

# **PENETAPAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PEMINUM TEH**

## **KARYA TULIS ILMIAH**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai  
Ahli Madya Analisis Kesehatan



Oleh:  
**Efrisca Vicy Adella**  
33152847J

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

KARYA TULIS ILMIAH :

**PENETAPAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PEMINUM TEH**

Oleh :

**Efrisca Vicy Adella**

**33152847J**

Surakarta, 13 April 2018

Menyetujui Untuk Ujian Sidang KTI

Pembimbing



dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes.  
NIS.01201507162196

## LEMBAR PENGESAHAN

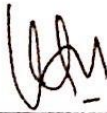

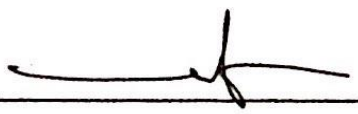
Karya Tulis Ilmiah

### PENETAPAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PEMINUM TEH

Oleh:

**Efrisca Vicy Adella**

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji  
pada Tanggal 9 Mei 2018

Nama	Tanda Tangan
Penguji I dr. Ratna Herawati	 _____
Penguji II dr. RM Narindro Karsanto, MM.	 _____
Penguji III dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes.	 _____

Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Setia Budi Surakarta



Prof. Dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D.

NIDN 00290948802

Ketua Program Studi  
D-III Analis Kesehatan

Dra. Nur Hidayati, M.Pd.

NIS. 01198909202067

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”*

*Q.S. Al Insyirah : 5*

*“Allah tidak membebani seseorang, melainkan sesuai dengan kesanggupannya..”*

*Q.S. Al-Baqarah : 286*

*“Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah melainkan orang-orang yang kufur (terhadap karunia Allah).”*

*Q.S. Yusuf: 87*

### PERSEMBAHAN

Karya tulis ilmiah ini dipersembahkan untuk :

1. Ayah dan Ibunda tercinta, Bambang Sudarmanta dan Any Ganeswati serta adik saya Kevin Adita Putra Jaya yang telah memberikan fasilitas hingga selesainya jenjang pendidikan diploma dan selalu memberikan dukungan serta doa yang tiada hentinya kepada putri/kakaknya.
2. Eyang Siti Muchayaroh yang telah memberi semangat dan doa kepada cucunya sehingga terselesaikannya karya tulis ilmiah ini.
3. dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes. terima kasih atas waktu, ilmu dan kesabarannya dalam membimbing hingga peneliti dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Teman hidup saya Eko Budi Setiawan yang tiada lelahnya mendengarkan keluh kesah saya selama pembuatan Karya Tulis Ilmiah dan senantiasa memberikan semangat agar terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Teman-teman DIII-Analis Kesehatan USB dan responden yang bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini.
6. Teman dekat saya Pipit, Kurnia, Hani, Wahyu, Grella, Aulia, Rere, Wulan yang senantiasa memberikan motivasi untuk menjadi lebih baik.

## PRAKATA

Puji Syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmad serta hidayahnya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ini yang berjudul **“PENETAPAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PEMINUM TEH”**.

Terselesainya karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu ucapan terima kasih penulis disampaikan pada :

1. Bapak Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D. selaku dekan fakultas ilmu kesehatan.
2. Ibu Dra. Nur Hidayati, M.Pd. selaku ketua program studi D-III Analis Kesehatan.
3. Ibu Dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes. selaku dosen pembimbing karya tulis ilmiah telah memberikan kritik dan saran yang sangat membantu dalam penulisan karya tulis ini.
4. Orang tua dan keluarga yang telah mendukung untuk terselesaikannya penulisan karya tulis ini.
5. Responden yang telah turut berperan menjadi subjek penelitian sehingga dapat terselesaikannya permasalahan karya tulis ini.
6. Pihak-pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu demi satu yang telah membantu dalam penyelesaian karya tulis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun karya tulis ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan karya tulis ini. Semoga karya tulis ini berguna sebagai sumbangsih dan menambah ilmu dan wawasan dalam memberi inspirasi pada semua piha

## INTISARI

**Adella. EV, 2018. *Penetapan Kadar Hemoglobin Pada Peminum Teh*. Program Studi D-III Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.**

Teh merupakan minuman yang paling banyak dikonsumsi oleh manusia. Tanin yang ada di dalamnya sangat mudah bersenyawa dengan zat besi. Apabila persenyawaan dua zat ini berlangsung, maka penyerapan zat besi akan terganggu. Gangguan tersebut dapat menimbulkan berkurangnya produksi hemoglobin dan menurunnya volume eritrosit dalam darah sehingga beresiko menimbulkan anemia gizi zat besi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar hemoglobin pada peminum teh. Penelitian ini menggunakan bentuk penelitian analitik observasional dengan metode silang (*cross sectional*). Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling* sebanyak 30 sampel darah.

Penelitian yang dilakukan sebanyak 30 sampel menunjukkan bahwa mahasiswa yang mempunyai kadar hemoglobin normal yaitu 5 mahasiswa (16,67%). Sedangkan mahasiswa yang mempunyai kadar hemoglobin yang kurang dari normal sebanyak 25 mahasiswa (83,33%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sejumlah 5 mahasiswa (16,67%) yang meminum teh pada saat sebelum dan sesudah makan mempunyai kadar hemoglobin normal. Mahasiswa yang meminum teh pada saat makan didapatkan hasil kadar hemoglobin yang rendah sebanyak 20 mahasiswa (66,66%). Pada kategori minum teh sebanyak 1 gelas didapatkan kadar hemoglobin yang normal sebanyak 6 mahasiswa (20%), sedangkan kadar hemoglobin yang kurang dari normal sebanyak 3 mahasiswa (10%). Akan tetapi kebanyakan responden lebih memilih meminum teh sebanyak 2-3 gelas yaitu sebanyak 13 mahasiswa 43,33%. Responden dengan meminum teh terbanyak yaitu  $\geq 4$  gelas dilakukan oleh 8 mahasiswa (26,67%). Disarankan untuk mahasiswa yang didapatkan hasil kadar hemoglobin yang kurang dari normal agar mengurangi konsumsi minum teh dan dapat megkonsumsi suplemen Fe sehingga kebutuhan zat besi terpenuhi.

---

**Kata Kunci** : Teh, Hemoglobin, Anemia

## DAFTAR ISI

PRAKATA.....	v
INTISARI .....	vi
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	2
1.3    Tujuan Penelitian.....	2
1.4    Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1.    Kebiasaan Minum Teh.....	3
2.1.1.    Sejarah Teh.....	3
2.1.2.    Taksonomi dan Morfologi Tanaman Teh .....	3
2.1.3.    Proses Pengolahan Teh .....	4
2.1.4.    Kandungan Kimia Teh .....	5
2.2.    Anemia Defisiensi Besi .....	7
2.2.1.    Definisi Anemia Defisiensi Besi .....	7
2.2.2.    Gejala Anemia Defisiensi Besi.....	8
2.2.3.    Metabolisme Zat Besi .....	9
2.2.4.    Absorpsi Zat Besi .....	11
2.3.    Hemoglobin .....	12
2.3.1.    Definisi Hemoglobin .....	12
2.3.2.    Fungsi Hemoglobin.....	13
2.3.3.    Kadar Hemoglobin.....	13
2.3.4.    Faktor yang mempengaruhi kadar Hemoglobin .....	14
2.3.5.    Sintesis Hemoglobin.....	16
2.3.6.    Keterkaitan Teh dengan Kadar Hemoglobin .....	17

2.3.7.    Metode Pemeriksaan Hb .....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1.    Jenis Penelitian .....	20
3.2.    Lokasi dan Waktu Penelitan .....	20
3.2.1.    Lokasi Penelitian .....	20
3.2.2.    Waktu Penelitian.....	20
3.3.    Populasi Penelitian .....	20
3.4.    Sampel Penelitian.....	20
3.5.    Alat dan Bahan .....	21
3.5.1.    Pengambilan Darah Vena.....	21
3.5.2.    Pengukuran Kadar Hemoglobin metode Sianmethemoglobin .....	21
3.6.    Prosedur.....	22
3.6.1.    Pengambilan Darah Vena.....	22
3.6.2.    Pengukuran Kadar Hemoglobin metode Sianmethemoglobin .....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1. Hasil .....	24
4.2. Pembahasan .....	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
5.1. Kesimpulan.....	30
5.2. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN .....	L-1



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kuku Sendok (koilonychia).....	8
Gambar 2. 2 Artrofi Papil Lidah.....	8
Gambar 2. 3 Stomatitis Angularis .....	8
Gambar 2. 4 Hemoglobin.....	12
Gambar 2. 5 Skema Metabolisme Zat Besi Dalam Tubuh.....	14
Gambar 2. 6 Sintesis Heme.....	16
Gambar 2. 7 Sintesis Globin .....	16

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Harga Normal Kadar Hemoglobin .....	13
Tabel 4. 1 Kadar Hemoglobin Pada Peminum Teh .....	24
Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Waktu Meminum Teh .....	25
Tabel 4. 3 Distribusi frekuensi berdasarkan banyaknya minum teh.....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Informed Consent.....	L-1
Lampiran 2. Kuisisioner Penelitian .....	L-2
Lampiran 3. Tabel Hasil Penelitian .....	L-4
Lampiran 4. Tabel Induk Responden .....	L-5
Lampiran 5. Gambar Alat Fotometer 5010 .....	L-7
Lampiran 6. Gambar Alat Mikropipet.....	L-7
Lampiran 7. Gambar Larutan Drabkin.....	L-8
Lampiran 8. Gambar Larutan Drabkin Dengan Penambahan Darah EDTA.....	L-8
Lampiran 9. Pengambilan Darah Vena .....	L-9
Lampiran 10. Sertifikat Pengujian (Quality Control).....	L-10
Lampiran 11. Surat Ijin Penelitian .....	L-13

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Hemoglobin adalah suatu molekul yang berbentuk bulat yang terdiri dari 4 subunit. Setiap sub unit mengandung satu bagian heme yang berkonjugasi dengan suatu polipeptida. Heme adalah suatu derivat porfirin yang mengandung besi. Polipeptida itu secara kolektif disebut sebagai bagian globin dari molekul hemoglobin (Ganong W. , 1995).

Menurut Sofro (2012), hemoglobin yang berada dalam sel darah merah berfungsi mengangkut oksigen dari organ respirasi ke seluruh bagian tubuh karena adanya molekul hemoglobin yang mengandung senyawa porfirin besi yaitu heme. Disamping itu, hemoglobin juga berfungsi mengangkut CO<sub>2</sub> dan proton dari jaringan ke organ respirasi.

Di sebagian wilayah Indonesia, minum teh sudah menjadi suatu kebiasaan yang mendarah daging. Selain air putih, teh merupakan minuman yang paling banyak dikonsumsi oleh manusia. Di dalam teh terdapat antioksidan yang sangat baik untuk kesehatan. Antioksidan ini berjenis polifenol. Fungsinya adalah untuk menangkal adanya radikal bebas yang dapat merusak sel-sel tubuh. Namun antioksidan ini menyatu dengan antioksidan lainnya dapat menyebabkan tanin. Tanin merupakan rasa sepat yang bisa kita temukan di dalam tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan. Tanin sangat mudah untuk teroksidasi dan juga berpotensi berubah menjadi asam tanat. Asam tanat yang terdapat didalam teh sangatlah mudah bersenyawa dengan zat besi. Apabila persenyawaan dua zat ini berlangsung, maka penyerapan zat besi dari makanan yang lainnya akan terganggu. Gangguan tersebut dapat menimbulkan berkurangnya produksi hemoglobin dan menurunnya volume eritrosit dalam darah sehingga beresiko menimbulkan anemia gizi zat besi (Muyossaro, 2014).

