

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan tepung yang berasal dari bulir gandum. Tepung terigu umumnya digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mie dan roti. Kadar protein tepung terigu berkisar antara 8 – 14%. Dalam pembuatan mie, kadar protein tepung terigu yang digunakan berkisar antara 11 – 14,5% atau tepung terigu berprotein tinggi (Gomez, 2007 *dalam* Lubis, 2013). Gandum yang telah diolah menjadi tepung terigu menurut (Rustandi, 2011) dapat digolongkan menjadi 3 tingkatan yang dibedakan berdasarkan kandungan protein yang dimiliki, yakni :

a. *Hard flour* (kandungan protein 12% – 14%)

Tepung ini mudah dicampur dan difermentasikan, memiliki daya serap air tinggi, elastis, serta mudah digiling. Jenis tepung ini cocok untuk membuat roti, mie, dan pasta.

b. *Medium flour* (kandungan protein 10,5% – 11,5%)

Tepung ini cocok untuk membuat adonan dengan tingkat fermentasi sedang, seperti donat, bakso, cake, dan *muffin*.

c. *Soft flour* (kandungan protein 8% – 9%)

Tepung ini memiliki daya serap rendah, sukar diuleni, dan daya pengembangan rendah. Tepung ini cocok untuk membuat kue kering, biskuit, pastel.

Kandungan protein utama di dalam tepung terigu yang berperan dalam pembuatan mie adalah gluten. Banyak sedikitnya gluten yang didapat bergantung pada berapa banyak jumlah protein dalam tepung itu sendiri, makin tinggi proteinnya maka makin banyak jumlah gluten yang didapat, begitu juga sebaliknya.

Banyaknya kandungan gluten akan berdampak pada keelastisan dan daya tahan terhadap penarikan dalam proses produksi mie. Mie tanpa suplementasi tepung konjac memiliki kelentingan atau keelastisan sebesar $72,24 \pm 17,98$ % lebih tinggi dibandingkan dengan mie yang disuplementasi tepung konjac sebanyak 15% dengan kelentingan atau keelastisan sebesar $20,84 \pm 7,24$ % (Prasetio, 2006).

Tepung konjac adalah tepung yang dibuat dari umbi konjac. Umbi konjac merupakan salah satu bahan pangan lokal yang dapat digunakan sebagai pengental mie dan meningkatkan kadar serat larut dalam produk mie basah.

Komponen utama yang terkandung di dalam tepung terigu seperti protein, lemak, kalsium, fosfor, besi dan vitamin A cukup tinggi. Banyaknya kandungan komponen utama dapat di lihat pada Tabel.1. Komposisi kimia tepung terigu dalam 100 gram bahan sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi Kimia Tepung Terigu per 100 gram Bahan

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	332
Protein (g)	9,61
Lemak (g)	1,95
Karbohidrat (g)	74,48
Kalsium (mg)	33
Fosfor (mg)	323
Besi (mg)	3,71
Vitamin A (IU)	9
Vitamin C (mg)	0,0
Air (g)	12,42

Sumber : USDA, 2014

Syarat mutu tepung terigu yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia sebagai bahan makanan yang membantu pemerintah dalam mewujudkan peningkatan gizi masyarakat dengan fortifikasi zat besi, zeng, vitamin B1, vitamin B2 dan asam folat adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Syarat Mutu Tepung Terigu sebagai Bahan Pangan

No.	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan	-	-
	a. Bentuk	-	Serbuk
	b. Bau	-	Normal (bebas dari bau asing)
	c. Warna	-	Putih khas terigu
2	Benda asing	-	Tidak boleh ada
3	Serangga dan semua bentuk stadia dan potongan-potongan yang tampak	-	Tidak boleh ada
4	Kehalusan lolos ayakan 212 (mesh No.70) (b/b)	%	Min. 95
5	Kadar air	%	Maks. 14,5
6	Kadar abu	%	Maks. 0,70
7	Protein	%	Min. 7,0
8	Keasaman	Mg KOH/100g	Maks. 50
9	<i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14 %)	Detik	Min. 300
10	Besi (Fe)	mg/kg	Min. 50
11	Zeng (Zn)	mg/kg	Min. 30
12	Vitamin B1 (Thiamin)	mg/kg	Min. 2,5
13	Vitamin B2 (Riboflavin)	mg/kg	Min. 4
14	Asam folat	mg/kg	Min. 2
15	Cemaran logam	-	-
	a. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
	b. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
	c. Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
16	Cemaran arsen	mg/kg	Maks. 0,50
17	Cemaran Mikroba	-	-
	a. Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 1×10^6
	b. <i>Escherichia coli</i>	APM/g	Maks. 10
	c. Kapang	Koloni/g	Maks. 1×10^4
	d. <i>Basillus cereus</i>	Koloni/g	Maks. 1×10^4

