

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Umbi Secara Umum dan Deskripsi Umbi Garut

Umbi adalah salah satu tanaman untuk sumber karbohidrat dan biasanya didapatkan dalam bentuk pati. Umbi merupakan makanan pokok di berbagai negara seperti Afrika dan Asia karena menyumbang kalori yang besar. Produk umbi di Indonesia sangat penting yaitu sebagai bahan baku produk seperti gula cair, pati yang termodifikasi, tapioka dan bahan yang lainnya. Salah satu umbi yang banyak untuk dikonsumsi adalah umbi garut (Estiasih dkk., 2017)



Gambar 1. Tanaman dan Umbi Garut (*Maranta arundinacea*) (Malinis and Pacardo, 2012)

Tanaman garut merupakan tanaman yang berasal dari daerah Amerika tropik dan menyebar ke daerah tropik lain seperti Indonesia. Tanaman garut di Indonesia dapat dijumpai di daerah seperti Jawa, Sulawesi dan Maluku. Garut merupakan tanaman multifungsi yang dapat digunakan sebagai penghasil pati, bahan baku industri emping garut dan limbahnya yang dapat digunakan untuk pakan ternak (Djaafar dkk., 2010). Menurut Backer and Bakhizen (1965), tingkatan takson umbi garut adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledoneae
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Marantaceae
Marga	: Maranta
Jenis	: <i>Maranta arundinacea</i> Linn.

Garut seringkali disebut juga *West Indiana arrowroot*. Umbi garut (*Marantha arundinacea* L.) adalah salah satu sumber karbohidrat yang didapatkan dari tanaman lokal. Umbi garut tinggi serat, produk olahan dari bahan ini mampu membantu dalam sistem pencernaan. Umbi ini memiliki warna putih yang ditutupi dengan kulit yang bersisik warna coklat muda dan memiliki bentuk silinder (Kurniawan dkk., 2015). Garut seringkali dibuat tepung dan akan menjadi berbagai makanan yaitu kue kering ataupun basah, cendol dan makanan ternak (Sunarminto, 2014)

B. Kandungan Umbi Garut

Umbi garut merupakan umbi yang biasanya dikonsumsi masyarakat karena memiliki manfaat yang banyak. Umbi garut memiliki kandungan amilosa sebesar 15,21 %, sedangkan amilopektin sebesar 84,79 % (Ratnayake and Jackson, 2009). Kandungan umbi garut segar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Umbi Garut Segar (Rukmana, 2000)

Komponen	Jumlah (%)
Air	69 – 72
Protein	1 – 2,2
Abu	1,3 – 1,4
Serat	0,6 – 1,3
Pati	19,4 – 21,7

C. Deskripsi dan Cara Pembuatan Tepung Umbi Garut

Umbi garut dapat digunakan sebagai substitusi makanan yang berbahan baku tepung. Contohnya antara lain adalah mi, kue, cookies dan lain sebagainya. Tepung umbi garut dapat dibuat dengan memilih umbi garut yang sesuai dengan umur panen yaitu berumur 10 bulan dan dipilih umbi garut yang baik (Kustanti dkk., 2013). Komposisi kimia tepung umbi garut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Tepung dan Pati Garut

Komponen	Tepung Garut (%)	Pati Garut (%)
Kadar air	10,97 ^a	11,48 ^c
Abu	3,29 ^a	0,34 ^c
Protein	5,30 ^a	0,24 ^c
Lemak	0,93 ^a	0,68 ^c
Karbohidrat	79,5 ^a	98,74 ^c
Serat Tidak Larut	4,61 ^a	0,125 ^d
Serat Larut	2,08 ^a	5 ^e
Amilosa	25,94 ^b	25,9 ^e

Sumber: a Wijayanti, (2007)
 b Marsono dkk., (2014)
 c Faridah dkk., (2014)
 d Richana dkk., (2000)
 e Hamayani dkk., (2011)

Umbi garut yang baik dan layak untuk dibuat tepung adalah umbi yang berwarna putih bersih atau tidak ada bercak warna hitam, tidak kering dan ukuran yang seragam. Kulit pembungkus umbi kemudian dikupas dan dicuci hingga bersih. Umbi diiris memanjang dan dikeringkan dengan oven pada suhu sekitar 50 – 60 °C selama 10 jam. Hasil dihaluskan dengan blender dan diayak (Kustanti dkk., 2013).

