

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Biskuit

Biskuit merupakan salah satu kue kering yang sangat digemari. Menurut Badan Standarisasi Nasional (2011), biskuit merupakan produk makanan kering yang dibuat dengan memanggang adonan yang mengandung dasar tepung terigu, lemak dan bahan pengembang, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan dan bahan tambahan makanan lain yang diizinkan. Biskuit diklasifikasikan dalam 4 jenis yaitu (BSN, 2011):

- a. Biskuit keras adalah jenis kue kering yang dibuat dari jenis adonan yang keras (jumlah *shortening* dan gula yang digunakan lebih sedikit), berbentuk pipih, bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur padat.
- b. *Crackrs* adalah jenis kue kering yang dibuat dari adonan keras melalui proses fermentasi atau pemeraman, berbentuk pipih yang rasanya mengarah kearah asin dan gurih dan bila dipatahkan penampangnya potongannya berlapis-lapis.
- c. Wafer adalah jenis kue kering yang dibuat dari adonan cair (jumlah air yang digunakan lebih banyak), berpori-pori kasar, relatif renyah dan bila dipatahkan penampangnya potongannya berongga-rongga.
- d. *Cookies* adalah jenis kue kering yang dibuat dari adonan lunak (jumlah lemak dan gula yang digunakan lebih banyak) atau keras, relatif renyah.

Standar mutu biskuit telah diatur menurut SNI-2973-2011. Standar tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Syarat Mutu Biskuit SNI-2971-2011

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan:		
	Bau		Normal
	Warna		Normal
	Aroma		Normal
2	Kadar air (b/b)	%	Maks. 5
3	Protein	%	Min.5 Min 4,5*) Min 3*)
4	Asam lemak bebas	%	Maks. 1,0
5	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
6	Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,5
7	Cemaran mikroba		
	Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks 1×10^4
	<i>Coliform</i>	APM/g	20
	<i>Eschericia coli</i>	APM/g	<3
	<i>Salmonella sp.</i>		Negatif/25 g
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. 1×10^2
	<i>Bacillus aerus</i>	Koloni/g	Maks. 1×10^2
	Kapang dan khamir	Koloni/g	Maks. 2×10^2

Keterangan:

*) untuk produk biskuit yang dicampur dengan pengisi dalam adonan.

**) untuk produk biskuit yang diberi pelapis atau pengisi (*coating/filling*) dan pai

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2011)

1) Bahan baku penunjang pembuatan biskuit

Bahan baku dalam pembuatan biskuit antara lain:

a) Tepung terigu

Tepung terigu yang cocok untuk membuat biakuit atau kue kering, yaitu tepung terigu protein rendah (cap kunci) dan protein

sedang (cap segitiga biru). Jumlah tepung harus tepat. Jumlah tepung yang terlalu banyak akan membuat biskuit atau kue kering bertekstur keras (Muaris, 2007).

b) Garam

Garam yang digunakan yaitu garam dapur. Fungsi penggunaan garam yaitu memberi rasa dan meningkatkan warna kue menjadi lebih kuning. Sifat garam yang menyerap air menyebabkan kue menjadi awet.

c) Gula

Selain gula pasir, kue kering juga menggunakan gula kastor (*castor sugar*), gula halus, gula bubuk, dan *brown sugar*. Selain menghasilkan kue yang renyah, berpori-pori kecil dan bertekstur halus, gula kastor dan gula halus lebih mudah dicampur dengan bahan lain. Gula bubuk (*icing sugar*) terbuat dari gula pasir yang dihaluskan sehingga menyerupai tepung (Sutomo, 2008).

Gula berfungsi membantu penyebaran dan rekahan struktur kue, gula memperpanjang daya simpan karena bersifat menyerap air. Bakteri, kapang, khamir dan mikroorganisme pembusuk akan mati. Gunakan gula sesuai ukuran resep. Gula menimbulkan reaksi pencoklatan (*browning*). Pemakaian gula berlebihan membuat bentuk kue melebar dan cepat gosong, sedangkan kurang gula membuat kue kering berwarna pucat, matangnya lama dan aromanya kurang harum (Sutomo, 2008).

d) *Baking powder*

Fungsi *baking powder* yaitu meningkatkan kerenyahan, mengendalikan penyebaran dan pengembangan, membuat kue lebih lebar, berpori-pori kecil, serta membuat kue kering lebih ringan (Sutomo, 2008).

e) Lemak

Lemak digolongkan menjadi lemak nabati (margarin) dan lemak hewani (mentega). Margarin bertekstur padat dan mengandung lemak 80%-85% dan garam 5%. Biasanya, terbuat dari minyak sawit, kelapa, kedelai atau jagung. Mentega mengandung lemak susu 80%, air 15% dan susu *solid* 5%. Komposisi mentega tersebut menghasilkan kue yang lebih gurih dan harum (Sutomo, 2008)

