiri ditemukan prevalensi 28,0 % (Dinkes Provinsi Jatim, 2010). Prevalensi tersebut menjadi *Public Health Problem* bagi remaja putri karena sudah diatas 10%, sehingga perlu diadakan penelitian.

Remaja yang Anemia dan kurang berat badan lebih banyak melahirkan bayi BBLR dibandingkan dengan wanita dengan usia reproduksi aman untuk hamil. Penambahan berat badan yang tidak adekuat lebih sering terjadi pada orang yang ingin kurus, ingin menyembunyikan kehamilan, tidak mencukupi sumber makanannya, dan menggunakan obat-obat terlarang (Paath, dkk, 2005).

Penyebab utama anemia gizi belum diketahui namun diduga kurangnya konsumsi zat besi yang terdapat dalam makanan sehari-hari, dan adanya gangguan penyerapan zat besi oleh tubuh akibat adanya zat penghambat penyerapan zat besi (seperti tanin, fitat, oksalat) serta kurangnya zat yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi (*enhancer*) seperti vitamin C, dan kurangnya konsumsi protein. Sehingga peneliti ingin melakukan penelitian tentang hubungan antara *intake* zat besi (Fe), *inhibitor*, dan *enhancer* dengan kadar Hb Remaja Putri SMA di Situbondo.

1.2 Rumusan Masalah

“Adakah Hubungan antara *Intake* Zat Besi (Fe), *Inhibitor* dan *Enhancer* dengan Kadar Hemoglobin (Hb) pada Remaja Putri?”

1.3 Tujuan Penelitian

- Tujuan Umum :
Mengetahui adanya hubungan antara *intake* zat besi (Fe), *inhibitor* dan *enhancer* dengan kadar Hemoglobin (Hb) pada Remaja Putri
- Tujuan Khusus :
 1. Mengidentifikasi *intake* zat besi (Fe)
 2. Mengidentifikasi *intake inhibitor* absorpsi zat besi (Fe)
 3. Mengidentifikasi *intake enhancer* absorpsi zat besi (Fe)
 4. Mengidentifikasi Kadar Hb
 5. Mengkaji hubungan *intake* zat besi, *inhibitor*, *enhancer* dengan kadar Hb

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat bagi Peneliti

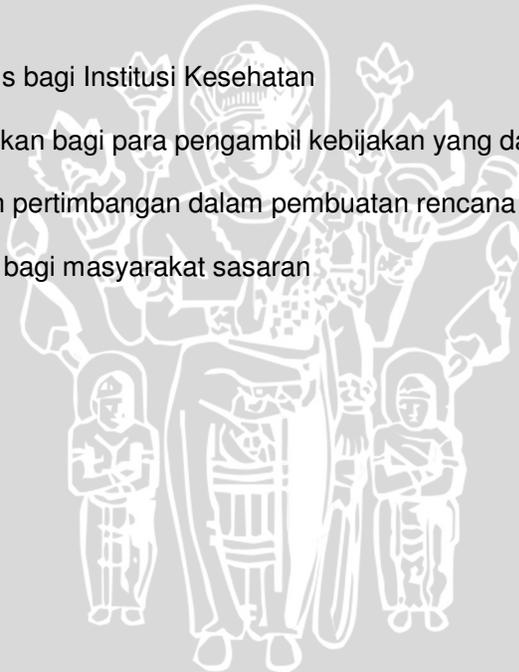
Sebagai media penerapan atau implementasi teori penelitian yang didapat selama ini guna meningkatkan keterampilan penelitian dalam konteks komunitas

1.4.2 Manfaat Bagi Institusi Pendidikan

Menambah perbendaharaan referensi penelitian bagi para peneliti

1.4.3 Manfaat Praktis bagi Institusi Kesehatan

Sebagai masukan bagi para pengambil kebijakan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pembuatan rencana pengendalian dan intervensi bagi masyarakat sasaran



BAB 2**TINJAUAN PUSTAKA****2.1 Kadar Hemoglobin (Hb)****2.1.1 Definisi Hemoglobin (Hb)**

Hb adalah 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, dkk., 2002).

Hemoglobin adalah protein terkonjugasi mengandung empat gugus heme dan globin, yang merupakan pigmen pembawa oksigen dari eritrosit (Mahan, et. al., 2008).

2.1.2 Fungsi Hemoglobin (Hb)

Setiap sel dalam tubuh memerlukan zat besi. Sel memanfaatkan zat besi dalam metabolisme oksidatif, pertumbuhan, dan proliferasi selular serta dalam transportasi oksigen. Bagian utama dari besi tubuh ditemukan dalam hemoglobin. Heme adalah komponen dari hemoglobin yang mengikat zat besi, sehingga heme lainnya yang mengandung senyawa termasuk mioglobin dan enzim juga mengandung zat besi. Hemoglobin memberikan 85% dari semua heme yang mengandung senyawa dalam tubuh (Berdanier, et. al., 2008).

Tubuh manusia mengandung sekitar 2,5 sampai 4 g besi elemental. Ini sekitar 70% dalam bentuk hemoglobin, pigmen pembawa oksigen dari sel darah merah yang memainkan peran penting dalam mentransfer oksigen dari paru ke

jaringan. Hemoglobin terdiri dari empat subunit heme, masing-masing dengan rantai polipeptida globin terpasang. Setiap molekul heme terdiri dari molekul protoporfirin dengan satu atom besi. Selain itu, sekitar 4% dari besi tubuh hadir dalam mioglobin, penyimpanan protein pengikat oksigen yang ditemukan dalam otot. Struktur myoglobin mirip dengan hemoglobin, kecuali bahwa itu hanya berisi satu unit heme dan globin satu rantai (Gibson, 2005).

2.1.3 Kadar Normal Hemoglobin (Hb)

Kadar Hemoglobin normal menurut jenis kelamin dan umur dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Kadar Hemoglobin (Hb) Menurut Umur

Usia / Jenis Kelamin	Kadar Hb (gr/dl)
Anak 6 bulan – 2 tahun	11
Anak 5 – 11 tahun	11,5
Anak 12- 14 tahun	12
Pria Dewasa	13
Wanita tak hamil	12
Ibu Hamil	11

Dikutip dari Arisman, 2010. Buku Ajar Ilmu Gizi : Gizi Dalam Daur Kehidupan

2.2 Remaja Putri

2.2.1 Definisi Remaja Putri

Remaja merupakan suatu periode transisi dalam upaya menemukan jati diri dan kedewasaan biologis serta psikologis. Usia tersebut merupakan periode kritis sehingga perlu dibina dan dibimbing dengan benar (Depkes RI, 2003).

Masa remaja dibedakan dalam :

- Masa remaja awal : 10-13 tahun
- Masa remaja tengah : 14-16 tahun
- Masa remaja akhir : 17-19 tahun (Depkes RI, 2003).

2.2.2 Karakteristik Remaja Putri

Pada dasarnya, proses tumbuh kembang anak dapat dibagi atas beberapa periode yaitu masa janin, masa bayi, prasekolah, masa sekolah dasar atau masa usia sekolah dan masa remaja. Masa remaja merupakan saat terjadinya perubahan-perubahan cepat dalam proses pertumbuhan fisik, kognitif dan tingkah laku. Pertumbuhan berlangsung dengan cepat (Sayogo, 2006).

Remaja putri pada umur 10 sampai 13 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. Usia remaja putri, antara 15-21 tahun merupakan fase hidup yang sangat penting sebagai persiapan menjadi calon ibu. Pada masa itu remaja merasa bertanggung jawab dan bebas menentukan makanan sendiri. Tidak lagi ditentukan oleh orang tua. Pada waktu bersamaan, sangat sering bergaul dengan teman-teman dan mempersiapkan diri untuk masa depan sebagai orang dewasa. (Anwar, 2006).

Pubertas merupakan satu titik dalam masa *adolescent* adalah waktu seorang anak perempuan mampu mengalami pembuahan atau konsepsi yaitu dengan terjadinya haid pertama (Sayogo, 2006).

Pertumbuhan pada remaja putri terjadi lebih dulu dibandingkan remaja putra. Pada umur 12 tahun remaja putri mengalami puncak pertumbuhan tinggi badan, dan akan mulai menurun kecepatannya pada umur di atas 12 tahun. Sedangkan pada remaja putra puncak pertumbuhan tinggi badan terjadi pada umur 12 tahun ke atas dengan kecepatan pertumbuhan dua kali lipat dibanding dengan kecepatan pertumbuhan pada remaja putri. Kecepatan pertumbuhan

tinggi badan pada remaja putra akan mulai menurun pada saat umur 18 tahun.

Dalam hal ini pertumbuhan tinggi badan pada remaja putra dan putri berbanding terbalik (Roberts, 2000).

Umur dan kematangan seksual adalah dua indikator penting untuk mengevaluasi proses pendewasaan pada remaja. Kematangan seksual pada remaja, pada dasarnya berkembang pada dua karakteristik seksual. Pada remaja putra karakteristik tersebut meliputi pembesaran pada alat kelamin dan tumbuhnya rambut kemaluan. Sedangkan pada remaja putri perkembangan karakteristik dimulai dari pertumbuhan payudara dan tumbuhnya rambut kemaluan (Roberts, 2000).

2.2.3 Resiko Anemia Pada Remaja Putri

2.2.3.1 Keterpaparan Anemia Pada Remaja Putri

Kebiasaan makan yang diperoleh semasa remaja akan berdampak pada kesehatan dalam fase kehidupan selanjutnya, setelah dewasa dan berusia lanjut. Kekurangan besi dapat menimbulkan anemia dan kelelahan, kondisi yang menyebabkan mereka tidak mampu merebut kesempatan kerja. Remaja memerlukan lebih banyak besi dan wanita membutuhkan lebih banyak lagi untuk mengganti besi yang hilang bersama darah haid (Arisman, 2010).

Secara kasar, 1% sel darah merah (umur 120 hari) didegradasi dan dibentuk kembali setiap hari, dan *turnover* Fe Hb sebanyak 19-24 mg/hari pada orang dewasa. Sel darah merah mendapat fagositosis oleh sel-sel retikuloendotelial terutama dalam limpa dan hati. Fe yang dibebaskan dalam degradasi Hb dan porfirin dapat secara cepat terlihat dalam transferrin dan dalam

ferritin serum pada plasma (mungkin dalam beberapa menit setelah pengambilan sel darah merah yang rusak) (Linder, Maria C., 2010).

Dengan mengonsumsi makanan yang cukup dan teratur remaja akan tumbuh sehat sehingga akan mencapai prestasi yang gemilang, kebugaran, dan sumber daya manusia yang berkualitas. Remaja putri yang terpelihara kadar gizinya akan terpelihara kesehatan reproduksinya. Jika kondisi sehat ini terus dipertahankan sampai kondisi memasuki waktu hamil maka akan mendapatkan anak yang sehat dan cerdas (Proverawati dan Asfuah, 2010).

2.2.3.2 Kerentanan Remaja Putri Terhadap Anemia

Ada tiga alasan mengapa remaja dikategorikan rentan. Pertama, percepatan pertumbuhan dan perkembangan tubuh memerlukan energi dan zat gizi yang lebih banyak. Kedua, perubahan gaya hidup dan kebiasaan pangan menuntut penyesuaian masukan energi dan zat gizi. Ketiga, kehamilan, keikutsertaan dalam olahraga, kecanduan alkohol dan obat, meningkatkan kebutuhan energi dan zat gizi, disamping itu tidak sedikit remaja yang makan secara berlebihan dan akhirnya mengalami obesitas (Arisman, 2010).

Daya tahan fisik dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi daya tahan fisik adalah konsumsi makanan, misalnya konsumsi zat besi. Senyawa besi dengan protein akan membentuk hemoglobin dan berfungsi sebagai alat angkut oksigen dalam darah; dengan demikian bila besi dalam tubuh kurang dari yang dibutuhkan maka oksigen yang beredar dalam darah juga rendah. Hal ini akan mengakibatkan nafas pendek akibat kekurangan oksigen, tubuh cepat lelah dan akhirnya daya tahan tubuh rendah (Syamsianah dan Handarsari, 2012).

2.2.4 Akibat Anemia Pada Remaja Putri

Defisiensi zat besi memiliki dampak negatif yang besar pada kesehatan manusia dan pembangunan. Pada bayi dan anak kecil, menyebabkan terganggunya perkembangan psikomotor, koordinasi dan prestasi skolastik, dan penurunan tingkat aktivitas fisik. Pada orang dewasa dari kedua jenis kelamin, kekurangan zat besi mengurangi kapasitas kerja dan mudah lelah. Pada wanita hamil, kekurangan zat besi menyebabkan anemia yang berhubungan dengan peningkatan risiko kematian ibu dan morbiditas, angka kesakitan dan kematian janin, dan hambatan pertumbuhan dalam kandungan (WHO, 2000).

Akibat anemia pada remaja putri adalah gangguan kemampuan belajar, penurunan kemampuan bekerja dan aktivitas fisik, dan dampak negatif pada system pertahanan tubuh dalam melawan penyakit infeksi. Jika berlanjut sampai menjadi wanita hamil, maka akan berakibat meningkatnya angka kesakitan dan kematian ibu dan janin, serta resiko janin lahir dengan BBLR (Masrizal, 2007).

2.2.5 Cara Mengatasi Anemia Pada Remaja Putri

Remaja wanita merupakan kelompok rawan penderita anemia. Salah satu program yang direkomendasikan WHO sejak awal tahun 1970-an adalah suplementasi besi-folat, dan telah dilakukan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Namun demikian perkembangan penurunan prevalensi anemia masih dinilai sangat lambat, yang ditunjukkan oleh rendahnya penurunan angka prevalensi anemia tersebut (WHO, 2004 dalam Briawan, dkk., 2011).

