

**HUBUNGAN ASUPAN KAFEIN TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA  
REMAJA PUTRI DI SMA NEGERI 5 DI KOTA MALANG**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Persyaratan**

**Memperoleh Gelar Sarjana Ilmu Gizi Kesehatan**



Oleh :

**Atika Mayrizka Adellia**

**NIM 145070300111017**

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI KESEHATAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2018**

**HUBUNGAN ASUPAN KAFEIN TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN  
PADA REMAJA PUTRI DI SMA NEGERI 5 DI KOTA MALANG**

**TUGAS AKHIR**

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



Oleh :

**Atika Mayrizka Adellia**

**NIM 145070300111017**

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI KESEHATAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2018**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**HUBUNGAN ASUPAN KAFEIN TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA REMAJA  
PUTRI DI SMA NEGERI 5 DI KOTA MALANG**

Oleh:

**ATIKA MAYRIZKA ADELIA**

**NIM. 145070300111017**

Telah diuji pada

Hari : Kamis

Tanggal : 5 Juli 2018

dan dinyatakan lulus oleh:

Penguji-I



Catur Saptaning Wilujeng, S.Gz, MPH  
NIP. 2009088407122001

Penguji-II / Pembimbing-I,



Agustiana Dwi Indah V., SKM, M.Biomed  
NIP.2012018308302001

Penguji-III / Pembimbing-II,



Intan Yusuf Habibie, S.Gz, M.Sc  
NIP.2016118902131001

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Ilmu Gizi Kesehatan**



Dian Handayani, SKM, M.Kes, Ph.D  
NIP. 19740402 200312 2 002

**Lampiran 6 Pernyataan Keaslian Tulisan**

**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Atika Mayrizka Adellia

NIM : 145070300111017

Program Studi : Program Studi Ilmu Gizi

Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

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

Malang, 5 Juli 2018

Yang membuat pernyataan

(ATIKA MAYRIZKA ADELLIA)

NIM. 145070300111017



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Veteran Malang – 65145, Jawa Timur, Indonesia  
Telp. (0341) 551611 Pes. 213.214, 569117, 567192 – Fax. (62)(0341) 564755  
<http://www.fk.ub.ac.id> e-mail: [sekr\\_fk@ub.ac.id](mailto:sekr_fk@ub.ac.id)

### SURAT KETERANGAN

Nomor : 337 /UN10.F08.08/PN/2018

Berdasarkan pemindaian dengan perangkat lunak Turnitin, Badan Penerbitan Jurnal (BPJ) Fakultas Kedokteran menyatakan bahwa Artikel Ilmiah berikut

Judul : Hubungan Asupan Kafein Terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri Di SMA Negeri 5 Di Kota Malang

Penulis : Atika Mayrizka Adellia

NIM : 145070300111017

Jumlah Halaman : 8

Jenis Artikel : Tugas Akhir (Program Studi Sarjana Gizi)

Kemiripan : 7 %

Demikian surat keterangan ini agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

03 JUL 2018  
Ketua Badan Penerbitan Jurnal,

Dr. Hushul Khotimah, S.Si, M.Kes  
NIP 19751125 200501 2 001

## Biodata

### Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Atika Mayrizka Adellia
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Ilmu Gizi
4	NIM	145070300111017
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Malang, 19 Mei 1996
6	E-mail	atikamyr22@gmail.com
7	Nomor Telepon/Hp	085607842442

### A. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	MIN Malang 1	SMP Negeri 1 Malang	SMA Negeri 8 Malang
Jurusan	-	-	IPA
Tahun Masuk-Lulus	2002-2008	2008-2011	2011-2014

### B. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation)

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1			
2			

### C. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari Pemerintah, Asosiasi atau Institusi Lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi

Malang, 5 Juli 2018

(Atika Mayrizka Adellia)

## ABSTRAK

Adellia, Atika Mayrizka. 2018. **Hubungan Asupan Kafein pada Remaja Putri di SMA Negeri 5 di Kota Malang.** Tugas Akhir, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Agustiana Dwi Indah Ventyaningtyas, SKM, M.Biomed, (2) Intan Yusuf Habibie, S.Gz, M.Sc.

Kadar hemoglobin remaja putri dikatakan rendah jika memiliki nilai <12 g/dL. Jika kadar hemoglobin yang rendah dibiarkan terus menerus, dapat meningkatkan risiko anemia. Asupan remaja putri merupakan faktor risiko penurunan kadar hemoglobin pada remaja putri. Asupan kafein pada remaja putri cenderung tinggi seiring dengan perkembangan teknologi dan banyaknya jenis makanan dan minuman yang mengandung kafein. Asupan bahan makanan penghambat penyerapan zat besi seperti kafein dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin yang berpengaruh terhadap kejadian anemia defisiensi besi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara asupan kafein terhadap kadar hemoglobin remaja putri di SMA Negeri 5 Malang. Penelitian yang dilakukan menggunakan desain penelitian *cross sectional* dan menggunakan sumber data primer, serta menggunakan teknik sampling yaitu *purposive sampling* dan jumlah responden yang dibutuhkan untuk penelitian adalah 58 responden. Data meliputi data asupan kafein menggunakan SQ-FFQ dan data kadar hemoglobin menggunakan metode *cyanmethemoglobin*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 100% responden mengkonsumsi sumber kafein tidak melebihi batas atas konsumsi kafein untuk remaja (300 mg/hari). Sebanyak 17.2% responden mempunyai kadar hemoglobin rendah (<12 g/dL). Analisis hubungan menggunakan uji korelasi *Pearson* diketahui bahwa nilai  $p = 0.159$  ( $p > 0.05$ ) untuk hubungan asupan kafein dengan kadar hemoglobin sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara asupan kafein dengan kadar hemoglobin remaja putri di SMA Negeri 5 di Kota Malang. Hal ini disebabkan oleh asupan kafein remaja putri di SMA Negeri 5 Malang kurang bervariasi sehingga tidak terdapat hubungan signifikan antara asupan kafein dengan kadar hemoglobin pada remaja putri di SMA Negeri 5 di Kota Malang.

Kata Kunci: Kafein, kadar hemoglobin, remaja putri

## ABSTRACT

Adellia, Atika Mayrizka. 2018. ***The Relationship between Caffeine Intake with Hemoglobin Level of Teenage Girls in Senior High School 5 in Malang City***. Final Assignment, Nutrition Program, Faculty of Medicine, Brawijaya University. Supervisors: (1) Agustiana Dwi Indah Ventyaningtyas, SKM, M.Biomed, (2) Intan Yusuf Habibie, S.Gz, M.Sc.

*Hemoglobin level in teenage girls is called low if they have hemoglobin level <12 g/dL. If this condition continued, it can increase the risk of anemia. Teenage girls intake of foods is one of risk factors for decreasing hemoglobin level in teenage girls, especially the consumption of iron-inhibiting foods such as caffeine. Caffeine intake in teenage girls is increasing due to developing of technology and many types of foods and beverages that contain caffeine. Intake of caffeine can inhibit absorbtion of iron. The purpose of this study is to determine the relationship between caffeine intake on hemoglobin level of the teenage girls at Senior High School 5 Malang. This research was conducted using cross sectional research design and using primary data source, and using sampling technique that is purposive sampling and respondents needed for research are 58 respondents. Data collection included data on caffeine intake using SQ-FFQ and hemoglobin level data using cyanmethemoglobin method. The result showed that all respondents (100%) had normal caffeine intake (<300 mg/day). 17,2% respondents had low hemoglobin level (<12 g/dL). The result of Pearson correlation analysis showed that  $p$  value = 0.159 ( $p > 0.05$ ) for caffeine intake relationship with hemoglobin level. It can be concluded that there is no relationship between caffeine intake on hemoglobin level of the teenage girls at Senior High School 5 Malang. This result occurs due to low caffeine intake in teenage girls in Senior High School 5 Malang*

**Key words:** *Caffeine, hemoglobin level, teenage girl*

## KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT yang telah memberi petunjuk dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul

“Hubungan Asupan Kafein Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri di SMA Negeri 5 di Kota Malang”.

Ketertarikan penulis akan topik ini didasari oleh fakta bahwa pada remaja, terutama remaja putri memiliki risiko tinggi dalam mengalami anemia. Salah satu penyebab anemia adalah dari asupan makan, baik zat yang dapat meningkatkan penyerapan Fe dan dapat menghambat penyerapan Fe. Kafein adalah salah satu zat penghambat Fe yang berpengaruh terhadap jumlah hemoglobin dalam tubuh.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Ibu Agustiana Dwi Indiah Ventiyaningtyas SKM, MBiomed, sebagai pembimbing pertama yang telah memberikan bantuan dan dengan kesabaran membimbing penulis dan senantiasa memberi semangat, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini.
2. Bapak Intan Yusuf Habibie, S.Gz, M.Sc, sebagai pembimbing kedua yang telah memberikan bantuan dan dengan kesabaran membimbing penulis dan senantiasa memberi semangat, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini.
3. Ibu Catur Saptaning Wilujeng, S.Gz, MPH, sebagai penguji tugas akhir yang telah memberikan saran dan masukannya sehingga dapat membuat penulisan tugas akhir ini menjadi tulisan yang lebih baik.

4. Ibu Dr. dr. Sri Andarini, M. Kes, Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan penulis kesempatan menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
5. Ibu Dian Handayani, S.K.M., M.Kes., Ph.D., Ketua Jurusan Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan penulis kesempatan menuntut ilmu di Jurusan Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
6. Segenap anggota Tim pengelola Tugas Akhir FKUB, yang telah membantu melancarkan urusan administrasi, sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dengan lancar
7. Kedua orangtua saya Bapak Zainudin dan Ibu Anik Malikhah, adik saya Shafira Tsalatsa S, dan keluarga besar yang telah memberikan doa dan motivasi kepada penulis setiap saat.
8. Teman-teman satu tim penelitian, terima kasih atas konsultasi, saran dan masukan yang telah diberikan kepada penulis.
9. Teman-teman Ilmu Gizi 2014, terima kasih atas semua pengalaman dan dukungannya disaat saya bingung dalam pembuatan tugas akhir ini.
10. Dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan proposal ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis membuka diri untuk segala saran dan kritik yang membangun agar proposal ini dapat direalisasikan dan bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 5 Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.4.1 Manfaat Akademis .....	3
1.4.2 Manfaat Praktis .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Hemoglobin .....	5
2.1.1 Pengertian .....	5
2.1.2 Kadar Hemoglobin .....	5
2.1.3 Fungsi Hemoglobin .....	6
2.1.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin .....	6
2.1.5 Metode Pengukuran Hemoglobin .....	8
2.2 Anemia .....	9
2.2.1 Pengertian .....	9
2.2.2 Etiologi .....	10
2.2.3 Patofisiologi .....	12

2.2.4 Gejala Anemia.....	13
2.2.5 Anemia pada Remaja Putri.....	13
2.3 Kafein.....	13
2.3.1 Pengertian.....	13
2.3.2 Sumber Kafein.....	14
2.3.3 Asupan Kafein yang Dianjurkan.....	15
2.3.4 Konsumsi Kafein pada remaja.....	15
2.3.5 Absorpsi, Metabolisme, dan Ekskresi Kafein.....	16
2.3.6 Efek Konsumsi Kafein.....	17
2.3.6.1 Efek Kafein terhadap zat gizi.....	17
2.3.6.2. Efek Kafein terhadap Kesehatan.....	18
2.4 Remaja Putri.....	19
2.4.1 Pengertian.....	19
2.4.2 Batas Umur Remaja.....	19
2.4.3 Pertumbuhan dan Perkembangan Remaja Putri.....	20
2.4.4 Menstruasi.....	22
2.5 Survey Konsumsi Makanan.....	23
2.5.1 Pengertian Survey Konsumsi Makanan.....	23
2.5.2 Metode Survey Konsumsi Makanan.....	23
2.5.2.1 Metode Survey Konsumsi Makanan pada Level Nasional.....	23
2.5.2.2 Metode Survey Konsumsi Makanan pada Level Rumah Tangga.....	24
2.5.3 Level of Objectives.....	24
2.5.4 SQ-FFQ.....	25
<b>BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1 Kerangka Konsep.....</b>	<b>27</b>
3.1.1 Penjelasan Kerangka Konsep.....	28
3.2 Hipotesis.....	29
<b>BAB IV METODE PENELITIAN.....</b>	<b>30</b>
4.1 Rancangan Penelitian.....	30
4.2. Populasi dan Sampel.....	30
4.2.1 Populasi.....	30

4.2.2 Sampel .....	30
4.3. Variabel Penelitian .....	32
4.3.1 Variabel Terikat: .....	32
4.3.2 Variabel Bebas .....	32
4.4. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	32
4.4.1 Lokasi Penelitian .....	32
4.4.2 Waktu Penelitian .....	32
4.5. Bahan dan Alat/Instrumen Penelitian .....	32
4.6. Definisi Operasional Variabel .....	34
4.7. Prosedur Penelitian/Pengumpulan Data .....	34
4.7.1 Tahap Persiapan Penelitian .....	34
4.7.2 Tahap Pelaksanaan .....	35
4.7.2.1 Pengumpulan Data .....	35
4.7.3 Alur Penelitian .....	38
4.7.4 Jadwal Pelaksanaan .....	39
4.8 Analisis Data .....	40
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA .....</b>	<b>41</b>
5.1 Karakteristik Umum Responden .....	41
5.2 Asupan Kafein .....	42
5.3 Kadar Hemoglobin .....	44
5.4 Hubungan Asupan Kafein dengan Kadar Hemoglobin .....	44
<b>BAB VI PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
6.1 Pembahasan Hasil Penelitian .....	46
6.1.1 Karakteristik Umum Responden .....	46
6.1.2 Asupan Kafein pada Remaja Putri .....	50
6.1.3 Kadar Hemoglobin Remaja Putri .....	53
6.1.4 Hubungan Asupan Kafein dengan Kadar Hemoglobin .....	55
6.2 Keterbatasan Penelitian .....	57
<b>BAB VII PENUTUP .....</b>	<b>58</b>
7.1 Kesimpulan .....	58
7.2 Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Ambang Batas Kadar Hemoglobin berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin .....	6
Tabel 2.2 Batas Seseorang Mengalami Anemia .....	9
Tabel 2.3 Jumlah kafein dalam Beberapa Bahan Makanan .....	14
Tabel 2.4 Kadar kafein dalam Beberapa Bahan Makanan .....	15
Tabel 2.5 Indikator Perkembangan Payudara .....	20
Tabel 4.6 Definisi Operasional .....	34
Tabel 4.7 Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	39
Tabel 5.1 Deskripsi Frekuensi Karakteristik Umum Responden Remaja Putri SMA Negeri 5 Kota Malang .....	41
Tabel 5.2 Distribusi Asupan Kafein SMA Negeri 5 di Kota Malang .....	42
Tabel 5.3 Sumber Kafein Remaja Putri di SMA Negeri 5 Malang .....	43
Tabel 5.4 Distribusi kadar Hb Remaja Putri di SMA Negeri 5 di Kota Malang .....	44
Tabel 5.5 Hubungan Asupan Kafein dengan Kadar Hemoglobin Remaja Putri SMA Negeri 5 Malang .....	44

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Penentuan Anemia Defisiensi Besi ..... 12

Gambar 3.1 Kerangka Konsep ..... 27

Gambar 4.4 Alur Penelitian ..... 38



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Formulir Persetujuan Menjadi Responden (*Informed Consent*)..... 65