Anemia gizi besi merupakan masalah besar yang ditimbulkan di Indonesia. Dari hasil Penelitian Kesehatan Dasar Tahun 2013 menunjukkan bahwa prevalensi anemia di Indonesia sebesar 21,7%. Anemia tersebut lebih banyak dialami oleh perempuan dengan usia lebih dari 1 tahun (presentase 23,9%) dibandingkan dengan laki-laki yang presentasenya 18,4% (Kemenkes, 2013).

Anemia gizi besi adalah menurunnya kadar hemoglobin, hematokrit dan volume eritrosit yang disebabkan karena kurangnya zat besi di dalam tubuh. Pada saat simpanan zat besi di dalam tubuh mulai berkurang dan proses penyerapan zat besi pada makanan terganggu, tubuh akan memproduksi sel eritrosit lebih sedikit dan mengandung hemoglobin yang lebih sedikit pula. Anemia yang dikarenakan oleh kurangnya zat besi di dalam tubuh dapat menunjukkan konsekuensi yang lebih jelas, seperti perubahan dalam perilaku dan performa intelektual, menurunnya resistensi terhadap penyebab penyakit, berkurangnya nafsu makan, bahkan dapat menyebabkan pembesaran pada organ jantung yang dikarenakan oleh meningkatnya efektifitas kerja organ tersebut (Fikawati, 2017).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu : Bagaimana kadar hemoglobin pada peminum teh ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui kadar hemoglobin terhadap peminum teh

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **a. Bagi Mahasiswa**

Untuk memberikan informasi mengenai kadar hemoglobin pada peminum teh.

### **b. Bagi Akademi**

Menambah perbendaharaan karya tulis ilmiah di perpustakaan Universitas Setia Budi Surakarta.

### **c. Bagi Penulis**

Menambah keterampilan di bidang Hematologi mengenai kadar hemoglobin pada peminum teh.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Kebiasaan Minum Teh

Teh merupakan salah satu minuman yang akrab dengan masyarakat kita. Di dalam teh terdapat antioksidan yang sangat baik untuk kesehatan. Antioksidan tersebut dapat menangkal radikal bebas yang biasanya dapat merusak sel-sel tubuh. Hal inilah yang membuat banyak orang kemudian mengonsumsi teh secara berlebihan.

##### 2.1.1. Sejarah Teh

Tanaman teh asalnya berasal dalam pegunungan himalaya di daerah-daerah yang letaknya pada potongan garis lintang utara 30° dan garis bujur 100° yang merupakan perbatasan antara negara-negara India, Tibet, Tiongkok, dan Burma. Kisah teh China dimulai sekitar lebih dari 5000 tahun yang lalu. Menurut legenda, Shen Nung, seorang kaisar yang terampil, ilmuwan kreatif, dan pelindung seni dari zaman itu tekah mengeluarkan aturan bahwa semua air minum harus direbus agar higienis. Sebagai seorang ilmuwan, kaisar tertarik untuk mencicipi air minum yang telah berubah warna itu. Ternyata sang kaisar menyukai rasanya yang segar. Sejak itu menurut legenda, telah lahir minuman teh. Karena ternyata daun itu berasal dari tanaman teh. Sejak itu konsumsi teh menyebar ke seluruh budaya China dan dapat menjangkau disetiap kehidupan masyarakat. Pada 800 Masehi, Lu Yu menulis buku pertama tentang Teh, *The Ch'a Ching*. Pria ini adalah seorang anak yatim piatu yang dibesarkan oleh biksu di salah satu biara China terbaik. Kemudian teh dibudidayakan di China selama hampir 2000 tahun sampai 1880, Cina mendominasi perdagangan teh secara global (Ajisaka, 2012).

##### 2.1.2. Taksonomi dan Morfologi Tanaman Teh

Menurut klasifikasi dalam dunia tumbuh-tumbuhan, tanaman teh termasuk dalam (Harborne, 2006):

Kingdom : *Plantae*  
Divisio : *Spermatophyta*

Sub Divisio : *Angiospermae*  
Class : *Dicotyledoneae*  
Ordo : *Guttiferales*  
Famili : *Theaceae*  
Genus : *Camellia*  
Spesies : *Camellia sinensis*

Tanaman teh (*Camellia sinensis*) pada umumnya ditanam di perkebunan pada wilayah dengan ketinggian antara 200-2.300 mdpl. Pohon teh tampak seperti perdu, sering mengalami pemangkasan. Apabila tidak dipangkas, akan tumbuh kecil ramping setinggi 5-10 m, dengan bentuk tajuk seperti kerucut. Teh memiliki ciri-ciri batangnya tegak, berkayu, bercabang-cabang pada ujung ranting dan daun mudanya berambut halus. Tanaman teh memiliki daun tunggal, bertangkai pendek, letak berseling, helai daunnya kaku seperti kulit tipis, bentuknya elips memanjang, ujung dan pangkalnya runcing, tepi bergerigi halus, pertulangan menyirip, panjang 6-18 cm, lebarnya 2-6 cm, warnanya hijau, dan permukaan mengkilap. Bunga di ketiak daun bersifat tunggal atau beberapa bunga bergabung menjadi satu, berkeping dua, dengan jari-jari 3-4 cm, warnanya putih cerah dengan kepala sari berwarna kuning, dan berbau harum (Ajisaka, 2012).

### 2.1.3. Proses Pengolahan Teh

#### a. Pengolahan Teh Ortodoks

*Orthodox tea* lebih banyak diproduksi mengikuti teknik tradisional. Daunnya teh pun dipanen secara manual. Jenis teh ortodoks pun dibuat dengan proses lebih lama dibandingkan dengan cara yang modern. Tahapan dalam cara tradisional terdiri dari *spreading* dengan penyebaran permukaan sehingga merata ketebalannya, lalu proses pelayuan atau *whitering* yang diikuti dengan pengeringan atau *drying*, pemilahan, kemudian pengemasan. Daun dan pucuk daun yang telah dipanen ditangani secara teliti oleh petugas pengolahan pabrik teh. Orang-orang yang dipekerjakan di perkebunan teh biasanya mempelajari proses pengolahan teh dari nenek moyang mereka, dari generasi ke generasi. Beberapa jenis proses khusus telah diajari sejak beratus tahun, bahkan ada yang lebih dari 1000 tahun. Teh yang dihasilkan pun kebanyakan menjadi teh dengan mutu premium di

pasaran yang terdiri dari daun teh utuh dan penuh cita rasa dengan karakter yang unik dan berbeda-beda tergantung perlakuan karyawan dalam menangani setiap tahapan prosesnya. Bila teh terdiri dari daun teh yang masih utuh, konsumen akan memperoleh lebih banyak jumlah senyawa antioksidan yang terdapat dalam daun. Senyawa antioksidan sangat penting peranannya bagi kesehatan konsumen (Ajisaka, 2012).

b. CTC (*Crush-Tear-Curl*)

*Crush-Tear-Curl* biasanya menggunakan dua mesin roller yang memiliki gigi dengan arah putaran yang berbeda atau berlawanan, dengan kecepatan yang berbeda pula. Gigi roller tersebut mampu menghancurkan daun teh dan memberi peluang untuk memproduksi beberapa jenis ukuran butiran daun. Melalui ruang atau gap antar gigi roller dapat diciptakan beberapa jarak ukuran yang beraneka ragam pada teh yang sedang diproses. Daun-daun teh yang telah mengalami gesekan gigi roller ditarik dari gap, kemudian dipotong-potong lalu digulung. Untuk menghasilkan teh dengan kemasan tea bag, diperlukan mesin roller tambahan yang mampu mereduksi daun-daun teh menjadi butiran yang lebih kecil. Untuk memproduksi black tea dengan cara CTC biasanya digunakan mesin atau alat mekanik yang mampu menghancurkan urat-urat daun dan mampu menyobek dan menggulung, sehingga diperoleh teh yang bersifat larut dalam air atau water soluble. Teh yang larut dalam air ini biasanya digunakan sebagai instant tea. Sebaliknya, *ortodox tea* yang diproses tidak dengan cara CTC memiliki rasa yang lebih segar dan banyak digunakan sebagai powder tea. Sebagian besar tea bag menggunakan bahan berupa campuran antara teh yang mengalami proses CTC dan ortodoks. Produksi teh dengan cara CTC biasanya didisain untuk meningkatkan produktivitas pabrik black tea. Pemanenan pada proses CTC biasanya dilakukan dengan mesin harvester yang mampu memangkas bagian atas dari tanaman tea bush dan hasil panennya. Setelah itu, daun teh akan segera melalui proses crushing, tearing, dan curling. biasanya tahapan pelayuan, penggulungan dan oksidasi dilakukan dengan cara serba cepat (Ajisaka, 2012).



#### 2.1.4. Kandungan Kimia Teh

Teh dikenal sebagai tanaman yang memiliki khasiat obat herbal. Hal ini karena teh memiliki kandungan kimia. Segala sesuatu yang berlebihan akan menyebabkan bencana. Begitu juga dengan Teh, jika dikonsumsi secara berlebihan akan menyebabkan penyakit. Berikut bahan kimia yang dapat membahayakan bila dikonsumsi secara berlebihan :

##### 1. Tanin

Tanin disebut juga asam tanat dan asam galotanat. Tanin tidak berwarna sampai warna kuning atau coklat. Asam tanat mempunyai BM 1.701 dan kemungkinan besar terdiri dari sembilan molekul asam galat dan sebuah molekul glukosa. Di dalam teh terdapat katekin dan epikatekin yang terdesterifikasi dengan asam galat. Kandungan tanin di dalam teh dapat digunakan sebagai pedoman mutu, karena tanin memberikan kemantapan rasa. Akan tetapi, asam tanat yang terdapat didalam teh sangat mudah bereaksi dengan zat besi. Apabila reaksi antara dua zat ini berlangsung, maka penyerapan zat dari makanan yang lainnya akan mengalami gangguan. Sehingga tubuh tidak mendapatkan zat besi yang cukup untuk hemoglobin (Winarno, F.G., 2008).

##### 2. Kafein

Kafein merupakan salah satu bahan kimia yang banyak terkandung dalam minuman dan makanan yang akrab dikonsumsi sehari-hari seperti kopi, teh, minuman bersoda, minuman suplemen dan obat-obatan. Kafein banyak terkandung dalam minuman yang kita konsumsi hampir setiap hari dikenal sebagai trimethylxantine dengan rumus kimia  $C_8H_{10}N_4O_2$  dan termasuk jenis alkaloida. Kafein bekerja di dalam tubuh dengan mengambil alih reseptor adenosin dalam sel saraf yang akan memacu produksi hormon adrenalin dan menyebabkan peningkatan tekanan darah, sekresi asam lambung, dan aktivitas otot, serta perangsang hati untuk melepaskan senyawa gula pada aliran darah untuk menghasilkan energi ekstra (Winarno & Kartawidjajaputra, 2007).

### 3. Polifenol

Di dalam daun teh mengandung senyawa polifenol karakteristik, yaitu epigalokatekin-3-galat (EGCG), epigalokatekin (EGC), epigalokatekin (EGC), epikatekin-3-galat (ECG), dan epikatekin (EC). Senyawa-senyawa tersebut umumnya secara kolektif disebut katekin. Penggunaan polifenol teh dengan kadar yang tinggi dapat mengakibatkan timbulnya masalah gizi atau kesehatan lainnya. Polifenol teh mempunyai kemampuan untuk berikatan dengan protein (menurunkan absorpsi protein dalam saluran cerna) serta dapat mengikat beberapa jenis mineral, misalnya Fe (Winarno & Kartawidjajaputra, 2007).

