

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Uraian Teori**

##### **1. Jagung**

Jagung merupakan tanaman yang sangat sering dijumpai di Indonesia. Hal ini dikarenakan tanaman jagung mempunyai daya adaptasi yang luas di daerah subtropik ataupun tropik. Jagung memiliki potensial besar sebagai komoditas unggulan tanaman pangan dalam rangka meningkatkan ketahanan pangan dan penganekaragaman (deservikasi) makanan bergizi bagi penduduk. Permintaan konsumen terhadap jagung semakin lama semakin meningkat dari tahun ke tahun, karena merupakan peluang bisnis yang menguntungkan.<sup>13</sup>

Jagung merupakan tanaman semusim (*annual*). Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua merupakan tahap pertumbuhan generatif.<sup>14</sup> Adapun bentuk jagung pipil dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Jagung Pipil  
Sumber : <http://pphp.tanamanpangan.pertanian.go.id/>

Tanaman jagung dalam sistematika (Taksonomi) tumbuh-tumbuhan diklasifikasi sebagai berikut<sup>15</sup> :

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisio</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Class</i>	: <i>Monocotyledoneae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Poales</i>
<i>Family</i>	: <i>Poaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Zea</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Zea mays L.</i>

Jagung mempunyai beberapa *subspecies* yaitu<sup>16</sup> :

- a. Soft Corn (*Zea mays amylacea*). Jagung ini disebut juga tepung jagung. Jenis ini banyak ditanam di Amerika Serikat, Kolumbia, Peru, Bolivia dan Afrika Selatan. Biji jagung ini hampir seluruhnya mengandung pati yang lunak.

- b. Pod Corn (*Zea mays tunicate*). Jagung ini mempunyai kulit yang menutupi bijinya, jagung ini menjadi tahan lama dan daya kecambahnya tetap baik. Jagung ini tidak ditanam di Indonesia.
- c. Pop Corn (*Zea mays everata*). *Pop corn* atau jagung berondong mempunyai biji berbentuk agak runcing, kecil dank eras, berwarna kuning atau putih. Kalau dibakar bijinya meletus. Tongkol jagung ini umumnya berukuran kecil.
- d. Flint corn (*Zea mays indurate*). Flint corn atau jagung mutiara memiliki ukuran biji yang sedang. Bagian atas biji jagung berbentuk bulat dan tidak berlekuk serta hamper seluruhnya mengandung lapisan tepung yang keras. Biji jagung berwarna kuning atau merah. Jagung ini agak tahan terhadap serangan hama bubuk, sehingga lebih tahan lama kalau disimpan. Di Indonesia jagung ini cukup disukai jagung ini banyak ditanam di Eropa, Asia, Amerika Tengah dan Amerika Selatan.
- e. Dent corn (*Zea mays indentata*). Dent corn disebut juga jagung gigi kuda, karena bentuknya seperti gigi kuda. Biji jagung jenis ini mempunyai lekukan pada bagian atas. Lekukan ini terjadi karena pengeringan lapisan tepung yang lunak ketika biji mengering. Jagung jenis ini umumnya kurang tahan terhadap hama bubuk.
- f. Sweet Corn (*Zea mays sacharata*). Sweet corn atau jagung manis mempunyai rasa yang manis dan bila dikeringkan bijinya menjadi

keriput. Jagung jenis ini sering dipanen waktu masih muda untuk direbus atau dibakar.

- g. Waxy corn (*Zea mays ceratina*). Waxy corn memiliki biji yang menyerupai lilin. Molekul pati jagung jenis ini berbeda dari molekul pati jenis lain. Pati waxy corn mirip glikogen dan menyerupai tepung tapioka. Jagung jenis ini tidak ditanam di Indonesia, kebanyakan tersebar di Asia Timur antara lain Myanmar, Filipina, Cina sebelah Timur dan Mansuria.

Di Indonesia umumnya hanya empat jenis jagung yang banyak ditanam yaitu jagung gigi kuda, jagung mutiara, jagung manis dan jagung berondong. Dari keempatnya, jenis yang paling sering digunakan sebagai bahan makanan pokok adalah jagung gigi kuda dan jagung mutiara.<sup>10</sup>

Jagung memiliki kandungan gizi yang hampir sama dengan beras. Dalam 100 g beras terkandung energi sebesar 360 kkal, setara dengan energi yang terkandung dalam jagung. Salah satu keunggulan jagung sebagai pengganti beras dibandingkan dengan komoditas lain adalah rasanya yang manis. Kandungan gizi berbagai macam jenis jagung dalam 100 g bahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Macam Jagung dalam 100 gram Bahan

Zat Gizi	Jagung Segar Kuning	Jagung Kuning Pipilan Baru	Jagung Giling Kuning	Tepung Maizena	Tepung Jagung Kuning
Energi (kkal)	140	307	361	343	335
Protein (g)	4,7	7,9	8,7	0,3	9,2
Lemak (g)	1,3	3,4	4,5	0	3,9
KH (g)	33,1	63,6	72,4	85,0	73,7
Kalsium (mg)	6	9	9	20	10
Fosfor (mg)	118	148	380	30	256
Zat besi (mg)	0,7	2,1	4,6	1,5	2,4
Vit A (SI)	435	440	350	0	510
Vit B1(mg)	0,24	0,33	0,27	0	0,38
Vit C (mg)	8	0	0	0	0
Air (g)	60	24	13	14	12

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1981) dalam Astawan (2009)