Lampiran 2. Formulir Kuisisioner Karakteristik Responden..... 67

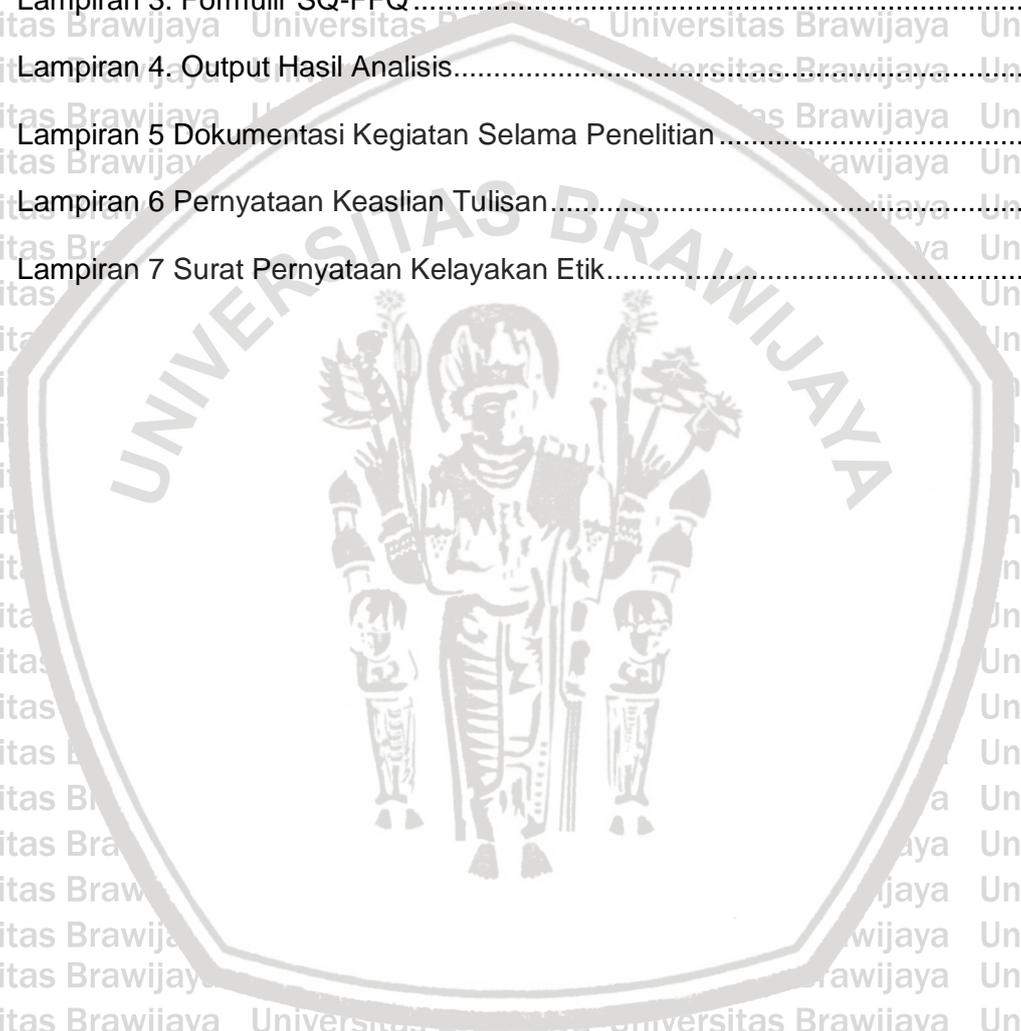
Lampiran 3. Formulir SQ-FFQ..... 70

Lampiran 4. Output Hasil Analisis..... 73

Lampiran 5 Dokumentasi Kegiatan Selama Penelitian..... 78

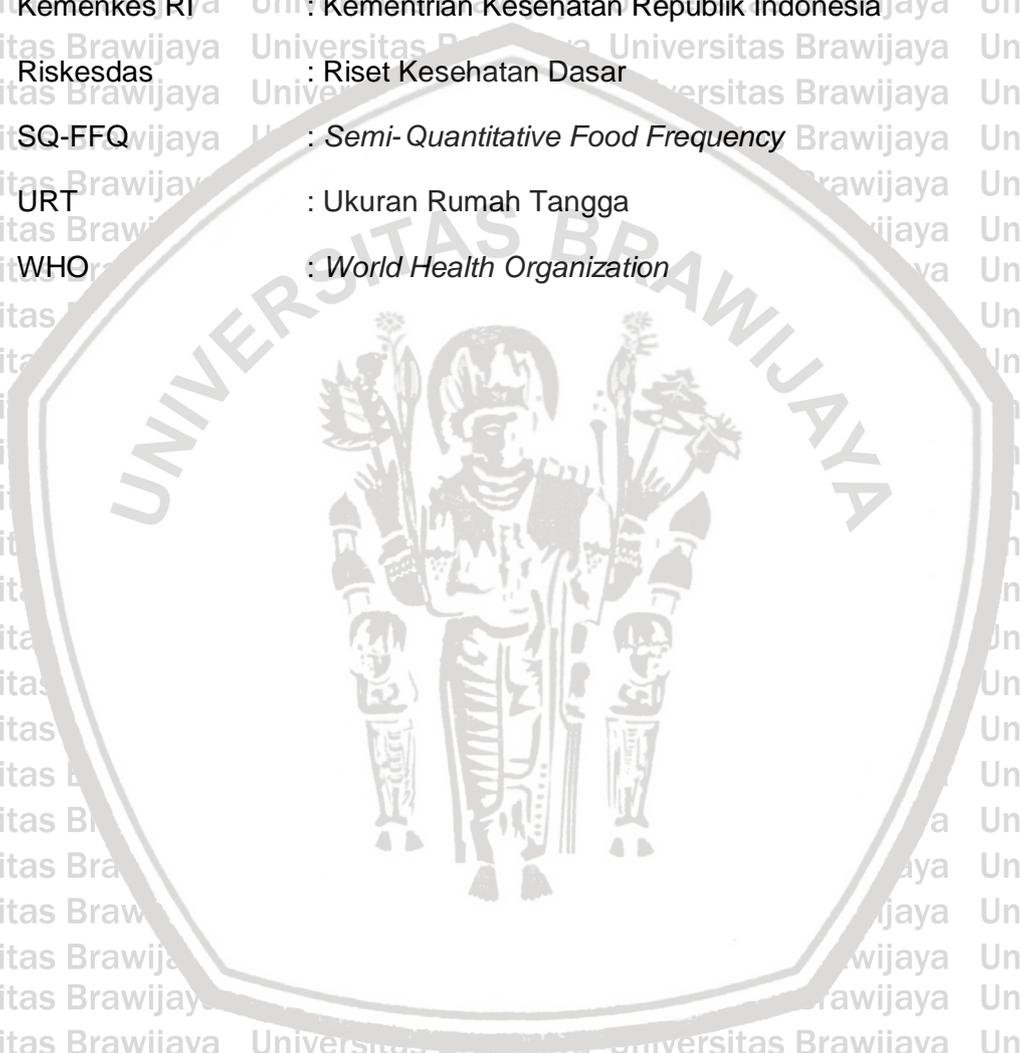
Lampiran 6 Pernyataan Keaslian Tulisan..... 79

Lampiran 7 Surat Pernyataan Kelayakan Etik..... 80



## DAFTAR SINGKATAN

FGD	: <i>Focus Group Discussion</i>
Hb	: Hemoglobin
Kemendes RI	: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
Riskesdas	: Riset Kesehatan Dasar
SQ-FFQ	: <i>Semi-Quantitative Food Frequency</i>
URT	: Ukuran Rumah Tangga
WHO	: <i>World Health Organization</i>



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kadar Hb pada remaja putri dikatakan normal jika memiliki kadar Hb Hb  $\geq 12$  g/dL. Kadar hemoglobin pada remaja putri dikatakan rendah jika  $< 12$  g/dL.

Kadar hemoglobin rendah ( $< 12$ g/dL) usia 15-49 tahun di Indonesia adalah 22% (WHO, 2015). Jika kadar hemoglobin pada remaja putri rendah, hal ini dapat meningkatkan risiko remaja mengalami gejala-gejala anemia. Anemia merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang belum terselesaikan dan terdapat di hampir seluruh dunia, baik negara maju maupun negara berkembang. Secara global, prevalensi anemia adalah sekitar 40% dengan peningkatan 3-4 kali pada negara berkembang seperti Indonesia jika dibandingkan dengan negara maju (Abhishek and Deepika, 2015). Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 menunjukkan bahwa di Indonesia, prevalensi anemia defisiensi besi pada usia 15-24 tahun adalah 18,4%. Jika dibandingkan dengan prevalensi anemia pada remaja putra dengan usia yang sama, prevalensi remaja putra jauh lebih rendah daripada prevalensi remaja putri. (Riskesdas, 2013).

Salah satu penyebab penurunan kadar hemoglobin remaja putri adalah disebabkan oleh rendahnya kualitas pemilihan bahan makanan (Briawan, 2013).

Selain konsumsi bahan makanan sumber Fe yang rendah, penyebab lainnya adalah rendahnya penyerapan zat besi di dalam usus karena konsumsi bahan makanan yang dapat menghambat absorpsi Fe, seperti fitat dan kafein (Firma, 2008; Briawan, 2014).

Sumber kafein seperti kopi, teh, dan cokelat mengandung polifenol yang merupakan antioksidan alami. Antioksidan dapat membantu melindungi tubuh dari radikal bebas. Pada siswa SMA 5 Malang, paparan asap yang cukup tinggi menyebabkan peningkatan paparan timbal. Timbal juga dapat menurunkan kadar antioksidan dan meningkatkan produksi radikal bebas, dapat berpengaruh terhadap kerusakan organ (Setiawan *et al.*, 2012; Sayuti and Yenrina, 2015).

Selain itu, penurunan kadar Hb dapat disebabkan karena konsumsi bahan makanan yang menghambat absorpsi Fe, salah satunya adalah kafein. Konsumsi kafein pada anak-anak dan remaja meningkat hingga 70% (Temple, Dewey and Briatico, 2010). Di Amerika Serikat, lebih dari 97% remaja dan dewasa mengonsumsi kafein (FDA, 2013). Di Filipina, 35,65% remaja mengonsumsi kopi dan teh, 26,67% remaja putri mengonsumsi minuman ringan, dan 1,77% remaja putri mengonsumsi minuman berenergi (Goloso-Gubat *et al.*, 2015).

Remaja usia sekolah sering menggunakan kafein untuk meningkatkan semangat dalam mengerjakan tugas dan untuk mengusir kantuk. Kafein dapat menyebabkan penurunan zat gizi seperti vitamin B6, dan dapat mengganggu absorpsi mineral esensial, seperti kalsium, zat besi, magnesium, dan vitamin B (Escott-Stump, 2008). Kafein juga akan menghambat penyerapan zat besi jika dikonsumsi satu sampai dua jam setelah makan. Kafein banyak terdapat pada minuman yang biasa dikonsumsi sehari-hari seperti kopi, teh, coklat, kola, dan minuman berenergi (Firma, 2008).

Berdasarkan latar belakang tersebut dan berdasarkan proporsi jumlah remaja putri di SMA Negeri 5 Malang lebih banyak daripada remaja putri di sekolah menengah atas yang lain di kota Malang, maka peneliti melakukan penelitian tentang hubungan antara asupan kafein terhadap kadar hemoglobin pada remaja

3  
putri untuk mengetahui apakah bahan makanan mengandung kafein yang dikonsumsi oleh remaja putri dapat mempengaruhi kadar Hb pada remaja putri.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana hubungan asupan kafein terhadap Kadar hemoglobin pada Remaja Putri di SMA Negeri 5 di Kota Malang?

## **1.3 Tujuan**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui hubungan asupan kafein terhadap kadar hemoglobin pada remaja putri di SMA Negeri 5 di Kota Malang.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui rata-rata asupan kafein pada remaja putri di SMA Negeri 5 di Kota Malang
2. Mengetahui rata-rata kadar Hb pada remaja putri di SMA Negeri 5 di Kota Malang
3. Menganalisis hubungan antara asupan kafein dengan kadar Hb pada remaja putri di SMA Negeri 5 di Kota Malang

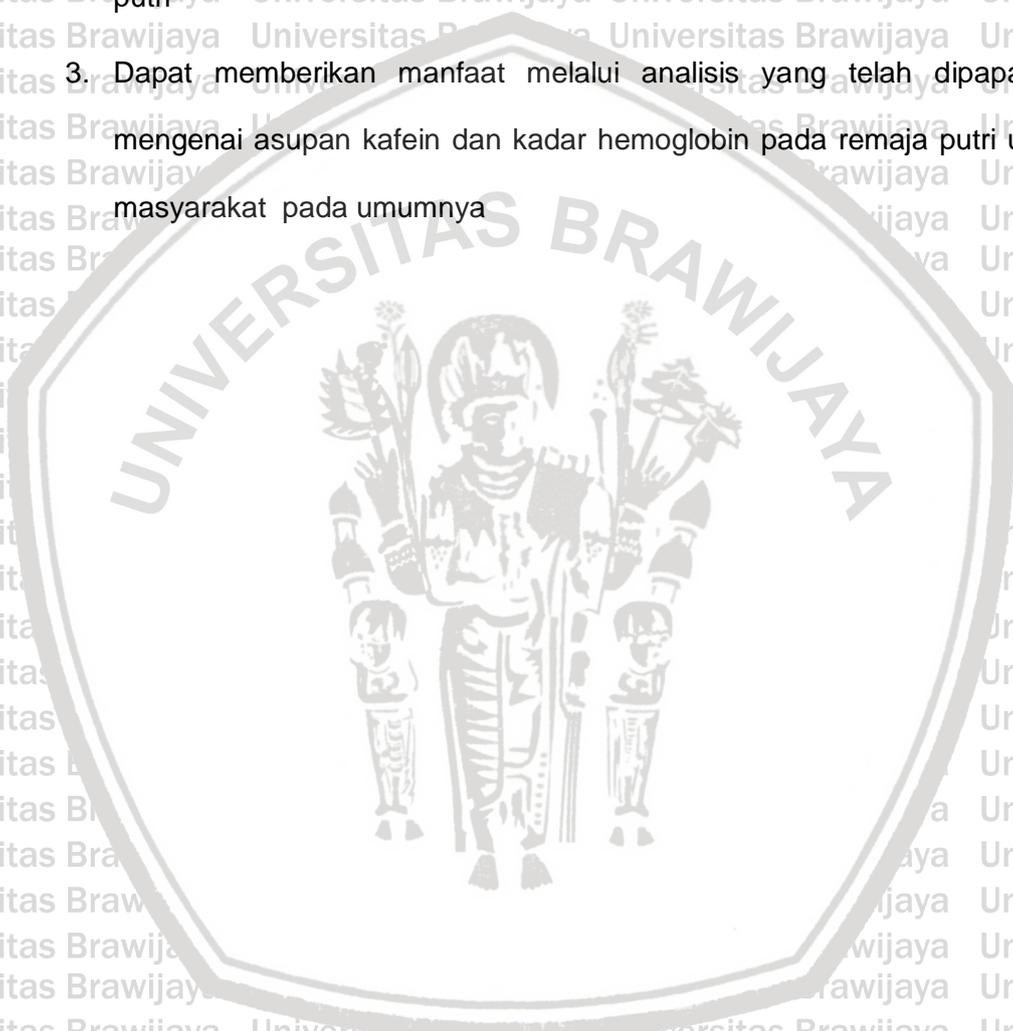
## **1.4 Manfaat**

### **1.4.1 Manfaat Akademis**

1. Sebagai bahan acuan untuk pembaca jika pembaca ingin meneliti lebih lanjut mengenai topik pengaruh tingkat konsumsi kafein terhadap kadar hemoglobin pada remaja putri.

**1.4.2 Manfaat Praktis**

1. Memberikan informasi tentang hubungan konsumsi kafein terhadap kadar hemoglobin remaja putri.
2. Dapat memperluas wawasan terkait kafein secara lebih detail pada remaja putri
3. Dapat memberikan manfaat melalui analisis yang telah dipaparkan mengenai asupan kafein dan kadar hemoglobin pada remaja putri untuk masyarakat pada umumnya



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Hemoglobin**

##### **2.1.1 Pengertian**

Hemoglobin adalah suatu protein heme yang terdapat pada sel darah merah, berfungsi untuk mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida di dalam tubuh (Eko Yanuarto Mustaqim, 2013). Hemoglobin adalah protein yang kaya akan zat besi. Hemoglobin merupakan suatu standar yang digunakan untuk mengetahui populasi yang mengalami anemia, meskipun hemoglobin sendiri kurang akurat dalam menggambarkan status anemia (Supariasa, Bakri and Fajar, 2016).

Hemoglobin adalah protein yang mengangkut oksigen dan mengandung Fe yang berada di sel darah merah semua makhluk hidup. Hemoglobin memiliki afinitas (daya gabung) terhadap oksigen sehingga hemoglobin dapat bergabung dengan oksigen dan membentuk oxihemoglobin di dalam sel darah merah, oleh karena itulah maka oksigen dibawa dari paru-paru ke jaringan-jaringan. Hemoglobin dapat diukur secara kimia dan jumlah Hb/100 ml darah dapat digunakan sebagai indeks kapasitas pembawa oksigen pada darah (Evelyn, 2009).

##### **2.1.2 Kadar Hemoglobin**

Kadar Hb merupakan ukuran pigmen respiratorik dalam butiran-butiran darah merah. Jumlah Hb dalam darah normal adalah kira-kira 15 gram setiap 100 ml darah dan jumlah ini biasanya disebut "100 %" (Evelyn, 2009). Kemenkes

RI telah menetapkan nilai ambang batas kadar hemoglobin untuk anemia berdasarkan usia dan jenis kelamin, yang dapat dilihat dalam tabel 2.1 berikut

**Tabel 2.1 Nilai Ambang Batas Kadar Hemoglobin berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin**

<b>Kelompok Umur</b>	<b>Hemoglobin (g/L)</b>
<b>Balita 6-59 bulan</b>	11,0
<b>Anak 5-11 tahun</b>	12,0
<b>Anak 12-14 tahun</b>	12,0
<b>WUS tidak hamil 15-49 tahun</b>	12,0
<b>Ibu hamil</b>	11,0
<b>Laki- laki &gt; 15 tahun</b>	13,0

(Kemenkes RI, 2014, dalam Supriasa *et al*, 2016)

**2.1.3 Fungsi Hemoglobin**

Fungsi utama dari hemoglobin adalah untuk mengangkut oksigen dari paru-paru menuju jaringan (Schechter, 2008). Hemoglobin merupakan komponen utama eritrosit yang berfungsi membawa oksigen dan karbondioksida (Masrizal, 2007).

Menurut Depkes RI dalam Widayanti (2008), fungsi hemoglobin mencakup tentang fungsi pertukaran oksigen dan karbondioksida, mengambil oksigen dari paru-paru yang akan digunakan untuk bahan bakar tubuh, dan membantu dalam melepaskan karbondioksida (Widayanti, 2008).

**2.1.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin**

Menurut Widjanarka (2007), hal yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin pada remaja putri adalah menstruasi, konsumsi makanan yang kurang akan kandungan zat besi, mempunyai riwayat penyakit kronis, pola hidup remaja

putri yang berubah, ketidakseimbangan antara asupan gizi dan aktifitas yang dilakukan.

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin, seseorang, yaitu merokok, asupan sehari-hari, ketinggian tempat, dan metabolisme zat besi. Merokok diketahui dapat meningkatkan kadar hemoglobin, karena rokok adalah salah satu paparan karbon monoksida. Karbon monoksida mengikat hemoglobin dan membentuk bentuk tidak aktif dari hemoglobin yaitu karboksihemoglobin. Karboksihemoglobin tidak mampu membawa oksigen seperti fungsi dari hemoglobin, beeakibat pada penurunan kemampuan hemoglobin dalam membawa oksigen menuju jaringan. Untuk kompensasi penurunan kemampuan dalam membawa oksigen, perokok memiliki hemoglobin lebih tinggi daripada yang tidak merokok (Shah *et al.*, 2012).