Fungsi lemak adalah memberikan aroma harum sehingga meningkatkan cita rasa. Selain itu, lemak membuat tekstur kue menjadi lebih lembut dan renyah. Lemak yang terlalu banyak dapat menyebabkan kue melebar saat dipanggang, sedangkan kurang lemak membuat kue seret, keras, dan kasar di mulut (Sutomo, 2008).

f) Telur

Telur berfungsi mengikat bahan lain, membangun struktur kue, melembapkan, memberikan rasa gurih, dan meningkatkan nilai gizi. Sifat putih telur adalah mengeraskan adonan, sedangkan kuning telur memberi efek empuk, merapuhkan dan meningkatkan cita rasa.

g) Jahe bubuk/instan

Jahe instan adalah jahe yang dibuat dengan cara ekstraksi jahe.

Penambahan jahe pada pembuatan kue kering dapat memberikan aroma khas dan rasa hangat.

2) Proses pembuatan biskuit

Dalam pembuatan biskuit ditambahkan gula yang berfungsi sebagai pemanis dan memberikan tekstur halus. Jenis gula yang digunakan yaitu gula halus. Garam juga merupakan bumbu penting dalam pembuatan biskuit untuk menguatkan rasa lidah. Bahan tambahan pangan lain yang sering digunakan adalah *baking powder*, air, susu, dan *flavor*.

Formulasi merupakan tahap awal yang sangat penting dalam pembuatan biskuit karena menentukan mutu biskuit yang dihasilkan. Setelah ditemukan formula yang tepat, adonan kemudian dicampur atau diaduk. Tujuan pengadukan adalah agar adonan dapat mengembang dan bertekstur halus. Proses pencampuran formula juga tidak boleh dilakukan sembarangan. Untuk menghasiklan adonan yang baik, semua bahan kecuali tepung diaduk dengan *mixer* sampai tercampur halus, kemudian diaduk lagi bersama-sama. Segera setelah proses pencampuran adonan selesai, adonan harus dicetak aksimal 3 menit kemudian.

2. Kacang hijau (*Phaseolus radiatus*)

Kacang hijau termasuk tanaman pangan yang telah dikenal luas oleh masyarakat. Tanaman yang termasuk dalam keluarga kacang- kacang ini sudah lama dibudidayakan di Indonesia. Di Indonesia, tanaman kacang hijau

merupakan tanaman kacang-kacangan ketiga yang banyak dibudidayakan setelah kedelai dan kacang tanah. Bila dilihat dari kesesuaian iklim dan kondisi lahan yang dimiliki, Indonesia termasuk salah satu negara yang memiliki kesempatan untuk melakukan ekspor kacang hijau (Purwono dan Rudi, 2008).

Kacang hijau ini disebut kacang hijau karena warna kulitnya yang berwarna hijau (Rahayu, 2011). Kacang hijau dikenal dengan nama seperti “mungo”, “mung bean”, “green bean” dan “mung”. Di Indonesia, kacang hijau juga memiliki beberapa nama daerah, seperti artak (Madura), kacang wilis (Bali), buwe (Flores), tibowang cadi (Makasar) (Astawan, 2009).



Gambar 1.a. Kacang hijau varietas Vima 2, b. Varietas kacang hijau Vima 3
 Sumber: Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (2014)

Kacang-kacangan (*Leguminosa*) merupakan sumber protein yang baik, dengan kandungan protein berkisar antara 20-30%. Selain itu, kacang-kacangan juga merupakan sumber lemak, vitamin, zat besi, mineral dan serat. Kacang hijau itu sendiri berbentuk bulat dan lonjong, umumnya berwarna hijau, tetapi ada juga yang berwarna kuning, coklat atau berbintik-bintik hitam. Dua jenis kacang hijau yang terkenal yaitu *golden gram* dan *green gram*. *Golden gram* merupakan kacang hijau yang berwarna keemasan, dalam bahasa botaninya

