

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Jambu Biji

Tanaman jambu biji berasal dari Meksiko Selatan, Amerika Tengah, dan benua Amerika yang beriklim tropis (USA, Peru, Bolivia). Secara botanis tanaman jambu biji diklasifikasikan sebagai berikut :

- Kingdom : *Plantae* (tumbuh tumbuhan)
- Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)
- Subdivisi : *Angiospermae* (biji tertutup)
- Kelas : *Dicotyledonae* (biji berkeping dua)
- Ordo : *Myrtales*
- Family: *Myrtaceae*
- Genus : *Psidium*
- Spesies : *Psidium guajava* L.

Tanaman jambu biji berbuah terus-menerus sepanjang tahun dan memiliki beberapa kelebihan, antara lain buahnya dapat dimakan sebagai buah segar, dapat diolah menjadi bentuk produk makanan seperti kembang gula, selai, nectar, *chutney*, dan lain sebagainya (Cahyono, 2010).

Bentuk buah jambu biji yang beragam serta beraroma wangi. Rasa dan aroma jambu biji yang khas dikarenakan adanya senyawa eugenol. Kulit buahnya yang tipis berwarna hijau sampai hijau kekuningan. Panen buah jambu biji dilakukan sepanjang tahun karena tanaman ini tidak mengenal musim. Di Indonesia, jambu biji yang paling digemari adalah yang berdaging lunak dan tebal, rasanya manis, berbiji sedikit, dan buahnya berukuran besar (Soedarya, 2010). Buah jambu biji memiliki banyak varietas yang dibedakan berdasarkan flavor, warna, dan keberadaan biji. Ciri-ciri fisik buah jambu biji yaitu berdaging merah-merah muda, daging tebal, dan tekstur lembut. Flavor buah cukup asam dan sedikit manis, serta memiliki aroma yang cukup tajam (Soetanto, 1998).



Gambar 1.
Jambu Biji Merah

Selain vitamin C dan serat makanan, jambu biji juga kaya akan tanin, fenol, flavonoid, minyak esensial, saponin, karotenoid, lektin, dan asam lemak. Kandungan vitamin C pada buah jambu biji 2-3 kali lebih banyak bila dibandingkan dengan buah jeruk yaitu sekitar 300 mg vitamin C dalam 100 g buah segar (Taylor, 2004). Selain buahnya, bagian lainnya juga berkhasiat obat, seperti daun, kulit akar, maupun akarnya dan buahnya yang masih muda. Kandungan gizi jambu biji merah dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1
Komposisi Zat Gizi Jambu Biji Merah

Komponen	Per 100 gram
Air (g)	86
Energi (kkal)	49
Protein (g)	0,9
Lemak (g)	0,3
Karbohidrat (g)	12,1
Serat (g)	2,4
Kalsium (mg)	14
Fosfor (mg)	28
Zat besi (mg)	1,1
Tiamin (mg)	0,02
Vit C (mg)	87

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia, (2017)

Kandungan gizi jambu kristal dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2.
Kandungan Gizi Jambu Biji Kristal

Kandungan Gizi	Per 100 gram
Energi	49 g
Protein (<i>Protein</i>)	0,9 g
Lemak (<i>Fat</i>)	0,3 g
Karbohidrat (<i>CHO</i>)	12,2 g
Kalsium (<i>Ca</i>)	14 mg
Fosfor (<i>P</i>)	28 mg
Besi (<i>Fe</i>)	1,1 mg
Riboflavin (<i>Vit. B2</i>)	25 mg
Vitamin C (<i>Vit. C</i>)	18,73 mg

Sumber : Murniati, 2005

Perbandingan kandungan vitamin C dari berbagai jenis buah dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3.
Kandungan Vitamin C Dari Berbagai Jenis Buah

Kandungan Gizi	Per 100 gram		
	Jambu Biji Merah ^b	Jambu Kristal ^a	Jeruk ^b
Vitamin C (mg)	87 mg	18,73	49

Sumber : a : Murniati (2005), b : Tabel Komposisi Pangan Indonesia, (2017)

Pada 3 tabel diatas dapat disimpulkan bahwa jambu biji merah lebih tinggi vitamin C dari pada jambu biji kristal dan jeruk. Dimana banyak orang yang menganggap tinggi vitamin C banyak terkandung di jeruk, namun kenyataannya di jambu biji merah vitamin C lebih tinggi daripada buah jeruk.

Manfaat buah menurut Iqbal (2020) jambu biji sangat diperlukan untuk tubuh. Dibawah ini manfaat buah jambu biji sebagai berikut :

1. Menjaga Sistem Pencernaan

Kandungan serat pada 1 buah jambu biji memenuhi kurang lebih 12% dari kebutuhan serat harian. Selain itu, efek antimikroba yang terkandung di dalamnya pun bisa mengatasi gangguan pencernaan seperti diare.

2. Menjaga Kesehatan Mata

Seiring bertambahnya umur, kemampuan melihat manusia akan terus menurun. Namun, dengan mengonsumsi buah yang mengandung banyak

vitamin A dan C, kamu bisa menjaga agar kemampuan melihatmu tetap setajam biasanya. Mengonsumsinya secara rutin pun akan membuatmu terhindar dari katarak serta degenerasi macula (kehilangan penglihatan).

3. Meredakan Batuk dan Flu

Manfaat jambu batu yang kedua adalah untuk meredakan penyakit sejuta umat seperti flu dan batuk.

4. Mencegah Sembelit

Karena buah yang satu ini menyumbang banyak sekali kebutuhan serat yang direkomendasikan. Kandungan dari jambu batu sangat efektif untuk mencegah konstipasi atau sembelit. Selain itu, bijinya pun sangat efektif untuk membersihkan sistem pembuangan, yakni usus.