Asupan zat besi seseorang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin dalam darah. Besi berperan dalam sintesis hemoglobin dalam sel darah merah dan mioglobin dalam sel otot. Asupan asam folat dan vitamin B12 juga dibutuhkan oleh tubuh karena kedua vitamin tersebut membantu dalam proses metabolisme besi dalam tubuh. (Waani, Engka and Supit, 2014). Zat besi dalam bahan makanan yang mengandung *iron heme* seperti ikan, daging, dan produk daging, diserap lebih baik daripada zat besi non heme yang terkandung dalam tumbuhan (Bender, 2008; Beck *et al.*, 2014). Selain itu, asupan penghambat penyerapan zat besi yang tinggi juga dapat menghambat kadar hemoglobin dalam darah. Zat-zat yang dapat menghambat penyerapan zat besi adalah seperti kafein, tanin, dan asam fitat (Masthalina, Laraeni and Dahlia, 2015).

Penduduk yang tinggal di tempat yang berbeda memiliki kadar Hb yang berbeda pula. Penelitian ini dilakukan di Sulawesi Utara oleh Waani dkk (2014) bahwa

populasi yang tinggal di ketinggian yang lebih rendah memiliki kadar Hb yang lebih tinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Waani dkk (2014) tersebut memiliki kesamaan dengan penelitian lain yang dilakukan oleh Aulia dkk (2017) yang meneliti terkait kadar hemoglobin pada wilayah pegunungan dan pesisir panta di wilayah Jawa Tengah. Penelitian tersebut menyebutkan bahwa pada wilayah pegunungan memiliki kadar hemoglobin lebih rendah daripada pada wilayah pesisir. Hal ini dapat disimpulkan bahwa meskipun hasilnya berbanding terbalik, tetapi lokasi / ketinggian tempat tinggal dapat dijadikan faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin.

### 2.1.5 Metode Pengukuran Hemoglobin

Terdapat beberapa macam pengukuran kadar hemoglobin, yaitu dengan metode sahli dan metode *cyanmethemoglobin* yang lebih *modern*. Metode Sahli adalah metode yang lebih sederhana daripada metode *cyanmethemoglobin*.

Pemeriksaan dengan metode Sahli masih banyak digunakan pada tempat yang belum mempunyai peralatan yang canggih. Pada metode Sahli, hemoglobin dihidrolisis dengan HCl menjadi globin ferroheme. Ferroheme dioksidasi menjadi ferriheme oleh oksigen yang ada di udara, yang segera beraksi dengan ion Cl<sup>-</sup> membentuk ferrihemechlorid yang juga disebut hematin atau hemin yang berwarna coklat. Warna yang terbentuk dibandingkan dengan standar dan dilihat dengan mata telanjang. Karena dilihat dengan mata telanjang, sering terjadi bias pada pemeriksaan Sahli ini, selain dari faktor penglihatan, faktor cahaya, faktor ketajaman gambar, juga dapat mempengaruhi pembacaan hasil (Supriasa dkk, 2016).

Metode yang lebih canggih adalah metode *cyanmethemoglobin*. Pada metode ini, hemoglobin dioksidasi oleh kalium ferrosianiada menjadi

methemoglobin yang kemudian bereaksi dengan ion sianida ( $\text{CN}^2$ ) membentuk sian-methemoglobin yang berwarna merah. Warna yang muncul dibaca menggunakan alat yang bernama fotometer dan dibandingkan dengan standar, sehingga hasil pembacaannya lebih objektif (Supariasa dkk, 2016).

## 2.2 Anemia

### 2.2.1 Pengertian

Anemia dapat diartikan sebagai kadar Hb di bawah kadar normal menurut usia, jenis kelamin, dan status kehamilan. Anemia merupakan masalah gizi yang sudah mendunia, hal ini terjadi karena ketidakcukupan jumlah sel darah merah, termasuk kemampuan untuk membawa oksigen di darah, dalam memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh dan berpengaruh pada kesehatan (Charles *et al*, 2012; WHO, 2011). Anemia juga merupakan suatu masalah kesehatan yang berpengaruh pada semua populasi, baik laki-laki maupun wanita, baik pada negara maju maupun negara berkembang, dan baik dengan yang memiliki penghasilan tinggi maupun rendah (WHO, 2008). Batas seseorang dikatakan mengalami anemia berdasarkan nilai hemoglobin (Hb) dan usia adalah pada tabel 2.2 sebagai berikut

**Tabel 2.2 Batas Seseorang Mengalami Anemia**

Usia	Cut Off Anemia
6-59 bulan	<11 g/dL
5-11 tahun	<11,5 g/dL
12-14 tahun	<12 g/dL
Wanita usia subur tidak hamil (≥15 tahun)	<12 g/dL
Wanita hamil	<11 g/dL
Laki laki (≥15 tahun)	<13 g/dL

(WHO, 2011)

## 2.2.2 Etiologi

Menurut Briawan (2013) yang mengadopsi dari IDPAS, penyebab anemia dapat digolongkan menjadi enam, yaitu defisiensi zat besi, defisiensi vitamin, penyakit kronis, anemia aplastik, anemia hemolitik, dan anemia bulan sabit.

Defisiensi zat besi bisa terjadi karena adanya peningkatan kebutuhan zat besi, rendahnya asupan zat besi, dan juga bisa karena tingginya kadar faktor penghambat penyerapan zat besi (Briawan, 2013). *Heme Iron* adalah zat besi yang berasal dari hewani yang tidak dipengaruhi oleh zat penghambat penyerapan zat besi, sedangkan *Non heme iron* adalah zat besi yang berasal dari produk nabati dan telur yang dipengaruhi oleh adanya zat yang dapat mempercepat dan/atau memperlambat penyerapan zat besi (Fatmah, 2007). Zat-zat yang dapat memperlambat penyerapan zat besi yaitu serat, polifenol, fitat, kalsium, susu, oksalat, dan kafein, dan tanin (Briawan, 2014); Masthalina, 2015).

Zat gizi lain yang dapat menyebabkan anemia adalah asam folat dan B<sub>12</sub> untuk memproduksi sel darah merah. Defisiensi vitamin, baik karena asam folat maupun B<sub>12</sub> dapat disebut dengan anemia megaloblastik (Briawan, 2013).

Penyakit kronis seperti inflamasi, dan kanker dapat menyebabkan gangguan produksi sel darah merah, sehingga berpengaruh terhadap kadar sel darah merah dalam tubuh dan berisiko mengalami anemia (Briawan, 2013).

Penyakit anemia karena penyakit kronis disebabkan karena aktivasi sel imun dan sitokin inflamasi yang menyebabkan penurunan eritropoesis yang berhubungan dengan peningkatan risiko anemia.

Anemia aplastik terjadi apabila dalam tubuh tidak bisa memproduksi sel-sel darah yang dibutuhkan oleh tubuh, penderita yang mempunyai faktor risiko mengalami anemia ini adalah pada penderita hepatitis, pasien yang terkena

paparan bahan kimia seperti pekerja pabrik bahan kimia, dan beberapa efek pengobatan tertentu (Briawan, 2013).

Anemia hemolitik terjadi karena adanya penghancuran sel darah merah yang lebih cepat daripada waktunya. Sedangkan anemia bulan sabit disebabkan karena perubahan bentuk sel darah merah yang menjadi bulan sabit, dan biasanya penyakit anemia ini adalah penyakit genetik. Anemia jenis ini dapat menyebabkan kematian sel darah merah lebih cepat sehingga aliran darah penderita menjadi terganggu (Briawan, 2013).

#### **2.2.2.1 Klasifikasi Anemia**

Menurut Masrizal (2007), penyebab anemia dapat diklasifikasikan berdasarkan morfologinya, yaitu anemia makrositik, anemia mikrositik, dan anemia normositik.

Anemia makrositik adalah jenis anemia yang ditandai dengan membesarnya ukuran sel darah merah dalam tubuh. Anemia makrositik dibagi menjadi dua, yaitu (1) Anemia megaloblastik, disebabkan karena defisiensi vitamin B12, defisiensi folat, dan karena adanya gangguan sintesis DNA, dan (2) Anemia non megaloblastik, disebabkan karena adanya perdarahan dan juga adanya perluasan membran yang menyebabkan membesarnya ukuran sel darah merah.

Anemia mikrositik ditandai dengan ukuran sel darah lebih kecil daripada sel darah merah pada umumnya. Anemia defisiensi besi adalah salah satu contoh dari anemia mikrositik.

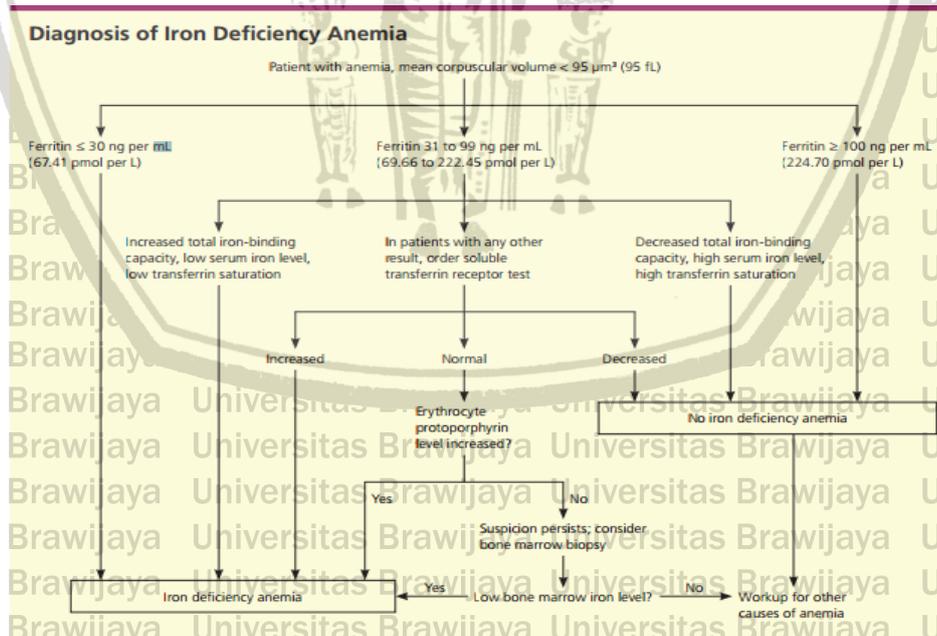
Pada anemia normositik, tidak terdapat pembesaran maupun pengecilan ukuran sel darah merah, anemia jenis ini biasanya disebabkan karena adanya perdarahan yang parah dan adanya peningkatan volume plasma (Masrizal, 2007)

### 2.2.3 Patofisiologi

Awal terjadinya anemia adalah karena adanya penipisan Fe yang ditandai dengan kadar serum ferritin mengalami penurunan. Fase setelah terjadi setelah simpanan zat besi yang menurun, terjadi penurunan simpanan Fe di jaringan. Hal ini ditandai dengan penurunan kadar serum ferritin yang lebih jauh dari standar, terjadi penurunan serum Fe dan terdapat peningkatan kapasitas *Iron-Binding*.

Pada fase terakhir, persediaan oksigen di jaringan semakin menurun, yang dapat digambarkan dengan penurunan konsentrasi hemoglobin. Terjadinya ketiga fase ini, ditambah dengan adanya peningkatan kebutuhan zat besi dalam tubuh, dapat menyebabkan simpanan zat besi yang ada di dalam tubuh menjadi menipis dan akhirnya habis. Zat besi dibutuhkan oleh tubuh karena zat besi adalah bahan utama pembentuk hemoglobin. (Beck *et al.*, 2014).

Dibawah ini terdapat gambar 1 bagan untuk penentuan anemia defisiensi besi menurut Short dan Domagalski (2013)



**Gambar 2.1 Penentuan Anemia Defisiensi Besi**

(Short and Domagalski, 2013)

#### 2.2.4 Gejala Anemia

Gejala anemia secara umum adalah cepat lelah, pucat terutama di daerah kulit, bibir, gusi, mata, telapak tangan; jantung berdenyut kencang saat melakukan aktivitas ringan, nyeri dada, mata berkunang, pusing, cepat marah (Briawan, 2013).

#### 2.2.5 Anemia pada Remaja Putri

Remaja putri berisiko mengalami anemia karena mengalami menstruasi tiap bulan. Pada masa remaja, terjadi peningkatan hormon-hormon termasuk hormon seksual, pada laki-laki adalah hormon prostaglandin dan pada wanita adalah hormon estrogen. Remaja putri juga berisiko lebih tinggi dalam mengalami anemia daripada laki-laki karena pada laki-laki terdapat hormon prostaglandin yang dapat meningkatkan pembentukan sel darah merah, sedangkan hormon estrogen pada wanita dapat menghambat pembentukan sel darah merah (*eritropoesis*) (De Andrade Cairo *et al.*, 2014).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi anemia pada remaja putri masih termasuk tinggi. Pada kabupaten di Jawa Barat, prevalensi anemia di beberapa SMA menunjukkan prevalensi anemia mencapai 40,4%. (Susanto, 2000 dalam Sari, 2011). Anemia pada remaja putri merupakan hal yang sering terjadi karena terdapat peningkatan kebutuhan zat besi terutama untuk menggantikan kehilangan zat besi selama menstruasi (Briawan, 2013).

### 2.3 Kafein

#### 2.3.1 Pengertian

Kafein merupakan turunan metilxantin yang terdapat dalam teh, kopi, dan coklat (Stahel, Flierl and Moore, 2010). Alkaloid xantin kemungkinan besar merupakan kelompok alkaloid yang paling dikenal, sebagai unsur pokok minuman

harian yang populer, seperti teh (*Camellia sinensis*) dan kopi (*Coffea arabica*).

Kafein merupakan stimulan ringan, dan ditambahkan pada banyak sediaan analgesik untuk meningkatkan aktivitas, meskipun tidak ada dasar ilmiah untuk praktik ini. Dosis tinggi dapat menyebabkan insomnia dan perasaan cemas, serta dapat menginduksi sindrom henti obat pada kasus yang parah (Michael et al., 2010)

### 2.3.2 Sumber Kafein

Sumber makanan yang terkenal sebagai sumber dari kafein adalah kopi, biji kakao, kacang kola, dan daun teh. Jumlah kafein yang terdapat dalam bahan makanan bergantung pada tipe produk, jumlah produk yang dikonsumsi, dan bagaimana cara mempersiapkan bahan makanan tersebut (Wolde, 2014). Jumlah kafein dalam beberapa bahan makanan adalah pada tabel 2.3 sebagai berikut

**Tabel 2.3 Jumlah kafein dalam Beberapa Bahan Makanan**

Nama Bahan makanan	Jumlah yang dikonsumsi	Kadar Kafein
Coklat	1 batang	50 mg
Kopi	1 cangkir	75 mg
Cola	1 Kaleng	40 mg
Kopi	1 mug	100 mg
Kopi instan	1 cangkir	65 mg
Kopi tubruk/espresso/kopi saring	1 cangkir	80 mg
Energy drink	1 cup	50 mg

(Widyotomo dan Mulato, 2007)

Sedangkan menurut Dietitians of Canada (2014), sumber-sumber bahan makanan mengandung kafein terdapat pada tabel berikut

Tabel 2.4 Kadar kafein dalam Beberapa Bahan Makanan

Bahan Makanan	Ukuran Porsi	Kadar Kafein (mg)
<b>Kopi</b>		
Kopi instan	250 mL (1 cup atau 8 oz)	76-106
Kapucino atau latte	250 mL (1 cup atau 8 oz)	43-75
<b>Teh</b>		
Es teh manis	1 can (341-355 mL)	15-67
Teh hijau, oolong, putih	250 mL (1 cup)	25-48
<i>Soft drink dan energy drink</i>		
Minuman berenergi	250 mL (1 cup)	80-100
Cola	355 mL (1 can)	30
<b>Produk coklat</b>		
<i>Dark chocolate</i>	1 bar (40 gr)	27
Cokelat panas	250 mL (1 can)	5-12
Coklat susu batang ( <i>bar</i> )	1 bar (40 gr)	8-12
Coklat susu	250 mL (1 cup)	3-5
Bronis coklat	1 bronie (24-34 gram)	1-4
Puding coklat	125 mL (1/2 cup)	2

(Dietitians of Canada, 2015)

### 2.3.3 Asupan Kafein yang Dianjurkan

Konsumsi kafein dalam dosis rendah memang terbukti memberikan manfaat. Menurut Smit dan Rogers (2000) bahwa dosis 12,5 – 100 mg kafein dapat memberikan efek positif dan jarang menimbulkan efek samping. Meskipun tidak ada konsumsi minimal untuk kafein, ada *upper limit* konsumsi kafein untuk remaja adalah 300 mg/hari (Gera, Kalra and Gupta, 2016).

### 2.3.4 Konsumsi Kafein pada remaja

Konsumsi kafein pada remaja terdapat peningkatan dari tahun ke tahun. Terjadi pula peningkatan asupan kafein dari masa kanak-kanak ke masa remaja. Studi yang dilakukan oleh National Sleep Foundation menyebutkan bahwa 75 %

dari remaja mengonsumsi paling tidak satu minuman yang mengandung kafein per hari. Minuman berkafein yang paling sering dikonsumsi oleh remaja adalah minuman tinggi gula seperti soda (mengandung 30-44 mg kafein tiap 355 ml) dan minuman berenergi (mengandung 70-130 mg kafein tiap 355 mg) (Kristjansson *et al.*, 2013). Pada remaja, peningkatan asupan kafein ditandai dengan penurunan konsumsi produk susu dan peningkatan konsumsi minuman soda. Jika konsumsi kafein pada remaja ini dibiarkan terus menerus, kebiasaan ini akan terus berjalan hingga dewasa (Witkin *et al.*, 2017).