## 2. Tepung Maizena

Tepung maizena adalah tepung yang terbuat dari jagung. Tepung maizena merupakan hasil dari pati yang terkandung di dalam jagung.<sup>17</sup> Pati jagung berbeda dengan tepung jagung yang kandungan bahan kimianya masih lengkap. Perbedaan yang signifikan terutama pada kandungan protein, lemak, dan kadar abu. Pada tepung jagung masih lengkap sedangkan pada pati jagung sudah dipisahkan serta sebagian hilang pada proses pencucian. Pati tersusun paling sedikit oleh tiga komponen utama yaitu amilosa, amilopektin, dan material antara seperti protein dan lemak.<sup>18</sup>

Tepung maizena pada umumnya mengandung 74 – 76% amilopektin dan 24 – 26 % amilosa. Beberapa sifat pati jagung adalah mempunyai rasio yang tidak manis, tidak larut pada air dingin tetapi dalam air panas

dapat membentuk gel yang bersifat kental sehingga dapat mengatur tekstur dan sifat gelnya. Granula pati dapat dibuat membengkak luar biasa dan tidak bisa kembali ke dalam bentuk semula dengan memberikan pemanasan yang semakin meningkat, perubahan ini dinamakan sebagai gelatinisasi.<sup>19</sup>

### 3. Beras

Padi (*Oryza sativa L*) merupakan salah satu tanaman pangan utama di dunia. Ada tiga jenis tipe padi yang tumbuh di Asia, yaitu *indica*, *javanica* dan *japonica*. Biji padi terdiri dari dua bagian, yaitu bagian yang dapat dimakan (*rice caryopsis*) dan kulit (*hull* atau *husk*).<sup>10</sup>



Gambar 2. Beras Pecah Kulit  
Sumber : bumiganesa.com

Sebagai bahan pangan pokok bagi sekitar 90 persen penduduk Indonesia, beras menyumbang antara 40 – 80 persen protein. Sumbangan beras dalam mengisi kebutuhan gizi tersebut makin besar pada lapisan penduduk berpenghasilan rendah, mengingat demikian pentingnya beras dalam kehidupan bangsa Indonesia. Pemerintah telah menempuh berbagai kebijakan untuk meningkatkan produksi padi, yaitu

dengan program intensifikasi, ekstensifikasi, diversifikasi, dan rehabilitasi lahan pertanian.<sup>16</sup>

Berdasarkan tata nama atau sistematika tumbuh-tumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa* L) dimasukkan ke dalam klasifikasi sebagai berikut<sup>20</sup>:

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisio</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Class</i>	: <i>Monocotyledoneae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Glumiflorae (poale)</i>
<i>Family</i>	: <i>Gramineae (poaceae)</i>
<i>Sub-familia</i>	: <i>Oryzoideae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Oryza</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Oryza sativa L</i>

Dalam pengertian sehari-hari, beras adalah gabah yang bagian kulitnya sudah dibuang dengan cara digiling dan disosoh menggunakan alat pengupas dan penggiling (*huller*) serta alat penyosoh (*polisher*). Gabah yang hanya terkupas bagian kulit luar (sekam)-nya, disebut beras pecah kulit. Sedangkan beras pecah kulit yang seluruh atau sebagian dari kulit arinya telah dipisahkan dalam proses penyosohan disebut beras giling. Beras yang biasa dikonsumsi atau dijual di pasar adalah dalam bentuk beras giling.<sup>10</sup>

Tabel 2. Kandungan Gizi Beras Pecah Kulit, Beras Giling, dan Tepung Beras

Kandungan Gizi (per 100 g bahan)	Beras Pecah Kulit	Beras Giling	Tepung Beras
Energi (kkal)	335	360	364
Protein (g)	7,4	6,8	7
Lemak (g)	1,9	0,7	0,5
Karbohidrat (g)	76,2	78,9	80
Kalsium (mg)	12	6	5
Fosfor (mg)	290	140	140
Besi (mg)	2,0	0,8	1
Vitamin A (SI)	0	0	0
Vitamin B1 (mg)	0,32	0,12	0,12
Vitamin C (mg)	0	0	0
Air (g)	13,2	13	12

Sumber : Direktorat Gizi, Depkes RI (1992).

#### 4. Tepung Beras

Tepung beras terdiri dari tepung beras pecah kulit dan tepung beras sosoh. Tepung beras banyak digunakan sebagai bahan baku industri seperti bihun dan bakmi, macaroni, aneka *snacks*, aneka kue kering atau *cookies*, biskuit, *crackers*, makanan bayi, makanan sapihan untuk balita, tepung campuran dan sebagainya.<sup>16</sup>

Pembuatan tepung beras merupakan salah satu usaha penganekaragaman penggunaan beras, karena tepung beras mempunyai peluang penggunaan yang sangat luas. Tepung beras mempunyai peluang penggunaan yang luas karena beberapa alasan, antara lain<sup>10</sup> :

- Rasa pati beras yang tawar dan warnanya yang putih, menyebabkan tepung beras mudah digunakan untuk berbagai produk makanan olahan;

- b. Mengingat beras sangat digemari oleh sebagian besar penduduk Indonesia, maka upaya penganekaragaman produk pangan yang berbahan baku beras tidak akan banyak mengalami hambatan dan masalah, terutama yang menyangkut penerimaan oleh konsumen;
- c. Kadar lemak rendah pada tepung beras menyebabkan tepung tersebut relatif mudah disimpan dalam waktu cukup lama tanpa perubahan berarti.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tersebut, maka pemanfaatan tepung beras menjadi berbagai produk olahan non-nasi terutama biskuit mempunyai prospek yang baik. Standar mutu tepung beras ditentukan menurut Standar Industri Indonesia (SII). Syarat mutu tepung beras yang baik adalah kadar air maksimum 10%, kadar abu maksimum 1%, bebas dari logam berbahaya, serangga, jamur, serta dengan bau dan rasa yang normal.<sup>16</sup> Komposisi gizi tepung beras berprotein tinggi dibandingkan dengan tepung beras biasa dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Komposisi Gizi Tepung Beras Berprotein Tinggi  
Dibandingkan dengan Tepung Beras Biasa**

Zat Gizi (g/100 g)	Tepung Beras berprotein tinggi	Tepung beras biasa
Protein	25	8,3
Pati	31	88,7
Gula	37	0,6
Lemak	4,1	1,4
Serat	0,9	0,3
Abu	1,1	0,8

Sumber : Hansen et al (1981) dalam Astawan (2009).