Terapi zat besi yang dikombinasikan dengan diit yang benar untuk meningkatkan penyerapan zat besi dan vitamin C sangat efektif untuk mengatasi anemia defisiensi besi karena terjadi peningkatan jumlah hemoglobin dan

cadangan zat besi. CDC merekomendasikan penggunaan elemen zat besi sebesar 60 mg, 1-2 kali sehari bagi remaja yang menderita anemia (Stang J and Story M., 2005).

Cara untuk mencegah dan mengobati anemia adalah :

1. Meningkatkan konsumsi makanan bergizi
 - a. Makan makanan yang banyak mengandung zat besi dari bahan makanan hewani (daging, ikan, ayam) dan bahan makanan nabati (sayuran berwarna hijau tua, kacang-kacangan, tempe)
 - b. Makan sayur-sayuran dan buah-buahan yang banyak mengandung vitamin C (daun katuk, daun singkong, jambu, tomat, jeruk, dan nanas) sangat bermanfaat untuk meningkatkan penyerapan zat besi dalam usus.
2. Menambah pemasukan zat besi kedalam tubuh dengan minum Tablet Tambah Darah (TTD)
3. Mengobati penyakit yang menyebabkan atau memperberat anemia seperti : kecacingan, malaria dan penyakit TBC (Depkes RI, 2001).

2.3 Zat Besi (Fe)

2.3.1 Definisi Zat Besi (Fe)

Besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia dan hewan, yakni sebanyak 3-5 gram di dalam tubuh manusia dewasa (Almatsier, 2000).

2.3.2 Fungsi Zat Besi (Fe)

Zat besi berperan penting dalam reaksi biokimia pembentukan sel darah merah. Sel-sel ini selanjutnya akan mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh, di mana oksigen diperlukan untuk pembentukan energi sehingga produktivitas tubuh meningkat dan tidak cepat lelah. Selain itu, zat besi juga perlu untuk meningkatkan daya tahan tubuh sehingga tubuh tidak mudah terserang penyakit. Hal ini dikarenakan orang dengan kadar Hb kurang dari 10 g/dl, juga memiliki sedikit sel darah putih yang berfungsi melawan bakteri (Winarno dan Kartawidjajaputra, 2007).

2.3.3 Metabolisme Zat Besi (*Natural History of Iron Deficiency Anemia*)

Besi ada dalam tubuh terikat pada protein, baik dalam penyimpanan dan dalam senyawa heme dan enzim (Hb, mioglobin, dan sitokrom). Besi yang tidak terikat adalah racun, terutama dengan menghasilkan spesies oksigen reaktif. Besi diserap dari duodenum dan diangkut melalui transferin ke jaringan-jaringan seperti prekursor sel darah merah. Bila tidak segera dimanfaatkan, besi disimpan sebagian besar dalam hati dalam bentuk feritin. Selama eritropoiesis, besi yang tergabung dalam hemoglobin, di mana ia berfungsi sebagai transporter oksigen. Ketika sel-sel merah dihancurkan dalam sistem retikuloendotelial, makrofag dari limpa dan hati mengambil besi dan daur ulang itu untuk transferin yang akan diangkut kembali ke sumsum tulang. Besi digunakan dalam sintesis hemoglobin sitoplasma. Heme membutuhkan zat besi yang memadai dan metabolisme untuk pembentukan porfirin. Defisiensi besi menciptakan kegagalan pematangan sitoplasma sedangkan pematangan nuklear berlangsung normal. Hasilnya

adalah sel kecil (mikrositik) dengan pembentukan hemoglobin sitoplasma yang buruk (hipokromia) (Berdanier, et. al., 2008).

Besi bekerja sama dengan rantai protein-pengangkut elektron, yang berperan dalam metabolisme energi di dalam tiap sel. Protein pengangkut memindahkan hidrogen dan elektron yang berasal dari zat gizi penghasil energi ke oksigen sehingga membentuk air. Selanjutnya dalam proses tersebut dihasilkan ATP (Almatsier, 2000).

Status besi seseorang dapat berkisar dari kelebihan zat besi anemia dan kekurangan zat besi. Penyimpangan dari status zat besi normal diringkas dari tahap berikut (Tabel 2) :

- Tahapan I dan II keseimbangan zat besi negatif (Depleksi zat besi) - Dalam tahap ini simpanan zat besi rendah, dan tidak ada disfungsi. Pada stadium I keseimbangan zat besi negatif, menurunkan penyerapan zat besi menyebabkan simpanan zat besi depleksi tahap moderat. Stadium II keseimbangan zat besi negatif ditandai oleh simpanan zat besi sangat terkuras. Lebih dari 50% dari semua kasus keseimbangan zat besi negative masuk ke dalam dua tahap ini. Ketika orang dalam dua tahap ini diperlukan tambahan zat besi, dua tahap tersebut tidak pernah menyebabkan disfungsi atau penyakit.
- Tahapan III dan IV keseimbangan zat besi negatif (Kekurangan zat besi)- defisiensi besi ditandai dengan tidak memadainya zat besi dalam tubuh, menyebabkan disfungsi dan penyakit. Dalam tahap III keseimbangan zat besi negatif, disfungsi tidak disertai dengan anemia, namun, anemia terjadi dalam keseimbangan besi negatif tahap IV (Mahan, et. al., 2008).

Tiga tahap dalam perkembangan anemia kekurangan zat besi dapat dikenali dan yang paling ditandai dengan penggunaan indeks ganda. Tiga tahapan itu adalah sebagai berikut:

- Depleksi zat besi, tahap pertama, ditandai dengan penurunan jumlah zat besi yang disimpan di hati. Pada tahap ini, pasokan besi ke ruang fungsional tidak terganggu sehingga kadar transportasi zat besi dan hemoglobin normal. Namun, penipisan simpanan zat besi akan ditunjukkan oleh penurunan konsentrasi feritin serum.
- Kekurangan eritropoiesis zat besi, tahap kedua, ditandai dengan kelelahan simpanan besi dan juga disebut sebagai "kekurangan zat besi tanpa anemia". Pada tahap ini pasokan zat besi ke sel erythropoietic semakin berkurang dan terjadi penurunan saturasi transferin. Pada saat yang sama, ada peningkatan reseptor serum transferin dan konsentrasi protoporfirin eritrosit. Kadar hemoglobin dapat menurun sedikit pada tahap ini, meskipun biasanya tetap dalam kisaran normal.
- Anemia defisiensi zat besi, tahap ketiga dan terakhir dari kekurangan zat besi, ditandai oleh kelelahan dari penyimpanan besi, tingkat penurunan sirkulasi zat besi, dan adanya microcytic yang jelas, anemia hipokromik. Ciri utama tahap ini adalah pengurangan konsentrasi hemoglobin dalam sel darah merah, yang timbul dari pembatasan pasokan zat besi ke sumsum tulang. Penurunan indeks hematokrit dan sel darah merah juga terjadi. Pemeriksaan film yang bernoda darah memungkinkan konfirmasi kehadiran hipokromia dan mycrocytosis (Gibson, 2005).

Tabel 2. Tahap Status Kekurangan Besi

	DEPLETION		DEFICIENCY	
	TAHAP I Keseimbangan besi negative	TAHAP II Depleksi besi	TAHAP III Gangguan metabolisme: kekurangan zat besi eritropoiesis	TAHAP IV Kerusakan klinis: anemia defisiensi besi
RE marrow Fe	1+	0 – 1+	0	0
Transferrin IBC (mcg/100ml)	300-360	360	390	410
Plasma Ferritin (mcg/L)	<25	20	10	<10
Absorpsi besi (%)	10-15	10-15	10-20	10-20
Plasma besi (mcg/100ml)	<120	115	<60	<40
Kejenuhan Transferrin (%)	30	30	<15	<15
Sideroblasts (%)	40-60	40-60	<10	<10
RBC Protoporphyrin	30	30	100	200
Eritrosit	Normal	Normal	Normal	Microcytic/ hipokromik
Reseptor serum transferrin	Normal-Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi
Ferritin-besi (haloferitin) (ng/ml)	Normal- Rendah	Rendah	Sangat Rendah	Sangat Rendah

(Dikutip dari: Mahan, et. al., 2008. Krause's Food & Nutrition Therapy. 12nd Edition)

2.3.4 Bioavailabilitas Zat Besi (Fe)

Bioavailabilitas zat besi ditentukan oleh efisiensi penyerapan zat besi di dalam usus. Bentuk besi dalam makanan berpengaruh terhadap penyerapannya. Besi hem, yang merupakan bagian dari hemoglobin dan myoglobin yang terdapat di dalam daging hewan dapat diserap dua kali lipat daripada besi non heme. Kurang lebih 40% dari besi di dalam daging, ayam, dan ikan terdapat sebagai besi heme dan selebihnya sebagai non heme. Besi non heme juga terdapat di dalam telur, sereal, kacang-kacangan, sayuran hijau, dan beberapa jenis buah-buahan. Makan besi heme dan non heme secara bersama dapat meningkatkan penyerapan besi non heme. Daging, ayam, dan ikan mengandung suatu faktor yang membantu penyerapan besi. Faktor ini terdiri atas asam amino yang mengikat besi dan membantu penyerapannya. Susu sapi, keju, dan telur tidak

mengandung faktor ini hingga tidak dapat membantu penyerapan besi (Almatsier, 2003).

Bentuk besi dalam makanan juga mempengaruhi penyerapan. Besi heme (sekitar 15% diserap), terdapat dalam daging, ikan, dan unggas adalah jauh lebih baik diserap tubuh dibandingkan zat besi nonheme, yang juga dapat ditemukan dalam daging, ikan, dan unggas, serta dalam telur, biji-bijian, sayuran, dan buah-buahan (Mulvihill, et. al., 1998).

Tingkat penyerapan zat besi nonheme bervariasi antara 3 % dan 8%, tergantung pada adanya faktor yang meningkatkan diet, khususnya asam askorbat dan daging, ikan, dan unggas. Asam askorbat tidak hanya agen pereduksi kuat, tetapi juga mengikat zat besi untuk membentuk agar mudah diserap. Mekanisme yang jelas tentang potensi daging, ikan, dan unggas pada penyerapan zat besi nonheme dalam bahan makanan lainnya belum diketahui. Pencernaan daging, ikan, dan unggas dapat menyebabkan pelepasan asam amino (terutama sistein) dan polipeptida di usus kecil bagian atas, yang kemudian bergabung dengan besi nonheme membentuk larutan kompleks yang mudah diserap (Mahan, et. al. 2008).

2.3.5 Kebutuhan Zat Besi (Fe) Pada Remaja Putri

Kebutuhan zat gizi bagi remaja bervariasi, tergantung pada umur dan jenis kelamin, yang akan ditunjukkan pada tabel 3 :

Tabel 3. Angka Kecukupan Gizi Bagi Remaja

Umur	Energi (Kkal)	Protein (gr)	Vit A (RE)	Vit D (ug)	Vit C (mg)	Kalsium (mg)	Fe (mg)
Wanita							
10-12	2050	50	600	5	50	1000	20
13-15	2350	50	600	5	65	1000	26
16-18	2200	50	600	5	75	1000	26

Sumber : AKG, 2004.

Sepanjang usia reproduktif, wanita akan mengalami kehilangan darah akibat peristiwa haid. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa jumlah darah yang hilang selama satu periode haid berkisar antara 20-25 cc. Jumlah ini menyiratkan kehilangan zat besi sebesar 12,5-15 mg/bulan, atau kira-kira sama dengan 0,4-0,5 mg sehari. Jika jumlah tersebut ditambah dengan kehilangan basal, jumlah total zat besi yang hilang sebesar 1,25 mg per hari (Arisman, 2010).

Pada dasarnya, tubuh memiliki mekanisme sendiri dalam menjaga keseimbangan zat besi, yaitu dengan meningkatkan penyerapan pada saat kondisi kekurangan dan menurunkan penyerapan pada saat kelebihan zat besi. Namun ada kondisi tertentu dimana kebutuhan tubuh akan zat besi meningkat sehingga anemia dapat menyerang (Winarno dan Kartawidjajaputra, 2007).

Wanita perlu memberikan perhatian khusus pada masalah anemia ini. Dimulai pada saat remaja, dimana kaum wanita secara normal mengalami haid yang mengakibatkan mereka kehilangan zat besi dua kali lebih banyak daripada kaum pria. Jika kehilangan zat besi tersebut tidak diimbangi dengan asupan zat besi yang cukup dari makanan, anemia akan rentan menyerang (Winarno dan Kartawidjajaputra, 2007).

Kekurangan zat besi menjadi lebih umum ketika persyaratan besi individu meningkat karena tuntutan fisiologis seperti kehamilan, kehilangan saat menstruasi atau periode pertumbuhan, atau ketika besi hilang karena infeksi parasit (cacing tambang atau malaria). Sebagai konsekuensi dari faktor-faktor peracikan, orang yang tinggal di lingkungan yang rentan terhadap infeksi dari malaria dan cacing tambang, dan yang kebiasaan diet tinggi fitat dengan sedikit

sumber makanan hewani lebih mungkin menjadi kekurangan zat besi (Kennedy, et al., 2012).

Tubuh manusia dewasa mengandung zat besi di dua kolam utama: (1) besi fungsional dalam hemoglobin, mioglobin, dan enzim, dan (2) penyimpanan besi di feritin, hemosiderin, dan transferin (protein transportasi dalam darah). Pria dewasa yang sehat memiliki sekitar 3,6 g besi tubuh total, sedangkan wanita memiliki sekitar 2,4 g. Besi sangat kekal dalam tubuh, sekitar 90% dibentuk kembali dan digunakan kembali setiap hari. Sisanya dikeluarkan, terutama dalam empedu. Zat besi harus tersedia untuk menjaga keseimbangan zat besi dalam memenuhi 10 % kesenjangan, atau kekurangan zat besi (Mahan, et. al., 2008).