Pada masa sekarang, asupan kafein pada remaja meningkat kemungkinan disebabkan oleh ketersediaan produk-produk yang mengandung kafein seperti kola dan minuman berenergi, selain minuman yang memang sudah mengandung kafein seperti teh dan kopi (Gera, Kalra and Gupta, 2016). Selain pada produk tersebut, produk yang mengandung kafein yang sering dikonsumsi adalah permen karet, kue-kue, saus, permen, sirup, dan terdapat pada produk non makanan seperti *lip balm*, krim mata, *body scrub*, dan *body lotion*. Ketersediaan produk mengandung kafein tersebut juga didukung oleh terdapat banyak iklan terkait minuman berenergi dan minuman bersoda tinggi kafein yang mempunyai pasar terhadap remaja dan dewasa awal. Produk ini memiliki klaim bahwa dapat meningkatkan energi, dan dapat menghambat penuaan. Karena terdapat iklan tersebut akhirnya produk tersebut populer di kalangan anak-anak dan remaja yang mengakibatkan asupan kafein menjadi tinggi (Witkin *et al.*, 2017).

### **2.3.5 Absorpsi, Metabolisme, dan Ekskresi Kafein**

Tubuh mengabsorpsi kafein yang dikonsumsi secara oral biasanya selama 30 menit, lalu didistribusikan ke seluruh tubuh dengan mudah masuk ke otak, air susu ibu, dan melewati plasenta karena kafein merupakan zat yang larut air dan

lemak dan mudah melewati *blood-brain barrier* (Witkin *et al.*, 2017). Lalu kafein tersebut dimetabolisme di liver dan merubah bentuk dari dimethylxantines menjadi monomethylxantines dan kemudian disaring oleh ginjal. Hasil penyaringan dari ginjal tersebut keluar melalui urin. Lama kafein menimbulkan efek di tubuh berbeda-beda, bergantung pada individu yang mengonsumsi kafein. Sebagai contoh, kafein berada di tubuh orang dewasa selama 3-5 jam, jika bayi kurang dari 6 bulan bisa sampai 24 jam, wanita hamil 7-8 jam, dan perokok memiliki waktu yang paling singkat yaitu 2-3 jam (Wolde, 2014).

Konsumsi teh dapat mempengaruhi absorpsi zat besi kemungkinan disebabkan karena pada penyerapan zat besi yang terjadi di lumen terganggu karena adanya pembentukan *insoluble iron tannates*, yaitu besi yang tidak larut sehingga zat besi tidak dapat diserap dengan baik. Penelitian yang dilakukan oleh Morck *et al* (1983) menyebutkan bahwa penelitian tersebut menyatakan bahwa kopi juga dapat menghasilkan efek yang sama dengan saat mengonsumsi teh karena penurunan absorpsi zat besi yang paling banyak adalah ketika mengonsumsi kafein/ kopi bersamaan dengan konsumsi makanan atau 1 jam setelah makan (Morck, Lynch and Cook, 1983).

### **2.3.6 Efek Konsumsi Kafein**

#### **2.3.6.1 Efek Kafein terhadap zat gizi**

Terdapat beberapa efek kafein yang dapat mempengaruhi zat gizi dalam tubuh, seperti kalsium, vitamin D, zat besi, dan vitamin B kompleks. Konsumsi kafein menyebabkan pengeluaran kalsium dalam urin, setiap 150 mg kafein yang dikonsumsi, terdapat 5 mg kalsium keluar melalui urin (Wolde, 2014).

Kafein dapat menghambat absorpsi vitamin D, yang juga berpengaruh terhadap penurunan densitas tulang dan dapat meningkatkan risiko osteoporosis

(Wolde, 2014). Selain itu, kafein dapat menghambat absorpsi zat besi. Zat besi diperlukan oleh tubuh untuk pembentukan sel darah merah. Konsumsi kafein yang bersamaan dengan konsumsi sumber zat besi dapat menurunkan kadar absorpsi zat besi sebesar 80%. konsumsi kafein juga dapat menghambat absorpsi jika dikonsumsi dalam 1 jam setelah konsumsi makanan yang mengandung zat besi (Widyotomo, 2007; Wolde, 2014).

Konsumsi kafein memiliki efek diuretik, dan vitamin B larut air dapat menurun karena adanya cairan yang hilang sebagai akibat dari efek diuretik. Selain efek negatif dari kafein pada vitamin B kompleks, kafein dapat membantu dalam meningkatkan asam lambung yang dapat meningkatkan absorpsi vitamin B12 (Wolde, 2014).

#### **2.3.6.2. Efek Kafein terhadap Kesehatan**

Pada dosis sedang, kafein dapat menurunkan denyut nadi dan meningkatkan tekanan darah. Pada dosis tinggi, kafein dapat meningkatkan perasaan tegang, gelisah, dan merasa mual (Temple, Dewey and Briatico, 2010). Kafein dapat meningkatkan tekanan darah dan detak jantung, selain itu dapat menyebabkan insomnia, mudah gugup, sakit kepala, merasa tegang dan lekas marah (Widyotomo, 2007). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa konsumsi kafein berhubungan dengan rasa depresi, stress, dan mengalami insomnia pada remaja (Jin *et al.*, 2016). Konsumsi produk yang mengandung kafein pada remaja seperti pada kola dan minuman berenergi yang mengandung gula dapat meningkatkan kesukaan terhadap produk yang manis/mengandung gula yang jika dibiarkan terus menerus akan meningkatkan risiko *overweight* dan obesitas (Gera, Kalra and Gupta, 2016).

## 2.4 Remaja Putri

### 2.4.1 Pengertian

Kata remaja berasal dari bahasa Inggris *adolescence* dan bahasa latin *adolescere* yang berarti “tumbuh” atau “tumbuh menjadi dewasa. Secara etimologi, remaja berarti “tumbuh menjadi dewasa” (Ratrioso, 2008; Kusmiran, 2014).

Menurut Kusmiran (2014), definisi remaja dapat ditinjau dari tiga sudut pandang, yaitu secara garis besar, remaja adalah seseorang yang berusia 11-12 tahun sampai 20-21 tahun; secara fisik, remaja ditandai dengan adanya perubahan penampilan dan fisiologis; dan secara psikologis, remaja adalah kelompok usia yang mulai mengalami perubahan dari masa anak-anak menuju dewasa dalam hal perubahan kognitif, emosi, sosial, dan moral (Kusmiran, 2014).

Menurut Nirwana (2011), remaja adalah masa antara anak-anak dan dewasa yang memiliki organ reproduksi yang sudah matang (Nirwana, 2011).

### 2.4.2 Batas Umur Remaja

Penentuan usia dari remaja adalah antara usia 10-19 tahun, dengan pembagian remaja awal dari usia 10-14 tahun, remaja menengah antara usia 15-17 tahun, dan remaja akhir pada usia 17-21 tahun (Briawan, 2014). Berdasarkan UNICEF, pembagian masa remaja dibagi menjadi dua, yaitu masa remaja awal (dengan rentang usia 10-14 tahun) dan remaja akhir (dengan rentang usia 15-19 tahun) (UNICEF, 2011). Menurut Kusmiran (2014) batas usia remaja adalah usia 10-24 tahun (Kusmiran, 2014).

Beberapa referensi yang telah disebutkan, dapat disebutkan bahwa usia remaja dapat dimulai dari usia 10 tahun dan bisa berakhir antara usia 19 tahun, 21 atau 24 tahun.

### 2.4.3 Pertumbuhan dan Perkembangan Remaja Putri

Masa remaja adalah masa-masa dimana mengalami pertumbuhan dan perkembangan fisik kedua paling pesat setelah pada masa tahun pertama kehidupan. Pada remaja wanita, masa emas mengalami pertumbuhan adalah 12-18 tahun sebelum *menarche*, dan pertumbuhan tinggi badan pada remaja wanita terjadi maksimal 7 tahun setelah *menarche* (Briawan, 2014).

Tahapan perkembangan pubertas pada remaja dapat diukur dengan menggunakan *Sexual Maturation Rate* dan menggunakan Skala Tunner dari skala 1-5 dengan menggunakan indikator perkembangan payudara, seperti pada tabel 2.5 di bawah ini.

**Tabel 2.5 Indikator Perkembangan Payudara**

Tahap SMR	Payudara
1	Seperti anak-anak
2	Puting dan diameter aerola membesar
3	Payudara dan aerola membesar
4	Pembesaran sekunder pada aerola dan puting
5	Seperti dewasa

(Briawan, 2013)

Fase masa remaja menurut Nirwana (2011) dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu masa pra-pubertas (12-13 tahun), masa pubertas (14-16 tahun), masa akhir pubertas (17-18 tahun) dan periode remaja adolensi (19-21 tahun).

Masa Pra Pubertas yang dialami oleh laki laki lebih lama daripada masa yang dialami oleh perempuan. Pada masa ini, terjadi peningkatan hormon seksual yang menyebabkan perkembangan organ-organ seksual dan organ reproduksi, selain itu juga perkembangan otak juga terjadi pada fase ini. Masa

kedua adalah masa pubertas, disebut juga masa remaja, yang ditandai dengan perkembangan fisik yang lebih terlihat daripada masa pra pubertas.

Perkembangan fisik yang pesat juga diikuti dengan peningkatan kadar hormon seksual, yang pada wanita ditandai dengan mengalami menstruasi.

Pada masa akhir pubertas yang singkat ini, perkembangan fisik dan seksual sudah hampir berhenti, bahkan sudah terhenti sepenuhnya. Tetapi untuk kematangan psikologis seperti emosi remaja masih belum sepenuhnya berkembang. Oleh karena itulah remaja pada masa akhir pubertas masih memiliki emosi yang labil, tetapi tidak labil jika dibandingkan dengan masa pubertas. Pada masa remaja adolensi, remaja sudah mengalami kematangan yang sempurna, baik kematangan fisik, kematangan seksualitas, dan kematangan emosi (Nirwana, 2011).

Pada masa remaja juga mengalami masa transisi dari berbagai aspek, yaitu transisi fisik, transisi emosi, transisi dalam kehidupan sosial, transisi dalam nilai moral transisi dalam pemahaman. Transisi Fisik, yaitu perubahan bentuk tubuh yang berbeda dengan pada masa anak-anak. Transisi dalam emosi, yaitu karena adanya perubahan hormonal pada tubuh remaja yang dapat meningkatkan ketidakstabilan emosi dan sering terjadi perubahan emosi yang signifikan, seperti terkadang cepat tersinggung, gelisah, tetapi juga terkadang gembira dan tertawa.

Transisi dalam kehidupan sosial, mencakup pada kepercayaan pada kawan sebaya lebih tinggi daripada kepercayaan dan kedekatan pada keluarga.

Kawan sebaya adalah remaja yang memiliki usia yang sama dengan subjek dan juga memiliki tingkat kematangan yang hampir sama (Santrock, 2007). Transisi dalam nilai moral, yaitu remaja mulai meragukan nilai moral yang ditanamkan oleh orang tua pada masa kanak-kanak dan mulai mencari "jati diri". Transisi dalam

pemahaman, terkait perkembangan kognitif yang mulai berkembang dari masa kanak-kanak (Kusmiran, 2014).

#### 2.4.4 Menstruasi

Perubahan yang utama yang sering terjadi pada remaja putri adalah meningkatnya kadar hormon dalam tubuh. Hormon yang merupakan hormon utama dari remaja putri yang meningkat adalah estrogen, dan jenis estrogen utama yang berperan dalam perkembangan pubertas perempuan adalah estradiol.

Meningkatnya kadar estradiol diikuti dengan perkembangan payudara, rahim, dan perubahan tulang pada kerangka tubuh (Santrock, 2003).

Hal lain yang terjadi di masa pubertas pada remaja putri adalah mengalami *menarche* (menstruasi pertama) dan menstruasi teratur (Santrock, 2003). Daur menstruasi dihitung mulai dari pertama pendarahan sampai mengalami menstruasi selanjutnya. Daur menstruasi dibagi menjadi empat fase, yaitu pascamenstruasi, proliferasi, sekretoris, dan menstruasi. Fase pascamenstruasi adalah fase setelah menstruasi dan menstruasi telah berhenti. Fase ini terjadi selama 4 hari. Fase proliferasi terjadi jika endometrium mulai menebal, terjadi di lapisan yang tidak mengalami peluruhan pada masa menstruasi. Fase ini berlangsung kurang lebih 12 hari.

Fase selanjutnya adalah fase sekretoris yaitu fase sebelum menstruasi yang terjadi jika tebal endometrium telah mencapai tebal yang maksimum. Fase sekretoris berlangsung selama 12 hari. Fase yang terakhir adalah fase menstruasi, yang terjadi jika ovum tidak dibuahi dan hormon estrogen dan progesteron semakin meningkat. Fase ini berlangsung selama kurang lebih 4 hari. (Ferial, 2013)

## 2.5 Survey Konsumsi Makanan

### 2.5.1 Pengertian Survey Konsumsi Makanan

Survey konsumsi makanan adalah suatu metode yang digunakan untuk mengetahui pola makan seseorang dan tingkat kecukupan bahan makanan dan zat gizi, yang akhirnya dapat menentukan status gizi seseorang (Makuituin, 2013).

Terdapat beberapa alasan dalam penilaian konsumsi makanan, yaitu (1) untuk mengetahui dan *memonitor* makanan dan zat gizi yang dikonsumsi seperti menjamin ketercukupan pasokan makanan, estimasi kecukupan konsumsi zat gizi dari individu/ grup, *monitoring* bahan makanan yang sering dikonsumsi, dan mengestimasi paparan dari kontaminan dan makanan tambahan, (2) untuk formulasi dan mengevaluasi peraturan pemerintah tentang kesehatan dan pertanian, (3) untuk mempelajari hubungan antara pola konsumsi dan kesehatan, dan untuk identifikasi populasi yang berisiko berkembangnya penyakit karena pola konsumsi yang kurang sehat, (4) untuk membantu dalam maksud komersial (Fahmida and Dillon, 2007).

### 2.5.2 Metode Survey Konsumsi Makanan

#### 2.5.2.1 Metode Survey Konsumsi Makanan pada Level Nasional

Metode survey konsumsi makanan pada level nasional bisa diukur dengan menggunakan *Food Balance Sheet*, *Total Diet Study*, dan Kode Produk Universal, serta alat *scanning electronic*. Pada *Food Balance Sheet* (FBS) terdapat data tentang ketersediaan pangan secara nasional. FBS dapat digunakan untuk menghitung ketersediaan makanan/energi per kapita (tiap tahun) dalam satu negara. FBS telah digunakan untuk mengestimasi defisiensi seng.

*Total Diet Study* (TDS) adalah metode yang secara spesifik digunakan untuk menentukan kontaminan yang dikonsumsi oleh seseorang dengan dengan

menggunakan analisis kimia. TDS juga dapat digunakan untuk memonitor dan evaluasi konsumsi zat gizi makro dan mikro pada populasi.

### 2.5.2.2 Metode Survey Konsumsi Makanan pada Level Rumah Tangga

Tujuan melakukan pengukuran konsumsi makan pada level rumah tangga adalah untuk mengetahui total makanan yang tersedia di rumah tangga.

Pengukuran pada level rumah tangga bisa dilakukan dengan metode *food account*, *household food record*, dan *recall 24 hour*.

Pada metode *food account*, biasanya ibu akan mencatat makanan apa yang ada di rumah tangga, pada saat setelah membeli bahan, mendapatkan hadiah, dan dicatat dalam periode 7 hari. Berbeda dengan metode *household food record* yaitu mencatat makanan yang pada satu keluarga tersebut paling tidak selama satu minggu. Pada 24 hr recall, responden (anggota keluarga) akan diwawancarai mengenai makanan yang dikonsumsi, termasuk cara pengolahan, bahan, jumlahnya, dalam 24 jam terakhir (Fahmida and Dillon, 2007)

### 2.5.3 Level of Objectives

Levels of objectives dalam mengukur asupan makanan terbagi menjadi 4 yaitu level 1, level 2, level 3, dan level 4. Level 1 dan level 2 biasanya digunakan untuk tingkat populasi, sedangkan level 3 dan level 4 biasanya untuk tingkat individu.

Pada tingkatan *level of objectives* level 1 bertujuan untuk mendapatkan rata-rata asupan kelompok. Biasanya asupan gizi untuk setiap subjek hanya diukur untuk satu hari.

Sedangkan pada tingkatan *level of objectives* level 2 bertujuan untuk menilai proporsi populasi yang berisiko kekurangan zat gizi tertentu. Penilaian

asupan gizi setidaknya dilakukan selama 2 hari dan sebaiknya dilakukan pada hari yang tidak berurutan saat dua kali pengulangan. Jika hal tersebut tidak memungkinkan, maka sebaiknya dilakukan selama 3 hari.

*Level of objectives* level 3 bertujuan untuk menilai "*usual intake*" dari individu dengan tujuan meranking. Biasanya menggunakan multiple replicates dari 24 hour recall atau diet records atau diet history. Sebagai alternative, dapat menggunakan semi-quantitative FFQ. Sedangkan pada tingkatan *level of objectives* level 4 bertujuan untuk menilai "*usual intake*" dari individu dengan tujuan mengkorelasi. Biasanya dibutuhkan jumlah replikasi yang lebih banyak. Sebagai alternative, dapat menggunakan semi-quantitative FFQ atau diet history (Fahmida and Dillon, 2007).

