



**PENGARUH SUPLEMENTASI TABLET BESI DAN VITAMIN C
TERHADAP PENINGKATAN KADAR HEMOGLOBIN PADA
SISWA KELAS VI SDN KLEGO 01 KOTA PEKALONGAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh:

M. Faruq Adi Wibowo
NIM 6450405518

PERPUSTAKAAN
UNNES

**JURUSAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2010

ABSTRAK

M. Faruq Adi Wibowo. 2010. **Pengaruh Suplementasi Tablet Besi dan Vitamin C Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Siswa Kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan.** Skripsi. Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat., Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang., Pembimbing: I. Irwan Budiono, S.KM.,M.Kes., II. Mardiana,S.KM.

Kata Kunci: tablet besi, vitamin C, hemoglobin.

Anemia merupakan salah satu masalah gizi yang sangat penting di Indonesia. Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2001 menyebutkan prevalensi anemia anak usia sekolah dan remaja 26,5%. Kejadian anemia pada anak usia sekolah di wilayah kerja Puskesmas Klego Kota Pekalongan pada tahun 2009 sebesar 50,83%. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adakah pengaruh suplementasi tablet besi dan vitamin C terhadap status hemoglobin pada siswa kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan.

Jenis penelitian ini adalah studi *quasi experiment* dengan desain *pretest-posttest with control group*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan 50 orang. Sampel yang diambil sejumlah 33 Siswa dengan cara *purposive sampling*. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji *oneway ANOVA*.

Berdasarkan hasil uji *oneway ANOVA* didapatkan bahwa ada perbedaan yang bermakna peningkatan kadar Hb antara kelompok suplementasi Fe dengan Fe dan vitamin C (*p value* 0,0001), ada perbedaan yang bermakna peningkatan kadar Hb antara kelompok suplementasi Fe dengan plasebo (*p value* 0,001), dan ada perbedaan yang bermakna peningkatan kadar Hb antara kelompok suplementasi Fe dan vitamin C dengan plasebo (*p value* 0,0001).

Saran bagi siswa, diharapkan agar memeriksakan kadar hemoglobin secara teratur dan mengatur pola makan yang bergizi. Bagi peneliti selanjutnya hendaknya tidak hanya meneliti pengaruh Fe, Fe dan vitamin C, plasebo, tetapi juga menyertakan suplemen lain yang berpengaruh terhadap kadar hemoglobin dan menganalisis asupan makanan yang dikonsumsi responden selama penelitian.

ABSTRACT

M. Faruq Adi Wibowo. 2010. **The Effect of Iron Tablet and Vitamin C Supplementation toward Hemoglobin Concentration Improvement in Grade VI Students of State Elementary School Klego 01, Pekalongan Municipality.** Final Project. Society Health Science Subject., Sport Science, Semarang State University., Advisors: 1. Irwan Budiono, S.KM.,M.Kes., 2. Mardiana, S.KM.

Key Words: Fe, vitamin C, hemoglobin.

Anemia is one of particularly important nutritional problems in Indonesia. Household Health Survey (SKRT) of 2001 suggested that the prevalence of anemia in school-age children and adolescent was 26.5%. The incidence of anemia in school-age children in working area of Klego *Puskesmas* (Public Health Center), Pekalongan Municipality in 2009 was 50,83%. This study aimed at discovering whether there was any influence of supplementaion of iron and vitamin C tablets on the hemoglobin status in students of VI grade of SDN Klego 01, Pekalongan Municipality.

This research is a quasi experimental study design with *pretest-posttest with control group*. The population in this study is that all VI grade students of SDN 01 Klego of Pekalongan 50 person. Samples taken some 33 elderly by purposive sampling. The data obtained were analyzed using oneway ANOVA.


Based on the result of oneway ANOVA test, it was found that there was a significant difference in Hb concentration improvement in Fe with Fe and Vitamin C supplementation groups (p value 0.0001), there was a significant difference in Hb content improvement in Fe and placebo supplementation groups (p value = 0.001) and there was a significant difference in Hb concentration in Fe and placebo supplementation groups (p value 0.0001).

The suggestion for students was to check their hemoglobin concentration on a regular basis and to manage their patterns for consuming nutritious meal. For further researchers it was suggested to not only investigate the effect of Fe, Fe and vitamin C, and placebo, but also to include other supplements that affected hemoglobin concentrion and to analyze the food intake consumed by respondents during the research.

PENGESAHAN

Telah dipertahankan di hadapan panitia sidang ujian skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, skripsi atas nama M. Faruq Adi Wibowo dengan judul **“Pengaruh Suplementasi Tablet Besi dan Vitamin C Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Siswa Kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan”**.

Pada hari : Senin
Tanggal : 13 Desember 2010



Panitia Ujian

Ketua Panitia	Sekretaris
<u>Drs. H. Harry Pramono, M.Si.</u> NIP. 19591019 198503 1 001	<u>dr. H. Mahalul Azam, M.Kes.</u> NIP. 19751119,200112,1,001
	Tanggal persetujuan
Ketua Penguji	<u>Widya Hary Cahyati, SKM, M.Kes</u> _____ NIP. 19771227.200501.2.001
Anggota Penguji (Pembimbing Utama)	<u>Irwan Budiono, SKM, M.Kes</u> _____ NIP. 19751217,200501,1,003
Anggota Penguji (Pembimbing Pendamping)	<u>Mardiana, S.KM</u> _____ NIP. 19800420,200501,2,003

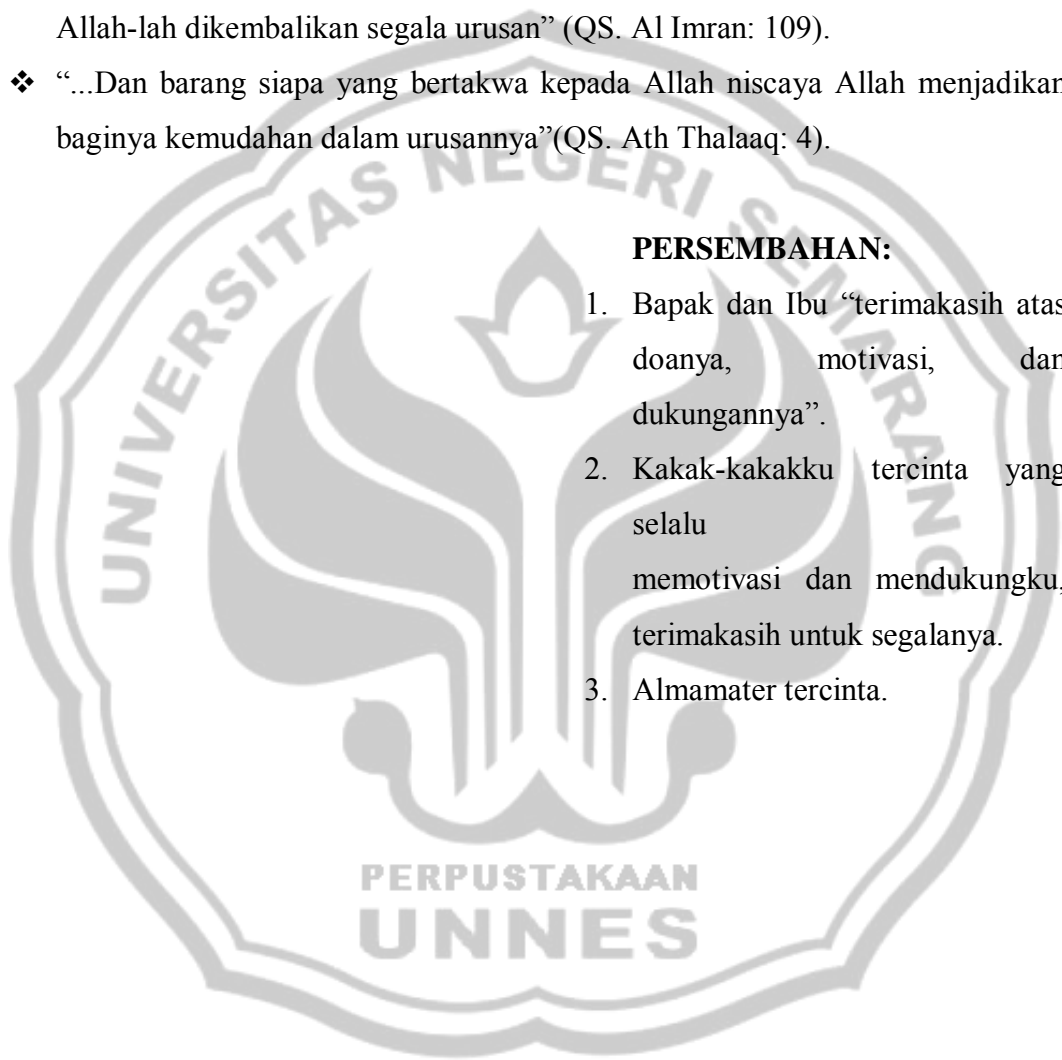
MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

- ❖ “Kepunyaan Allah-lah segala yang ada di langit dan di bumi; dan kepada Allah-lah dikembalikan segala urusan” (QS. Al Imran: 109).
- ❖ “...Dan barang siapa yang bertakwa kepada Allah niscaya Allah menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya”(QS. Ath Thalaq: 4).

PERSEMBAHAN:

1. Bapak dan Ibu “terimakasih atas doanya, motivasi, dan dukungannya”.
2. Kakak-kakakku tercinta yang selalu memotivasi dan mendukungku, terimakasih untuk segalanya.
3. Almamater tercinta.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya, sehingga skripsi yang berjudul ” PENGARUH SUPLEMENTASI TABLET BESI DAN VITAMIN C TERHADAP PENINGKATAN KADAR HEMOGLOBIN PADA SISWA KELAS VI SDN KLEGO 01 KOTA PEKALONGAN” dapat terselesaikan. Penyelesaian skripsi ini dimaksudkan untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.

Sehubungan dengan penyelesaian skripsi ini, dengan rasa rendah hati disampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Drs. Harry Pramono, M.si dan Pembantu Dekan Bidang Akademik Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Drs. Said Junaidi, M.Kes., atas ijin penelitian.
2. Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, dr. H. Mahalul Azam, M. Kes., atas persetujuannya dalam penyusunan skripsi ini.
3. Penguji, Widya Hary Cahyati., SKM., M.Kes., atas bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.
4. Pembimbing I, Irwan Budiono, S.KM., M.Kes., atas bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Pembimbing II, Mardiana, S.KM., atas bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.
6. Kepala SDN Klego 01 Kota Pekalongan, Suharto, S.Pd, atas ijin penelitian.
7. Bapak dan ibu dosen Jurusan IKM, atas ilmunya selama kuliah.

8. Ayahanda A. Chudhuri S.Y dan Ibunda Zubaidah tercinta, atas do'a, dorongan dan bantuannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
9. Kakak-kakakku tercinta atas do'a, dukungan, dan motivasinya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
10. Teman IKM Angkatan 2005, atas bantuan dan motivasinya dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Sahabatku Muner, Adit, Maryono, Wahyu T.A, Aam, Ipul, Wahyu A.B, Dopo, Via, Widie, Neli, Niken, Agustin, Lia atas dukungan dan motivasinya.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga amal baik dari semua pihak mendapatkan pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, Oktober 2010

Penulis

PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR ISI

Halaman

JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Hasil Penelitian	5
1.5 Keaslian Penelitian	6
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	10
BAB II LANDASAN TEORI	12
2.1 Landasan Teori	12
2.1.1 Pengertian Hemoglobin	12
2.1.2 Anemia gizi	13
2.2 Kerangka Teori	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	40
3.1 Kerangka Konsep	40
3.2 Hipotesis	40
3.3 Jenis dan Rancangan Penelitian	41
3.4 Variabel Penelitian	41
3.5 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel	42

3.6	Prosedur Penelitian	43
3.7	Populasi dan Sampel Penelitian.....	43
3.8	Sumber Data Penelitian.....	44
3.9	Instrumen Penelitian	45
3.10	Teknik Pengambilan Data.....	45
3.11	Teknik Pengolahan dan Analisis Data	46
BAB IV HASIL PENELITIAN		48
4.1	Gambaran Umum	48
4.1.1	Karakteristik Responden	48
4.2	Data Hasil Pengukuran Hb.....	49
4.3	Uji Statistik Berbagai Variabel.....	52
BAB V PEMBAHASAN		54
5.1	Beda Suplementasi antara Kelompok Fe dengan Fe dan Vitamin C terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin	54
5.2	Beda Suplementasi antara kelompok Fe dengan Plasebo terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin	55
5.3	Beda Suplementasi antara kelompok Fe dan Vitamin C dengan Plasebo terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin	56
5.4	Keterbatasan Penelitian.....	57
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN		58
6.1	Simpulan.....	58
6.2	Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Keaslian Penelitian.....	6
1.2 Perbedaan Penelitian	9
2.1 Batasan Hemoglobin Darah	14
2.2 Batasan Anemia	14
2.3 Diagnosis Diferensial Anemia Defisiensi Besi	20
3.1 Defenisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel	42
4.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Usia	48
4.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	49
4.3 Kadar Hb Responden Sebelum dan Sesudah Intervensi	49
4.4 Kadar Hb Responden Sebelum dan Sesudah Intervensi pada kelompok 1 (Suplementasi Fe)	50
4.5 Kadar Hb Responden Sebelum dan Sesudah Intervensi pada kelompok 2 (Suplementasi Fe dan Vit. C).....	50
4.6 Kadar Hb Responden Sebelum dan Sesudah Intervensi pada kelompok 3 (Plasebo).....	51
4.7 Uji Normalitas Sebelum dan Sesudah Intervensi	52
4.8 Uji Oneway ANOVA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Metabolisme Zat Besi	32
2.2 Kerangka Teori	39
3.1 Kerangka Konsep	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Keterangan Penguji Skripsi	63
2. Surat Ijin Penelitian dari Fakultas Ilmu Keolahragaan	64
3. Surat Rekomendasi Penelitian dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah	65
4. Surat Rekomendasi Penelitian dari Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga	66
5. Daftar Nama Sampel Penelitian	67
6. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian dari SDN Klego 01 Kota Pekalongan	68
7. Hasil Laboratorium Pemeriksaan Status Hb dari RSI Pekajangan	69
8. Analisis Univariat	73
9. Data kadar Hb (sebelum, sesudah, selisih)	79
9. Uji Normalitas Data	80
10. Analisis Bivariat	81
11. Dokumentasi	82

PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Masalah gizi pada hakikatnya adalah masalah keseluruhan masyarakat, namun penanggulangannya tidak dapat dilakukan dengan pendekatan medis dan pelayanan kesehatan saja. Penyebab timbulnya masalah gizi adalah multifaktor, oleh karena itu pendekatan penanggulangannya harus melibatkan berbagai sektor terkait (Supariasa dkk, 2002:1).

Anemia gizi besi merupakan salah satu persoalan kesehatan yang banyak dialami oleh negara berkembang dan juga negara maju. Diperkirakan penyakit ini diderita oleh 700 juta jiwa di seluruh dunia. Kenyataan ini menuntut semua bangsa untuk memberikan perhatian khusus dalam penanganannya (Emma S. Wirakusumah, 1999:V).

Anemia defisiensi zat besi lebih cenderung berlangsung di negara sedang berkembang ketimbang negara yang sudah maju. Tiga puluh enam persen (atau kira-kira 1.400 juta orang) dari perkiraan populasi 3.800 juta orang di negara sedang berkembang menderita anemia jenis ini, sedangkan prevalensi di negara maju hanya sekitar 8% (atau kira-kira 100 juta orang) dari perkiraan populasi 1.200 juta orang. Di Indonesia, anemia gizi masih menjadi masalah gizi yang utama. Anemia gizi disebabkan oleh defisiensi zat besi, asam folat, dan atau vitamin B₁₂, yang kesemuanya berakar pada asupan yang tidak adekuat, ketersediaan hayati rendah (buruk), dan kecacingan yang masih tinggi (Arisman, 2004 : 144).

