

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Anemia Defisiensi Zat Besi

1. Pengertian Anemia

Menurut WHO, anemia merupakan suatu kondisi dimana konsentrasi hemoglobin atau jumlah sel darah merah dibawah normal. Anemia dapat disebabkan oleh gangguan pembentukan sel darah merah, peningkatan kehilangan sel darah merah melalui perdarahan kronik atau mendadak, atau lisis (dekstruksi) sel darah merah yang berlebihan.

Anemia gizi besi (AGB) adalah anemia yang timbul karena kekurangan zat besi sehingga pembentukan sel-sel darah merah dan fungsi lain dalam tubuh terganggu (Adriani dan Wirjatmadi. 2012). Selain itu, kekurangan salah satu atau beberapa zat gizi yang diperlukan untuk pembentukan hemoglobin antara lain zat besi, vitamin B12, asam folat, protein, dan vitamin C. Menurut Dewi, dkk (2013) anemia gizi besi adalah kekurangan kadar hemoglobin (Hb) dalam darah yang disebabkan karena kekurangan zat gizi yang diperlukan untuk pembentukan Hb tersebut. Di Indonesia sebagian besar anemia ini disebabkan karena kekurangan zat besi (Fe) hingga disebut Anemia Kekurangan Besi atau Anemia Gizi Besi.

Kadar normal hemoglobin dibedakan berdasarkan pada usia dan jenis kelamin. Berikut adalah kadar normal hemoglobin pada remaja putri yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Normal Hb

Kelompok Usia & Jenis Kelamin	Hemoglobin (g/dl)
Anak-anak	
• 6 bulan – 59 bulan	11
• 5 – 11 tahun	11,5
• 12-14 tahun	12
Dewasa	
• Wanita > 14 tahun	12
• Wanita hamil	11
• Laki-laki > 14 tahun	13

Sumber : WHO, 2001

2. Macam – Macam Anemia

Terdapat dua tipe anemia, yaitu :

a. Anemia Gizi

Biasanya terjadi akibat adanya defisiensi zat gizi yang diperlukan dalam pembentukan dan produksi sel darah merah. Hal ini mencakup kualitas dan kuantitas sel darah merah. Macam-macam anemia gizi seperti anemia gizi zat besi, anemia vitamin E, anemia gizi asam folat, anemia vitamin B12 dan anemia vitamin B6

b. Anemia Non Gizi

Anemia non gizi adalah keadaan kurang darah yang disebabkan karena adanya pendarahan (luka atau menstruasi) atau penyakit darah yang bersifat genetik seperti hemofilia dan thalasemia.

3. Etiologi

Anemia defisiensi zat besi dapat disebabkan karena rendahnya masukan zat besi, gangguan absorpsi, serta kehilangan zat besi pendarahan menahun.

a. Faktor nutrisi

Kekurangan jumlah zat besi total dalam makanan, atau kualitas zat besi (bioavailabilitas) yang tidak baik (makanan banyak serat, rendah vitamin C dan rendah daging). Kebutuhan zat besi meningkat pada prematuritas, anak dalam masa pertumbuhan dan kehamilan.

b. Gangguan absorpsi

Gangguan absorpsi zat besi diantaranya gastrektomi, *tropical sprue* atau kolitis kronik.

c. Kehilangan zat besi akibat dari pendarahan menahun, seperti :

- 1) Saluran cerna akibat dari tukak peptik, pemakaian salisilat, kanker lambung, kanker kolon, divertikulosis, hemoroid, dan infeksi cacing tambang.
- 2) Saluran genitalia perempuan: menorrhagia atau metrorrhagia
- 3) Saluran kemih: hematuria
- 4) Saluran napas: hemoptoe

B. Remaja Putri

1. Pengertian Remaja

Masa remaja adalah waktu terjadinya perubahan-perubahan yang berlangsungnya cepat dalam pertumbuhan fisik, kognitif, dan psikososial atau tingkah laku. Perubahan tersebut terjadi karena bertambahnya massa otot, jaringan lemak dalam tubuh, dan perubahan hormonal. Perubahan-perubahan tersebut mempengaruhi kebutuhan gizi dan makanan mereka (Adriani dan Wirjatmadi, 2012). Remaja sering menentukan sendiri makanan yang dikonsumsi yang merupakan sebuah refleksi dari berbagai faktor, meliputi kebiasaan makan keluarga, teman sebaya, dan pengaruh iklan atau media dan ketersediaan makanan.

