

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teori**

##### **1. Anemia**

Anemia merupakan suatu keadaan dimana jumlah eritrosit atau sel darah merah tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kebutuhan fisiologis seseorang yaitu usia, jenis kelamin, ketinggian tempat tinggal, kebiasaan merokok, dan kondisi hamil. Suatu keadaan dimana tubuh mempunyai kadar hemoglobin dibawah ambang batas normal dikenal sebagai anemia (*World Health Organization, 2011a*). Komponen sel darah merah yang juga dikenal sebagai hemoglobin, bertanggung jawab untuk mengikat oksigen dan menyebarkannya ke seluruh jaringan tubuh. Dampak dari kekurangan oksigen dalam tubuh yaitu penurunan konsentrasi dan penurunan kebugaran dalam berkegiatan sehari-hari. Hemoglobin terdiri dari kombinasi protein dan zat besi (*Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018*).

Klasifikasi anemia menurut kelompok umur dapat dilihat pada Tabel

1.

Tabel 1. Klasifikasi Anemia Menurut Kelompok Umur

Populasi	Non anemia (g/dL)	Anemia (g/dL)		
		Ringan	Sedang	Berat
Anak 6 – 59 bulan	11	10.0 – 10.9	7.0 – 9.9	<7.0
Anak 5 – 11 tahun	11.5	11.0 – 11.4	8.0 – 10.9	<8.0
Anak 12 – 14 tahun	2	11.0 – 11.9	8.0 – 10.9	<8.0
Perempuan tidak hamil ( $\geq 15$ tahun)	12	11.0 – 11.9	8.0 – 10.9	<8.0
Ibu hamil	11	10.0 – 10.9	7.0 – 9.9	<7.0
Laki laki $\geq 15$ tahun	13	11.0 – 12.9	8.0 – 10.9	<8.0

Sumber : (*World Health Organization*, 2011a)

Umumnya remaja putri dan wanita lebih rentan mengalami anemia. Hal ini dikarenakan masa remaja merupakan masa pubertas yang membutuhkan lebih banyak zat besi akibat pertumbuhan yang cepat. Selain itu, wanita khususnya remaja putri seringkali ingin menurunkan berat badan sehingga menjalankan diet yang tidak sehat seperti mengurangi asupan protein hewani yang dibutuhkan untuk menghasilkan hemoglobin. Remaja putri dan wanita setiap bulannya juga mengalami siklus menstruasi sehingga meningkatkan kebutuhan zat besi dua kali lipat akibat kehilangan darah. Saat menstruasi terkadang juga mengalami gangguan seperti siklus yang lebih lama dari biasanya atau darah yang keluar lebih banyak dari biasanya (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018).

Tanda dan gejala pada remaja yang mengalami anemia yaitu badan terasa lemah, lesu, dan mudah lelah atau lebih sering disebut dengan 5L (lemah, letih, lesu, lelah, lalai) yang disertai dengan sakit kepala dan

pusing, mata berkunang-kunang, mudah mengantuk dan sulit berkonsentrasi karena kekurangan oksigen dalam jaringan otak dan otot (Kemenkes RI, 2019b). Gejala anemia karena status besi yang rendah seperti 5L (lemah, letih, lesu, lelah, lalai), sesak nafas, pucat, gangguan pertumbuhan, mata berkunang-kunang, pusing, dan nafsu makan menurun (Apriyanti, 2019).

Secara umum, penyebab anemia dikarenakan kualitas sel darah merah yang kurang dan terjadinya kehilangan darah yang berkepanjangan. Penyebab anemia dibagi menjadi 3 yaitu defisiensi zat gizi, perdarahan, dan hemolitik. Defisiensi zat gizi dikarenakan rendahnya asupan zat gizi baik hewani maupun nabati yang merupakan sumber zat besi serta pada penderita penyakit infeksi kronis seperti HIV/AIDS, TBC, dan keganasan seringkali disertai anemia. Perdarahan karena cacingan dan trauma atau luka serta menstruasi yang berlebihan dan dalam waktu yang lama dapat mengakibatkan kadar hemoglobin dalam darah menurun. Hemolitik pada penderita malaria kronis dapat menyebabkan penumpukan zat besi pada organ seperti hati dan limpa. Selain itu pada penderita thalassemia, kelainan darah genetik dapat menyebabkan anemia karena sel darah merah atau eritrosit cepat pecah (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018).

