



**PEMBUATAN ROTI DARI TEPUNG UMBI TALAS**  
*(Colocasia esculenta (L.) Schott)* **DENGAN PENAMBAHAN**  
**GLUTEN**

**KARYA ILMIAH TERTULIS**  
**(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu  
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

	Hedrah	Klass
	Pembelajaran	641.8
Terima di :	950205	MUL
No. Induk :		P
Oleh :	Pengkatalog :	

**NOVI MULATSARI**  
991710101005

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2003**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**Ir. YHULIA PRAPTININGSIH S., MS (DPU)**

**Ir. SIH YUWANTI, MP (DPA I)**

**Ir. UNUS, MS (DPA II)**

MOTTO

Orang yang jatuh cinta senantiasa tidak mengharapkan menerima,  
melainkan senantiasa berharap bisa memberikan sesuatu yang terbaik  
untuk yang dicintainya. Untuk itu renungkanlah apa yang telah kamu

berikan, bukan apa yang kamu dapatkan darinya

(Romo Kyai Shodaqoh Zarkasyi)

Orang yang tak pernah membuat kesalahan  
biasanya juga tidak pernah berbuat apa-apa

(Edward John Phelps)

Kau mungkin kecewa jika percobaanmu gagal,  
tetapi kau pasti tidak akan berhasil jika tidak mencobanya

(Beverly Sills)

Beristirahatlah sejenak untuk berjalan seribu langkah

(B. HM. Anis Matta, LC)

## PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini sebagai kebahagiaan tersendiri kepada :

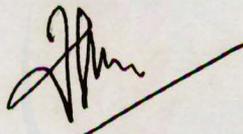
- Kedua orang tuaku Bpk. Slamet Darwanto dan Ibu Supiatun sebagai wujud cinta baktiku serta sembah sujudku yang selama ini telah memberikan segala dukungan, kesempatan, kepercayaan, doa restu dan kasih sayangnya.
- Adikku "Arin Widianang", hidup dan kesempatan buatmu masih panjang dan banyak hal yang harus hadapi so jangan mudah putus asa ya.... dek.
- Sobat-sobatku (Ita, Yuyun, Dwi and Vivin) kalian memberikan pengalaman yang takkan pernah kulupakan.
- Teman-teman kos, nanik, pipit, triana, novi "noceng", savita deelel terima kasih banyak canda dan tawanya.
- Keluarga Bpk. Soetikno Darmo Prawiro terima kasih selama ini telah memberiku tempat berteduh di kota Jember ini.
- Para kenshi dojo UNEJ, yang selalu dapat membuatku tersenyum dan telah memberikan kenangan dan pengalaman yang sangat berharga.
- Bapak dan Ibu guruku atas semua ilmu dan perhatiannya.
- Almameter yang kubanggakan.

Diterima Oleh :  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
Sebagai Karya Tulis Ilmiah/Skripsi

Dipertahankan pada:

Hari : Kamis  
Tanggal : 18 Desember 2003  
Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

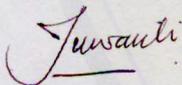
Tim Penguji,  
Ketua



Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS

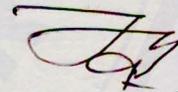
NIP : 130 809 684

Anggota I



Ir. Sih Yuwanti, MP  
NIP : 132 086 416

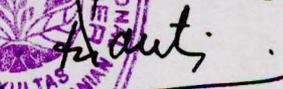
Anggota II



Ir. Unus, MS  
NIP : 130 368 786



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Ir. Hi. Siti Hartanti, MS  
NIP : 130 350 763

## KATA PENGANTAR

***Assalamu'alaikum Wr. Wb***

Alhamdulillah, segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan ijin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) dengan judul “ **Pembuatan Roti dari Tepung Umbi Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dengan Penambahan Gluten**”.

Adapun penyusunan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi), baik berupa bimbingan, arahan, dorongan, saran dan motivasi yang penulis terima. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih tiada terhingga kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Siti Hartanti, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk pelaksanaan penelitian.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas TEknologi Pertanian yang telah memberikan izin penelitian.
3. Ibu Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah memberikan bimbingan dan saran yang berarti dalam terselesainya skripsi ini.
4. Ibu Sih Yuwanti, MS, selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) yang telah memberikan bimbingan dan arahan berarti bagi penulis.
5. Bapak Ir. Unus, MS, selaku Dosen Wali atas bimbingannya selama ini.
6. Seluruh Dosen Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah mencurahkan ilmu selama masa perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.