2. Kebutuhan Gizi Remaja Putri

Pertumbuhan pada masa remaja menurut kebutuhan gizi yang tinggi agar tercapai potensi pertumbuhan secara maksimal. Faktor akibat jika tidak terpenuhinya kebutuhan nutrisi pada masa remaja dapat mengakibatkan terlambatnya pematangan seksual dan hambatan pertumbuhan linier. Masalah utama pada remaja adalah malnutrisi, baik gizi kurang dan perawakan pendek maupun gizi lebih yang berkaitan dengan perilaku makan salah (IDAI, 2013). Kebutuhan energi dan zat gizi remaja putri disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Gizi Remaja Putri Menurut Umur

Zat Gizi	Kelompok Umur	
	13 – 15 Tahun	16 – 18 Tahun
Energi (kkal)	2125	2125
Protein (g)	69	59
Lemak (g)	71	71
Karbohidrat (g)	292	292
Vitamin C (mg)	65	75
Fe (mg)	26	26

Sumber : AKG, 2013

3. Anemia pada Remaja Putri

a. Penyebab

Menstruasi adalah salah satu penyebab anemia pada remaja putri. Diet yang sering dilakukan oleh perempuan juga memudahkan timbulnya anemia jika pola makanan yang dijalankan buruk (Adriani dan Wirjatmadi, 2012). Faktor lain penyebab terjadinya anemia gizi pada

wanita (*health media nutrition series*) adalah adanya penyakit infeksi kronis, menstruasi berlebihan, pendarahan mendadak, dan jumlah makanan/penyerapan diet yang buruk seperti zat besi dan vitamin C.

b. Dampak

Remaja memiliki banyak aktifitas hampir setiap hari yang membuat remaja tidak sempat makan, apalagi memikirkan kandungan gizi dari makanan yang masuk ke tubuh yang berakibat remaja sering merasa mudah lelah dan tidak bertenaga. Namun kondisi cepat lelah bisa disebabkan anemia atau kurang darah (Adriani dan Wirjatmadi, 2012).

Pada umumnya, anemia berdampak terhadap penurunan kualitas sumber daya manusia seperti pada wanita dapat menurunkan daya tahan tubuh, menurunkan produktivitas kerja, dan menurunkan kebugaraan sedangkan pada remaja putri dapat menurunkan kemampuan konsentrasi belajar, mengganggu pertumbuhan sehingga tinggi badan tidak mencapai optimal, menurunkan fisik olahragawati, dan mengakibatkan muka pucat.

c. Tanda dan Gejala

Tanda atau gejala anemia menurut Supriasa, dkk (2002), adalah :

- 1) Lelah, lesu, lemah, letih, lalai (5L)
- 2) Bibir tampak pucat
- 3) Nafas pendek
- 4) Lidah licin
- 5) Denyut jantung meningkat
- 6) Susah buang air besar
- 7) Nafsu makan berkurang
- 8) Kadang – kadang pusing
- 9) Mudah mengantuk

d. Pencegahan Anemia

Menurut Almatsier (2009), cara mencegah dan mengatasi anemia adalah:

1. Meningkatkan Konsumsi Makanan Bergizi
 - a) Makanan mengandung zat besi dari bahan makanan hewani dan bahan makanan nabati seperti kacang-kacangan.

- b) Mengonsumsi sayur-sayuran berwarna hijau dan buah-buahan yang mengandung vitamin C yang bermanfaat untuk meningkatkan penyerapan zat besi dalam usus.
2. Minum Tablet Tambah Darah (TTD) yang setiap tablet mengandung 200 mg Ferro Sulfat atau 60 mg besi elemental dan 0,25 mg asam folat.
 3. Mengobati penyakit yang menyebabkan atau memperberat anemia seperti kecacingan, malaria dan penyakit TBC.