disebut *Phaseolus aureus*. Sedangkan yang berwarna hijau atau *green gram* disebut *Phaseolus radiatus* (Astawan, 2009). Varietas unggul kacang hijau *Phaseolus radiatus* yang terdapat di Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), Malang terdiri dari Vima 1, Vima 2, Vima 3 dan Kutilang. Perbedaan dari keempat varietas tersebut diantaranya: Varietas Vima 1 memiliki warna kulit hijau kusam, memiliki kandungan protein cukup tinggi (28,02% basis kering), lemak rendah (0,40% basis kering), dan pati tinggi (67,62% basis kering), memiliki kulit biji yang lunak, daging biji yang cepat empuk ketika direbus, dan tekstur bubur kacang hijau yang baik sesuai dengan preferensi pengusaha makanan, khususnya bubur kacang hijau, bakpia dan onde-onde. kacang hijau varietas Vima 1 ini bagus digunakan menjadi bahan baku dalam pembuatan tepung pati kacang hijau (tepung Hunkwe) karena memiliki kandungan pati yang tinggi. Varietas Vima 2 memiliki warna hijau mengkilap, kandungan protein 22,7% basis kering dan kandungan lemak 0,7% basis kering, varietas Vima 2 ini dapat dikembangkan di beberapa daerah yang sebagian besar menyukai kacang hijau yang berwarna hijau mengkilat misalnya beberapa daerah di Jawa Timur, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi dan Sulawesi Tenggara. Varietas Vima 3 memiliki warna hijau kusam, memiliki kandungan protein 21,6% basis kering, kandungan lemak 0,8% basis kering, dapat dikembangkan pada daerah sentra produksi yang menyukai jenis kacang hijau berwarna hijau kusam dan sebagian besar produknya digunakan untuk industri kue bakpia. Varietas kutilang memiliki

kulit biji hijau mengkilat dan berbentuk agak bulat-bulat (Balitkabi, 2014).

Varietas kacang hijau yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Vima 2.

a. Pemanfaatan kacang hijau

1) Bagi kesehatan

Berdasarkan penelitian, bahwa kacang hijau merupakan makanan kesehatan yang mampu menurunkan demam paling baik dibandingkan dengan obat penurun demam atau ramuan tradisional lainnya. Keunggulan lain yang dimiliki oleh kacang hijau adalah meskipun direbus lama hingga hancur, kacang hijau tetap memiliki khasiat yang tinggi dan tidak terpengaruh oleh suhu panas sekalipun. Hal itu berbeda dengan beberapa tanaman kacang, sayur, buah, atau bahan ramuan tradisional lainnya yang jika direbus terlalu lama, khasiat pengobatannya akan menurun (Rahayu, 2011).

2) Susu kacang hijau

Menurut penelitian Dillah dkk (2006) bahwa kacang hijau dapat dimanfaatkan sebagai susu kacang hijau yang merupakan alternatif bagi kesehatan

3) Tempe kacang hijau

Menurut penelitian Iswandari (2006), bahwa kacang hijau dapat dibuat menjadi tempe kacang hijau.

4) Kecambah kacang hijau

Pembuatan kecambah/tauge yang digunakan sebagai sayuran adalah sebagai berikut. Kacang hijau direndam air selama satu malam, kemudian

ditebar ditempat yang mempunyai lubang-lubang dan diberi daun.Kain/kertas merang sebagai substrat untuk menjaga kelembapan agar tidak busuk.Setiap hari kacang tersebut disiram dengan air sebanyak 4-5 kali. Setelah satu hari germinasi, akan dihasilkan kecambah dengan panjang sekitar 1 cm. Setelah dua hari, akan mencapai sekitar 4 cm, dan setelah 3-5 hari, panjangnya akan mencapai 5-7 cm (Astawan, 2009).

5) Tepung kecambah kacang hijau

Mengingat potensi tauge yang cukup besar, tetapi daya tahan simpannya sangat rendah maka perlu upaya penyelamatan untuk memperbesar daya gunanya. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan cara pembuatan tepung kecambah. Pembuatan tepung kecambah kedelai dapat dilakukan dengan cara mengeringkan kecambah pada suhu 75⁰C sampai diperoleh derajat kekeringan yang tepat. Kecambah kering kemudian dilepas kulitnya, disangrai, digiling dan diayak menjadi tepung (Astawan, 2009)

6) Tepung kacang hijau

Pembuatan tepung kacang hijau diawali dengan melakukan sortasi, kacang hijau yang digunakan yaitu kacang hijau yang masih utuh. Kemudian dilakukan pencucian, hal ini bertujuan untuk membersihkan kotoran-kotoran yang masih tertinggal serta benda asing yang masih menyatu dengan kacang hijau. Kemudian kacang hijau diredam selama tujuh jam. Selanjutnya ditiriskan, dikeringkan dan disosoh. Penyosohan dapat dilakukan dengan menggunakan mesin penyosoh beras. Selanjutnya

kacang hijau tanpa kulit (*dhal*) dilakukan pengeringan untuk mengurangi jumlah kadar air yang terkandung dalam kacang hijau. Setelah itu digiling dan diayak untuk memperoleh tepung kacang hijau (Apriadji, 2012). Tepung kacang hijau dapat digunakan untuk membuat aneka kue basah (*cake*), *cookies* dan kue tradisional (kue satu), produk *bakery*, kembang gula dan makaroni (Astawan, 2009).