5. Mengatasi Gejala Diabetes

Karena kandungan seratnya yang tinggi, jambu batu juga sangat bermanfaat untuk menurunkan kadar gula merah. Pasalnya, serat yang kita konsumsi tidak akan diserap oleh tubuh, sehingga tidak akan terjadi kenaikan gula darah. Selain itu, serat juga memberikan efek kenyang yang lebih lama, sangat cocok untuk penderita diabetes yang pantang gula.

6. Meningkatkan Trombosit

Para penderita demam berdarah biasanya dianjurkan untuk mengonsumsi jus jambu batu karena bisa meningkatkan kadar trombosit. Selain buahnya, ternyata daun dari jambu biji juga bisa digunakan untuk tujuan serupa.

7. Menambah Imunitas Tubuh

Jambu adalah buah yang mengandung banyak vitamin C yang sangat baik untuk memelihara imunitas tubuh. Penyakit ringan biasanya bisa dihindari dengan cara mengonsumsi vitamin C saja. Selain itu, mengonsumsi vitamin C sangat penting karena vitamin ini tidak akan tersimpan dan menumpuk di dalam tubuh.

8. Menurunkan Berat Badan

Selain mengandung kalori yang rendah, buah yang satu ini pun memiliki serat yang tinggi dan membuat orang yang mengonsumsinya cepat kenyang. Dengan kata lain, buah ini bisa dijadikan pilihan jika kamu sedang mencari camilan yang cocok untuk menurunkan berat badan.

9. Menurunkan Tekanan Darah

Jambu biji pun mengandung antioksidan yang disebut bermanfaat untuk menurunkan risiko tekanan darah dengan melebarkan pembuluh darah. Dalam sebuah studi, jambu biji terbukti ampuh dalam menurunkan tekanan darah dari tikus yang mengalami hipertensi. Meskipun begitu, manfaatnya untuk manusia masih memerlukan penelitian lebih lanjut.

B. Boba

Boba atau *bubble* merupakan kata dalam bahasa Mandarin. Boba terbuat dari tepung tapioka atau singkong. Pada zaman dulu, para imigran Tiongkok yang datang ke Taiwan mendirikan kedai teh yang mencoba menyajikan teh dingin dengan memasukan bola-bola tapioka kedalam minuman (Anonim, 2019). Tapioka tidak memiliki banyak rasa, sehingga rasa manis dari boba sebagian besar berasal dari gula atau madu yang direndam sebelum disajikan. Kemudian tepung diberi gula merah dan air panas, dibuat menjadi bulatan-bulatan kecil. Bola tapioka ini dimasak hingga memiliki tekstur kenyal dan membal. Peran dari boba adalah untuk menciptakan faktor ‘QQ’. ‘QQ’ dapat didefinisikan sebagai kenyal (Ryan, 2019)



Gambar 2.
Boba

Bola tapioka sebenarnya tidak memiliki rasa. Sehingga, kebanyakan penjual *bubble drink* mencampurnya dengan *simple syrup* atau air gula agar rasanya lebih manis. Tepung tapioka seberat 50 gram mengandung energi sebanyak 181 kkal. Setelah menjadi bola tapioka, jumlahnya berkurang menjadi 120 kkal. Selain kalori, *bubble* tapioka juga mengandung beberapa nutrisi berikut: 50 gram karbohidrat, 0.2 gram protein, 0.6 miligram natrium, 6.2 miligram kalium, 1.8 gram gula, dan 0.6 gram serat (*National Geographic* Indonesia, 2019).

1. Bahan Pembuatan Boba

Bahan pembuatan boba terdiri dari tepung tapioka, tepung kacang merah, gula bubuk, coklat bubuk, nutrijel coklat, dan air.

a. Tepung Tapioka

Tepung tapioka terbuat dari pati singkong. Tepung tapioka memiliki tekstur yang lengket menyerupai lem ketika bertemu air dan dipanaskan. Karenanya tepung ini juga perlu disangrai terlebih dahulu jika akan digunakan untuk membuat kue kering, supaya sel patinya mati dan menghasilkan tekstur kue kering yang renyah (Handayani, 2014).

Salah satu keunggulan dari tepung tapioka adalah mengandung linamarin, yang berpotensi untuk melawan sel kanker. Keuntungan lain dari tepung tapioka apabila dibandingkan dengan tepung terigu adalah tidak mengandung gluten (*gluten-free*), karena pada sebagian kecil masyarakat gluten dapat menyebabkan alergi (dikenal sebagai penyakit Celiac). Penyakit ini disebabkan karena tubuh tidak dapat menoleransi protein gluten yang banyak terdapat dalam gandum, sebagian besar penyakit ini disebabkan oleh pengaruh genetik (Astawan, 2010). Karena tepung ini tidak memiliki struktur dan elastisitas yang menyediakan sifat gluten, bahan tambahan dibutuhkan untuk menstabilkan bentuk dan konsistensi ketika dipanggang, seperti putih telur segar. Penggantian ini memiliki sedikit efek pada rasa (Drummond, 2010).