## **2.2. Anemia Defisiensi Besi**

### **2.2.1. Definisi Anemia Defisiensi Besi**

Anemia gizi besi adalah suatu kondisi kurangnya darah akibat menurunnya konsentrasi zat besi tubuh sehingga penyediaan besi untuk eritropoiesis berkurang, pada akhirnya pembentukan molekul hemoglobin juga mengalami kekurangan. Defisiensi besi fungsional mengakibatkan produksi sel darah merah menjadi hipokrom. Sel yang hipokrom tidak hanya sebagai akibat defisiensi besi fungsional tetapi dapat disebabkan oleh tidak ada penyerapan besi di dalam tubuh, akibatnya proses sintesis hemoglobin menjadi berkurang (Fikawati, 2017).

### **2.2.2. Gejala Anemia Defisiensi Besi**

Gejala umum anemia dapat dijumpai apabila kadar hemoglobin turun dibawah 7-8 g/dl. Gejala ini berupa badan lemah, lesu, cepat lelah, mata berkunang-kunang, seta telinga berdenging. Pada anemia defisiensi besi karena penurunan kadar hemoglobin secara perlahan dibandingkan dengan anemia lain yang mengalami penurunan kadar hemoglobin secara cepat. Menurut Bakta (2014), gejala yang khas dijumpai pada defisiensi besi, tidak dijumpai pada anemia jenis lain, seperti :

1. Kuku sendok : kuku menjadi rapuh, bergaris-garis vertikal dan menjadi cekung sehingga mirip seperti sendok.



Gambar 2. 1 Kuku Sendok (*koilonychia*) (Setiawan, L. 2005)

2. Artrofi papil lidah : permukaan lidah menjadi licin dan mengkilap karena papil lidah menghilang (Gambar 2.2).



Gambar 2. 2 Artrofi Papil Lidah (Allison, 2000)

3. Stomatitis angularis : adanya peradangan pada sudut mulut sehingga tampak sebagai bercak berwarna pucat keputihan.



Gambar 2. 3 Stomatitis Angularis (Setiawan, L. 2005)

4. Disfagia : nyeri menelan karena kerusakan epitel hipofaring.  
Pada anemia defisiensi besi dapat dijumpai gejala-gejala yang menjadi

penyebab anemia defisiensi besi. Misalnya, pada anemia akibat penyakit cacing tambang dijumpai dispepsia, parotis membesar, dan kulit telapak tangan berwarna kuning, seperti jerami. Pada anemia karena perdarahan kronik akibat kanker dijumpai gejala tergantung pada lokasi kanker tersebut (Bakta, 2014).

### **2.2.3. Metabolisme Zat Besi**

Metabolisme besi ditujukan pada pembentukan hemoglobin. Metabolisme besi bersumber dari hemoglobin pada eritrosit tua yang dihancurkan oleh makrofag sistem retikuloendotelial. Pada kondisi yang seimbang terdapat 25 ml eritrosit atau setara 25 mg besi yang difagositosis oleh makrofag setiap harinya, tetapi dalam jumlah yang sama eritrosit dibentuk oleh sumsum tulang dari besi yang dilepaskan oleh makrofag ke dalam sirkulasi darah. Besi dari makanan yang diserap oleh duodenum berkisar 1-2 mg, dalam jumlah yang sama pula besi dapat hilang karena deskuamasi kulit, keringat, urin, dan tinja (Setiawan, 2005).

Transferin mengangkut 65% besi ke eritrosit di sumsum tulang yang telah memiliki reseptor untuk transferin. Sebanyak 4% besi digunakan untuk sintesis mioglobin di otot, untuk sintesis enzim pernafasan seperti sitokrom C dan katalase hanya membutuhkan 1%. Sisanya sejumlah 30% besi disimpan dalam bentuk feritin dan hemosiderin. Melalui endositosis, kompleks besi transferin dan reseptor transferin masuk ke dalam sitoplasma eritrosit. Sejumlah 80-90% molekul besi yang telah masuk ke dalam sitoplasma eritrosit akan dibebaskan dari endosom dan reseptor transferin kemudian akan digunakan lagi, sedangkan transferin akan kembali ke dalam sirkulasi. Setelah bergabung dengan protoporfirin, besi yang telah dibebaskan dari endosom akan masuk ke dalam mitokondria untuk diproses menjadi hem, besi yang tidak diproses oleh mitokondria akan disimpan dalam bentuk feritin (DeMaeyer, 1993).

Dalam keadaan normal, 30-50% eritrosit mengandung granula besi yang biasa disebut dengan sideroblast. Sejalan dengan proses maturasi sel eritrosit, reseptor transferin maupun feritin akan dilepas ke dalam peredaran darah. Feritin yang telah dilepas akan segera difagositosis oleh makrofag di dalam sumsum tulang dan setelah hemoglobinisasi selesai eritrosit akan masuk ke dalam sirkulasi darah. Ketika eritrosit berumur 120 hari, akan

difagositosis oleh makrofag di dalam sistem retikuloendotelial terutama pada organ limpa. Hemoglobin akan dipecah dalam bentuk hem dan globin pada proses penghancuran eritrosit di limpa. Sistem tersebut berfungsi untuk melepas dan membebaskan molekul besi dari hem yang akan diproses di dalam kumpulan labil (*labile pool*) melalui jalur cepat pelepasan besi (*the rapid pathway of iron release*) di dalam makrofag pada fase awal. Molekul besi yang diepaskan ke dalam sirkulasi, akan berikatan dengan transferin apabila tidak segera dilepas. Maka molekul besi tersebut akan masuk ke jalur fase lanjut yang akan diproses untuk disimpan oleh apoferritin sebagai cadangan besi dalam tubuh. Setelah beberapa hari molekul besi dilepas ke dalam sirkulasi melalui jalur lambat (*the slower pathway*). Melalui proses oksidasi pada permukaan sel besi akan dilepaskan dari makrofag agar terjadi perubahan bentuk dari ferro menjadi ferri, sehingga dapat diangkut oleh transferin plasma. Hasil reaksi oksidasi tersebut akan dikatalis oleh seruloplasmin. Kecepatan proses pelepasan besi ke dalam sirkulasi oleh makrofag lebih cepat terjadi pada pagi hari, sehingga kadar besi dalam plasma merupakan kadar variasi diurnal (Muhammad & Sianipar, 2005).

#### **2.2.4. Absorpsi Zat Besi**

Penyerapan zat besi tidak berlangsung di lambung, melainkan di usus halus. Namun asam lambung berperan penting dalam penyerapan zat besi non heme dengan mendukung perubahan Ferri ( $\text{Fe}^{3+}$ ) menjadi Ferro ( $\text{Fe}^{2+}$ ), sehingga lebih mudah diserap oleh usus halus. Sedangkan zat besi dalam bentuk heme lebih siap diserap dibandingkan zat besi dalam bentuk nonheme. Sel pada usus halus membentuk protein pengikat zat besi yang disebut ferritin, yaitu bentuk simpanan zat besi dalam darah dan jaringan. Apabila simpanan dalam jumlah sedikit, maka ferritin akan dibentuk dalam jumlah sedikit pula (Setiawan, 2005).

Zat besi diserap di dalam duodenum dan jejunum bagian atas melalui proses yang kompleks. Besi yang terdapat di dalam bahan pangan, baik dalam bentuk  $\text{Fe}^{3+}$  atau  $\text{Fe}^{2+}$  mula-mula mengalami proses pencernaan. Di dalam lambung  $\text{Fe}^{3+}$  larut dalam asam lambung, kemudian diikat oleh gastroferin dan direduksi menjadi  $\text{Fe}^{2+}$ . Di dalam usus  $\text{Fe}^{2+}$  dioksidasi menjadi  $\text{Fe}^{3+}$ .  $\text{Fe}^{3+}$  selanjutnya berikatan dengan apoferritin yang kemudian

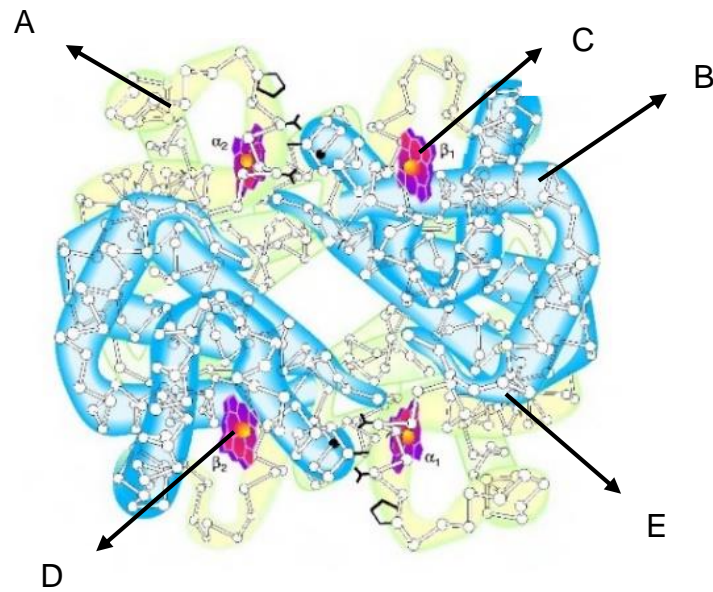
ditransformasi menjadi feritin, membebaskan  $\text{Fe}^{2+}$  ke dalam plasma darah. Di dalam plasma,  $\text{Fe}^{2+}$  dioksidasi menjadi  $\text{Fe}^{3+}$  dan berikatan dengan transferitin. Transferitin mengangkut  $\text{Fe}^{2+}$  ke dalam sumsum tulang untuk bergabung membentuk hemoglobin. Besi dalam plasma dalam keseimbangan. Transferrin mengangkut  $\text{Fe}^{2+}$  ke dalam tempat penyimpanan besi di dalam tubuh (hati, sumsum tulang, limpa, sistem retikuloendotelial), kemudian dioksidasi menjadi  $\text{Fe}^{3+}$ .  $\text{Fe}^{3+}$  ini bergabung dengan apoferritin membentuk ferritin yang kemudian disimpan, besi yang terdapat pada plasma seimbang dengan bentuk yang disimpan (Kiswari, 2014).

Kebutuhan tubuh akan besi, tubuh akan menyerap sebanyak yang dibutuhkan. Bila besi simpanan berkurang, maka penyerapan besi akan meningkat. Adanya vitamin C dapat meningkatkan absorpsi karena dapat mereduksi besi dalam bentuk ferri menjadi ferro. Vitamin C dapat meningkatkan absorpsi besi dari makanan melalui pembentukan kompleks ferro askorbat. Protein hewani juga dapat meningkatkan penyerapan Fe. Menurut Kiswari (2014), kelebihan fosfat di dalam usus dapat menyebabkan terbentuknya kompleks besi fosfat yang tidak dapat diserap. Adanya fitat juga dapat menurunkan ketersediaan Fe. Selain itu, fungsi usus yang terganggu dan penyakit infeksi juga dapat menurunkan penyerapan besi.

## **2.3. Hemoglobin**

### **2.3.1. Definisi Hemoglobin**

Hemoglobin adalah suatu molekul yang terdiri dari 4 subunit. Setiap subunit mengandung Heme yang berkonjugasi dengan suatu polipeptida. Heme adalah suatu derivat porfirin yang mengandung besi, polipeptida tersebut disebut sebagai bagian globin dari molekul hemoglobin. Globin terdiri dari asam amino yang dihubungkan bersama untuk membentuk rantai polipeptida. Hemoglobin dewasa terdiri atas rantai alpha dan rantai beta. Rantai alpha memiliki 141 asam amino, dan rantai beta memiliki 146 asam amino. Heme dan globin dari molekul hemoglobin dihubungkan oleh ikatan kimia (Ganong W. F., 2003).