Anemia yang terjadi pada remaja putri dan wanita dapat membawa dampak negatif seperti menurunkan daya tahan tubuh sehingga penderita anemia akan lebih rentan terkena penyakit infeksi,

menurunnya kebugaran dan ketangkasan berpikir karena kekurangan oksigen dalam sel otak dan sel otot, serta menurunnya prestasi belajar dan produktivitas kerja. Kemudian dampak anemia pada remaja putri akan terbawa hingga menjadi ibu hamil yang dapat menyebabkan risiko Pertumbuhan Janin Terhambat (PJT) meningkat, bayi lahir prematur, Berat Badan Lahir Rendah (BBLR), dan *stunting*. Selain itu juga dapat menyebabkan terjadinya perdarahan sebelum dan saat melahirkan yang membahayakan keselamatan ibu dan anak, bayi lahir dengan cadangan besi rendah sehingga berlanjut menjadi anemia pada bayi dan usia dini, serta terjadi peningkatan risiko kesakitan dan kematian neonatal dan bayi (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018).

Penyebab umum anemia di Indonesia adalah kurangnya asupan zat besi. Sehingga pencegahan anemia yang dapat dilakukan ialah memastikan kecukupan asupan zat besi harian. Berdasarkan data di AKG 2019, kecukupan zat besi harian remaja putri usia 19 – 24 tahun yaitu 18 mg (Kemenkes RI, 2019a). Bahan makanan tinggi zat besi yang dapat dikonsumsi yaitu seperti hati, daging ayam, daging sapi, kacang hijau, kacang kedelai, bayam merah, dan lainnya. Zat besi *heme* dalam pangan hewani dapat diserap tubuh sekitar 20 – 30% sedangkan zat besi *non heme* dari pangan nabati dapat diserap tubuh sekitar 1 – 10%. Untuk meningkatkan penyerapan zat besi, terutama dari sumber nabati maka dianjurkan untuk mengonsumsi buah-buahan yang mengandung vitamin C tinggi seperti belimbing dan jeruk (Kemenkes RI, 2019b).

## 2. Kacang Hijau

Menurut SNI 01-3923-1995, kacang hijau adalah hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata L.*) yang berupa biji kering yang telah dilepaskan dan dibersihkan dari kulit polong (Badan Standardisasi Nasional, 1995). Kacang hijau dikenal dengan beberapa nama seperti “mungo”, “mung bean”, “green bean” dan “mung”. *Golden gram* dan *green gram* merupakan jenis kacang hijau yang paling terkenal. *Golden gram* merupakan kacang hijau yang berwarna keemasan dengan nama ilmiah *Phaseolus aureus*. Sedangkan *green gram* adalah kacang hijau yang berwarna hijau dengan nama ilmiah *Phaseolus radiatus* (Astawan, 2009).

Tanaman kacang hijau diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta (tanaman berbiji)

Sub divisi : Angiospermae (biji berada dalam buah)

Kelas : Dicotyledoneae (biji berkeping dua)

Ordo : Leguminales

Familia : Leguminoceae (kacang-kacangan)

Subfamilia : Papilionoideae

Genus : *Phaseolus*

Spesies : *Phaseolus aureus* atau *Phaseolus radiatus L.*

Kacang hijau termasuk tanaman palawija (tanaman pangan). Buah kacang hijau berbentuk polong dan batangnya jenis perdu atau semak. Warna polong kacang hijau yaitu hijau dan terdapat pula warna lain

seperti hitam. Panjang polong kacang hijau biasanya sekitar 6-15 cm yang membentuk sigmen-sigmen dan terdapat biji kacang hijau di dalamnya. Jumlah biji bergantung pada panjang polongnya, biasanya berkisar antara 6-16 buah. Biji kacang hijau berwarna hijau sampai hijau gelap dengan bentuk bulat kecil. Warna biji kacang hijau tersebut merupakan warna dari kulit bijinya (Cahyono, 2010). Syarat mutu kacang hijau menurut SNI 01-3923-1995 yaitu bebas hama penyakit, tidak berbau busuk, asam, apek, dan bau asing lainnya, bebas dari bahan kimia seperti insektisida dan fungisida, serta bersuhu normal.

Kacang hijau merupakan salah satu sumber bahan pangan nabati yang populer, murah, dan mudah ditemukan di Indonesia. Berdasarkan data Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Tanaman Pangan mencatat rata-rata produksi kacang hijau di Indonesia tahun 2022 yaitu 132.539 ton. Kacang hijau dapat diolah menjadi produk makanan yang beragam dan bergizi. Kandungan gizi kacang hijau dalam Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017 tertulis bahwa pada 100 gram kacang hijau terdapat energi 323 kkal, protein 22,9 gram, lemak 1,4 gram, karbohidrat 56,8 gram, zat besi 7,5 mg, dan vitamin C 10 mg.