Tabel 4
Komposisi Zat Gizi Tepung Tapioka

Komponen	Per 100 gram
Air (g)	9,1
Energi (kkal)	363
Protein (g)	1,1
Lemak (g)	0,5
Karbohidrat (g)	88,2
Zat besi (g)	1
Vit C	0

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia, (2017)

b. Tepung Kacang Merah

Kacang merah atau kacang jogo (*Phaseolus vulgaris L*) bukan merupakan tanaman asli Indonesia. Di Indonesia yang banyak ditanami kacang jogo adalah Bandung, Cipanas, Bogor, dan Pulau Lombok. Biji kacang merah berbentuk bulat agak panjang, berwarna merah atau merah bintik-bintik putih. Kacang merah banyak ditanami di Indonesia. Varietas kacang merah yang beredar dipasaran jumlahnya sangat banyak dan beraneka ragam (Nugraheni, 2018). Klasifikasi kacang merah ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5
Klasifikasi Kacang Merah

Kingdom	<i>Plant Kingdom</i>
Divisio	<i>Spermatophyte</i>
Subdivision	<i>Angiospermae</i>
Kelas	<i>Dicotyledonae</i>
Subkelas	<i>Calyciflorae</i>
Ordo	<i>Rosales (Leguminales)</i>
Family	<i>Leguminosae (Papilionaceae)</i>
Subfamily	<i>Papilionoidea</i>
Genus	<i>Phaseolus</i>
Spesies	<i>Phaseolus vulgaris L</i>

Sumber : Sudarminto, 2015

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris L*) merupakan komoditas kacang-kacangan yang sangat dikenal masyarakat. Menurut Statistik Konsumsi Pangan (2018) penyediaan, penggunaan, dan ketersediaan kacang merah per kapita di Indonesia pada tahun 2014-2018 tergolong cukup tinggi, yaitu rata-rata penyediaan kacang merah per 1000/ton mencapai 7,40% rata-rata penggunaan kacang merah per 1000/ton mencapai 7,4% dan rata-rata ketersediaan perkapita kacang merah per kg/kapita/tahun mencapai 6,20%. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2018) di Provinsi Lampung memproduksi kacang merah pada tahun 2018 sebanyak 697 ton dengan luas panen 117 ha dan menghasilkan kacang merah 5,96% ton/ha. Karena aplikasi yang terbatas dan pendeknya umur simpan yang dimiliki leguminosa dalam bentuk mentah, maka perlu dilakukan penepungan untuk memudahkan aplikasinya sebagai *ingredient* pangan.

Biji kacang merah mempunyai energi tinggi dan sumber protein nabati yang potensial. Kacang merah dapat digunakan sebagai sayur asam, sup, campuran salad, sambal goreng, kacang goreng, dodol, wajik dan aneka kue lainnya. Keunggulan kacang merah adalah bebas kolesterol, sehingga aman untuk dikonsumsi oleh semua golongan umur. Protein kacang merah juga dapat digunakan untuk menurunkan kadar kolesterol LDL yang bersifat jahat bagi kesehatan manusia dan meningkatkan kadar kolesterol HDL yang bersifat baik bagi kesehatan manusia. Kacang merah merupakan sumber mineral yang baik. kalsium sangat berguna untuk menjaga kesehatan tulang, sedangkan besi untuk mencegah anemia (Astawan, 2009).

Kacang merah selain memberikan manfaat yang cukup banyak untuk kesehatan, juga memiliki kelemahan yaitu mengandung beberapa zat gizi dan bersifat merugikan kesehatan, seperti asam fitat yang sulit diserap tubuh, tannin yang dapat menghambat penyerapan zat besi dan mengganggu kerja enzim, tripsin inhibitor mengganggu pencernaan protein dan oligosakarida atau gula kompleks yang tak dapat dicerna usus, bertanggung jawab terhadap produksi gas usus dan menyebabkan perut kembung (Afriansyah, 2010). Komposisi zat gizi kacang merah kering ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6
Komposisi Zat Gizi Kacang Merah Kering

Komponen	Per 100gram
Air (g)	17,7
Energi (kkal)	314
Protein (g)	22,1
Lemak (g)	1,1
Karbohidrat (g)	56,2
Serat (g)	4
Kalsium (g)	502
Fosfor (g)	429
Zat besi (g)	10,3
Tiamin (g)	0,40

Sumber :Tabel Komposisi Pangan Indonesia, (2017)

Tepung kacang merah adalah tepung yang berasal dari penggilingan kacang merah yang telah direndam, direbus, dan dikeringkan. Pembuatan

tepung kacang merah dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan nilai gizi kacang merah, sehingga kacang merah dapat memfortifikasi produk. Kengunggulan dari pengolahan kacang merah menjadi tepung kacang merah adalah meningkatkan daya guna, hasil dan nilai guna, lebih mudah diolah menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi tinggi, lebih mudah dicampur dengann tepung-tepung dan bahan lainnya (Ningrum, 2012).



Gambar 3.
Tepung Kacang Merah

Pembuatan tepung kacang merah dapat dilakukan dengan cara mengeringkannya dibawah sinar matahari. Kacang merah kering kemudian dilepas kulitnya disangrai, digiling dan diayak menjadi tepung. Menurut Amin, (2018) pada pembuatan permen jelly kacang merah menggunakan formula 4 kali pengulangan yaitu 0%, 25%,50%, dan 75%. Hasil pengujian dalam aspek organoleptik (warna, rasa, aroma dan tekstur) yang paling disukai adalah konsentrasi 50%.

c. Gula bubuk

Menurut Darwin (2013), gula adalah suatu karbohidrat sederhana karena dapat larut dalam air dan langsung diserap tubuh untuk diubah menjadi energi. Secara umum, gula dibedakan menjadi dua, yaitu:

1) Monosakarida

Sesuai dengan namanya yaitu mono yang berarti satu, ia terbentuk dari satu molekul gula. Yang termasuk monosakarida adalah glukosa, fruktosa, galaktosa.