Dua hal penting yang memprihatinkan tentang status gizi besi: kejadian anemia defisiensi besi dan peran asupan zat besi yang berlebihan pada penyakit jantung koroner dan kanker. Karena fortifikasi makanan serta penggunaan suplemen besi dengan begitu banyak individu, asupan zat besi yang tinggi oleh pria dan wanita postmenopause dapat berkontribusi untuk risiko penyakit tersebut. Menurut Fleming et al. (2001) dalam keadaan kronis, sebuah penelitian orang dewasa penuh dengan besi di *Framingham Heart Study kohort* menyimpulkan bahwa meningkatkan simpanan besi adalah kewajiban (Mahan, et. al., 2008).

Jumlah zat besi yang dibutuhkan tubuh setiap hari hanya sekitar 1 mg atau setara dengan 10-20 mg zat besi dalam makanan. Zat besi pada pangan hewani penyerapannya 20-30%, sedangkan dari sumber nabati hanya 1-6% (Winarno dan Kartawidjajaputra, 2007).

Angka Kecukupan Gizi besi pada remaja dan dewasa muda perempuan berkisar 19 – 26 mg setiap hari (Proverawati dan Asfuah, 2010).

2.4 *Enhancer* Absorpsi Zat Besi (Fe)

2.4.1 Definisi *Enhancer* Absorpsi Zat Besi (Fe)

Sebagai bahan pereduksi, asam askorbat akan melindungi zat besi dari pembentukan feri-hidroksida yang bersifat tidak larut. Selain itu juga dapat membentuk kelat Fe-askorbat yang bersifat tetap larut meskipun terjadi peningkatan pH dalam sistem pencernaan usus halus. Pengaruh asam askorbat dalam memperkuat penyerapan zat besi hanya terjadi apabila dikonsumsi bersama-sama dalam bahan pangan. Pemberian asam askorbat 4-6 jam setelah mengonsumsi bahan pangan tidak akan berpengaruh terhadap penyerapan zat besi. Sebaliknya, asam askorbat yang dikonsumsi bersama-sama dalam bahan pangan akan meningkatkan penyerapan sebesar 3-6 kali. Asam askorbat yang telah teroksidasi hampir tidak berpengaruh dalam memperkuat penyerapan zat besi. Selain itu, terdapat faktor dalam daging, ikan dan unggas (*meat-fishpoultry (MFP) factor*) yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi. Hal tersebut diduga karena faktor MFP akan bereaksi dengan senyawa-senyawa yang dapat menghambat penyerapan zat besi, seperti fitat dan ion-ion hidroksil (Palupi, dkk., 2007).

2.4.2 Jenis-jenis *Enhancer* Absorpsi Zat Besi (Fe)

Bahan-bahan yang bekerja sebagai pemacu utama ialah daging, ikan dan hati, asam askorbat atau vitamin C. Beberapa bahan yang terdapat dalam daging yang dikenal sebagai *meat factor* seperti asam amino, *cysteine* dan *glutathion* dapat meningkatkan absorpsi besi melalui pembentukan *soluble chelate* yang mencegah polimerisasi dan presipitasi besi. Asam askorbat merupakan bahan pemacu absorpsi yang sangat kuat yang berfungsi sebagai reduktor yang dapat

mengubah feri menjadi fero, mempertahankan pH usus tetap rendah sehingga mencegah presipitasi feri dan bersifat sebagai *monomeric chelator* yang membentuk *iron-ascorbate chelate* yang lebih mudah diserap (Ani, 2011).

Vitamin C dalam jumlah cukup dapat melawan sebagian pengaruh faktor-faktor yang menghambat penyerapan besi ini. Asam organik seperti vitamin C sangat membantu penyerapan besi non heme dengan merubah bentuk feri menjadi bentuk fero. Vitamin C disamping itu membentuk gugus besi askorbat yang tetap larut pada pH lebih tinggi dalam duodenum. Oleh karena itu, sangat dianjurkan mengkonsumsi makanan sumber vitamin C tiap kali makan (Almatsier, 2003).

Singkatnya untuk memaksimalkan penyerapan zat besi dan mencegah anemia kekurangan zat besi, orang harus (1) meningkatkan pilihan makanan yang meningkatkan asupan besi total makanan, (2) termasuk sumber vitamin C setiap kali makan, (3) meliputi hemecontaining daging, ikan, dan unggas setiap kali makan, jika mungkin, dan (4) menghindari minum dalam jumlah besar teh atau kopi dengan makanan. Pedoman Diet untuk Amerika 2005, merekomendasikan bahwa wanita usia subur yang akan hamil makan makanan tinggi besi heme dan mengkonsumsi makanan nabati yang kaya besi atau besi yang difortifikasi pada makanan dengan peningkat penyerapan zat besi (yaitu, makanan kaya vitamin C) (Mahan, et. al. 2008).

2.4.3 Sumber Bahan Makanan *Enhancer* Absorpsi Zat Besi (Fe)

Vitamin C alami terdapat pada buah-buahan dan sayur-sayuran. Daftar buah-buahan dan sayur-sayuran yang mengandung vitamin C dapat dilihat pada tabel 4 :

Tabel 4. Nilai Vitamin C Berbagai Bahan Makanan

Bahan Makanan	mg	Bahan Makanan	Mg
Daun singkong	275	Jambu monyet	197
Daun katuk	200	Gandaria	110
Daun melinjo	150	Jambu biji	95
Daun pepaya	140	Pepaya	78
Sawi	102	Mangga muda	65
Kol	50	Mangga masak	41
Kembang kol	65	Durian	53
Bayam	60	Kedondong	50
Kemangi	50	Jeruk manis	49
Tomat	40	Jeruk nipis	27
Kangkung	30	Nenas	24
Ketela pohon	30	Rambutan	58

(Sumber: Daftar Analisis Bahan Makanan, FKUI, 1992)

2.4.4 Batasan Jumlah Yang Dianjurkan

Vitamin ini mudah larut dalam air sehingga bila vitamin yang dikonsumsi melebihi yang dibutuhkan, kelebihan tersebut akan dibuang dalam urine. Karena tidak disimpan dalam tubuh, vitamin C sebaiknya dikonsumsi setiap hari. Dosis yang rata-rata dibutuhkan bagi orang dewasa adalah 60-90 mg/hari. Tapi bisa juga lebih tergantung kondisi tubuh dan daya tahan masing-masing orang yang berbeda-beda. Batas maksimum yang diizinkan untuk mengonsumsi vitamin C adalah 1000 mg/hari (Maulana, 2008).

2.5 *Inhibitor* Absorpsi Zat Besi (Fe)

2.5.1 Definisi *Inhibitor* Absorpsi Zat Besi (Fe)

Selain senyawa-senyawa yang berperan dalam meningkatkan penyerapan, telah teridentifikasi beberapa senyawa yang dapat mengganggu atau menghambat penyerapan zat besi. Senyawa tersebut mampu berikatan dengan zat besi membentuk senyawa kompleks yang bersifat tidak larut sehingga sulit atau tidak bisa diserap melintasi dinding usus (Palupi, dkk., 2007).

2.5.2 Jenis-jenis *Inhibitor* Absorpsi Zat Besi (Fe)

Faktor-faktor yang menghambat absorpsi zat besi adalah tanin yang terdapat dalam teh. Tanin pada teh dan kopi dapat menurunkan absorpsi zat besi sebesar 40%, sedangkan tanin pada teh sebesar 85%. Karena terdapat suatu zat polyphenol seperti tanin pada teh, dilaporkan apabila meminum teh satu jam sesudah makan akan menurunkan absorpsi zat besi hingga 85% (Guthrie, 1989).

Penyerapan zat besi dapat dihambat pada berbagai tingkat oleh sejumlah faktor yang berikatan dengan besi, termasuk karbonat, oksalat, fosfat, dan fitat (roti tidak beragi, sereal tidak dimurnikan, dan kedelai). Faktor-faktor dalam serat nabati dapat menghambat penyerapan zat besi nonheme. Diambil dari makanan, teh, dan kopi dapat mengurangi penyerapan zat besi sebesar 50% melalui pembentukan senyawa besi larut dengan tanin. Besi dalam kuning telur sulit diserap karena adanya fosfositin (Mahan, et al. 2008).

2.5.3 Sumber Bahan Makanan *Inhibitor* Absorpsi Zat Besi (Fe)

Asam fitat dan faktor lain di dalam serat sereal dan asam oksalat di dalam sayuran menghambat penyerapan besi. Faktor-faktor ini mengikat besi, sehingga mempersulit penyerapannya. Protein kedelai menurunkan absorpsi besi yang mungkin disebabkan oleh nilai fitatnya yang tinggi, pengaruh akhir terhadap absorpsi besi biasanya positif (Almatsier, 2003).

Penyerapan zat besi dihambat oleh fitat, ditemukan di whole grain, kacang-kacangan dan polong-polongan, dan oleh senyawa fenolik (tanin) ada dalam teh, kopi dan anggur merah (Kennedy, et. al., 2012).

Tanin yang merupakan polifenol dan terdapat di dalam teh, kopi dan beberapa jenis sayuran dan buah juga menghambat absorpsi besi dengan cara

mengikatnya. Bila besi tubuh tidak terlalu tinggi, sebaiknya tidak minum teh atau kopi waktu makan. Kalsium dosis tinggi berupa suplemen menghambat absorpsi besi, namun mekanismenya belum diketahui dengan pasti (Almatsier, 2003).

Kopi merupakan minuman yang dapat menghambat penyerapan besi karena kopi mengandung polifenol (tanin) (UNICEF 1998). Konsumsi kopi setelah makan dapat menurunkan absorpsi besi hingga 39 persen (Morck *et al.*, 1983 dalam Yulianasari, Agnita Indah., 2009).

2.5.4 Batasan Jumlah Yang Dianjurkan

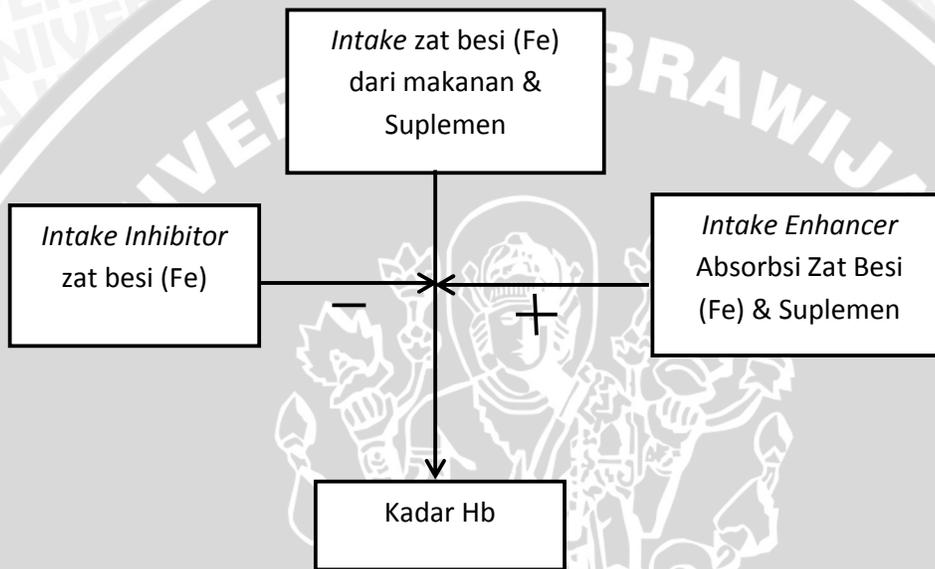
Seperti yang telah disebutkan bahwa salah satu penyebab anemia gizi besi adalah adanya zat penghambat absorpsi. Terdapat beberapa makanan yang mengandung zat penghambat absorpsi besi diantaranya adalah beberapa jenis sayuran yang mengandung asam oksalat, beberapa jenis sereal dan protein kedelai yang mengandung asam fitat, serta teh dan kopi yang mengandung tanin. Bila besi tubuh tidak terlalu tinggi, sebaiknya tidak minum teh atau kopi pada waktu makan. Selain itu, kalsium dosis tinggi berupa suplemen juga dapat menghambat absorpsi besi (Almatsier, 2001).

Pengaruh tanin dan minuman teh terhadap penyerapan zat besi akan berkurang 56% jika mengkonsumsi 150 ml minuman teh yang dibuat dari 2,5 gram teh untuk pola makan pagi di Negara barat. Efek tanin yang berasal dari minuman kopi menunjukkan penurunan penyerapan besi sebesar 39% dimana minuman kopi tersebut dikonsumsi satu jam setelah mengkonsumsi hamburger (Rossander, *et. al.*, 1992).

BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESA PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep



Keterangan :

- ⊕ : Meningkatkan Absorpsi Zat Besi (Fe)
- : Menghambat Absorpsi Zat Besi (Fe)

3.2 Hipotesa Penelitian

Ho : Tidak ada hubungan antara *intake* zat besi (Fe), *inhibitor* dan *enhancer* dengan kadar Hb

H1 : Ada hubungan antara *intake* zat besi (Fe), *inhibitor* dan *enhancer* dengan kadar Hb

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan *Observasional Analitik* dengan pendekatan *Cross Sectional*, artinya variable independen dan dependen diukur dalam waktu bersamaan (satu waktu). Hasil ukur dihitung nilai asosiasinya dengan menggunakan perhitungan statistik.