Gambar 2. 4 Hemoglobin

Keterangan :

A =  $\alpha$  chain

B =  $\beta$  chain

C = kelompok heme

D = besi

E = bentuk heliks molekul polipeptida

### 2.3.2. Fungsi Hemoglobin

Fungsi utama dari molekul hemoglobin adalah pengiriman oksigen. Selain itu, hemoglobin mampu menarik  $\text{CO}_2$  dari jaringan, serta menjaga darah pada pH yang seimbang. Molekul heme pada hemoglobin mengikat satu molekul oksigen di lingkungan yang kaya akan oksigen yaitu pada alveoli paru-paru. Hemoglobin memiliki afinitas tinggi untuk oksigen dalam lingkungan paru-paru, karena jaringan kapiler paru-paru terjadi proses difusi oksigen yang cepat. Dalam sirkulasinya, hemoglobin mampu mengangkut oksigen dan membongkar oksigen ke jaringan di daerah yang mempunyai afinitas oksigen yang rendah (Kiswari, 2014).

Di jaringan, sementara  $\text{CO}_2$  diabsorpsi ke dalam darah menggunakan enzim anhidrase karbonat. Sel darah merah akan mengkatalis pembentukan asam karbonat yang selanjutnya secara terdisosiasi menjadi bikarbonat dan proton. Untuk menghindari peningkatan pH pada darah, diperlukan sistem

penyangga yang harus mampu mengabsorpsi kelebihan proton dengan memanfaatkan hemoglobin (Ganong W. F., 2003).

Pengikatan oksigen pada hemoglobin bersifat koordinatif. Pengikatan molekul oksigen yang pertama akan diikuti dengan pengikatan molekul oksigen yang ke dua, selanjutnya molekul oksigen ketiga dan diakhiri dengan molekul oksigen keempat pada molekul heme. Demikian pula dengan pelepasan satu molekul oksigen dari molekul heme pertama akan segera diikuti lepasnya molekul oksigen kedua, ketiga, dan keempat dari heme (Sofro, 2012).

### 2.3.3. Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin ialah ukuran pigmen respiratorik dalam butiran-butiran darah merah. Jumlah hemoglobin dalam darah normal adalah kira-kira 15 gram setiap 100 ml darah dan jumlah ini biasanya disebut "100 persen". Batas normal nilai hemoglobin untuk seseorang sukar ditentukan karena kadar hemoglobin bervariasi diantara setiap suku bangsa. Namun WHO telah menetapkan batas kadar hemoglobin normal berdasarkan umur dan jenis kelamin.

Tabel 2.1 Harga Normal Kadar Hemoglobin

Umur / Jenis Kelamin	Kadar Hemoglobin (g/dl)
Anak-anak usia 6-60 bulan	11,0
Anak-anak usia 5-11 tahun	11,5
Anak-anak usia 12-15 tahun	12,0
Wanita Usia Subur	12,0
Wanita Hamil	11,0
Laki-laki	13,0

Sumber : WHO, 2001

### 2.3.4. Faktor yang mempengaruhi kadar Hemoglobin

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin, yaitu :

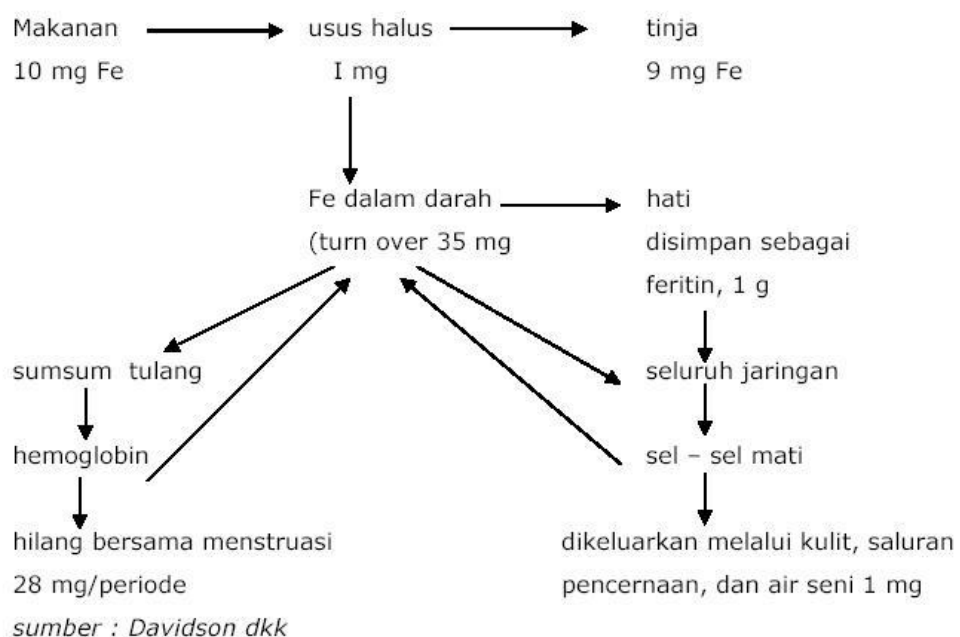
#### 1. Kecukupan Besi dalam Tubuh

Besi yang terdapat dalam berbagai jaringan tubuh berupa besi fungsional, besi cadangan dan besi transpor. Besi dalam tubuh tidak dapat dalam bentuk logam bebas, tetapi selalu berikatan dengan protein tertentu.



Besi bebas akan merusak jaringan yang memiliki sifat seperti radikal bebas (bakta, 2006). Besi juga merupakan mikronutrien essensial dalam memproduksi hemoglobin yang berfungsi mengantar oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, untuk dieksresikan ke dalam udara pernafasan, sitokrom, dan komponen lain pada sistem enzim pernafasan seperti sitokrom oksidase, katalase, dan peroksidase. Besi berperan dalam sintesis hemoglobin dalam sel darah merah dan mioglobin dalam sel otot. Kurang lebih 4% besi di dalam tubuh berada sebagai mioglobin dan senyawa-senyawa besi sebagai enzim oksidatif seperti sitokrom dan flavoprotein. Walaupun jumlahnya sangat kecil namun mempunyai peranan yang sangat penting. Mioglobin ikut dalam transportasi oksigen menerobos sel-sel membran masuk kedalam sel-sel otot. Sitokrom, flavoprotein, dan senyawa-senyawa mitokondria yang mengandung besi lainnya, memegang peranan penting dalam proses oksidasi menghasilkan *Adenosin Tri Phosphat (ATP)* yang merupakan molekul berenergi tinggi. Sehingga apabila tubuh mengalami anemia gizi besi maka terjadi penurunan kemampuan bekerja. Pada anak sekolah berdampak pada penurunan prestasi belajar (Rusnelly, 2006).

## 2. Metabolisme besi dalam Tubuh



Gambar 2. 5 Skema Metabolisme Zat Besi Dalam Tubuh

Besi adalah *trace element* yang sangat penting oleh tubuh. Di alam besi terdapat dalam jumlah yang cukup berlimpah. Dari segi evolusinya, sejak awal manusia dipersiapkan untuk menerima besi yang berasal dari sumber hewani, tetapi kemudian pola makan berubah dimana sebagian besar besi berasal dari nabati, khususnya pada daerah tropik, tetapi perangkat besi tidak mengalami evolusi yang sama sehingga menimbulkan banyak defisiensi besi. Besi yang terdapat di dalam tubuh orang dewasa sehat berjumlah lebih dari 4 gram. Besi tersebut berada di dalam sel-sel darah merah atau hemoglobin (lebih dari 2,5 g), *myoglobin* (150 mg), *phorphyrin cytochrome*, hati, limpa sumsum tulang (>200- 1500mg). Ada dua bagian besi dalam tubuh, yaitu bagian fungsional yang dipakai untuk keperluan metabolik dan bagian yang merupakan cadangan. Hemoglobin, mioglobin, sitokrom, serta enzim heme dan nonheme adalah bentuk besi fungsional dan berjumlah antara 25-55 mg/kg berat badan. Sedangkan besi cadangan apabila dibutuhkan untuk fungsi-fungsi fisiologis dan jumlahnya 5-25 mg/kg berat badan. Ferritin dan hemosiderin adalah bentuk besi cadangan yang biasanya terdapat dalam hati, limpa dan sumsum tulang. Metabolisme besi dalam tubuh terdiri dari proses absorpsi, pengangkutan, pemanfaatan, penyimpanan dan pengeluaran (Bakta, 2006; Almatsier, 2010).

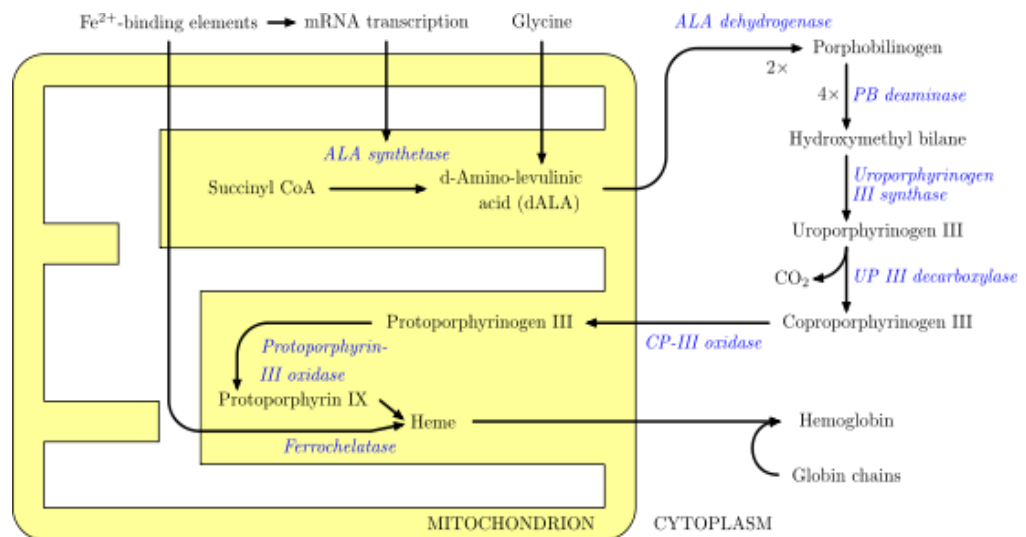
### **2.3.5. Sintesis Hemoglobin**

Setiap organ tubuh manusia tergantung pada proses oksigenasi untuk pertumbuhan dan fungsinya, proses ini di bawah pengaruh hemoglobin. Hemoglobin mengandung dua unsur penyusun yaitu heme dan globin, maka normalnya molekul hemoglobin dipengaruhi oleh sintesis heme dan globin yang melibatkan bahan baku dan normalnya jalur reaksi yang dilaluinya.