Kacang hijau merupakan salah satu bahan pangan yang mengandung zat gizi lengkap yang diperlukan tubuh untuk membentuk sel darah, kandungan fitokimia lengkap pada kacang hijau dapat berperan dalam pembentukan sel darah merah dan membantu proses hematopoiesis. Kandungan vitamin dan mineral pada kacang hijau cukup beragam

seperti vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, fosfor, kalsium, natrium, kalium, dan zat besi. Embrio dan kulit biji kacang hijau merupakan bagian yang paling banyak mengandung zat besi (Astawan, 2009).

Kelemahan pada kacang hijau yaitu memiliki aroma dan rasa yang langu apabila pengolahan yang dilakukan tidak tepat. Timbulnya aroma langu dikarenakan pada kacang-kacangan mengandung enzim lipoksigenase. Agar aroma langu pada kacang hijau dapat berkurang atau samar, maka aktivitas enzim lipoksigenase dapat dinonaktifkan dengan panas (Fathonah, Rosidah dan Karsinah, 2018). Namun proses pemanasan seperti perebusan dapat berpengaruh terhadap nilai gizi bahan pangan apabila tidak dikontrol dengan baik (Mustamin *et al.*, 2023). Selain itu, sari buah juga dapat ditambahkan sebagai penguat cita rasa dan membantu mengurangi aroma langu khas kacang-kacangan (Ayuningtyas, Waluyo dan Susetyowati, 2018).

### 3. Sari Kacang Hijau

Sari kacang hijau merupakan ekstrak kacang hijau yang terlarut dan diperoleh dengan cara menghaluskan kacang hijau dengan air. Kacang hijau yang telah halus kemudian disaring dan dimasak sehingga akan diperoleh sari kacang hijau. Sari kacang hijau kaya akan zat gizi, tidak mengandung kolesterol, tidak mengandung laktosa, dan tidak menyebabkan alergi sehingga berpotensi tinggi untuk dikembangkan lebih lanjut. Sari kacang hijau dapat dimodifikasi dan dijadikan sebagai makanan alternatif, selain itu biaya pembuatannya tergolong murah

karena teknologi yang sederhana. Kandungan gizi dalam sari kacang hijau per 250 ml yaitu energi 160 kkal, lemak 2%, protein 3%, karbohidrat 11%, dan natrium 2% (Hidayatussa'adah, 2019).

Pada prinsipnya, proses pembuatan sari kacang hijau sama dengan pembuatan minuman susu kedelai yaitu diawali dengan pemilihan bahan, perendaman, penghalusan, pemanasan, dan penyaringan. Perendaman kacang hijau dilakukan agar proses penghalusan lebih mudah. Kemudian kacang hijau yang telah direndam dihaluskan untuk diambil sari kacang hijau. Proses pemanasan sari kacang hijau dilakukan untuk menghilangkan aroma langu akibat aktivitas enzim lipoksigenase pada kacang-kacangan. Penyaringan dilakukan untuk memisahkan sari kacang hijau dengan residu (Agustina dan Andriana, 2010). Sari kacang hijau yang telah disaring selanjutnya dapat langsung dikonsumsi dengan penambahan gula atau dilakukan pengolahan lebih lanjut.

#### 4. Belimbing

Salah satu buah-buahan yang cukup populer di Indonesia yaitu belimbing. Belimbing merupakan buah tropis yang banyak dibudidayakan di daerah tropis seperti Indonesia. Belimbing dapat tumbuh pada semua jenis tanah serta mudah tumbuh meskipun tanpa perawatan yang baik. Namun apabila tidak dirawat dengan baik, belimbing juga tidak dapat berbuah dengan lebat. Oleh karena itu, apabila belimbing diberikan perawatan dengan sungguh-sungguh dan

sesuai dengan aturan budidaya, belimbing dapat berbuah lebih lebat. Dua jenis belimbing yang populer di masyarakat yaitu belimbing manis yang mempunyai rasa manis dan belimbing wuluh yang mempunyai rasa asam.