C. Zat Besi (Fe)

1. Kebutuhan Zat Besi

Menurut Muhilal, dkk (2004) bahwa ketidakseimbangan antara kebutuhan dan kehilangan zat besi dalam tubuh akan menyebabkan anemia, oleh karena itu diperlukan zat gizi yang cukup untuk menjaga keseimbangan zat besi tersebut. Adapun angka kecukupan zat besi (Fe) yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Angka Kecukupan Zat Besi yang Dianjurkan untuk Wanita

Umur	Zat Besi (mg/orang/hari)
10-12	20
13-15	26
16-18	26
19-29	26
30-49	29
50-64	12
>60	12

Sumber : Widya Karya Pangan dan Gizi, 2004

2. Sumber Zat Besi

Zat besi dalam makanan terdiri dari dua jenis, yaitu zat besi heme dan non heme yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jenis Zat Besi Berdasarkan Sumber Zat Besi

Jenis Zat Besi	Sumber
Zat Besi Heme	Hati, Daging, Unggas, Ikan
Zat Besi Non Heme	Susu, Telur, Beras, Sereal, Sayuran, Buah, Kacang-kacangan

Sumber : Soekirman, 2000

3. Absorpsi Zat Besi

Menurut Bakta (2006) proses absorpsi besi dibagi menjadi tiga fase yaitu :

1) Fase Luminal

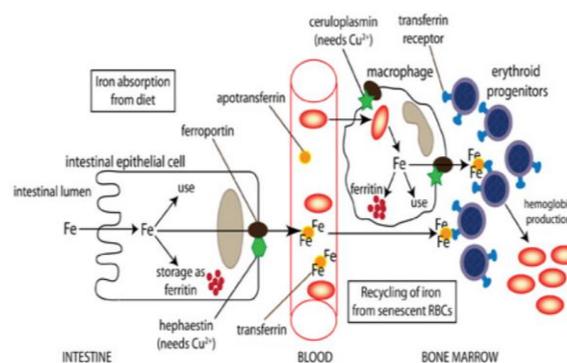
Besi dalam makanan terdapat dalam dua bentuk, yaitu besi *heme* dan besi *non-heme*. Besi *heme* mempunyai tingkat absorpsi dan bioavailabilitasnya tinggi. Besi *non-heme* mempunyai tingkat absorpsi dan bioavailabilitasnya rendah. Besi dalam makanan diolah dilambung, karena pengaruh asam lambung maka besi dilepaskan dari ikatannya dengan senyawa lain dan terjadilah reduksi dari besi bentuk feri ke fero yang dapat diserap di duodenum.

2) Fase Mukosal

Proses penyerapan besi terjadi melalui mukosa deodenum dan jejunum proksimal. Penyerapan tersebut terjadi secara aktif melalui proses yang sangat kompleks. Mekanisme yang dapat mengatur penyerapan besi melalui mukosa usus dikenal dengan adanya *ucosal block*.

3) Fase Korporeal

Fase ini meliputi proses transportasi besi dalam sirkulasi, utilisasi besi oleh sel-sel memerlukan, serta penyimpanan besi (*storage*) oleh tubuh. Besi diserap oleh enterosit (epitel usus), lalu melewati bagian basal epitel usus, memasuki kapiler usus, kemudian dalam darah diikat oleh apotransferin menjadi transferin. Transferin akan melepaskan besi pada sel RES melalui proses pinositosis. Berikut bagan absorpsi zat besi dan metabolisme zat besi.



Gambar 1. Absorpsi Zat Besi

Sumber : Andrews NC, New Engl J Med. 341:1986-1995, Copyright © 1999 Massachusetts Medical Society. All rights reserved.

D. Protein

Protein adalah bagian dari semua sel hidup dan merupakan bagian terbesar dalam tubuh setelah air. Protein mempunyai fungsi khas yang tidak bisa digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun serta memelihara sel-sel jaringan di dalam tubuh (Almatsier, 2001).

Kebutuhan protein selama masa remaja meningkat karena proses tumbuh kembang. Apabila asupan energi terbatas, maka protein akan dipergunakan sebagai energi. Akibat dari kekurangan batas energi yang dibutuhkan akan menyebabkan efek langsung pada pertumbuhan (Sayogo, 2006).

Tabel 5. Angka Kecukupan Protein pada Remaja Per Hari

No	Umur	AKP (g/hari)
1	Laki-laki	
	10-12 tahun	56
	13-15 tahun	72
	16-18 tahun	66
	19 tahun	62
2	Perempuan	
	10-12 tahun	60
	13-15 tahun	69
	16-18 tahun	59
	19 tahun	56

Sumber: AKG, 2013

Tingkat konsumsi protein sangat berhubungan dengan anemia karena salah satu fungsi protein adalah pembentukan ikatan esensial tubuh, dimana hemoglobin atau pigmen darah yang berwarna merah dan berfungsi sebagai pengangkut oksigen dan karbon dioksida yaitu protein.