2) Disakarida

Berbeda dengan monosakarida, disakarida berarti terbentuk dari dua molekul gula. Yang termasuk disakarida adalah sukrosa (gabungan glukosa dan fruktosa), laktosa (gabungan dari glukosa dan galaktosa) dan maltosa (gabungan dari dua glukosa)

Penjelasan di atas adalah gambaran gula secara umum, namun yang akan dibahas dan digunakan dalam penelitian ini adalah produk gula. Gula merupakan komoditas utama perdagangan di Indonesia. Gula merupakan salah satu pemanis yang umum dikonsumsi masyarakat. Gula biasa digunakan sebagai pemanis di makanan maupun minuman, dalam bidang makanan, selain sebagai pemanis, gula juga digunakan sebagai stabilizer dan pengawet.

Tabel 7
Komposisi Zat Gizi Gula Halus

Komponen	Per 100gram
Energi (kkal)	394
Protein (g)	0
Lemak (g)	0
Karbohidrat (g)	94
Zat besi (mg)	0,1

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia, (2017)

d. Coklat bubuk

Berdasarkan SNI 01-3747-2009 bubuk coklat adalah produk yang diperoleh dari bungkil kakao yang diubah bentuknya menjadi bubuk. Biji kakao baik yang difermentasi maupun tidak difermentasi dilakukan sortasi yang bertujuan untuk memisahkan biji kakao yang tidak baik, busuk dan lainnya, kemudian dilakukan penimbangan, pengeringan, dan penyangraian. Penyangraian bertujuan untuk membentuk aroma dan cita rasa khas coklat. Selanjutnya biji kakao dilakukan pengupasan kulit ari dan dihaluskan. Setelah penghalusan dilakukan pengayakan (Monika, 2014).

Tabel 8
Komposisi Zat Gizi Coklat Bubuk

Komponen	Per 100gram
Energi (kkal)	311
Protein (g)	8
Lemak (g)	4
Karbohidrat (g)	48,9
Zat besi (mg)	1,6

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia, (2017)

e. Agar-agar / Nutrijel coklat

Agar-agar yang sebenarnya adalah karbohidrat dengan berat molekul tinggi yang mengisi dinding sel rumput laut. Agar-agar di dalam air panas akan segera mengental dan membentuk gel. Agar-agar merupakan salah satu hidrokoloid yang mudah dijumpai di pasaran. Agar-agar berasal dari rumput laut merah dari kelas *Rhodophyceae* dan memiliki polimer galaktosa (Rasyid, 2004). Agar-agar memiliki fungsi sebagai zat pengental, pengemulsi, penstabil dan pensuspensi yang banyak digunakan di industri makanan, minuman, farmasi, biologi dan lain- lain. Agar-agar saat ini digunakan untuk keperluan laboratorium sebagai media kultur mikroba, industri makanan dalam bentuk jelly, es krim, makanan kaleng, permen manisan dan roti (Soraya, 2016).

f. Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan pangan yang mempengaruhi kenampakan, tekstur, kesegaran, daya terima, cita rasa, dan daya tahan pada bahan pangan tersebut (Winarno, 2004). Penambahan air dalam pembuatan permen berfungsi untuk melarutkan gula serta mengontrol kepadatan permen. Air digunakan untuk melarutkan bahan pembentuk gel kemudian terus diaduk hingga larut lalu ditambahkan sukrosa dan yang terakhir penambahan flavor permen. Bila sebuah kristal gula melarut, molekul-molekul air bergabung secara ikatan hidrogen pada gugus polar molekul gula yang terdapat di permukaan air kristal gula tersebut (Winarno, 2004).

C. Anemia

Anemia didefinisikan sebagai rendahnya kadar hemoglobin (Hb) dalam darah sesuai batas yang direkomendasikan, batas yang direkomendasikan adalah >12 gr (WHO, 2007). Anemia gizi merupakan kekurangan zat besi dalam tubuh, merupakan masalah gizi yang paling tinggi di Indonesia, selain itu mempengaruhi pembentukan hemoglobin yaitu besi, protein, vitamin C, Piridoksin, vitamin E (Almatsier, 2009).

Anemia Gizi Besi adalah anemia yang terjadi akibat kekurangan zat besi dalam darah, artinya konsentrasi hemoglobin dalam darah berkurang karena terganggunya pembentukan sel-sel darah merah akibat kurangnya kadar besi dalam darah. Semakin berat kekurangan zat besi yang terjadi akan semakin berat pula anemia yang diderita (Gibney, 2008).

1. Penyebab Anemia

Menurut (Tarwoto dkk, 2010) adalah:

- a. Pada umumnya masyarakat Indonesia lebih banyak mengonsumsi makanan nabati yang kandungan zat besinya sedikit, dibandingkan dengan makanan hewani, sehingga kebutuhan tubuh akan zat besi tidak terpenuhi
- b. Remaja putri biasanya ingin tampil langsing, sehingga membatasi asupan makanan
- c. Setiap hari manusia kehilangan zat besi 0,6 mg yang diekskresi, khususnya melalui feses (tinja)
- d. Remaja putri mengalami haid setiap bulan, di mana kehilangan zat besi $\pm 1,3$ mg per hari, sehingga kebutuhan zat besi lebih banyak dari pada pria

2. Tanda-tanda Anemia

Gejala atau tanda-tanda yang dapat dilihat menurut Verney (2009), adalah :

- a. Letih, mengantuk, malas
- b. Lemah
- c. Sakit kepala
- d. Kulit pucat
- e. Kehilangan nafsu makan, mual, muntah.