Anemia gizi adalah suatu keadaan dimana kadar Hemoglobin (Hb) dalam darah kurang dari normal, yang berbeda untuk setiap kelompok umur dan jenis kelamin. Anemia gizi besi merupakan masalah gizi utama bagi semua kelompok umur dengan prevalensi paling tinggi pada kelompok ibu hamil (sekitar 70%) dan pekerja berpenghasilan rendah (40%). Prevalensi anemia pada usia sekolah sekitar (30%) dan pada anak balita sekitar (40%) (Supariasa dkk, 2002:169).

Faktor utama yang menjadi penyebab terjadinya anemia gizi besi adalah kurangnya konsumsi zat besi yang berasal dari makanan, atau rendahnya absorpsi zat besi yang ada dalam makanan. Ketersediaan zat besi dari makanan yang tidak mencukupi kebutuhan tubuh akan mengakibatkan tubuh mengalami anemia gizi besi (Emma S. Wirakusumah, 1999:7).

Besi merupakan *trace element* vital yang sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk pembentukan hemoglobin, mioglobin, dan berbagai enzim. Dilihat dari segi evolusi alat penyerapan besi dalam usus, maka sejak awal manusia mempersiapkan untuk menerima besi yang berasal dari sumber hewani, tetapi kemudian pola makanan berubah dimana sebagian besar besi berasal dari sumber nabati, tetapi perangkat absorpsi besi tidak mengalami evolusi yang sama, sehingga banyak menimbulkan defisiensi besi (I Made Bakta dkk, 2007:153).

Asupan zat besi harian diperlukan untuk mengganti zat besi yang hilang melalui tinja, air kencing, dan kulit. Kehilangan basis ini diduga sebanyak 14µg/kgBB/hari. Jika dihitung berdasarkan jenis kelamin, kehilangan basis zat besi untuk orang dewasa lelaki mendekati 0,9 mg dan 0,8 mg untuk wanita (Arisman, 2004:146).

Anemia merupakan salah satu masalah gizi yang sangat penting di Indonesia. Perkiraan prevalensi anemia secara global sekitar 51%. Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) 2001 menyebutkan prevalensi anemia anak usia sekolah dan remaja 26,5% (Depkes, 2005).

Anemia dapat menyebabkan lekas lelah dan konsentrasi belajar menurun, sehingga prestasi belajar rendah dan dapat menurunkan produktivitas kerja. Disamping itu juga menurunkan daya tahan tubuh sehingga mudah terkena infeksi (Dewi Permaesih, 2005:163).

Salah satu cara untuk menanggulangi anemia zat besi tersebut adalah dengan pemberian tablet besi, namun saat ini anemia masih tinggi. Hal ini disebabkan karena penyerapan zat besi yang tidak sempurna. Penyerapan zat besi juga dipengaruhi oleh kandungan vitamin C yang ada pada makanan maupun dalam tablet vitamin C. Vitamin C merupakan faktor utama yang mendorong penyerapan zat besi nonhem. Vitamin C dapat meningkatkan penyerapan zat besi nonhem sampai empat kali lipat. Selain itu, bahan-bahan seperti sitrat, malat, laktat, suksinat, dan asam tartrat ternyata juga dapat meningkatkan penyerapan zat besi nonhem pada kondisi tertentu (Emma S. Wirakusumah, 1999:23).

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Pekalongan pada tahun 2009 telah diadakan pemeriksaan kadar hemoglobin oleh petugas dari Dinas Kesehatan Kota Pekalongan pada anak usia sekolah di wilayah kerja Puskesmas Klego Kota Pekalongan telah ditemukan sebesar 50,83% siswa dengan kadar hemoglobin tidak normal atau biasa disebut anemia (DKK Pekalongan, 2009).

Dengan memperhatikan hal tersebut, maka perlu diadakan penelitian lebih mendalam tentang perbedaan pengaruh suplementasi tablet besi dan vitamin C terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada siswa kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan.

1.2 Rumusan Masalah

Bertolak dari permasalahan bahwa anak usia sekolah merupakan sumber daya manusia yang sangat diperlukan untuk tahap pembangunan yang akan datang, akan tetapi pada tahun 2009 pada anak usia sekolah di wilayah kerja Puskesmas Klego Kota Pekalongan telah ditemukan sebesar 50,83% siswa dengan kadar hemoglobin tidak normal. Maka penelitian ini dilakukan untuk memberikan salah satu solusi di dalam mengurangi angka kejadian anemia pada anak usia sekolah. Penelitian ini lebih menitikberatkan pada upaya penanggulangannya yaitu dengan cara memberikan tablet besi dan vitamin C, sehingga permasalahan yang akan diteliti adalah “Apakah terdapat perbedaan pengaruh suplementasi tablet besi dan vitamin C terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada siswa kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan?”.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum :

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh suplementasi tablet besi dan vitamin C terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada siswa kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan.

1.3.2 Tujuan Khusus :

1. Mendeskripsikan rata-rata peningkatan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah diberi suplementasi tablet besi dan vitamin C pada siswa kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan.
2. Menganalisis pengaruh suplementasi tablet besi dan vitamin C terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada siswa kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan.

1.4 Manfaat Hasil Penelitian

1.4.1. Institusi Kesehatan

Diharapkan dapat memberi informasi yang berguna mengenai pengaruh suplementasi tablet besi dan vitamin C terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada siswa kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan.

1.4.2. Institusi Sekolah

Diketahui mengenai pengaruh suplementasi tablet besi dan vitamin C terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada anak didiknya.

1.4.3. Peneliti

Menambah pengetahuan peneliti tentang pengaruh suplementasi tablet besi dan vitamin C terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada siswa kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Judul Penelitian	Tahun	Nama	Desain	Variabel	Hasil
1	Hubungan antara Asupan Zat Besi, Protein, dan Kebiasaan Minum Teh dan Kopi dengan Kadar Hb di Perumahan Nelayan Desa Klidang Lor Kecamatan Batang Kabupaten Batang	2004	Moh. Said	<i>Cross-sectional</i>	Asupan zat besi, protein, kebiasaan minum teh dan kopi, kadar Hb	30% remaja putri mempunyai kadar Hb < 12 g/dl, 4% remaja putri mempunyai asupan protein kurang, 26% remaja putri mempunyai asupan zat besi kurang, 36% remaja putri mempunyai kebiasaan minum teh/ kopi. Ada hubungan signifikan antara asupan protein, zat besi, dan kebiasaan minum teh dengan kadar Hb.
2	Efek Suplementasi Zat Besi, Vitamin B ₁₂ , Asam Folat, & Vitamin C terhadap Kadar Hb (Studi pada Siswa SD Kelas 5 SDN 3	2006	Ratnasari Kusumawati	<i>One group pretest posttest design</i>	Suplemen zat gizi (tablet Fe, vitamin C, vitamin B ₁₂ , asam folat), kadar Hb, prestasi belajar	Ada efek pemberian suplementasi tablet besi, vitamin B ₁₂ , asam folat, & vitamin C terhadap kadar Hb (p=0,0001). Tidak ada efek pemberian suplementasi tablet besi, vitamin B ₁₂ ,

No	Judul Penelitian	Tahun	Nama	Desain	Variabel	Hasil
	Kedawung & SDN 4 Kedawung Kab. Sragen)					asam folat, & vitamin C terhadap prestasi belajar ($p=0,48$)
3	Hubungan antara Kebiasaan Minum Teh dan Asupan Zat Besi dengan Kejadian Anemia pada Laki-laki Dewasa di Wilayah Kerja Puskesmas Wonotunggal Kecamatan Batang	2008	Agnis Neifani	<i>Cross-Sectional</i>	Kebiasaan minum teh, asupan zat besi, kejadian anemia	Ada hubungan antara kebiasaan minum teh dengan kejadian anemia ($p\ value = 0,009$ dan $CC= 0,302$), dan ada hubungan antara asupan zat besi dengan kejadian anemia ($p\ value = 0,001$ dan $CC= 0,383$).
4.	Faktor yang Berhubungan dengan Tingkat Konsumsi Zat Besi pada Ibu Hamil (Studi Kasus di Perkampungan Nelayan Kelurahan Bandarharjo Semarang tahun	2007	Lailatul Izza	<i>Cross-Sectional</i>	Tingkat pendidikan ibu hamil, tingkat pendapatan keluarga, pantangan makan pada ibu hamil, besar keluarga, pengetahuan ibu tentang anemia gizi besi, status	Faktor yang berhubungan dengan tingkat konsumsi zat besi adalah tingkat pendidikan ($p = 0,006$), tingkat pendapatan perkapita dalam keluarga ($p = 0,009$), pengetahuan tentang anemia gizi besi ($p = 0,006$), dan pengeluaran pangan ($p = 0,000$). Faktor

No	Judul Penelitian	Tahun	Nama	Desain	Variabel	Hasil
					pekerjaan ibu hamil, status pekerjaan suami, pengeluaran pangan, tingkat konsumsi zat besi	yang tidak berhubungan dengan tingkat konsumsi zat besi adalah pantangan makanan ($p = 0,431$), besar keluarga ($p = 0,899$) dan status pekerjaan ibu hamil ($p = 0,485$).
5	Hubungan Tingkat Kecukupan Energi, Zat Besi, Protein & Vitamin c dengan Kadar Hb pada ibu Hamil Trimester III di Puskesmas Mantingan Ngawi.	2005	Joko Yuwo-No	<i>Cross sectional</i>	Tingkat kecukupan energi, tingkat kecukupan zat besi, tingkat kecukupan protein, tingkat kecukupan vitamin c, umur ibu hamil, perdarahan kronis	Tingkat kecukupan zat besi yang kurang dari angka kecukupan gizi (AKG) semuanya menderita anemia dari yang sedang sampai berat. Ada hubungan antara tingkat kecukupan zat besi dengan kadar Hb

Dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (tabel 1.1) terdapat perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 1.2 Perbedaan Penelitian

No	Judul Penelitian	Tahun dan Tempat Penelitian	Variabel Penelitian
1.	Hubungan antara asupan zat besi, protein, dan kebiasaan minum teh dan kopi dengan kadar Hb di perumahan nelayan Desa Klidang Lor Kecamatan Batang Kabupaten Batang	2004/Perumahan Nelayan Desa Klidang Lor Kecamatan Batang Kabupaten Batang	Variabel bebas : asupan zat besi; protein, kebiasaan minum teh dan kopi. Variabel terikat : kadar Hb
2	Efek suplementasi zat besi, vitamin B ₁₂ , asam folat, & vitamin C terhadap kadar Hb (Studi pada siswa SD Kelas 5 SDN 3 Kedawung & SDN 4 Kedawung Kab. Sragen)	2006/ siswa SD kelas 5 SDN 3 Kedawung & SDN 4 Kedawung Kab. Sragen	Variabel bebas: suplementasi zat besi, vitamin B ₁₂ , asam folat & vitamin C. Variabel terikat : kadar Hb
3	Hubungan antara kebiasaan minum teh dan asupan zat besi dengan kejadian anemia pada laki-laki dewasa di wilayah kerja Puskesmas Wonotunggal Kecamatan Batang	2008/Puskesmas Wonotunggal Kecamatan Wonotunggal Kabupaten Batang.	Variabel bebas : kebiasaan minum teh, asupan zat besi. Variabel terikat : kejadian anemia
4	Faktor yang berhubungan dengan tingkat konsumsi zat besi pada ibu hamil (Studi kasus di Perkampungan nelayan Kelurahan Bandarharjo Semarang tahun 2007)	2007/ Perkampungan nelayan Kelurahan Bandarharjo Semarang	Variabel bebas : tingkat pendidikan ibu hamil, tingkat pendapatan keluarga, pantangan makan pada ibu hamil, besar keluarga, pengetahuan ibu tentang anemia gizi besi, status pekerjaan ibu hamil, status pekerjaan suami,

			pengeluaran pangan. Variabel terikat : tingkat konsumsi zat besi
5	Hubungan tingkat kecukupan energi, zat besi, protein, & vitamin c dengan kadar Hb pada ibu hamil trimester III di Puskesmas Mantingan Ngawi.	2005 / Puskesmas Mantingan Ngawi	Variabel bebas : tingkat kecukupan energi, zat besi, protein, & vitamin c. Variabel terikat : kadar Hb

Yang membedakan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya (penelitian no. 1,3,4,5) adalah pada teknik penelitiannya. Pada penelitian sebelumnya menggunakan teknik observasi, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan intervensi. Perbedaan dengan penelitian no. 2 adalah pada variabel bebasnya. Intervensi yang dilakukan pada penelitian sebelumnya dengan menambahkan vitamin B₁₂ dan asam folat, sedangkan pada penelitian sekarang intervensi dilakukan dengan memberikan tablet besi dan vitamin C.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

1.6.1. Ruang Lingkup Tempat

Penelitian ini dilakukan di SDN Klego 01 Kota Pekalongan.

1.6.2. Ruang Lingkup Waktu

Penelitian ini dilakukan bulan Pebruari – April 2010

1.6.3. Ruang Lingkup Materi

Materi yang dikaji adalah pengaruh suplementasi tablet besi dan vitamin C terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada siswa kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Pengertian Hemoglobin (Hb)

Hemoglobin adalah parameter yang digunakan secara luas untuk menetapkan prevalensi anemia. Hb merupakan senyawa pembawa oksigen pada sel darah merah. Hb dapat diukur secara kimia dan jumlah Hb/100 ml darah dapat digunakan sebagai indeks kapasitas pembawa oksigen pada darah. Kandungan Hb yang rendah dengan demikian mengindikasikan anemia. Bergantung pada metode yang digunakan, nilai hemoglobin menjadi akurat sampai 2-3%. Metode yang lebih dulu dikenal adalah metode sahli yang menggunakan teknik kimia dengan membandingkan senyawa akhir secara visual terhadap standar gelas warna. Ini memberi 2-3 kali kesalahan rata-rata dari metode yang menggunakan spektrofotometer yang baik (Supriasa dkk, 2002:145).

Hemoglobin merupakan komponen utama eritrosit yang berfungsi membawa oksigen dan karbondioksida. Warna merah pada darah disebabkan oleh kandungan hemoglobin (Hb) yang merupakan susunan protein yang kompleks yang terdiri dari protein, globulin dan satu senyawa yang bukan protein yang disebut heme. Heme tersusun dari suatu senyawa lingkar yang bernama porfirin yang bagian pusatnya ditempati oleh logam besi (Fe). Jadi heme adalah senyawa-senyawa porfirin-besi, sedangkan hemoglobin adalah senyawa kompleks antara globin dengan heme (Masrizal, 2007:143).

2.1.2 Anemia Gizi

2.1.2.1 Pengertian Anemia Gizi

Anemia gizi adalah suatu keadaan dimana kadar hemoglobin (Hb) dalam darah kurang dari normal, yang berbeda untuk setiap kelompok umur dan jenis kelamin. Anemia gizi besi merupakan masalah gizi besi utama bagi semua kelompok umur dengan prevalensi paling tinggi pada kelompok ibu hamil (sekitar 70%) dan pekerja berpenghasilan rendah (40%). Prevalensi anemia pada usia sekolah sekitar 30% dan pada anak balita sekitar 40%. (Supariasa dkk, 2002: 169).

Anemia defisiensi besi adalah anemia yang timbul akibat kurangnya penyediaan besi untuk eritropoesis, karena cadangan besi kosong (*depleted iron store*) yang pada akhirnya mengakibatkan pembentukan hemoglobin berkurang. Anemia defisiensi besi ditandai oleh anemia pokromik mikrositer dan hasil laboratorium yang menunjukkan cadangan besi kosong. Anemia defisiensi besi merupakan anemia yang paling sering dijumpai, terutama di negara-negara tropik atau negara dunia ketiga, oleh karena sangat berkaitan erat dengan taraf sosial ekonomi. Anemia ini mengenai lebih dari sepertiga penduduk dunia yang memberikan dampak kesehatan yang sangat merugikan serta dampak sosial yang cukup serius (I Made Bakta, 2007:153).