Asupan protein dalam tubuh membantu penyerapan zat besi, maka dari itu protein bekerjasama dengan rantai protein mengangkut elektron yang berperan dalam metabolisme energi.

E. Vitamin C

Vitamin C merupakan reduktor, maka di dalam usus zat besi (Fe) akan dipertahankan tetap dalam bentuk ferro sehingga lebih mudah diserap (Muchtadi, 2009). Menurut penelitian Farida (2007), ada hubungan tingkat konsumsi vitamin C dengan kejadian anemia pada remaja putri. Vitamin C dapat meningkatkan absorpsi zat besi non heme menjadi empat kali lipat,

vitamin C dan zat besi membentuk senyawa absorbsi besi kompleks yang mudah larut dan mudah diabsorpsi sehingga lebih mudah terkena anemia (Proverawati dan Asfuah, 2009).

Tabel 6. Angka Kecukupan Vitamin C pada Remaja Per Hari

No	Umur	Angka Kecukupan Vitamin C (mg/hari)
1	Laki-laki	
	10-12 tahun	50
	13-15 tahun	75
	16-18 tahun	90
	19 tahun	90
2	Perempuan	
	10-12 tahun	50
	13-15 tahun	65
	16-18 tahun	75
	19 tahun	75

Sumber: AKG, 2013

F. Makanan Selingan (*Snack*)

Makanan selingan, ringan, cemilan, atau *snack* adalah istilah bagi makanan yang bukan merupakan menu utama (makan pagi, makan siang, atau makan malam). Makanan yang dianggap makanan ringan adalah sesuatu yang dimaksudkan untuk menghilangkan rasa lapar seseorang sementara waktu, memberikan sedikit asupan energi ke tubuh. Berdasarkan hasil penelitian Husaini (1993), pangan jajanan menyumbang 14% protein, 22% karbohidrat 29% lemak, 16% kalsium, 17% zat besi, 8% vitamin A, 43% vitamin B1 dan 12% vitamin C dari konsumsi setiap hari.

Salah satu fungsi makanan selingan adalah sebagai penunda rasa lapar yang tiba-tiba menyerap, namun yang harus diperhatikan bahwa makanan ringan bukanlah pengganti makanan pokok. Pada umumnya, makanan selingan (*snack*) dapat dikonsumsi bersama minum teh, kopi, atau minuman dingin dan dapat dihidangkan pagi sekitar jam 10.00, sore jam 16.00-17.00 dan malam hari sebelum tidur. Kira-kira satu kali makan jajan, seseorang cukup 1-2 potong yang mengandung 150-200 kalori (Tarwotjo, 1998).

G. Ubi Jalar Kuning

Ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*) atau ketela rambat merupakan tanaman jenis palawija dari Benua Amerika yang berfungsi sebagai pengganti bahan makanan pokok (beras) sumber karbohidrat. Ubi jalar mulai menyebar keseluruh dunia, terutama negara-negara beriklim tropis, diperkirakan pada abad ke-16.



Gambar 2. Ubi Jalar Kuning

Ubi jalar ada yang berwarna ungu, oranye, kuning, dan putih. Daging ubi jalar putih dan ungu biasanya lebih padat dan kering, sedangkan daging ubi jalar oranye dan kuning lebih lunak dan mengandung kadar air tinggi. Semakin pekat warna ubi jalar, semakin tinggi kadar betakarotinya. Betakarotin ubi jalar kuning sebesar 2900 mg/100 gram. Betakarotin berfungsi sebagai provitamin A di dalam tubuh manusia (Murtiningsih, 2011). Apabila tubuh kekurangan vitamin A maka hormon hepsidin akan naik dan mengambat pelepasan besi dari jaringan sehingga menyebabkan besi dalam plasma menurun. Apabila hal ini terjadi terus-menerus maka daapt menimbulkan anemia defisiensi besi (Arruda *et al*, 2009). Zat gizi lain yang banyak terdapat di ubi jalar adalah energi, vitamin C, vitamin B6 (piridoksi) yang berperan penting dalam kekebalan tubuh. Kandungan zat gizi ubi jalar kuning tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Kandungan Gizi Ubi Jalar Kuning per 100 gram Bahan