## 5. Biskuit

Biskuit adalah jenis makanan kering atau makanan panggang yang terbuat dari serealia seperti gandum, jagung, oat, barley dan sebagainya yang mengandung kadar air lebih kecil dari 5%.<sup>21</sup>

Biskuit seringkali dikonsumsi sebagai makanan selingan, sebagai makanan selingan diharapkan dapat menyumbang energi dan sebagai pengganti energy yang telah dikeluarkan. Pada umumnya biskuit yang kaya akan energi, terutama berasal dari sumber karbohidrat dan lemak, lemak yang ditambahkan pada biskuit berfungsi untuk melembutkan atau membuat renyah, sehingga menjadi lebih lezat.<sup>10</sup>

Biskuit diklasifikasikan dalam empat jenis, yaitu<sup>22</sup> :

- 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. *Cracker* adalah jenis kue kering yang dibuat dari adonan keras melalui proses fermentasi atau pemeraman, berbentuk pipih yang rasanya mengarah kerasa asin gurih dan renyah bila dipatahkan penampangnya berlapis-lapis.
- c. *Wafer* adalah jenis kue kering yang dibuat dari adonan cair jumlah air yang digunakan lebih banyak), berpori-pori kasar, relative renyah dan apabila dipatahkan penampangnya berongga-rongga.
- d. *Cookies* adalah jenis kue kering yang dibuat dari adonan lunak (jumlah lemak dan gula yang digunakan lebih banyak) atau keras dan relative renyah.

Syarat mutu biskuit yang berlaku secara umum di Indonesia berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2973-1992), seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Syarat Mutu Biskuit Menurut SNI 01-2973-1992

No	Kriteria Uji	Klasifikasi
1	Air	Maksimum 5%
2	Protein	Maksimum 9%
3	Lemak	Maksimum 9.5%
4	Karbohidrat	Maksimum 70%
5	Abu	Maksimum 1.6%
6	Logam berbahaya	Negatif
7	Serat kasar	Maksimum 0.5%
8	Kalori (kal/100 gr)	Maksimum 400
9	Bau dan rasa	Normal
10	Warna	Normal

Sumber : Standar Nasional Indonesia (1992).



**Gambar 3. Bentuk Biskuit**  
Sumber :<http://news.unair.ac.id>

a. Bahan Pembuatan Biskuit

Bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit dibedakan menjadi bahan pengikat (*binding material*) dan bahan pelembut (*tenderizing material*). Bahan pengikat terdiri dari tepung, air, susu bubuk, putih telur, sedangkan bahan pelembut terdiri dari gula, lemak atau minyak (*shortening*), bahan pengembang, dan kuning telur.<sup>23</sup> Bahan-bahan pembuatan biskuit terdiri dari :

1) Telur

Pada pembuatan biskuit telur yang digunakan adalah telur ayam dalam negeri. Fungsi dari telur adalah untuk menambah kelembapan dan meningkatkan kekuatan struktur kue, namun penggunaan telur yang berlebih akan menyebabkan kue yang teksturnya kering akan mudah remuk.<sup>24</sup>

## 2) Lemak

Lemak yang biasa digunakan dalam pembuatan biskuit adalah lemak susu (*butter*) atau lemak nabati (margarin). Di dalam adonan, lemak memiliki fungsi sebagai pemberi *shortening* dan fungsi tekstur sehingga biskuit menjadi lebih lembut.

Margarin berasal dari minyak nabati yang disuling dengan tekanan tinggi. Asam lemak tak jenuh pada minyak ini diubah menjadi asam lemak jenuh sehingga bentuknya dapat tetap padat di suhu ruang. Warna asli margarin cenderung putih namun diberi annatta, pewarna alami dari biji kesumba keling agar menyerupai mentega.<sup>25</sup>

Pada pembuatan biskuit non gluten, yang harus dihindari anak autis adalah mentega (*butter*). Mentega terbuat dari susu atau krim yang mengandung kasein. Kasein merupakan 75% dari seluruh protein yang terdapat dalam susu dan dijadikan penyebab timbulnya gejala ADHD atau autism yang berhubungan dengan sensitivitas terhadap produk pangan.<sup>3</sup>

## 3) Gula Buatan

Gula pengganti bagi anak autis adalah bubuk stevia, yang terbuat dari tumbuhan herba stevia (*stevia rebaudiana*). Bubuk stevia memiliki rasa manis 300 kali gula pasir, sedangkan dalam bentuk herba, manisnya 30 kali gula pasir.<sup>6</sup>

4) Coklat

Coklat merupakan produk pangan olahan yang bahan komposisinya terdiri dari pasta coklat, gula, lemak kakao dan beberapa jenis tambahan citarasa.<sup>26</sup> Terdapat beberapa jenis produk coklat. Yang pertama coklat hitam (*dark chocolate*) yang terbuat dari pasta kakao dengan penambahan sedikit gula, yang kedua coklat susu (*milk chocolate*) yang terbuat dari pasta kakao, lemak kakao, gula dan susu bubuk, dan yang ketiga coklat putih (*white chocolate*) yang terbuat dari lemak kakao, gula dan susu bubuk.<sup>27</sup> Coklat yang digunakan dalam pembuatan biskuit Maieras ini yaitu coklat hitam (*dark chocolate*).