D. Deskripsi dan Kandungan Tempe

Tempe merupakan produk pangan yang berasal dari olahan kedelai yang difermentasi menggunakan kapang *Rhizopus sp.* Pada proses fermentasi, kapang akan menghasilkan enzim yang mampu menghidrolisis senyawa yang kompleks menjadi sederhana, sehingga mudah dicerna tubuh (Kiers dkk., 2003). Tempe merupakan bahan potensial yang dapat digunakan sebagai sumber protein karena memiliki kandungan protein hingga 18,9 gram per 100 gram bahan (Koswara, 1995). Tempe mengandung vitamin B₁₂ yang tinggi yang diperlukan dalam pembentukan sel darah merah. Tempe kedelai mengandung serat kasar yang merupakan polisakarida sebanyak 7,2 gram per 100 gram bahan (Sarwono, 2003). Komposisi kimia tempe dalam 100 gram bahan menurut *United States Department of Agriculture (USDA)* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Tempe dalam 100 gram Bahan

Komponen	Jumlah
Energi (kkal)	193
Air (g)	59,65
Protein (g)	18,54
Lemak (g)	10,80
Abu (g)	1,62
Karbohidrat (g)	9,39
Kalsium (mg)	111
Besi (mg)	2,70
Magnesium (mg)	81
Fosfor (mg)	266
Kalium (mg)	412
Riboflavin (mg)	0,35
Vitamin B12 (µg)	0,08

Sumber: USDA *Nutrient Database for Standard Reference*

Tempe memiliki banyak kelebihan, salah satunya yaitu adanya daya hipokolesterolemik, sehingga dapat mencegah penyakit degeneratif seperti

jantung koroner dan stroke (Suprpti, 2003). Kandungan vitamin dalam tempe seperti riboflavin, niasin, biotin, asam pantotenat dan vitamin B₆ meningkat jumlahnya selama fermentasi. Kandungan vitamin B₁₂ yang ada dalam tempe berkisar 1,5 – 6,3 mikrogram dalam 100 gram tempe yang kering dan mampu mencukupi kebutuhan harian seseorang yaitu berkisar 0,4 – 2,4 mcg (Depkes,2013). Nilai gizi tempe lebih baik daripada kedelai mentah. Hal ini karena pada kedelai mentah mengandung zat antigizi seperti anti tripsin dan oligosakarida yang dapat menyebabkan kelebihan gas di lambung (Cahyadi, 2007). Proses yang terjadi pada pembuatan tempe seperti perendaman, pemasakan dan fermentasi pada tempe dapat mengurangi atau menghilangkan senyawa antigizi tersebut (Haliza dkk., 2007)

Fermentasi tempe yang terlalu lama mengakibatkan meningkatnya jumlah total bakteri, asam lemak bebas dan pertumbuhan jamur menurun sehingga terjadi degradasi protein lebih lanjut karena adanya enzim proteolitik dan membentuk amoniak. Tempe hasil fermentasi tersebut dapat mengalami pembusukan dan aroma tidak enak (Winarno, 1980). Tempe yang masih segar memiliki aroma yang lembut seperti jamur. Aroma tersebut berasal dari aroma miselium pada kapang dan bercampur dengan aroma asam amino bebas dan aroma hasil penguraian lemak (Astawan, 2004).

Kualitas tempe menurut Suprapti (2003) dipengaruhi oleh banyak faktor seperti sebagai berikut:

a. Tingkat Kelapukan Biji Kedelai atau Kelunakan

Masyarakat sebagian besar menyukai tempe yang lunak. Tempe yang lunak terjadi saat proses fermentasi. Semakin baik proses fermentasi maka tingkat kelunakan tempe akan semakin baik

b. Cita Rasa

Cita rasa tempe ditentukan dengan jenis dan kematangan atau umur kedelai, kebersihan saat mengolah produk serta bahan lain yang digunakan dalam pembuatan tempe.

c. Kemurnian

Proses pembuatan tempe biasanya dilakukan pencampuran bahan lain yang dapat meningkatkan atau menurunkan kualitas tempe. Bahan campuran tersebut contohnya papaya mentah yang ditambahkan untuk membantu melunakkan kedelai dan untuk menyuburkan pertumbuhan kapang. Jagung, singkong atau nasi kering seringkali juga ditambahkan untuk mengurangi biaya produksi namun hal ini akan menyebabkan tempe mempunyai rasa yang asam dan tidak lezat.

d. Kesuburan Kapang

Tempe yang memiliki kualitas baik (lunak dan lezat) biasanya ditumbuhi oleh kapang yang berwarna putih. Papaya mentah dan kulit kedelai biasanya akan menyuburkan pertumbuhan kapang pada tempe.

e. Daya Tahan

Tempe murni atau tempe yang dicampur dengan bahan pembantu biasanya memiliki daya simpan atau daya tahan yang cukup tinggi. Tempe murni akan tetap kering walaupun sudah membusuk sedangkan tempe yang dibuat dengan bahan campuran, lebih cepat basah dan membusuk.