Zat Gizi Ubi Jalar Kuning	Nilai Gizi
Air	72,6 g
Energi	119 Kal
Protein	0,5 g
Lemak	0,4 g
Karbohidrat	25,1 g
Serat	4,2 g
Abu	1,0 g
Kalsium (Ca)	30 mg
Fosfor (P)	40 mg
Besi (Fe)	0,4 mg
Natrium (Na)	3 mg
Kalium (k)	1,0 mg
Tembaga (Cu)	0,10 mg
Seng (Zn)	0,2 mg
Retinol (Vitamin A)	0 mcg
Beta-Karoten	724 mcg
Karoten Total (Re)	4,948 mcg
Thiamin (Vitamin B1)	0,06 mg
Riboflavin (Vitamin B2)	0,07 mcg
Niasin	0,7 mg
Vitamin C	21,0 mg

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2017) dalam Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2018)

H. Kacang Kedelai

Tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan salah satu tanaman palawija yang digolongkan ke dalam famili *Leguminoceae*, sub famili *Papilionoideae* (Suprpto, 1997). Bentuk tanaman kedelai seperti semak pendek setinggi 30-100 cm, tumbuh merambat buahnya berbentuk polong dan bijinya bulat lonjong. Tanaman kedelai dibudidayakan di lahan sawa maupun lahan kering seperti ladang (Suprpti, 2003).



Gambar 3. Kacang Kedelai (Ridwan, 2018)

Kacang kedelai sebagai golongan kacang-kacangan mengandung senyawa antigizi antara lain oligosakarida dan asam fitat (Gsianturi, 2003). Menurut Anggrahini (2009), kacang kedelai mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan kacang lainnya, yaitu kandungan antitripsin yang sangat rendah, paling mudah dicerna, dan paling kecil memberi pengaruh flatulensi. Kedelai dapat digunakan sebagai sumber protein, lemak, vitamin, mineral, dan serat. Kacang kedelai mengandung sumber protein nabati yang kadar proteinnya tinggi yaitu sebesar 35% bahkan pada varietas unggul dapat mencapai 40-44%. Selain itu, mengandung asam lemak essensial, vitamin dan mineral yang cukup.

Menurut dosen Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Sugiyono, kedelai mengandung protein 40%, minyak 20%, karbohidrat 35%, dan abu atau mineral 4,9%. Komposisi kimia biji kedelai per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kandungan Gizi Biji Kedelai dalam 100 gram

Kandungan Gizi	Kadar/100g bahan
Energi	442 kal
Air	7,5 g
Protein	34,9 g
Lemak	38,1 g
Karbohidrat	34,8 g
Mineral	4,7 g
Kalsium	227 mg
Fosfor	585 mg
Zat besi	8 mg
Vitamin A	33 mcg
Vitamin B	1,07 mg

Sumber : Suprapti (2003)

I. Bayam Hijau

Bayam (*Amaranthus sp.*) merupakan tumbuhan yang ditanam untuk dikonsumsi daunnya sebagai sayuran hijau. Bayam mempunyai dua macam yaitu bayam petik dan bayam cabut. Bayam petik mempunyai umur lebih lama dan daunnya lebih lebar dibandingkan dengan bayam cabut. Daun bayam petik disajikan sebagai makanan urap, gado-gado, lalapan. Sedangkan bayam cabut mempunyai umur lebih pendek dan daunnya lebih kecil (Anonim, 2013). Komposisi kimia bayam per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 9.



Gambar 4. Bayam Hijau

Tabel 9. Kandungan Gizi Bayam Hijau per 100 gram (Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017)

Kandungan Gizi	Kadar
Air (g)	94,5
Energi (Kal)	16
Protein (g)	0,9
Lemak (g)	0,4
Karbohidrat (g)	2,9
Serat (g)	0,7
Abu (g)	1,3
Kalsium (mg)	166
Fosfor (mg)	76
Kalium (mg)	456,4
Besi (mg)	3,5
Vitamin C (mg)	41

Sumber Informasi Gizi : Kementerian Kesehatan RI, 2018

J. Cookies

1. Definisi Cookies

Cookies merupakan kue kering yang mempunyai rasa manis dan proses pembuatannya dengan cara dipanggang hingga keras. Menurut Wijayanti (2013) bahwa cookies sangat diminati banyak kalangan terutama anak-anak karena adonan lunak (jumlah lemak dan gula yang digunakan lebih banyak) atau keras, relatif renyah dan bila dipatahkan penampangnya potongannya bertekstur kurang padat. *Cookies* memiliki kadar air 1-5% dan memiliki kadar lemak serta gula yang tinggi (Parayt et al, 2009). Pembuatan cookies menggunakan tepung terigu dengan kadar protein rendah yaitu 8-9,5%, sehingga dapat dibuat dengan menggunakan tepung yang mengandung gluten <1% (Rosmisari, 2006).