#### 2.5.4 SQ-FFQ

*Semi-quantitative Food Frequency Questionnaire* digunakan untuk menilai makanan atau zat gizi yang dikonsumsi oleh individu. Pada SQ-FFQ terdapat standar porsi untuk setiap jenis bahan makanan yang ditanyakan. Data SQ-FFQ berupa jumlah zat gizi atau bahan makanan yang dikonsumsi oleh responden lalu dikalikan dengan masing-masing porsi yang sudah tersedia untuk mendapatkan hasil berupa makanan yang dikonsumsi per hari (Fahmida and Dillon, 2007).

Metode ini umumnya digunakan untuk survei konsumsi tingkat individu.

Dalam metode ini, responden diminta untuk menjelaskan seberapa sering mengonsumsi setiap jenis makanan yang tercantum dalam kuesioner selama 1 bulan, 3 bulan atau 1 tahun terakhir dengan kemungkinan jawaban yaitu berapa kali per hari, berapa kali per minggu, berapa kali per bulan, berapa kali per 3 bulan, berapa kali per 6 bulan atau berapa kali per 1 tahun (Zuraida & Angraini, 2012).

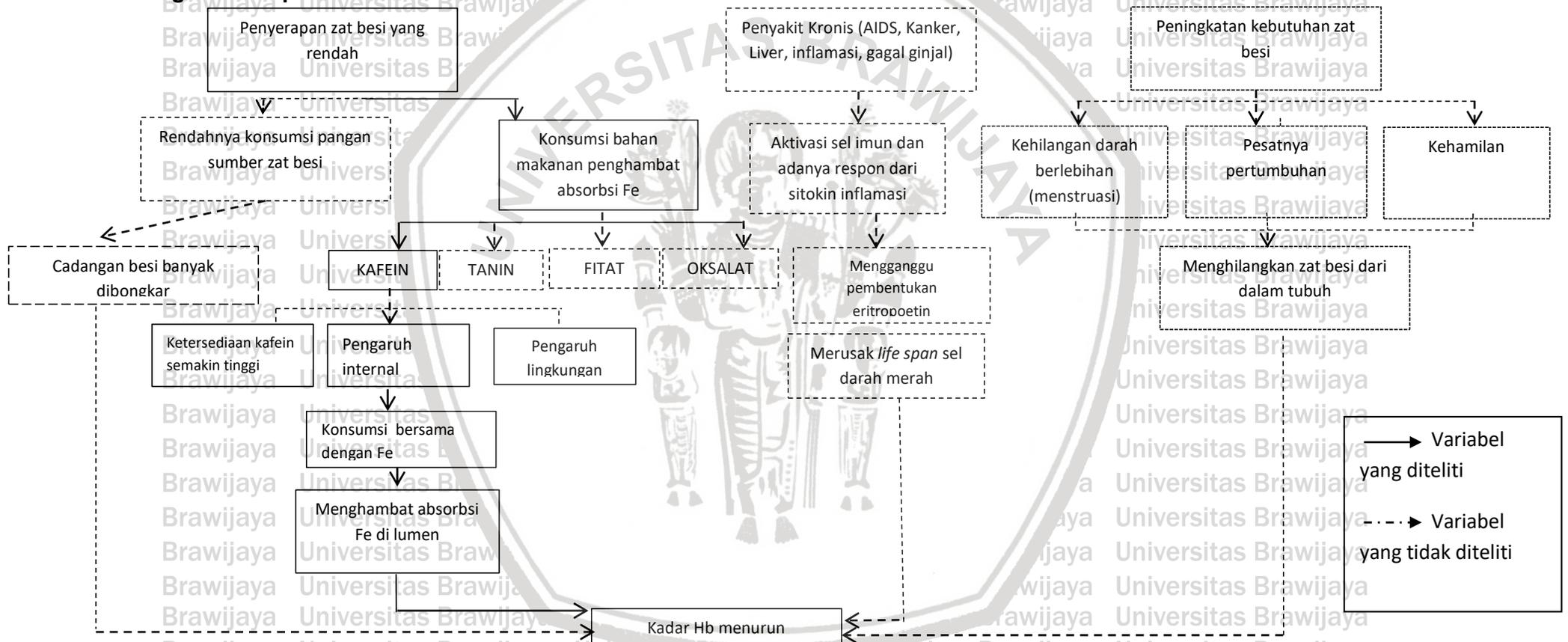
Kelebihan metode SQ-FFQ antara lain: relatif murah, sederhana, dapat dilakukan sendiri oleh responden, tidak memerlukan latihan khusus dan dapat membantu menjelaskan hubungan antara penyakit dan kebiasaan makan. Kekurangan metode ini antara lain: membuat pewawancara bosan, dan responden harus jujur serta memiliki motivasi tinggi (Supariasa, Bakri and Fajar, 2016)



BAB III

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

### 3.1.1 Penjelasan Kerangka Konsep

Penyebab penurunan kadar hemoglobin defisiensi besi dapat dibagi menjadi beberapa kategori. Rendahnya asupan zat besi dan zat gizi lainnya disebabkan karena pola makan yang kurang tepat menjadi salah satu penyebab anemia. Bila konsumsi zat besi tidak memenuhi kebutuhan maka terjadi pemecahan simpanan besi dalam tubuh sehingga terjadi penurunan status besi dalam tubuh. Penurunan status besi dalam tubuh berpengaruh terhadap peningkatan risiko terkena anemia defisiensi besi (Beck *et al.*, 2014; Kurnia, 2014).

Selain rendahnya asupan zat besi, peningkatan penurunan kadar hemoglobin juga dilihat dari bioavailabilitas Fe, yaitu jumlah Fe yang berhasil diserap oleh tubuh. Penyerapan zat besi yang rendah disebabkan oleh konsumsi bahan makanan yang dapat menghambat zat besi, seperti fitat, oksalat, kafein, dan tanin (Briawan, 2013; Masthalina, 2015). Asupan kafein dapat disebabkan oleh beberapa faktor penyebab, yaitu faktor internal, yaitu terdapat pengaruh dari diri sendiri, dan pengaruh eksternal meliputi pengaruh dari lingkungan, pengaruh media, dan ketersediaan sumber kafein yang semakin tinggi saat ini (Witkin *et al.*, 2017). Jika asupan kafein yang semakin beragam tersebut dikonsumsi bersamaan dengan asupan kafein, dapat mengganggu penyerapan zat besi di lumen.

Terganggunya penyerapan zat besi di lumen dapat menyebabkan menurunnya cadangan zat besi, yang dapat berpengaruh terhadap kadar hemoglobin di dalam darah.

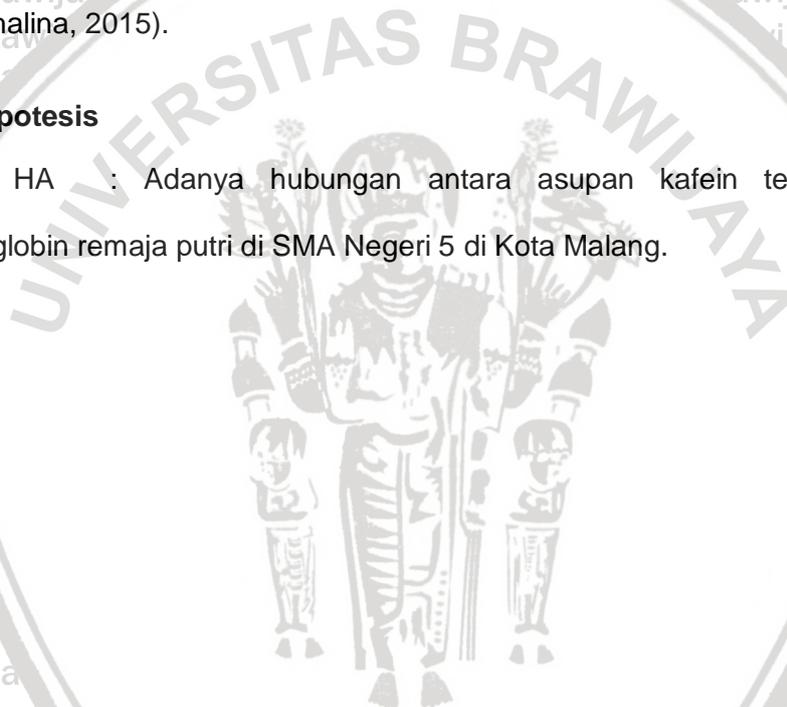
Penyebab lainnya adalah penyakit kronis. Penyakit kronis dapat menghambat pembentukan sel darah merah secara optimal karena ginjal gagal dalam membentuk hormon eritropoetin. Hormon eritropoetin adalah hormon yang digunakan untuk merangsang sum-sum tulang belakang untuk memproduksi sel

darah merah sehingga menurunkan kadar hemoglobin dalam darah. (Briawan, 2014).

Peningkatan kebutuhan zat besi karena kehilangan darah berlebih, pesatnya pertumbuhan yang dialami oleh remaja dan kehamilan yang dialami oleh remaja juga bisa menjadi satu faktor yang meningkatkan risiko mengalami anemia defisiensi besi. Menstruasi yang dialami oleh remaja putri berpengaruh terhadap kejadian anemia karena setiap bulan selalu mengeluarkan darah (Masthalina, 2015).

### 3.2 Hipotesis

HA : Adanya hubungan antara asupan kafein terhadap kadar hemoglobin remaja putri di SMA Negeri 5 di Kota Malang.



## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Rancangan Penelitian

Berdasarkan tujuan dan keterlibatan peneliti, desain penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dan berdasarkan waktu penelitian, menggunakan desain penelitian *cross sectional* dan menggunakan sumber data primer.

Pada penelitian ini menggunakan teknik sampling yaitu *purposive sampling*.

Teknik *purposive sampling* yang digunakan adalah peneliti mendatangi tiap kelas X dan menyeleksi sesuai dengan kriteria inklusi yang sudah ditentukan oleh peneliti. Jika responden yang sesuai kriteria inklusi menyetujui untuk menjadi responden, maka akan diberikan kertas *informed consent* yang ditandatangani oleh responden dan orang tua. Jika pada saat penelitian responden tidak memenuhi kriteria inklusi (semisal responden mengalami menstruasi) maka responden akan dikeluarkan dari penelitian.

#### 4.2. Populasi dan Sampel

##### 4.2.1 Populasi

Populasi target penelitian adalah seluruh remaja putri yang bersekolah di SMA Negeri 5 Malang.

##### 4.2.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah siswa putri di SMA Negeri 5 kota Malang yang berusia 15-16 tahun pada kelas 10. Perhitungan sampel menggunakan

rumus *Sample Size Formula for Estimation of a Population Proportion* (Lwanga & Lemeshow, 1991) yaitu

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

Keterangan:

N = Besarnya sampel

P = Perkiraan prevalensi anemia 18,4% (Riskesmas, 2014)

d = Deviasi yang dapat diterima (0,1) z = Tingkat kepercayaan 95% dengan nilai statistic Za pada kurve normal standart pada tingkat kemaknaan (1,96)

n = 57,6 = 58 responden

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus Lemeshow (1997) didapatkan jumlah sampel sebanyak 58 orang

Kriteria inklusi remaja putri :

- a) Responden adalah remaja putri berusia 15-16 tahun yang sedang menempuh pendidikan SMA Negeri 5 Kota Malang.
- b) Responden bersedia mengisi *informed consent*
- c) Responden dapat berkomunikasi dengan baik
- d) Mempunyai riwayat tidak menderita penyakit kronis atau infeksi (hemoglobinopati, infeksi cacing, malaria, kanker, TBC, dan HIV)

Kriteria eksklusi sampel :

- a) Responden mengalami menstruasi
- b) Responden konsumsi suplementasi Fe dan Folat (tambah darah)

Kriteria drop out :

- a) Responden pindah sekolah

### **4.3. Variabel Penelitian**

#### **4.3.1 Variabel Terikat:**

Kadar Hb pada remaja putri

#### **4.3.2 Variabel Bebas:**

Asupan kafein remaja putri

### **4.4. Lokasi dan Waktu Penelitian**

#### **4.4.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian yang digunakan adalah untuk pengambilan data di SMA Negeri 5 di Kota Malang

#### **4.4.2 Waktu Penelitian**

Waktu penelitian dimulai pada bulan Mei 2017 sampai Juni 2018 dan untuk waktu pengambilan data dilaksanakan pada bulan November 2017

### **4.5. Bahan dan Alat/Instrumen Penelitian**

- a) *Informed Consent*

Digunakan sebagai persetujuan responden untuk diambil data beserta darahnya untuk penelitian ini

- b) Form SQ-FFQ

Digunakan untuk mengetahui pola makan sehari-hari responden dan frekuensi makanan berdasarkan jenis makanan yang biasa dikonsumsi oleh remaja putri dan berisi bahan makanan yang mengandung kafein dan

sering dikonsumsi oleh remaja putri. Pengisian form SQ-FFQ dibantu dengan adanya *food picture*.

c) Kuisisioner

Digunakan untuk mencatat informasi responden. Kuisisioner berisi tentang nama, kelas, tanggal lahir, umur, tinggi badan, berat badan, pekerjaan ayah, pekerjaan ibu, pendidikan ayah, pendidikan ibu, alamat, nomor telepon/hp.

d) SPSS versi 16.0

Digunakan untuk analisis hubungan tingkat konsumsi kafein terhadap anemia defisiensi zat besi pada remaja putri.

e) Nutrisurvey

Nutrisurvey digunakan untuk menghitung jumlah asupan kafein remaja putri.

f) Kit pengukuran hemoglobin dengan metode *cyanmethemoglobin* (yang akan dipersiapkan oleh petugas yang akan mengambil darah)

- Alat:

- Tabung cuvet
- Pipet darah
- Kolorimeter/Spektrofotometer

- Bahan:

- Larutan kalium sianida (KCN)
- Larutan kalium ferrosianida ( $K_3Fe(CN)_6$ ) (Wanyama, *et al*,

2016

#### 4.6. Definisi Operasional Variabel

Tabel 4.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi operasional	Hasil Ukur	Skala Ukur
Asupan kafein	Konsumsi kafein dalam sehari terhadap batas yang dianjurkan. Variabel ini diukur dengan metode wawancara dengan menggunakan <i>form SQ FFQ</i> .	miligram	Rasio
Kadar Hemoglobin	Ukuran pigmenrespiratorik dalam butiran-butiran darah merah yang diukur dengan metode <i>cyanmethemoglobin</i> dan menggunakan alat ukur spektrofotometer.	g/dL	Rasio

#### 4.7. Prosedur Penelitian/Pengumpulan Data

##### 4.7.1 Tahap Persiapan Penelitian

Pada tahap persiapan penelitian dilakukan dengan

1. Penyusunan proposal terdiri dari pencarian tema penelitian, melakukan uji pendahuluan terkait responden/target yang dituju, menyusun proposal, dan melakukan seminar proposal.
2. Pengurusan *ethical clearance* yaitu dengan mengurus administrasi terkait *ethical clearance*, menyusun proposal sesuai dengan kebutuhan *ethical clearance*, termasuk seminar *ethical clearance*.
3. Pengurusan surat perijinan untuk penelitian pada dinas yang terkait dan sekolah sasaran.
4. Menyusun instrumen terkait form yang akan diisi oleh responden yaitu kuisioner demografi dan pembuatan SQ-FFQ. Proses penyusunan SQ-FFQ adalah sebagai berikut:
  - a) Menyusun semua bahan makanan yang mengandung kafein.
  - b) Melaksanakan FGD terkait bahan makanan mengandung kafein yang sering dikonsumsi oleh remaja putri di SMA Negeri 5 Malang.

Pengambilan responden untuk SQ-FFQ adalah siswa yang tidak menjadi responden utama penelitian.

- c) Setelah melaksanakan FGD, akan diketahui makanan yang sering dikonsumsi oleh remaja putri di SMA Negeri 5 Malang beserta jumlahnya. Jumlah milligram asupan kafein yang didapatkan akan digunakan sebagai patokan penulisan porsi kecil, sedang, dan besar, sedangkan jenis bahan makanan yang jarang dikonsumsi oleh remaja putri di SMA Negeri 5 Malang akan dikeluarkan dari form SQ-FFQ.

Perhitungan jumlah porsi untuk makanan "brownies coklat". Dari 10 orang responden FGD, terdapat 7 responden yang mengonsumsi brownies coklat, dengan berat brownies yang dikonsumsi adalah 20, 25, 30, 60, 60, 100, 100 g. Maka untuk penentuan nilai tengah (median) atau porsi sedang adalah 60 gr, sedangkan untuk porsi kecil adalah 25 gram dan porsi besar dari brownies coklat adalah 100 gram.