b. Proses Pembuatan Biskuit

Proses pembuatan biskuit terdiri dari pencampuran bahan, pembentukan dan pemanggangan adonan. Berdasarkan *Web Whats Cooking America* (2013), resep dalam pembuatan biskuit adalah sebagai berikut<sup>28</sup> :

1) Bahan :

- a) 220 gram tepung maizena
- b) 1 butir telur ayam
- c) 95 gram margarin
- d) 100 gram gula pasir
- e)  $\frac{1}{2}$  sendok teh garam
- f)  $\frac{1}{2}$  sendok teh vanilla ekstrak

2) Cara membuat :

- a) Menimbang bahan sesuai dengan berat yang dibutuhkan
- b) Mengayak tepung maizena
- c) Memasukkan telur, margarin, gula pasir, garam dan vanilla ekstrak dalam satu wadah, kemudian aduk hingga rata.
- d) Membentuk adonan menggunakan cetakan.
- e) Meletakkan adonan yang sudah dicetak kedalam Loyang yang telah diberi kertas roti.
- f) Memanggang dalam oven dengan suhu  $165^0\text{C}$  selama 15 – 20 menit sampai biskuit berwarna kuning.
- g) Mendinginkan biskuit yang dikeluarkan dari oven. Biskuit siap dikonsumsi.

6. Protein

a. Pengertian Protein

Protein merupakan bahan pembentuk dasar struktur sel tubuh.

Protein merupakan bagian kedua terbesar tubuh, setelah air. Protein tubuh, terutama dalam bentuk massa tanpa lemak (lean body mass) dalam otot merupakan kurang lebih tiga perempat bagian kering sebagian besar jaringan tubuh, di luar tulang dan lemak simpanan. Selain otot, organ tubuh, otak, saraf, kulit, rambut dan kuku, protein juga merupakan bagian penting dari bahan-bahan pengatur, seperti enzim, hormon dan plasma darah.<sup>29</sup>

Protein terdiri atas rangkaian ikatan asam-asam amino. Asam amino ini saling terkait melalui ikatan peptida dalam urutan-urutan khusus, yang membedakan protein yang satu dengan protein yang lain.<sup>29</sup> Protein dalam bahan makanan yang dikonsumsi manusia akan diserap oleh usus dalam bentuk asam amino. Kadang-kadang beberapa asam amino yang berupa peptida dan molekul-molekul protein kecil dapat juga diserap melalui dinding usus, masuk ke dalam pembuluh darah.<sup>30</sup>

Ketika protein masuk ke dalam tubuh melalui makanan (misalnya sebagai kasein dalam susu, albumin dalam putih telur dan gluten dalam produk padi-padian), protein tersebut akan dipecah melalui proses pencernaan menjadi asam amino yang membentuknya.<sup>29</sup> Hal seperti inilah yang akan menimbulkan reaksi-reaksi alergik dalam tubuh. Sering kali timbul pada orang yang makan bahan makanan yang mengandung protein seperti susu, ikan laut, udang dan sebagainya.<sup>30</sup>

b. Klasifikasi protein

Protein dibedakan menjadi beberapa macam, yaitu<sup>31</sup> :

- 1) Berdasarkan struktur molekulnya, protein terdiri dari empat macam :
  - a) Struktur primer, terdiri dari asam amino yang dihubungkan satu sama lain secara kovalen melalui ikatan peptida.

- b) Struktur sekunder, dimana protein sudah mengalami interaksi intermolekul melalui rantai samping asam amino.
  - c) Struktur tersier, terbentuk karena adanya pelipatan membentuk struktur yang kompleks, dan
  - d) Struktur kuartener, terbentuk dan dari beberapa bentuk tersier.
- 2) Berdasarkan bentuk dan sifat fisik
- a) Protein serabut, terdiri dari peptide berantai panjang dan berupa serat-serat yang tersusun memanjang dan memberikan peran struktural atau pelindung. Protein ini tidak larut dalam air, asam, basa dan ethanol; dan
  - b) Protein globular, terdiri dari polipeptida yang bergabung satu sama lain (berlipat rapat) membentuk bulat padat. Protein ini larut dalam air, asam, basa dan ethanol.
- 3) Berdasarkan fungsi biologi dalam tubuh
- a) Enzim yaitu tripsin dan protease;
  - b) Protein transport yaitu hemoglobin, myoglobin, serum dan albumin;
  - c) Protein nutrient dan penyimpanan yaitu gladin pada gandum, ovalbumin pada telur, kasein pada susu dan foritin pada jaringan hewan;
  - d) Protein kontraktil yaitu aktin;
  - e) Protein struktural yaitu kolagen dan keratin;

- f) Protein pertahanan yaitu antibodi, fibrinogen, trombin; dan
  - g) Protein pengatur yaitu hormon, insulin dan paratiroid.
- 4) Berdasarkan hasil hidrolisis total suatu protein
- a) Asam amino esensial, yaitu asam amino yang tidak dapat disintesa oleh tubuh dan harus tersedia dalam makanan yang dikonsumsi, seperti: (1) Arginin; (2) Histidin; (3) Isoleusin; (4) Leusin; (5) Lisin; (6) Metionin; (7) Fenilalanin; (8) Treosin; (9) Triptofan; (10) Valin.
  - b) Asam amino non esensial, yaitu asam amino yang dapat disintesa oleh tubuh, seperti: (1) Alanin; (2) Asparagin; (3) Asam Aspartat; (4) Asam Glutamat; (5) Glutamin; (6) Glisin; (7) Hidroksiprolin; (8) Hidroksilsilin; (9) Prolin; (10) Serin.
- c. Fungsi Protein