2. Persyaratan Mutu Cookies

Mutu *cookies* sangat penting diperhatikan agar *cookies* dapat diterima oleh masyarakat. Proses pembuatan *cookies* yang tidak tepat dan baik seperti pencampuran bahan maupun proses pemanggangan dapat menyebabkan hasil *cookies* yang tidak baik. Syarat mutu *cookies* disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Standar Mutu Cookies (SNI 2973-2011)

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan (bau, rasa, warna)	-	Normal
Kadar air (b/b)	%	Maks. 5
Serat kasar	%	Maks. 0,5
Protein (b/b)	%	Min. 5
Asam lemak bebas (asam oleat) (b/b)	%	Maks. 1,0
Cemaran logam :		
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,5
- Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
- Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
- Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
- Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
Cemaran mikroba :		
- Angka Lempeng Total	koloni/g	Maks. 1×10^4
- Coliform	APM/g	20
- <i>Eschericia coli</i>	APM/g	< 3
- <i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif/25 g
- <i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maks. 1×10^4
- <i>Bacillus cereus</i>	koloni/g	Maks. 1×10^2
- Kapang dan khamir	koloni/g	Maks. 2×10^2

Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 2011

3. Bahan Penyusun Cookies

Bahan membuat *cookies* terdiri dari bahan pengikat seperti tepung, air, susu, dan putih telur. Selain itu, terdiri dari bahan pelembut seperti gula, lemak, *baking powder*, dan kuning telur. Menurut Ashwini et al (2009), bahwa terigu, telur, gula, dan lemak merupakan bahan utama di dalam pembuatan *cookies*.

1) Tepung Terigu

Tepung adalah struktur pokok dari semua jenis biskuit (Hadinezhad dan Butlet, 2009). Tepung yang biasa digunakan dalam proses pembuatan *cookies* adalah tepung terigu berprotein rendah dengan kandungan protein antara 8,5-10%, sehingga menghasilkan *cookies* dengan tekstur yang renyah dan lebih tipis serta memiliki sifat yang lebih mudah terdispersi dan berdaya serap air sehingga membutuhkan air yang lebih sedikit dalam pengolahan adonan. Karakteristik terigu merek kunci biru dapat dilihat pada Tabel 11 dan komposisi gizi terigu per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 11. Karakteristik Terigu Merek Kunci Biru

Parameter	<i>Soft Wheat</i>
Kadar air (%)	maks. 14,3
Abu (%)	maks. 0,64
Lemak (%)	maks. 1,50
Protein (%) (Nx5.7)(b/k)	maks. 11,0
Karbohidrat (%)	72,20
Energi (x 0,0001 joules)	160-180

Sumber : PT Bogasari Flour Mill (Anonima , 2008)

Tabel 12. Komposisi Gizi Terigu per 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi	365 Kal
Protein	10,33 g
Lemak	1,3 g
Karbohidrat	77,3 g
Serat	2,7 g
Fosfor	1,6 g
Besi	1,2 g
Kalsium	16,0 g

Sumber : Hardinsyah dan Briawan (2002)

2) Gula

Gula dapat memberikan rasa manis, tekstur yang bagus terhadap produk yang dihasilkan dan dapat memperpanjang umur simpan *cookies*, karena gula mempunyai sifat higroskopis (menahan air). Penambahan gula yang terlalu banyak dapat menyebabkan jenis biskuit kurang lezat dan kurang lembut karena terjadinya penyebaran gluten tepung (Supriadi 2004).

3) Lemak (*shortening*)

Lemak merupakan bahan penyusun dalam pembuatan *cookies* sebagai *shortening*, pelembut, pemberi rasa lemak, penambah kelezatan dan intensitas citarasa serta penerimaan. Lemak berperan dalam penyebaran dan penampakan *cookies*, meningkatkan aerasi untuk pengembangan dan volume serta menyebabkan *cookies* lebih mudah dipatahan (Pareyt et al, 2009).