#### **1. Sintesis Heme**

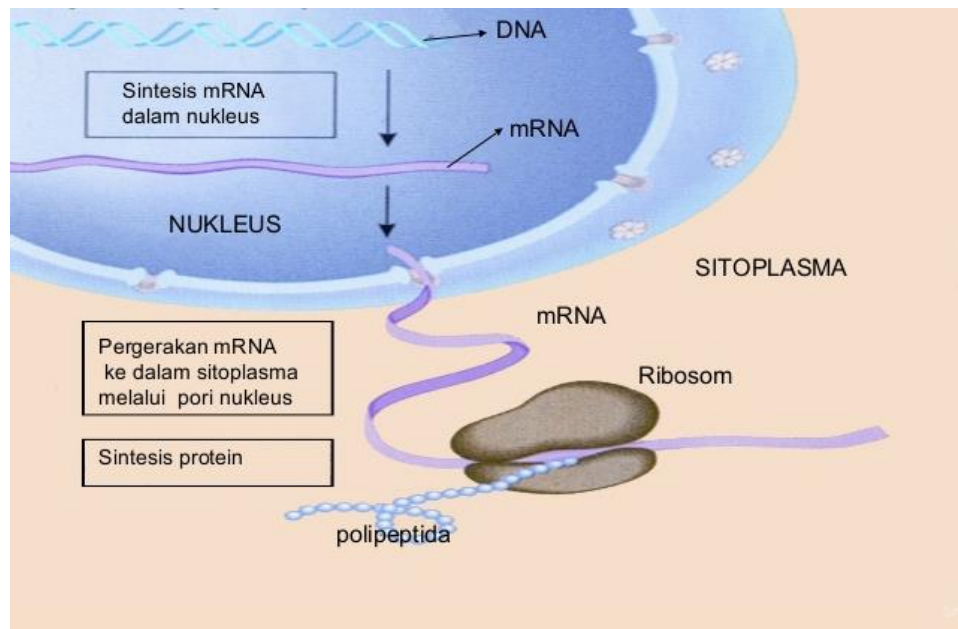
Sintesis heme diawali dengan sintesis asam amino levulinat dengan kondensasi suksinil-KoA dan asam amino glisin di mitokondrion. Lewat serangkaian langkah reaksi sitoplasma terbentuklah koproporfirinogen III, yang kemudian masuk kembali pada mitokondrion. Di dalam mitokondrion, langkah-langkah enzimatik terakhir mengubah koproporfirinogen III menjadi protoporfirinogen III yang selanjutnya akan berubah menjadi protoporfirin IX. Pada akhir sintesis heme ini, protoporfirin IX dengan

Fe dapat menghasilkan heme. Di jalur sintesis heme ini, pembentukan molekul heme diperlukan adanya asam amino glisin, suksinil-KoA dan Fe serta berfungsinya sistem enzim di dua kompartemen (Sofro, 2012).



Gambar 2. 6 Sintesis Heme

## 2. Sintesis Globin



Gambar 2. 7 Sintesis Globin

Sintesis molekul globin pada dasarnya mengikuti proses sintesis protein pada umumnya, dimulai dari transkripsi gen globin di kromosom 11 dan 16, kemudian pengolahan mRNA hasil transkripsi menjadi mRNA masak yang siap dikeluarkan dari inti menuju ke sitoplasma. Di dalam sitoplasma, dengan tersedianya molekul mRNA yang mengangkut asam amino secara spesifik dan rRNA yang bergabung dengan molekul-molekul protein menjadi rantai polipeptida atau protein globin. Dalam rangkaian ini, transkripsi gena globin merupakan titik awal ekspresi gena dan ekspresi tersebut sangat dipengaruhi oleh normalnya promoter yang bertempat di sebelah 5' dari gena, enhancer yang dapat terletak di 5' maupun 3' gena serta normalnya gena yang bersangkutan pada proses sintesis globin (Sofro, 2012).

#### **2.3.6. Keterkaitan Teh dengan Kadar Hemoglobin**

Hemoglobin merupakan komponen dari sel darah merah yang sangat dibutuhkan pada proses sirkulasi oksigen di dalam tubuh melalui aliran darah. Hemoglobin dapat mengangkut oksigen dari organ respirasi ke seluruh bagian tubuh karena adanya molekul hemoglobin yang mengandung senyawa porfirin besi yaitu heme. Besi yang terdapat di dalam tubuh berubah senyawa besi fungsional, yaitu senyawa besi yang berfungsi dalam tubuh (Setiawan, 2005).

Menurut Setiawan (2009), tubuh mendapatkan masukan besi yang berasal dari makanan dalam usus. Makanan yang banyak mengandung zat besi adalah bahan makanan yang berasal dari daging hewan. Akan tetapi sebagian besar penduduk di negara berkembang tidak (belum) mampu menghadirkan bahan makanan tersebut untuk dikonsumsi. Ditambah dengan kebiasaan mengonsumsi makanan yang dapat mengganggu penyerapan zat besi (seperti Teh dan Kopi) secara bersamaan pada waktu makan yang dapat menyebabkan serapan zat besi semakin rendah atau terganggunya proses absorpsi besi.

Penghambat absorpsi zat besi meliputi asam fitat, tanin, dan polifenol. Asam fitat banyak terdapat dalam sereal dan kacang-kacangan. Polifenol (asam fenolat, flavonoid, dan produk polimerasinya) terdapat dalam teh, kopi, dan anggur merah. Tanin yang terdapat dalam teh hitam merupakan jenis penghambat yang paling poten dari semua inhibitor diatas (Hartono, 2009).

Menurut (Birawan , 2014), Jumlah zat besi di dalam tubuh hanya sedikit (3-5 g), tetapi mempunyai peranan yang sangat besar. Peran penting zat besi di dalam tubuh yaitu untuk membentuk hemoglobin dan membantu berbagai metabolisme tubuh lainnya. Status besi dari tubuh manusia dapat dianggap sebagai sebuah kontinum dengan anemia defisiensi besi. Biasanya, sekitar 73% dari tubuh besi dimasukkan ke dalam sirkulasi hemoglobin dan 12% dalam kompleks penyimpanan ferritin dan haemosiderin (ditemukan di hati, limpa dan sumsum tulang belakang) 15% dimasukkan ke dalam zat besi lainnya senyawa, termasuk enzim yang sangat penting (DeMaeyer, 1993).

### **2.3.7. Metode Pemeriksaan Hb**

#### **1. Metode Sahli**

Metode sahli merupakan pemeriksaan kadar hemoglobin yang didasarkan atas pembentukan warna. Darah yang direaksikan dengan HCL akan membentuk asam hematin yang berwarna coklat, warna yang terbentuk akan disesuaikan pada standar dengan cara diencerkan menggunakan aquadest, namun pemeriksaan pada metode ini memiliki kesalahan hingga 30%. Faktor kesalahan yang terjadi disebabkan karena tidak semua hemoglobin diubah menjadi asam hematin seperti methemoglobin, sulfhemoglobin, dan karboksihemoglobin. Selain itu, alat yang digunakan dapat menjadi salah satu faktor kesalahan. Warna standar yang sudah lama, kotor atau dibuat oleh banyak pabrik sehingga intensitas warna standar yang diproduksi setiap pabrik juga berbeda. Diameter ukuran tabung sahli sebagai pengencer, pemipetan yang kurang tepat, pemakaian batang pengaduk yang terlalu sering digunakan untuk menghomogenkan pengenceran, sumber cahaya. Kemampuan untuk membedakan warna seseorang tidak sama (Kiswari, 2014).

#### **2. Metode Sianmethemoglobin**

Metode Sianmethemoglobin, merupakan pemeriksaan berdasarkan kolorimetri dengan menggunakan alat spektrofotometer atau fotometer. Metode ini menjadi rekomendasi dalam penetapan kadar hemoglobin karena kesalahannya hanya mencapai 2%. Reagen yang digunakan disebut

Drabkins. Reagen tersebut mengandung kalium sianida dan kalium ferrisianida jika ditambahkan dengan darah akan membentuk reaksi kimia. Ferrisianida akan merubah Fe dalam hemoglobin dari ferro ( $\text{Fe}^{2+}$ ) menjadi Ferri ( $\text{Fe}^{3+}$ ) membentuk methemoglobin. Selanjutnya bergabung dengan senyawa kalium sianida membentuk sianmethemoglobin dengan warna yang stabil. Warna yang terbentuk sebanding dengan kadar hemoglobin dalam darah dan diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm. Faktor kesalahan pada pemeriksaan metode sianmethemoglobin ini pada umumnya bersumber dari alat pengukur, reagen dan teknik analisis (Nugraha, 2017).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini menggunakan bentuk penelitian analitik observasional dengan metode silang (cross sectional). Cross sectional digunakan untuk mempelajari antara faktor risiko dengan efek, dengan cara pendekatan, observasi atau pengumpulan data sekaligus dilakukan secara bersama-sama (Notoatmodjo, 2012).

#### **3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1. Lokasi Penelitian**

Lokasi pengambilan sampel di Laboratorium Hematologi Universitas Setia Budi, Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dilakukan di Laboratorium UPT Puskesmas Banyuanyar.

##### **3.2.2. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 27 Maret 2018.

#### **3.3. Populasi Penelitian**

Populasi penelitian yang dipilih adalah Mahasiswa Universitas Setia Budi Surakarta.

#### **3.4. Sampel Penelitian**

Peneliti menggunakan kuisioner dengan maksud agar dapat melihat kadar hemoglobin pada peminum teh. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagian dari Mahasiswa Universitas Setia Budi Surakarta yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

##### **a. Kriteria Inklusi**

1. Mahasiswa yang memiliki kebiasaan minum teh.
2. Mengisi lembar penjelasan dan persetujuan.
3. Bersedia menjadi subjek penelitian

b. Kliteria Eksklusi

1. Sedang menderita penyakit sistemik seperti thalasemia, hepatitis, tuberkulosis.
2. Telah melakukan donor darah selama kurang dari 3 bulan.
3. Adanya riwayat kehilangan darah karena kecelakaan atau perdarahan trauma kurang dari 3 bulan yang lalu.
4. Sedang terinfeksi cacing (Kecacingan).
5. Tidak mengkonsumsi minuman beralkohol.
6. Sedang mengalami menstruasi bagi mahasiswi.

### 3.5. Alat dan Bahan

#### 3.5.1. Pengambilan Darah Vena

1. Kapas
2. Alkohol 70%
3. Plester
4. Torniquet
5. Sduit ukuran 3 cc
6. Sarung tangan (handscoon)
7. Masker
8. Vacum tube yang sudah berisi antikoagulan ethylene diamine tetra acetic (EDTA).

#### 3.5.2. Pengukuran Kadar Hemoglobin metode Sianmethemoglobin

1. Pipet Ukur 5 ml
2. Mikropipet 20  $\mu$ L
3. Tabung Serologi
4. Fotometer atau Spektrofotometer
5. Reagen Drabkins

Natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ )                      1,0 g

Kalium sianida (KCN)                                      0,05 g

Kalium ferisianida ( $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ )                      0,20 g

Aquadest    1000 ml

Reagen Drabkins disimpan dalam botol coklat dan stabil selama satu bulan



### **3.6. Prosedur**

#### **3.6.1. Pengambilan Darah Vena**

1. Disiapkan alat-alat yang diperlukan.
2. Diusahakan pasien dalam keadaan tenang begitu pula saat pengambilan darah vena.
3. Ditentukan vena (vena diffosa cubiti, vena cephalica, vena cephalica mediana, vena basilica) yang akan ditusuk.
4. Diamati adanya peradangan, dermatitis atau bekas luka pada lokasi penusukan. Karena dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan.
5. Difiksasi lokasi penusukan dengan menggunakan kapas Alkohol 70% dan dibiarkan kering.
6. Dipasang tourniquet pada lengan bagian atas (bagian proximal lengan) 6-7 cm dari lipatan lengan.
7. Ditusuk kulit dengan sudut  $45^{\circ}$ -  $60^{\circ}$  sampai ujung jarum masuk kedalam lumen vena yang ditandai dengan berkurangnya tekanan dan masuknya darah ke indikator yang ada pada spuit.
8. Ditarik holder perlahan-lahan sampai volume darah yang diinginkan.
9. Dilepas tourniquet yang merekat pada lengan.
10. Diletakan kapas kering di atas jarum dan ditekan sedikit dengan jari kiri, kemudian jarum ditarik.
11. Pasien diinstruksikan untuk menekan kapas selama 1 menit pada lokasi penusukan. Setelah itu direkatkan kapas menggunakan plester.
12. Ditutup jarum lalu dilepaskan dari sempritnya, dimasukkan darah ke dalam botol penampung (Vacum tube EDTA) melalui dinding secara perlahan.
13. Dihomogenkan darah yang telah tercampur dengan antikoagulan EDTA hingga tercampur sempurna.