Nilai ambang batas (*cut off point*) penentuan status anemia menurut WHO seperti pada Tabel 2.1 dan batasan anemia yang dikeluarkan Departemen Kesehatan, 1995, adalah seperti pada tabel 2.2 (Supariasa dkk, 2002: 169).

Tabel 2.1 Batasan Hemoglobin Darah

Kelompok	Batasan Nilai Hb
Bayi/Balita	11.0 g/dl
Usia Sekolah	12.0 g/dl
Ibu Hamil	11.0 g/dl
Pria Dewasa	13.0 g/dl
Wanita Dewasa	12.0 g/dl

Sumber: WHO, 1975

Tabel 2.2 Batasan Anemia

Kelompok	Batas Normal
Anak Balita	11 gram %
Anak Usia Sekolah	12 gram %
Wanita Dewasa	12 gram %
Laki-laki Dewasa	13 gram %
Ibu Hamil	11 gram %
Ibu Menyusui > 3 bulan	12 gram %

Sumber: Departemen Kesehatan, 1995

Anemia gizi disebabkan oleh defisiensi zat besi, asam folat, dan / atau vitamin B₁₂; yang kesemuanya berakar pada asupan yang tidak adekuat, ketersediaan hayati rendah (buruk), dan kecacingan yang masih tinggi. Dari ketiga penyebab tersebut, defisiensi vitamin B₁₂ (anemia pernisiiosa) merupakan penyebab yang paling jarang terjadi selama kehamilan. Jenis anemia lain yang juga kerap terjadi selama kehamilan adalah anemia aplastik dan anemia hemolitik yang diimbis oleh obat (Arisman, 2004: 144).

Anemia dapat menyebabkan lekas lelah dan konsentrasi belajar menurun, sehingga prestasi belajar rendah dan dapat menurunkan produktivitas kerja. Disamping itu juga menurunkan daya tahan tubuh sehingga mudah terkena infeksi. Anemia dapat mempengaruhi tingkat kesegaran jasmani seseorang. Permaesih (2001) menemukan 25 % remaja di Bandung mempunyai kesegaran jasmani kurang dari normal, sementara Kristanti (2001) menjumpai keadaan yang

kurang lebih sama untuk remaja di Jakarta. Keadaan ini berpengaruh terhadap konsentrasi dan prestasi serta mempengaruhi produktivitas kerja di kalangan remaja. Mengingat dampak yang terjadi sebagai akibat anemia sangat merugikan untuk mendatang, maka usaha pencegahan maupun perbaikan perlu dilakukan. Untuk melakukan upaya pencegahan dan perbaikan yang optimum diperlukan informasi yang lengkap dan tepat tentang status gizi pada remaja, serta faktor yang mempengaruhinya (Dewi Permaesih, 2005 : 163).

Dampak yang ditimbulkan anemia gizi pada anak adalah kesakitan dan kematian meningkat, pertumbuhan fisik, perkembangan otak, motorik, mental dan kecerdasan terhambat, daya tangkap belajar menurun, pertumbuhan dan kesegaran fisik menurun, serta interaksi sosial kurang. Keadaan ini tentu memprihatinkan bila menimpa anak-anak Indonesia yang nantinya akan menjadi penerus pembangunan (Depkes RI, 2005 : 2).

Anemia defisiensi besi adalah anemia yang terjadi akibat kekurangan zat besi dalam darah, artinya konsentrasi hemoglobin dalam darah berkurang karena terganggunya pembentukan sel-sel darah merah akibat kurangnya kadar zat besi dalam darah. Jika simpanan zat besi dalam darah seseorang sudah sangat rendah, berarti orang tersebut mendekati anemia walaupun belum ditemukan gejala-gejala fisiologis. Simpanan zat besi yang sangat rendah lambat laun tidak akan cukup untuk membentuk sel-sel darah merah di dalam sumsum tulang, sehingga kadar hemoglobin terus menurun di bawah batas normal, keadaan inilah yang disebut anemi gizi besi. Keadaan ini ditandai dengan menurunnya saturasi transferin, berkurangnya kadar feritin serum atau hemosiderin sumsum tulang. Secara

morfologis keadaan ini diklasifikasikan sebagai anemia mikrositik hipokrom disertai penurunan kuantitatif pada sintesis hemoglobin. Defisiensi besi merupakan penyebab utama anemia. Wanita usia subur sering mengalami anemia, karena kehilangan darah sewaktu menstruasi dan peningkatan kebutuhan besi sewaktu hamil (Masrizal, 2007:141).

Gejala anemia defisiensi besi dapat digolongkan menjadi 3 golongan besar, yaitu sebagai berikut (I Made Bakta, 2007:647):

2.1. 2.1.1 Gejala Umum Anemia

Gejala umum anemia yang disebut juga sebagai sindrom anemia (*anemic syndrome*) dijumpai pada anemia defisiensi besi apabila kadar hemoglobin turun di bawah 7-8 g/dl. Gejala ini berupa badan lemah, lesu, cepat lelah, mata berkunang-kunang, serta telinga mendenging. Pada anemia defisiensi besi karena penurunan kadar hemoglobin yang terjadi secara perlahan-lahan sering kali sindroma anemia tidak terlalu menyolok dibandingkan dengan anemia lain yang penurunan kadar hemoglobinnya terjadi lebih cepat, oleh karena mekanisme kompensasi tubuh dapat berjalan dengan baik. Anemia bersifat simptomatik jika hemoglobin telah turun di bawah 7 g/dl. Pada pemeriksaan fisik dijumpai pasien yang pucat, terutama pada konjungtiva dan jaringan di bawah kuku.

2.1.2.1.2 Gejala Khas Defisiensi Besi

Gejala yang khas dijumpai pada defisiensi besi, tetapi tidak dijumpai pada anemia jenis lain adalah :

1. *Koilonychia* : kuku sendok (*spoon nail*), kuku menjadi rapuh, bergaris-garis vertikal dan menjadi cekung sehingga mirip seperti sendok.
2. Atrofi papil lidah : permukaan lidah menjadi licin dan mengkilap karena papil menghilang.
3. Stomatitis angularis (cheilosis) : adanya peradangan pada sudut mulut sehingga tampak sebagai bercak berwarna pucat keputihan.
4. Disfagia : nyeri menelan karena kerusakan epitel hipofaring
5. Atrofi mukosa gaster sehingga menimbulkan akloridia
6. Pica : keinginan untuk memakan bahan yang tidak lazim, seperti : tanah liat, es, lem, dan lain-lain.

2.1.2.1.3 Gejala Penyakit Dasar

Pada anemia defisiensi besi dapat dijumpai gejala-gejala penyakit yang menjadi penyebab anemia defisiensi besi tersebut. Misalnya pada anemia akibat penyakit cacing tambang dijumpai dispepsia, parotis membengkak, dan kulit telapak tangan berwarna kuning seperti jerami. Pada anemia karena perdarahan kronik akibat kanker kolon dijumpai gejala gangguan kebiasaan buang besar atau gejala lain tergantung dari lokasi kanker tersebut.

2.1.2.2 Diagnosis Anemia

Untuk menegakkan diagnosis anemia defisiensi besi harus dilakukan anamnesis dan pemeriksaan fisis yang teliti disertai pemeriksaan fisis yang teliti disertai pemeriksaan laboratorium yang tepat. Terdapat tiga tahap diagnosis anemia defisiensi besi. Tahap pertama adalah menentukan adanya anemia dengan

mengukur kadar hemoglobin atau hematokrit. *Cut off point* anemia tergantung kriteria yang dipilih, apakah kriteria WHO atau kriteria klinik. Tahap kedua adalah memastikan adanya defisiensi besi, sedangkan tahap ketiga adalah menentukan penyebab dari defisiensi besi yang terjadi.

Secara laboratoris untuk menegakkan diagnosis anemia defisiensi besi (tahap satu dan tahap dua) dapat dipakai kriteria diagnosis anemia defisiensi besi (modifikasi dari kriteria Kerlin et al) sebagai berikut:

Anemia hipokromik mikrositer pada hapusan darah tepi, atau MCV <80 fl dan MCHC <31% dengan salah satu dari a,b,c, atau d.

1. Dua dari tiga parameter di bawah ini:
 - Besi serum <50 mg/dl
 - TIBC >350 mg/dl
 - Saturasi transferin <15%, atau
2. Feritin serum <20 mg/l, atau
3. Pengecatan sumsum tulang dengan biru prusia (Perl's stain) menunjukkan cadangan besi (butir-butir hemosiderin) negatif, atau
4. Dengan pemberian sulfat ferrous 3 x 200 mg/hari (atau preparat besi lain yang setara) selama 4 minggu disertai kenaikan kadar hemoglobin lebih dari 2 g/dl.

Pada tahap ketiga ditentukan penyakit dasar yang menjadi penyebab defisiensi besi. Tahap ini sering merupakan proses yang rumit yang memerlukan berbagai jenis pemeriksaan, tetapi merupakan tahap yang sangat penting untuk mencegah kekambuhan defisiensi besi, serta kemungkinan untuk dapat

menemukan sumber perdarahan yang membahayakan. Meskipun dengan pemeriksaan yang baik, sekitar 20% kasus ADB tidak diketahui penyebabnya.

Untuk pasien dewasa, fokus utama adalah mencari sumber perdarahan. Dilakukan anamnesis dan pemeriksaan fisis yang teliti. Pada perempuan masa reproduksi anamnesis tentang menstruasi sangat penting, kalau perlu dilakukan pemeriksaan ginekologi. Untuk laki-laki dewasa di Indonesia dilakukan pemeriksaan feses untuk mencari telur cacing tambang. Tidak cukup hanya dilakukan pemeriksaan hapusan langsung (*direct smear* dengan eosin), tetapi sebaiknya dilakukan pemeriksaan semi kuantitatif, seperti misalnya teknik Kato-Katz, untuk menentukan beratnya infeksi. Jika ditemukan infeksi ringan tidaklah serta merta dapat dianggap sebagai penyebab utama ADB, harus dicari penyebab lainnya. Titik kritis cacing tambang sebagai penyebab utama jika ditemukan telur per gram feses (TPG) atau *egg per gram faeces* (EPG) >2000 pada perempuan dan >4000 pada laki-laki. Dalam suatu penelitian lapangan ditemukan hubungan yang nyata antara derajat infeksi cacing tambang dengan cadangan berat pada laki-laki, tetapi hubungan ini lebih lemah pada perempuan.

Anemia akibat cacing tambang (*hookworm anemia*) adalah anemia defisiensi besi yang disebabkan oleh karena infeksi cacing tambang berat (TPG > 2000). Anemia akibat cacing tambang sering disertai pembengkakan parotis dan warna kuning pada telapak tangan. Pada suatu penelitian di Bali tentang anemia dijumpai pada 3,3% pasien infeksi cacing tambang atau 12,2% dari 123 kasus anemia defisiensi besi yang dijumpai. Jika tidak ditemukan perdarahan yang nyata, dapat dilakukan tes darah samar (*occult blood test*) pada feses, dan jika

terdapat indikasi dilakukan endoskopi saluran cerna atas atau bawah (I Made Bakta, 2007:648).

Defisiensi Fe dapat didiagnosa berdasarkan data klinik dan data laboratorik ditunjang oleh data konsumsi pangan. Gambaran klinik memperlihatkan kondisi anemia. Muka pasien terlihat pucat, juga selaput lendir kelopak mata, bibir, dan kuku. Penderita terlihat dan merasa badannya lemah, kurang bergairah dan cepat menjadi lelah, serta sering menunjukkan sesak nafas. Keluhan subjektif adalah merasa lemah, cepat lelah dan sering kunang-kunang, dan kleyengan terutama bila bangun mendadak setelah duduk atau tiduran. Pada palpasi mungkin terdapat splenomegalia dan pada auskultasi dapat terdengar bisung jantung. Data laboratorik memperlihatkan kadar hemoglobin menurun di bawah 11 g%, bahkan pada yang berat penurunan hemoglobin ini dapat mencapai tingkat 10 g% atau lebih rendah lagi. Ada juga yang mempunyai kadar hemoglobin sampai di bawah 4 g% (Achmad Djaeni S, 2004:71).

Anemia defisiensi besi perlu dibedakan dengan anemia hipokromik lainnya seperti : anemia akibat penyakit kronik, thalassemia, anemia sideroblastik. Cara membedakan keempat jenis anemia tersebut dapat dilihat pada tabel 2.3 (I Made Bakta, 2007:649).

Tabel 2.3 Diagnosis Diferensial Anemia Defisiensi Besi

	Anemia Defisiensi Besi	Anemia Akibat Penyakit Kronik	Trait Thalassemia	Anemia Sideroblastik
Derajat anemia	Ringan sampai berat	Ringan	Ringan	Ringan sampai berat
MCV	Menurun	Menurun/N	Menurun	Menurun/N
MCH	Menurun	Menurun/N	Menurun	Menurun/N

Besi serum	Menurun <30	Menurun <50	Normal/↑	Normal/↑
TIBC	Meningkat >360	Menurun <300	Normal/↓	Normal/↓
Saturasi transferin	Menurun <15%	Menurun/N 10-20%	Meningkat >20%	Meningkat >20%
Besi sumsum tulang	Negatif	Positif	Positif kuat	Positif dgn <i>ring sideroblast</i>
Protoporfirin eritrosit	Meningkat	Meningkat	Normal	Normal
Feritin serum	Menurun <20 µg/l	Normal 20- 200 µg/l	Meningkat >50 µg/l	Meningkat >50 µg/l
Elektrofoesis	N	N	Hb. meningkat	A2 N

2.1.2.3 Terapi Anemia

Setelah diagnosis ditegakkan maka dibuat rencana pemberian terapi.

Terapi terhadap anemia defisiensi besi adalah:

2.1.2.3.1. Terapi kausal: terapi terhadap penyebab perdarahan. Misalnya pengobatan cacing tambang, pengobatan hemoroid, pengobatan menorhagia. Terapi kausal harus dilakukan, kalau tidak maka anemia akan kambuh kembali.

2.1.2.3.2. Pemberian preparat besi untuk mengganti kekurangan besi dalam tubuh (*iron replacemen therapy*):

2.1.2.3.2.1 Terapi Besi Oral

Terapi besi oral merupakan terapi pilihan pertama oleh karena efektif, murah, dan aman. Preparat yang tersedia adalah *ferrous sulphat* (sulfas ferous) merupakan preparat pilihan pertama oleh karena paling murah tetapi efektif. Dosis anjuran adalah 3 x 200 mg. Setiap 200 mg sulfas ferous mengandung 66 mg besi

elemental. Pemberian sulfas ferrous 3 x 200 mg mengakibatkan absorpsi besi 50 mg per hari yang dapat meningkatkan eritropoesis dua sampai tiga kali normal.

Preparat lain: *ferrous gluconate*, *ferrous fumarat*, *ferrous lactate*, dan *ferrous succinate*. Sediaan ini harganya lebih mahal, tetapi efektivitas dan efek samping hampir sama dengan sulfas ferrous. Terdapat juga bentuk sediaan *enteric coated* yang dianggap memberikan efek samping lebih rendah, tetapi dapat mengurangi absorpsi besi.

Preparat besi oral sebaiknya diberikan saat lambung kosong, tetapi efek samping lebih sering dibandingkan dengan pemberian setelah makan. Pada pasien yang mengalami intoleransi, sulfas ferrous dapat diberikan saat makan atau setelah makan.

Efek samping utama besi per oral adalah gangguan gastrointestinal yang dijumpai pada 15 sampai 20%, yang sangat mengurangi kepatuhan pasien. Keluhan ini dapat berupa mual, muntah, serta konstipasi. Untuk mengurangi efek samping besi diberikan saat makan atau dosis dikurangi menjadi 3 x 100 mg.