Sumber : SNI 3751:2009

2.2 Tepung Tapioka

Tepung tapioka atau aci adalah tepung yang diperoleh dari umbi akar ketela pohon atau yang lebih populer disebut singkong. Masyarakat mengenal dua jenis tapioka, yaitu tapioka kasar dan tapioka halus. Tapioka kasar masih mengandung

gumpalan dan butiran ubi kayu yang masih kasar, sedangkan tapioka halus merupakan hasil pengolahan lebih lanjut dan tidak mengandung gumpalan lagi.

Kualitas tapioka sangat ditentukan oleh 4 faktor menurut (Esti, dkk., 2000) yaitu :

1. Warna tepung, tepung tapioka yang baik berwarna putih.
2. Kandungan air, tepung harus dijemur sampai kering benar sehingga kandungan airnya rendah.
3. Banyaknya serat dan kotoran. Banyaknya serat dan kayu dipengaruhi oleh umur panen ubi kayu. Ubi kayu yang baik umumnya umurnya kurang dari 1 tahun karena serat dan zat kayunya masih sedikit dan zat patinya masih banyak.
4. Tingkat kekentalan. Parameter ini umumnya dihubungkan dengan daya rekat tapioka. Untuk menghasilkan daya rekat yang tinggi diupayakan dihindari penggunaan air yang berlebih dalam proses produksi.

Komposisi kimia tepung tapioka per 100 gram bahan ditunjukkan sebagaimana

Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung Tapioka per 100 gram Bahan

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	358
Protein (g)	0,19
Lemak (g)	0,02
Karbohidrat (g)	88,69
Kalsium (mg)	20
Fosfor (mg)	7
Besi (mg)	1,58
Vitamin A (IU)	0
Vitamin C (mg)	0,0
Air (g)	10,92

Sumber : USDA.2014

Pada proses pembuatan mie memerlukan berbagai bahan tambahan yang masing-masing bertujuan tertentu, antara lain menambah bobot, menambah volume, memperbaiki mutu ataupun cita rasa serta warna. Banyak pabrik yang menggunakan tepung tapioka atau aci untuk memperoleh adonan dengan mutu tertentu.

Tabel 4. Syarat Mutu Tapioka

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	a. Bentuk	-	Serbuk halus
	b. Bau	-	Normal
	c. Warna	-	Putih, khas tapioka
2	Kadar air (b/b)	%	Maks. 14
3	Abu (b/b)	%	Maks. 0,5
4	Serat kasar (b/b)	%	Maks. 0,4
5	Kadar pati (b/b)	%	Min. 75
6	Derajat putih (MgO = 100)	-	Min. 91
7	Derajat asam	ml NAOH 1 N/100 g	Maks. 4
8	Cemaran logam		
	a. Cadmium (Cd)	Mg/kg	Maks. 0,2
	b. Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 0,25
	c. Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40
	d. Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,05
9	Cemaran arsen (As)	Mg/kg	Maks. 0,5
10	Cemaran mikroba		
	a. Angka lempeng total (35°C, 48 jam)	Koloni/g	Maks. 1×10^6
	b. <i>Escherichia coli</i>	APM/g	Maks. 10
	c. <i>Basillus cereus</i>	Koloni/g	$< 1 \times 10^4$
	d. Kapang	Koloni/g	Maks. 1×10^4

Sumber : SNI. 3451:2011

2.3 Pati

Pati merupakan salah satu jenis karbohidrat. Pati masuk dalam golongan polisakarida yang banyak terkandung di dalam sereal dan umbi-umbian.

