

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian dan Kedudukan Taksonomi Gembili (*Dioscorea esculenta* L.)

Gembili (*Dioscorea esculenta* L.) mempunyai beberapa nama daerah, di antaranya gembili, sudo, ubi aung, ubijahe, huwi butul, dan lain-lain. Jenis ubi-ubian ini berasal dari Indo China, kemudian menyebar ke Asia Tenggara, Madagaskar, India Utara, dan Papua. Jenis tersebut dapat tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 700 m dpl. Di Afrika Barat ubinya dipakai sebagai industri pati dan alkohol. Umbi yang kecil disebut gembili, sedangkan umbi yang besar disebut gembolo. Daging umbinya berwarna putih sampai kekuningan. Pada umumnya dibudidayakan sebagai usaha sambilan saja. Pada musim kemarau mengalami masa istirahat selama 1-6 bulan. Menjelang musim hujan umbi ini akan bertunas dan dipergunakan sebagai bibit. Perbanyakan dapat dilakukan selain dengan umbinya, juga dapat dilakukan dengan stek batang. Umbi gembili dapat mulai dipanen pada umur 8-9 bulan setelah masa tanam (Hanarida dkk,2005). Gambar Gembili dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gembili (*Dioscorea esculenta* L.)

Kedudukan taksonomi gembili menurut Burkill (1917) adalah sebagai

berikut :

Kingdom : Plantae
Phylum : Angiospermae
Class : Liliatae
Subclass : Liliadae
Ordo : Liliades
Familia : Diosoreaceae
Genus : Dioscorea
Spesies : *Dioscorea esculenta* L.

Hasil penelitian Komalawati (2005) tentang sifat fisiko-kimia pati gembili dari Sampang, Ngawi, Nganjuk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat fisiko-kimia pati gembili

Sifat fisiko-kimia	Sampang (%)	Ngawi (%)	Nganjuk (%)
Kadar air	7,69	5,43	6,50
Kadar abu	5,71	7,57	2,82
Kadar lemak	7,01	7,30	6,93
Kadar protein	2,34	8,54	3,30
Kadar pati	12,92	11,66	15,68
Kadar glukosa	20,94	15,82	39,09
Densitas kamba	0,52	0,61	0,50
Derajat putih	96,76	96,80	96,94
Absorpsi air	1,53	1,35	1,37
Absorpsi minyak	2,30	1,89	3,00
Kadar serat	0,60	0,50	0,75

Penelitian Rianawati (2005) menyebutkan bahwa kandungan kadar air tepung gembili varietas Sampang, Ngawi, Nganjuk masing - masing adalah 6,44%, 9,38% dan 8,14%. Sedangkan derajat putih tepung gembili masing - masing adalah 89,15%, 85,31%, dan 86,21%.

B. Nutrisi Makanan

Makanan yang dikonsumsi oleh tubuh mempunyai fungsi seperti memberikan tenaga yang akan dibutuhkan oleh tubuh untuk bergerak dan membentuk zat-zat untuk mengatur fungsi organ tubuh. Nutrisi yang terkandung dalam makanan adalah karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air. Sumber nutrisi dalam makanan berasal dari beras, terigu, umbi-umbian, daging, susu, sayuran, buah-buahan dan sebagainya (Muryastuti, 1992). Sehubungan dengan kesibukan yang dihadapi, sebagian besar masyarakat Indonesia membutuhkan makanan yang sudah tersedia, sebagai contoh roti tawar (Sulistyo, 1992).

C. Nilai Gizi Roti Tawar

Roti tawar adalah bahan makanan yang dibuat dari campuran tepung terigu, air dan khamir (ragi) dan dipanggang dalam oven (Sulistyo, 1992). Menurut Sultan (1987), roti tawar adalah jenis makanan yang dibuat dari tepung, air, khamir, ditambah gula, garam, *shortening* dan susu sedangkan menurut Bhratara (1972), nilai gizi roti tawar dianggap baik apabila mengandung karbohidrat sebesar 50 %, lemak 1,2 %, protein 8,0 %, abu 0,6 %, air 28,6 %, serta vitamin 0,01-0,05 %.

a. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama yang murah bagi hampir seluruh penduduk dunia, khususnya bagi penduduk negara yang sedang berkembang. Walaupun jumlah kalori yang dapat dihasilkan oleh 1 g karbohidrat hanya 4 Kal bila dibandingkan protein dan lemak, karbohidrat merupakan sumber kalori yang murah (Winarno, 2002).