Protein mempunyai berbagai macam fungsi bagi tubuh, fungsi protein adalah sebagai berikut :

- 1) Pertumbuhan dan pemeliharaan

Pertumbuhan atau penambahan otot terjadi bila cukup tersedia campuran asam amino yang sesuai termasuk untuk pemeliharaan dan perbaikan. Beberapa jenis jaringan tubuh membutuhkan asam-asam amino tertentu dalam jumlah lebih besar. Tubuh sangat efisien dalam memelihara protein yang ada dan menggunakan kembali asam amino yang diperoleh dari

pemecahan jaringan untuk membangun kembali jaringan yang sama atau jaringan yang lain.

2) Pembentukan ikatan-ikatan esensial tubuh

Berbagai macam enzim dan hormon (tiroid, insulin dan epinefrin) merupakan protein. Ikatan-ikatan ini bertindak sebagai katalisator atau membantu perubahan-perubahan biokimia yang terjadi di dalam tubuh.

3) Mengatur keseimbangan air

Cairan tubuh terdapat di dalam tiga kompartemen, intaseluler (di dalam sel), ekstraseluler (diantara sel) dan intravaskuler (di dalam pembuluh darah). Kompartemen-kompartemen ini dipisahkan satu sama lain oleh membrane sel. Distribusi cairan di dalam kompartemen-kompartemen ini harus dijaga dalam keadaan seimbang atau homeostatis. Keseimbangan ini diperoleh melalui sistem kompleks yang melibatkan protein dan elektrolit.

4) Memelihara netralitas tubuh

Protein tubuh bertindak sebagai *buffer*, yaitu bereaksi dengan asam dan basa untuk menjaga keseimbangan pH.

5) Pembentukan antibodi

Kemampuan tubuh dalam mendotksifikasi terhadap bahan-bahan racun dikontrol untuk oleh enzim-enzim yang teutama terdapat di dalam hati. Kemampuan tubuh untuk memerangi

infeksi bergantung pada kemampuannya untuk memproduksi antibodi terhadap organisme yang menyebabkan infeksi tertentu atau bahan-bahan asing yang memasuki tubuh.

6) **Mengangkut zat-zat gizi**

Protein memegang peranan esensial dalam mengangkut zat-zat gizi dari saluran cerna melalui dinding saluran cerna ke dalam darah, dari dalam darah ke jaringan-jaringan dan melalui membran sel ke dalam sel-sel.

7) **Sumber energi**

Protein sebagai sumber energi relatif lebih mahal, baik dalam harga maupun jumlah energy yang dibutuhkan untuk metabolisme energi.<sup>32</sup>

d. **Sumber Protein**

Bahan makanan hewani merupakan sumber protein yang baik, dalam jumlah maupun mutu, seperti telur, susu, daging, unggas, ikan dan kerang. Sumber protein nabati adalah kacang kedelai dan hasilnya, seperti tempe dan tahu serta kacang-kacangan lain. padi-padian dan hasilnya relatif rendah dalam protein, tetapi karena dimakan dalam jumlah banyak, memberi sumbangan besar terhadap konsumsi protein sehari. Menurut catatan Biro Pusat Statistik tahun 1999, rata-rata 51,4% konsumsi protein penduduk sehari berasal dari padi-padian, 18,4% bahan makanan hewani, 9,9% bahan makanan nabati, sayur dan buah kontibusi rata-rata terhadap konsumsi protein

adalah 5,3%.<sup>32</sup> Kandungan protein beberapa bahan makanan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Protein berbagai Bahan Makanan (g/100 g bahan)

Bahan Makanan	Nilai Protein	Bahan Makanan	Nilai Protein
Kacang kedelai	40,4	Udang segar	21
Kacang hijau	22,9	Keju	22,4
Kacang merah kering	22,1	Jagung kuning, pipil	9,8
Tempe kacang kedelai murni	16,3	Beras giling	8,4
Tahu	10,9	Kentang	2,1
Daging sapi	18,8	Singkong	1,0
Ayam	18,2	Kangkung	3,4
Telur ayam ras	12,4	Bayam	0,9
Telur bebek	10,9	Wortel	1,0

Sumber : DKBM, Depkes (1979) dalam Almatsier (2009)

e. Akibat kekurangan dan kelebihan protein

Kekurangan protein dapat memperlambat kesembuhan luka dan meningkatkan kerentan terhadap infeksi, deplesi protein, pemecahan protein yubuh yang melampaui masukan protein atau keseimbangan nitrogen yang negatif, gangguan saluran pencernaan, *Kwashiorkor* dan *Marasamus*.<sup>33</sup>

Kelebihan protein dapat menimbulkan masalah lain, terutama pada bayi.<sup>32</sup> Kelebihan asam amino memberatkan ginjal dan hati yang harus memetabolisme dan mengeluarkan kelebihan nitrogen. Kelebihan protein akan menimbulkan asidosis, dehidrasi, diare, kenaikan amoniak darah, kenaikan ureum darah dan demam.

#### f. Analisis Kandungan Protein

Salah satu cara menganalisis kandungan protein adalah dengan cara kuantitatif metode *Kjeldahl*. Metode *Kjeldahl* merupakan cara menganalisis kadar protein kasar dalam makanan secara tidak langsung karena yang dianalisis adalah kadar nitrogennya.