Menurut Winarno (1991), pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan α -glikosidik. Pati terdiri dari beberapa jenis yang tidak sama sifatnya, tergantung dari panjang rantai C-nya, serta lurus atau bercabang rantai molekulnya. Pati terdiri dari 2 fraksi yaitu amilosa dan amilopektin. Kedua fraksi hanya dapat dipisahkan dengan air panas. Amilosa atau fraksi terlarut mempunyai struktur lurus dengan ikatan α -(1,4)-D-glukosa. Sedangkan amilopektin atau fraksi tidak terlarut mempunyai cabang dengan ikatan α -(1,4)-D-glukosa sebanyak 4 – 5% dari berat total.

Pati mempunyai bentuk granula (butir) yang berbeda-beda. Hal ini dapat dilihat dari bentuk, ukuran, dan letak heliumnya. Granula tersebut dapat dibuat membengkak apabila dimasukkan ke dalam air dengan suhu $55^{\circ} - 65^{\circ}\text{C}$. Dalam peristiwa pembengkakan granula pati, memungkinkan terjadinya granula pati pecah dan tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula, apabila suhu air sampai suhu gelatinisasi. Suhu gelatinisasi berbeda-beda tergantung jenis pati. Misalnya pada jagung $62 - 70^{\circ}\text{C}$, beras $68 - 78^{\circ}\text{C}$, gandum $54,5 - 64^{\circ}\text{C}$, kentang $58 - 66^{\circ}\text{C}$, dan tapioka $52 - 65^{\circ}\text{C}$.

Suhu gelatinisasi juga dipengaruhi oleh pH larutan dan penambahan gula. Bila pH larutan terlalu tinggi maka pembentukan gel makin cepat tercapai tapi cepat turun lagi, sedangkan jika pH terlalu rendah pembentukan gel akan berjalan lambat. Pembentukan gel optimum berada pada kisaran pH 4 – 7. Penambahan

gula akan berpengaruh pada kekentalan gel yang terbentuk. Gel akan mengikat air, sehingga pembengkakan butir-butir pati terjadi lebih lambat.

2.4 Bayam

Bayam adalah salah satu komoditi sayuran yang cukup dikenal berbagai lapisan masyarakat di Indonesia. Bayam merupakan salah satu komoditi sayuran yang dapat diandalkan untuk pemenuhan kebutuhan gizi, karena sayuran ini memiliki kandungan gizi tinggi, sehingga bayam dikenal dengan “Raja Sayuran”. Bayam cukup mudah didapatkan di Indonesia. Sayuran ini cukup murah di pasaran. Khususnya bayam biji merupakan sumber vitamin dan mineral yang sangat baik (Sahat, dkk., 1996).

Ada 3 jenis varietas bayam yang sering ditanam petani, yaitu : *Amaranthus tricolor*, *Amaranthus dubius*, dan *Amaranthus cruentus*. Jenis-jenis bayam tersebut, hanya jenis *A. tricolor* dan jenis *A. dubius* yang dianjurkan untuk ditanam pada daratan rendah, sedangkan *A. cruentus* lebih cocok ditanam pada daratan tinggi (Nazaruddin, 1999). Bayam biji (*Amaranthus tricolor*) tergolong bayam cabut dan banyak ditanam petani karena pertumbuhannya cepat dan banyak konsumennya. Bayam akan dikonsumsi sebagai sayuran hijau atau lalapan (Rubatzky, dkk., 1999). Komposisi bayam per 100 gram bahan ditunjukkan sebagaimana Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Kimia Bayam per 100 gram Bahan

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	23
Protein (g)	2,86
Lemak (g)	0,39
Karbohidrat (g)	3,63
Kalsium (mg)	99
Fosfor (mg)	49
Besi (mg)	2,71
Vitamin A (IU)	9377
Vitamin C (mg)	28,1
Air (g)	91,40

Sumber : USDA, 2014

Kandungan nutrisi yang lengkap di dalam bayam tersebut sangat bermanfaat untuk tubuh. Kandungan mineral dalam bayam terutama Fe cukup tinggi, kandungan mineral ini dapat digunakan untuk mencegah kelelahan akibat anemia. Kandungan fosfor dalam bayam dapat dimanfaatkan untuk pembentukan tulang dan gigi. Vitamin-vitamin yang terkandung dalam bayam juga sangat bermanfaat bagi tubuh, vitamin A sangat baik untuk kesehatan mata dan ketahanan tubuh, vitamin C dan vitamin E dapat dimanfaatkan sebagai anti oksidan. Asam amino juga penting untuk pembentukan otak. Serat yang terkandung dalam bayam sangat baik untuk kesehatan terutama untuk pencernaan dan kesehatan usus. Lemak yang terkandung di dalam bayam merupakan lemak tidak jenuh yang baik untuk kesehatan (Suyanti, 2008).