## 4.7.2 Tahap Pelaksanaan

### 4.7.2.1 Pengumpulan Data

1. Menanyakan identitas responden dan menanyakan kesediaan untuk menjadi responden sesuai dengan kriteria inklusi, eksklusi, dan *drop out* yang telah ditetapkan peneliti.
2. Responden menandatangani surat kesediaan menjadi responden (*Inform Consent*). Saat responden menandatangani *Inform Consent*, peneliti secara ringkas menjelaskan prosedur yang

dilakukan untuk pengambilan data, termasuk menjelaskan isi form dan prosedur pengambilan darah

3. Pengambilan data asupan kafein dengan menggunakan form SQ-FFQ, dengan prosedur sebagai berikut

- a) Responden diminta untuk mengidentifikasi berapa sering mengonsumsi makanan yang terdapat di dalam daftar makanan yang telah disediakan
- b) Responden memilih kategori yang paling tepat untuk konsumsi makan, dan mencatat berapa kali makanan tersebut dikonsumsi. Frekuensi konsumsi makan dalam kualitatif FFQ terdiri dari 5 kategori yaitu: harian, mingguan, bulanan, tahunan, jarang/tidak pernah
- c) Responden memilih jumlah porsi berdasarkan jenis makanan yang dimakan: kecil, sedang, besar
- d) Mengkonversikan jumlah frekuensi yang dikonsumsi ke dalam jumlah rata-rata per hari.
- e) Mengalikan jumlah frekuensi per hari dengan jumlah porsi (gram) untuk memperoleh jumlah gram yang dikonsumsi dalam sehari. (Handayani dkk, 2015)

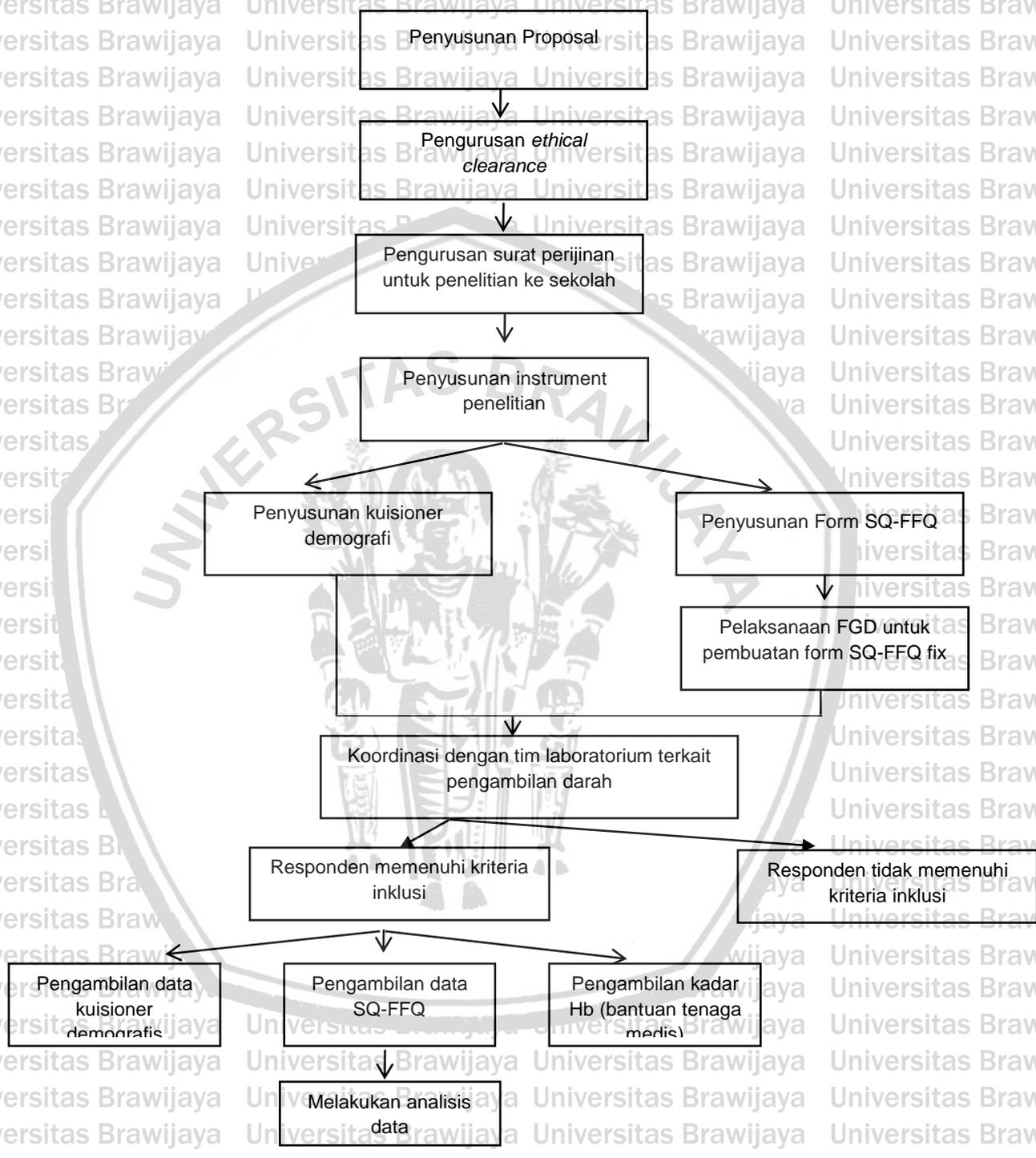
4. Prosedur pengukuran kadar Hb dalam darah menggunakan metode *cyanmethemoglobin*. Prosedur pengukuran kadar Hb akan dilakukan oleh petugas pengambil darah dari laboratorium.

Prosedur dilakukan dengan prosedur sebagai berikut

- a) Menyiapkan tabung hemoglobin dan diisi dengan larutan drabkin 5 ml menggunakan seripettor

- b) Darah diambil dari vena mediana cubiti pada lipat siku.
- c) Lengan yang kanan pasien didesinfeksi dengan kapas alkohol konsentrasi 70%. Lokasi penusukan harus bebas dari luka dan bekas luka/sikatrik.
- d) Pasang ikatan pembendungan (*Torniquet*) pada lengan atas dan responden diminta untuk mengepal dan membuka telapak tangan berulang kali agar vena jelas terlihat.
- e) Setelah itu vena mediana cubiti ditusuk dengan posisi sudut 45 derajat dengan jarum menghadap ke atas. Hisap darah sebanyak 2 mL, dengan spuit 3 cc.
- f) Darah dibiarkan mengalir ke dalam jarum kemudian jarum diputar menghadap ke bawah. Agar aliran bebas responden diminta untuk membuka kepalan tangannya.
- g) Tempat bekas penusukan ditekan dengan kapas alkohol sampai tidak keluar darah lagi.
- h) Setelah itu bekas tusukan ditutup dengan plester.
- i) Masukkan darah dalam tabung EDTA (anti koagulan) 10% 50 mL. Ambil sebanyak 20 mL masukkan dalam tabung reaksi yang ditambah larutan drabkin 1000 mL.
- j) Campur perlahan-lahan dan inkubasi kurang lebih 10 menit.
- k) Masukkan larutan dalam cuvet dan baca dengan spektrofotometer Shimadzu dengan panjang gelombang 546 nm.
- l) Sampel dikirim ke laboratorium dan harus diperiksa sebelum 4 jam setelah pengambilan.

### 4.7.3 Alur Penelitian



Gambar 4.1 Alur Penelitian



#### 4.8 Analisis Data

Semua variabel diuji normalitasnya menggunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov. Analisis data yang dilakukan untuk menentukan hubungan antara variabel konsumsi kafein dengan kadar Hemoglobin yaitu karena data terdistribusi normal maka menggunakan Uji korelasi *Pearson*. Secara statistik dalam penelitian ini disebut ada hubungan yang signifikan antar jika nilai variabel bebas dengan variabel terikat jika nilai  $P \leq 0,05$ .



## BAB V

### HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

#### 5.1 Karakteristik Umum Responden

Responden merupakan remaja putri SMA Negeri 5 Malang yang berusia 15-16 tahun berasal dari kelas X jurusan MIPA, IPS, dan Bahasa. Responden yang mengikuti penelitian adalah 64 orang. Responden yang dianalisis sebanyak 58 orang yang disebabkan oleh terdapat nilai ekstrem pada variabel asupan kafein sehingga perlu melakukan *drop-out*. Adapun rincian deskripsi responden dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut

**Tabel 5.1 Deskripsi Frekuensi Karakteristik Umum Responden Remaja Putri SMA Negeri 5 Kota Malang**

Karakteristik	Jumlah (N)	Prosentase (%)
<b>Usia Responden</b>		
15 tahun	46	79.3
16 tahun	12	20.7
<b>Pekerjaan Ayah</b>		
Tidak Bekerja	3	5.2
Buruh Tani	1	1.7
Jasa (Ojek/Supir)	1	1.7
Petani Milik	2	3.4
PNS/TNI	14	24.1
Pegawai Swasta	24	41.4
Dagang/Wiraswasta	13	22.4
<b>Pekerjaan Ibu</b>		
Tidak Bekerja	34	58.6
Jasa (Ojek/Supir)	1	1.7
PNS/TNI	3	5.3
Pegawai Swasta	11	19
Dagang/Wiraswasta	7	12.1
Lain-Lain	2	3.4
<b>Pendidikan Ayah</b>		
Tamat SD	1	1.7
Tamat SMP	5	8.6
Tamat SMA	32	55.2
Tamat Diploma	6	10.3
Tamat S1/S2/S3	14	24.1
<b>Pendidikan Ibu</b>		
Tamat SD	1	1.7
Tamat SMP	8	13.8
Tamat SMA	30	51.7
Tamat Diploma	6	10.3
Tamat S1/S2/S3	13	22.4

Berdasarkan tabel 5.1 terkait karakteristik responden, dapat dilihat bahwa 79.3% responden berusia 15 tahun dan 20.7% berusia 16 tahun. Sebagian besar kedua orang tua responden memiliki pekerjaan. Hanya 5.2% ayah yang tidak bekerja. Pekerjaan yang dimiliki oleh ayah dari responden juga bermacam-macam.

Pekerjaan ayah yang terbanyak adalah pegawai swasta (41.4%) dan pekerjaan ayah responden yang paling sedikit adalah buruh tani dan jasa ojek/supir (1.7%).

Untuk ibu, sebagian besar ibu dari responden tidak bekerja, yaitu sebesar 58.6%.

Sebagian besar ibu responden yang bekerja sebagai pegawai swasta (19%) dan pekerjaan ibu responden yang paing sedikit adalah jasa ojek/supir (1,7%).

Pendidikan terakhir ayah sebagian besar adalah tamat SMA (55.2%) dan pendidikan ayah yang paling rendah adalah tamat SD (1.7%). Sebagian besar pendidikan terakhir ibu responden adalah tamat SMA (51.7%) dan pendidikan ibu yang paling sedikit adalah tamat SD (1.7%).

## 5.2 Asupan Kafein

Uji normalitas terkait asupan kafein menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa data terkait asupan kafein tidak terdistribusi normal dengan nilai  $p = 0.046$  ( $p < 0.05$ ). Setelah data ditransformasi menggunakan transformasi akar dari asupan kafein, data telah terdistribusi normal dengan nilai  $p = 0.251$ .

Distribusi asupan kafein pada remaja putri di SMA Negeri 5 dapat dilihat pada tabel

5.2 berikut

**Tabel 5.2 Distribusi Asupan Kafein SMA Negeri 5 di Kota Malang**

	Jumlah	Prosentase (%)	Mean	Median	SD
Asupan Kafein normal	58	100	26.11 mg	16.9 mg	22.6 mg

Berdasarkan tabel 5.2, rata-rata asupan kafein remaja putri di SMA N 5 Kota Malang adalah 26.11 mg, asupan kafein paling rendah adalah 2.85 mg, asupan kafein paling tinggi adalah 97.31 mg, dan standar deviasi adalah 22.6 mg. Berikut adalah prosentase frekuensi asupan kafein remaja putri di SMA Negeri 5 Malang pada tabel 5.3

Berdasarkan tabel 5.2 dapat disimpulkan bahwa 58 responden tidak melebihi batas dalam mengonsumsi kafein (100%).

Berdasarkan data SQ-FFQ menunjukkan bahwa teh (24%) dan kue coklat (15%) merupakan sumber kafein yang paling sering dikonsumsi oleh remaja putri di SMA Negeri 5 Malang. Berikut adalah tabel persebaran asupan makan sumber kafein pada remaja putri di SMA Negeri 5 Malang pada tabel 5.3

**Tabel 5.3 Sumber Kafein Remaja Putri di SMA Negeri 5 Malang**

Sumber Kafein	Prosentase
Teh	24%
Kue berbahan coklat	15%
Susu Cokelat	14%
Cokelat panas	10%
Puding coklat	9%
Capucino	8%
Brownies coklat	6%
Cokelat susu batang	4%
Kopi hitam	4%
Cola	3%

### 5.3 Kadar Hemoglobin

Uji normalitas terkait kadar hemoglobin menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dengan nilai  $p$  0.155 (nilai dikatakan terdistribusi normal jika nilai  $p > 0,05$ ). Gambaran kadar Hb yang didapat dari hasil penelitian pada remaja putri di SMA Negeri 5 di Kota Malang dapat dilihat dari tabel 5.4

**Tabel 5.4 Distribusi kadar Hb Remaja Putri di SMA Negeri 5 di Kota Malang**

Karakteristik	Jumlah	Prosentase (%)	Mean	Median	SD
Kadar Hb kurang	10	17.2	12.73	12.8	1.35
Kadar Hb normal	48	82.8	g/dL	g/dL	g/dL

Berdasarkan tabel 5.4, rata-rata kadar Hb adalah 12.73 gr/dL, median dari data adalah 12.8 g/dL, kadar Hb paling rendah adalah 6.6 g/dL, kadar Hb paling tinggi adalah 15.5 g/dL, dan standar deviasi 1.35 g/dL.

Berdasarkan tabel terkait kadar Hb, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar remaja putri di SMA Negeri 5 Malang memiliki kadar Hb yang normal (82.8%) dan responden dengan kadar hb kurang mempunyai prosentase 17.2%.

### 5.4 Hubungan Asupan Kafein dengan Kadar Hemoglobin

Berdasarkan hasil analisis terkait hubungan asupan kafein dengan kadar hemoglobin yang menggunakan uji korelasi *Pearson* karena data terdistribusi normal, didapatkan hasil sebagai berikut.

**Tabel 5.5 Hubungan Asupan Kafein dengan Kadar Hemoglobin Remaja Putri SMA Negeri 5 Malang**

Variabel	n	r	p. value
Asupan Kafein dengan Kadar Hemoglobin	58	-0.187	0.159

Hasil uji korelasi *Pearson* menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara asupan kafein dengan kadar hemoglobin ( $p=0.159$ ).



## **BAB VI**

### **PEMBAHASAN**

#### **6.1 Pembahasan Hasil Penelitian**

##### **6.1.1 Karakteristik Umum Responden**

Responden pada penelitian ini adalah remaja putri yang bersekolah di SMA Negeri 5 Malang berusia 15-16 tahun. Berdasarkan hasil penelitian terhadap 58 remaja putri di SMA Negeri 5 di Kota Malang, distribusi frekuensi usia responden menunjukkan sebanyak 79.3% responden berusia 15 tahun dan 20.7% responden berusia 16 tahun. Berdasarkan usia remaja, responden termasuk dalam kategori usia remaja pertengahan (usia 14-16 tahun) (Indartanti and Kartini, 2014).

Remaja merupakan fase perpindahan dari anak – anak menjadi dewasa. Masa remaja adalah masa yang rentan terhadap masalah kesehatan yang berkaitan dengan kebiasaan dan dapat berpengaruh terhadap kesehatan, terutama terkait penyakit degeneratif, di kemudian hari. Selain itu remaja adalah kelompok yang rawan menderita anemia. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal terkait gaya hidup remaja yaitu pola makan remaja yang mulai memiliki kendali dalam memilih makanan sendiri. Kebiasaan makan yang dilakukan pada saat remaja mempengaruhi terkait kebiasaan makan pada masa selanjutnya. Masa remaja juga menunjukkan pola makan yang kurang sehat seperti melakukan diet penurunan berat badan dengan melewatkan waktu makan dan suka mengkonsumsi makanan cepat saji (Rathi, Riddell and Worsley, 2017). Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Azrimaidaliza dan Purnakarya (2011) yaitu remaja putri dalam memilih makanan belum bervariasi, terutama

pada makanan pokok, protein hewani, protein nabati, dan sayuran (Azrimaidaliza and Purnakarya, 2011). Kebiasaan makan remaja putri dalam memilih makanan yang tinggi kafein juga meningkat yang kemungkinan disebabkan oleh tingginya produk berkafein seperti kopi, teh, kola, dan minuman berenergi yang memiliki kadar kafein cukup tinggi (Gera, Kalra and Gupta, 2016). Konsumsi yang kurang baik dapat membentuk kebiasaan makan remaja putri yang kurang baik. Kebiasaan makan yang tidak sehat berakibat bahwa tidak dapat memenuhi kebutuhan tubuh untuk memproduksi hemoglobin. Bila hal ini terus berlanjut dalam jangka waktu yang lama, hal ini dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin yang menimbulkan anemia (Suryani, Riska and Junita, 2015).

Selain terkait pola makan yang kurang tepat, penyebab anemia yang dapat terjadi pada remaja putri adalah terjadinya menstruasi setiap bulan. Menstruasi adalah pendarahan yang terjadi secara teratur pada wanita yang disebabkan oleh pelepasan sel telur yang tidak dibuahi oleh sperma dalam dinding rahim setiap bulannya. Menstruasi menyebabkan remaja kehilangan darah  $\pm 30$  mL/hari dan kehilangan zat besi  $\pm 1.3$  mg/hari sehingga remaja membutuhkan lebih banyak zat besi untuk mengganti zat besi yang keluar bersama darah menstruasi (Dumilah, 2017; Suryani, Riska and Junita, 2015). Pola makan yang kurang tepat dan siklus menstruasi yang dialami wanita setiap bulan merupakan salah satu faktor penyebab remaja putri mengalami anemia.