2.1.2.3.2.2 Terapi Besi Parenteral

Terapi besi parenteral sangat efektif tetapi mempunyai risiko lebih besar dan harganya lebih mahal. Oleh karena risiko ini, maka besi parenteral hanya diberikan atas indikasi tertentu. Indikasi pemberian besi parenteral adalah:

1. Intoleransi terhadap pemberian besi oral
2. Kepatuhan terhadap obat yang rendah
3. Gangguan pencernaan seperti kolitis ulseratif yang dapat kambuh jika diberikan besi

4. Penyerapan besi terganggu, seperti misalnya pada gastrektomi
5. Keadaan dimana kehilangan darah yang banyak sehingga tidak cukup dikompensasi oleh pemberian besi oral, seperti misalnya pada *hereditary hemorrhagic teleangiectasia*
6. Kebutuhan besi yang besar dalam waktu pendek, seperti pada kehamilan trimester tiga atau sebelum operasi
7. Defisiensi besi fungsional relatif akibat pemberian eritropoetin pada anemia gagal ginjal kronik atau anemia akibat penyakit kronik.

Preparat yang tersedia ialah *iron dextran complex* (mengandung 50 mg besi/ml), *iron sorbitol citric acid complex* dan yang terbaru adalah *iron ferri gluconate* dan *iron sucrose* yang lebih aman. Besi parenteral dapat diberikan secara intramuskular dalam atau intravena pelan. Pemberian secara intramuscular memberikan rasa nyeri dan memberikan warna hitam pada kulit. Efek samping yang dapat timbul adalah reaksi anafilaksis, meskipun jarang (0,6%). Efek samping lain adalah flebitis, sakit kepala, *flushing*, mual, muntah, nyeri perut, dan sinkop. Terapi besi parenteral bertujuan untuk mengembalikan kadar hemoglobin dan mengisi besi sebesar 500 sampai 1000 mg. Dosis yang diberikan dapat dihitung melalui rumus di bawah ini:

Dosis ini dapat diberikan sekaligus atau diberikan dalam beberapa kali pemberian.

$$\text{Kebutuhan besi (mg)} = (15 - \text{Hb sekarang}) \times \text{BB} \times 2,4 + 500 \text{ atau } 1000 \text{ mg}$$

Pengobatan lain

1. Diet: sebaiknya diberikan makanan bergizi dengan tinggi protein terutama yang berasal dari protein hewani.
2. Vitamin C: vitamin C diberikan 3 x 100 mg per hari untuk meningkatkan absorpsi besi
3. Transfusi darah: ADB jarang memerlukan transfusi darah. Indikasi pemberian transfusi darah pada anemia kekurangan besi adalah:
 - a. Adanya penyakit jantung anemik dengan ancaman payah jantung
 - b. Anemia yang sangat simtomatik, misalnya anemia dengan gejala pusing yang sangat menyolok
 - c. Pasien memerlukan peningkatan kadar hemoglobin yang sangat cepat seperti pada kehamilan trimester akhir atau preoperasi.

Jenis darah yang diberikan adalah PRC (*packed red cell*) untuk mengurangi bahaya *overload*. Sebagai premedikasi dapat dipertimbangkan pemberian furosemid intravena.

2.1.2.4 Respons Terhadap Terapi Besi

Dalam pengobatan dengan preparat besi, seorang pasien dinyatakan memberikan respons baik bila retikulosit naik pada minggu pertama, mencapai puncak pada hari ke-10 dan normal lagi setelah hari ke 14, diikuti kenaikan Hb 0,15 g/hari atau 2 g/dl setelah 3-4 minggu. Hemoglobin menjadi normal setelah 4-0 minggu.

Jika respons terhadap terapi tidak baik, maka perlu dipikirkan:

1. Pasien tidak patuh sehingga obat tidak diminum.
2. Dosis besi kurang

3. Ada penyakit lain seperti misalnya penyakit kronik, peradangan menahun, atau pada saat yang sama ada defisiensi asam folat
4. Diagnosis defisiensi besi salah.

Jika dijumpai keadaan di atas, lakukan evaluasi kembali dan ambil tindakan yang tepat.

2.1.2.5 Prosedur Pemeriksaan Status Hb

2.1.2.5.1 Metode Sahli

Reagensia :

1. HCl 0.1 N
2. *Aquadest*

Alat/sarana :

1. Pipet hemoglobin
2. Alat sahli
3. Pipet Pastur
4. Pengaduk

Prosedur kerja :

1. Memasukkan HCl 0.1 N ke dalam tabung Sahli sampai angka 2.
2. Membersihkan ujung jari yang akan diambil darahnya dengan larutan desinfektan (alkohol 70%, betadin, dan sebagainya), kemudian ditusuk dengan lanset atau alat lain.
3. Menghisap dengan pipet hemoglobin sampai melewati batas, bersihkan ujung pipet, kemudian ditetaskan darah sampai ke tanda batas dengan cara menggeserkan ujung pipet ke kertas saring/kertas tisu.

4. Memasukkan pipet yang berisi darah ke dalam tabung hemoglobin, sampai ujung pipet menempel pada dasar tabung, kemudian tiup pelan-pelan. Diusahakan agar tidak timbul gelembung udara. Membilas sisa darah yang menempel pada dinding pipet dengan cara menghisap HCl dan meniupnya lagi sebanyak 3-4 kali.
5. Mencampur sampai rata dan diamkan selama kurang lebih 10 menit
6. Memasukkan ke dalam alat pembanding, mengencerkan dengan aquades tetes demi tetes sampai warna larutan (setelah diaduk sampai homogen) sama dengan warna gelas dari alat pembanding. Bila sudah sama, kadar hemoglobin dibaca pada skala tabung.

2.1.2.5.2 Metode *Sian-methemoglobin*

Reagensia :

1. Larutan kalium ferrosianida ($K_3Fe(CN)_6$) 0.6 mmol/l
2. Larutan kalium sianida (KCN) 1.0 mmol/l

Alat/sarana :

1. Pipet darah
2. Tabung *cuvet*
3. Kalorimeter

Prosedur kerja

1. Memasukkan campuran reagen sebanyak 5 ml ke dalam *cuvet*.
2. Mengambil darah kapiler seperti pada metode sahli sebanyak 0.02 ml dan masukkan ke dalam *cuvet* di atas, dikocok dan didiamkan selama 3 menit
3. Membaca pada kalorimeter pada lambda 546

2.1.2.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Hb

2.1.2.6.1 Penyerapan Zat Besi

Diet yang kaya zat besi tidaklah menjamin ketersediaan zat besi dalam tubuh, karena banyaknya zat besi yang diserap sangat tergantung dari jenis zat dan bahan makanan yang dapat menghambat dan meningkatkan penyerapan besi (Masrizal, 2007: 141).

Diare adalah buang air besar dalam bentuk cairan lebih dari tiga kali dalam satu hari dan biasanya berlangsung selama dua hari atau lebih. Diare yang berat dapat menyebabkan dehidrasi (kekurangan cairan) atau masalah gizi yang parah. Hal ini membuat tubuh tidak dapat berfungsi dengan baik dan dapat membahayakan jiwa, khususnya pada anak dan orang tua. Selain itu diare dapat memperberat kejadian anemia karena mengganggu penyerapan zat besi yang tidak optimal. Zat besi diabsorpsi dari saluran pencernaan. Sebagian besar zat besi diabsorpsi dari usus halus bagian atas terutama duodenum. Bila terjadi gangguan saluran pencernaan, maka absorpsi zat besi dari saluran pencernaan menjadi tidak optimal. Hal itu menyebabkan kurangnya kadar zat besi dalam tubuh sehingga pembentukan sel darah merah terhambat (Agnita Indah Yulianasari, 2007 : 13)

2.1.2.6.2 Asupan Zat Besi

Rendahnya asupan zat besi sering terjadi pada orang-orang yang mengkonsumsi bahan makanan yang kurang beragam dengan menu makanan yang terdiri dari nasi, kacang-kacangan dan sedikit daging, unggas, ikan yang merupakan sumber zat besi. Gangguan defisiensi besi sering terjadi karena susunan makanan yang salah baik jumlah maupun kualitasnya yang disebabkan

oleh kurangnya penyediaan pangan, distribusi makanan yang kurang baik, kebiasaan makan yang salah, keadaan ekonomi, dan ketidaktahuan (Masrizal, 2007: 141).

Kebiasaan minum teh waktu makan (1-2 jam sebelum atau setelah makan) dapat menghambat proses penyerapan asupan zat besi dari makanan yang dikonsumsi sebelumnya. *Tanin* yang merupakan polifenol dan terdapat di dalam teh, kopi, dan beberapa jenis sayuran dan buah juga menghambat absorpsi besi dengan cara mengikatnya sehingga zat besi tidak dapat diserap tubuh dengan baik (Almatsier, S., 2001: 252).

2.1.2.6.3 Pendarahan

Perdarahan menahun menyebabkan kehilangan besi sehingga cadangan besi makin menurun. Jika cadangan besi menurun, keadaan ini disebut *iron depleted state* atau *negative iron balance*. Keadaan ini ditandai oleh penurunan kadar feritin serum, peningkatan absorpsi besi dalam usus, serta pengecatan besi dalam sumsum tulang negatif. Apabila kekurangan besi berlanjut terus, maka cadangan besi menjadi kosong sama sekali, penyediaan besi untuk eritropoesis berkurang, sehingga menimbulkan gangguan pada bentuk eritrosit. Apabila jumlah besi menurun terus, maka eritropoesis semakin terganggu sehingga kadar hemoglobin mulai menurun, akibatnya timbul anemia hipokromik mikrositer, disebut sebagai *iron deficiency anemia* (Aru W. Sudoyo, 2007: 646) .

2.1.2.6.4 Menstruasi

Pada wanita yang sudah mengalami menstruasi, maka zat besi yang dikeluarkan lebih banyak dari pada laki-laki. Dimana pengeluaran besi melalui

hilangnya hemoglobin yang disebabkan menstruasi sebanyak 28 mg/periode. Sedangkan zat besi cadangan pada wanita jumlahnya lebih sedikit (300 mg) dibandingkan laki-laki (1.000 mg). Jika keseimbangan zat besi dalam tubuh seseorang terganggu, artinya terjadi kekurangan zat besi, maka yang pertama digunakan untuk mempertahankan kadar besi supaya tetap normal adalah cadangan zat besi. Cadangan zat besi bisa terus menurun apabila tubuh mengalami kekurangan zat besi yang berlarut-larut dan tidak segera ditangani, terutama pada wanita yang jumlah cadangan zat besinya memang lebih sedikit sehingga dapat menyebabkan terjadinya anemia (Emma S. Wirakusumah, 1999: 14).

2.1.2.6.5 Cacingan

Cacingan merupakan parasit manusia dan hewan yang sifatnya merugikan. Manusia merupakan hospes beberapa nematoda usus. Sebagian besar daripada nematoda ini menyebabkan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Diantara nematoda usus terdapat sejumlah spesies yang ditularkan melalui tanah dan disebut “*Soil Transmitted Helminths*”, yang terpenting adalah *Ascaris lumbricoides*, *Necator americanus*, *Ancylostoma duodenale*, *Trichuris trichiura* (Srisasi Gandahusada, 2000:8).

Cacingan dapat mempengaruhi pemasukan (*intake*), pencernaan (*digestif*), penyerapan (*absorpsi*), dan metabolisme makanan. Secara kumulatif, infeksi cacing atau cacingan dapat menimbulkan kerugian zat gizi berupa kalori dan protein serta kehilangan darah. Selain dapat menghambat perkembangan fisik, kecerdasan dan produktifitas kerja, dapat menurunkan ketahanan tubuh sehingga mudah terkena penyakit lainnya (Surat Keputusan Menteri Kesehatan No: 424/MENKES/SK/VI/, 2006).

Kehilangan zat besi dapat pula diakibatkan oleh investasi parasit seperti cacing tambang (ankilostoma dan nekator), *Schistosoma*, dan mungkin pula *Trichuris trichiura*. Darah yang hilang akibat investasi cacing tambang bervariasi antara 2 sampai 100 cc/hari, bergantung pada beratnya investasi. Jika jumlah zat besi dihitung berdasarkan banyaknya telur cacing yang terdapat pada tinja, jumlah zat besi yang hilang per seribu telur adalah sekitar 0,8 mg (untuk *Necator americanus*) sampai 1,2 mg (untuk *Ancylostoma duodenale*) sehari. Kecacingan tersebut dapat diberantas dengan pemberian obat cacing dan memperbaiki hygiene perseorangan dan sanitasi lingkungan (Arisman,2004:146).

Upaya pencegahan cacingan dapat dilakukan melalui upaya kebersihan perorangan ataupun kebersihan lingkungan (Surat Keputusan Menteri Kesehatan No: 424/MENKES/SK/VI/, 2006).

2.1.2.6.6 Suplementasi Tablet Besi

Intervensi zat besi merupakan salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan kadar Hb. Pemberian besi oral dalam jangka waktu lama sering dapat diterima dengan baik, sehingga tingkat kepatuhan pasien menjadi rendah. Masalah waktu juga merupakan pertimbangan dalam mengobati anemia defisiensi besi (Regina Tatina Purba, 2007:107).

Pemberian suplemen besi menguntungkan karena dapat memperbaiki status hemoglobin dalam waktu yang relatif singkat. Sampai sekarang cara ini masih merupakan satu-satunya cara yang cocok dilakukan pada ibu hamil dan kelompok yang beresiko tinggi lainnya, seperti anak balita, anak sekolah, dan pekerja. Di Indonesia, pil besi yang umum digunakan dalam suplementasi zat besi ini adalah *ferrous sulfat*, senyawa ini tergolong murah dan dapat diabsorpsi

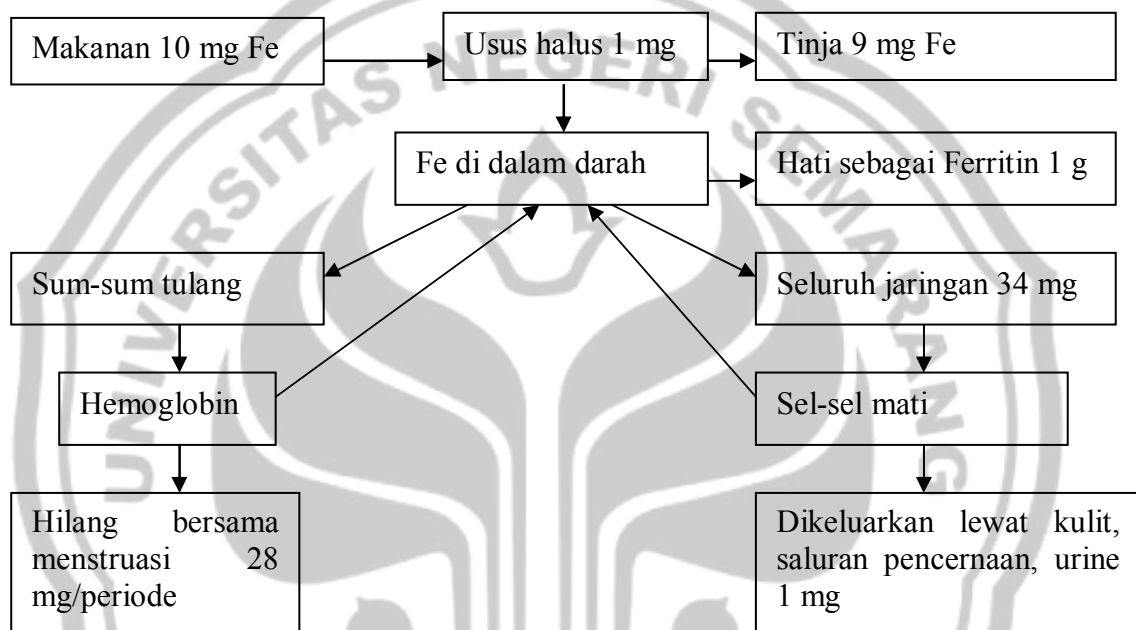
sampai 20%. Dosis yang digunakan beragam, tergantung pada status besi orang yang mengkonsumsinya. Biasanya ibu hamil yang rawan anemia diberi dosis yang lebih tinggi dibandingkan dengan wanita biasa. Kendala utama dalam suplementasi zat besi ini adalah akibat samping yang dihasilkan dan kesulitan mematuhi meminum pil karena kurangnya kesadaran akan pentingnya masalah anemia gizi besi. Akibat samping pemberian pil besi adalah saluran pencernaan, seperti mual, muntah, konstipasi, dan diare. Namun frekuensi efek samping ini tergantung pada dosis zat besi dalam pil, bukan pada bentuk campurannya. Semakin tinggi dosis yang diberikan, maka kemungkinan efek samping akan semakin besar. Pil besi yang diminum dalam keadaan perut terisi akan mengurangi akibat samping yang ditimbulkan, tetapi hal ini dapat menurunkan tingkat penyerapannya (Emma S. Wirakusumah, 1999:31).