7. Seluruh teknisi laboratorium pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Mbak Wim, Mas Mistar, Mas Mutasor, Mas Dian, Mbak Sari, Mbak Ketut dan Mbak Widi atas bantuannya selama penulis melakukan penelitian sejak awal hingga akhir.
  8. Seluruh staf dan karyawan di FTP yang telah banyak membantu penulis.
  9. Reni dan Den Mas "Zainul" teman seperjuangan "jangan sia-siakan ilmu yang kau peroleh walaupun tak seberapa".
  10. Semua pihak yang tidak dapat di sebutkan satu persatu atas bantuannya sehingga skripsi ini berjalan lancar.
- Akhirnya penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Jember, Desember 2003

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
RINGKASAN.....	xiii
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Kegunaan Penelitian.....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2.1 Talas.....	3
2.2 Gluten.....	4
2.3 Roti.....	6
2.3.1 Pembentukan Adonan.....	7
2.3.2 Fermentasi Adonan.....	8
2.3.3 Pemanggangan.....	8
2.4 Peranan Bahan Pendukung pada Pembuatan Roti.....	9
2.4.1 Air.....	10
2.4.2 Yeast.....	10
2.4.3 Gula.....	10
2.4.4 Garam.....	11
2.4.5 Susu Skim.....	11
2.4.6 Shortening.....	11
2.4.7 Improver.....	12
2.4.8 Putih Telur.....	12
2.5 Hipotesis.....	13
<b>III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	14
3.1.1 Bahan Penelitian.....	14
3.1.2 Alat Penelitian.....	14
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	14

3.4 Rancangan Percobaan .....	16
3.5 Parameter Pengamatan .....	17
3.6 Prosedur Analisa .....	17
3.6.1 Volume Pengembangan .....	17
3.6.2 Tekstur .....	17
3.6.3 Warna/kecerahan .....	18
3.6.4 Struktur Remah .....	18
3.6.5 Uji Organoleptik .....	18
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>19</b>
4.1 Volume Pengembangan .....	19
4.2 Tekstur .....	20
4.3 Warna (Kecerahan) .....	22
4.4 Struktur Remah .....	23
4.5 Uji Organoleptik .....	24
4.5.1 Rasa Roti.....	24
4.5.2 Tekstur Roti .....	25
4.5.3 Warna Roti.....	27
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>29</b>
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran.....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>32</b>

DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Komposisi Umbi Talas .....	3
2. Komposisi Gluten .....	5
3. Sidik Ragam Volume Pengembangan Roti Tepung Umbi Talas....	19
4. Volume Pengembangan Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	19
5. Sidik Ragam Nilai Tekstur Roti Tepung Umbi Talas .....	20
6. Uji Beda Nilai Tekstur Roti tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	21
7. Sidik Ragam Nilai Warna (kecerahan) Roti Tepung Umbi Talas ...	22
8. Nilai Warna (kecerahan) Roti tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	22
9. Sidik Ragam Rasa Roti Tepung Umbi Talas.....	24
10. Rasa Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan.....	25
11. Sidik Ragam Tekstur Roti Tepung Umbi Talas .....	26
12. Uji Beda Nilai Tekstur Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	26
13. Sidik Ragam Warna Roti Tepung Umbi Talas .....	27
14. Uji Beda Nilai Warna Roti Tepung umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Roti dari Tepung Umbi Talas dengan Penambahan Gluten .....	15
2. Histogram Volume Pengembangan Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	20
3. Histogram Tekstur Roti dari Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	21
4. Histogram Nilai Warna (Kecerahan) Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	23
5. Struktur Remah Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	23
6. Histogram Rasa Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	25
7. Histogram Tekstur Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	27
8. Histogram Warna Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Nilai Rata - rata Volume Pengembangan Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan.....	32
2. Nilai Rata-rata Tekstur Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan.....	32
3. Nilai Rata - rata Warna (Kecerahan) Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	32
4. Nilai Rata - rata Rasa Roti (Uji Organoleptik) Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	33
5. Nilai Rata-rata Tekstur Roti (Uji Organoleptik) Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	33
6. Nilai Rata-rata Warna Roti (Uji Organoleptik) Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan .....	33

**Novi Mulatsari, NIM 991710101005, Pembuatan Roti dari Tepung Umbi Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dengan Penambahan Gluten, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing :**

**Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS (DPU), Ir. Sih Yuwanti, MP (DPA I)**

---

## RINGKASAN

Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan peningkatan kebutuhan pangan, sehingga perlu adanya pengembangan pangan alternatif yang merupakan pangan lokal dan mudah pembudidayaanya. Salah satu jenis pangan alternatif tersebut adalah talas. Selama ini penggunaan talas masih terbatas yaitu direbus dan dibuat keripik, padahal talas dapat dibuat tepung. Dalam bentuk tepung bersifat awet dan penggunaannya lebih luas antara lain dapat digunakan sebagai bahan dasar roti karena kandungan patinya. Tepung umbi talas tidak mengandung gluten sehingga apabila dibuat roti strukturnya kurang baik maka untuk memperbaiki sifat roti perlu ditambahkan bahan lain seperti tepung gluten.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jumlah penambahan gluten terhadap sifat-sifat roti tepung umbi talas dan untuk menentukan jumlah penambahan gluten yang tepat sehingga dihasilkan roti tepung umbi talas dengan sifat-sifat baik dan disukai.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas lima level perlakuan yaitu jumlah penambahan gluten: 9%, 10%, 11%, 12% dan 13%, percobaan dilakukan dengan tiga kali ulangan.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa jumlah penambahan gluten pada pembuatan roti tepung umbi talas berpengaruh terhadap tekstur, sifat organoleptik tekstur, warna dan tidak berpengaruh terhadap volume pengembangan, warna, sifat organoleptik rasa. Sifat-sifat roti tepung umbi talas yang paling baik dihasilkan dengan penambahan gluten sebesar 11%. Roti yang dihasilkan memiliki volume pengembangan 341.67 ml

setiap 200 g adonan, nilai tekstur 57.93 g/5mm, nilai warna (kecerahan) 47.59, struktur remah halus dan merata, nilai kesukaan rasa 2.97 (tidak suka sampai agak suka), tekstur 2.80 (tidak suka sampai agak suka), dan warna sebesar 2.83 (tidak suka sampai agak suka).





## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penduduk Indonesia pada tahun 2035 diperkirakan akan bertambah menjadi 2 kali lipat dari jumlahnya sekarang, menjadi  $\pm$  400 juta jiwa. Dengan meningkatnya jumlah penduduk maka kebutuhan pangan akan terjadi peningkatan. Oleh karena itu perlu peningkatan pengembangan pangan alternatif. Sumber pangan alternatif diharapkan merupakan pangan lokal yang mudah pembudidayanya, antara lain talas. Talas selama ini penggunaannya masih terbatas, hanya direbus dan dibuat keripik, padahal talas dapat juga dibuat tepung. Talas jika dibuat tepung maka bersifat awet, penggunaannya lebih luas antara lain sebagai bahan dasar untuk membuat lem, tekstil, kertas dan memungkinkan sebagai bahan dasar roti karena kandungan patinya. Tepung talas jika digunakan sebagai bahan dasar roti maka akan mengurangi penggunaan tepung gandum yang masih import 3,5 juta ton (Husodo, 2001).

Roti secara umum menggunakan bahan baku tepung gandum. Keistimewaan tepung gandum adalah mengandung gluten. Gluten merupakan protein yang mempunyai sifat membentuk struktur bahan berongga selama dilakukan persiapan adonan, sehingga roti yang dihasilkan dapat mengembang dengan baik. Tepung gandum yang dibuat adonan roti dan dipanggang, maka gluten akan membentuk struktur yang menahan gas  $\text{CO}_2$  selama fermentasi. Pada waktu pemanggangan,  $\text{CO}_2$  akan keluar dan meninggalkan struktur yang porous (berlubang-lubang pada roti). Gluten akan membentuk kerangka yang kokoh sehingga roti tidak mengempis lagi.

Roti yang dibuat dari tepung umbi talas strukturnya kurang baik dan tidak mengembang. Hal ini disebabkan pada tepung umbi talas tidak mengandung gluten. Untuk memperbaiki sifat roti dari tepung umbi talas

maka perlu ditambahkan bahan lain yang berfungsi sebagai gluten misalnya tepung gluten.

## 1.2 Permasalahan

Pembuatan roti dari tepung umbi talas merupakan hal yang memungkinkan, namun dalam tepung umbi talas tidak mengandung gluten sehingga roti yang dihasilkan sifat-sifatnya tidak baik. Gluten adalah jenis protein gandum yang berperan dalam pembentukan struktur remah roti. Oleh karena itu dalam pembuatan roti dari tepung umbi talas perlu ditambahkan tepung gluten. Permasalahan yang timbul adalah berapa jumlah penambahan tepung gluten yang tepat agar menghasilkan roti dengan sifat-sifat baik belum diketahui, sehingga perlu dilakukan penelitian.