7) Pati kacang hijau (Tepung Hunkwe)

Pati kacang hijau diperoleh melalui proses ekstraksi basah, yaitu penumbukan biji supaya terbelah, perendaman dalam air selama tiga jam, penghilangan kulit kemudian penggilingan (ekstraksi) dengan penambahan air (rasio kacang hijau : air = 1:3), dan penyaringan. Bagian fitratnya dibiarkan selama 30 menit supaya terjadi pengendapan pati. Pati yang diperoleh dicuci 2-3 kali supaya bersih, kemudian dikeringkan. Tepung hunkwe dapat dijadikan bahan baku pembuatan kue dan soun (Astawan, 2009).

8) Sari kacang hijau

Hampir semua orang menyukai bubur kacang hijau. Rasanya yang lezat telah mengilhami industri pangan untuk memproduksi sari kacang hijau. Sari kacang hijau dapat diminum langsung karena telah disaring dan dipisahkan dari bagian padatan (ampas). Selain praktis, sari kacang hijau merupakan minuman yang padat gizi dan berkhasiat untuk kesehatan. Sebelum diminum, sari kacang hijau dalam kemasan harus dikocok terlebih dahulu agar homogen (Astawan, 2009).

b. Kandungan gizi kacang hijau

Kacang hijau mempunyai manfaat yang sangat penting karena mempunyai nilai gizi yang cukup baik. Karbohidrat merupakan bagian terbesar pada kacang hijau (lebih dari 55%) biji kacang hijau, yang terdiri dari pati, gula, dan serat (Astawan, 2009). Kacang hijau merupakan sumber protein yaitu 22,2%, vitamin A 9 IU, vitamin B1 150-400 IU dan mineral yang meliputi kalsium, belerang, mangan, dan besi (Iswandari, 2006). Berdasarkan jumlahnya, protein merupakan komponen kedua terbesar setelah karbohidrat. Kacang hijau mengandung 20-25% protein. Untuk meningkatkan daya cerna protein tersebut, kacang hijau harus diolah terlebih dahulu melalui proses pemasakan, seperti perebusan, pengukusan, dan sangrai (Rahayu, 2011).

Kacang hijau memiliki kandungan Fe yang cukup tinggi dibandingkan dengan kacang-kacang yang lainnya. Perbandingan kandungan gizi kacang-kacangan per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 3.

Protein kacang hijau kaya asam amino leusin, arginin, isoleusin, valin, dan lisin, meskipun proteinnya dibatasi oleh asam amino bersulfur seperti metionin dan sistein. Namun, dibandingkan jenis kacang lainnya, kandungan metionin dan sistein pada kacang hijau relatif lebih tinggi. Keseimbangan asam amino pada kacang hijau mirip dan sebanding dengan kedelai (Astawan, 2009). Kandungan asam amino kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Kandungan Gizi Kacang-kacangan Per 100 g Bahan

No	Nilai gizi	Kacang hijau	Kacang Hitam	Kacang Kedelai	Kacang Merah	Kacang Tanah
1	Energi (kkal)	345,00	346,00	381,00	336,00	525,00
2	Protein (g)	22,20	16,60	40,40	23,10	27,90
3	Lemak (g)	1,20	1,70	16,7	1,70	42,70
4	Karbohidrat (g)	62,90	66,00	24,90	59,50	17,40
5	Calcium (mg)	125,00	70,00	222	80,00	316,00
6	Fosfor (mg)	320,00	300,00	682	400,00	456,00
7	Fe (mg)	6,70	4,70	10	5,00	5,70
8	Vitamin A (IU)	157,00	0	0	0	0
9	Vitamin B (mg)	0,64	0,16	0,52	0,60	0,44
10	Vitamin C (mg)	6,00	0	0	0	0
11	Air (g)	10,00	12,50	12,70	12,00	9,60

Sumber: Direktorat Gizi Masyarakat Depkes RI (2005)

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat perbandingan kandungan gizi dari beberapa jenis kacang-kacangan. Kacang yang memiliki kadar zat besi tertinggi terdapat pada kacang kedelai yaitu 10 mg/100 gram bahan, namun kacang kedelai mengandung asam fitat yang dapat menghambat penyerapan zat besi (*inhibitor*) di dalam tubuh (Masthalina dkk., 2015). Kacang hijau memiliki kadar zat besi tertinggi kedua yaitu 6,7 mg/100 gram bahan sehingga kacang tersebut yang dipilih dalam penelitian ini. Selain itu, kacang hijau juga merupakan sumber serat pangan (*dietary fiber*). Kadar serat dalam kacang hijau mempunyai peranan yang sangat penting untuk mencegah terjadinya sembelit (susah buang air besar) serta berbagai penyakit yang berhubungan dengan sistem pencernaan (Astawan, 2009).