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi (subyek pengamatan yang dipelajari) adalah Siswi SMA Negeri 1 Panarukan yang ditunjuk/dipilih secara langsung berdasarkan pertimbangan ketersediaan sumber daya peneliti. Populasi dipilih dengan *Purposive Non Probability sampling*. Sebagai anggota dari populasi adalah siswi-siswi SMA Negeri 1 Panarukan kelas X dan XI (kelas 1 dan 2).

4.2.2 Sampel

Sampel adalah perwakilan dari populasi. Representativitas/keterwakilan populasi oleh sampel ditentukan dengan cara teknik sampling :

1. *Probability Sampling/ Random Sampling/* Sampling acak, artinya setiap populasi memiliki peluang yang sama untuk terpilih menjadi sampel/ contoh/ responden.

2. *Non Probability Sampling*/ Sampling tidak acak, artinya setiap populasi tidak memiliki peluang yang sama untuk terpilih menjadi sampel/ contoh/ responden.

Dalam penelitian ini menggunakan cara *Non Probability Sampling*/ Sampling tidak acak, karena dibatasi dengan adanya kriteria inklusi yaitu :

1. Siswi usia 14-19 tahun
2. Kelas X dan XI
3. Bersedia menjadi responden
4. Bersedia diperiksa darah untuk dites kadar Hb-nya

Berdasarkan perhitungan sampel dengan rumus (Lemeshow, et. al., 1990) didapatkan 77 responden. Dalam kenyataannya didapatkan 84 responden.

Perhitungan sampel adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 P(1-P)}{d^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot 0.28(1-0.28)}{(0.1)^2}$$

$$n = \frac{3.84 \cdot 0.28(0.72)}{0.01} \longrightarrow n = 77 + 10\%$$

$$n = 84$$

Keterangan:

n = besar sampel

z = nilai z pada taraf kepercayaan 95 % = 1,96

P = proporsi remaja putri menderita anemia (28 %)

d = estimasi derajat ketelitian (10 %)

4.3 Variabel Penelitian

Variabel Dependen/ tergantung/ yang ditentukan/ terikat/ efek : Kadar Hb

Variabel Independen/bebas/ penentu/ tidak terikat/ kausa/ risk faktor/ etiologi : *Intake* Zat Besi (Fe), *Inhibitor*, *Enhancer*

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Tempat Penelitian : SMAN 1 Panarukan Kecamatan Panarukan,
Kabupaten Situbondo (ditunjuk)

Waktu Pengambilan data : Bulan Desember 2012

4.5 Bahan dan Alat Penelitian

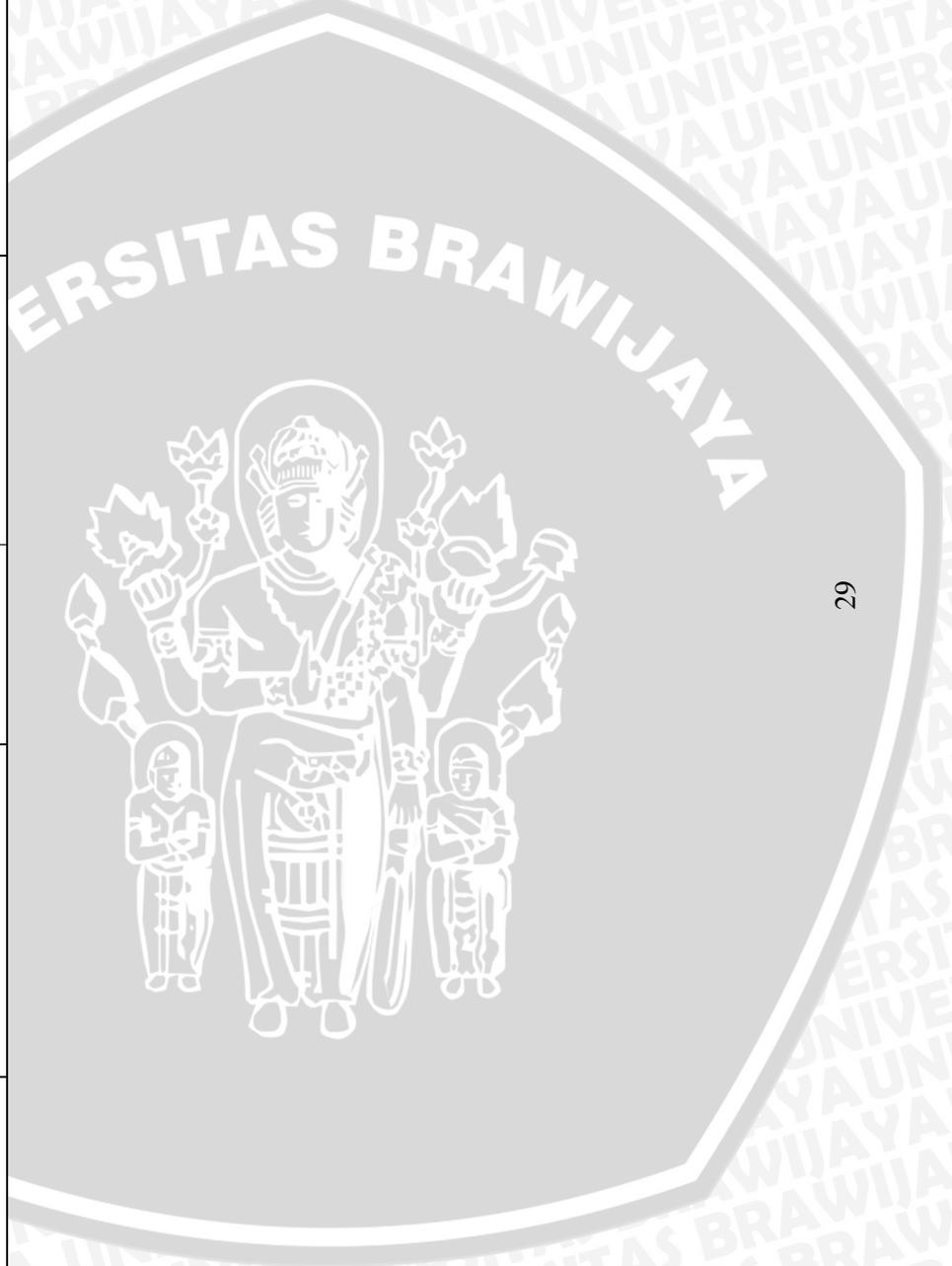
Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Form persetujuan kesediaan (*informed consent*)
2. Kuesioner Penelitian meliputi identitas responden
3. Form Kuesioner Semi FFQ untuk *intake* zat besi (Fe), *inhibitor* dan *enhancer* absorpsi zat besi (Fe)
4. Alat untuk mengukur kadar hemoglobin (Hb) yaitu *Spectrophotometry*

4.6 Definisi Operasional Variabel

VARIABEL	DEFINISI OPERASIONAL	METODE	PARAMETER	HASIL UKUR	SKALA UKUR
<u>Variabel Dependent :</u> Kadar Hemoglobin	Kadar Hemoglobin adalah Kadar Fe dalam eritrosit/serum darah merah responden	Laboratorium	Cyanmethemoglobin	Sesuai dengan hasil dari pengukuran kadar Hb	Interval
<u>Variabel Independent :</u> 1. Intake zat besi (Fe)	Intake zat besi (Fe) adalah 1. Jumlah zat Fe dalam makanan yang dikonsumsi 2. Suplemen Fe (Tab Fe)	Wawancara	Kuesioner SQ- FFO	Jumlah intake Zat Besi dari hasil perhitungan dengan dibandingkan 77% AKG	Rasio
2. Intake Inhibitor	Intake Inhibitor adalah jumlah zat penghambat absorpsi zat besi (Fe) dalam makanan yang dikonsumsi	Wawancara	Kuesioner FFO	Normal/N (≤ 12) : 1 Lebih/TN (> 12) : 2	Nominal

3. Intake Enhancer	Intake Enhancer adalah	Wawancara	Kuesioner SQ- FFQ	Jumlah intake Vitamin C dari hasil perhitungan dengan dibandingkan dengan dibandingkan 77% AKG	Rasio
	<ol style="list-style-type: none">1. Jumlah zat peningkat absorpsi zat besi (Fe) dalam makanan yang dikonsumsi2. Suplemen Vit C				



4.7 Prosedur Pengumpulan Data

1. Persiapan

- a. Mengurus surat ijin penelitian ke kantor Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat Kabupaten Situbondo dan SMAN 1 Panarukan.
- b. Pelatihan Petugas Lapangan
 1. Pada tahap ini dilakukan persamaan persepsi antara peneliti dan pengumpul data mengenai pelaksanaan pengambilan data penelitian.
 2. Pengumpul data (*enumerator*) yang dipilih dengan kualifikasi lulusan Diploma III Gizi, selanjutnya diberikan pelatihan tentang cara menjelaskan maksud dan tujuan penelitian kepada responden, teknik wawancara, pemahaman kuesioner, penjelasan tentang jenis data yang diperlukan, cara memperoleh dan cara pengisian data secara lengkap dan tepat, penyesuaian dengan URT, serta pemahaman bahasa pengantar sehari-hari pada masyarakat yang diteliti.
- c. Uji coba Kuesioner di lapangan.
 1. Uji coba ini dilakukan pada beberapa siswi di Kabupaten Situbondo.
 2. Tujuan uji coba ini adalah untuk menentukan lama waktu yang diperlukan untuk wawancara serta untuk mencoba apakah susunan dan bahasa yang terdapat pada kuesioner dapat dipahami oleh responden.

2. Pelaksanaan

a. Identifikasi Subyek Penelitian

Identifikasi subyek penelitian dilakukan untuk mengetahui nama, umur, agama, suku responden. Sampel yang dipilih adalah remaja putri dengan karakteristik berjenis kelamin perempuan, berusia 14-19 tahun, siswi kelas X dan XI di SMAN 1 Panarukan. Selanjutnya subjek yang memenuhi kriteria diminta persetujuan kesediaan (*informed consent*) untuk ikut serta dalam penelitian. Setelah menandatangani surat kesediaan menjadi responden (*informed consent*).

b. Identifikasi Waktu dan Tempat

Pengambilan data dilaksanakan pada bulan Desember 2012 dengan mempertimbangkan pertanyaan pada *Semi Quantitative FFQ* dilihat *intake* pada 3 bulan sebelumnya. Sedangkan untuk tempat penelitian dilakukan di SMAN 1 Panarukan yang berada di daerah perbukitan tinggi di wilayah Kecamatan Panarukan, Kabupaten Situbondo.

c. Data *Intake* Zat Besi, *Inhibitor* dan *Enhancer*

Data *intake* zat besi dan *enhancer* diperoleh melalui wawancara dengan menggunakan metode *Semi Quantitative FFQ*. Kuesioner ditanyakan kepada subyek. Untuk selanjutnya hasil wawancara tersebut dikonversikan dalam ukuran gram dan diolah dengan menggunakan program *Nutrisurvey* untuk dianalisis asupan zat gizinya. Untuk menilai tingkat konsumsi, data asupan gizi tersebut dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2004.

Sedangkan data *intake inhibitor* diperoleh melalui wawancara dengan menggunakan metode *FFQ*. Kuesioner ditanyakan kepada subyek. Untuk selanjutnya hasil wawancara tersebut dikonversikan dalam ukuran kali. Untuk menilai tingkat konsumsi, data *intake inhibitor* tersebut dibandingkan dengan Median. Pengambilan dan pengolahan data ini dilakukan oleh peneliti dibantu oleh enumerator

Validitas dan realibilitas hasil wawancara *intake zat besi, inhibitor dan enhancer* dilakukan dengan menggunakan beberapa pertanyaan pembuka pada kuesioner yang dapat mengetahui kebiasaan konsumsi sehari-hari responden.

c. Data Kadar Hemoglobin

Data ini diperoleh berdasarkan pengukuran hemoglobin dengan menggunakan metode *cyanmethemoglobin*. Pengambilan darah dilakukan dengan menggunakan lancet melalui darah tepi. Untuk menghindari proses pembekuan darah, darah akan ditampung pada tabung yang telah berisi larutan EDTA (*Ethyl Diamine Tetra Aceticacid*). Selanjutnya hasil ini dibawa ke laboratorium Puskesmas Panarukan. Untuk pengukuran kadar Hb ini dibutuhkan 20 mikron sampel dan ditambah 5 ml reagen drabkin (NaHCO_3 1gr, KCN 50 mg dan K_3FeCN 200 mg) , kemudian diinkubasi selama 5 menit pada suhu 37°C . Selanjutnya hasilnya dibaca dengan menggunakan alat *spectrophotometry* pada gelombang tertentu. Spektofotometer yang digunakan adalah photometer 5010 *Mannheim Boehringer* dengan ketelitian 0,01 mg/dl. Pengukuran kadar Hb dilakukan oleh peneliti dibantu oleh analis kesehatan.

4.8 Analisis Data

Analisa data hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan Software SPSS for windows versi 16.0. Hubungan antara Kadar Hb dengan *Intake* Fe, *Intake Enhancer*, dan *Intake Inhibitor* dilakukan uji normalitas terlebih dahulu dan hasilnya menyatakan tidak normal, kemudian dilanjutkan dengan uji hubungan menggunakan Uji *Non Parametrik*, yaitu Uji Korelasi Spearman. Karena hasilnya ada hubungan, maka dilanjutkan dengan Uji *Regression logistik*.