## 1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan gluten terhadap sifat-sifat roti tepung umbi talas yang dihasilkan.
2. Untuk menentukan jumlah penambahan gluten yang tepat sehingga dihasilkan roti tepung umbi talas dengan sifat-sifat yang baik dan disukai.

## 1.4 Kegunaan

Kegunaan penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pembuatan roti dari tepung umbi talas dengan penambahan gluten.
2. Meningkatkan manfaat umbi talas.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Talas

Talas (*Colocasia*) adalah famili dari *araceae*. Salah satu spesies yang berumbi enak dan tidak terlalu gatal adalah *Colocasia esculalenta* (L) *Schott*, yang banyak ditanam sebagai penghasil bahan makanan. Talas mempunyai umbi dari batang tanaman. Bentuk talas bermacam-macam seperti lonjong atau agak bulat. Sedangkan warna kulitnya berbeda-beda seperti keputihan, kemerahan, atau keabuan (Syarif dan Irawati, 1988).

Umbi talas sudah banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia. Selama ini umbi talas diolah hanya dengan cara direbus dan dibuat keripik. Menurut Lingga dkk (1986), talas juga dapat dibuat tepung untuk dipakai sebagai pengganti tepung gandum. Di Filipina dan Kolombia, talas dibuat kue-kue, sedang di Brazil talas digunakan sebagai bahan baku roti.

Komposisi kimia umbi talas tergantung pada varietasnya, iklim, kesuburan tanah, umur panen dan lain-lain. Komposisi umbi talas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Umbi Talas

Komponen	Jumlah per 100 g Bahan
Kadar air	73 g
Kalori	98 kal
Protein	1.9 g
Lemak	0.2 g
Karbohidrat	23.7 g
Ca	28 mg
P	61 mg
Fe	1.0 mg
Vitamin A	2.0 SI
Vitamin B1	0.13 mg
Vitamin C	1 mg
Bdd	85 g

Sumber : Syarif dan Irawati, 1988

Getah pada umbi talas dapat menyebabkan iritasi pada kulit. Hal ini disebabkan karena getah mengandung senyawa yang berupa kristal kalsium oksalat halus berupa jarum (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Menurut Lingga dkk (1986), kristal oksalat yang terdapat pada tanaman talas dapat dikurangi dengan cara pencucian dengan air yang banyak.

Kandungan pati pada talas cukup tinggi sekitar 81.48%, yang terdiri amilosa 23.93%, dan amilopektin sebesar 76.05%. Kandungan pati pada talas lebih tinggi daripada kandungan pati pada tepung gandum. Kandungan pati pada tepung gandum kurang lebih 70%, terdiri dari amilosa 19-26 % dan amilopektin 76-81% (Costa, 1999).

## 2.2 Gluten

Gluten merupakan jenis protein gandum. Kandungan gluten pada gandum 85% dari kandungan proteinnya yang berkisar 6-18 %. Berdasarkan kandungan proteinnya, ada 2 macam jenis gandum yaitu gandum jenis lunak dan gandum jenis keras. Gandum jenis lunak mempunyai kandungan protein 7-9%, sedangkan gandum jenis keras kandungan proteinnya 11-13%. Berdasarkan kelarutannya protein gandum dibagi 4 golongan, yaitu : albumin (larut dalam air), globulin (larut dalam garam/NaCl 10%), gliadin (larut dalam 70-90% etanol), dan glutenin (tidak larut dalam larutan netral dan alkohol). Menurut Holme (1966) dalam Pomeranz (1987), ada dua jenis protein gluten, yaitu gliadin dan glutenin.

Gliadin mempunyai BM rendah (25000-100000) memiliki 40-46 komponen, mempunyai kandungan glutamin yang besar, namun memiliki sedikit Lisin. Fraksi gliadin cenderung untuk mempertahankan kekompakan dan mendukung fluiditas terhadap adonan. Gliadin berperan penting membentuk ikatan antar molekul melalui ikatan hidrogen, sehingga gluten memiliki kerentangan tertentu.

Glutenin mempunyai BM tinggi (>100000). Fraksi glutenin cenderung lebih berpengaruh terhadap peregangan. Glutenin tersusun

oleh bagian-bagian (sub unit) yang bervariasi berat molekulnya. Masing-masing bagian dihubungkan satu sama lain melalui ikatan disulfida (S-S), sehingga mempengaruhi ukuran molekul glutenin. Disamping itu ikatan disulfida juga dapat terjadi di dalam molekul bagian (sub unit) itu sendiri (Bennion, 1980). Menurut Utami (1992), glutenin digambarkan sebagai benang-benang memanjang yang perlahan-lahan menjadi lentur dan bergabung menurut arah pencampurannya.