Dengan kandungan gizi yang baik, bubuk kacang hijau banyak digunakan sebagai bahan makanan bayi dan minuman siap saji dalam kotak ataupun dalam kaleng. Dengan isu gizi buruk yang terjadi akhir-akhir ini,

kacang hijau memiliki potensi sebagai sumber vitamin dan protein nabati bernilai tinggi (Purwono dan Rudi, 2008).

Tabel 3. Kandungan Asam Amino Kacang Hijau

No	Protein dan asam amino	Kacang Hijau
1	Isoleusin (mg/g N)	819
2	Leusin (mg/g N)	1750
3	Lisin (mg/g N)	1650
4	Metionin (mg/g N)	278
5	Cystein (mg/g N)	162
6	Phenialanin (mg/g N)	1387
7	Tyrosin (mg/g N)	686
8	Threonin (mg/g N)	822
9	Tryptofan (mg/g N)	315
10	Valin (mg/g N)	1041
11	Total asam amino	8913

Sumber :Tejasari (2005)

3. Tepung kacang hijau

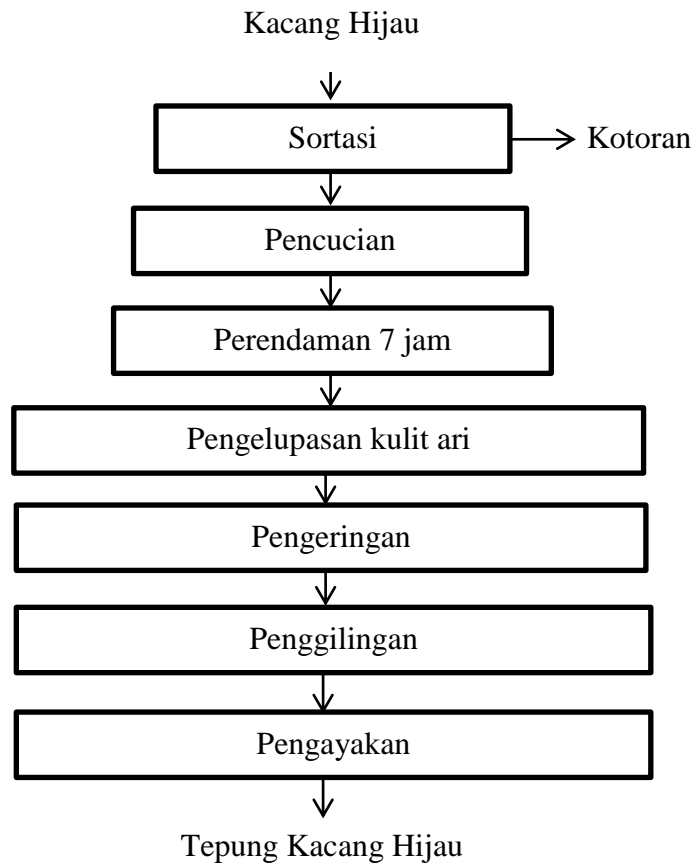
Pembuatan tepung kacang hijau diawali dengan melakukan sortasi, kacang hijau yang digunakan yaitu kacang hijau yang masih utuh. Kemudian dilakukan pencucian, hal ini bertujuan untuk membersihkan kotoran-kotoran yang masih tertinggal serta benda asing yang masih menyatu dengan kacang hijau. Kemudian kacang hijau diredam selama tujuh jam. Selanjutnya ditiriskan, dikeringkan dan disosoh. Penyosohan dapat dilakukan dengan menggunakan mesin penyosoh beras. Selanjutnya kacang hijau tanpa kulit (*dhal*) dilakukan pengeringan untuk mengurangi jumlah kadar air yang terkandung dalam kacang hijau. Setelah itu digiling dan diayak untuk memperoleh tepung kacang hijau (Apriadji, 2012). Kacang hijau yang sudah kering digiling dan diayak untuk mendapatkan tepung kacang hijau. Berdasarkan SNI 01-3728-1995 sebagai syarat mutu tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Syarat Mutu Tepung Kacang Hijau (SNI 01-3728-1995)