BAB 5**HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA****5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian****5.1.1 Sejarah SMA Negeri 1 Panarukan**

Tepatnya pada tahun 1991 atau tahun pelajaran 1991/1992 SMA Negeri 1 Panarukan ini berdiri dengan jumlah siswa kurang lebih 99 siswa dan jumlah ruang belajar 3 ruang. Berawal dari binaan SMA Negeri 2 Situbondo dengan Kepala Sekolah Bapak Abdul Mukti, BA.

Kemudian sejak bulan Agustus 1991 sekolah ini diresmikan yang berlokasi di Jalan Baluran No. 04 Desa Sumber Kolak Kecamatan Panarukan, Kabupaten Situbondo dengan nama SMU Negeri 1 Panarukan.

5.1.2 Keadaan Geografis Lokasi Penelitian

SMA Negeri 1 Panarukan yang berlokasi di Jalan Baluran No. 4 Sumber Kolak Kecamatan Panarukan, Kabupaten Situbondo terletak di daerah perbukitan yang jauh dari keramaian kota dan tidak dijangkau oleh kendaraan umum. Akan tetapi mutu dan kualitas pendidikan baik pendidik dan peserta didik tidak kalah dengan sekolah yang terletak di tengah kota.

Adapun luas tanah SMA Negeri 1 Panarukan adalah 15.000 m², dengan batas-batas wilayah:

1. Sebelah Utara : SMPN 3 Panarukan
2. Sebelah Selatan : Perumahan Bukit Asri
3. Sebelah Barat : Perumahan Korban Banjir
4. Sebelah Timur : Perumahan Puri

5.1.3 Jumlah Siswa

SMA Negeri 1 Panarukan saat ini mempunyai rombongan belajar (rombel) sebanyak 18 kelas, terdiri dari kelas X sejumlah 7 kelas, kelas XI IPA sebanyak 3 kelas dan XI IPS juga sebanyak 3 kelas. Untuk kelas XII IPA berjumlah 3 kelas dan XII IPS sebanyak 2 kelas. Jumlah seluruh siswa pada awal tahun ajaran 2012/2013 sebanyak 587 siswa dengan distribusi menurut kelas dan jenis kelamin tercantum pada tabel berikut ini :

Tabel 5. Distribusi Jumlah Siswa SMA Negeri 1 Panarukan TA. 2012/2013

Kelas/ Program Studi	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
X	134	91	225
XI IPA	46	60	106
XI IPS	76	19	95
XII IPA	40	53	93
XII IPS	62	6	68
Jumlah	358	229	587

5.1.4 Jumlah Guru Dan Staf

Jumlah guru dan staf aktif yang ada di SMA Negeri 1 Panarukan sebanyak 62 yang dapat disajikan pada tabel berikut ini :

Tabel 6. Distribusi Jumlah Guru dan Staf SMA Negeri 1 Panarukan TA. 2012/2013

Jenis	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
Guru PNS	11	17	28
Guru Non PNS	8	6	14
Staf PNS	5	2	7
Staf Non PNS	8	6	14
Jumlah	32	31	63

5.2 Karakteristik Responden

Subjek penelitian berjumlah 92 orang, tetapi selama penelitian 8 subjek mengalami *drop out* dikarenakan ketidaklengkapan pengisian kuesioner sebanyak 2 responden, tidak mengisi kuesioner sebanyak 3 orang karena

setelah pengambilan sampel darah responden harus mengikuti Rapat Osis, dan darah yang tidak bisa diperiksa kadar Hb-nya sebanyak 3 orang sehingga jumlah subjek pada penelitian ini menjadi 84 orang.

Karakteristik responden terdiri dari umur, agama, suku, status gizi, status menstruasi, usia mulai menstruasi, dan lama menstruasi yang dapat disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Karakteristik Responden

Variabel	n	%
Usia (tahun) :		
14 – 16 (Remaja Tengah)	68	81
17 – 19 (Remaja Akhir)	16	19
Agama :		
Islam	82	97,6
Kristen	2	2,4
Suku :		
Madura	47	56,0
Jawa	35	41,7
Bugis	1	1,2
Sumba	1	1,2
Status Gizi (IMT/U) :		
Sangat Kurus (<-3 SD)	1	1,2
Kurus (-2 SD – (-3 SD))	7	8,3
Normal (-2 SD – 2 SD)	73	86,9
Overweight (2 SD – 3 SD)	3	3,6
Status Menstruasi :		
Sudah	84	100
Usia Mulai Menstruasi (tahun) :		
9 – 13	68	81
14 – 16	16	19
Lama Menstruasi (hari) :		
3 – 8 (Normal)	79	94
> 8 (Panjang)	5	6

Berdasarkan tabel 7 diketahui bahwa sebagian besar usia responden pada interval 14-16 tahun mencapai 81%, beragama Islam (97,6%), bersuku Madura (56,0%), berstatus gizi normal (73%), status menstruasi responden 100% sudah mengalami menstruasi, usia mulai mengalami menstruasi pada interval usia 9 – 13 tahun sebesar 81%, dan lama menstruasi 3-8 hari (94%).

Status Gizi dilakukan dengan pengukuran berat badan dan tinggi badan yang kemudian dikategorikan IMT/U dengan menggunakan standar WHO 2005 dengan kategori Normal ($-2 \text{ SD} - 2 \text{ SD}$), Kurus ($-2 \text{ SD} - (-3 \text{ SD})$), Sangat Kurus ($< -3 \text{ SD}$), *Overweight* ($2 \text{ SD} - 3 \text{ SD}$), dan Obesitas ($> 3 \text{ SD}$). Sedangkan untuk lama menstruasi dilakukan pengkategorian, yaitu Pendek (< 3 hari), Normal ($3 - 8$ hari), dan Panjang (> 8 hari).

5.3 Kadar Hb Responden

Distribusi responden berdasarkan kadar Hb responden dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Distribusi Responden Berdasarkan Kadar Hb

Kadar Hb Responden	n	%
Rendah ($< 12 \text{ gr/dl}$)	7	8,3
Normal ($\geq 12 \text{ gr/dl}$)	77	91,7
Jumlah	84	100

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa kadar Hb responden yang normal ($\geq 12 \text{ gr/dl}$) adalah 91,7% dan yang rendah ($< 12 \text{ gr/dl}$) adalah 8,3%.

5.4 Intake Zat Besi (Fe) Responden

Distribusi responden berdasarkan *Intake* Zat Besi (Fe) responden dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Distribusi Responden Berdasarkan *Intake* Zat Besi (Fe)

<i>Intake</i> Zat Besi (Fe) Responden	n	%
Rendah	14	16,7
Cukup	70	83,3
Jumlah	84	100

Berdasarkan tabel 9 diketahui bahwa sebagian besar *Intake* Zat Besi (Fe) responden adalah cukup (83,3%) dan yang rendah adalah 16,7%.

5.5 Intake Enhancer (Vitamin C) Responden

Distribusi responden berdasarkan *Intake Enhancer* (Vitamin C) responden dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Distribusi Responden Berdasarkan *Intake Enhancer* (Vitamin C)

<i>Intake Enhancer</i> (Vit. C) Responden	n	%
Rendah	4	4,8
Cukup	80	95,2
Jumlah	84	100

Berdasarkan tabel 10. diketahui bahwa sebagian besar *intake enhancer* (Vitamin C) responden adalah cukup (95,2%) dan yang rendah adalah 4,8%.

5.6 Intake Inhibitor Penyerapan Zat Besi (Fe) Responden

Distribusi responden berdasarkan *Intake Inhibitor* penyerapan Zat Besi (Fe) responden dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Distribusi Responden Berdasarkan *Intake Inhibitor* Zat Besi (Fe)

<i>Intake Inhibitor</i> Zat Besi (Fe) Responden	n	%
Normal	35	41,7
Lebih	49	58,3
Jumlah	84	100

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa sebagian besar *intake inhibitor* zat besi (Fe) responden adalah lebih (58,3%) dan yang normal adalah 41,7%.

5.7 Hubungan Antara Kadar Hb Dengan *Intake* Zat Besi (Fe), *Inhibitor* Absorpsi Zat Besi (Fe) Dan *Enhancer* (Vitamin C)

Sebelum dilakukan analisis bivariat, dilakukan uji kenormalan data menggunakan *Kolmogorof-Smirnov*. Semua variabel tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$), yaitu *intake* zat besi (Fe), *inhibitor* absorpsi zat besi (Fe), *enhancer*

(Vitamin C), dan kadar Hb. Variabel yang tidak terdistribusi normal dilanjutkan dengan Uji *Non Parametrik Rank Spearman*. Hasil Uji *Non Parametrik Rank Spearman* dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Korelasi Bivariat Kadar Hb, *Intake* Zat Besi (Fe), *Inhibitor* Absorpsi Zat Besi (Fe), Dan *Enhancer* (Vitamin C)

Variabel 1	Variabel 2	Koefisien Korelasi (r)	Nilai <i>p</i> (<i>p-value</i>)
Kadar Hb	<i>Intake</i> Zat Besi (Fe)	0,559	< 0,0001
	<i>Intake Enhancer</i> (Vit. C)	0,742	< 0,0001
	<i>Intake Inhibitor</i> Absorpsi Zat Besi (Fe)	-0,080	0,469
<i>Intake</i> Zat Besi (Fe)	<i>Intake Enhancer</i> (Vit. C)	0,500	< 0,0001
	<i>Intake Inhibitor</i> Absorpsi Zat Besi (Fe)	0,140	0,203

Berdasarkan hasil analisis bivariat pada tabel 12 dapat diketahui bahwa variabel *intake* zat besi (Fe) dan *intake enhancer* (Vitamin C) berhubungan dengan kadar Hb ($p < 0,05$) dan memiliki korelasi positif. Sedangkan untuk variabel *intake inhibitor* absorpsi zat besi (Fe) tidak ada hubungan dengan kadar Hb ($p > 0,05$).

Selain itu juga ada hubungan antara variabel *intake enhancer* (Vitamin C) dengan *intake* zat besi (Fe) dengan $p\text{-value} < 0,05$ dan memiliki korelasi positif. Serta tidak ada hubungan antara variabel *intake inhibitor* absorpsi zat besi (Fe) dengan *intake* zat besi (Fe) dengan $p\text{-value} > 0,05$.

5.8 Hasil Uji Multivariat Hubungan Antara Kadar Hb Dengan *Intake* Zat Besi (Fe) Dan *Enhancer* (Vitamin C)

Analisis multivariat dengan uji regresi logistik digunakan untuk mengetahui variabel yang paling berpengaruh antara *intake* zat besi (Fe) dan *intake enhancer* (Vitamin C) terhadap kadar Hb. Berdasarkan hasil analisis

Korelasi Rank Spearman diperoleh variabel yang berpengaruh, kemudian dilanjutkan dengan Uji Regresi Logistik dengan hasil pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Regresi Logistik Terhadap Kadar Hb dan Faktor-faktor yang Berpengaruh

Model	Koefisien	p	Nagelkerke R^2
	B		
Konstanta	4,234		
Kategori <i>Intake</i> Fe	0,058	0,026	0,643
Kategori <i>Intake</i> Vit. C	0,0001	0,999	

Koefisien Nagelkerke diperoleh sebesar 64,3%, hal ini menunjukkan bahwa kedua variabel *intake* zat besi (Fe) dan *enhancer* (Vitamin C) mampu menjelaskan keragaman kadar hemoglobin sebesar 64,3%, sedangkan sebesar 35,7% dijelaskan oleh variabel lain. Pengujian secara sendiri-sendiri ternyata hanya *intake* zat besi yang signifikan karena nilai $p = 0,026 (< 0,05)$. Sedangkan *intake enhancer* (Vitamin C) dengan nilai $p = 0,999 (> 0,05)$ artinya secara sendirian *intake enhancer* (Vitamin C) tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap kadar hemoglobin. Model Logit yang diperoleh yaitu Kategori Kadar Hemoglobin = $4,234 + (0,058 \times \text{Kategori Intake Fe}) + (0,0001 \times \text{Kategori Intake Vitamin C})$. Dari persamaan tersebut dapat diinterpretasikan bahwa setiap kenaikan persen *intake* zat besi (Fe) sebesar 1% akan menaikkan kadar Hb sebesar 0,058 g/dl dan setiap peningkatan *intake enhancer* (Vitamin C) sebesar 1% akan menaikkan kadar Hb sebesar 0,0001 g/dl.

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Deskripsi Variabel Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah remaja putri yang sebagian besar berusia pada rentang umur 14 – 16 tahun (81%), dimana rentang tersebut menurut Depkes RI (2003) termasuk pada masa remaja tengah. Remaja merupakan suatu periode transisi dalam upaya menemukan jati diri dan kedewasaan biologis serta psikologis. Masa remaja merupakan saat terjadinya perubahan-perubahan cepat dalam proses pertumbuhan fisik, kognitif dan tingkah laku. Pertumbuhan berlangsung dengan cepat (Sayogo, 2006). Pada masa itu remaja merasa bertanggung jawab dan bebas menentukan makanan sendiri. Tidak lagi ditentukan oleh orang tua (Anwar, 2006). Namun mereka masih perlu dibimbing dalam menentukan makanan yang sesuai dengan kebutuhannya.

Sepanjang usia reproduktif, wanita akan mengalami kehilangan darah akibat peristiwa haid. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa jumlah darah yang hilang selama satu periode haid berkisar antara 20-25 cc. Jumlah ini menyiratkan kehilangan zat besi sebesar 12,5-15 mg/bulan, atau kira-kira sama dengan 0,4-0,5 mg sehari. Jika jumlah tersebut ditambah dengan kehilangan basal, jumlah total zat besi yang hilang sebesar 1,25 mg per hari (Arisman, 2010). Lama hari perdarahan menstruasi pada penelitian ini berkisar antara 3 sampai 8 hari sebanyak 79 responden (94%). Hal ini masih dikategorikan normal dengan rentang 3 – 8 hari menstruasi.