#### **3.6.2. Pengukuran Kadar Hemoglobin metode Sianmethemoglobin**

1. Dipipet 5,0 ml larutan Drabkins, dimasukan ke dalam tabung serologi.
2. Dipipet 20  $\mu$ l darah menggunakan mikropipet, kemudian dihapus sisa darah yang melekat pada bagian luar pipet.
3. Dimasukan kedalam tabung yang telah diisi dengan larutan Drabkins, dihisap dan dikeluarkan reagen kedalam mikropipet sebanyak 3-5 kali untuk mengeluarkan sisa darah dalam mikropipet.

4. Dicampur darah dan reagen hingga homogen.
5. Diinkubasi selama 3-5 menit pada suhu ruangan
6. Warna yang terbentuk diukur menggunakan fotometer pada panjang gelombang 540 nm dengan larutan Drabkins sebagai blanko (Gandasoebrata, 2009).

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2018 dengan tujuan untuk mengetahui kadar hemoglobin pada peminum teh Mahasiswa Universitas Setia Budi Surakarta. Sampel yang di periksa sebanyak 30 sampel darah vena kemudian dilakukan pemeriksaan menggunakan alat Photometer 5010. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

#### 1. Kadar Hemoglobin Pada Peminum Teh

Berdasarkan hasil penelitian terhadap kadar hemoglobin dikelompokkan sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Kadar Hemoglobin Pada Peminum Teh

No	Kadar Hb	Frekuensi	Presentase (%)
1	Normal	5	16,67%
2	< Normal	25	83,33%
3	> Normal	0	0%
<b>Jumlah</b>		30	100%

*Sumber : Data responden yang telah diolah 2018*

Hasil pemeriksaan hemoglobin pada peminum teh didapatkan hasil kadar hemoglobin normal sejumlah 5 mahasiswa (16,67%) dan kadar hemoglobin kurang dari normal lebih banyak dari mahasiswa dengan kadar hemoglobin yang normal dengan sebanyak 25 mahasiswa (83,33%).

#### 2. Karakteristik Responden

##### a. Distribusi Kadar Hemoglobin Berdasarkan Waktu Meminum Teh

Hasil penelitian terhadap responden dikelompokkan berdasarkan waktu meminum teh sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Distribusi Kadar Hemoglobin Berdasarkan Waktu Meminum Teh

Waktu	Normal		< Normal		> Normal	
	Frekuensi	Presentase (%)	Frekuensi	Presentase (%)	Frekuensi	Presentase (%)
<b>Sebelum Makan</b>	5	16,67%	0	0%	0	0%
<b>Pada saat Makan</b>	0	0%	20	66,66%	0	0%
<b>Sesudah Makan</b>	0	0%	5	16,67%	0	0%
<b>Total</b>	5	16,67%	25	83,33%	0	0%

Sumber : Data responden yang telah diolah 2018

Hasil menunjukkan responden sebanyak 5 mahasiswa (16,67%) meminum teh pada saat sebelum makan didapatkan hasil kadar hemoglobin normal. Mahasiswa yang meminum teh pada saat makan didapatkan hasil kadar hemoglobin yang kurang dari normal sebanyak 20 mahasiswa (66,66%), sedangkan mahasiswa yang meminum teh sesudah makan didapatkan hasil dengan kadar yang kurang dari normal sebanyak 5 orang (16,67%)

b. Distribusi Kadar Hemoglobin Berdasarkan Banyaknya Minum Teh

Hasil penelitian terhadap responden dikelompokkan berdasarkan waktu meminum teh sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Distribusi Kadar Hemoglobin Berdasarkan Banyaknya Minum Teh

Banyaknya	Normal		< Normal		> Normal	
	Frekuensi	Presentase (%)	Frekuensi	Presentase (%)	Frekuensi	Presentase (%)
<b>1 gelas</b>	5	20%	4	10%	0	0%
<b>2-3 gelas</b>	0	0%	13	43,33%	0	0%
<b>≥ 4 gelas</b>	0	0%	8	26,67%	0	0%
<b>Total</b>	5	20%	25	80%	0	0%

Sumber : Data responden yang telah diolah 2018

Hasil yang didapatkan yaitu responden dengan kategori minum teh sebanyak 1 gelas didapatkan kadar hemoglobin yang normal sebanyak 6 mahasiswa (20%), sedangkan kadar hemoglobin yang kurang dari normal sebanyak 3 mahasiswa (10%). Akan tetapi kebanyakan responden lebih memilih meminum teh sebanyak 2-3 gelas yaitu sebanyak 13 mahasiswa 43,33%. Responden dengan meminum teh terbanyak yaitu  $\geq 4$  gelas dilakukan oleh 8 mahasiswa (26,67%)

#### **4.2. Pembahasan**

Penelitian penetapan kadar hemoglobin pada peminum teh dilakukan dengan sampel darah vena sebanyak 30 sampel dari Mahasiswi Universitas Setia Budi. Kadar Hemoglobin diperiksa dengan alat Photometer 5010 menggunakan metode Sianmet Hemoglobin. Pada tabel 4.1 didapatkan kadar hemoglobin yang dominan rendah yaitu 25 mahasiswa (83,33%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Bangun, dkk (2012) yang berjudul "Perilaku Minum Teh Dan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Siswa-Siswi Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Jorlang Hantaan Desa Dolok Marlawan Kecamatan Jorlang Kabupaten Simalungun" yang menunjukkan bahwa tingkat konsumsi teh yang paling dominan berada pada kategori konsumsi teh sedang sebanyak 59 orang dengan kadar hemoglobin 49 orang (83,05%) yang tidak normal yang artinya asupan zat gizi siswa-siswi SMK Negeri 1 Jorlang Hataran khususnya yang berperan dalam pembentukan Hemoglobin seperti Fe berada pada kategori rendah karena berada dibawah standar angka kecukupan gizi (Bangun, Lubis, & Siagian, 2012).

Pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa sejumlah 5 mahasiswa (16,67%) yang meminum teh pada saat sebelum makan mempunyai kadar hemoglobin normal. Berbeda dengan mahasiswa yang lebih dominan meminum teh pada saat makan, didapatkan hasil yang rendah dengan jumlah 20 mahasiswa (66,66%) sama halnya mahasiswa yang meminum teh sesudah makan didapatkan hasil yang rendah sebanyak 5 mahasiswa (16,67%). Hal ini berkaitan dengan perubahan pola minum teh dapat dilakukan dengan cara mengurangi konsumsi teh menjadi tidak setiap hari atau minum 2-3 jam setelah makan seperti yang dianjurkan oleh Alshendra

(2002). Wanita usia subur mempunyai kebiasaan minum teh bersamaan dengan saat makan nasi. Ini kekeliruan gizi yang harus diubah. Seperti telah dijelaskan, teh mengandung tanin yang dapat mengikat mineral. Apabila teh dikonsumsi secara bersamaan pada waktu makan dapat menyebabkan serapan zat besi semakin rendah atau terganggunya proses absorpsi besi. Untuk itu sebaiknya minum teh tidak dilakukan bersamaan dengan makan, tetapi sekitar 2-3 jam sesudahnya (Besral, Meilianingsih, & Sahar, 2007).

Pada tabel 4.3 sangat sedikit jumlah mahasiswa yang meminum teh sebanyak 1 gelas yaitu 3 mahasiswa (10%). Selanjutnya mengalami kenaikan jumlah mahasiswa yang meminum teh sebanyak 2-3 gelas yaitu 13 mahasiswa (43,33%). Tidak banyak mahasiswa yang meminum teh lebih dari 4 gelas yaitu sejumlah 8 mahasiswa (26,67%). Hal ini berkaitan dengan banyaknya tanin dalam teh yang dikonsumsi akan diserap oleh tubuh dilihat dari berapa gelas yang diminum oleh seseorang.

Menurut (Birawan , 2014), Jumlah zat besi di dalam tubuh hanya sedikit (3-5 g), tetapi mempunyai peranan yang sangat besar. Peran penting zat besi di dalam tubuh yaitu untuk membentuk hemoglobin dan membantu berbagai metabolisme tubuh lainnya. Status besi dari tubuh manusia dapat dianggap sebagai sebuah kontinum dengan anemia defisiensi besi. Biasanya, sekitar 73% dari tubuh besi dimasukkan ke dalam sirkulasi hemoglobin dan 12% dalam kompleks penyimpanan ferritin dan haemosiderin (ditemukan di hati, limpa dan sumsum tulang belakang) 15% dimasukkan ke dalam zat besi lainnya senyawa, termasuk enzim yang sangat penting (DeMaeyer, 1993).

Kejadian anemia merupakan masalah yang paling banyak ditemukan pada remaja. Hal ini berakibat pada gangguan aktifitas fisik yang rendah dan kurangnya kemampuan akademis. Khususnya remaja wanita, masalah anemia akan terus menerus berlanjut setelah menginjak di usia subur , karena akan mengalami menstruasi yang dilanjutkan proses kehamilan dan menyusui (WHO, 2004). WHO (2004), memperkirakan prevalensi anemia di seluruh dunia sekitar dua milyar. Oleh sebab itu, WHO dan UNICEF menekankan kembali perlunya pemberantasan anemia yang dikenal dengan penyebab banyak faktor. Defisiensi besi merupakan penyebab utama anemia di dunia (50-80%), sehingga prevalensi anemia sering digunakan

untuk pendekatan anemia defisiensi besi. Sangat sedikit pengetahuan tentang asupan makanan remaja. Meskipun asupan kalori dan protein sudah tercukupi, molekul lainnya seperti besi, kalsium, dan beberapa vitamin ternyata masih kurang. Survei terhadap mahasiswi di Perancis Fakultas Kedokteran membuktikan bahwa 16% mahasiswi kehabisan cadangan besi, sementara 75% menderita kekurangan zat besi (Arisman, 2010). Di Indonesia, prevalensi anemia pada remaja wanita (usia 15-19 tahun) 26,5% dan pada wanita usia subur 26,9%. Prevalensi tersebut lebih besar di pedesaan (27%) dibandingkan dengan perkotaan (22,6%) (DEPKES RI, 2005).

Menurut (Sharlin & Edelstein, 2015), Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin, yaitu faktor asupan gizi seimbang seperti protein, zat besi, asam folat, sianokobalamin, asam askorbat. Kekurangan zat besi ini dalam makanan sehari-hari dapat menyebabkan anemia defisiensi besi (Fe). Penyakit sistemik juga salah satu penyebab pengaruhnya kadar hemoglobin. Penyakit yang dapat mempengaruhi terutama penyakit sistemik seperti Hepatitis, Tuberkulosis dan Thalasemia. Wanita usia subur lebih beresiko terkena anemia defisiensi besi karena meningkatnya jumlah zat besi yang hilang melalui darah menstruasi dan karena asupan zat besi yang lebih rendah. Selain itu, kehilangan darah terjadi melalui operasi, kecelakaan atau perdarahan trauma, dan donor darah. Akan tetapi anemia defisiensi besi dapat dicegah dengan cara meningkatkan konsumsi besi dari berbagai makanan. Makanan yang beraneka ragam memiliki zat gizi yang saling melengkapi. Senyawa hijau dan buah-buahan ditambah dengan kacang-kacangan dan padi-padian cukup banyak mengandung zat besi, dan vitamin-vitamin lain untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Selain itu, penanggulangan penyakit infeksi parasit juga termasuk pencegahan anemia defisiensi besi misalnya penyakit infeksi dan parasit cacing *Soil Transmitted Helminth* (Departemen Gizi dan Kesehatan Masyarakat, 2007).