Jenis dan jumlah lemak yang ditambahkan memiliki pengaruh kuat terhadap karakteristik viskoelastis dan syarat lemak yang digunakan yaitu memiliki sifat plastis (berbentuk padat tetapi dapat dioles) (Jacob dan Leelavathi 2007). Jenis lemak yang dapat digunakan antara lain margarin (lemak nabati), minyak tumbuhan, mentega (lemak susu), dan lemak hewan seperti lemak sapi atau lemak babi.

4) Telur

Telur dapat menentukan kualitas organoleptik. Pada umumnya, telur yang digunakan hanya bagian kuning karena mengandung lesitin yang mempunyai daya pengemulsi yang dapat mempertahankan kestabilan adonan dan citarasa. Kuning telur berfungsi sebagai pelembut, sedangkan putih telur berfungsi sebagai pengeras. Komposisi kimia telur per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Komposisi Gizi Telur per 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi	162 Kal
Protein	12,8 g
Lemak	11,5 g
Karbohidrat	0,7 g
Kalsium	54,0 mg
Fosfor	180,0 mg
Besi	2,70 mg
Vitamin A	309 RE
Vitamin C	0,1 mg
Vitamin B	0,10 mg
Air	74,0 g

Sumber : Hardinsyah dan Briawan (2002)

5) Susu

Penggunaan susu skim dapat memperbaiki penerimaan (warna, aroma, dan rasa), sebagai bahan pengisi, mempertinggi volume *cookies*, memperbaiki butiran dan susunan *cookies*, serta memperbaiki umur simpan (Pratiwi, 2008).

K. Mutu Kimia

1. Kadar Air

Air berperan sebagai pembawa zat makanan sisa metabolisme, sebagai media reaksi yang menstabilkan pembentukan *acceptability*, kesegaran, dan daya tahan bahan itu (Winarno, F. G., 2004).

Penentuan kadar air pada biskuit dilakukan dengan metode oven dengan mengeringkan bahan dalam oven pada suhu 105-110 C selama 3 jam atau sampai didapat berat konstan (Soediaoetama, A.D., 2006).

2. Kadar Abu

Kadar abu merupakan material yang tertinggal bila bahan makanan dipijarkan dan dibakar pada suhu sekitar 500-800°C. Semua bahan organik akan terbakar menjadi air dan CO serta NH_3 , sedangkan elemen-elemen anorganik tertinggal sebagai oksidasinya (Soediaoetama, A.D., 2006).

3. Protein

Menurut Sediaoetama (2006), protein nabati mempunyai mutu lebih rendah dibanding protein hewani karena protein nabati sulit dicerna. Bahan pangan sumber protein nabati mengandung senyawa yang dapat menghambat penyerapan zat besi, seperti kandungan asam fitrat di dalam kacang-kacangan dan kedelai. Berdasarkan hasil penelitian Andarina (2006) menunjukkan adanya korelasi yang signifikan antara konsumsi protein total dan protein hewani dengan kadar hemoglobin. Hal ini menunjukkan pentingnya peranan protein dalam pembentukan hemoglobin. Transferin berfungsi untuk mengangkut besi di dalam darah, sedangkan feritin di dalam sel mukosa dinding usus halus. Kekurangan besi terutama bersangkutan dengan peningkatan kegiatan hemopoiesis dan cadangan besi yang rendah (Linder, 1991).

4. Lemak

Lemak adalah sekelompok ikatan organik yang terdiri atas unsur-unsur karbon (C), hydrogen (H), dan oksigen (O) mempunyai sifat larut dalam zat pelarut tertentu, seperti petroleum benzene, ether. Lemak pada makanan disebut lemak netral (*triglyceride*), yang terdiri atas satu molekul glycerol (*Glycerin*) dan tiga molekul asam lemak.

Menurut Winarno (2004), lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga tubuh manusia. Lemak juga termasuk sumber energi yang lebih efektif dibandingkan karbohidrat dan protein. Satu gram lemak dapat menghasilkan 4 kkal/gram. Sumber lemak diantaranya susu, minyak olive, minyak jagung, minyak kacang tanah, minyak ikan, dan lain-lain (Adriani, 2012).