Prinsip analisis metode *Kjeldahl* yaitu bahan didestruksi dengan asam sulfat pekat menggunakan katalis selenium oksiklorida atau butiran Zn. Ammonia yang terbentuk ditampung dan dititrasikan dengan bantuan indicator. Cara kerja *Kjeldahl* umumnya dapat dibedakan menjadi dua cara, yaitu cara makro dan cara semimakro. Cara makro *Kjeldahl* digunakan untuk contoh yang sukar dihomogenisasi dan besar contoh 1 – 3 g, sedangkan cara semimakro *Kjeldahl* dirancang untuk contoh ukuran kecil yaitu kurang dari 300 mg dari bahan yang homogeny.<sup>34</sup>

### B. Sifat Fisik

Sifat fisik umum adalah sifat fisik yang berlaku untuk semua produk. Sifat mutu fisik komoditas berlaku pada hampir semua komoditas, misalnya warna, bau, rasa dan tekstur.<sup>35</sup>

#### 1. Warna

Warna sebagai sifat subyektif adalah manifestasi dari sifat sinar yang dapat merangsang alat indera mata. Warna merupakan salah satu sifat

produk pangan yang paling menarik perhatian pada konsumen dan paling cepat pula memberi kesan yang disukai.

#### 2. Aroma atau bau

Aroma atau bau adalah sesuatu yang dapat dideteksi dengan indera pembau yaitu hidung. Bau dapat diamati dengan mencium apakah bau tidak normal, berbau kuat ataupun bau khas.<sup>34</sup>

#### 3. Rasa

Rasa dapat diamati melalui indera pengecap yang menunjukkan rasa manis, asin, gurih, enak, tidak enak dan sebagainya. Pada umumnya rasa bahan pangan tidak hanya terdiri dari satu rasa saja, tetapi merupakan gabungan dari berbagai macam rasa secara terpadu sehingga menimbulkan cita rasa yang utuh.<sup>35</sup>

#### 4. Tekstur atau kenampakan

Tekstur atau kenampakan merupakan faktor mutu yang terlihat nyata dan dapat dinilai dari tekstur kerenyahanya yang dapat terlihat dari luar.

### C. Sifat Organoleptik

Organoleptik merupakan sifat subyektif atau sifat inderawi pangan, karena penilaiannya menggunakan indera manusia. Pelaksanaan uji organoleptik memerlukan paling tidak dua pihak yang bekerja sama, yaitu panel dan pelaksana kegiatan pengujian. Pelaksana suatu pengujian sensori membutuhkan sekelompok orang yang menilai mutu atau memberikan

kesan subyektif berdasarkan prosedur pengujian sensori tertentu. Kelompok ini disebut panel dan anggotanya disebut panelis.

Terdapat tujuh jenis panel, yaitu<sup>36</sup> :

1. Panel pencicip perorangan

Panel pencicip perorangan disebut juga pencicip tradisional, memiliki kepekaan inderawi yang sangat tinggi. Keistimewaan pencicip ini adalah dalam waktu yang sangat singkat dapat menilai mutu dengan tepat, bahkan dapat menilai pengaruh dari proses yang dilakukan dan penggunaan bahan baku. Kelemahan pencicip perorangan adalah hasil uji berupa keputusan yang mutlak, ada kemungkinan terjadi bias atau kecenderungan dapat menyebabkan pengujian tidak tepat karena tidak ada control atau pembandingnya. Target pengujian sangat tergantung pada seseorang, jika ada gangguan kesehatan atau faktor yang mempengaruhi kepekaan panelis, jalan pengujian akan terhambat.

Panel perorangan kemampuannya spesialis untuk satu jenis komoditas tetapi lengkap.

2. Panel pencicip terbatas

Panel pencicip terbatas beranggotakan 3 – 5 orang panelis yang memiliki tingkat kepekaan tinggi, berpengalaman, terlatih dan kompeten untuk menilai beberapa atribut mutu sensori atau kompeten untuk beberapa komoditas. Panel ini dapat mengurangi faktor bias dalam menilai mutu dan tingkat ketergantungannya hanya pada seseorang lebih kecil. Hasil penilaian adalah kesepakatan dari anggota

panel. Kemampuan dalam melakukan pengujian sampai dengan uji yang bersifat deskriptif (menyeluruh) terhadap semua atribut mutu dan juga untuk beberapa komoditas atau produk. Kelemahannya jika terdapat dominasi di antara anggota panel.

### 3. Panel terlatih

Panel terlatih adalah panel yang anggotanya 15 – 25 orang berasal dari personal laboratorium atau pegawai yang telah terlatih secara khusus untuk kegiatan pengujian. Kemampuannya terbatas pada uji yang masih parsial (tidak menyeluruh pada semua atribut mutu). Hasil pengujian diperoleh dari pengolahan data secara statistika, sehingga untuk beberapa jenis uji sangat tepat dan dapat bersifat representatif (mewakili).

### 4. Panel agak terlatih

Panel agak terlatih adalah panel yang terdiri dari 15 – 25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sensori tertentu

### 5. Panel tidak terlatih

Panel tidak terlatih adalah panel yang terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis kelamin, suku bangsa, tingkat social dan pendidikan

### 6. Panel konsumen

Panel konsumen adalah panel yang terdiri dari 30 – 100 orang yang tergantung pada target pemasaran suatu komoditas, panel ini

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 berusia 3 – 10 tahun.

Pada penelitian ini uji organoleptic produk menggunakan *Hedonic Scale Test* yang dengan cara memberikan sampel kepada panelis untuk dinilai dan diisi kedalam form uji *Hedonic*.