Kehilangan zat besi yang dibutuhkan pada wanita berjumlah sama, sekitar 0,8 mg per hari. Akan tetapi, wanita dewasa mengalami kehilangan zat besi tambahan akibat menstruasi. Hal ini dapat menaikkan kebutuhan rata-rata setiap harinya sehingga zat besi yang harus diserap adalah 1,4 mg

per hari. Pemberian suplemen besi sangat menguntungkan karena dapat memperbaiki status hemoglobin dalam waktu yang relatif singkat. Di Indonesia, pil besi yang umum digunakan dalam suplementasi zat besi adalah ferrous sulfat. Senyawa ini tergolong murah dan dapat diabsorpsi sampai 20%. Dosis yang digunakan beragam tergantung pada status besi orang yang dikonsumsinya. Kendala utama dalam suplementasi ini adalah efek samping yang dihasilkan dan kesulitan mematuhi minum pil karena kesadaran akan pentingnya masalah anemia gizi (Wirakusumah, 1999).

Untuk mengetahui apakah seseorang mengalami kekurangan darah atau tidak, dapat mengetahui dengan mengukur kadar Hb. Kadar Hb yang kurang dari normal berarti kekurangan darah, kondisi tersebut biasanya disebut dengan Anemia. Banyak cara yang digunakan untuk menentukan kadar Hemoglobin. Tetapi peneliti memilih cara Sianmethemoglobin dengan menggunakan alat fotometer 5010. Darah yang diencerkan dengan menggunakan larutan kalium sianida dan kalium feri sianida. Kalium feri sianida mengoksidasi Hb menjadi methemoglobin (Hi), dan kalium sianida menyediakan ion maksimum pada panjang gelombang 540 nm. Absorbance larutan diukur dalam fotometer pada panjang gelombang 540 nm terhadap blanko (Kiswari, 2014).

Menurut Kiswari (2014), Metode Sianmethemoglobin memiliki keuntungan, yaitu kenyamanan dan standar, dimana larutan mudah didapat dan cukup stabil. Reagen ini dapat menurunkan kekeruhan karena presipitasi protein. Akan tetapi, pada metode sianmethemoglobin ini mempunyai kerugian yaitu kalium sianida yang sebagai garam atau larutan sianida dalam larutan drabkin bersifat racun dalam tubuh. Maka paparan terhadap reagen Drabkin tersebut juga harus dihindari. Disarankan untuk pembuangan reagen dan sampel kedalam air di wastafel.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Hasil penelitian yang dilakukan sebanyak 30 sampel menunjukkan bahwa mahasiswa yang meminum teh sebanyak 25 mahasiswa (83,33%) mempunyai kadar hemoglobin yang kurang dari normal.

#### **5.2. Saran**

Disarankan untuk mahasiswa yang mempunyai kebiasaan minum teh dapat mengurangi konsumsi teh atau tidak meminum teh pada saat bersamaan dengan hidangan lain dan dianjurkan untuk mengkonsumsi suplemen Fe.

DAFTAR  
PUSTAKA

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajisaka. 2012. *Teh Khasiatnya Dahsyat*. Surabaya: Stomata.
- Arisman, M. 2010. *Gizi Dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Bakta, I. M. 2014. *Hematologi Klinik Ringkas*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Bangun, E., Lubis, Z., dan Siagian, A. 2012. Perilaku Minum Teh Dan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Siswa-Siswi Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Jorlang Hataran Desa Dolok Marlawan Kecamatan Jorlang Kabupaten Simalungun. *Jurnal Penelitian*, 1-5.
- Besral, Meilianingsih, L., dan Sahar, J. 2007. Pengaruh Minum Teh Terhadap Kejadian Anemia Pada Usila Di Kota Bandung. *Makara Kesehatan*, 11 (1): 38-43.
- Birawan , D. 2014. *Anemia: Masalah Gizi Pada Remaja Wanita*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Allison, Miles. 2000. Gastroenterology Symptoms/Signs Of Gastrointestinal Disease Anemia. *The Global Online Resource For Gastroenterology, Hepatology And Endoscopy*, (Online), (<https://www.gastrohep.com/images/>, diakses 12 April 2018)
- DeMaeyer, E. 1993. *Pencegahan Dan Pengawasan Anemia Defisiensi Besi*. Jakarta: Widya Medika.
- Departemen Gizi dan Kesehatan Masyarakat. 2007. *Gizi Dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- DEPKES RI. 2005. *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta: Pusat Data Informasi, Health Statistic.
- Fikawati, S. 2017. *Gizi Anak Dan Remaja*. Depok: PT. Rajagrafindo Persada.
- Gandasoebrata, R. 2009. *Laboratorium Klinik* . Jakarta: Dian Rakyat.
- Ganong, W. 1995. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Ganong, W. F. 2003. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran (Review Of Medical Physiology)*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Harborne, J. 2006. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Hartono, A. 2009. Gizi Kesehatan Masyarakat. Dalam M. J. Gibney, B. M. Margetts, J. M. Kearney, & L. Arab, *Public Health Nutrition* (hal. 281). Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Irsa, L. 2002. Gangguan Kognitif Pada Anemia Defisiensi Besi. *Sari Pediatri*, 4 (3): 114-118.
- Kemenkes. 2013. *Health Statistics*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.

- Kiswari, R. 2014. *Hematologi & Transfusi*. Jakarta: Erlangga.
- Sianipar, O. 2005. Penentuan Defisiensi Besi Anemia Penyakit Kronis Menggunakan Peran Indeks sTfR-F. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 10.
- Muyossaro, P. 2014. *Kedahsyatan Terapi Enzim*. Jakarta: Padi.
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Nugraha, G. 2017. *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar -- Edisi 2*. Jakarta: CV. Trans Info Media.
- Setiawan, L. 2005. *Kapita Selekta Hematologi (Essential Haematology)*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Sharlin, J., dan Edelstein, S. 2015. *Gizi Dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Sofro, A. S. 2012. *Darah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- WHO, W. H. 2004. *International Stastictical Classification Of Disease and Related Health Problem Revision Volume 2 second edition*. Geneva: World Health Organization.
- Winarno, F., dan Kartawidjajaputra, F. 2007. *Pangan Fungsional Dan Minuman Berenergi*. Bogor: M-Brio Press.
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Bogor: M-Brio Press.
- Wirakusumah, E. S. 1999. *Perencanaan Menu Anemia Gizi*. Jakarta: Trubus Agriwidya.

# LAMPIRAN

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Informed Consent

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN UNTUK  
IKUT SERTA DALAM PENELITIAN  
(INFORMED CONSENT)**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin : Laki-laki / Perempuan

Alamat :

Dengan ini saya menyatakan bahwa telah diberikan penjelasan oleh peneliti tentang tujuan dan manfaat yang saya dapatkan selama proses penelitian ini. Oleh karena itu saya menyatakan bersedia dan setuju untuk menjadi subjek penelitian. Sesuai penjelasan yang diberikan oleh peneliti dengan judul :

***“PENETAPAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PEMINUM TEH”***

Dengan demikian pernyataan ini saya setuju untuk dapat dipergunakan semestinya.

Surakarta,           Maret 2018

Yang Menyetujui

(.....)

Lampiran 2. Kuisisioner Penelitian

**KUISISIONER PENELITIAN**

**I. Identitas Responden**

- 1. Nama :
- 2. Jenis Kelamin : Laki-laki / Perempuan
- 3. Umur :
- 4. Fakultas :
- 5. Nomor HP :

**II. Kebiasaan Minum Teh**

- 1. Berapa banyak anda meminum teh ?
  - a. 1 gelas per hari
  - b. 2-3 gelas per hari
  - c.  $\geq$  4 gelas per hari
- 2. Kapan anda meminum teh ?
  - a. Pada saat makan
  - b. 1-2 jam sebelum makan
  - c. 1-2 jam setelah makan

**III. Riwayat Kesehatan Responden**

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1.	Apakah anda donor darah (< 2bulan) ?		
2.	Apakah anda mengalami kehilangan darah karena kecelakaan atau perdarahan trauma dalam waktu dekat ini?		
3.	apakah anda menderita penyakit sistemik seperti Thalasemia / Hepatitis / Tuberkulosis ?		
4.	Apakah anda mengonsumsi minuman beralkohol ?		
5.	Apakah anda terinfeksi cacing (kecacingan) ?		
6.	Apakah anda sedang menstruasi (perempuan) ?		

**IV. Kesiediaan Responden Menjadi Subjek Penelitian**

1. Apakah anda bersedia menjadi subjek penelitian ?
  - a. Ya
  - b. Tidak



Lampiran 3. Tabel Hasil Penelitian

**TABEL HASIL PENELITIAN**

<b>No.</b>	<b>Nomor Sampel</b>	<b>Waktu Pengambilan</b>	<b>Waktu Psemeriksaan</b>	<b>Hasil Pemeriksaan (g/dl)</b>
1	01	10:05	11:28	12,4
2	02	10:06	11:28	9,9
3	03	10:06	11:28	8,8
4	04	10:06	11:28	10,6
5	05	10:07	11:29	11,7
6	06	10:07	11:29	13,3
7	07	10:08	11:29	12,6
8	08	10:08	11:30	11,3
9	09	10:08	11:30	9,0
10	10	10:09	11:30	11,9
11	11	10:09	11:31	10,7
12	12	10:10	11:31	10,4
13	13	10:11	11:31	12,2
14	14	10:13	11:32	12,5
15	15	10:13	11:32	11,5
16	16	10:13	11:32	10,9
17	17	10:14	11:33	9,4
18	18	10:14	11:33	10,0
19	19	10:15	11:33	9,7
20	20	10:15	11:34	7,9
21	21	10:16	11:34	10,9
22	22	10:16	11:34	7,3
23	23	10:17	11:35	9,5
24	24	10:18	11:35	10,4
25	25	10:18	11:35	11,2
26	26	10:19	11:36	9,7
27	27	10:20	11:36	10,3
28	28	10:20	11:36	11,7
29	29	10:21	11:37	11,2
30	30	10:21	11:37	10,8

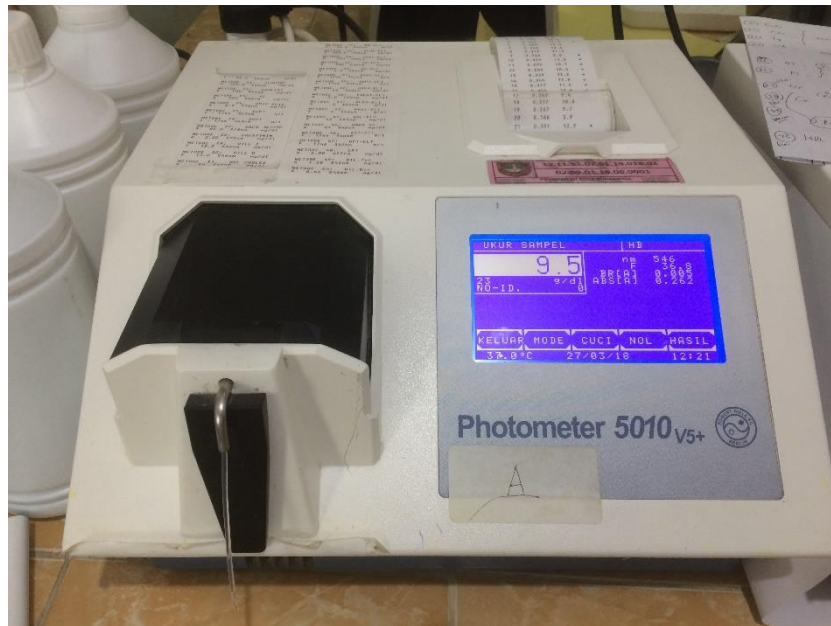
Lampiran 4. Tabel Induk Responden

**TABEL INDUK RESPONDEN**

No	Nama	Umur	Jenis Kelamin	Lama Minum	Jumlah Minum (hari)	Waktu Minum	Kadar Hb (g/dl)
1	R W	21	P	≥ 2 tahun	1 gelas	Setelah makan	12,4
2	H D	20	P	≥ 2 tahun	2-3 gelas	Pada saat makan	9,9
3	M A	21	P	≥ 2 tahun	≥ 4 gelas	Pada saat makan	8,8
4	J I P	20	P	≥ 2 tahun	2-3 gelas	Pada saat makan	10,6
5	M	22	P	≥ 2 tahun	1 gelas	Pada saat makan	11,7
6	V N	21	P	≥ 2 tahun	1 gelas	Pada saat makan	13,3
7	S P	20	P	≥ 2 tahun	1 gelas	Pada saat makan	12,6
8	E S	20	P	≥ 2 tahun	2-3 gelas	Pada saat makan	11,3
9	I A	20	P	≥ 2 tahun	≥ 4 gelas	Sebelum makan	9,0
10	L S	21	P	≥ 2 tahun	1 gelas	Pada saat makan	11,9
11	B N	21	P	≥ 2 tahun	2-3 gelas	Pada saat makan	10,7
12	I H	20	P	≥ 2 tahun	2-3 gelas	Pada saat makan	10,4
13	A N	21	P	≥ 2 tahun	1 gelas	Pada saat makan	12,2
14	R W	21	P	≥ 2 tahun	1 gelas	Setelah makan	12,5
15	T K	20	P	≥ 2 tahun	2-3 gelas	Sebelum makan	11,5
16	R N	21	P	≥ 2 tahun	2-3 gelas	Setelah makan	10,9