2.5 Jenis-jenis Mie

Mie telah menjadi salah satu makanan pokok bagi kebanyakan negara-negara di Asia termasuk Indonesia. Secara umum mie dapat digolongkan menjadi 2 yaitu mie kering dan mie basah. Jenis-jenis mie tersebut dapat dibedakan berdasarkan

kriteria yang berbeda hal ini berdasarkan syarat kandungan air, protein, karbohidrat, maupun kriteria uji lainnya. Syarat kandungan air merupakan salah satu cara membedakan jenis mie yang paling sering digunakan. Di pasaran sering dijumpai beragam mie kering antara lain mie telur, *ramen*, mie instan, *snack noodle*, *cup noodle*, mie lidi dan pasta. Mie kering adalah mie segar yang telah dikeringkan hingga kadar airnya mencapai 8 – 10%. Beragam jenis mie basah antara lain mie segar, mie *lamin*, *wonton*, dan mie kuning. Mie basah adalah mie yang memiliki kandungan air yang cukup tinggi dapat mencapai 52 %.

(Rustandi, 2011).

2.6 Mie Basah

Mie basah merupakan jenis mie yang dipasarkan dalam keadaan segar setelah melalui beberapa proses dan tahapan seperti perebusan dan pemotongan.

Masyarakat Indonesia lebih mengenal mie basah dengan sebutan mie bakso atau mie kuning. Secara normal jenis mie ini dapat disimpan 5 – 6 jam, tanpa penambahan bahan-bahan pengawet dan pada suhu kamar (Rustandi, 2011).

Tabel 6. Nilai Gizi Mie Basah, Mie Kering, dan Mie Instan dalam 100 gram mie

Zat Gizi	Mie Basah	Mie Kering	Mie Instan
Energi (kal)	86	337	450
Protein (g)	0,6	7,9	10 – 12
Lemak (g)	3,3	11,8	17 – 20
Karbohidrat (g)	14	50	57 – 60
Kalsium (mg)	14	49	Mineral : 3 – 7
Fosfor (mg)	13	47	
Besi (mg)	0,8	2,8	
Vitamin A (SI)	0,0	0,0	1.800
Vitamin B1 (mg)	0,0	0,01	0,5 – 0,7
Air (g)	80	28,6	5-8

Sumber : Suyanti, 2009

Kualitas mie sangat bervariasi bergantung pada proses pembuatannya. Kualitas mie dapat dilihat dengan melakukan evaluasi sensoris terhadap mie. Empat hal utama menurut Widjatmono (2004) *dalam* Rustandi (2011) untuk evaluasi mie, yaitu warna, tekstur, aroma, dan rasa. Warna mie yang umum dikenali masyarakat adalah kuning segar. Kemudian pilihan mie yang diinginkan konsumen yaitu bertekstur kenyal, sedikit keras, tetapi mempunyai gigitan yang empuk serta permukaan yang halus. Aroma mie yang diinginkan yaitu tidak berbau tepung mentah atau berbau apek, dengan rasa yang tidak berasa adonan mentah, berasa tepung dan berasa alkali/sabun.

Pada proses pembuatan mie diperlukan tepung dengan kadar protein yang tinggi karena kadar protein akan berpengaruh positif pada tekstur terutama elastisitas dan kerenyahan mie (Rosmeri, dkk., 2013). Protein merupakan senyawa yang cukup berpengaruh besar terhadap kualitas produk akhir yang dihasilkan.

Kemampuan tepung untuk menahan stabilitas adonan agar tetap sempurna setelah melewati keadaan kalis ternyata dipengaruhi dari jumlah protein yang terdapat pada tepung tersebut dan juga kualitas protein itu sendiri (Prabowo, 2010).