3. Batasan anemia

Menurut (WHO, 2007), batasan anemia adalah sebagai berikut:

- a. Tidak anemia Hb > 12 gr/dl
- b. Anemia Ringan Hb 10-11 gr/dl
- c. Anemia Sedang Hb 8-9 gr/dl
- d. Anemia Berat Hb < 8 gr/dl

4. Macam-macam anemia

Macam-macam anemia menurut para ahli adalah sebagai berikut:

a. Anemia defisiensi besi

Adalah anemia yang disebabkan oleh kurangnya mineral fe. Kekurangan ini dapat disebabkan karena kurang masuknya unsur besi dengan makanan, karena gangguan absorpsi, atau terlampau banyaknya besi keluar dari badan, misalnya pada perdarahan (Prawirohardjo, 2009).

b. Anemia megaloblastik

Adalah anemia yang disebabkan oleh defisiensi *asam folat*, jarang sekali karena defisiensi vitamin B12, anemia ini sering ditemukan pada wanita yang jarang mengkonsumsi sayuran hijau segar atau makanan dengan protein hewani tinggi (Walsh, 2008).

c. Anemia hemolitik

Adalah anemia yang disebabkan karena penghancuran sel darah merah berlangsung lebih cepat dari pembuatannya (Prawirohardjo, 2009).

d. Anemia hipoplastik dan aplastik

Adalah anemia yang disebabkan karena sumsum tulang belakang kurang mampu membuat sel-sel darah yang baru. Pada sepertiga kasus anemia dipicu oleh obat atau zat kimia lain, infeksi, radiasi, leukimia, dan gangguan imunologis (Fraser and Myles, 2009).

D. Zat Besi

Besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia dan hewan, yaitu sebanyak 3-5 gram di dalam tubuh : sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, sebagai alat angkut electron di dalam sel,

dan sebagai bagian terpadu berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh. Walaupun terdapat luas di dalam makanan banyak penduduk dunia mengalami kekurangan besi, termasuk Indonesia (Almatsier, 2009).

Besi dalam makanan terdapat dalam bentuk besi-hem seperti terdapat dalam hemoglobin dan mioglobin makanan hewani, dan besi-nonheme dalam makanan nabati. Besi-hem di absorpsi ke dalam sel mukosa sebagai kompleks porifirin utuh. Absorpsi besi-nonheme tidak banyak dipengaruhi oleh komposisi makanan dan sekresi saluran cerna serta oleh status besi seseorang. Besi-hem hanya merupakan bagian kecil dari besi yang diperoleh dari makanan (kurang lebih 5% dari besi total makanan), terutama di Indonesia, namun yang dapat diabsorpsi dapat mencapai 25% sedangkan nonheme hanya 5% (Almatsier, 2009).

Tabel 9
Angka Kecukupan Besi yang dianjurkan untuk remaja putri per hari

Kelompok umur	Besi (mg)
10-12 tahun	8
13-15 tahun	15
16-18 tahun	15

Sumber : Angka Kecukupan Gizi, 2019

1. Faktor – faktor yang Mempengaruhi Absorpsi Besi

Menurut Almatsier, 2009, dalam keadaan desisien besi, absorpsi dapat mencapai 50%. Beberapa faktor yang mempengaruhi absorpsi besi, yaitu :

a. Bentuk besi

Besi-hem, yang merupakan bagian dari hemoglobin dan mioglobin yang terdapat didalam daging hewan dapat diserap dua kali lipat daripada besi-nonhem.

b. Asam organik

Asam organik seperti vitamin C sangat membantu penyerapan besi non-hem dengan merubah bentuk feri menjadi bentuk fero.

c. Asam fitat

Asam fitat dan faktor lain didalam serat serelia dan asam oksalat didalam sayuran dapat menghambat penyerapan besi.

d. Tanin

Tanin merupakan polifenol dan terdapat didalam teh, kopi dan beberapa jenis sayuran dan buah juga menghambat absorpsi besi dengan cara mengikatnya.

e. Tingkat keasaman lambung

Keasaman lambung dapat meningkatkan daya larut besi

f. Faktor instrinsik

Faktor intrinsik didalam lambung membantu penyerapan besi diduga karena heme mempunyai struktur yang sama dengan vitamin B12.

E. Vitamin C

Vitamin C pada umumnya hanya terdapat di dalam pangan nabati, yaitu sayur dan buah terutama buah segar yaitu buah jambu biji. Jambu biji mengandung 87 mg per 100 gr berfungsi sebagai sintesis kolagen, sintesis karnitin, noadrenalin, serotonin, absorpsi dan metabolisme besi. Vitamin C adalah kristal putih yang mudah larut dalam air. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tetap dalam keadaan larut, vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) (Almatsier, 2009)

Vitamin C mereduksi besi feri menjadi fero dalam usus halus sehingga mudah diabsorpsi. Vitamin C menghambat pembentukan hemosiderin yang sukar dimobilisasi untuk membebaskan besi bila diperlukan. Absorpsi besi dalam nonheme meningkat empat kali lipat bila ada vitamin C. Vitamin C berperan dalam memindahkan besi dari transferin di dalam plasma ke feritin hati (Almatsier, 2009).

F. Sifat Organoleptik

Organoleptik yaitu penilaian dan mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa dari suatu makanan, minuman, maupun obat-obatan (Nasiru, 2014). Penilaian organoleptik digunakan untuk menilai mutu suatu makanan. Dalam penilaian organoleptik memerlukan panel, baik perorangan maupun kelompok, untuk

menilai mutu maupun sifat benda dari kesan subjektif. Orang yang menjadi anggota panel dinamakan panelis. Menurut Soekarto (2012) Terdapat beberapa macam panel, seperti :

1. Panel Perorangan

Panel perorangan adalah orang yang sangat ahli dengan kepekaan spesifik yang amat tinggi yang diperoleh karena bakat atau latihan-latihan yang sangat sensitive. Panel perorangan sangat mengenal sifat, peranan, dan cara pengolahan bahan yang akan dinilai dan menguasai metode-metode analisis organoleptik dengan sangat baik.