Taksonomi belimbing manis diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Oxalidales

Familia : Oxalidaceae

Genus : *Averrhoa*

Spesies : *Averrhoa carambola L.*

Batang pohon belimbing berkayu keras dan dapat tumbuh hingga 12 meter. Tanaman belimbing cenderung tumbuh ke samping dan mempunyai cabang yang banyak, batangnya ramping dan tidak terlalu besar. Sedangkan bentuk daun belimbing lonjong dengan tulang daun menyirip. Warna daun belimbing kemerahan saat muda dan berubah menjadi hijau saat tua. Belimbing mempunyai bunga yang keluar dari rangkaian yang bercabang-cabang (*panicula*). Kelopak bunga belimbing berwarna kemerahan dengan pangkal mahkota warna putih dan ujungnya berwarna ungu. Belimbing apabila berbuah akan menghasilkan buah berbentuk lonjong berwarna hijau saat muda. Setelah matang, warna buah tersebut berubah menjadi kuning merah

atau *oranye*. Pinggiran buah belimbing disebut *lingir* dan dari bagian *lingir* terdapat lekukan ke dalam berjumlah lima rusuk, sehingga apabila dipotong melintang akan membentuk seperti bintang. Rasa buah belimbing yang matang yaitu manis, agak kesat, dan mengandung banyak air (Sunarjono, 2004). Menurut SNI 4491:2009, ketentuan minimum untuk semua kelas buah yaitu utuh, padat, penampilan segar, layak konsumsi, bebas hama penyakit, bebas benda asing, bebas aroma asing, dan bebas dari kelembaban eksternal yang abnormal.

Kandungan gizi belimbing dalam Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017 tertulis bahwa pada 100 gram belimbing terdapat energi 36 kkal, protein 0,4 gram, lemak 0,4 gram, karbohidrat 8,8 gram, zat besi 1,1 mg, dan vitamin C 35 mg. Vitamin C pada belimbing dapat membantu penyerapan zat besi dalam tubuh dengan cara mengubah zat besi bentuk ferri ( $\text{Fe}^{3+}$ ) menjadi ferro ( $\text{Fe}^{2+}$ ) dalam usus sehingga mudah diabsorpsi oleh usus (Azkiyah *et al.*, 2021). Proses tersebut akan semakin besar apabila pH lambung semakin asam. Vitamin C dapat meningkatkan pH lambung sehingga meningkatkan proses penyerapan zat besi hingga 30% (Rusdi, Oenzil dan Chundrayetti, 2018).

Kelebihan belimbing selain dapat dikonsumsi sebagai buah segar, belimbing juga dapat diolah menjadi makanan dan minuman. Belimbing dapat dimanfaatkan untuk pengobatan tekanan darah tinggi karena mengandung tinggi kalium, tinggi serat, dan rendah natrium. Selain itu, kandungan zat besi pada belimbing juga dapat meningkatkan kadar

hemoglobin dalam darah sehingga dapat digunakan untuk mencegah anemia (Hudaya dan Jannah, 2019).

#### 5. Zat Besi

Zat besi merupakan unsur gizi mikro penting yang dibutuhkan oleh tubuh untuk membentuk hemoglobin. Zat besi terbagi menjadi dua jenis yaitu berasal dari pangan hewani (*heme*) dan pangan nabati (*non heme*). Tubuh umumnya menyerap zat besi dari pangan nabati seperti kacang-kacangan dan sayuran lebih rendah daripada zat besi dari pangan hewani seperti daging, hati, dan ikan (Lestari, Lipoeto dan Almurdi, 2018).

Zat besi atau Fe merupakan unsur yang sangat penting dalam pembuatan hemoglobin (Hb). Tubuh menggunakan zat besi dalam bentuk hemoglobin, myoglobin, atau cytochrome untuk mengangkut, menyimpan, dan memanfaatkan oksigen. Sebagian besar zat besi yang dihasilkan dari pemecahan sel darah merah dimanfaatkan kembali untuk memenuhi kebutuhan dalam pembentukan hemoglobin. Setelah itu kekurangannya harus dipenuhi dan diperoleh dari makanan. Status besi seseorang sangat dipengaruhi oleh jumlah konsumsinya melalui makanan, bagian yang diserap melalui saluran pencernaan dan jumlah yang dikeluarkan dari tubuh, cadangan zat besi dalam jaringan, dan jumlah zat besi yang dibutuhkan tubuh (Adriani dan Wirjatmadi, 2016).