Zat besi diperlukan untuk hemopoesis (pembentukan darah) dan juga diperlukan oleh berbagai enzim sebagai faktor penggiat. Zat besi yang terdapat dalam enzim juga diperlukan untuk mengangkut elektro (sitokrom), untuk mengaktifkan oksigen (oksidase dan oksigenase). Defisiensi zat besi tidak menunjukkan gejala yang khas (asimptomatik) (Masrizal, 2007:141).

Zat besi yang terdapat di dalam tubuh orang dewasa sehat berjumlah \pm 4g. Zat besi tersebut berada di dalam sel-sel darah merah atau hemoglobin (+ 2,5g), myoglobin (150 mg), *phorphyrin* (enzim *intraselular*) *cytochrome*, dan hati, limpa, tubuh, yaitu bagian fungsional yang dipakai untuk keperluan metabolik, dan bagian yang merupakan cadangan (reserva). Hemoglobin, *myoglobin*, *cytochrome*, serta enzim hem dan non hem adalah bentuk zat besi yang fungsional

dan berjumlah antara 25-55 mg/kg berat badan. Sedangkan zat besi reserva hanya sebagai cadangan apabila dibutuhkan untuk fungsi-fungsi fisiologis dan jumlahnya antara 5-25 mg/kg berat badan. Feritin dan hemosiderin adalah bentuk zat besi reserva yang biasanya terdapat dalam hati, limpa, dan sumsum tulang (Ema S. Wirakusumah, 1999:12).

Proses metabolisme zat besi dalam tubuh disajikan pada gambar berikut :



Gambar 2.1 Metabolisme Zat Besi

Secara garis besar, metabolisme zat besi dalam tubuh terdiri dari proses penyerapan, pengangkutan, pemanfaatan, penyimpanan, dan pengeluaran. Zat besi dari makanan diserap ke usus halus, kemudian masuk ke dalam plasma darah. Selain itu ada sejumlah zat besi yang keluar dari tubuh bersama tinja. Di dalam plasma berlangsung proses *turn over*, yaitu sel-sel darah yang lama diganti sel-sel darah yang baru. Jumlah zat besi yang mengalami *turn over* setiap harinya kira-

kira 35 mg, berasal dari makanan, hemoglobin, dan sel-sel darah merah yang sudah tua dan diproses oleh tubuh agar dapat digunakan lagi.

Zat besi dari plasma sebagian harus dikirim ke sumsum tulang untuk pembentukan hemoglobin dan sebagian lagi diedarkan ke seluruh jaringan. Cadangan besi disimpan dalam bentuk ferritin dan hemosiderin di dalam hati atau limpa. Pengeluaran besi dari jaringan melalui kulit, saluran pencernaan, atau urin, berjumlah 1 mg setiap harinya. Zat besi yang keluar melalui cara ini disebut kehilangan besi basal (*iron basal losses*). Sedangkan pengeluaran besi melalui hilangnya hemoglobin yang disebabkan menstruasi sebanyak 28 mg/periode (Emma Wirakusumah, 1999:13).

Tubuh mendapatkan masukan besi yang berasal dari makanan. Untuk memasukkan besi dari unsur ke dalam tubuh diperlukan proses absorpsi. Absorpsi besi paling banyak terjadi pada bagian proksimal duodenum disebabkan oleh pH dari asam lambung dan kepadatan protein tertentu yang diperlukan dalam absorpsi besi pada epitel usus. Proses absorpsi besi dibagi menjadi 3 fase :

1. Fase luminal : besi dalam makanan diolah dalam lambung kemudian siap diserap di duodenum. Besi dalam makanan terdapat dalam 2 bentuk yaitu besi heme adalah terdapat dalam daging dan ikan, tingkat absorpsinya tinggi, tidak dihambat oleh bahan penghambat sehingga mempunyai bioavailabilitas tinggi. Selain besi heme yaitu besi non-heme adalah berasal dari sumber tumbuh-tumbuhan, tingkat absorpsinya rendah, dipengaruhi oleh bahan pemacu atau penghambat sehingga bioavailabilitasnya rendah. Yang tergolong sebagai bahan

pemacu absorpsi besi adalah “*meat factors*” dan vitamin C, sedangkan yang tergolong sebagai bahan penghambat ialah tunas, *phytat*, dan serat (*fibre*). Dalam lambung karena pengaruh asam lambung maka besi dilepaskan dari ikatannya dengan senyawa lain. Kemudian terjadi reduksi dari besi bentuk feri ke fero yang siap untuk diserap.

2. Fase mukosal : proses penyerapan dalam mukosa usus yang merupakan suatu proses aktif. Penyerapan besi terjadi terutama melalui mukosa duodenum dan jejunum proksimal. Penyerapan terjadi secara aktif melalui proses yang sangat kompleks dan terkendali (*carefully regulated*). Besi dipertahankan dalam keadaan terlarut oleh pengaruh asam lambung. Sel absorptif terletak pada puncak dari vili usus (*apical cell*). Pada *brush border* dari sel absorptif, besi feri dikonversi menjadi besi fero oleh enzim ferireduktase, mungkin dimediasi oleh protein *duodenal cytochrome b-like* (DCYTB). Transpor melalui membran difasilitasi oleh *divalent metal transporter* (DMT 1, disebut juga sebagai *Nramp 2*). Setelah besi masuk dalam sitoplasma, sebagian disimpan dalam bentuk feritin, sebagian diloloskan melalui *basolateral transporter* (ferroprotin disebut juga sebagai IREG 1) ke dalam kapiler usus. Pada proses ini terjadi reduksi dari feri ke fero oleh enzim ferooksidase (antara lain oleh hephaestin, yang identik dengan seruplasmin pada metabolisme tembaga), kemudian besi (feri) diikat oleh apotransferin dalam kapiler usus. Besi heme diabsorpsi melalui proses yang berbeda yang mekanismenya belum diketahui dengan

jelas. Besi heme dioksidasi menjadi hemin, yang kemudian diabsorpsi secara intak (utuh) diperkirakan melalui suatu reseptor. Absorpsi besi heme jauh lebih efisien dibandingkan dengan besi non-heme. Besar kecilnya besi yang ditahan dalam enterosit atau diloloskan ke basolateral diatur oleh “set point” yang sudah diset saat enterosit berada pada dasar kript Lieberkuhn, kemudian pada waktu pematangan bermigrasi ke arah puncak vili sehingga siap sebagai sel absorptif. Dikenal adanya *mucosal block*, suatu fenomena di mana setelah beberapa hari dari suatu bolus besi dalam diet, maka enterosit resisten terhadap absorpsi besi berikutnya. Hambatan ini mungkin timbul karena akumulasi besi dalam enterosit sehingga menyebabkan *set-point* diatur seolah-olah kebutuhan besi sudah berlebihan.

3. Fase korporeal : meliputi proses transportasi besi dalam sirkulasi, utilisasi besi oleh sel-sel yang memerlukan, dan penyimpanan besi (*storage*) oleh tubuh. Besi setelah diserap oleh enterosit (epitel usus), melewati bagian basalepitel usus, kemudian dalam darah diikat oleh apotransferin menjadi transferin. Transferin akan melepaskan besi pada sel RES melalui proses pinositosis. Suatu molekul transferin dapat mengikat maksimal dua molekul besi. Besi yang terikat pada transferin ($\text{Fe}_2\text{-Tf}$) akan diikat oleh reseptor transferin (*transferrin receptors* = TfR) yang terdapat pada permukaan sel, terutama sel normoblas. Kompleks $\text{Fe}_2\text{-Tf-TfR}$ akan terlokalisasi pada suatu cekungan yang dilapisi oleh klatrin (*clathrin-coated pit*). Cekungan ini mengalami

invaginasi sehingga membentuk endosom. Suatu pompa proton menurunkan pH dalam endosom, menyebabkan perubahan konformasional dalam protein sehingga melepaskan ikatan besi dengan transferin. Besi dalam endosom akan dikeluarkan ke sitoplasma dengan bantuan DMT1, sedangkan ikatan apotransferin dan reseptor transferin mengalami siklus kembali ke permukaan sel dan dapat dipergunakan kembali.

2.1.2.6.7 Suplementasi Vitamin C

Vitamin C adalah kristal putih yang mudah larut dalam air. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut, vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas. Oksidasi dipercepat dengan kehadiran tembaga dan besi. Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil di larutan asam. Vitamin C adalah vitamin yang paling labil (Almatsier, S., 2001:185).

Vitamin C mempunyai banyak fungsi di dalam tubuh, sebagai koenzim atau kofaktor. Asam askorbat adalah bahan yang kuat kemampuan reduksinya dan bertindak sebagai antioksidan dalam reaksi-reaksi hidroksilasi. Vitamin C (seperti asam eritrobik dan askorbik palmitat) digunakan sebagai antioksidan di dalam industri pangan untuk mencegah proses menjadi tengik, perubahan warna (*browning*) pada buah-buahan, dan untuk mengawetkan daging (Almatsier, S., 2001:187).

Vitamin C mudah diabsorpsi secara aktif dan mungkin pula secara difusi pada bagian atas usus halus lalu masuk ke peredaran darah melalui vena porta.

Rata-rata absorpsi adalah 90% untuk konsumsi diantara 20 dan 120 mg sehari. Konsumsi tinggi sampai 12 gram (sebagai pil) hanya diabsorpsi sebanyak 16%. Vitamin C kemudian dibawa ke semua jaringan. Konsentrasi tertinggi adalah di dalam jaringan adrenal, pituitari, dan retina (Almatsier, S., 2001:186).

Tubuh dapat menyimpan hingga 1.500 mg vitamin C bila konsumsi mencapai 100 mg sehari. Jumlah ini dapat mencegah terjadinya skorbut selama tiga bulan. Tanda-tanda skorbut akan terjadi bila persediaan tinggal 300 mg. Konsumsi melebihi taraf kejenuhan berbagai jaringan dikeluarkan melalui urin dalam bentuk asam oksalat. Pada konsumsi melebihi 100 mg sehari kelebihan akan dikeluarkan sebagai asam askorbat atau sebagai karbondioksida melalui pernapasan. Walaupun tubuh mengandung sedikit vitamin C, sebagian tetap akan dikeluarkan. Makanan yang tinggi dalam seng atau pektin dapat mengurangi absorpsi sedangkan zat-zat di dalam ekstrak jeruk dapat meningkatkan absorpsi (Almatsier, S., 2001:187).

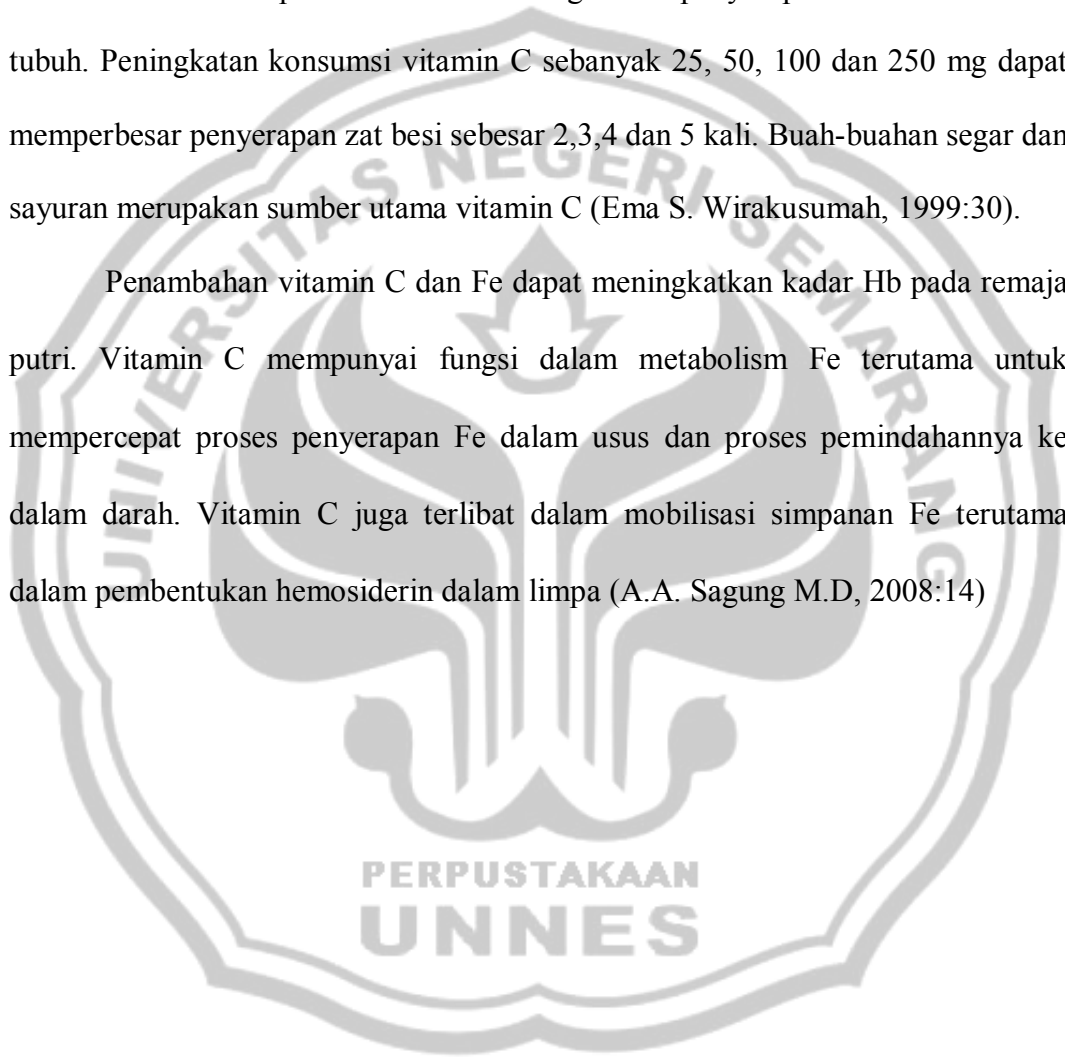
Vitamin C diperlukan pada pembentukan zat kolagen oleh fibroblast hingga merupakan bagian dalam pembentukan zat intersel. Keadaan kekurangan vitamin C akan mengganggu integrasi dinding kapiler. Vitamin C diperlukan juga pada proses pematangan eritrosit dan pada pembentukan tulang dan dentin. Vitamin C mempunyai peranan penting pada respirasi jaringan (Pudjiadi S., 2000: 180).