2. Panel Terbatas

Panel terbatas terdiri dari 3-4 orang yang mempunyai kepekaan tinggi sehingga bisa dapat dihindari. Panelis ini lebih mengenal dengan baik faktor-faktor penilaian organoleptik dan dapat mengetahui cara pengolahan dan pengaruh bahan baku terhadap hasil akhir. Keputusan diambil setelah berdiskusi dengan anggotanya.

3. Panel Terlatih

Panel terlatih terdiri 15-25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik. Untuk menjadi panelis terlatih perlu di dahului dengan seleksi dan latihan-latihan. Panelis ini dapat menilai beberapa sifat-sifat rangsangan sehingga tidak terlampau spesifik. Keputusan diambil setelah data dianalisis secara statistik.

4. Panel Agak Terlatih

Panel agak terlatih dari 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat sensorik tertentu. Panel agak terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji kepekaannya terlebih dahulu. Sedangkan data yang sangat menyimpang boleh tidak digunakan dalam analisis.

5. Panel Tidak Terlatih

Panel tidak terlatih terdiri dari lebih dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis kelamin, suku bangsa, tingkat pendidikan, dan tingkat social. Panel tidak terlatih hanya boleh menilai sifat-sifat organoleptik yang sederhana seperti sifat kesukaan, tetapi tidak boleh digunakan dalam uji

perbedaan. Untuk panel tidak terlatih biasanya terdiri dari orang dewasa dengan komposisi panelis pria dan panelis wanita.

6. Panel Konsumen

Panel konsumen terdiri dari 30 hingga 100 orang tergantung pada target pemasaran suatu komoditi. Panel ini hanya mempunyai sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan daerah atau kelompok tertentu.

7. Panel Anak-Anak

Panel anak-anak adalah panel yang menggunakan anak-anak umur 3-10 tahun, biasanya anak-anak yang digunakan sebagai panelis dalam penilaian produk-produk pangan seperti coklat, permen, es krim dan sebagainya.

Organoleptik merupakan pengujian berdasarkan pada proses penginderaan. Penginderaan artinya suatu proses fisio psikologis, yaitu kesadaran pengenalan alat indra terhadap sifat benda karena adanya rangsangan terhadap alat indra dari benda itu. Kesadaran kesan dan sikap kepada rangsangan adalah reaksi dari psikologis atau reaksi subjektif. Disebut penilaian subjektif karena hasil penilaian ditentukan oleh pelaku yang melakukan penilaian (Agusman, 2013).