E. Deskripsi dan Cara Pembuatan Tepung Tempe

Tepung tempe adalah produk yang potensial untuk dikembangkan. Penggunaan tempe masih sebatas yaitu hanya digunakan untuk lauk, oleh sebab itu perlu penggunaan lain seperti dibuat tepung dan dapat digunakan untuk lebih luas. Tempe dalam bentuk tepung akan meningkatkan masa simpan dan dapat dicampurkan dengan makanan lain tanpa mengurangi cita rasa makanan (Dewi, 2006).

Tepung tempe seringkali dibuat tepung sebagai bahan campuran dalam pembuatan kue. Tempe yang dipilih untuk dibuat tepung biasanya tempe yang telah difermentasi selama 48 jam. Pembuatan tepung tempe dapat dilakukan dengan mengukus tempe, memperkecil ukuran, pengeringan dan kemudian ditumbuk dan diayak hingga menjadi tepung sebagai berikut:

1. Pengukusan Tempe

Blanching adalah proses awal sebelum dilakukan proses pengalengan, pembekuan atau pengeringan pada buah atau sayuran. Proses pemanasan ini bertujuan untuk menginaktifkan enzim, menjaga agar warna, rasa dan nilai gizi tidak berubah, memodifikasi tekstur, dan menghilangkan udara yang

sekiranya masih ada di buah atau sayuran atau produk pangan yang lain. Media panas yang sering digunakan dalam industry adalah menggunakan air panas dan uap (De-Corciera dkk., 2015).

Proses *blanching* yang sering digunakan adalah *steam blanching*. Proses pengukusan lebih dipilih daripada perebusan karena proses ini meminimalkan hilangnya komponen yang larut air pada bahan makanan (Sari, 2010). Tempe yang dikeringkan tanpa proses pengukusan akan menyebabkan rasa tempe menjadi pahit (Hermana dkk., 1972). Rasa pahit tersebut disebabkan karena tempe terdapat lemak kasar yang memiliki bilangan asam peroksida dan TBA (Triobarbituric acid) yang tinggi. Rasa pahit diduga berasal dari oksidasi atau degradasi trigliserida (Muchtadi dkk., 1993)

2. Pengecilan Ukuran

Proses pemotongan atau pengecilan ukuran memiliki tujuan untuk memperluas permukaan bahan. Proses ini memungkinkan agar kapang *Rhizopus* yang ada di tempe menuju ke permukaan dan akan lebih mudah dimatikan pada tahap selanjutnya (Sumarsono, 1983).

3. Pengeringan

Proses pengeringan merupakan proses untuk menghilangkan air dari bahan. Pengeringan bertujuan untuk menurunkan aktivitas air yang ada sehingga aktivitas mikroorganisme dan reaksi kimia juga akan ditekan dan produk akan lebih awet (Purwaningsih, 2007). Pengeringan dapat dilakukan selama alami ataupun metode oven. Metode alami biasanya dilakukan dengan

menjemur selama beberapa hari di bawah sinar matahari sedangkan dengan oven dapat dilakukan selama 3 – 4 jam pada suhu 60 °C.

4. Penggilingan dan Pengayakan

Penggilingan memiliki fungsi yang penting yaitu untuk mengurangi ukuran partikel pada suatu bahan. Penggilingan adalah metode untuk menghasilkan produksi setengah jadi, sehingga lebih mudah untuk diaplikasikan pada bahan pangan lain (Ruben, 2016). Proses pengayakan bertujuan untuk memisahkan partikel yang halus dan yang kasar. Pemisahan ini didasarkan pada perbedaan ukuran partikel sehingga akan didapatkan serbuk dengan ukuran yang seragam (Sandi, 2014)

F. Deskripsi, Kandungan dan Cara Pembuatan Mi Basah

Mi merupakan salah satu makanan yang banyak dikonsumsi masyarakat Asia salah satunya adalah Indonesia. Mi merupakan salah satu hasil olahan yang terbuat dari tepung gandum yang memiliki bentuk spiral dan berdiameter 0,07 – 1,25 inci (Pangesthi, 2009). Mi basah secara umum dibuat dengan tepung gandum dan garam dengan atau tanpa penambahan garam alkali (Astawan, 1999).