Kebutuhan zat besi harian diperoleh berdasarkan jumlah asupan zat besi dari makanan yang masuk dalam tubuh untuk memenuhi kebutuhan basal, pertumbuhan, dan kehilangan akibat menstruasi. Kekurangan

asupan zat besi atau kehilangan zat besi yang berlebih dapat meningkatkan risiko mengalami anemia defisiensi besi (Cahyakarista, 2022). Makanan yang banyak mengandung zat besi yaitu daging sapi, daging ayam, ikan, hati, sayuran berdaun hijau, dan kacang-kacangan. Angka Kecukupan Zat Besi harian pada remaja putri dan wanita menurut kelompok umur dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Angka Kecukupan Zat Besi

Kelompok umur	Besi (mg)
13 – 15 tahun	15
16 – 18 tahun	15
19 – 29 tahun	18
30 – 49 tahun	18

Sumber : (Kemenkes RI, 2019a)

Kekurangan asupan zat besi dapat menyebabkan anemia, seperti contohnya konsumsi makanan dengan kualitas besi yang tidak baik (rendah daging, rendah vitamin, dan tinggi serat), konsumsi minuman yang dapat menghambat penyerapan zat besi seperti kopi dan teh, serta konsumsi *junk food* yang sedikit bahkan tidak ada kandungan zat gizi seperti zat besi, asam folat, kalsium, dan vitamin C sedangkan kandungan natrium, lemak jenuh, dan kolesterol tinggi (Lestari, Lipoeto dan Almurdi, 2018).

Kegagalan dalam memenuhi kebutuhan zat besi harian dalam jangka waktu yang lama menyebabkan kekurangan zat besi dan mengganggu peran zat besi dalam hal sintesis hemoglobin. Hal tersebut tentu dapat menyebabkan terjadinya anemia gizi besi serta terjadi penurunan sistem imun tubuh sehingga tubuh akan rentan terhadap infeksi penyakit. Peran

zat besi dalam pencegahan anemia yaitu dengan sintesis hemoglobin dan pematangan sel darah merah. Zat besi berkaitan dengan vitamin C. Sebagai pembantu penyerapan zat besi *non heme*, vitamin C merubah besi ferri ( $\text{Fe}^{3+}$ ) menjadi ferro ( $\text{Fe}^{2+}$ ) sehingga mudah diserap oleh usus halus (Utami dan Farida, 2022).

#### 6. Kriteria Pangan Olahan Tinggi Zat Besi

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah, yang dapat dikonsumsi manusia baik sebagai makanan atau minuman, termasuk bahan baku pangan, bahan tambahan pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan atau pembuatan pangan atau minuman. Sedangkan pangan olahan yaitu makanan atau minuman yang melalui proses pengolahan dengan metode tertentu baik dengan atau tanpa bahan tambahan pangan (BPOM RI, 2011).

Suatu pangan olahan dapat dikatakan tinggi zat besi apabila memenuhi kriteria standar yang telah ditetapkan. Berdasarkan Peraturan Kepala Badan POM Nomor HK.03.1.23.11.11.09909 Tahun 2011, pangan olahan dikatakan sebagai “sumber” vitamin dan mineral dalam hal ini yaitu zat besi apabila mengandung 15% Acuan Label Gizi (ALG) per 100 g dalam bentuk padat dan 7,5% ALG per 100 ml dalam bentuk cair. Kemudian pangan olahan dikatakan “tinggi” zat besi apabila mengandung dua kali jumlah untuk “sumber” (BPOM RI, 2011).

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan POM Nomor 9 Tahun 2016, nilai ALG zat besi untuk masyarakat umum yaitu 22 mg (BPOM RI, 2016).

Puding merupakan produk pangan olahan yang dalam pembuatannya dapat dimodifikasi dengan penambahan bahan-bahan tinggi zat besi seperti kacang hijau dan belimbing. Harapan puding yang dihasilkan dari penelitian yaitu puding tinggi zat besi. Puding yang dapat dikatakan sebagai “sumber” atau “tinggi” zat besi tentunya yang memenuhi syarat kriteria pangan olahan tinggi zat besi yang telah diuraikan.

#### 7. Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk menentukan kadar zat besi pada suatu sampel. Penentuan kadar zat besi berbagai jenis sampel dapat menggunakan metode ini karena sangat sensitif, selektif, dan relatif sederhana. Metode SSA menggunakan radiasi sinar khusus untuk masing-masing elemen logam sehingga metode ini sangat spesifik dan relatif bebas gangguan. Pengujian kadar zat besi dengan metode SSA dapat dihitung dengan teliti, valid, dan dapat dipercaya sehingga hasil analisis yang diperoleh baik (Maghfiroh dan Wibowo, 2021).

Prinsip dasar spektrofotometri serapan atom adalah interaksi antara sampel dan radiasi elektromagnetik (Harahap, 2017). Spektrofotometri serapan atom menggunakan prinsip penyerapan panjang gelombang

cahaya oleh atom. Panjang gelombang untuk pengukuran kadar zat besi yaitu 248,3 nm (Saputri dan Ridwanto, 2022).