Pada skurvi (kekurangan vitamin C) pertumbuhan anak terganggu dan timbul pendarahan kapiler dimana-mana, terutama di daerah periostium dekat ujung tulang panjang. Kadang-kadang terdapat pendarahan gusi dan ekimosis di

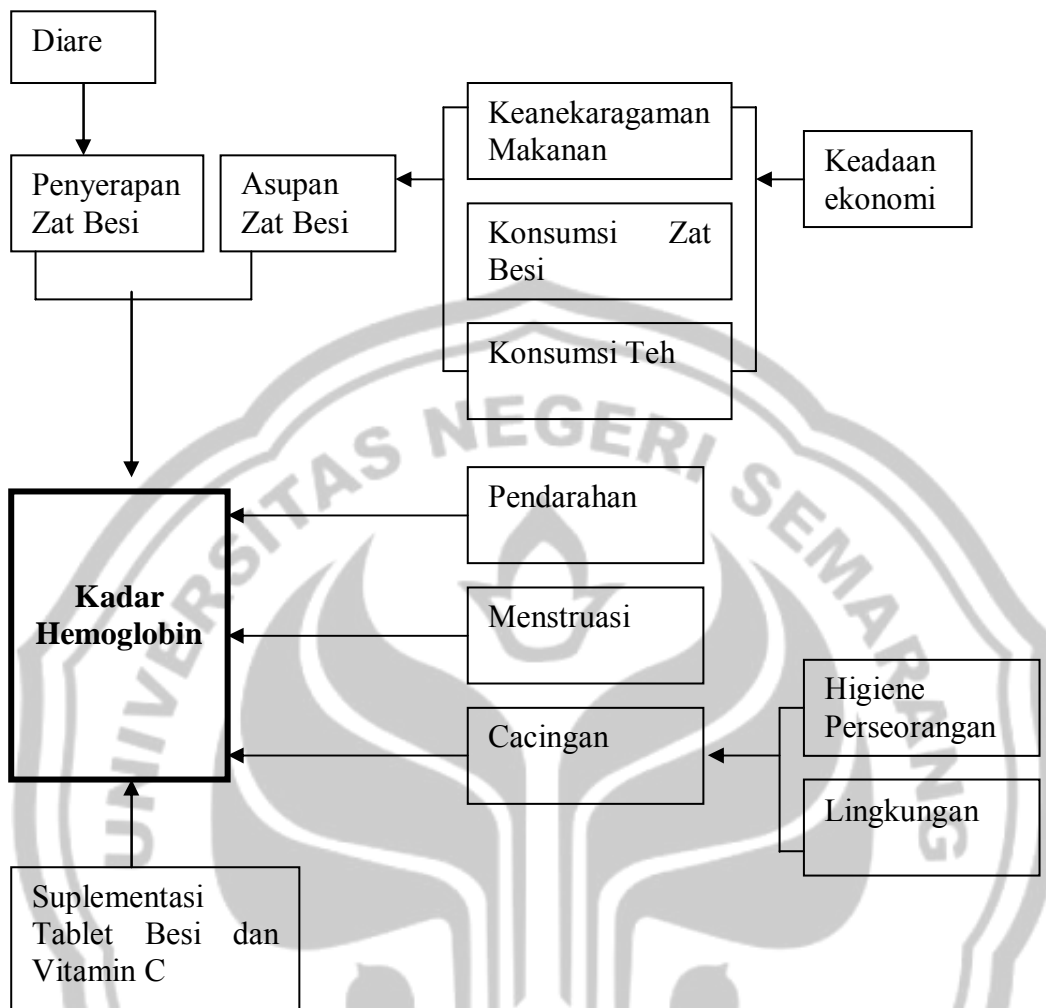
tempat lain. Pada waktu anak dilahirkan persediaan vitamin C dalam tubuh cukup banyak. Kejadian infantile scurvy kebanyakan terjadi pada umur 6-12 bulan. Pada umur 1 tahun umumnya anak sudah dapat diet yang lebih bervariasi hingga angka kejadian menurun (Pudjiadi S., 2000: 181).

Vitamin C diperlukan untuk meningkatkan penyerapan zat besi di dalam tubuh. Peningkatan konsumsi vitamin C sebanyak 25, 50, 100 dan 250 mg dapat memperbesar penyerapan zat besi sebesar 2,3,4 dan 5 kali. Buah-buahan segar dan sayuran merupakan sumber utama vitamin C (Ema S. Wirakusumah, 1999:30).

Penambahan vitamin C dan Fe dapat meningkatkan kadar Hb pada remaja putri. Vitamin C mempunyai fungsi dalam metabolisme Fe terutama untuk mempercepat proses penyerapan Fe dalam usus dan proses pemindahannya ke dalam darah. Vitamin C juga terlibat dalam mobilisasi simpanan Fe terutama dalam pembentukan hemosiderin dalam limpa (A.A. Sagung M.D, 2008:14)



2.1 Kerangka Teori

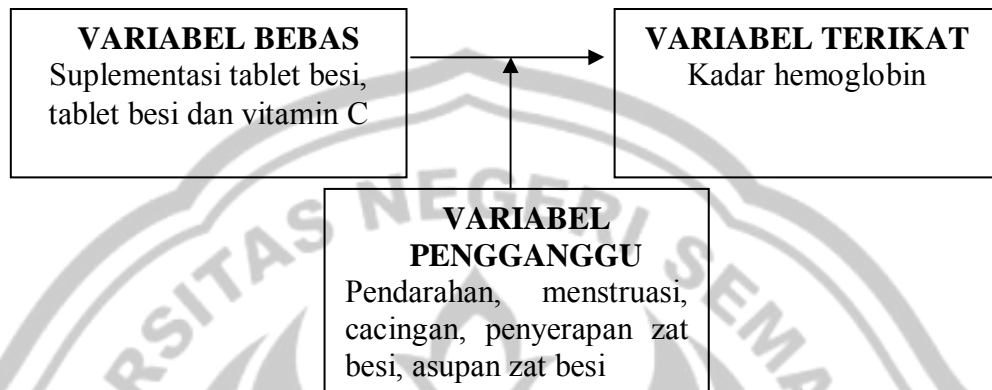


Gambar 2.2
Kerangka Teori

Sumber: Arisman (2004), Emma Wirakusumah (1999), Aru W. Sudoyo (2007), I Dewa Nyoman S (2002), Sunita Almaitser (2001), Masrizal (2007).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1
Kerangka Konsep

Di dalam penelitian ini hanya hubungan tiga variabel yang akan dianalisis yaitu suplementasi tablet besi, tablet besi dan vitamin C, kadar hemoglobin. Faktor pendarahan dan menstruasi, dikontrol melalui pemilihan sampel yang belum mengalami menstruasi dan tidak mengalami pendarahan. Cacingan dikendalikan dengan pemberian obat cacing albendazole 400 mg, diberikan 2 minggu sebelum penelitian dilakukan. Penyerapan dan asupan zat besi tidak dikendalikan.

3.2 Hipotesis

Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul (Suharsimi Arikunto, 2002:64). Berdasarkan kerangka konsep diatas maka hipotesis dalam penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh suplementasi tablet besi, tablet besi

dan vitamin C, terhadap status hemoglobin pada Siswa Kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan.

3.3 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan pendekatan *pretest-posttest with control group* (Soekidjo Notoatmojo, 2005:165). Dalam rancangan ini sampel dibagi menjadi tiga kelompok. Kelompok I diberi suplementasi Fe, kelompok II diberi suplementasi Fe dan Vitamin C, sedangkan kelompok III diberi plasebo.

Bentuk rancangan ini dapat digambarkan sebagai berikut :

Kelompok Eksperimen (I)	01	X(I)	02
Kelompok Eksperimen (II)	01	X(II)	02
Kelompok Kontrol (III)	01	X(III)	02

Keterangan :

- 01 : Pengambilan darah untuk pemeriksaan status Hb awal
- 02 : Pengambilan darah untuk pemeriksaan status Hb akhir
- X(I) : Pemberian suplementasi Fe
- X(II) : Pemberian suplementasi Fe dan Vitamin C
- X(III) : Pemberian plasebo

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah suplementasi tablet besi, tablet besi dan vitamin C.

3.4.2 Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar hemoglobin.

3.4.3 Variabel pengganggu

Variabel pengganggu dalam penelitian ini adalah pendarahan, menstruasi, cacingan, penyerapan zat besi, dan asupan zat besi.

3.5 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel

Tabel 3.1 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel

No	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Skala
1	Suplementasi tablet besi, tablet besi dan vitamin C, dan plasebo	Pemberian tablet Fe yang mengandung <i>ferrous sulphate</i> diberikan 2x200mg/minggu selama 3 minggu, Pemberian vitamin dan mineral penambah darah yang mengandung ferro glukonat 250mg, vitamin C 50mg 2x/minggu selama 3 minggu. Pemberian kapsul kosong 2x/minggu selama 3 minggu	1. Diberi Fe 2. Diberi Fe & Vit C 3. Diberi plasebo	Nominal
2.	Kadar Hemoglobin	Selisih kadar Hb sebelum dan sesudah intervensi	1. Kadar Hb meningkat, bila kadar Hb sesudah intervensi > sebelum intervensi 2. Kadar Hb menurun, bila kadar Hb sesudah intervensi < sebelum intervensi	Ordinal

3.6 Prosedur penelitian

- 3.6.1 Prosedur penelitian ini diawali dengan pemberian obat cacing albendazole 400 mg, diberikan 2 minggu sebelum penelitian dilakukan.
- 3.6.2 Dilakukan pemeriksaan status hemoglobin awal dengan metode sianmethemoglobin yang dilakukan oleh petugas kesehatan.
- 3.6.3 Sampel dibagi menjadi tiga kelompok. Pada kelompok satu diberi suplementasi tablet besi yang mengandung ferrous sulphate 200mg, pada kelompok dua diberi Suprabion vitamin dan mineral penambah darah yang mengandung ferro glukonat 250 mg, dan vitamin C 50 mg, serta pada kelompok tiga diberi plasebo.
- 3.6.4 Jadwal pemberian dilakukan satu minggu 2 kali, selama tiga minggu.
- 3.6.5 Dilakukan pemeriksaan status hemoglobin akhir dengan metode sianmethemoglobin yang dilakukan oleh petugas kesehatan.

3.7 Populasi dan Sampel Penelitian

3.7.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2006:55).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VI sebesar 50 siswa.

3.7.2 Sampel

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2006:56).

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel secara purposive didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri, berdasarkan ciri atau sifat – sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya (Soekidjo Notoatmojo, 2002:88). Dengan kriteria sebagai berikut :

Kriteria inklusi :

1. Siswa yang bersedia menjadi responden
2. Siswa dengan status kesehatan baik dengan mewawancarai responden
3. Siswa yang belum mengalami menstruasi
4. Siswa yang tidak sedang mengalami pendarahan

Kriteria eksklusi :

Siswa yang keberatan dijadikan sampel karena memiliki karakter malas mengkonsumsi jenis obat per oral

Dengan demikian didapatkan sampel sebesar 33 siswa. Dimana dari jumlah sampel tersebut dibagi menjadi tiga kelompok adalah sebagai berikut :

Kelompok 1 : Suplementasi Fe (11 siswa)

Kelompok 2 : Suplementasi Fe dan Vitamin C (11 siswa)

Kelompok 3 : Plasebo (11 siswa)

3.8 Sumber Data Penelitian

3.8.1 Data primer

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan data primer meliputi :

3.8.1.1 Konsumsi suplementasi tablet besi

3.8.1.2 Konsumsi suplementasi tablet besi dan vitamin C

3.8.1.3 Konsumsi plasebo

3.8.1.4 Uji laboratorium untuk pemeriksaan status hemoglobin

3.8.2 Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Pekalongan dan SDN Klego 01 Kota Pekalongan. Dimana data dari Dinas Kesehatan Kota Pekalongan mengenai data kadar hemoglobin tidak normal atau biasa disebut anemia di wilayah kerja Puskesmas Klego Kota Pekalongan pada anak usia sekolah, dan data dari SDN Klego 01 Kota Pekalongan mengenai daftar siswa kelas VI.

3.9 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk pengambilan data dalam penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat alat laboratorium, untuk pemeriksaan kadar hemoglobin dengan metode *sian-methemoglobin*. Alat dan Bahannya meliputi :

Reagensia :

3. Larutan kalium ferrosianida ($K_3Fe(CN)_6$) 0.6 mmol/l
4. Larutan kalium sianida (KCN) 1.0 mmol/l

Alat/sarana :

1. Pipet darah
2. Tabung *cuvet*
3. Kalorimeter

3.10 Teknik Pengambilan Data

Adapun teknik dalam pengambilan data dalam penelitian ini adalah :

3.10.1 Dokumentasi adalah bentuk yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu buku, catatan, dokumen, peraturan, dan foto. Dengan metode ini penulis

dapat memperoleh data yang berkaitan dengan masalah yang menjadi obyek penelitian.

3.10.2 Wawancara adalah sebuah dialog yang dilakukan oleh pewawancara untuk memperoleh informasi dari terwawancara. Dalam penelitian ini untuk mengetahui tentang status kesehatan, keadaan menstruasi, dan pendarahan.

3.10.3 Pemeriksaan laboratorium dalam penelitian ini digunakan untuk pemeriksaan status hemoglobin dengan metode sian-methemoglobin.

3.11 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

3.11.1 Pengolahan Data

Data yang telah terkumpul diolah dan dianalisis dengan program komputer. Langkah – langkah proses pengolahan data meliputi :

3.11.1.1 *Editing*, yaitu kegiatan memeriksa validitas data yang masuk seperti memeriksa kelengkapan pengisian kuesioner, kejelasan jawaban, konsistensi antar jawaban, relevansi jawaban, dan keseragaman suatu perhitungan.

3.11.1.2 *Coding*, yaitu kegiatan pemberian tanda dari data dan jawaban menurut kategori masing – masing sehingga memudahkan mengelompokkan data.

3.11.1.3 *Entry*, yaitu kegiatan memasukkan data yang telah didapat ke dalam program komputer yang telah ditetapkan.

3.11.1.4 *Tabulating*, yaitu kegiatan pengelompokkan jawaban dengan cara yang diteliti dan teratur, kemudian dihitung dan dijumlah beberapa banyak item yang termasuk dalam satu kategori.

3.11.2 Analisis Data

3.11.2.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan terhadap tiap variabel dari hasil penelitian. Pada umumnya dalam analisis ini hanya menghasilkan distribusi dan presentase dari tiap variabel (Soekidjo Notoatmodjo, 2002:188). Untuk menggambarkan karakteristik sampel, digunakan tabel distribusi frekuensi variabel bebas yang terdiri dari suplementasi tablet besi, tablet besi dan vitamin C, plasebo, dan tabel distribusi frekuensi variabel terikat yaitu kadar hemoglobin.

3.11.2.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berkorelasi (Soekidjo Notoatmodjo, 2002:188). Analisis bivariat yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh suplementasi tablet besi, tablet besi dan vitamin C, dan plasebo terhadap kadar hemoglobin pada siswa kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan. Uji statistik yang digunakan uji *one way* ANOVA. Uji *oneway* ANOVA adalah uji hipotesis komparatif variabel numerik berdistribusi normal, > 2 kelompok (Sopiyudin : 2004:90).

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1 Gambaran Umum

Penelitian ini dilaksanakan di SDN Klego 01 Kota Pekalongan, dengan responden berjumlah 33 siswa.

4.1.1 Karakteristik Responden

4.1.1.1 Usia Responden

Berdasarkan hasil penelitian dengan melakukan observasi terhadap 33 responden diperoleh usia responden sebagai berikut:

Tabel 4.1. Karakteristik Responden Berdasarkan Tingkat Usia

No	Interval Umur	Kelompok 1 (Suplementasi Fe)		Kelompok 2 (Suplementasi Fe dan Vitamin C)		Kelompok 3 (Plasebo)	
		Jumlah	(%)	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
1	11-12	6	54,5	8	72,7	8	72,7
2	13-14	5	45,5	3	27,3	3	27,3
	Jumlah	11	100,0	11	100,0	11	100,0

Berdasarkan tabel 4.1, diketahui bahwa pada ketiga kelompok, kelompok terbanyak responden pada interval umur 11-12 tahun dibandingkan pada interval umur 13-14 tahun.

4.1.1.2 Jenis Kelamin Responden

Tabel 4.2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	Kelompok 1 (Suplementasi Fe)		Kelompok 2 (Suplementasi Fe dan Vitamin C)		Kelompok 3 (Plasebo)	
		Jumlah	(%)	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
1	Laki-laki	6	54,5	6	54,5	6	54,5
2	Perempuan	5	45,5	5	45,5	5	45,5
	Jumlah	11	100,0	11	100,0	11	100,0

Berdasarkan tabel 4.2, diketahui bahwa dari ketiga kelompok, semuanya mempunyai responden dengan jenis kelamin laki-laki lebih besar (54,5%) dari pada yang berjenis kelamin perempuan (45,5 %).