Berdasarkan pengukuran kadar Hemoglobin sebanyak 7 subjek (8,3%) memiliki nilai kadar hemoglobin < 12 gr/dl. Angka kejadian anemia (kadar Hb < 12 gr/dl) pada penelitian ini lebih kecil dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Dinkes Propinsi Jatim tahun 2010 di Kabupaten Situbondo sebesar 28%. Namun data yang diperoleh ini tidak representative dapat menunjukkan kejadian anemia pada remaja putri di Kabupaten Situbondo, karena tempat penelitian ditentukan secara *non probability sampling*.

Zat besi berperan penting dalam reaksi biokimia pembentukan sel darah merah. Sel-sel ini selanjutnya akan mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh, di mana oksigen diperlukan untuk pembentukan energi sehingga produktivitas tubuh meningkat dan tidak cepat lelah. Selain itu, zat besi juga perlu untuk meningkatkan daya tahan tubuh sehingga tubuh tidak mudah terserang penyakit. Hal ini dikarenakan orang dengan kadar Hb kurang dari 10 g/dl, juga memiliki sedikit sel darah putih yang berfungsi melawan bakteri (Winarno dan Kartawidjajaputra, 2007). Bioavailabilitas zat besi ditentukan oleh efisiensi penyerapan zat besi di dalam usus. Bentuk zat besi dalam makanan berpengaruh terhadap penyerapannya. Besi hem, yang merupakan bagian dari hemoglobin dan myoglobin yang terdapat di dalam daging hewan dapat diserap dua kali lipat daripada besi non heme (Almatsier, 2003). Dari hasil pengolahan data *Intake* zat besi (Fe) sebanyak 70 responden dikategorikan cukup setelah dibandingkan dengan 77% AKG. *Intake* zat besi (Fe) ini diperoleh dari *intake* bahan makanan sumber zat besi hewani maupun nabati, serta konsumsi suplemen Fe.

Hasil pengolahan data *intake enhancer* (Vitamin C) sebanyak 80 responden dikategorikan cukup setelah dibandingkan dengan 77% AKG. *Intake*

enhancer (Vitamin C) diperoleh dari *intake* bahan makanan sumber vitamin C dengan konsumsi suplemen vitamin C. Vitamin C dalam jumlah cukup dapat melawan sebagian pengaruh faktor-faktor yang menghambat penyerapan besi ini. Asam organik seperti vitamin C sangat membantu penyerapan besi non heme dengan merubah bentuk feri menjadi bentuk fero. Vitamin C disamping itu membentuk gugus besi askorbat yang tetap larut pada pH lebih tinggi dalam duodenum. Oleh karena itu, sangat dianjurkan mengkonsumsi makanan sumber vitamin C tiap kali makan (Almatsier, 2003). Sebagai bahan pereduksi, asam askorbat akan melindungi zat besi dari pembentukan feri-hidroksida yang bersifat tidak larut. Selain itu juga dapat membentuk kelat Fe-askorbat yang bersifat tetap larut meskipun terjadi peningkatan pH dalam sistem pencernaan usus halus. Pengaruh asam askorbat dalam memperkuat penyerapan zat besi hanya terjadi apabila dikonsumsi bersama-sama dalam bahan pangan. Pemberian asam askorbat 4-6 jam setelah mengonsumsi bahan pangan tidak akan berpengaruh terhadap penyerapan zat besi. Sebaliknya, asam askorbat yang dikonsumsi bersama-sama dalam bahan pangan akan meningkatkan penyerapan zat besi sebesar 3-6 kali. Asam askorbat yang telah teroksidasi hampir tidak berpengaruh dalam memperkuat penyerapan zat besi (Palupi, dkk., 2007).

Selain senyawa-senyawa yang berperan dalam meningkatkan penyerapan, telah teridentifikasi beberapa senyawa yang dapat mengganggu atau menghambat penyerapan zat besi. Senyawa tersebut mampu berikatan dengan zat besi membentuk senyawa kompleks yang bersifat tidak larut sehingga sulit atau tidak bisa diserap melintasi dinding usus (Palupi, dkk., 2007). Berdasarkan hasil pengolahan data *intake inhibitor* absorpsi Fe sebanyak 49 responden dikategorikan sering mengkonsumsi *inhibitor* absorpsi Fe dengan cut

off > 12 kali. Penyerapan zat besi dapat dihambat pada berbagai tingkat oleh sejumlah faktor yang berikatan dengan zat besi, termasuk karbonat, oksalat, fosfat, dan fitat (roti tidak beragi, sereal yang tidak dimurnikan, dan kedelai). Faktor-faktor dalam serat nabati dapat menghambat penyerapan zat besi nonheme. Diambil dari makanan, teh, dan kopi dapat mengurangi penyerapan zat besi sebesar 50% melalui pembentukan senyawa zat besi larut dengan tanin. Zat besi dalam kuning telur sulit diserap karena adanya fosvitin (Mahan, dkk. 2008). Tanin yang merupakan polifenol dan terdapat di dalam teh, kopi dan beberapa jenis sayuran dan buah juga menghambat absorpsi zat besi dengan cara mengikatnya. Bila kadar zat besi dalam tubuh tidak terlalu tinggi, sebaiknya tidak minum teh atau kopi waktu makan. Kalsium dosis tinggi berupa suplemen dapat menghambat absorpsi zat besi, namun mekanismenya belum diketahui dengan pasti (Almatsier, 2003).

6.2 Hubungan Antara Kadar Hb Dengan *Intake* Zat Besi (Fe), *Inhibitor* Absorpsi Zat Besi (Fe) Dan *Enhancer* (Vitamin C)

6.2.1 Hubungan Antara Kadar Hb Dengan *Intake* Zat Besi (Fe)

Zat besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia dan hewan, yakni sebanyak 3-5 gram di dalam tubuh manusia dewasa (Almatsier, 2000). Zat besi ada dalam tubuh terikat pada protein, baik dalam penyimpanan dan dalam senyawa heme dan enzim (Hb, mioglobin, dan sitokrom). Zat besi yang tidak terikat adalah racun, terutama dengan menghasilkan spesies oksigen reaktif. Zat besi diserap dari duodenum dan diangkut melalui transferin ke jaringan-jaringan seperti prekursor sel darah merah. Bila tidak segera dimanfaatkan, zat besi disimpan sebagian besar dalam

hati dalam bentuk feritin. Selama eritropoiesis, zat besi yang tergabung dalam hemoglobin, di mana ia berfungsi sebagai transporter oksigen. Ketika sel-sel darah merah dihancurkan dalam sistem retikuloendotelial, makrofag dari limpa dan hati mengambil zat besi dan didaur ulang menjadi transferin yang akan diangkut kembali ke sumsum tulang. Zat besi digunakan dalam sintesis hemoglobin sitoplasma. Heme membutuhkan zat besi yang memadai dalam metabolisme untuk pembentukan porfirin. Defisiensi zat besi menyebabkan kegagalan pematangan sitoplasma sedangkan pematangan nuklear berlangsung normal. Hasilnya adalah sel darah merah mengecil (mikrositik) dengan pembentukan hemoglobin sitoplasma yang buruk (hipokromia) (Berdanier, dkk., 2008).

Hasil penelitian ini berdasarkan uji bivariat menunjukkan adanya hubungan yang positif antara asupan zat besi dengan kadar hemoglobin ($r = 0,559$; $p < 0,0001$), artinya semakin tinggi asupan zat besi, maka kadar hemoglobin akan semakin baik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan pada siswi SMAN 2 di Semarang pada tahun 2008 yang menyatakan adanya hubungan asupan besi dengan kadar hemoglobin pada remaja putri (Ariyanti, 2008). Dan penelitian pada bulan Juni 2010 yang juga menyatakan bahwa ada hubungan positif antara asupan zat besi dengan kadar Hb remaja putri (Cendani dan Murbawani, 2011).

Keterkaitan zat besi dengan kadar hemoglobin dapat dijelaskan bahwa besi merupakan komponen utama yang memegang peranan penting dalam pembentukan darah (hemopoiesis), yaitu mensintesis hemoglobin. Kelebihan besi disimpan sebagai protein feritin, hemosiderin di dalam hati, sumsum tulang belakang, dan selebihnya di dalam limpa dan otot. Apabila simpanan besi cukup,

maka kebutuhan untuk pembentukan sel darah merah dalam sumsum tulang akan selalu terpenuhi. Namun, apabila jumlah simpanan zat besi berkurang dan jumlah zat besi yang diperoleh dari makanan juga rendah, maka akan terjadi ketidakseimbangan zat besi di dalam tubuh, akibatnya kadar hemoglobin menurun di bawah batas normal yang disebut sebagai anemia gizi besi (Soekirman, 2000). Anemia gizi besi ditunjukkan dengan kadar hemoglobin dan serum feritin yang turun di bawah nilai normal, serta naiknya *transferrin receptor* (TfRs). Keadaan ini ditandai dengan warna sel darah merah yang pucat (hipokromik) dan bentuk sel darah merah yang kecil (mikrositik) (Bakta IM, 2006).

6.2.2 Hubungan Antara Kadar Hb Dengan *Intake Enhancer* (Vitamin C)

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ada keterkaitan antara asupan vitamin C dengan kadar hemoglobin di mana korelasinya bersifat positif ($r = 0,742$ dan $p < 0,0001$) yang menunjukkan semakin tinggi *Intake* vitamin C maka kadar hemoglobin akan semakin tinggi pula. Dan ada hubungan yang signifikan antara *Intake enhancer* (Vitamin C) dengan *Intake* zat besi (Fe) ($r = 0,500$ dan $p < 0,0001$) yang menunjukkan semakin tinggi *Intake* vitamin C maka semakin tinggi pula zat besi yang diserap oleh tubuh. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan pada Remaja Putri di dua sekolah yaitu SMP VII dan SMK Teratai Putih Global 2 Kota Bekasi. pada tahun 2008 yang menyatakan adanya hubungan yang signifikan antara frekuensi konsumsi buah-buahan sumber vitamin C dengan status anemia ($p < 0.1$) yaitu pada konsumsi pepaya. Hal ini memperlihatkan semakin jarang pepaya dikonsumsi maka kecenderungan menderita anemia akan semakin kecil (Briawan, dkk., 2011).

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori bahwa absorpsi besi yang efektif dan efisien memerlukan suasana asam dan adanya reduktor, seperti vitamin C (Mahan, dkk., 2008). Absorpsi besi dalam bentuk *nonheme* dapat meningkat empat kali lipat dengan adanya vitamin C. Oleh karena itu, kekurangan vitamin C dapat menghambat proses absorpsi besi sehingga lebih mudah terjadi anemia. Selain itu, vitamin C dapat menghambat pembentukan hemosiderin yang sukar dimobilisasi untuk membebaskan besi jika diperlukan. Vitamin C juga memiliki peran dalam pemindahan besi dari transferin di dalam plasma ke feritin hati (Almatsier, 2006). Dalam penelitian ini sebagian besar responden mengkonsumsi sumber zat besi non heme, namun diimbangi dengan konsumsi sumber vitamin C yang cukup sehingga ada hubungan antara *Intake* vitamin C dengan absorpsi sumber zat besi (Fe) yang selanjutnya akan meningkatkan kadar hemoglobin.

6.2.3 Hubungan Antara Kadar Hb Dengan *Intake Inhibitor* Absorpsi Zat Besi (Fe)

Penyerapan zat besi dapat dihambat pada berbagai tingkat oleh sejumlah faktor yang berikatan dengan besi, termasuk karbonat, oksalat, fosfat, dan fitat (roti tidak beragi, sereal tidak dimurnikan, dan kedelai). Faktor-faktor dalam serat nabati dapat menghambat penyerapan zat besi nonheme. Diambil dari makanan, teh, dan kopi dapat mengurangi penyerapan zat besi sebesar 50% melalui pembentukan senyawa besi larut dengan tanin. Besi dalam kuning telur sulit diserap karena adanya fosvitin (Mahan, dkk. 2008). Pengaruh tanin dan minuman teh terhadap penyerapan zat besi akan berkurang 56% jika mengkonsumsi 150 ml minuman teh yang dibuat dari 2,5 gram teh untuk pola

makan pagi di Negara barat. Efek tanin yang berasal dari minuman kopi menunjukkan penurunan penyerapan besi sebesar 39% dimana minuman kopi tersebut dikonsumsi satu jam setelah mengkonsumsi hamburger (Rossander, dkk., 1992).

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa tidak ada keterkaitan antara *intake inhibitor* absorpsi zat besi (Fe) dengan kadar hemoglobin ($r = -0,080$ dan $p > 0,05$). Penyebabnya karena asupan Vitamin C dalam jumlah cukup dapat melawan sebagian pengaruh faktor-faktor yang menghambat penyerapan besi ini. Tanin yang merupakan polifenol dan terdapat di dalam teh, kopi dan beberapa jenis sayuran dan buah juga menghambat absorpsi besi dengan cara mengikatnya. Bila besi tubuh tidak terlalu tinggi, sebaiknya tidak minum teh atau kopi waktu makan (Susiloningtyas, 2012).

Dari hasil penelitian ini juga diperoleh bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara *intake inhibitor* absorpsi zat besi (Fe) dengan *intake* zat besi (Fe) dengan $r = 0,140$ dan $p\text{-value} = 0,203$ ($> 0,05$). Jarak konsumsi antara *inhibitor* dengan makanan bagi responden yang mengkonsumsi *inhibitor* sebagian besar lebih dari 1 jam. Selain itu kepekatan sumber *inhibitor* setiap kali konsumsi tidak diteliti, sehingga tidak diketahui kepekatan zat *inhibitor* yang dikonsumsi.