## D. Gluten

Gluten merupakan protein tidak larut air yang hanya terdapat pada tepung terigu. Gluten mempunyai peranan penting sehubung dengan fungsi terigu sebagai bahan dasar pembuatan roti. Adonan roti mempunyai sifat yang liat/elastic dan licin permukaannya. Gluten merupakan komponen tepung terigu yang membentuk sifat tersebut.<sup>37</sup>

Masalah kesehatan yang ditimbulkan oleh gluten bukan hal yang baru dalam ilmu kesehatan dan kedokteran.<sup>3</sup> Kandungan gluten pada terigu dapat menyebabkan gangguan pencernaan dan penyerapan nutrisi pada anak autis.<sup>6</sup> Diketahui pada penderita autism terdapat gangguan pencernaan yang disebut *leaky gut syndrome*. Hal ini menyebabkan proses pencernaan menjadi tidak sempurna karena adanya gangguan produksi enzim pencernaan sehingga mengakibatkan protein-protein kompleks tidak dapat dicerna secara sempurna dan berubah menjadi peptida. Peptida tersebut masuk ke dalam darah dan dapat meracuni otak karena dapat berfungsi

sebagai *false transmitter* yang berikatan dengan reseptor opioid dan memberikan efek terganggunya fungsi otak (persepsi, kognisi, emosi dan perilaku) sama seperti efek morfin.<sup>3</sup>

#### **E. Unit Cost**

*Unit cost* atau biaya satuan adalah biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan satu produk, dan merupakan biaya rata-rata hasil perhitungan dari biaya total dibagi sejumlah biaya produksi (bahan, SDM dan overhead).<sup>38</sup>

Dalam menghitung biaya atau harga diperlukan formulir resep makanan (*standard recipe food*), resep minuman (*standard recipe beverage*), tabel analisis makanan (*food analysis*), tabel analisis minuman (*beverage analysis*), dan *market pricesurvey* yang *up to date*.<sup>39</sup>

Dalam menghitung harga jual ada beberapa komponen yang harus diperhatikan, antara lain<sup>40</sup> :

1. Biaya pokok bahan makanan (*food cost*) terdiri dari standar porsi, standar resep dan menu.
2. Biaya karyawan atau tenaga kerja (*labour cost*)
3. Biaya lain-lain (*overhead*) seperti air, listrik, dan lain sebagainya.
4. Keuntungan (*profit*)

Ada beberapa cara yang dapat ditempuh untuk menentukan harga jual satu makanan (menu).<sup>41</sup> Harga makanan yang akan muncul pada menu

sebagai harga jual akan mengalami pembulatan, jumlah naik atau jumlah turun dengan memperhatikan<sup>42</sup> :

1. Pertimbangan *food cost, labour cost, overhead* dan *profit*,
2. Harga pesaing,
3. Lokasi bahan makanan dipasaran
4. Calon pembeli
5. Pelayanan dan kemudahan lainnya.

Keberhasilan jasa boga sangat tergantung pada kejelian dalam menentukan harga jual dan cara memasarkannya kepada konsumen. Ada beberapa metode dalam menetapkan harga jual (*selling price*) makanan dan minuman seperti berikut<sup>39</sup> :

1. Metode Harga Pokok Standar (*Standard Cost Percentage Method*)

Metode harga pokok standar yaitu menetapkan harga jual makanan dan minuman yang hanya berpedoman pada *cost percentage* yang sudah ditetapkan pemilik usaha. Metode harga jual makanan dapat dihitung dengan cara seratus dibagi dengan *cost percentage* kemudian hasil pembaginya dikalikan dengan harga pokok makanan yang dihitung dari resep baku, maka didapatlah nilai harga jualnya. Apabila pernyataan diatas dibuat dalam bentuk rumus, akan tampak sebagai berikut :

$$Harga Jual = \frac{100}{40} \times Harga Pokok$$

2. Metode Angka Faktor (*Cost Factor Method*)

Metode angka faktor yaitu cara menghitung harga jual makanan dan minuman dengan mencari terlebih dahulu angka perkaliannya (angka

faktor) yang dapat dihitung dengan cara seratus dibagi dengan *cost percentage* yang telah ditetapkan angka pengalinya. Kemudian angka faktor dikalikan dengan harga pokok makanan pada resep baku maka didapatkan nilai harga jual. Apabila pernyataan diatas dibuat dalam bentuk rumus, akan tampak sebagai berikut :

$$\text{Angka Faktor} = \frac{100}{40} = 2,5$$

$$\text{Harga Jual} = 2,5 \times \text{Harga Pokok}$$

### 3. Metode Tidak Terstruktur (*Unstructured Method*)

Metode tidak terstruktur adalah cara untuk menghitung harga jual makanan dan minuman yang dilakukan dengan hanya memperhatikan dan membandingkan harga jual menu yang sama dengan membandingkan harga jual beberapa kompetitor. Apabila *cost percentage* dari makanan dan minuman yang dijual terlalu rendah, misalnya mencapai angka 20 persen atau dibawah standar, maka tindakan atau pengendalian yang harus dilakukan yaitu dengan melakukan pengecekan terhadap harga pokok pada resep baku masakan, kemudian dilakukan penyesuaian harga jual.