4.2 Data Hasil Pengukuran Hb

4.2.1. Kadar Hb Responden Sebelum dan Sesudah Intervensi

Tabel 4.3 Kadar Hb Responden Sebelum dan Sesudah Intervensi

No	Kadar Hb (gr %)	Sebelum		Sesudah	
		Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
1	< 12 (Tidak normal)	29	87,9	15	45,5
2	≥ 12 (Normal)	4	12,1	18	54,5
	Jumlah	33	100,0	33	100,0

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa kadar Hb 33 responden sebelum intervensi 87,9% tidak normal dan 12,1% normal, sedangkan status Hb sesudah intervensi 45,5% tidak normal dan 54,5% normal.

4.2.2. Kadar Hb Responden Sebelum dan Sesudah Intervensi Pada Kelompok 1 (Suplementasi Fe)

Tabel 4.4 Kadar Hb Responden Sebelum dan Sesudah Intervensi Pada Kelompok 1 (Suplementasi Fe)

No	Responden	Sebelum	Sesudah	Selisih
1	1	12,0	12,8	0,8
2	2	11,4	13,0	1,6
3	3	10,9	11,2	0,3
4	4	12,6	13,0	0,4
5	5	10,9	11,9	1,0
6	6	10,3	11,1	0,8
7	7	12,4	12,8	0,4
8	8	9,8	11,2	1,4
9	9	10,4	12,6	2,2
10	10	11,2	13,2	2,0
11	11	9,7	11,0	1,3
	Rata-rata	11,1	12,2	1,1
	Max	12,6	13,2	2,2
	Min	9,7	11	0,3

Berdasarkan tabel 4.4, dapat diketahui bahwa responden pada kelompok 1 (suplementasi Fe) mengalami peningkatan kadar Hb setelah diberi suplementasi Fe dengan rata-rata peningkatan kadar Hb 1,1.

4.2.3. Kadar Hb Responden Sebelum dan Sesudah Intervensi pada Kelompok 2 (Suplementasi Fe dan Vitamin C)

Tabel 4.5 Kadar Hb Responden Sebelum dan Sesudah Intervensi Pada Kelompok 2 (Suplementasi Fe dan Vitamin C)

No	Responden	Sebelum	Sesudah	Selisih
1	1	9,9	10,9	1,9
2	2	11,6	13,0	1,4
3	3	11,4	13,1	1,7
4	4	11,0	14,2	3,2
5	5	9,3	12,8	3,5
6	6	9,1	12,6	3,5
7	7	9,6	12,4	2,8
8	8	10,5	13,0	2,5
9	9	9,3	12,4	3,1
10	10	10,0	12,9	2,9
11	11	9,7	12,8	3,1
	Rata-rata	10,1	12,7	2,7
	Max	11,6	14,2	3,5
	Min	9,1	10,9	1,4

Berdasarkan tabel 4.5, dapat diketahui bahwa responden pada kelompok 2 (suplementasi Fe dan vitamin C) mengalami peningkatan kadar Hb setelah diberi suplementasi Fe dan vitamin C dengan rata-rata peningkatan kadar Hb 2,7.

4.2.4. Kadar Hb Responden pada Pengukuran ke-1 dan ke-2 pada Kelompok 3 (Plasebo)

Tabel 4.6 Kadar Hb Responden pada Pengukuran ke-1 dan ke-2 Pada Kelompok 3 (Plasebo)

No	Responden	Sebelum	Sesudah	Selisih
1	1	9,3	9,9	0,6
2	2	11,4	11,0	-0,4
3	3	11,9	11,4	-0,5
4	4	10,5	10,0	-0,5
5	5	10,0	9,3	-0,7
6	6	9,6	10,0	0,4
7	7	10,0	9,8	-0,2
8	8	11,0	10,9	-0,1
9	9	9,7	10,4	0,7
10	10	12,5	13,0	0,5
11	11	11,0	12,0	1,0
	Rata-rata	10,6	10,7	0,1
	Max	12,5	13	1
	Min	9,3	9,3	-0,7

Berdasarkan tabel 4.6, dapat diketahui bahwa responden pada kelompok 3 (plasebo) setelah pengukuran ke-2 mengalami peningkatan kadar Hb dengan rata-rata peningkatan kadar Hb 0,1.

4.3 Uji Statistik Berbagai Variabel

4.3.1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui penyebaran karakteristik data sampel apakah memiliki sebaran normal atau tidak yang kemudian dilanjutkan dengan uji statistik. Uji yang digunakan adalah dengan uji Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50 (Sopiudin, 2004: 56). Untuk lebih jelas hasil uji normalitas data dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.7 Uji Normalitas Selisih Pre dan Post test

	Shapiro-Wilk P value
Selisih Fe	.168
Selisih Fe dan Vitamin C	.492
Selisih Plasebo	.320

Berdasarkan tabel 4.7, hasil uji normalitas di atas diperoleh gambaran bahwa hasil uji Shapiro-Wilk terhadap peningkatan kadar Hb pada kelompok Fe dengan $p=0,168$, pada kelompok Fe dan Vitamin C dengan $p=0,492$, pada kelompok Plasebo dengan $p=0,320$, Hal ini menunjukkan peningkatan kadar Hb pada kelompok Fe, Fe dan vitamin C, dan plasebo berdistribusi normal ($p>0,05$).

4.3.2. Uji *Oneway* ANOVA

Uji *oneway* ANOVA digunakan untuk mengetahui apakah ada peningkatan kadar Hb pada kelompok Fe, Fe dan vitamin C, dan plasebo. Untuk lebih jelas hasil uji *oneway* ANOVA dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.8 Uji *Oneway* ANOVA

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
FE	FE dan Vitamin C	-1.58182*	.27939	.000
	Plasebo	1.03636*	.27939	.001
Fe dan Vitamin C	FE	1.58182*	.27939	.000
	Plasebo	2.61818*	.27939	.000
Plasebo	FE	-1.03636*	.27939	.001
	FE dan Vitamin C	-2.61818*	.27939	.000

Berdasarkan tabel 4.8, analisis dengan menggunakan Uji *Oneway* ANOVA, pada kelompok Fe dengan FE dan Vitamin C diperoleh hasil *p value* 0,0001 ($< 0,05$), sehingga H_0 ditolak, yang artinya ada perbedaan yang bermakna antara kedua kelompok tersebut. Pada kelompok FE dengan plasebo diperoleh hasil *p value* 0,001 ($< 0,05$), sehingga H_0 ditolak, yang artinya ada perbedaan yang bermakna antara kedua kelompok tersebut. Sedangkan pada kelompok FE dan vitamin C dengan plasebo diperoleh hasil *p value* 0,0001 ($< 0,05$), sehingga H_0 ditolak, yang artinya ada perbedaan yang bermakna antara kedua kelompok tersebut.

BAB V PEMBAHASAN

5.1. Perbedaan Peningkatan Kadar Hemoglobin antara Kelompok Fe dengan Fe dan Vitamin C

Dari hasil uji statistik dengan menggunakan uji *oneway* ANOVA, diperoleh hasil *p value* 0,0001 ($< 0,05$), maka H_0 ditolak, artinya ada perbedaan yang bermakna peningkatan kadar Hb antara kelompok suplementasi Fe dengan Fe dan vitamin C.

Vitamin C dikenal sebagai vitamin anti oksidan di dalam tubuh, berperan membantu mengurangi radikal bebas secara simultan bersama antioksidan endogen SOD (Super Oksida Dismutase), GPX (*Glutation Peroksidase*), dan katalase. Selain berfungsi sebagai antioksidan, vitamin C mempunyai peranan yang penting lainnya yaitu mempertahankan kestabilan Se di dalam lambung (Ari Suwondo, 2009:2)

Vitamin C berperan dalam pembentukan substansi antar sel dan berbagai jaringan, serta meningkatkan daya tahan tubuh misalnya aktivitas fagositosis dari sel darah putih dan transportasi zat besi dari transferin dalam darah ke feritin dalam sumsum tulang, hati, dan limpa. Vitamin C mempunyai fungsi dalam metabolisme Fe, terutama untuk mempercepat proses penyerapan Fe dalam usus dan proses pemindahannya ke dalam darah. Vitamin C juga terlibat dalam mobilisasi simpanan Fe terutama dalam pembentukan hemosiderin dalam limpa (A.A. Sagung M.D, 2008:14).

Penelitian sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fathul Jannah dimana dalam penelitian Fathul Jannah bahwa pemberian sirup besi-seng dan vitamin C pada anak sekolah dasar yang anemia di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak diberikan satu kali seminggu selama tiga bulan dapat meningkatkan kadar Hemoglobin 2,2 g/dL (Fathul Jannah, 2009 : 1).

5.2. Perbedaan Peningkatan Kadar hemoglobin antara Kelompok Fe dengan Plasebo

Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan uji *oneway* ANOVA yang dilakukan pada sampel didapatkan nilai *p value* = 0,001 (< 0,05), sehingga H_0 ditolak, yang artinya ada perbedaan yang bermakna peningkatan kadar Hb antara kelompok suplementasi Fe dengan plasebo.

Kelompok Fe dengan plasebo ada perbedaan karena kedua kelompok tersebut tidak sama fungsinya dalam menaikkan kadar hemoglobin, dimana untuk kelompok Fe dapat menaikkan kadar hemoglobin, sedangkan untuk kelompok plasebo tidak dapat menaikkan kadar hemoglobin.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa pemberian suplementasi Fe dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan kadar hemoglobin yaitu setelah diberikan suplementasi Fe pada sampel, kadar hemoglobin sampel mengalami peningkatan yang signifikan. Pada pemberian suplemen besi menguntungkan karena dapat memperbaiki status hemoglobin dalam waktu yang relatif singkat. Di Indonesia, pil besi yang digunakan dalam suplementasi zat besi adalah sulfat (Masrizal, 2007:144).

Pada sampel, pemberian plasebo menunjukkan tidak adanya peningkatan status Hb bila dibandingkan dengan sebelum pemberian plasebo. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ari Suwondo dimana dalam penelitian Ari Suwondo pemberian plasebo pada petani penyemprot organofosfat di Temanggung diberikan selama 7 hari berturut-turut tidak dapat meningkatkan kadar hemoglobin (Suwondo A., 2009:3).

5.3. Perbedaan Peningkatan Kadar Hemoglobin Suplementasi antara Kelompok Fe dan Vitamin C dengan Plasebo

Dari hasil uji statistik dengan menggunakan uji *oneway* ANOVA, diperoleh hasil *p value* 0,0001 ($< 0,05$), maka H_0 ditolak, yang artinya ada perbedaan yang bermakna pada peningkatan kadar Hb antara kelompok suplementasi Fe dan vitamin C dengan plasebo. Kelompok Fe dan vitamin C dapat meningkatkan kadar hemoglobin, sedangkan plasebo tidak dapat meningkatkan kadar hemoglobin.

Pada hasil uji statistik dapat diketahui bahwa terhadap peningkatan kadar hemoglobin dengan pemberian suplementasi Fe dan vitamin C lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian plasebo. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Heru Noviat Herdata, dimana dalam penelitian Heru Noviat Herdata pemberian plasebo dan pemberian suplementasi Fe pada remaja putri anemia mempunyai pengaruh yang berbeda dalam meningkatkan kadar hemoglobin. Dimana untuk peningkatan kadar hemoglobin pada kelompok suplementasi Fe lebih tinggi, dengan kenaikan rata-rata sebesar $1,72 \pm 0,66$ gr%,

sedangkan rata-rata kelompok plasebo mengalami penurunan sebesar $-0,17 \pm 0,8$ gr% (Heru Noviat Herdata, 2000:42).

5.4. Keterbatasan Penelitian

Peneliti tidak menganalisis asupan makanan sehari-hari yang dikonsumsi responden pada saat penelitian dilakukan, sehingga penyebab meningkatnya kadar hemoglobin tidak dapat diketahui dengan pasti, karena asupan makanan juga dapat mempengaruhi kadar hemoglobin.



BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1. Simpulan

- 6.1.1. Ada perbedaan yang bermakna peningkatan kadar Hb antara kelompok suplementasi Fe dengan Fe dan vitamin C pada siswa kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan dengan *p value* 0,0001.
- 6.1.2. Ada perbedaan yang bermakna peningkatan kadar Hb antara kelompok suplementasi Fe dengan plasebo pada siswa kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan dengan *p value* 0,001.
- 6.1.3. Ada perbedaan yang bermakna peningkatan kadar Hb antara kelompok suplementasi Fe dan vitamin C dengan plasebo pada siswa kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan dengan *p value* 0,0001.

6.2 Saran

- 6.2.1. Bagi Siswa Kelas VI SDN Klego 01 Kota Pekalongan

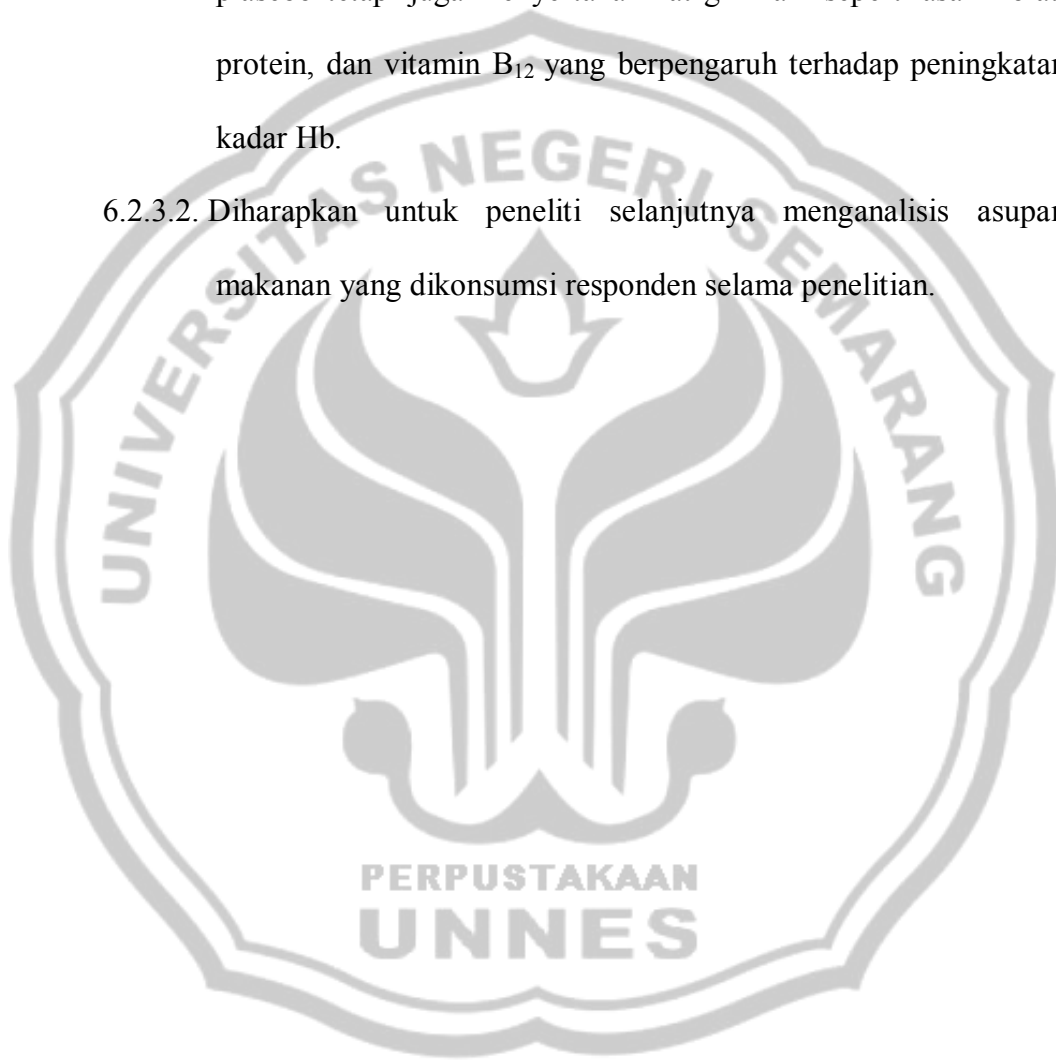
Diharapkan agar secara teratur mengkonsumsi suplementasi Fe dan vitamin C agar dapat meningkatkan kadar Hb.
- 6.2.2. Bagi Dinas Kesehatan Kota Pekalongan
 - 6.2.2.1. Melakukan pemeriksaan kadar Hb secara rutin pada sekolah-sekolah di wilayah Kota Pekalongan.
 - 6.2.2.2. Hendaknya hasil penelitian ini dapat dijadikan salah satu pertimbangan dalam upaya penanggulangan dan pencegahan

anemia pada usia anak sekolah di wilayah Kota Pekalongan untuk mengurangi angka kejadian penderita anemia.