#### 8. Puding

Puding merupakan salah satu *dessert* atau hidangan penutup yang dibuat dengan cara merebus bahan-bahannya. Bahan pembuat puding pada umumnya yaitu bubuk agar-agar, bubuk *jelly*, gula pasir, dan air. Puding dapat dimodifikasi dengan ditambahkan buah, sayur, kacang-kacangan, ataupun susu. Puding disukai oleh semua kalangan mulai dari anak-anak hingga dewasa karena teksturnya yang lembut dan rasa yang manis (Misnaiyah, Indani, Kamal, 2018). Puding merupakan sejenis makanan dari pati yang diolah dengan direbus, dikukus, dan dibakar sehingga menghasilkan gel yang bertekstur lembut. Puding yang dimasak dengan cara direbus, seringnya menggunakan bahan dasar agar-agar, gum, karagenan, ataupun gelatin (Faridah *et al.*, 2008).

Puding yang banyak ditemukan dikalangan masyarakat yaitu *boiled* puding. Puding jenis ini dibuat dengan cara merebus bahan pengental berupa agar-agar atau dapat juga menggunakan tepung maizena dan tepung custard. Setelah proses perebusan selesai, puding dapat dicetak dan didinginkan hingga membeku dan padat (Faridah *et al.*, 2008). Bahan yang ditambahkan pada puding dapat berpengaruh terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur puding yang dihasilkan (Cahyakarista, 2022). Daya terima puding yaitu yang memiliki rasa tidak terlalu manis,

aroma harum sesuai bahan pembuatan, warna yang menarik, dan tekstur kenyal (Sari, 2014).

Bahan-bahan pembentuk puding sari kacang hijau dan belimbing dalam penelitian ini yaitu:

a. Gula

Gula merupakan salah satu jenis karbohidrat sederhana yang tergolong menjadi tiga yaitu monosakarida, disakarida, dan polisakarida. Jenis gula yang paling banyak digunakan di masyarakat Indonesia yaitu gula pasir. Gula pasir yang berwarna putih atau kuning terbuat dari sari tebu yang telah dikristalisasi sehingga membentuk butiran kristal kecil. Gula pasir dalam industri makanan banyak digunakan sebagai pemanis, penambah aroma, dan pengawet.

b. Agar-agar

Menurut SNI 2802:2015, yang dimaksud dengan agar-agar tepung yaitu polisakarida berupa tepung yang didapat dari ekstraksi *agarophyte*, bersifat koloid apabila dilarutkan dalam air mendidih dan menjendal apabila didinginkan. Salah satu produk utama yang dihasilkan dari rumput laut yaitu agar. Terutama rumput laut dari kelas Rhodophyceae seperti *Gracilaria* dan *Gelidium*. Agar banyak dimanfaatkan sebagai pensuspensi, pembentuk gel, pengemulsi, pelapis, penstabil, dan inhibitor karena agar mampu membentuk gel. Agar dalam

bidang pangan dapat dimanfaatkan sebagai permen, keju, dan *jelly*. Bahkan dalam bidang lain, agar dapat dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan mikroba (Yolanda dan Agustono, 2018). Pembentukan gel terjadi pada saat air dipanaskan karena molekul agar-agar dan air bergerak bebas. Kemudian saat dingin, agar-agar mulai merapat dan membentuk kisi-kisi yang mengurung molekul air hingga kemudian terbentuk sistem koloid (Arfah, 2015).

c. Garam

Garam merupakan salah satu bumbu dapur yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat. Selain dikonsumsi sebagai bahan tambahan pangan, beberapa industri menggunakan garam sebagai bahan pengawet dan campuran bahan kimia. Garam yang ditambahkan pada proses pengolahan makanan berfungsi untuk menambah cita rasa makanan.

d. Air

Air sangat penting dalam kehidupan manusia. Air bermanfaat untuk mengangkut zat makanan, sumber energi, dan berbagai kebutuhan lainnya. Kebutuhan manusia terhadap air bersih setiap tahun selalu mengalami peningkatan (Sasongko, Widyastuti dan Priyono, 2014). Pada proses pengolahan pangan, air dapat dimanfaatkan sebagai bahan pelarut. Air yang layak

dan aman dikonsumsi yaitu yang tidak berbau, tidak berwarna, dan memiliki rasa tawar atau tidak berasa.