Keluarga, terutama orang tua, memiliki peran penting dalam memperoleh penghasilan. Orang tua yang memiliki pekerjaan tetap akan memiliki penghasilan yang tetap sehingga kemungkinan dalam memenuhi kebutuhan makan juga lebih stabil (Yamin, 2012). Pekerjaan ayah responden sebagian besar adalah pegawai swasta (41.4%) dan sebagian besar ibu tidak bekerja (58.6%). Penelitian yang

dilakukan oleh Yamin (2012) menunjukkan bahwa pekerjaan orang tua mempengaruhi jumlah pendapatan sehingga juga mempengaruhi daya beli dan ketersediaan makanan di rumah (Dumilah, 2017). Makanan yang dikonsumsi oleh remaja masih bergantung pada makanan yang disajikan dalam keluarga. Jenis makanan yang disajikan di rumah juga bergantung pada daya beli keluarga untuk membeli bahan makanan (Notoatmodjo, 2012 dalam Zulaekah dkk, 2012).

Pekerjaan yang dimiliki oleh orang tua mempengaruhi penghasilan yang dimiliki oleh orang tua, dan mempengaruhi terkait daya beli keluarga. Daya beli keluarga dapat mempengaruhi daya beli remaja, yaitu terkait uang saku yang dimiliki oleh remaja. Semakin tinggi penghasilan yang dimiliki oleh orang tua, semakin tinggi pula uang saku yang dimiliki oleh remaja. Uang saku yang dimiliki oleh remaja mempengaruhi remaja untuk mengonsumsi makanan cepat saji. Penelitian yang dilakukan oleh Imtihani dan Noer (2013) menyatakan bahwa uang saku yang dimiliki oleh remaja mempengaruhi frekuensi remaja dalam mengonsumsi makanan cepat saji, dikarenakan adanya keinginan untuk mencoba makanan tersebut (Imtihani and Noer, 2013).

Ketersediaan makanan di rumah mempengaruhi pilihan remaja dalam mengonsumsi makanan atau minuman. Studi yang dilakukan oleh Scully *et al* (2015) menyatakan bahwa remaja yang menyukai minuman ringan empat kali lebih tinggi pada remaja yang di rumahnya selalu menyediakan minuman ringan di rumah. Pada remaja yang mempercayai bahwa minuman ringan mudah dibeli dan memiliki harga yang terjangkau juga berpengaruh terhadap peningkatan remaja dalam mengonsumsi minuman ringan (Scully *et al.*, 2017). Makanan atau minuman yang tersedia di rumah dapat mempengaruhi pola pikir remaja dalam membeli makanan tersebut. Remaja akan terbiasa dalam membeli makanan atau

minuman yang ada dirumah karena sering mencoba makanan tersebut saat di rumah sehingga cenderung akan membeli makanan atau minuman yang biasanya disimpan di rumah.

Tingkat pendidikan adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pengetahuan dan cara berpikir seseorang, yang akhirnya akan mempengaruhi perilaku seseorang dalam menanggapi suatu informasi (Zulaekah, 2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yamin (2012) dan Zulaekah (2014) menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan bahwa pendidikan orang tua yang lebih tinggi untuk siswa dalam mengonsumsi makanan lebih baik.

Pendidikan ayah responden sebagian besar adalah tamat SMA (55.2%) dan pendidikan ibu responden sebagian besar adalah tamat SMA (51.7%).

Penelitian yang dilakukan oleh Yamin (2012) menunjukkan bahwa pendidikan orang tua yang rendah meningkatkan risiko remaja anemia dibandingkan dengan orang tua dengan pendidikan tinggi (Dumilah, 2017). Penelitian tersebut didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Gedefaw *et al* (2015) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara pendidikan ayah dengan prevalensi anemia pada remaja putri. Ayah remaja putri yang memiliki pendidikan lebih rendah mempunyai risiko 9 kali anaknya mengalami anemia. Hal ini disebabkan oleh ayah mempunyai peran besar dalam memutuskan suatu hal dalam keluarga. Saat ayah remaja tersebut memiliki pengetahuan yang lebih tinggi terkait makanan dan kesehatan, ayah akan membuat keputusan-keputusan yang tepat terkait kesehatan remaja, dan dapat berpengaruh terhadap kesehatan remaja secara keseluruhan terutama terkait anemia (Gedefaw *et al.*, 2015). Orang tua yang memiliki pendidikan yang lebih tinggi akan memiliki pengetahuan yang lebih banyak, dan lebih mudah dalam menerima informasi baru. Hal ini akan berpengaruh terhadap pengetahuan remaja

dalam memilih bahan makanan yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin atau kejadian anemia defisiensi besi, sehingga remaja akan dapat memilih makanan yang sebaiknya dikonsumsi dan sebaiknya dihindari supaya tidak mengalami anemia (Caturiyantiningtyas, 2015).

### 6.1.2 Asupan Kafein pada Remaja Putri

Asupan kafein pada responden diambil dengan menggunakan metode SQ-FFQ. Responden diminta untuk mengingat terkait kafein yang dikonsumsi selama selama 1 bulan terakhir. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, rata-rata asupan kafein dari 58 responden adalah 26.11 mg/ hari. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Jin *et al* (2016) menyebutkan asupan kafein pada remaja putri di Korea adalah 25.92 mg (Jin *et al.*, 2016). Hal ini disebabkan oleh waktu pengambilan data yang tidak pada saat ujian sehingga asupan kafein remaja putri tidak terlalu banyak seperti pada saat pelaksanaan ujian. Kafein dapat menyebabkan seorang siswa mengalami penurunan waktu tidur. Biasanya pada waktu ujian, seseorang akan mengonsumsi kafein lebih tinggi untuk membuat dirinya terbangun dan dapat belajar lebih lama dari biasanya. Pada saat pengambilan data, remaja sedang tidak melakukan ujian akhir sehingga diduga asupan kafein lebih rendah daripada waktu ujian.

Hal ini berbeda dengan rata-rata asupan kafein remaja di Delhi, India. Rata-rata asupan kafein pada remaja putri di Delhi adalah 121 mg. Hal ini jauh berbeda dengan asupan kafein pada remaja putri di SMA Negeri 5 Malang, yang bahkan nilai asupan kafeinnya kurang dari 121 mg yaitu 97.31 mg. Hal ini berkaitan dengan adanya perbedaan sumber kafein yang sering dikonsumsi pada remaja putri di kedua tempat tersebut. Sumber kafein yang dikonsumsi pada remaja putri di Delhi lebih bervariasi daripada di SMA Negeri 5 Malang (Gera, Kalra and Gupta,

2016). Asupan kafein pada remaja putri di Delhi, India lebih bervariasi, meliputi asupan kopi, teh, minuman berenergi, minuman (*coca cola*) dengan jumlah yang lebih banyak daripada asupan kafein pada remaja putri di SMA Negeri 5 Malang sehingga terjadi perbedaan antara asupan kafein pada kedua penelitian tersebut.

Dari 58 responden yang telah diwawancarai, tidak ada responden yang mengonsumsi sumber kafein lebih dari batas yang dianjurkan. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Gera *et al* (2016). Sebanyak 6% responden mengonsumsi kafein > 300 mg/hari. Perbedaan konsumsi ini dapat disebabkan oleh perbedaan pola konsumsi kafein pada remaja putri di dua tempat tersebut. Pada penelitian yang dilakukan oleh Gera *et al* (2016), sumber kafein yang paling banyak dikonsumsi adalah kopi, teh, minuman berenergi, dan minuman ringan seperti *coca cola* yang memiliki kafein lebih tinggi, sedangkan pada SMA Negeri 5 Malang konsumsi sumber kafein paling banyak adalah dari teh dan cokelat yang memiliki kadar kafein lebih rendah.

Berdasarkan data SQ-FFQ responden, sumber kafein yang paling sering dikonsumsi adalah teh (25%), sedangkan konsumsi kopi pada remaja putri di SMA Negeri 5 lebih sedikit (4%). Menurut Breedveld dan Peters (2013) kadar kafein pada teh adalah 30 mg untuk 1 cup (125 mL), sedangkan kadar kafein pada kopi adalah 85 mg – 180 mg per 1 cup (125 mg) (Breedveld and Peters, 2013). Kadar kafein lebih pada teh lebih rendah daripada kadar kafein pada kopi. Kadar kafein pada 1 cangkir kopi setara dengan 2-3 cangkir teh. Hal ini dapat menjadi penduga asupan kafein remaja putri di SMA Negeri 5 Malang tidak terlalu tinggi, karena tidak banyak remaja putri yang konsumsi kopi dibandingkan dengan konsumsi teh.

Asupan kafein bisa dimulai dari masa kanak-kanak, yaitu kebiasaan dalam mengkonsumsinya soda, cokelat batang ataupun susu cokelat yang mengandung kafein. Terdapat peningkatan konsumsi kafein pada usia remaja, disebabkan oleh peningkatan asupan minuman berkafein seperti soda, minuman berenergi, coklat, kopi, teh, yang sering dikonsumsi oleh remaja putri. Pada remaja putri, konsumsi kafein yang paling sering adalah cokelat dan soda yang memiliki kadar kafein lebih rendah. Selain cokelat dan soda, remaja sering mengonsumsi minuman berenergi yang berfungsi untuk meningkatkan energi remaja (Witkin *et al.*, 2017).

Asupan kafein pada remaja dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal (dari lingkungan) dan internal (dari diri sendiri). Faktor dari lingkungan meliputi pengaruh dari orang lain, misal jika orang tua dan teman sebaya yang mengonsumsi minuman berkafein maka remaja akan mengikuti mengonsumsi kafein, dan terdapat faktor iklan dan teknologi yang dapat mempengaruhi konsumsi kafein pada remaja. Faktor dari diri sendiri meliputi keinginan remaja untuk meningkatkan energi, menurunkan rasa kantuk, dan meningkatkan performa untuk beraktifitas (Bonnar and Gradisar, 2015).

Berdasarkan penelitian Gera *et al* (2016), alasan remaja putri untuk mengonsumsi sumber kafein adalah remaja ingin tetap terbangun, meningkatkan konsentrasi dalam melakukan sesuatu, dan menjaga diri agar tidak stress dan tidak merasa gugup (Gera, Kalra and Gupta, 2016). Alasan ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Jin *et al* bahwa asupan kafein yang tinggi pada remaja berhubungan dengan tingginya rasa stres, rasa gugup, dan depresi yang dialami oleh remaja (Jin *et al.*, 2016). Semakin remaja tersebut mengalami stress atau gugup, maka semakin tinggi asupan kafein yang dikonsumsi oleh remaja tersebut untuk mengurangi rasa stress yang dimiliki oleh remaja tersebut. Saat

remaja ingin meningkatkan konsentrasi dan ingin tetap terbangun, maka asupan kafein pada remaja lebih tinggi dari biasanya.

Kafein merupakan salah satu zat yang dapat menghambat penyerapan zat besi di dalam tubuh. Selain kafein, terdapat zat lain yang dapat menghambat penyerapan zat besi di dalam tubuh yaitu tanin, oksalat, dan fitat yang terdapat dalam produk-produk kacang kedelai, teh, dan kopi (Masthalina, Laraeni and Dahlia, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Isati dan Hastono (2016) menunjukkan bahwa remaja putri yang setiap hari mengonsumsi kopi atau teh berpeluang lebih tinggi dalam mengalami anemia defisiensi besi daripada remaja putri yang jarang mengonsumsi teh atau kopi (Isati dan Hastono, 2016).

### 6.1.3 Kadar Hemoglobin Remaja Putri

Hemoglobin merupakan salah satu standar dalam menentukan populasi yang mengalami anemia (Supariasa, Bakri and Fajar, 2016). Hemoglobin mempunyai fungsi utama, yaitu untuk mengangkut oksigen dari paru-paru menuju jaringan dan membawa karbondioksida dari jaringan ke paru-paru (Schechter, 2008). Penentuan kadar hemoglobin dilakukan dengan cara pengambilan sampel darah pada remaja putri dan dianalisis menggunakan metode *cyanmethemoglobin*. Hasil dari kadar hemoglobin akan diklasifikasikan menjadi 2, yaitu anemia ( $Hb < 12 \text{ g/dL}$ ) dan tidak anemia ( $Hb \geq 12 \text{ g/dL}$ ).

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 58 remaja putri di SMA Negeri 5 di kota Malang, terdapat 17.2% remaja putri yang mempunyai kadar Hb yang rendah dari seluruh responden. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di kelas X, XI, dan XII di MAN 2 Bogor yaitu lebih banyak responden yang tidak mengalami anemia daripada yang mengalami anemia, yaitu sebesar 23,2% responden mengalami anemia (Febrianti, Utomo and Adriana, 2013).

Rata-rata kadar hemoglobin pada penelitian ini adalah 12.73 g/dL. Nilai normal kadar hemoglobin untuk usia 15-16 tahun adalah 12 g/dL, sehingga rata-rata kadar hemoglobin adalah normal. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Indartanti dan Kartini (2014) pada remaja putri dengan rata-rata nilai Hb adalah 12.6 g/dL (Indartanti and Kartini, 2014). Hasil ini juga tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Cendani dan Murbawani (2011) terkait nilai rata-rata Hb yaitu 12.8g/dL. Hal ini disebabkan oleh lokasi penelitian yang berada di perkotaan. Penelitian yang dilakukan oleh Yunawan (2014) menyatakan bahwa kadar Hb di perkotaan lebih tinggi daripada kadar Hb di pedesaan (Siswanto and Widyawati, 2016). Hal ini disebabkan oleh pada wilayah perkotaan kemungkinan ketersediaan sarana dan prasarana yang berkaitan dengan gizi kesehatan lebih tersedia daripada di pedesaan sehingga kemampuan dalam memenuhi kebutuhan juga lebih terjamin.

Penelitian yang dilakukan oleh Aulia dkk (2017) terkait status anemia pada remaja putri sangat tinggi. Penelitian ini dilakukan di 2 tempat berbeda, yaitu pada daerah pegunungan dan daerah pesisir. Hasil yang didapatkan secara berurutan adalah 58% dan 56%. Terdapat perbedaan yang mencolok pada penelitian yang dilakukan, yaitu terkait lokasi penelitian yang dilakukan, yaitu di pegunungan dan wilayah pesisir pantai yang mempunyai perbedaan letak geografis dengan penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 5 Malang yaitu di daerah urban. Menurunnya tekanan  $PO_2$  pada daerah pegunungan akan menurunkan kadar hemoglobin (Aulia *et al.*, 2017)

Kadar hemoglobin dalam darah dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, salah satunya adalah jenis kelamin. Kadar hemoglobin pada wanita cenderung lebih rendah karena wanita mengalami menstruasi tiap bulannya (Windyaningrum,

2012). Selain itu, kadar hemoglobin pada wanita lebih rendah daripada laki-laki, karena hormon androgen pada laki-laki meningkatkan kerja eritropoetin sedangkan hormon estrogen pada perempuan menghambat kerja eritropoetin (De Andrade Cairo *et al.*, 2014).

Pada remaja putri di SMA Negeri 5 Malang, remaja putri yang mengalami penurunan kadar Hb adalah 17.2%. Penurunan kadar hemoglobin merupakan salah satu tanda anemia defisiensi besi. Anemia defisiensi besi disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu kurangnya mengkonsumsi sumber makanan hewani yang merupakan salah satu sumber zat besi yang mudah diserap, karena kurangnya zat gizi yang membantu penyerapan zat besi, dan tingginya konsumsi zat yang menghambat penyerapan zat besi (Indartanti and Kartini, 2014).

Terdapat tiga faktor yang dapat menyebabkan terjadinya anemia, yaitu kehilangan darah disebabkan oleh pendarahan, kerusakan sel darah merah. Zat besi merupakan zat yang penting dalam pembentukan hemoglobin, myoglobin dan protein heme lainnya. Kelebihan besi dalam makanan akan disimpan di dalam tubuh. Apabila kebutuhan zat gizi pada remaja cukup, maka proses eritropoesis tidak akan terganggu. Jika terjadi penurunan zat besi dan kurangnya asupan zat besi, dapat menurunkan simpanan zat besi di dalam tubuh. Hal ini akan berpengaruh terhadap kadar hemoglobin yang dapat menyebabkan anemia defisiensi besi pada remaja putri yang masih bersekolah sangat membutuhkan makanan tinggi zat besi untuk membantu pertumbuhan, perkembangan psikomotor dan kapasitas intelektual (Zulaekah *et al.*, 2017)

#### **6.1.4 Hubungan Asupan Kafein dengan Kadar Hemoglobin**

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan uji korelasi *Pearson*, didapatkan hasil analisis yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang

signifikan antara asupan kafein terhadap kadar hemoglobin ( $p=0.159$ ). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Akib dan Sumarmi (2017) terkait kebiasaan makan remaja putri yang berhubungan dengan anemia. Pada penelitian ini dikatakan bahwa tidak adanya hubungan antara kebiasaan konsumsi zat inhibitor dengan status anemia responden. Pada penelitian ini adalah yang menjadi sorotan utama adalah kebiasaan konsumsi teh, yang sejalan dengan penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 5 Malang (Akib and Sumarmi, 2017).

Penelitian ini tidak berhubungan secara signifikan diduga disebabkan oleh asupan kafein pada remaja putri di SMA Negeri 5 Malang tidak melebihi batas konsumsi kafein dan nilai hemoglobin pada remaja putri juga cenderung normal. Selain itu hasil penelitian ini terjadi karena waktu dalam mengkonsumsi makanan sumber kafein tersebut berbeda-beda. Berdasarkan data SQ-FFQ responden, asupan sumber kafein yang paling sering dikonsumsi adalah teh (25%). Kebiasaan konsumsi teh yang kurang tepat dapat menimbulkan anemia. Konsumsi sumber kafein kurang dari 1 jam setelah makan dapat mengurangi penyerapan besi (Wolde, 2014). Dapat disimpulkan bahwa waktu dalam mengonsumsi sumber kafein berpengaruh terhadap penyerapan Fe dalam tubuh.