No	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan:		
1.1	Bentuk	-	Normal
1.2	Bau	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
2	Benda asing	-	Tidak boleh ada
3	Serangga dalam bentuk stadia dan potongan-potongan	-	Tidak boleh ada
4	Jenis pati lain selain kacang hijau	-	Tidak boleh ada
5	Kehalusan	% b/b	
5.1	Lolos ayakan 60 mesh	% b/b	Min 95
5.2	Lolos ayakan 40 mesh	% b/b	100
6	Air	% b/b	Maks. 10
7	Silikat	% b/b	Maks. 0,1
8	Serat kasar	% b/b	Maks. 3,0
9	Derajat keasaman	mg KOH/ 100 g	Maks. 2,0
10	Protein	% b/b	Min. 23
11	Bahan tambahan makanan: Bahan pengawet	-	Sesuai dengan SNI 01-0222-95
12	Cemaran logam		
12.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
12.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10,0
12.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
12.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
13	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
14	Cemaran mikroba		
14.1	Angka lempeng total	koloni/g	Maks. 1×10^6
14.2	E. Coli	APM/g	Maks. 10
14.3	Kapang	koloni/g	Maks. 1×10^4

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (1995)

Diagram alir pembuatan tepung kacang hijau dapat dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kacang Hijau

4. Zat Besi

Zat besi adalah mineral mikron yang paling banyak terdapat dalam tubuh manusia. Zat besi merupakan komponen dari hemoglobin, mioglobin, sitokrom enzim katalase, serta peroksidase. Besi merupakan mineral mikron yang paling banyak terdapat dalam tubuh manusia yaitu sebanyak 3-5 gram dalam tubuh manusia dewasa (Almatsier, 2009).

a. Fungsi zat besi

Zat besi memiliki beberapa fungsi yang sangat penting. Fungsi tersebut antara lain (Almatsier, 2009):

1) Metabolisme energi

Di dalam setiap sel, besi bekerja sama dengan rantai protein pengangkut elektron yang berperan dalam langkah-langkah akhir metabolisme energi. Protein ini memindahkan hidrogen dan elektron yang berasal dari zat gizi penghasil energi ke oksigen, memindahkan hidrogen dan elektron yang berasal dari zat gizi penghasil energi ke oksigen, sehingga membentuk air. Dalam proses tersebut dihasilkan ATP. Sebagian besar besi berada di dalam hemoglobin, yaitu molekul protein mengandung besi dari sel darah merah dan mioglobin di dalam otot.

2) Sistem kekebalan

Besi memegang peranan dalam sistem kekebalan tubuh. Respons kekebalan oleh limfosit-T terganggu karena berkurangnya pembentukan sel-sel tersebut, yang kemungkinan disebabkan oleh berkurangnya sintesis DNA, disamping itu sel darah putih yang menghancurkan bakteri tidak dapat bekerja secara aktif dalam keadaan tubuh kekurangan besi.

3) Pelarut obat-obatan

Obat-obatan tidak larut air oleh enzim mengandung besi dapat dilarutkan hingga dikeluarkan dari tubuh.

b. Kebutuhan zat besi bagi ibu hamil

Kebutuhan zat besi pada ibu hamil berbeda pada setiap umur kehamilannya, pada trimester I naik dari 0,8 mg/hari menjadi 6,3 mg/hari pada

trimester III. Namun kebutuhan zat besi selama hamil rata-rata 800 mg-1040 mg. Kebutuhan ini diperlukan untuk:

- 1) \pm 300 mg diperlukan untuk pertumbuhan janin
- 2) \pm 50-75 mg untuk pembentukan plasenta
- 3) \pm 500 mg digunakan untuk meningkatkan massa haemoglobin maternal atau sel darah merah
- 4) \pm 200 mg lebih akan diekskresikan lewat usus, urin dan kulit
- 5) \pm 200 mg lenyap ketika melahirkan.

Perhitungan makan 3x sehari atau 1000-2500 kalori akan menghasilkan sekitar 10-15 mg zat besi perhari, namun hanya 1-2 mg yang di absorpsi. Jika ibu mengonsumsi 60 mg zat besi, maka diharapkan 6-8 mg zat besi dapat diabsorpsi, jika dikonsumsi selama 90 hari maka total zat besi yang diabsorpsi adalah sebesar 720 mg dan 180 mg dari konsumsi harian ibu.

5. Sifat Fisik

Sifat fisik banyak digunakan untuk perincian mutu komoditas dan standarisasi mutu, karena sifat fisik lebih mudah dan lebih cepat dikenali dan diukur dibandingkan dengan sifat-sifat kimia, mikrobiologik dan fisiologik. Beberapa sifat fisik untuk pengawasan mutu diukur secara objektif dengan alat sederhana, beberapa sifat fisik dapat diamati secara organoleptik sehingga lebih cepat dan langsung. Sifat fisik berlaku pada hampir semua komoditas antara lain warna, aroma, rasa dan tekstur (Soekarto,1990).