## 9. Sifat Fisik

Sifat fisik adalah karakteristik mutu fisik yang dapat diamati oleh panca indera. Sifat fisik pada produk pangan memegang peranan penting sebagai ciri khas penilaian mutu produk (Kusuma *et al.*, 2017).

Sifat fisik yang dapat diamati dengan panca indera yang meliputi:

### a. Warna

Warna merupakan sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis dengan indera penglihatan. Penentuan produk pangan pada umumnya bergantung pada warna yang dimilikinya, warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya akan memberi kesan penilaian tersendiri oleh panelis (Negara *et al.*, 2016).

### b. Aroma

Aroma merupakan bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh saraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung (Negara *et al.*, 2016). Aroma pada produk pangan contohnya tengik, harum, gosong, dan lain-lain.

### c. Rasa

Rasa merupakan karakteristik mutu fisik yang dapat diamati dan dinilai oleh indera perasa. Rasa dibedakan menjadi rasa asin, asam, manis, dan pahit.

d. Tekstur

Tekstur merupakan karakteristik mutu fisik produk pangan yang dapat diamati dan dinilai menggunakan indera peraba. Tekstur pada produk pangan meliputi kenyal, renyah, halus, kasar, dan lain-lain.

10. Sifat Organoleptik

Sifat organoleptik merupakan sifat produk pangan yang didasarkan pada proses pengindraan. Alat utama yang digunakan untuk mengukur daya terima terhadap produk pada uji organoleptik adalah indera manusia. Pengujian organoleptik dilakukan menggunakan indera manusia seperti indera penglihatan, indera penciuman, indera perasa, dan indera peraba. Kemampuan indera tersebutlah yang nantinya menjadi penilaian terhadap produk yang diuji (Gusnadi, Taufiq dan Baharta, 2021).

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui gambaran suka atau tidak suka terhadap suatu produk. Biasanya uji organoleptik disebut dengan uji hedonik. Untuk melaksanakan uji organoleptik dibutuhkan panel. Dalam penilaian mutu, panel bertindak sebagai alat atau instrumen. Panel terdiri dari orang atau kelompok yang bertugas menilai sifat atau mutu produk pangan berdasarkan kesan subjektif. Orang yang menjadi anggota panel disebut panelis (Negara *et al.*, 2016).

Terdapat macam-macam panel antara lain:

a. Panel perorangan

Panel ini mempunyai kepekaan indrawi sangat tinggi sehingga dapat menilai mutu secara tepat dalam waktu yang singkat. Kepekaan panel perorangan diperoleh karena bakat atau latihan yang sangat intensif.

b. Panel terbatas

Panel terbatas dilakukan oleh 3-5 panelis yang memiliki kepekaan tinggi. Hasil penilaian diambil dari kesepakatan diskusi antar anggota.

c. Panel terlatih

Panel terlatih dilakukan oleh 15-25 orang yang memiliki kepekaan cukup tinggi terhadap spesifik mutu produk dan pengalaman tentang cara penilaian sensori dengan sebelumnya diberikan latihan-latihan dan seleksi.

d. Panel agak terlatih

Panel agak terlatih dilakukan oleh 15-40 orang yang sebelumnya telah dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu. Panel agak terlatih dipilih dari kalangan terbatas dan data yang menyimpang tidak perlu dianalisis.

e. Panel tidak terlatih

Panel tidak terlatih dilakukan oleh minimal 25 orang yang dipilih berdasarkan jenis suku bangsa, tingkat sosial, dan pendidikan bukan pada tingkat kepekaan indrawi individu.

f. Panel konsumen

Panel konsumen dilakukan oleh 30-100 orang bergantung pada target pemasaran suatu komoditi. Panel ini memiliki sifat umum dan dapat ditentukan berdasarkan perorangan atau kelompok.

g. Panel anak-anak

Panel anak-anak dilakukan oleh anak usia 3-10 tahun. Biasanya digunakan dalam penilaian produk pangan yang disukai anak-anak seperti permen, es krim, dan lain-lain.

## **B. Landasan Teori**

Anemia merupakan suatu keadaan dimana jumlah sel darah merah lebih rendah dari batas normal. Umumnya, remaja putri lebih rentan mengalami anemia dibandingkan dengan remaja putra. Remaja putri biasanya ingin menurunkan berat badan sehingga asupan makanan berkurang. Selain itu setiap bulan remaja putri mengalami menstruasi sehingga hal ini meningkatkan risiko mengalami anemia. Anemia di Indonesia pada umumnya terjadi karena kekurangan asupan zat besi sehingga pencegahan anemia yang dapat dilakukan ialah memastikan kecukupan asupan zat besi harian. Kecukupan zat besi harian remaja putri usia 19 – 24 tahun yaitu 18 mg.