6.2.3. Bagi Peneliti Selanjutnya

6.2.3.1. Hendaknya tidak hanya meneliti pengaruh Fe, Fe dan vitamin C, plasebo tetapi juga menyertakan zat gizi lain seperti asam folat, protein, dan vitamin B₁₂ yang berpengaruh terhadap peningkatan kadar Hb.

6.2.3.2. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya menganalisis asupan makanan yang dikonsumsi responden selama penelitian.




DAFTAR PUSTAKA

- A.A. Sagung M.D. 2008. *Pengaruh Pemberian Sirup Besi, Vitamin C dan Vitamin A terhadap Kadar Hb Balita dengan Anemia (Penelitian Eksperimental di Kabupaten Buleleng)*. Surabaya : Dept Gizi Kesehatan FKM UNAIR
- Achmad Djaeni Sediaoetama. 2004. *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia*. Jakarta : Dian Rakyat.
- Agnita Indah Yulianasari. 2007. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kejadian Anemia pada Remaja dan Dewasa di Dki Jakarta Tahun 2007*. (Online) 20-10-2009 (<http://digilib.litbang.depkes.go.id/go.php?id=jkpkbppk-gdl-s2-2009-agnitainda-3651&PHPSESSID=xmgwjcgghxhek>) diakses 17 Januari 2010.
- Arisman. 2004. *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Jakarta : EGC.
- Ari Suwondo. 2009. *Efek Pemberian Selenium dan Vitamin C Terhadap Kadar Kolinesterase, GPX, dan Haemoglobin Petani Penyemprot Organofosfat di Temanggung (Studi Kasus Pada Petani Dengan Tingkat Keracunan Berbeda)*. Semarang : FKM UNDIP
- Aru W. Sudoyo. 2007. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta : FKUI
- Dewi Permaesih. 2005. *Buletin Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Depkes RI
- DKK Pekalongan. 2009. *Profil DKK Pekalongan*. Pekalongan
- Emma S. Wirakusumah. 1999. *Perencanaan Menu Anemia Gizi Besi*. Jakarta : PT. Trubus Agriwidya.
- Erlina Rosita Salmun dan Bambang Wirjatmadi. 2005. *Pengaruh Pemberian Zat Besi dan Zinc Terhadap Kadar Hb dan Status Gizi Anak Sekolah Dasar di Daerah Endemis Malaria*, (Online), Vol.40, No.3-#2, 2005, (<http://www.mediamedika.net/modules.php?minmirip=0.3&name=Jurnal&file=index&a1=jurnal&a2=65&sort=&recstart=>), diakses 14 Januari 2010.
- Ernawati Nasution. *Info Kesehatan Masyarakat (The Journal of Public Health)*. Sumatera Utara : FKM USU
- Fathul Jannah. 2009. *Efek Suplementasi Besi-Seng Dan Vitamin C Terhadap Kadar Hemoglobin Anak Sekolah Dasar Yang Anemia Di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak*, (Online) 04 Agustus 2009, (<http://www.magi.undip.ac.id/penelitian/31-versi-indonesia/123-efek->

[suplementasi-besi-seng-dan-vitamin-c-terhadap-kadar-hemoglobin-anak-sekolah-dasar-yang-anemia-di-kecamatan-sayung-kabupaten-demak](#)), diakses 6 Januari 2010.

- I Made Bakta. 2007. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta : FK UI.
- Jangkung Samidjo Onggowaluyo. 2001. *Parasitologi Medik I (helminologi): Pendekatan Aspek Identifikasi, Diagnosis dan Klinik*. Jakarta : EGC.
- Masrizal. 2007. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Padang : Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat FK UNAND.
- Norman D. Levine. 1990. *Buku Pelajaran Parasitologi Veteriner*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Regina Tatiana Purba. 2007. *Perbandingan Efektivitas Terapi Besi Intravena dan Oral pada Anemia Defisiensi Besi dalam Kehamilan*. Jakarta : FKUI
- Soedarto. 1991. *Helminologi Kedokteran*. Jakarta : EGC.
- Soekidjo Notoatmodjo. 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Solihin Pudjiadi, 2000, *Ilmu Gizi Klinis Pada Anak*, Jakarta:PT Gramedia Pustaka Jakarta.
- Sopiyudin Dahlan. 2004. *Statistika Untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta : PT. ARKANS
- Stanley Lemeshow. 1997. *Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Sugiyono. 2004. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung : CV Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. 2002. *Prosedur Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sunita Almatsir, 2001, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, Jakarta: PT Gramedia.
- Sukati S. 1999. *Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan pada Pekerja Wanita Anemia Untuk Meningkatkan Produktivitas*. Jakarta : EGC.
- Supariasi, I Dewa Nyoman. 2001. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta : EGC.
- Surat Keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 424/MENKES/SK/VI, 2006, *Pedoman Pengendalian Cacingan*, Jakarta: Departemen Kesehatan.

<http://www.depkes.go.id/index.php?option=news&task=viewarticle&sid=1100>



LAMPIRAN

Lampiran 5

**DAFTAR NAMA SAMPEL PENELITIAN
PENGARUH SUPLEMENTASI TABLET BESI DAN
VITAMIN C TERHADAP STATUS HEMOGLOBIN
PADA SISWA KELAS VI SDN KLEGO 01
KOTA PEKALONGAN**

No.	Nama	Kelompok	Jenis kelamin	Tgl. Lahir
1	M. AINUN NAJAH	3	L	08-09-1998
2	JANATUS SOIMAH	3	P	01-09-1999
3	M. ERSANDI	1	L	16-11-1996
4	WILDA ANGGRAINI	1	P	01-04-1998
5	NUR AENI	1	P	08-05-1998
6	M. RIFKI MAULANA	1	L	23-07-1996
7	M. SAYID ABDUL ROZAK	3	L	30-11-1996
8	M. KURNIAWAN	2	L	28-09-1996
9	NUR BAITI	1	P	21-02-1998
10	AYU NINGRUM	3	P	17-06-1998
11	ALDINO SATRIA BINTANG	2	L	25-05-1997
12	M. KHOTIBUL UMAM	3	L	08-03-1998
13	M. CHAIRUL ANWAR	2	L	08-06-1999
14	ARINAL KHUSNA	3	P	01-02-1998
15	M. DIKI DARMAWAN	1	L	10-02-1998
16	ABU CHAIRI	3	L	20-05-1996
17	ABDULLAH KHODHIQ	2	L	23-01-1998
18	FITROTUN NAFISAH	2	P	04-08-1999
19	RISKA TYAS SUCI	2	P	31-10-1998
20	ELANG MAULANA AKBAR	2	L	17-05-1998
21	BANI ADAM	3	L	19-08-1998
22	NUZUL HIDAYAH	3	P	19-12-1998
23	M. FARUK	1	L	28-07-1996
24	MUNAWARAH S.	3	P	08-07-1998
25	M. ARYA DILLA S.	1	L	18-03-1997
26	DEWI PRIYANTI	1	P	29-08-1998
27	DEWI SAFITRI	2	P	20-02-1998
28	MARDHOTILLAH	2	P	24-10-1998
29	M. SYAHID	1	L	28-04-1997
30	ADITYA ARIF MAULANA	2	L	24-02-1998
31	ZAENAB AL KUBRO	2	P	11-04-1997
32	AFIYANA	1	P	23-06-1998
33	MUARIF	3	L	30-11-1996

Keterangan

Kelompok 1 : Suplementasi Fe

Kelompok 2 : Suplementasi Fe dan Vitamin C

Kelompok 3 : Plasebo

Lampiran 8

ANALISIS UNIVARIAT**Frequencies****Statistics**

Pre Fe

N	Valid	11
	Missing	0
Mean		11.0545
Median		10.9000
Mode		10.90
Std. Deviation		.98424
Variance		.969
Minimum		9.70
Maximum		12.60

Pre Fe

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 9.70	1	9.1	9.1	9.1
9.80	1	9.1	9.1	18.2
10.30	1	9.1	9.1	27.3
10.40	1	9.1	9.1	36.4
10.90	2	18.2	18.2	54.5
11.20	1	9.1	9.1	63.6
11.40	1	9.1	9.1	72.7
12.00	1	9.1	9.1	81.8
12.40	1	9.1	9.1	90.9
12.60	1	9.1	9.1	100.0
Total	11	100.0	100.0	

Lanjutan (Lampiran 8)

Frequencies**Statistics**

Pre Fe dan Vitamin C

N	Valid	11
	Missing	0
Mean		10.1273
Median		9.9000
Mode		9.30
Std. Deviation		.87417
Variance		.764
Minimum		9.10
Maximum		11.60

Pre Fe dan Vitamin C

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 9.10	1	9.1	9.1	9.1
9.30	2	18.2	18.2	27.3
9.60	1	9.1	9.1	36.4
9.70	1	9.1	9.1	45.5
9.90	1	9.1	9.1	54.5
10.00	1	9.1	9.1	63.6
10.50	1	9.1	9.1	72.7
11.00	1	9.1	9.1	81.8
11.40	1	9.1	9.1	90.9
11.60	1	9.1	9.1	100.0
Total	11	100.0	100.0	

Frequencies

Statistics

Pre Plasebo

N	Valid	11
	Missing	0
Mean		10.6273
Median		10.5000
Mode		10.00 ^a
Std. Deviation		1.02381
Variance		1.048
Minimum		9.30
Maximum		12.50

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Pre Plasebo

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	9.30	1	9.1	9.1	9.1
	9.60	1	9.1	9.1	18.2
	9.70	1	9.1	9.1	27.3
	10.00	2	18.2	18.2	45.5
	10.50	1	9.1	9.1	54.5
	11.00	2	18.2	18.2	72.7
	11.40	1	9.1	9.1	81.8
	11.90	1	9.1	9.1	90.9
	12.50	1	9.1	9.1	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

PERPUSTAKAAN
UNNES

Lanjutan (Lampiran 8)

Frequencies**Statistics**

Post Fe

N	Valid	11
	Missing	0
Mean		12.1636
Median		12.6000
Mode		11.20 ^a
Std. Deviation		.88800
Variance		.789
Minimum		11.00
Maximum		13.20

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Post Fe

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	11.00	1	9.1	9.1	9.1
	11.10	1	9.1	9.1	18.2
	11.20	2	18.2	18.2	36.4
	11.90	1	9.1	9.1	45.5
	12.60	1	9.1	9.1	54.5
	12.80	2	18.2	18.2	72.7
	13.00	2	18.2	18.2	90.9
	13.20	1	9.1	9.1	100.0
	Total		11	100.0	100.0

Lanjutan (Lampiran 8)

Frequencies**Statistics**

Post Fe dan Vitamin C

N	Valid	11
	Missing	0
Mean		12.7364
Median		12.8000
Mode		12.40 ^a
Std. Deviation		.77881
Variance		.607
Minimum		10.90
Maximum		14.20

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Post Fe dan Vitamin C

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	10.90	1	9.1	9.1	9.1
	12.40	2	18.2	18.2	27.3
	12.60	1	9.1	9.1	36.4
	12.80	2	18.2	18.2	54.5
	12.90	1	9.1	9.1	63.6
	13.00	2	18.2	18.2	81.8
	13.10	1	9.1	9.1	90.9
	14.20	1	9.1	9.1	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Lanjutan (Lampiran 8)

Frequencies**Statistics**

Post Plasebo

N	Valid	11
	Missing	0
Mean		10.7000
Median		10.4000
Mode		10.00
Std. Deviation		1.09909
Variance		1.208
Minimum		9.30
Maximum		13.00

Post Plasebo

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 9.30	1	9.1	9.1	9.1
9.80	1	9.1	9.1	18.2
9.90	1	9.1	9.1	27.3
10.00	2	18.2	18.2	45.5
10.40	1	9.1	9.1	54.5
10.90	1	9.1	9.1	63.6
11.00	1	9.1	9.1	72.7
11.40	1	9.1	9.1	81.8
12.00	1	9.1	9.1	90.9
13.00	1	9.1	9.1	100.0
Total	11	100.0	100.0	

Lampiran 9

Data kadar Hb (sebelum, sesudah, selisih)

No	Responden	Kelompok	Sebelum	Sesudah	Selisih
1	1	1	12,0	12,8	0,8
2	2	1	11,4	13,0	1,6
3	3	1	10,9	11,2	0,3
4	4	1	12,6	13,0	0,4
5	5	1	10,9	11,9	1,0
6	6	1	10,3	11,1	0,8
7	7	1	12,4	12,8	0,4
8	8	1	9,8	11,2	1,4
9	9	1	10,4	12,6	2,2
10	10	1	11,2	13,2	2,0
11	11	1	9,7	11,0	1,3
12	12	2	9,9	10,9	1,9
13	13	2	11,6	13,0	1,4
14	14	2	11,4	13,1	1,7
15	15	2	11,0	14,2	3,2
16	16	2	9,3	12,8	3,5
17	17	2	9,1	12,6	3,5
18	18	2	9,6	12,4	2,8
19	19	2	10,5	13,0	2,5
20	20	2	9,3	12,4	3,1
21	21	2	10,0	12,9	2,9
22	22	2	9,7	12,8	3,1
23	23	3	9,3	9,9	0,6
24	24	3	11,4	11,0	-0,4
25	25	3	11,9	11,4	-0,5
26	26	3	10,5	10,0	-0,5
27	27	3	10,0	9,3	-0,7
28	28	3	9,6	10,0	0,4
29	29	3	10,0	9,8	-0,2
30	30	3	11,0	10,9	-0,1
31	31	3	9,7	10,4	0,7
32	32	3	12,5	13,0	0,5
33	33	3	11,0	12,0	1,0
	Rata-rata		10,6	11,9	1,3
	Max		12,6	14,2	3,5
	Min		9,1	9,3	-0,7

Lampiran 10

Uji Normalitas Data**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Post Fe	.196	11	.200*	.897	11	.168
Post Fe dan Vitamin	.138	11	.200*	.938	11	.492
Post Plasebo	.167	11	.200*	.920	11	.320

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction



Lampiran 11

ANALISIS BIVARIAT**Oneway****Descriptives**

Selisih						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
FE	11	1.1091	.64878	.19561	.30	2.20
FE dan Vitamin C	11	2.6909	.72589	.21886	1.40	3.50
Plasebo	11	.0727	.58325	.17586	-.70	1.00
Total	33	1.2909	1.26401	.22004	-.70	3.50

Test of Homogeneity of Variances

Selisih			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.183	2	30	.834

ANOVA

Selisih					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	38.247	2	19.124	44.543	.000
Within Groups	12.880	30	.429		
Total	51.127	32			

Post Hoc Tests**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Selisih

LSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
FE	FE dan Vitamin C	-1.58182*	.27939	.000	-2.1524	-1.0112
	Plasebo	1.03636*	.27939	.001	.4658	1.6070
FE dan Vitamin C	FE	1.58182*	.27939	.000	1.0112	2.1524
	Plasebo	2.61818*	.27939	.000	2.0476	3.1888
Plasebo	FE	-1.03636*	.27939	.001	-1.6070	-.4658
	FE dan Vitamin C	-2.61818*	.27939	.000	-3.1888	-2.0476

* . The mean difference is significant at the .05 level.



Dokumentasi 1
Pemberian Obat Cacing



Dokumentasi 2
Pengambilan Sampel Darah Awal



Dokumentasi 3
Pemberian Suplementasi Fe, Fe dan Vitamin C, Plasebo



Dokumentasi 4
Pengambilan Sampel Darah Akhir



Dokumentasi 5
Sampel Darah Responden