Karbohidrat adalah kelompok senyawa organik penting yang terdiri dari 3 unsur yaitu karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O) (Murdiyati, 1992). Karbohidrat diklasifikasikan menjadi monosakarida, disakarida, oligosakarida dan polisakarida. Polisakarida yang murah dan sangat menarik ditinjau dari segi gizi adalah pati, dekstrin, selulosa dan glikogen.

Menurut Tranggono (1988), semua polisakarida ini tersusun oleh unit-unit glukosa. Sekian banyak karbohidrat (pektin, glikogen, lignin, hemiselulosa, pati dan lain-lain), karbohidrat yang penting dalam roti tawar adalah:

1. Selulosa merupakan senyawa yang terdapat dalam jumlah yang banyak di alam adalah polimer linier, tersusun oleh molekul glukosa sampai mencapai 10.000 unit yang dirangkai dalam bentuk ikatan α -1-4.
2. Pati merupakan karbohidrat yang pokok pada diet dan banyak terdapat dalam ketan, serelia dan beras. Senyawa tersebut biasanya terdiri atas campuran 2 komponen yang berat molekulnya besar yaitu amilosa dan amilopektin.

b. Lipida

Lipida adalah senyawa organik berminyak atau berlemak yang tidak larut dalam air, yang dapat diekstrak dari sel dan jaringan oleh pelarut nonpolar, seperti kloroform atau eter (Lehninger, 1982). Menurut Gaman dan Sherrington (1994) lipida adalah campuran trigliserida. Trigliserida terdiri atas 1 molekul gliserol yang berikatan dengan 3 molekul asam lemak.

Menurut Gaman dan Sherrington (1994), asam-asam lemak yang ditemukan di alam, biasanya merupakan asam-asam monokarboksilat dengan rantai yang tidak bercabang dan mempunyai jumlah atom karbon genap.

c. Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat (Winarno, 2002).

d. Mineral

Mineral adalah unsur-unsur kimia selain karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen yang dibutuhkan oleh tubuh. Dalam makanan unsur-unsur tersebut kebanyakan terdapat berupa garam anorganik misalnya natrium klorida, tetapi beberapa mineral terdapat dalam senyawa organik seperti sulfur dan fosfor yang merupakan penyusun berbagai protein (Gaman dan Sherrington, 1994).

Beberapa unsur-unsur mineral yang dibutuhkan oleh tubuh adalah kalsium, klorin, besi, magnesium, fosfor, kalium, sulfur. Sumber mineral berasal dari susu,

roti, serelia, keju, kuning telur, hati, mentega, sayuran, buah-buahan dan lain-lain (Gaman dan Sherrington, 1994).

e. Air

Air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan fungsinya tidak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa makanan kita (Winarno, 2002).

f. Vitamin

Vitamin merupakan suatu molekul organik yang sangat diperlukan tubuh untuk proses metabolisme dan pertumbuhan yang normal. Vitamin-vitamin tidak dapat dibuat oleh tubuh manusia dalam jumlah cukup oleh karena itu harus diperoleh dari bahan pangan yang dikonsumsi kecuali vitamin D (Winarno,2002).

Menurut Murdijati (1987) berdasarkan kelarutannya, vitamin dibedakan menjadi 2 yaitu vitamin larut lemak contohnya vitamin A, D, E dan K, sedangkan vitamin larut dalam air contohnya vitamin C dan B.

D. Bahan untuk Pembuatan Roti Tawar

Secara garis besar bahan-bahan untuk pembuatan roti tawar meliputi tepung terigu, *yeast*, air, *shortening*, gula, garam, susu bubuk.

a. Tepung Terigu

Menurut Murdiyati (1992) dan Haryadi (1992), tepung yang baik untuk pembuatan roti tawar adalah jenis tepung yang mempunyai gluten di dalamnya. Tepung tanpa keberadaan gluten menimbulkan kesulitan-kesulitan teknologi, karena gluten adalah protein yang penting untuk membentuk tekstur roti.