Hasil penelitian ini bertentangan dengan hasil penelitian Syamsianah dan Handarsari yang dilakukan pada atlet senam yang tergabung dalam PERSANI Jawa Tengah pada tahun 2008 menyatakan bahwa zat penghambat absorpsi zat besi yang dikonsumsi berhubungan (negatif) dengan kadar Hb atlet, artinya semakin banyak zat penghambat absorpsi besi yang dikonsumsi akan mengakibatkan semakin rendahnya kadar Hb, atau sebaliknya semakin sedikit

zat penghambat absorpsi zat besi yang dikonsumsi maka kadar Hb semakin cukup. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil analisis korelasi yang memberikan nilai $p = 0,033 (<0,05)$ dan $r = -0,446$.

6.3 Kelemahan Penelitian

1. Pengumpulan data SQ-FFQ sangat mengandalkan ingatan responden dan dapat menimbulkan bias karena kadang dapat dilebih-lebihkan atau bisa juga dikurang-kurangi, sehingga diperlukan adanya rekam medis/catatan resmi tentang pangan dan gizi dengan *24 hour recall* di sekolah.
2. Keterbatasan sumber daya.
3. Hasil *intake* makanan hanya zat besi, vitamin C dan *inhibitor* absorpsi zat besi yang dianalisis sehingga bersifat kualitatif. Seharusnya ada penelitian kuantitatif untuk mengetahui *intake* yang sebenarnya.

BAB 7

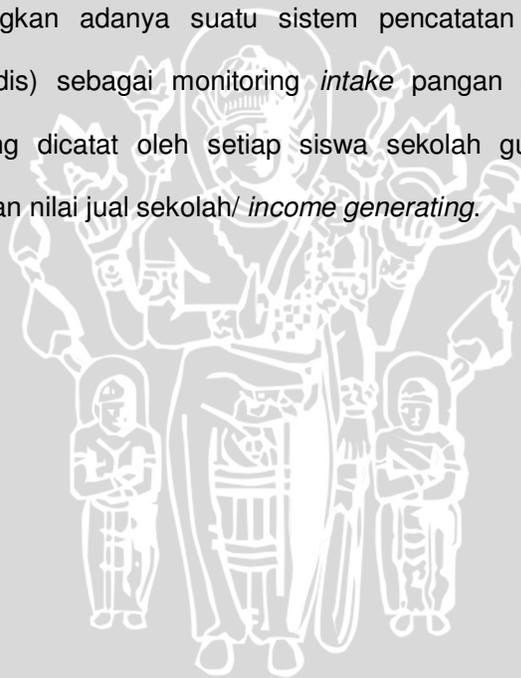
PENUTUP

7.1 Kesimpulan

1. *Intake* zat besi (Fe) responden dikategorikan cukup.
2. *Intake inhibitor* absorpsi Fe responden dikategorikan berlebih.
3. *Intake enhancer* (Vitamin C) responden dikategorikan cukup.
4. Kategori kadar hemoglobin responden anemia sebanyak 7 orang, sedangkan yang tidak anemia sebanyak 77 orang.
5. a. Adanya hubungan positif antara asupan zat besi dengan kadar hemoglobin, artinya semakin tinggi asupan zat besi, semakin tinggi pula kadar hemoglobin.
b. Ada hubungan positif antara asupan vitamin C dengan kadar hemoglobin, artinya semakin tinggi asupan vitamin C, semakin tinggi pula kadar hemoglobin.
c. Tidak ada hubungan antara *intake inhibitor* absorpsi zat besi (Fe) dengan kadar hemoglobin, artinya walaupun semakin tinggi asupan zat besi tidak akan mempengaruhi kadar hemoglobin.
6. a. Ada hubungan yang signifikan (bermakna) antara *intake enhancer* (Vitamin C) dengan *intake* zat besi, artinya semakin tinggi asupan *enhancer* (Vitamin C) semakin baik asupan zat besi.
b. Tidak ada hubungan yang signifikan (bermakna) antara *intake inhibitor* absorpsi zat besi (Fe) dengan *intake* zat besi (Fe), artinya walaupun semakin tinggi asupan *inhibitor* tidak akan mempengaruhi asupan zat besi.

7.2 Saran

1. Mempertahankan dan atau meningkatkan asupan makanan yang mengandung zat besi (daging, ayam, dan ikan) agar memenuhi Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan dan bila diperlukan mengkonsumsi suplemen zat besi.
2. KIE (penyuluhan pangan dan gizi) hubungannya dengan anemia guna pencegahan dan penanggulangan anemia yang dilakukan oleh pihak sekolah dan atau pihak dinas kesehatan.
3. Dipertimbangkan adanya suatu sistem pencatatan asupan makan (rekam medis) sebagai monitoring *intake* pangan dan gizi secara berkala yang dicatat oleh setiap siswa sekolah guna kepentingan penelitian dan nilai jual sekolah/ *income generating*.



DAFTAR PUSTAKA

- Agus Riyanto, SKM., M.Kes. 2011. *Aplikasi Metodologi Penelitian Kesehatan*. Nuha Medika. Yogyakarta.
- Agustin Syamsianah dan Erma Handarsari . *Ketersediaan Sumber Zat Besi, Zat Pemacu Dan Penghambat Absorpsi Zat Besi Dalam Hubungannya Dengan Kadar Hb Dan Daya Tahan Fisik Atlet Senam Persani Jateng*. <http://jurnal.unimus.ac.id>. Diakses pada tanggal 14 – 6 – 2012.
- Anggraini. 2009. *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Konsumsi Suplemen Vitamin dan Mineral pada Atlet Renang di Klub Renang Wilayah Jakarta Selatan*. FKM UI. Jakarta.
- Ani, Luh Seri. 2011. *Metabolisme Zat Besi Pada Tubuh Manusia*. Widya Biologi Vol. 02, 01 Maret 2011.
- Anwar, Husaini Mahdin, 2006. *Gizi Seimbang Untuk Remaja Dan Wanita Usia Subur. Dalam Hidup Sehat Gizi Seimbang Dalam Siklus Kehidupan Manusia*. PT Primamedia Pustaka. Jakarta.
- Arisman, Dr., MB. 2009. *Gizi Dalam Daur Kehidupan*. Penerbit Buku Kedokteran: EGC. Jakarta.
- Bakta IM, 2006. *Pendekatan Terhadap Pasien Anemia*. In : Sudoyo AW, dkk, Editors. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi IV, Jilid II. Jakarta Pusat: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam FK UI. p.622-623.
- Berdanier, et. al. 2008. *Handbook of Nutrition and Food. Second Edition*. CRC Press. New York.
- Briawan, dkk. 2011. *Faktor Risiko Anemia Pada Siswi Peserta Program Suplementasi*. *Journal of Nutrition and Food*, 2011, 6(1): 74–83. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jgizipangan/article/viewFile/4605/3091>. Diakses pada tanggal 14 – 6 – 2012.
- Cendani dan Murbawani. 2011. *Asupan Mikronutrien, Kadar Hemoglobin dan Kesegaran Jasmani Remaja Putri*. *Media Medika Indonesiana*. Volume 45, Nomor 1. Undip. Semarang.
- Cook, et. al. *Inhibition of Food Iron Absorption by Coffee*. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1983; 37:416-20. <http://www.ajcn.org>. Di Akses pada tanggal 18 Juni 2012.
- Depkes RI, 2001. *Pedoman Penanggulangan Anemia Gizi untuk Remaja Putri dan Wanita Usia Subur*. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.

- Depkes RI, 2003. *Materi Pelayanan Kesehatan peduli Remaja*. Direktorat Jenderal Bina Kesehatan Masyarakat. Jakarta.
- Dian Purwitaningtyas Kirana, 2011. Artikel Penelitian : *Hubungan Asupan Zat Gizi Dan Pola Menstruasi Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri Di SMAN 2 Semarang*. Undip. Semarang
- Fitri Dwi Ariyanti. 2008. *Hubungan Asupan Zat Gizi dengan Kadar Hemoglobin Siswi SMA 2 Semarang [Skripsi]*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang
- Gibson, Rosalind S. 2005. *Principles of Nutritional Assessment*. Second Edition. Oxford University Press.
- Guthrie HA, Frances M. 1995. *Human Nutrition*. Mosby Year Book, Inc. St Louis.
- Husaini MA. 1989. *Study Nutritional Anemia An Assessment Of Information. Complication For Supporting And Formulating National Policy And Program*. Direktorat Gizi dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Isnati. 2007. *Efek Suplementasi Tablet Fe + Obat Cacing Terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Yang Anemia Di Pondok Pesantren Tarbiyah Islamiyah Pasir Kec. IV Angkat Candung tahun 2008*. Jurnal Sains Teknologi Far, 12 (2) 2007. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
http://digilib.unsri.ac.id/download/jstf_v12_2_07_isnati090814.pdf. Diakses pada tanggal 14 – 6 – 2012.
- Kartono, Dj. dan Moesijanti S. 2004. *Angka Kecukupan Mineral : Besi, Iodium, Seng, Selenium*. Prosiding Widyanya Karya Nasional Pangan dan Gizi VIII. PERSAGI – PERGIZI PANGAN – PDGMI. Jakarta.
- Kennedy, et. al. *The Scourge Of "Hidden Hunger": global dimensions of micronutrient deficiencies*.
<http://www.fao.org/DOCREP/005/y8346m/y8346m02.htm>. Diakses pada tanggal 14 – 6 – 2012.
- Linder, Maria. C. 2010. *Biokimia Nutrisi Dan Metabolisme : Dengan Pemakaian Secara Klinis*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Mahan, et. al. 2008. *Krause's Food & Nutrition Therapy*. 12 Edition. Saunder Elsevier. Missouri.
- Masrizal. 2007. *Jurnal Kesehatan Masyarakat : Studi Literatur Anemia Defisiensi Besi*.
- Maulana, Yandi. 2008. *Kandungan Vitamin C pada Buah*.
http://yandi.student.umm.ac.id/download-as-pdf/umm_blog_article_33.pdf. Diakses pada tanggal 18 Juni 2012.

- Muhilal. 2002. *Pengaruh Interaksi antara Zat Gizi Mikro dan Makro*. Puslitbang Gizi dan Makanan. Prosiding Kongres Nasional PERSAGI dan Temu Ilmiah XII. PERSAGI. Jakarta.
- Murti, Bhisma. 2006. *Desain Dan Ukuran Sampel Untuk Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Di Bidang Kesehatan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Nurhayati, Asri. 2006. *Hubungan Pola Makan, Tingkat Kecukupan Protein, Besi, dan Vitamin C dengan Kadar Hemoglobin pada Remaja Putri (Studi pada Siswi SMUN 9 Semarang Tahun 2006)*. Undip. Semarang.
- Paath, et al. 2005. *Gizi dalam Kesehatan Reproduksi*. Penerbit Buku Kedokteran: EGC. Jakarta.
- Palupi, NS., dkk. 2007. Modul 13 : *Evaluasi Nilai Biologis Vitamin dan Mineral*. <http://xa.yimg.com/kg/groups/20875559/1523764269/name/modul13>. Di akses pada tanggal 18 Juni 2012.
- Proverawati dan Asfuh, 2010. *Buku Ajar Gizi Untuk Kebidanan*. Nuha Medika. Yogyakarta.
- Rossander, et. al., 1992. *Calcium and Iron Absorption : Mechanism of Action and Nutritional Importance*. European Journal for Clinical Nutrition. 46(5): 317-27.
- Roberts, Bonnie S Worthington, 2000. *Nutrition Throughout The Life Cycle*. Singapore : Mc Graw-Hill.
- Sayogo, Savitri, 2006. *Gizi Remaja Putri*. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (FKUI). Jakarta.
- Soekirman. *Ilmu Gizi dan Aplikasinya, Untuk Keluarga dan Masyarakat*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional; 2000.p.102-11.
- Stang J and Story M . 2005.(eds) *Guidelines for Adolescent Nutrition Services*, http://www.epi.umn.edu/let/pubs/adol_book.shtm. Di akses pada tanggal 18 Juni 2012.
- Sugiarto, dkk. 2001. *Teknik Sampling*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Supariasa, et al. 2002. *Penilaian Status Gizi*. EGC. Jakarta.
- Susiloningtyas. *Pemberian Zat Besi (Fe) Dalam Kehamilan*. Prodi DIII Kebidanan Fakultas Ilmu Keperawatan. Universitas Islam Sultan Agung. Semarang. www.journal.unissula.ac.id/majalahilmiahsultanagung/article . Diakses pada tanggal 16-1-2013.

The World Bank.2006. *Repositioning Nutrition as Central to Development A Strategy for Large-Scale Action*. The International Bank for Reconstruction and Development The World Bank. Washington, USA

WHO. 2003. *Adolescent Nutrition: A Neglected Dimension*. WHO. Available at <http://www.who.int/nut/ado.htm>. Di download tanggal 19 September 2011.

Winarno dan Kartawidjajaputra. 2007. *Pangan Fungsional dan Minuman Energi*. M-Brio Press. Bogor.

WHO. 2000. *Nutrition For Health and Development*. WHO.

Yulianasari, Agnita Indah. 2009. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Anemia Pada Remaja Dan Dewasa Di Dki Jakarta Tahun 2007*. Departemen Gizi Masyarakat : Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor, Bogor.