5. Karbohidrat

Karbohidrat terdapat dua fungsi utama, ialah sebagai simpanan energi dan sebagai penguat struktur tumbuhan tersebut (Soediaoetama, 2006). Menurut Adriani (2012), fungsi utama karbohidrat adalah menyediakan keperluan energi tubuh, selain itu juga mempunyai fungsi lain yaitu karbohidrat diperlukan bagi kelangsungan proses metabolisme lemak. Makanan sumber karbohidrat misalnya serelia, biji-bijian, gula, buah-buahan, tepung-tepungan umumnya menyumbang.

6. Zat Besi

Besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia dan hewan, yaitu sebanyak 3-5 gram di dalam tubuh manusia dewasa. Zat besi dalam makanan dapat berbentuk heme dan non heme. Zat besi heme adalah zat besi berkaitan dengan protein, banyak terdapat dalam bahan makanan hewani misalnya daging, unggas dan ikan. Zat besi non heme adalah senyawa besi anorganik yang kompleks terdapat pada tumbuh-tumbuhan seperti serelia, kacang-kacangan, sayur-sayuran, dan buah-buahan. Zat besi heme diabsorpsi sebanyak 20-30%. Sebaliknya zat besi non heme hanya diabsorpsi sebanyak 1-6% (Adriani, M. Dari Wirjatmadi, B., 2012).

7. Vitamin C

Menurut Winarno (2004), vitamin C memegang peranan penting dalam proses penyerapan zat besi karena vitamin C berfungsi sebagai pereduksi ion feri menjadi ion fero yang merupakan suatu bentuk zat besi yang mudah diserap.

L. Energi

Kandungan karbohidrat, protein, dan lemak dalam makanan menentukan nilai energi (Almatsier, 2009). Menurut Kartasapoetra (2005), energi dalam tubuh manusia dapat timbul karena adanya pembakaran karbohidrat, protein, dan lemak agar manusia selalu tercukupi energinya diperlukan pemasukan zat-zat makanan yang cukup pula ke dalam tubuh. Satu gram karbohidrat menghasilkan empat kalori, satu gram protein menghasilkan empat kalori dan satu gram lemak menghasilkan sembilan kalori (Adriani, 2012).

M. Mutu Organoleptik

Uji penilaian mutu organoleptik dalam penelitian ini yaitu kesukaan (uji hedonik) yaitu panelis diminta untuk memberikan tanggapan pribadinya mengenai kesukaan atau ketidaksukaan terhadap produk yang diujikan. Tanggapan panelis ditunjukkan mulai dari sangat suka sampai sangat tidak suka. Tingkat kesukaan disebut skala hedonik yang secara tidak langsung dapat digunakan untuk mengetahui perbedaan.

Pada uji mutu hedonik jumlah panelis tidak terlatih sebanyak ≥ 80 orang dan jumlah panelis agak terlatih sebanyak 20-25 orang. Atribut uji penilaian mutu organoleptik merupakan faktor yang mempengaruhi penampilan makanan. Menurut Moehyi 1992 beberapa faktor yang memengaruhi penampilan makanan adalah:

A. Warna

Warna makanan mempunyai peran penting dalam penampilan makanan karena dapat mempercantik penampilan dan jika penampilan tidak menarik waktu disajikan akan mengakibatkan selera konsumen yang akan memakannya menjadi hilang.

B. Aroma

Aroma dapat merangsang indra penciuman sehingga membangkitkan selera. Timbulnya aroma makanan disebabkan oleh terbentuknya suatu senyawa yang mudah menguap dan dapat sebagai akibat reaksi karena pekerjaan enzim, tetapi dapat juga terbentuk tanpa adanya reaksi enzimatis.

C. Tekstur

Makanan bertekstur padat atau kental akan memberikan rangsangan yang lebih lambat terhadap indra kita (Moehyi, 1992).

D. Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor sebagai penentu citarasa makanan setelah penampilan makanan, jika penampilan makanan yang disajikan merangsang saraf indra penglihatan sehingga mampu membangkitkan selera untuk mencicipi makanan, maka pada tahapan berikutnya citarasa makanan akan ditentukan oleh rangsangan terhadap indra penciuman dan pengecap.

N. Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan metode indeks efektivitas (DeGarmo *et al.*, 1984). Metode ini dilakukan berdasarkan variabel diurutkan menurut prioritas dan kontribusi terhadap hasil. Ranking variabel ditentukan berdasarkan nilai rata-rata masing-masing variabel.