17	R A	20	P	≥ 2 tahun	≥ 4 gelas	Setelah makan	9,4
18	S P	20	P	≥ 2 tahun	2-3 gelas	Setelah makan	10,0
19	I M	20	P	≥ 2 tahun	≥ 4 gelas	Pada saat makan	9,7
20	A D	20	P	≥ 2 tahun	≥ 4 gelas	Pada saat makan	7,9
21	C L	20	P	≥ 2 tahun	2-3 gelas	Pada saat makan	10,9
22	P N	19	P	≥ 2 tahun	≥ 4 gelas	Pada saat makan	7,3
23	P A	21	P	≥ 2 tahun	≥ 4 gelas	Pada saat makan	9,5
24	L M	21	P	≥ 2 tahun	2-3 gelas	Pada saat makan	10,4
25	Y W	18	P	≥ 2 tahun	2-3 gelas	Setelah makan	11,2
26	S M	19	P	≥ 2 tahun	≥ 4 gelas	Setelah makan	9,7
27	A T	19	P	≥ 2 tahun	2-3 gelas	Pada saat makan	10,3
28	S E	17	P	≥ 2 tahun	1 gelas	Pada saat makan	11,7
29	E A	18	P	≥ 2 tahun	1 gelas	Pada saat makan	13,2
30	M Y	18	P	≥ 2 tahun	2-3 gelas	Pada saat makan	10,8

Lampiran 5. Gambar Alat Fotometer 5010



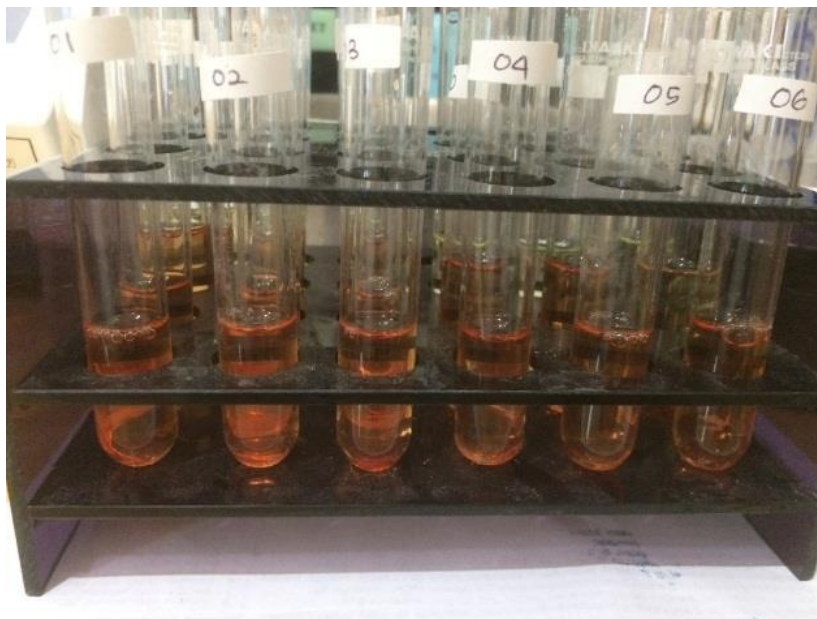
Lampiran 6. Gambar Alat Mikropipet



Lampiran 7. Gambar Larutan Drabkin



Lampiran 8. Gambar Larutan Drabkin Dengan Penambahan Darah EDTA



Lampiran 9. Pengambilan Darah Vena



Lampiran 10 Sertifikat Pengujian (Quality Control)



# PT. INDRALOKA

Jl. Mawar III No. 1 Sidorejo Grogol - Sukoharjo 57552

Telp./ Fax. : 0271-720416 Email : indraloka.pt@gmail.com Website : www.kalibrasimedis.com

Nomor Order : IND- 136/VII/2017-01  
Order Number

## SERTIFIKAT PENGUJIAN (TESTING CERTIFICATE)

No. Sertifikat : IND-5403/07/17  
Certificate Number

### Identitas Alat : Instrument Details

Nama Alat : Photometer  
Name of Equipment  
Merk : RIETE  
Manufacture  
Type/Model : Photometer 5010V5+  
Type/Model  
Nomor Seri : 14962  
Serial Number

### Identitas Pemilik : Owner Identity

Nama Pemilik : UPT Puskesmas Banyuwangi  
Designation  
Alamat : Jl. Bone Utama No.38, Banyuwangi, Surakarta  
Address

Sertifikat ini terdiri dari : 1 Halaman dan 2 Lampiran  
This certificate comprise of page and attachment  
Diterbitkan tanggal : 11 Juli 2017  
Date of issue

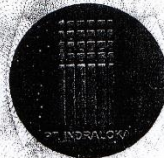
Direktur  
Director

PT. INDRALOKA

Margaretha Agnes Rubiyali

Direksi Manager Teknik  
Direction of Technical Manager

Kubzan Tofif Munji, ST



Tidak diperbolehkan mengutip/memperbanyak dan atau mempublikasikan sebagian isi sertifikat ini tanpa seizin PT. INDRALOKA.  
This certificate shall not be reproduced or published except in full unless permission for the reproduction of an approved abstract as been obtained in writing from PT. INDRALOKA.  
Sertifikat ini hanya diberikan untuk alat yang terkalibrasi  
This certificate is only issued for calibrated instruments

## HASIL PENGUKURAN

No.Sertifikat : IND-5403/07/17

No.Order : IND- 136/VII/2017-01

### A. Data Alat Pelanggan

- |              |                      |
|--------------|----------------------|
| 1. Nama Alat | : Photometer         |
| 2. Merek     | : RIELE              |
| 3. Tipe      | : Photometer 5010V5+ |
| 4. No.Seri   | : 14962              |

### B. Pelaksanaan Kalibrasi

- |                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| 1. Tempat/Ruangan | : UPT Puskesmas Banyuanyar   |
| 2. Tanggal        | : 4 Juli 2017                |
| 3. Petugas        | : Ahmad Muhajirin Wibowo, ST |

### C. Standar dan Peralatan yang Digunakan

1. ELITROL I Ref: CONT-0060/1060 Lot. No. 01-1000
2. Digital Thermometer tipe TM-946 No. Seri I 363039
3. Thermohyrometer merek HTC-2 tipe A No. Seri : DTM 302/027 No. Sertifikat 2794/MIM/2016

### D. Kondisi Ruangan

No.	Parameter	Terukur	
		Awal	Akhir
1.	Suhu	27,0 °C	27 °C
2.	Kelembaban	41 % RH	50 % RH

### E. Pemeriksaan Kondisi Fisik dan Fungsi Komponen Alat

No	Bagian Alat	Hasil Pemeriksaan Fisik	Hasil Pemeriksaan Fungsi	Keterangan
1	Kontrol / Indikator	Baik	Baik	Baik
2	Badan Permukaan	Baik	Baik	Baik
3	Kabel/Aksesori	Baik	Baik	Baik

### G. Pengukuran Keselamatan Listrik

No	Parameter	Terukur	Ambang Batas
1	Mains Voltage	219.8 V	220 ± 10 V
2	Protective Earth Resistance	0.058 Ω	≤ 0,2 Ω
3	Insulation Resistance	OL MΩ	≥ 2 MΩ
4	Earth Leakage Current Normal Polarity	25.3 μA	≤500 μA
5	Earth Leakage Current Reverse Polarity	25 μA	≤500 μA
6	Enclosure	10.3 μA	≤100 μA
7	Enclosure Leakage Current Normal Polarity no Earth	23.3 μA	≤500 μA
8	Enclosure Leakage Current Reverse Polarity	10.5 μA	≤100 μA
9	Enclosure Leakage Current Reverse Polarity no Earth	23.5 μA	≤500 μA



#### H. Hasil Pengukuran Kinerja Alat

Parameter	Target Value	Range Value	Pembacaan Standar	Koreksi	Ketidakpastian U 95%, k=2 (LPM)
Glucose	95.3	81-109.6	94.10	-1.20	± 1.17
SGOT	44.8	36.7-52.9	44.80	0.00	± 1.22
SGPT	51.0	41.8-60.2	42.40	-8.60	± 2.21
Creatinine	0.9	0.75-1.07	1.28	0.37	± 1.22
Cholesterol	107.0	91-123	104.40	-2.60	± 1.17
Triglycerides	116.0	376-5.40	117.60	1.60	± 1.17
Albumin	4.6	3.84-5.20	4.20	-0.38	± 1.17
Uric Acid	4.5	34.3-46.5	5.60	1.08	± 1.17
Urea UV	40.4	34.3-46.5	68.10	27.70	± 1.17
Urea UV+Std	40.4	34.3-46.5	103.90	63.50	± 1.17
Total Protein	6.2	5.45-6.93	5.00	-1.19	± 1.17

#### I. Keterangan

1. Hasil Ketidakpastian Pengukuran yang disajikan mempunyai tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan ( k ) = 2
2. Data hasil pengukuran dan kalibrasi yang disajikan tertelusur ke Sistem Satuan Internasional.
3. Alat ini dikalibrasi menggunakan metode kalibrasi MK/IC/049
4. Hasil Pembacaan Standar Masih dalam batas normal kontrol serum kalibrasi.
5. Alat ini dinyatakan aman untuk pelayanan.

Akhir Sertifikat

Lampiran 11. Surat Ijin Penelitian



Nomor : 342 / H6 – 04 / 27.03.2018  
Lamp. : - helai  
Hal : Ijin Penelitian

**Kepada:**  
**Yth. Bapak/Ibu Kepala**  
**UPT. PUSKESMAS BANYUANYAR**  
**Di Surakarta**

Dengan Hormat,

Guna memenuhi persyaratan untuk keperluan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) bagi Mahasiswa Semester Akhir Program Studi D-III Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, terkait bidang yang ditekuni dalam melaksanakan kegiatan tersebut bersamaan dengan ini kami menyampaikan ijin bahwa :

**NAMA : EFRISCA VICY ADELLA**  
**NIM : 33152847 J**  
**JUDUL : Penetapan Kadar Hemoglobin pada Peminum Teh**

Untuk ijin penelitian tentang penetapan kadar hemoglobin pada peminum teh di Instansi Bapak/Ibu.

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Surakarta, 05 Maret 2018

Dekan



Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D.