Lampiran 1

OUTPUT ANALISIS DATA

UJI NORMALITAS :

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kategori Hb	84	100.0%	0	.0%	84	100.0%
Kategori Intake Fe	84	100.0%	0	.0%	84	100.0%
Kategori Intake Vit. C	84	100.0%	0	.0%	84	100.0%
Kategori Intake Inhibitor	84	100.0%	0	.0%	84	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Kategori Hb	Mean	1.92	.030	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.86	
		Upper Bound	1.98	
	5% Trimmed Mean	1.96		
	Median	2.00		
	Variance	.077		
	Std. Deviation	.278		
	Minimum	1		
	Maximum	2		
	Range	1		
	Interquartile Range	0		
	Skewness	-3.070	.263	
	Kurtosis	7.607	.520	
Kategori Intake Fe	Mean	1.83	.041	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.75	
		Upper Bound	1.91	
	5% Trimmed Mean	1.87		
	Median	2.00		
	Variance	.141		
	Std. Deviation	.375		
	Minimum	1		
	Maximum	2		
	Range	1		
	Interquartile Range	0		
	Skewness	-1.822	.263	
	Kurtosis	1.350	.520	
Kategori Intake Vit. C	Mean	1.95	.023	

	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.91	
		Upper Bound	2.00	
	5% Trimmed Mean		2.00	
	Median		2.00	
	Variance		.046	
	Std. Deviation		.214	
	Minimum		1	
	Maximum		2	
	Range		1	
	Interquartile Range		0	
	Skewness		-4.326	.263
	Kurtosis		17.123	.520
Kategori Intake Inhibitor	Mean		1.58	.054
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.48	
		Upper Bound	1.69	
	5% Trimmed Mean		1.59	
	Median		2.00	
	Variance		.246	
	Std. Deviation		.496	
	Minimum		1	
	Maximum		2	
	Range		1	
	Interquartile Range		1	
	Skewness		-.344	.263
	Kurtosis		-1.928	.520

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kategori Hb	.534	84	.000	.308	84	.000
Kategori Intake Fe	.505	84	.000	.449	84	.000
Kategori Intake Vit. C	.540	84	.000	.219	84	.000
Kategori Intake Inhibitor	.383	84	.000	.626	84	.000

a. Lilliefors Significance Correction

UJI KORELASI RANK SPEARMAN :

Correlations

		Kategori Hb	Kategori Intake Fe	Kategori Intake Vit. C	Kategori Intake Inhibitor	
Spearman's rho	Kategori Hb	Correlation Coefficient	1.000	.559**	.742**	-.080
		Sig. (2-tailed)	.	.000	.000	.469
		N	84	84	84	84
	Kategori Intake	Correlation Coefficient	.559**	1.000	.500**	.140

Fe	Sig. (2-tailed)	.000	.	.000	.203
	N	84	84	84	84
Kategori Intake Vit. C	Correlation Coefficient	.742 ^{**}	.500 ^{**}	1.000	.038
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.	.733
	N	84	84	84	84
Kategori Intake Inhibitor	Correlation Coefficient	-.080	.140	.038	1.000
	Sig. (2-tailed)	.469	.203	.733	.
	N	84	84	84	84

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

UJI REGRESI LOGISTIK :

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	27.698	2	.000
	Block	27.698	2	.000
	Model	27.698	2	.000

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	20.491 ^a	.281	.643

a. Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached. Final solution cannot be found.

Classification Table^a

		Predicted		
		Kategori Hb		Percentage Correct
Observed		Rendah (<12 gr/dl)	Normal (>=12 gr/dl)	
Step 1	Kategori Hb Rendah (<12 gr/dl)	4	3	57.1
	Normal (>=12 gr/dl)	0	77	100.0
Overall Percentage				96.4

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	
Step 1 ^a	Fe2(1)	-2.848	1.280	4.947	1	.026	.058
	VitC2(1)	-22.589	2.010E4	.000	1	.999	.000
	Constant	4.234	1.007	17.672	1	.000	69.000

a. Variable(s) entered on step 1: Fe2, VitC2.

Lampiran 2

Tabel Angka Kecukupan Gizi 2004 bagi Orang Indonesia

No	Kelompok Umur	Berat badan (kg)	Tinggi badan (cm)	Energi (Kkal)	Protein (g)	Vit A (RE)	Vit D (ug)	Vit E (mg)	Vit K (ug)	Tiamin (mg)	Riboflavin (mg)	Niasin (mg)	Asam folat (ug)	Pyridoksin (mg)	Vit B12 (ug)	Vit C (mg)	Kalsium (mg)	Fosfor (mg)	Magnesium (mg)	Besi (mg)	Yodium (ug)	Seng (mg)	Selenium (ug)	Mangan (mg)	Fluor (mg)	
Anak																										
1	0-6 bl	8	60	550	10	375	5	4	5	0,3	0,3	2	65	0,1	0,4	40	200	100	25	0,5	90	1,3	5	0,003	0,01	
2	7-12 bl	8,5	71	650	16	400	5	5	10	0,4	0,4	4	80	0,3	0,5	40	400	225	55	7	90	7,5	10	0,6	0,4	
3	1-3 th	12	90	1000	25	400	5	8	15	0,5	0,5	8	150	0,5	0,9	40	500	400	60	8	90	82	17	1,2	0,8	
4	4-6 th	17	110	1550	39	450	5	7	20	0,6	0,6	8	200	0,6	5	45	500	400	80	9	120	9,7	20	1,5	0,8	
5	7-9 th	25	120	1800	45	500	5	7	25	0,9	0,9	10	200	1	1,5	45	600	400	120	10	120	11,2	20	1,7	1,2	
Laki-laki																										
6	10-12 th	36	138	2050	50	600	5	11	35	1	1	12	300	1,3	1,8	50	1000	1000	170	13	120	14	20	1,9	1,7	
7	13-15 th	46	150	2400	60	600	5	15	55	1,2	1,2	14	400	1,3	2,4	75	1000	1000	220	19	150	17,4	30	2,2	2,3	
8	16-18 th	55	160	2600	65	600	5	15	55	1,3	1,3	16	400	1,3	2,4	90	1000	1000	270	15	150	17	30	2,3	2,7	
9	19-28 th	56	165	2550	60	600	5	15	65	1,2	1,3	16	400	1,3	2,4	90	800	600	270	13	150	12,1	30	2,3	3	
10	30-48 th	62	166	2350	60	600	5	15	65	1,2	1,3	16	400	1,3	2,4	90	800	600	300	13	150	13,4	30	2,3	3	
11	50-64 th	62	165	2250	60	600	10	15	65	1,2	1,3	16	400	1,7	2,4	90	800	600	300	13	150	13,4	30	2,3	3	
12	60+ th	62	165	2050	60	600	15	15	65	1	1,3	16	400	1,7	2,4	90	800	600	300	13	150	13,4	30	2,3	3	
Wanita																										
13	10-12 th	37	145	2050	50	600	5	11	35	1	1	12	300	1,2	1,8	50	1000	1000	180	20	120	12,6	20	1,6	1,8	
14	13-15 th	48	153	2350	57	600	5	15	55	1,1	1	13	400	1,2	2,4	65	1000	1000	230	26	150	15,4	30	1,6	2,4	
15	16-18 th	50	154	2200	50	600	5	15	55	1,1	1	14	400	1,2	2,4	75	1000	1000	240	26	150	14	30	1,6	2,5	
16	19-28 th	52	156	1900	50	500	5	15	55	1,1	1,1	14	400	1,3	2,4	75	800	600	240	26	150	9,3	30	1,8	2,5	
17	30-48 th	55	156	1800	50	500	5	15	55	1	1,1	14	400	1,3	2,4	75	800	600	270	26	150	9,8	30	1,8	2,7	
18	50-64 th	55	156	1750	50	500	10	15	55	1	1,1	14	400	1,5	2,4	75	800	600	270	12	150	9,8	30	1,8	2,7	
19	60+ th	55	156	1600	50	500	15	15	55	1	1,1	14	400	1,5	2,4	75	800	600	270	12	150	9,8	30	1,8	2,7	
Hamil (+an)																										
20	Trimester 1			+160	+17	+300	+0	+0	+0,3	+0,3	+0,3	+4	+200	+0,4	+0,2	+10	+150	+0	+30	+0	+50	+1,7	+5	+0,2	+0,2	
21	Trimester 2			+300	+17	+300	+0	+0	+0,3	+0,3	+0,3	+4	+200	+0,4	+0,2	+10	+150	+0	+30	+0	+50	+1,7	+5	+0,2	+0,2	
22	Trimester 3			+300	+17	+300	+0	+0	+0,3	+0,3	+0,3	+4	+200	+0,4	+0,2	+10	+150	+0	+30	+0	+50	+1,7	+5	+0,2	+0,2	
Menyusui (+an)																										
23	6 bl pertama			+500	+17	+350	+0	+4	+0	+0,3	+0,4	+3	+100	+0,5	+0,4	+45	+150	+0	+30	+6	+50	+4,6	+10	+0,8	+0,2	
24	6 bl kedua			+550	+17	+350	+0	+4	+0	+0,3	+0,4	+3	+100	+0,5	+0,4	+45	+150	+0	+30	+6	+50	+4,6	+10	+0,8	+0,2	



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KETERANGAN KELAIKAN ETIK
("ETHICAL CLEARANCE")
No. 232 / EC / KEPK - S1 / 08 / 2012

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

Judul : Hubungan Intake Zat Besi (Fe), Inhibitor dan Enhancer Dengan Kadar Hemoglobin Remaja Putri (Studi Kasus SMUN 1 Panarukan Kec.Panarukan Kab.Situbondo)

Peneliti : Dwi Wahyuningsih

NIM : 115070309111009

Unit / Lembaga : Jurusan Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang

Tempat Penelitian : SMUN 1 Panarukan Kec.Panarukan Kab.Situbondo

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

Malang, 30 AUG 2012

Ketua
Komisi Etik Penelitian Kesehatan Divisi I



Teguh W. Sardjono, DTM&H, MSc, SpPark
NIP. 195204101980021001

Lampiran 4



PEMERINTAH KABUPATEN SITUBONDO
BAKESBANGPOL DAN LINMAS

JLN. A. YANI NOMOR. 68 TELP. (0338) 671 927 SITUBONDO 68311

Situbondo, 10 Desember 2012

Nomor : 072/h97/431.302.2/2012
Sifat : Penting
Lampiran : -
Perihal : **Rekomendasi**

Kepada
Yth. Sdr. Kepala SMUN 1 Panarukan
Kabupaten Situbondo
di -

PANARUKAN

Menunjuk surat : Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang
Tanggal : 19 September 2012
Nomor : 10058/UN10.7/AK-TA.PSIG/2012
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian dan Pengambilan Data
Bersama ini diberitahukan bahwa:
Nama : **DINI WAHYUNINGSIH**
NIM : 115070309111009
Fakultas / Prodi : Kedokteran / Ilmu Gizi
Alamat : Perum Istana Mutiara Blok C No. 2 Sumberkolak Panarukan
Bermaksud mengadakan penelitian/survey/research:
Judul : Hubungan Intake Zat Besi (FE), Inhibitor dan Enhancer Dengan Kadar Hemoglobin Remaja Putri (Studi Kasus Di SMUN 1 Panarukan Kecamatan Panarukan Kabupaten Situbondo.
Lokasi : SMUN 1 Panarukan Situbondo

Sehubungan dengan hal tersebut, diharapkan dukungan dan kerjasama pihak terkait untuk memberikan bantuan yang diperlukan. Adapun kepada peneliti agar memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Berkewajiban menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di daerah setempat;
2. Pelaksanaan penelitian/survey/research agar tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan keamanan dan ketertiban di daerah setempat;
3. Melaporkan hasil penelitian dan sejenisnya kepada Bakesbangpol dan Linmas Kabupaten Situbondo dalam kesempatan pertama.

Demikian untuk menjadi maklum.

a.n. KEPALA BADAN KESBANGPOL DAN LINMAS
KABUPATEN SITUBONDO



Tembusan disampaikan kepada Yth :

1. Sdr. Dekan Fakultas Kedokteran Univ. Brawijaya Malang;
2. Sdr. Kepala Dinas Kesehatan Kab. Situbondo;
3. Sdr. Yang Bersangkutan;

Lampiran 5



PEMERINTAH KABUPATEN SITUBONDO
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 PANARUKAN
 Jalan Baluran Nomor 4 Telp. (0338) 5681507 Email : smapank.sitb@gmail.com
PANARUKAN 68351



Situbondo, 14 Desember 2012

Nomor : 421.3/ 658 /431.212.7.15/2012
 Lampiran : -
 Perihal : **Pemberian Ijin Penelitian**

Kepada
 Yth. Dekan Fakultas Kedokteran
 Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran
 Di -
Malang

Menindaklanjuti surat Saudara,

Tanggal : 19 September 2012
 Nomor : 10058/UN10.7/AK-TA.PSIG/2012
 Perihal : Permohonan Ijin Penelitian dan Pengambilan Data

Dengan ini kami memberikan ijin penelitian dan pengambilan data untuk penyusunan Tugas Akhir mahasiswa Saudara :

N a m a : **Dwi Wahyuningsih**
 N I M : 115070309111009
 Semester : III B
 Prog. Studi/Lembaga : Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya - Malang
 Judul Penelitian : Hubungan Intake Zat Besi (Fe), Inhibitor, dan Enhancer Dengan Kadar Hemoglobin Remaja Putri (Studi Kasus di SMAN 1 Panarukan Kecamatan Panarukan, Kabupaten Situbondo)
 Waktu Penelitian : Hari / Tanggal : Jum'at - Sabtu, 21 - 22 Desember 2012

Demikian untuk menjadi maklum.



AHMAD JAENURI, S.Pd., M.Pd.
 NIP. 19670410 198901 1 004