Bahan-bahan lain yang digunakan antara lain air, garam, garam alkali, dan telur.

Air berperan dalam hidrasi protein terigu untuk pembentukan gluten serta hidrasi pati dari tepung agar proses gelatinisasi (pemasakan) pati pada saat pemanasan dapat berlangsung dengan baik. Jika air yang digunakan lebih dari 38%, adonan akan menjadi lembek dan lengket. Kelebihan air akan mempengaruhi kualitas mie yang dihasilkan juga akan mempengaruhi konsistensi dan elastisitas mie.

Selain air, garam juga memiliki peranan dalam memberi rasa, memperkuat tekstur

mie, meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas mie serta mengikat air. Garam dapat menghambat aktivitas enzim protease dan amilase sehingga pasta tidak bersifat lengket dan tidak mengembang secara berlebihan. Tambahan lainnya yaitu telur, telur berperan sebagai bahan pengental agar mie liat dan kenyal sehingga tidak mudah putus. Telur bersifat menyerap air membentuk hidrokoloid sehingga mie mengembang dan tidak mudah susut selama pemasakan (Purnawijayanti, 2009). Garam alkali memiliki peranan yang sangat penting untuk menciptakan kondisi basa dalam pembuatan mie. Garam alkali yang baik digunakan adalah garam alkali Na_2CO_3 dengan konsentrasi sebesar 0,6 % dari berat bahan, karena garam alkali ini lebih baik terutama dalam parameter umur simpan, kekerasan, kelengketan, elastisitas, dan warna dibandingkan garam alkali STTP dengan konsentrasi 0,2% (Puspasari, 2007).

2.7 Uji Hedonik

Evaluasi sensori atau organoleptik adalah ilmu pengetahuan yang menggunakan indera manusia untuk mengukur tekstur, penampakan, aroma dan flavor produk pangan. Penerimaan konsumen terhadap suatu produk umumnya diawali dengan penilaiannya terhadap penampakan, flavor dan tekstur.

Pada prinsipnya terdapat 3 jenis uji organoleptik, yaitu uji perbedaan (*discriminative test*), uji deskripsi (*descriptive test*) dan uji afektif (*affective test*).

Uji pembeda dan uji deskripsi membutuhkan panelis yang terlatih atau berpengalaman sedangkan uji afektif didasarkan pada pengukuran kesukaan (atau penerimaan) atau pengukuran tingkat kesukaan relatif. Hasil yang diperoleh adalah penerimaan (diterima atau ditolak), kesukaan (tingkat suka/tidak suka),

pilihan (pilih satu dari yang lain) terhadap produk. Metode ini terdiri atas Uji Perbandingan Pasangan (*Paired Comparison*), Uji Hedonik dan Uji Ranking (Anonim, 2014).

Uji kesukaan atau uji hedonik adalah uji yang dilakukan panelis berupa ungkapan pribadi baik suka atau tidak suka dan tingkat kesukaan terhadap produk yang dinilai. Tingkat kesukaan disebut dengan skala hedonik. Skala hedonik yang di dapat dari penilaian panelis akan diubah ke dalam skala numerik dengan angka sesuai dengan tingkat kesukaan. Data numerik yang didapat akan mempermudah untuk melakukan analisa statistik (Susiwi, 2009). Panelis dalam uji hedonik ini adalah panelis konsumen. Panelis konsumen terdiri dari 30 – 100 orang yang tergantung pada target pemasaran dan komoditi.

2.8 Pengolahan Citra Digital

Warna merupakan salah satu parameter uji dalam penelitian ini. Penilaian warna dilakukan menggunakan pengolahan citra digital. Pengolahan citra (*image processing*) adalah analisis citra dan proses pengolahan yang menggunakan persepsi visual. Proses ini mempunyai ciri data masukan dan informasi keluaran yang berbentuk citra. Citra yang digunakan adalah citra digital, karena citra jenis ini dapat diproses oleh komputer digital. Keunggulan penggunaan pengolahan citra ini adalah dapat mengevaluasi bahan uji tanpa harus merusak objeknya (*non-destruktif*) dan memiliki konsistensi yang cukup tinggi (Bank Pengetahuan Tanaman Pangan Indonesia, 2010).