Diantara jenis tepung yang digunakan dalam pembuatan roti tawar, tepung yang paling baik adalah tepung terigu karena tepung terigu terdiri atas albumin, globulin, gliadin dan gluten.

Berdasarkan kandungan glutennya tepung terigu dikelompokkan menjadi dua, yaitu terigu keras (*Hard wheat*) dan terigu lunak (*Soft wheat*). Pada umumnya terigu keras mempunyai gluten yang bersifat lebih kuat, sedangkan terigu lunak kekuatan glutennya lebih rendah. Jumlah total protein pada tepung tidak menentukan kekuatan gluten sebab tepung dengan prosentase protein sama akan memberikan kekuatan gluten yang berbeda (Meyer,1973).

Menurut Sulisty (1999), oleh karena sebagian besar produk roti dibuat dari terigu, maka tinjauan sifat-sifat tepung mengacu pada sifat terigu terutama pada sifat protein pembentuk gluten. Kandungan protein terigu bervariasi antara 8-16 %.

Terigu dengan kandungan protein 8-10 % dinamakan terigu lunak, sedang yang kandungan proteinnya lebih besar dari 12 % dinamakan terigu keras.

Komponen penyusun tepung terigu secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi terigu

Komponen	Kadar (%)
Protein	7 – 18
Mineral (abu)	1,5 – 2
Lipida	1,5 – 2
Pati	60 – 68
Serat	2 – 2,5
Air	8 – 18

Sumber: Matz (1972)

Menurut Standar Nasional Indonesia (1995), syarat mutu roti tawar dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat mutu roti tawar

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan kenampakan :		
	a. Bau	-	Normal tidak berjamur
	b. Rasa	-	Normal
	c. Warna	-	Normal
2.	Air	% b/b	Maks. 40
3.	Abu (tidak termasuk garam dihitung atas dasar bahan kering)	% b/b	Maks. 1
4.	Abu yang tidak larut dalam asam	% b/b	Maks. 3,0
5.	NaCl	% b/b	Maks. 2,5
6.	Gula jumlah	% b/b	-
7.	Lemak	%b/b	-
8.	Serangga / belatung	-	Tidak boleh ada
9.	Bahan makanan tambahan :		
	a. Pengawet		Sesuai dengan
	b. Pewarna		SNI
	c. Pemanis buatan		0222-1987
	d. Sakarin siklamat	negatif	negatif
10.	Cemaran logam		
	a. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
	b. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
	c. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10,0
	d. Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
11.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
12.	Cemaran Mikrobia :		
	a. Angka Lempeng Total	koloni/g	Maks. 10 ⁶
	b. <i>E. coli</i>	APM/g	< 3
	c. Kapang	koloni/g	Maks. 10 ⁴

Sumber : Standar Nasional Indonesia (1995)

b. Yeast atau ragi

Tidak seperti bahan pengembang kimia yang dalam pemakaiannya dapat mempengaruhi flavor, *yeast* justru diharapkan memberikan flavor yang khas disamping sebagai pengembang (Sulisty, 1992).

Gas yang dibentuk selama proses fermentasi merupakan hasil aktivitas metabolisme sel-sel *yeast*. Beberapa mikrobia dapat melakukan fermentasi gula menghasilkan CO₂, tetapi yang paling baik untuk mengembangkan adonan adalah *Saccharomyces cerevisiae* (Sulisty, 1992).

Agar mikrobia dapat beraktivitas optimal maka beberapa persyaratan harus dipenuhi diantaranya sebagai berikut ; adanya keseimbangan gula, garam, terigu, dan air serta pH diatur berkisar 2,0-4,5; oksigen cukup tersedia karena mikrobia hidup bersifat aerob dan suhu pengolahan sekitar 30⁰ C (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

c. Air

Kualitas air, terutama kandungan mineral dan bahan organiknya dapat mempengaruhi flavor, warna maupun tekstur adonan atau produk akhirnya. Mineral yang berasal dari air terutama dalam bentuk ion dapat mempengaruhi penanganan adonan dengan mesin, kenampakan dan tekstur produk. Pengaruh ini sangat jelas pada adonan roti tawar (Sulisty, 1992).