Penelitian ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa asupan kafein dapat mengganggu penyerapan zat besi dalam tubuh yang berpengaruh terhadap pembentukan sel darah merah (Wolde, 2014). Hal ini dapat dilihat dari nilai keeratan korelasi yang menunjukkan nilai negatif (-). Nilai negatif berarti bahwa ada kemungkinan jika asupan kafein pada remaja putri ini semakin tinggi, maka kadar hemoglobin pada remaja putri akan semakin rendah meskipun korelasi keeratan pada kedua variabel termasuk sangat lemah.

Kafein dapat mengganggu penyerapan zat besi dalam tubuh. Saat seseorang mengonsumsi kafein bersamaan dengan sumber zat besi, seperti daging sapi, kuning telur, ikan, sayuran hijau, maka dapat menurunkan penyerapan zat besi sebanyak 80%. Hal ini berpengaruh terhadap ketersediaan zat besi dalam tubuh untuk membentuk sel darah merah (Wolde, 2014). Pada penelitian ini, diduga remaja putri memiliki asupan kafein yang tidak terlalu tinggi dan tidak bersamaan dengan konsumsi sumber zat besi sehingga tidak berpengaruh secara signifikan antara asupan kafein dengan kadar hemoglobin.

## 6.2 Keterbatasan Penelitian

Meskipun pada saat pelaksanaan penelitian sudah dilakukan sesuai metode yang dibuat, pada penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah :

1. Ada keterbatasan terkait penggunaan SQ-FFQ yaitu *recall bias*, terkait dengan daya ingat siswi tentang jumlah bahan makanan yang dikonsumsi dan jenisnya yang dikonsumsi selama satu bulan terakhir.

## BAB VII

### PENUTUP

#### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan uji statistik yang telah dilakukan, kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian ini adalah tidak terdapat hubungan signifikan antara asupan kafein dengan kadar hemoglobin, dengan penjabaran sebagai berikut:

1. Dari 58 responden, rata-rata asupan kafein pada remaja adalah 26.11 mg, dengan median 16.9, nilai terendah adalah 2.85 mg dan nilai tertinggi asupan kafein adalah 97.31 mg.
2. Rata-rata kadar hemoglobin di SMA Negeri 5 Malang adalah 12.73 g/dL, median 12.8 g/dL, nilai terendah 6.6 g/dL dan nilai tertinggi kadar hemoglobin adalah 15.5 g/dL
3. Tidak terdapat hubungan signifikan antara asupan kafein dengan kadar hemoglobin pada remaja putri di SMA Negeri 5 Malang dengan *p-value* 0.159 ( $>0.05$ ).

#### 7.2 Saran

##### a. Bagi Peneliti

Diharapkan untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait asupan kafein dengan kadar hemoglobin di tempat yang lain dengan melengkapi faktor-faktor demografi dan faktor lain yang dapat berhubungan dengan asupan kafein seperti pola konsumsi kafein yang tinggi di suatu wilayah.

Dikarenakan terdapat *recall bias* yang dialami oleh remaja putri karena responden lupa terkait makanan yang dikonsumsi dalam satu bulan terakhir, sebaiknya selain menggunakan SQ-FFQ juga menggunakan metode lain seperti metode *food record* selama 1 minggu untuk menggambarkan asupan responden dan responden juga lebih mengingat terkait makanan yang dikonsumsi.

**b. Bagi Remaja Putri**

Diharapkan remaja dapat menambah wawasan terkait gizi, terutama makanan yang dapat mengganggu dan mempercepat penyerapan zat besi dalam tubuh sehingga kejadian anemia bisa semakin menurun, seperti pada saat terdapat penyuluhan terkait tablet tambah darah yang dilaksanakan di sekolah, juga menanyakan dan mempelajari terkait asupan makanan yang baik untuk remaja yang mempengaruhi penyerapan zat besi. Selain itu remaja juga dapat menambah wawasan dengan mempelajari melalui internet ataupun melalui buku-buku di perpustakaan.

**c. Bagi SMA Negeri 5 Malang**

Diharapkan pihak sekolah dapat mengadakan penyuluhan terkait anemia dan gizi, hubungan antara asupan makanan yang dikonsumsi dengan anemia yang dialami oleh remaja putri agar pengetahuan remaja putri semakin luas terkait kesehatan remaja.

## DAFTAR PUSTAKA

Abhishek, M. and Deepika (2015) 'Evaluation of the Prevalence of Anemia in High School Going Adolescent Females in a Rural Area of South India', *Indian Journal of Pathology and Oncology*, 2(3), p. 113. doi: 10.5958/2394-6792.2015.00002.2.

Akib, A. and Sumarni, S. (2017) 'Kebiasaan Makan Remaja Putri yang Berhubungan dengan Anemia : Kajian Positive Deviance Food Consumption Habits of Female Adolescents Related to Anemia : A Positive Deviance Approach', *Amerta Nutrition*, pp. 105–116. doi: 10.20473/amnt.v1.i2.2017.105-116.

deAndrade Cairo, R. C., Rodrigues Silva, L., Carneiro Bustani, N. and Ferreira Marques, C. D. (2014) 'Iron Deficiency Anemia in Adolescents; a Literature Review.', *Nutricion hospitalaria*, 29(n06), pp. 1240–1249. doi: 10.3305/nh.2014.29.6.7245.

Aulia, G. Y., Udiyono, A., Saraswati, L. D., Adi, M. S., Epidemiologi, B. and Masyarakat, F. K. (2017) 'Gambaran Status Anemia Pada Remaja Putri Di Wilayah Pegunungan Dan Pesisir Pantai', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(Januari), pp. 193–200. Available at: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm> (Accessed: 28 May 2018).

Azrimaidaliza and Purnakarya, I. (2011) 'Artikel Penelitian Analisis Pemilihan Makanan pada Remaja di Kota Padang, Sumatera Barat Food Preference Analysis on Teenagers in Padang, West Sumatera Azrimaidaliza, Idral Purnakarya', *Artikel Penelitian*, 6(1), pp. 17–22. Available at: <http://journal.fkm.ui.ac.id/kesmas/article/viewFile/114/115> (Accessed: 21 May 2018).

Beck, K. L., Conlon, C. A., Kruger, R. and Coad, J. (2014) 'Dietary determinants of and possible solutions to iron deficiency for young women living in industrialized countries: A review', *Nutrients*, 6(9), pp. 3747–3776. doi: 10.3390/nu6093747.

Bender, D. A. (2008) *Nutrition and Metabolism Fourth Edition*. CRC Press Taylor & Francis Group.

Bonnar, D. and Gradisar, M. (2015) 'Caffeine and Sleep in Adolescents: A Systematic Review', *Journal of Caffeine Research*, 5(3), pp. 105–114. doi: 10.1089/jcr.2014.0036.

Breedveld, B. . and Peters, J. A. . (2013) *Caffeine Fact sheet*. Available at: <http://www.voedingscentrum.nl/Assets/Uploads/voedingscentrum/Documents/Professionals/Pers/Factsheets/English/factsheet Caffeine engelse versie vormgeving def LR.pdf> (Accessed: 24 May 2018).

Briawan, D. (2014) *Anemia: Masalah Gizi pada Remaja Wanita*. Edited by Q. Rahmah and E. Tiar. Jakarta: Penerbit EGC.

Caturiyantiningtiyas, T. (2015) 'Hubungan antara Pengetahuan, Sikap dan Perilaku dengan Kejadian Anemia Remaja Putri Kelas X dan Xi SMA Negeri 1 Polokarto'. Available at: [http://eprints.ums.ac.id/39689/1/NASKAH\\_PUBLIKASI.pdf](http://eprints.ums.ac.id/39689/1/NASKAH_PUBLIKASI.pdf)

(Accessed: 28 May 2018).

Fahmida, U., Dillon, D. H. 2007. *Nutritional Assesment*. Universitas Indonesia. Jakarta.

Febrianti, Utomo, W.B, Adriana. (2013) 'Lama Haid dan Kejadian Anemia pada Remaja Putri', *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 4(1), pp. 11–15. Available at: <https://media.neliti.com/media/publications/106453-ID-lama-haid-dan-kejadian-anemia-pada-remaj.pdf> (Accessed: 24 May 2018).

Ferial, E. W. (2013) *Biologi Reproduksi*. Edited by A. Safitri. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Ferawati (2016). Hubungan Pola KONsumsi Pangan Inhibitor dan Enhancer Fe, Bioavailabilitas FE, Status Gizi dengan Status Anemia Mahasiswi IPB. Institut Pertanian Bogor.

Firma, A. L. (2008) 'Preferensi dan Perilaku Konsumsi Pangan Sumber Kafein pada Mahasiswa Tingkat persiapan Bersama Institut Pertanian Bogor Tahun 2007/2008', *Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor*. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/32338319.pdf>.

Gedefaw, L., Tesfaye, M., Yemane, T., Adisu, W. and Asres, Y. (2015) 'Anemia and iron deficiency among school adolescents: burden, severity, and determinant factors in southwest Ethiopia', *Adolescent Health, Medicine and Therapeutics*, p. 189. doi: 10.2147/AHMT.S94865.

Gera, M., Kalra, S. and Gupta, P. (2016) 'Caffeine Intake Among Adolescents in Delhi.', *Indian journal of community medicine: official publication of Indian Association of Preventive & Social Medicine*. Medknow Publications, 41(2), pp. 151–3. doi: 10.4103/0970-0218.173501.

Goloso-Gubat, M. J., Magtibay, E. V. J., Gironella, G. M. P., Tajan, M. G. and Constantino, M. A. S. (2015) 'Beverage consumption of Filipino children and adolescents (7th National Nutrition Survey): Nutritional concerns and potential policy implications', *Philippine Journal of Science*, 144(1), pp. 31–41.

Imtihani, T. R. and Noer, E. R. (2013) 'Hubungan Pengetahuan, Uang Saku, dan Peer Group dengan Frekuensi Konsumsi Makanan Cepat Saji pada Remaja Putri', *Journal of Nutrition College*, 2(1). Available at: <https://media.neliti.com/media/publications/136460-ID-hubungan-pengetahuan-uang-saku-dan-peer.pdf> (Accessed: 24 May 2018).

Indartanti, D. and Kartini, A. (2014) 'Hubungan Status Gizi Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri', *Journal of Nutrition College*, 3(2), pp. 310–316.

Jin, M.-J., Yoon, C.-H., Ko, H.-J., Kim, H.-M., Kim, A.-S., Moon, H.-N. and Jung, S.-P. (2016) 'The Relationship of Caffeine Intake with Depression, Anxiety, Stress, and Sleep in Korean Adolescents.', *Korean journal of family medicine*, 37(2), pp. 111–6. doi: 10.4082/kjfm.2016.37.2.111.

Kristjansson, A. L., Sigfusdottir, I. D., Frost, S. S. and James, J. E. (2013) 'Adolescent Caffeine Consumption and Self-Reported Violence and Conduct

Disorder', *Journal of Youth and Adolescence*, 42(7), pp. 1053–1062. doi: 10.1007/s10964-013-9917-5.

Kurnia, F. (2014) 'Hubungan asupan makanan dengan kejadian anemia dan nilai praktik pada siswa kelas XI Boga SMKN 1 Buduran Sidoarjo', *E-Jurnal Boga*, 03(februari), pp. 46–53. Available at: [http://www.scribd.com/document\\_downloads/200865992?extension=pdf&from=embed&source=embed](http://www.scribd.com/document_downloads/200865992?extension=pdf&from=embed&source=embed).

Kusmiran, E. (2014) *Kesehatan Reproduksi Remaja dan Wanita*. Edited by A. Suslia and P. P. Lestari. Jakarta: Salemba Medika.

Masrizal (2007) 'Anemia defisiensi besi', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(1), pp. 140–145.

Masthalina, H., Laraeni, Y. and Dahlia, Y. P. (2015) 'Jurnal Kesehatan Masyarakat', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(1), pp. 80–86. doi: ISSN 1858-1196.

Mousa, S.M.O, Saleh, S.M, Higazi, A.M.M, and Ali, H.A.A. (2016) 'Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia in Adolescent Girls in Rural Upper Egypt', *International Blood Research & Reviews*, 5(54), pp. 1–6. doi: 10.9734/IBRR/2016/25826.

Morck, T. A., Lynch, S. and Cook, J. D. (1983) 'Inhibition iron absorption by coffee', *The American journal of clinical nutrition*, 37(February), pp. 416–420. doi: 10.1111/j.1742-1241.2011.02640.x.

Mustaqim, EY. 2013. *Hubungan Kadar Hemoglobin (Hb) dengan Kebugaran Jasmani pada Siswa Remaja Ekstrakurikuler Sepak Bola SMA Negeri 1 Bangsal*, *Jurnal Pendidikan Jasmani*, 1(3), pp. 637-640

Nirwana, A. B. (2011) *Psikologi Kesehatan Wanita: Remaja, Menstruasi, menikah, hamil, nifas, menyusui*. 1st edn. Yogyakarta: Nuha Medika.

Rathi, N., Riddell, L. and Worsley, A. (2017) 'Food consumption patterns of adolescents aged 14–16 years in Kolkata, India', *Nutrition Journal*, 16(50). doi: 10.1186/s12937-017-0272-3.

Ratrioso, I. (2008) *Remaja Unggul : Kamukah itu?* Edited by N. Permata. Jakarta: Penerbit Nobel Edumedia.

Santrock, J. W. (2003) *Adolescence Perkembangan Remaja*. 6th edn. Edited by W. C. Kristiaji. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Santrock, J. W. (2007) *Adolescence, eleventh edition*. 11th edn. Edited by N. I. Sallama. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Sayuti, I. K. and Yenrina, R. (2015) *Antioksidan Alami dan Sintetik* 1st edn. Padang: Andalas University Press. Available at: [http://repository.unand.ac.id/23714/1/Kesuma\\_Sayuti\\_Antioksidan\\_Alami\\_dan\\_Sintetik\\_OK.pdf](http://repository.unand.ac.id/23714/1/Kesuma_Sayuti_Antioksidan_Alami_dan_Sintetik_OK.pdf) (Accessed: 6 July 2017).

Schechter, A. N. (2008) 'Hemoglobin research and the origins of molecular

medicine', *blood*, 112(10), pp. 3927–3938. doi: 10.1182/blood.

Scully, M., Morley, B., Niven, P., Crawford, D., Pratt, I. S. and Wakefield, M. (2017) 'Factors associated with high consumption of soft drinks among Australian secondary-school students', *Public Health Nutrition*, 20(13), pp. 2340–2348. doi: 10.1017/S1368980017000118.

Setiawan, A. M. (2012) 'Pengaruh Pemberian Timbal (Pb) Dosis Kronis secara Oral Terhadap Peningkatan Penanda Kerusakan Organ pada Mencit', *El-Hayah*, 3(1), pp. 24–28. Available at: <http://repository.uin-malang.ac.id/138/2/138.pdf> (Accessed: 6 July 2017).

Shah, B. K., M, A., Ak, N. and Ak, S. (2012) 'The Effects Of Cigarette Smoking on Hemoglobin Levels Compared between Smokers and Non Smokers', *Sunsari Technical College Journal*, 1(1). Available at: <http://www.nepjol.info/index.php/STCJ/article/viewFile/7985/7043> (Accessed: 9 May 2017).

Short, M. W. and Domagalski, J. E. (2013) 'Iron Deficiency Anemia: Evaluation and Management', 87(2). Available at: [www.aafp.org/afp](http://www.aafp.org/afp) (Accessed: 23 May 2017).

Siswanto, Y. and Widyawati, S. A. (2016) 'Kajian Anemia pada Siswi SMA di Kabupaten Semarang', *MUSWIL IPEMI Jateng, 17 September 2016*, (2010), pp. 45–54.

Stahel, P. F., Flierl, M. A. and Moore, E. E. (2010) "'Metabolic staging" after major trauma - a guide for clinical decision making?', *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 18(1), p. 34. doi: 10.1186/1757-7241-18-34.

Supariasa, I. D. N., Bakri, B. and Fajar, I. (2016) *Penilaian Status Gizi*. 2nd edn. Edited by E. Rezkina and C. A. Agustin. Jakarta: Penerbit EGC.

Suryani, D., Riska, H. and Junita, R. (2015) 'Analisis Pola Makan dan Anemia Gizi Besi pada Remaja Putri Kota Bengkulu', *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(1), pp. 11–18.

Temple, J. L., Dewey, A. M. and Briatico, L. N. (2010) 'Effects of Acute Caffeine Administration on Adolescents', *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 18(6), pp. 510–520. doi: 10.1037/a0021651.

Waani, A., Engka, J. N. and Supit, S. (2014) 'Kadar hemoglobin pada orang dewasa yang tinggal di dataran tinggi dengan ketinggian yang berbeda 1', *jurnal e-Biomedik (eBM)*, 2(2), pp. 471–475.

Widyotomo, S. (2007) 'Kafein : Senyawa Penting Pada Biji Kopi', 23(1), pp. 44–50.

Witkin, J., Margaret Sweeney, M., Jain, S., Temple, J. L., Bernard, C., Lipshultz, S. E., Czachor, J. D., Westphal, J. A. and Mestre, M. A. (2017) 'The Safety of ingested Caffeine: A Comprehensive Review', 8. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00080.

Wolde, T. (2014) 'Effects of caffeine on health and nutrition: A Review', *Food Science and Quality Management*, 30(January 2014), pp. 59–65. doi:

10.5958/0974-360X.2015.00237.1.

Zulaekah, S., Kusumawati, Y., Nugraheni, R. and Tri Astuti, R. A. (2017) 'Hubungan Tingkat Sosial Ekonomi Keluarga dan Pengetahuan tentang Anemia dengan Perilaku Konsumsi Fe Remaja', in *Seminar Nasional Gizi 2017 Program Studi Ilmu Gizi UMS*, pp. 121–131.