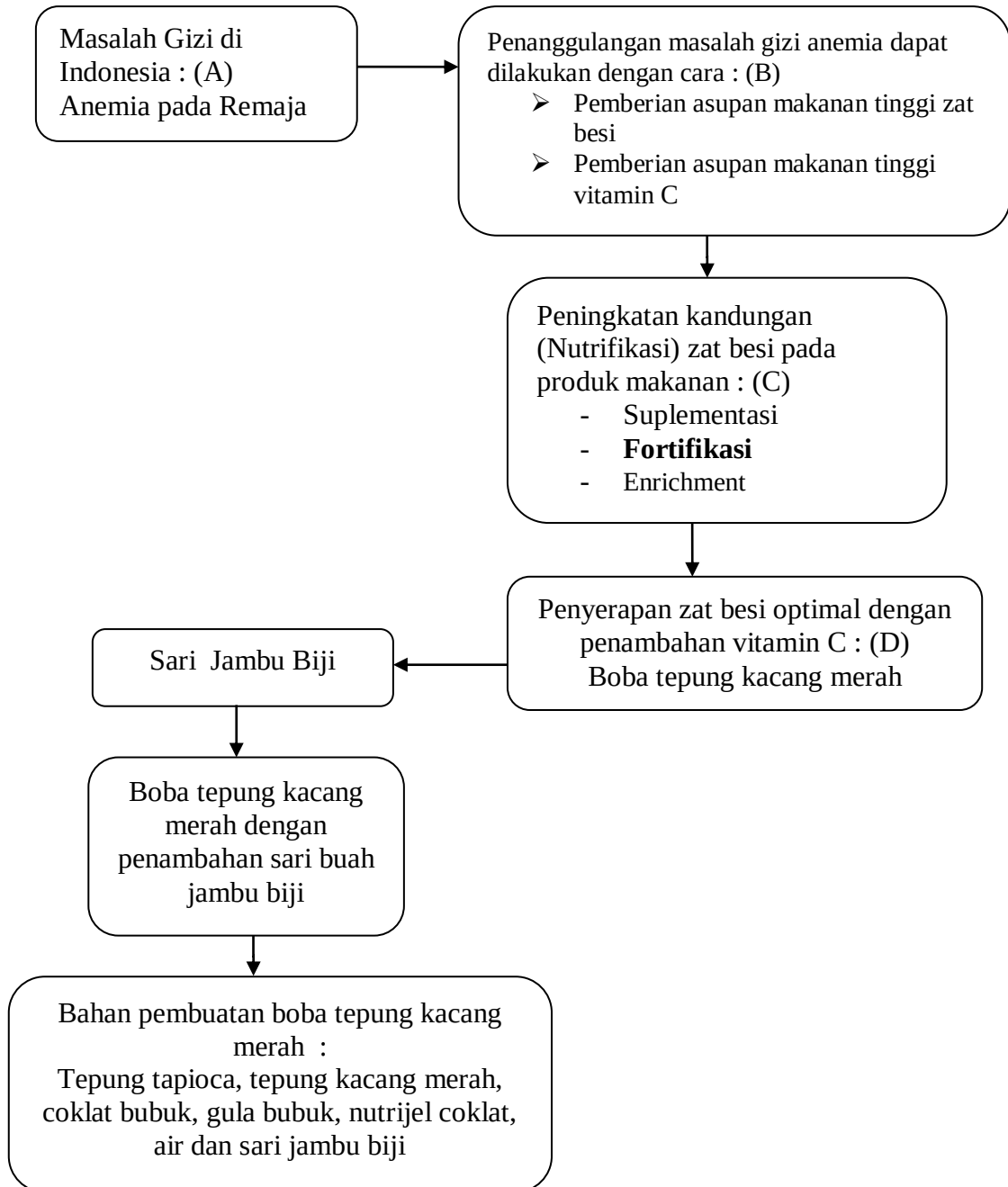
G. Uji Hedonik atau Uji Kesukaan

Uji kesukaan disebut juga uji hedonik, dilakukan apabila uji didesain untuk memilih satu produk di antara produk lain secara langsung. Uji ini dapat diaplikasikan pada saat pengembangan produk atau pembandingan produk dengan produk pesaing. Uji kesukaan panelis harus memilih satu pilihan di antara yang lain. Maka itu, produk yang tidak dipilih dapat menunjukkan bahwa produk tersebut disukai ataupun tidak disukai. Panelis dimintakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaiknya (ketidaksukaan). Di samping panelis mengemukakan tanggapan senang, suka atau kebalikannya, mereka juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik. Misalnya, dalam hal “suka” dapat mempunyai skala hedonik seperti : amat suka, sangat suka, suka dan agak suka. Sebaliknya, jika tanggapannya yang disebut sebagai netral, yaitu bukan suka tetapi juga bukan tidak suka (*neither like nor dislike*).

Skala hedonik dapat direntakan atau diciutkan menurut rentangan skala yang dikehendaknya. Skala hedonik dapat juga diubah menjadi skala numerik dengan angka mutu menurut tingkat kesukaan. Dengan data numerik ini dapat dilakukan analisis secara pametrik. Ketika peneliti ingin menentukan afeksi sebuah produk, misalnya seberapa besar kesukaan konsumen terhadap produk, maka uji penerimaan dapat digunakan. Produk dibandingkan dengan produk lain yang lebih baik atau lebih disukai. Bisa juga dengan produk dari pesaing kemudian, digunakan skala hedonik untuk menunjukkan tingkat penerimaan atau tingkat ketidakterimaan, atau tingkat kesukaan atau ketidaksukaan. Skor penerimaan relatif juga dapat menunjukkan kesukaan, contoh dengan skor tertinggi berarti lebih disukai. Uji penerimaan pada dasarnya memiliki kemiripan dengan uji perbedaan, hanya saja pada uji penerimaan atribut yang digunakan adalah penerimaan atau kesukaan.

H. Kerangka Teori

Kerangka teori pembuatan boba tepung kacang merah dengan penambahan sari jambu biji dapat dilihat pada tabel dibawah ini :