Menurut Mudjajanto dan Yulianti (2004) air berfungsi sebagai penyebab terbentuknya gluten serta pengontrol kepadatan dan suhu adonan. Selain itu, air berperan sebagai pelarut garam, penahan dan penyebar bahan-bahan bukan tepung secara seragam, dan memungkinkan adanya aktivitas enzim.

d. Lemak (*shortening*)

Lemak berfungsi sebagai pelumas untuk memperbaiki remah roti, mempermudah sifat pemotongan roti, memberikan kulit roti lebih lunak, dan dapat menahan air sehingga *shelf life* roti lebih lama. Selain itu lemak juga bergizi, memberi rasa lezat, mengempukkan, dan membantu pengembangan susunan fisik roti yang dibakar (*baked bread*) (Mudjajanto dan Yulianti,2004).

Shortening umumnya berwarna putih sehingga sering disebut mentega putih. Mentega ini banyak digunakan dalam bahan pangan terutama pada pembuatan cake dan kue yang dipanggang. Fungsinya adalah untuk memperbaiki cita rasa, tekstur, keempukan dan memperbesar volume roti atau kue (Winarno,2002).

e. Gula

Sangat sedikit roti yang dibuat tanpa pemakaian gula. Pada umumnya gula dipakai untuk memberikan rasa manis pada produk, namun mempengaruhi tekstur dan kenampakan. Untuk produk roti tawar, gula yang digunakan dipakai oleh *yeast* untuk proses fermentasi. Jenis gula yang biasa digunakan adalah gula tebu atau sukrosa (Sulisty, 1992).

Gula sangat penting peranannya dalam pembuatan roti diantaranya sebagai makanan ragi, memberi rasa, mengatur fermentasi, memperpanjang umur roti, menambah kandungan gizi, memberikan warna coklat yang menarik pada kulit karena proses *maillard* atau karamelisasi (Mudjajanto dan Yulianti,2004).

f. Garam

Garam diperlukan pada pembuatan roti tawar terutama untuk membentuk flavor roti tawar, selain itu juga berperan dalam menguatkan gluten (Sultan, 1987). Adonan yang kekurangan garam akan bersifat lengket dan akan dihasilkan roti yang terlalu poros (Sultan, 1987).

g. Telur

Menurut Mudjajanto dan Yulianti (2004) telur berfungsi sebagai pengembang, pembentuk warna, perbaikan rasa, dan penambah nilai gizi. Jika telur tidak digunakan dalam adonan maka adonan harus ditambahkan cairan walaupun hasilnya kurang lunak. Roti yang lunak dapat diperoleh dengan penggunaan kuning telur yang lebih banyak. Kuning telur banyak mengandung lesitin (*emulsifier*). Bentuknya padat, tetapi kadar airnya sekitar 50%. Sementara putih telur, kadar airnya 86%. Putih telur mempunyai sifat *creaming* yang lebih baik dibandingkan kuning telur.

h. Susu

Menurut Sultan (1987), penambahan susu pada pembuatan roti tawar mempunyai beberapa tujuan antara lain sebagai berikut:

1. Menghindari pengerasan adonan selama fermentasi karena kasein dapat memperkuat penyerapan dan penahanan air selama fermentasi.
2. Memberikan flavor spesifik pada roti tawar yang dihasilkan.
3. Membuat pencoklatan kulit roti tawar karena adanya gula susu (laktosa) yang tidak terdapat dalam yeast.

E. Sifat Fisik Roti Tawar

Sifat fisik pada roti tawar meliputi kekerasan roti, sensoris, perubahan roti selama penyimpanan.

a. Kekerasan roti

Kekerasan roti dapat disebabkan oleh karena adanya serat yang berlebihan pada adonan, karena kandungan serat yang berlebihan pada adonan dapat memberikan tingkat pengembangan adonan yang paling kecil (Suyitno, 1992). Menurut Sultan (1987), selain karena kurangnya kadar gluten pada tepung dan tinggi kadar serat, kekerasan roti tawar juga dapat disebabkan oleh kurangnya mentega pada adonan roti. Mentega berperan dalam memberikan rasa dan kelembutan pada roti.