a. Warna

Warna merupakan sifat bahan yang dianggap berasal dari penyebaran spektrum sinar. Warna bukan merupakan zat atau benda, melainkan suatu sensori seseorang karena adanya rangsangan dari sumber cahaya yang jatuh pada indra penglihatan. Warna merupakan sifat fisik yang dimiliki bahan makanan sehingga dapat menimbulkan ketertarikan konsumen, serta memberikan kesan suka atau tidak suka terhadap produk pangan (Soekarto,1990).

b. Aroma

Aroma atau bau merupakan sifat sensori yang paling sulit untuk diklasifikasikan dan dijelaskan karena ragamnya yang begitu besar. Aroma dapat dilakukan terhadap produk secara langsung, menggunakan kertas penyerap (untuk parfum), atau uap dari botol yang dikibaskan kehidung atau aroma yang keluar pada saat produk berada dalam mulut (Setyaningsih,dkk,2010). Aroma suatu produk makanan merupakan penentu mutu produk dan daya terima masyarakat terhadap produk tersebut (Soekarto, 1990).

c. Rasa

Rasa termasuk indra pencicipan. Indra pencicipan terdapat dalam rongga mulut, lidah dan langit-langit. Pada permukaan lidah terdapat lapisan yang selalu basah dimana terdapat sel-sel yang peka, dan membentuk papilla. Masing-masing jenis papilla peka terhadap rasa tertentu. Terdapat lima rasa dasar yaitu manis, asin, asam, pahit dan umami. Urutan kepekaan rasa di

lidah, yaitu depan (ujung) peka terhadap rasa manis, tengah depan (asin), tengah belakang (asam) dan pangkal lidah (pahit) (Setyaningsih dkk.,2010).

d. Tekstur

Tekstur merupakan penentu mutu bahan pangan yang dapat terlihat nyata, karena menunjukkan gambaran luar dari bahan makanan tersebut. Tekstur merupakan gambaran bahan makanan dari luar yang terlihat dan menunjukkan sifat dari bahan makanan tersebut (Winarno, 2004).

6. Sifat Organoleptik

Pengujian sensori atau pengujian organoleptik adalah pengujian dengan menggunakan indranya untuk menilai kualitas suatu makanan dan minuman. Pada produk pangan pengujian organoleptik sangat penting meskipun nilai gizinya sangat tinggi dan higienis, jika rasanya tidak enak maka nilai gizinya tidak termanfaatkan karena tidak seorangpun yang mau mengkonsumsi, sehingga dapat disimpulkan bahwa selera manusia sangat menentukan dalam penerimaan dan nilai suatu produk (Setyaningsih dkk.,2010).

Analisis sensori pada dasarnya bersifat objektif dan subyektif. Analisis objektif ingin menjawab pertanyaan dasar dalam penilaian kualitas suatu produk, yaitu pembedaan dan deskripsi. Sedangkan Analisis subyektif berkaitan dengan kesukaan. Uji kesukaan (*preference orhedonic test*) bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kesukaan dan penerimaan suatu produk (Setyaningsih dkk.,2010).

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan analisis sensori yaitu merencanakan tujuan uji dengan benar, mengikut sertakan panelis-panelis yang sesuai, menanyakan pertanyaan yang sesuai, mengurangi adanya bias, dan mengontrol lingkungan tempat pengujian dan penyajian produk (Setyaningsih dkk.,2010). Analisis sensori atau pengujian organoleptik sangat penting untuk produk pangan. Dalam bidang pangan, uji organoleptik digunakan untuk berbagai keperluan yaitu pemeriksaan mutu komoditas, untuk pengendalian proses selama pengolahan berlangsung dan sebagai metode pengamatan atau pengukuran sifat mutu penelitian (Setyaningsih dkk.,2010).

7. Panelis

Panelis adalah sekelompok orang yang menilai mutu atau memberikan kesan subjektif berdasarkan prosedur penelitian sensori tertentu, sedangkan anggota panel disebut panelis. Panelis dapat berasal dari dalam perusahaan produsen (bagian penelitian dan pengembangan produk dan pemasaran), dari luar perusahaan (konsumen), ataupun orang atau lembaga yang memberikan jasa untuk melakukan pengujian sensori (*outsourcing*) (Setyaningsih dkk.,2010).