Bobot bahan dalam pembuatan mi basah adalah 100 % tepung gandum, 35 % air, 10 % garam dan 0,6 % Na_2CO_3 dari total bobot tepung gandum (Pahrudin, 2005). Penambahan jumlah air adalah sekitar 34 – 40 %. Penambahan air yang tidak sesuai akan menyebabkan adonan keras, rapuh dan sulit dibentuk sedangkan apabila berlebih maka adonan akan basah dan

lengket (Badrudin, 1994). Syarat mutu mi basah berdasarkan SNI 2987-2015 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Standar Mutu Mi Basah (SNI 2987 - 2015)

No	Kriteria Uji	Satuan	Mi Basah Matang
1.	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
1.4	Tekstur	-	Normal
2.	Kadar Air	fraksi massa, %	Maks. 65
3.	Kadar Protein (N x 6.25)	fraksi massa, %	Min. 6.0
4.	Kadar abu tidak larut dalam asam	fraksi massa, %	Maks. 0,05
5.	Bahan Berbahaya		
5.1	Formalin (HCHO)	-	Tidak Boleh Ada
5.2	Asam borat (H ₃ BO ₃)	-	Tidak Boleh Ada
6.	Cemaran Logam		
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1.0
6.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
7.	Emaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
8.	Cemaran Mikroba		
8.1	Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks 1x10 ⁶
8.2	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	Maks. 10
8.3	<i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif/25 g
8.4	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks 1x10 ³
8.5	<i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	Maks 1x10 ³
8.6	Kapang	Koloni/g	Maks 1x10 ⁴
9.	Deoksinivalenol		Maks. 750

(Sumber: Badan Standardisasi Nasional – SNI 2987-2015)

G. Bahan Pembuatan Mi Basah

1. Tepung Gandum

Tepung gandum merupakan bahan dasar dalam pembuatan mi yang berfungsi sebagai sumber karbohidrat, membentuk struktur, pelarut garam dan membentuk sifat kenyal gluten. Gluten merupakan campuran gliadin dan

glutenin yang mampu membuat adonan menjadi kenyal dan mengembang karena mengikat udara. Semakin tinggi substitusi tepung gandum dengan tepung non gandum maka akan semakin rendah elastisitas mi karena dipengaruhi oleh gluten (Rustandi, 2011). Tepung gandum Cakra Kembar mengandung kadar air sebesar 13 % (bb), kadar abu sebesar 0,43 % (bb), kadar protein sebesar 12 % (bb), kadar lemak sebesar 2,09 % (bb) , kadar serat kasar sebesar 0,30 % (bk), kadar karbohidrat sebesar 78,03 % (bb) (Astawan, 2006).

2. Telur

Penggunaan telur yang dianjurkan adalah 3 – 10 % dari berat tepung yang digunakan (Suyanti, 2008). Kuning telur digunakan untuk pengemulsi dalam adonan karena kuning telur mengandung lechitin. Lechitin berfungsi untuk mempercepat terjadinya hidrasi air dan untuk membuat adonan mengembang (Astawan, 2008).

3. Air

Air digunakan sebagai media pereaksi antara gluten dan karbohidrat yang ada di tepung. Air juga berfungsi untuk melarutkan garam yang ditambahkan sehingga juga akan membentuk sifat kenyal pada mi. Penambahan air pada adonan mi berkisar antara 18 – 38 %. Penambahan sedikit air akan menyebabkan adonan sulit untuk dicetak menjadi mi, sedangkan air yang berlebih menyebabkan mi menjadi lengket(Suyanti, 2008)

4. Garam dapur

Garam dapur berfungsi untuk memberikan cita rasa mi, mengikat air, dan meningkatkan elastisitas adonan pada mi. Garam juga berfungsi untuk menghambat pertumbuhan jamur ataupun kapang serta menghambat enzim protease dan amilase sehingga adonan mi tidak mengembang berlebih dan tidak lengket (Suyanti, 2008)

5. Garam Alkali *Sodium Tripolyphosphate* (STTP)

Penambahan garam alkali berfungsi untuk menguatkan struktur gluten (pada tepung gandum) sehingga mi menjadi lentur, warna menjadi lebih cerah dan mengubah sifat tepung gandum menjadi kenyal. (Suyanti, 2008). STTP dapat digunakan sebagai buffer dan menginaktivasi ion logam yang biasanya merusak sistem pangan. Fosfat berperan membentuk kompleks yang stabil dengan mineral seperti kalsium, magnesium dan besi yang akan diserap dan digunakan oleh tubuh (Jatmiko dan Estiasih, 2014).

H. Hipotesis

1. Kombinasi tepung umbi garut (*Maranta arundinacea* L.) dan tepung tempe berpengaruh positif terhadap kualitas fisik, kimia, organoleptik, dan mikrobiologi mi basah
2. Penggunaan tepung gandum 65 %, tepung umbi garut 20 % dan tepung tempe 15 % (kombinasi 65:20:15) merupakan kombinasi yang dapat menghasilkan mi basah dengan kualitas terbaik.