b. Sensoris

Menurut Jacobs (1951), mutu roti tawar juga ditentukan oleh warna, aroma, rasa, pengunyahan dan tekstur. Pengujian sensoris dimaksudkan untuk melihat tingkat kesukaan.

c. Perubahan roti selama penyimpanan

Produk roti dengan kadar air tinggi mudah mengalami perubahan kimia fisika tersebut dan konsumen menginginkan produk keadaan segar. Produk yang telah disimpan menjadi 'basi' kehilangan kesegaran karena kehilangan air. Dengan pembungkusan yang baik perubahan ini dapat ditunda beberapa hari (Sulistyo, 1999).

Roti tawar yang dikemas, kulit maupun remahnya dapat mengalami perubahan dengan kehilangan kerenyahannya. Perubahan ini diikuti oleh kulit roti

menjadi liat, daging roti menjadi keras, remah mengering dan kenampakannya keruh (Sulistyo, 1999). Roti tanpa dibungkus mengalami perubahan lebih cepat daripada roti yang dibungkus. Proses mengeringnya remah maupun daging roti di bawah kulit terjadi setelah 24 jam penyimpanan (Sulistyo, 1999).

F. Pembuatan Roti Tawar

Untuk membuat roti, biasanya mempunyai 3 tahapan meliputi pembuatan adonan, fermentasi dan pemanggangan (Buckle *et al.*, 1999).

1. Pembuatan adonan

Pembuatan adonan terdiri atas bahan sebagai berikut: tepung, susu non fat, ragi, gula pasir dan garam halus diaduk rata. Dituangkan air sedikit demi sedikit sambil diaduk dan ditambahkan mentega putih diaduk lagi hingga kalis. Adonan yang terbentuk difermentasikan pada 26 sampai 30 ° C (Sufi, 1999).

Pengadukan sangat diperlukan pada pembuatan adonan roti tawar. Fungsi pengadukan tidak hanya untuk mencampur semua bahan yang diperlukan tetapi yang terpenting adalah untuk mengembangkan gluten agar dicapai elastisitas yang maksimum (Matz, 1972; Sultan, 1987).

2. Fermentasi

Proses fermentasi dalam pembuatan roti tawar adalah membiarkan adonan yang diperoleh dari proses pencampuran pada suatu tempat dan waktu tertentu dengan tujuan untuk mendapatkan adonan yang mengembang. Pengembangan adonan pada proses fermentasi disebabkan oleh *yeast*. *Yeast* yang sering digunakan dalam pembuatan roti tawar adalah *Saccharomyces cerivisiae* (Sultan, 1987).

Karbohidrat dalam proses fermentasi diubah menjadi gas CO₂ oleh enzim-enzim yang terdapat dalam *yeast* (*Saccharomyces cerivisiae*) (Sultan, 1987). Fermentasi adonan dilakukan pada 26 – 30 ° C, waktu yang dibutuhkan untuk fermentasi kurang lebih 4 jam (Sulistyo, 1999).

3. Pemanggangan

Pemanggangan roti biasanya dilakukan antara suhu 220-250 ° C. Pada awal pemanggangan masih merupakan kelanjutan fermentasi sampai titik kematian *yeast* pada suhu 60 ° C. Selama pemanggangan antara lain terjadi volume adonan naik sampai 30 %, pelepasan CO₂, penguapan air, koagulasi gluten pada suhu 77 ° C dan terbentuk bau enak. Selain hal di atas juga terjadi gelatinisasi (proses pengelembungan pada pati akibat pemanasan) yang penting dalam pembentukan struktur roti dan warna coklat pada kulit roti (Rahayu, 1988; Larmond, 1977).

Pembentukan kulit roti dan pencoklatan selama pemanggangan rupanya merupakan penyebab utama dalam pembentukan baurasa roti. Pencoklatan terutama merupakan reaksi pencoklatan jenis Maillard bukan karamelisasi (Jones, 1967).

G. Hipotesis

Pemberian substitusi tepung gembili (*Dioscorea esculenta* L.) 40 % dan tepung terigu 60 % dapat meningkatkan kualitas dan nilai gizi roti tawar yang dihasilkan.