Menurut Setyaningsih dkk (2010) mengatakan bahwa terdapat tujuh jenis panel, yaitu panel pencicip perorangan, panel pencicip terbatas, panel terlatih, panel agak terlatih, panel tidak terlatih, panel konsumen, dan panel anak-anak.

a. Panel pencicip perorangan

Panel pencicip perorangan disebut juga pencicip tradisional, memiliki kepekaan indrawi yang sangat tinggi. Keistimewaan pencicip ini adalah

dalam waktu yang sangat singkat dapat menilai mutu dengan tepat, dapat menilai pengaruh proses yang dilakukan dan penggunaan bahan baku. Kelemahan dari pencicip ini yaitu ada kemungkinan bias atau kecendrungan dapat menyebabkan pengujian tidak tepat karena tidak ada kontrol atau pembandingnya.

b. Panel pencicip terbatas

Panel pencicip terbatas beranggotakan 3-5 orang panelis yang mempunyai kepekaan tinggi, berpengalaman, terlatih, dan kompeten untuk menilai beberapa atribut mutu sensori atau kompeten untuk beberapa komoditas sehingga bisa lebih terhindar. Pada panel ini pengujian dilakukan sampai dengan uji yang bersifat deskriptif (menyeluruh) terhadap semua atribut mutu dan untuk beberapa komoditas atau produk.

c. Panel terlatih

Panel terlatih adalah panel yang anggotanya 15-25 orang yang berasal dari personal laboratorium atau pegawai yang telah terlatih secara khusus untuk kegiatan pengujian. Pengujian yang dapat diterapkan pada panel ini diantaranya uji perbedaan, uji pembandingan dan uji penjenjangan (*ranking*).

d. Panel agak terlatih

Panel agak terlatih terdiri dari 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu. Panel agak terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji datanya terlebih dahulu, sedangkan data yang sangat menyimpang boleh tidak digunakan dalam keputusannya.

e. Panel tak terlatih

Panel tak terlatih adalah panel yang anggotanya terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis kelamin, suku bangsa, tingkat sosial, dan pendidikan. Panel ini juga anggotanya tidak tetap, dapat dari karyawan atau bahkan tamu yang datang ke perusahaan. Seleksi hanya terbatas pada latar belakang sosial bukan pada tingkat kepekaan indrawi individu. Panel ini biasanya hanya digunakan untuk uji kesukaan (*preference test*).

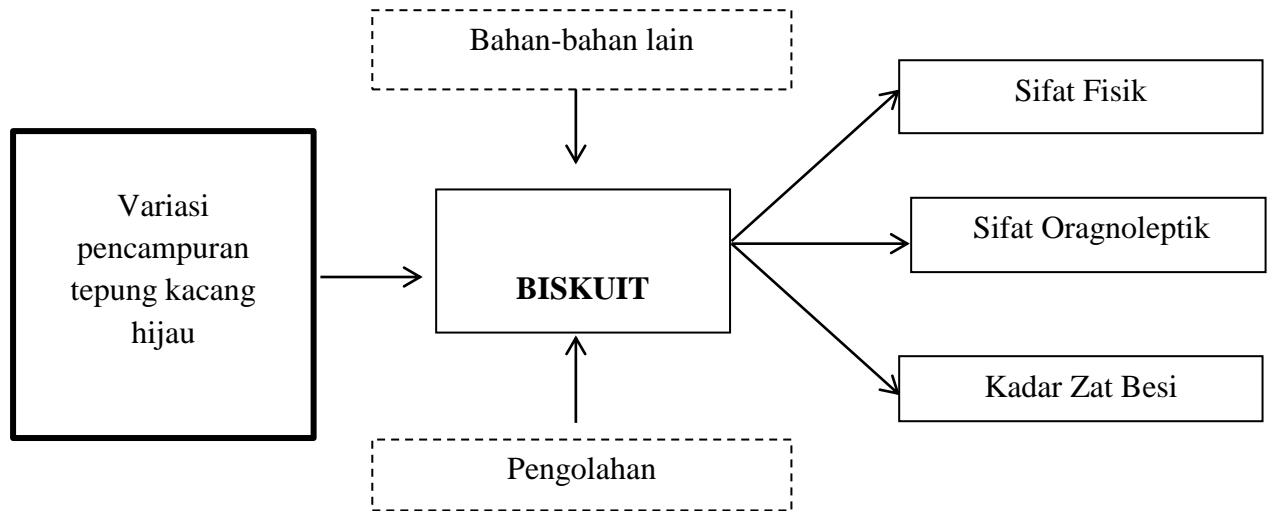
f. Panel konsumen

Panel konsumen terdiri dari 30-100 orang yang tergantung pada target pemasaran suatu komoditas. Panel ini mempunyai sifat yang umum dan dapat ditentukan berdasarkan perorangan atau kelompok.

g. Panel anak-anak

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

B. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

Keterangan :

----- : Variabel kontrol

————— : Variabel bebas

————— : Variabel terikat

C. Hipotesis

1. Ada pengaruh variasi pencampuran tepung kacang hijau terhadap sifat fisik pada biskuit
2. Ada pengaruh variasi pencampuran tepung kacang hijau terhadap sifat organoleptik pada biskuit
3. Ada pengaruh variasi pencampuran tepung kacang hijau terhadap kadar zat besi pada biskuit.