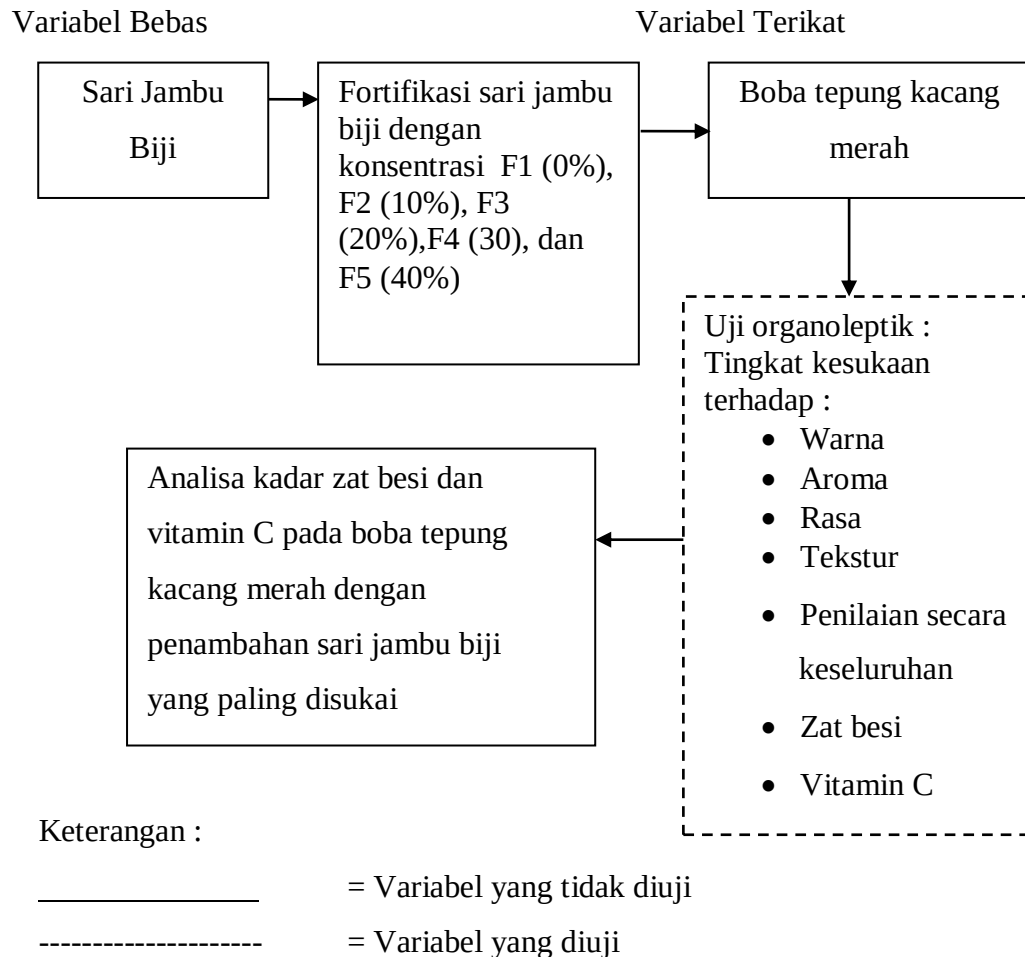
Gambar 4

Kerangka teori pembuatan boba tepung kacang merah dengan penambahan sari buah jambu biji

Sumber : (A) Kemenkes, 2018, (B) Tarwoto.dkk, 2010 (C) Razak,Maryam & Muntkah,2017, (D) Almatsier,2009.

I. Kerangka Konsep

Kerangka konsep pembuatan boba tepung kacang merah dengan penambahan sari jambu biji dapat dilihat pada tabel dibawah ini :



Gambar 5
Kerangka konsep pembuatan Boba Tepung Kacang Merah dengan Penambahan Sari Jambu Buah Biji

J. Definisi Operasional

Definisi operasional pembuatan boba tepung kacang merah dengan penambahan sari jambu biji dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 10
Definisi Operasional Pembuatan Boba Tepung Kacang Merah dengan Penambahan Sari Jambu Biji Sebagai Alternatif Makanan Tinggi Zat besi dan Tinggi Vitamin C bagi Remaja Putri

NO	VARIABEL	DEFINISI OPERASIONAL	CARA UKUR	ALAT UKUR	HASIL UKUR	SKALA
1.	Variable independent : Sari jambu biji	Konsentrasi sari jambu biji yang ditambahkan pada boba tepung kacang merah	Penimbangan	Timbangan digital	Formulasi sari jambu biji : F1 (0%), F2 (10%), F3 (20%),F4 (30), dan F5 (40%)	Rasio
2.	Variable depndentt : Uji Organoleptik a. Warna	Penilaian organoleptik yang dilakukan oleh panelis dengan menggunakan indra penglihatan yaitu mata terhadap sampel produk dengan kriteria penilaian	Penglihatan	Indra penglihatan	1 = sangat tidak suka 2 = tidak suka 3 = netral 4 = suka 5 = sangat suka	Ordinal
	b. Rasa	Penilaian organoleptik yang dilakukan oleh panelis dengan menggunakan indra pencecap yaitu lidah terhadap sampel produk dengan kriteria penilaian	Mencicipi	Indra perasa	1 = sangat tidak suka 2 = tidak suka 3 = netral 4 = suka 5 = sangat suka	Ordinal

	c. Tekstur	Penilaian organoleptik yang dilakukan oleh panelis dengan menggunakan gigi	Mencicipi	Gigi	1 = sangat tidak suka 2 = tidak suka 3 = netral 4 = suka 5 = sangat suka	Ordinal
	d. Aroma	Penilaian organoleptik yang dilakukan oleh panelis dengan menggunakan indra penciuman yaitu hidung terhadap sampel produk dengan kriteria penilaian	Penciuman	Indra penciuman	1 = sangat tidak suka 2 = tidak suka 3 = netral 4 = suka 5 = sangat suka	Ordinal
	e. Penerimaan keseluruhan	Penilaian yang diberikan panelis terhadap gabungan warna, aroma, rasa, dan tekstur	Uji Organoleptik	Lembar kuisisioner	1 = sangat tidak suka 2 = tidak suka 3 = netral 4 = suka 5 = sangat suka	Ordinal
	Variable lain : a. Kadar zat besi	Jumlah kadar zat besi dalam boba tepung kacang merah yang paling disukai dengan penambahan sari jambu biji	AAS (Atomic Absorption Spectroscopy)	Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), neraca analitik, oven, tanur listrik.	Berat zat besi (mg) per berat boba tepung kacang merah yang ditambahkan sari jambu biji	Rasio
	b. Kadar vitamin C	Jumlah kadar vitamin C dalam boba tepung kacang merah yang paling disukai dengan penambahan sari jambu biji	Iodometri	Gelas arlojim, erlenmeyer, buret (statif dan klem buret).	Berat vitamin C (mg) dalam boba tepung kacang merah yang ditambahkan sari jambu biji	Rasio

	c. Kandungan Energi, Protein, Lemak, dan Karbohidrat	Jumlah nilai gizi pangan dalam boba tepung kacang merah yang ditambahkan sari jambu biji	Perhitungan manual	TKPI dan kalkulator	Kandungan nilai gizi (Energi, Protein, Lemak, dan Karbohidrat) per berat boba tepung kacang merah yang ditambahkan sari jambu biji	Rasio
	d. <i>Food cost</i>	Harga produk boba tepung kacang merah yang ditambahkan sari jambu biji	Perhitungan manual	Kalkulator	- Standar <i>Food cost</i> = 40% X Total Biaya - Total Biaya = Standar <i>Food cost</i> : 100 - Harga Jual = Total Biaya : Jumlah Produk	Rasio