Komposisi harga jual yang seharusnya agar antara harga jual yang diharapkan (sesuai dengan *budget*) dengan kenyataan yang didapat tidak terlalu jauh berbeda. Berikut ini digambarkan contoh yang paling mudah untuk mengetahui komposisi harga jual (*selling price*) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Proporsi Harga Jual Makanan

<i>Material/Food Cost</i>	30 – 35%
<i>Labour Cost</i>	15 – 20%
<i>Overhead Cost</i>	20 – 30%
<i>Profit</i>	10 – 15%
<i>Selling Price</i>	100%

Sumber : Suarsana (2007:43)

Pada *food cost* secara teori 30 – 35% sedangkan standar biaya makanan sebesar 40%, hal ini dapat terjadi apabila ada kenaikan di pasaran atau bahan yang digunakan merupakan bahan langka.<sup>40</sup> Untuk *labor cost* bisa lebih atau kurang dari teori, umumnya sebesar 20%.

## F. Landasan Teori

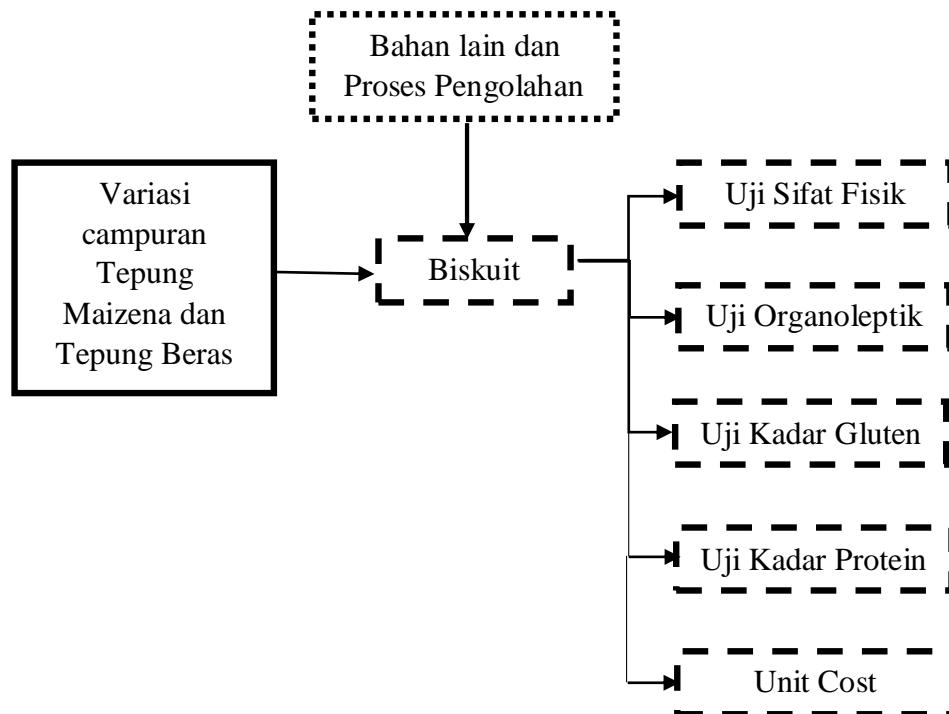
Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu sumber bahan pangan pokok selain beras. Ditinjau dari nilai gizinya, jagung maupun tepung jagung mempunyai potensi besar untuk dikembangkan menjadi salah satu bahan pangan alternatif pengganti beras. Salah satu bentuk olahan jagung paling sederhana adalah pembuatan tepung maizena. Tepung maizena merupakan hasil dari pati yang terkandung di dalam jagung.<sup>17</sup> Tepung merupakan salah satu bentuk alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (difortifikasi), dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis.<sup>43</sup>

Penggilingan beras menjadi bentuk tepung dapat meningkatkan daya gunanya sebagai produk pangan. Tepung beras mempunyai peluang penggunaan yang luas karena rasa pati beras yang tawar dan warnanya yang

putih, menyebabkan tepung beras mudah digunakan untuk berbagai produk makanan olahan; beras sangat digemari oleh sebagian besar penduduk Indonesia, maka upaya penganekaragaman produk pangan yang berbahan baku beras tidak akan banyak mengalami hambatan dan masalah, terutama yang menyangkut penerimaan oleh konsumen; dan kadar lemak rendah pada tepung beras menyebabkan tepung tersebut relatif mudah disimpan dalam waktu cukup lama tanpa perubahan berarti.<sup>10</sup>

Biskuit Maizeras dibuat dengan tujuan untuk mengetahui daya terima, kandungan gluten dan kandungan protein. Melalui substitusi tepung maizena dan tepung beras dalam pembuatan biskuit diharapkan dapat meningkatkan kandungan gizi biskuit, terlebih terhadap kandungan protein. Biskuit Maizeras selanjutnya di uji sifat fisik, sifat organoleptik, kadar gluten, kadar protein dan menghitung *unit cost*. Penambahan tepung beras membuat perbedaan antar variasi pencampuran baik dari sifat fisik, sifat organoleptik, kadar gluten dan kadar protein. Sehingga pada penelitian ini mencari variasi campuran bahan tepung maizena dengan tepung beras yang tepat.

### G. Kerangka Konsep



Gambar 4. Kerangka Konsep

Keterangan

Variabel bebas : —————

Variabel terikat : - - - - -

Variabel kontrol : .....

### H. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. Ada pengaruh variasi campuran tepung maizena dan tepung beras terhadap Sifat Fisik biskuit yang dihasilkan
2. Ada pengaruh variasi campuran tepung maizena dan tepung beras terhadap Sifat Organoleptik biskuit yang dihasilkan
3. Ada pengaruh variasi campuran tepung maizena dan tepung beras terhadap Kadar Gluten biskuit yang dihasilkan.

4. Ada pengaruh variasi campuran tepung maizena dan tepung beras terhadap Kadar Protein biskuit yang dihasilkan.
5. Ada pengaruh variasi campuran tepung maizena dan tepung beras terhadap *Unit Cost* biskuit yang dihasilkan.