Kacang hijau merupakan salah satu bahan pangan nabati yang kaya akan zat gizi. Pada 100 gram kacang hijau mengandung energi 323 kkal, protein 22,9 gram, lemak 1,4 gram, karbohidrat 56,8 gram, zat besi 7,5 mg dan vitamin C 10 mg. Kandungan zat besi yang cukup tinggi pada kacang hijau dapat membantu meningkatkan kadar hemoglobin dalam darah. Kacang hijau dapat diolah lebih lanjut agar diperoleh sari kacang hijau. Sari kacang hijau sangat potensial untuk dikembangkan menjadi olahan produk lain sebagai alternatif kudapan untuk pencegahan anemia karena mengandung zat besi yang dibutuhkan tubuh.

Penyerapan zat besi dari pangan nabati dalam tubuh lebih rendah dari pangan hewani sehingga perlu dibantu dengan mengonsumsi makanan yang mengandung vitamin C seperti buah-buahan yaitu belimbing. Pada 100 gram belimbing terkandung 35 mg vitamin C dan 1,1 mg zat besi. Vitamin C yang terkandung dalam belimbing dapat mempercepat penyerapan zat besi dalam

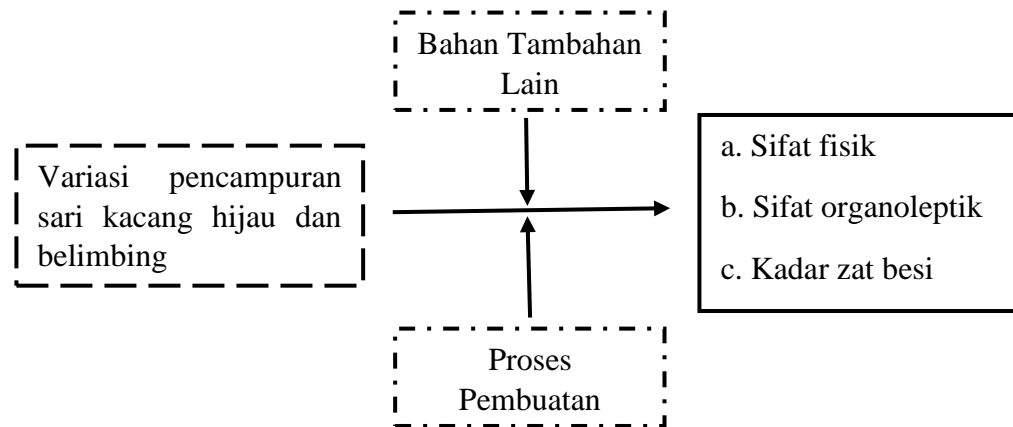
tubuh. Selain itu, penambahan buah belimbing juga dapat membantu menyamarkan aroma langu khas kacang-kacangan pada kacang hijau disamping proses pemanasan.

Puding merupakan sejenis makanan dari pati yang diolah dengan cara direbus sehingga menghasilkan gel yang bertekstur lembut. Pati dapat berupa tepung-tepungan ataupun agar-agar. Bahan yang ditambahkan pada puding dapat berpengaruh terhadap rasa, aroma, warna, dan tekstur puding yang dihasilkan. Daya terima puding yaitu yang memiliki rasa tidak terlalu manis, aroma harum sesuai bahan pembuatan, warna yang menarik, dan tekstur kenyal.

Sifat fisik pada produk pangan memegang peranan penting sebagai ciri khas penilaian mutu produk. Sifat fisik yang diamati dengan panca indera yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur. Sifat organoleptik merupakan sifat produk pangan yang didasarkan pada proses pengindraan. Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui gambaran suka atau tidak suka terhadap suatu produk. Untuk melaksanakan uji organoleptik dibutuhkan panel yang bertindak sebagai alat atau instrument, dimana anggota panel disebut juga dengan panelis.

### C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Konsep

Keterangan:

- : variabel bebas
- : variabel terikat
- . - . - : variabel kontrol

### D. Hipotesis

- a. Ada pengaruh pada variasi pencampuran sari kacang hijau dan belimbing terhadap sifat fisik pada puding.
- b. Ada pengaruh pada variasi pencampuran sari kacang hijau dan belimbing terhadap sifat organoleptik pada puding.
- c. Ada pengaruh pada variasi pencampuran sari kacang hijau dan belimbing terhadap kadar zat besi pada puding.