Molekul gliadin digambarkan sebagai bulatan-bulatan kecil (fibril) yang terdispersi diantara glutenin. Gabungan antara gliadin dan glutenin membentuk lapisan film yang kuat, lentur dan membentuk kantong-kantong yang dapat memerangkap granula pati. Kelenturan gluten terjadi dengan cepat setelah terjadi hidrasi protein (Holme, 1966 *dalam* Pomeranz, 1987, Utami, 1992).

Gluten yang dikenal ada dua macam, yaitu gluten basah (wet gluten) dan gluten kering (dry gluten). Gluten basah tidak tahan disimpan karena mudah ditumbuhi mikroba, sedangkan gluten kering lebih tahan disimpan (Buckle dkk, 1987). Komposisi gluten dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Gluten

Komponen	Jumlah (%)	
	Gluten basah	Gluten kering
Air	70	10
Protein	22	72
Lemak	2	4
Karbohidrat	6	14

Sumber : Buckle dkk, 1987

Berdasarkan sifat reologi yang dikehendaki, gluten dibedakan menjadi 3 macam, yaitu gluten konsentrasi tinggi (*high gluten concentration*), gluten konsentrasi sedang (*moderate gluten concentration*), dan gluten konsentrasi rendah (*low gluten concentration*). Gluten konsentrasi tinggi mempunyai sifat kelarutan rendah, kohesif, tidak

elastis mempunyai berat molekul tinggi. Gluten konsentrasi sedang mempunyai sifat kohesif, elastis dan hampir sama dengan gluten alami. Gluten konsentrasi rendah mempunyai sifat mudah larut, lunak lekat dan mempunyai berat molekul sedang (Desrosier, 1988).

Gluten dengan bantuan bahan-bahan lain akan membentuk jaringan tiga dimensi yang dapat memerangkap gas yang timbul (Satin, 1988). Hal ini karena gluten mempunyai kemampuan untuk menahan gas yang timbul, sehingga terbentuk struktur yang khas yang menyerupai spons, sehingga disebut "*Spongy Structure*" (Karel, 1973).

Oleh adanya air dan aksi mekanik, gluten membentuk adonan elastis dan mengalami peregangan, sehingga membentuk lapisan film dan dengan adanya tekanan terbentuk gelembung gas. Pada waktu pemanggangan, gluten terkoagulasi dan membentuk struktur setengah kaku. Sedangkan pati oleh adanya air dan panas, membentuk pasta dan mengembang, sampai akhirnya terjadi pengerasan (Potter, 1978).

### 2.3 Roti

Roti didefinisikan sebagai makanan yang terbuat dari tepung gandum dengan penambahan air dan pembentukan adonan serta pemanasan. Roti pada dasarnya terdiri dari empat bahan diantaranya tepung gandum, air, yeast dan garam. Bahan-bahan lain yang ditambahkan yaitu bahan dari sereal, lemak, susu bubuk, tepung kedelai, bahan pengemulsi, buah-buahan dan gluten.

Berbagai jenis roti yang dikembangkan dengan bantuan ragi (khamir) memerlukan adonan yang memiliki sifat kuat dan elastis supaya mampu menahan gelembung gas yang terjadi selama proses fermentasi (Winarno, 1997). Pembuatan roti pada umumnya melalui beberapa tahap yaitu : pencampuran (pembentukan adonan), fermentasi dan pemanggangan.

### 2.3.1 Pembentukan Adonan

Pencampuran atau mixing merupakan salah satu tahapan yang paling penting dalam pembuatan roti. Adonan diaduk agar semua bahan bercampur. Fungsi pengadukan yaitu: untuk mencampur bahan secara rata, untuk mendapatkan hidrasi yang sempurna pada pati dan protein dan untuk pembentukan gluten, pelunakan dan mendapatkan kekuatan menahan gas yang baik (Anonim, 2001).

Pada dasarnya cara pembuatan adonan roti yang sering digunakan ada dua macam, yaitu *Straight Dough Proses* yaitu semua bahan dicampur bersama-sama dalam suatu campuran tunggal hingga massa adonan mencapai kehalusan dan kenampakan yang dikehendaki. Kebaikannya, tenaga yang dibutuhkan sedikit, waktu fermentasi lebih pendek. Kelemahannya, tidak fleksibel dan memerlukan waktu fermentasi yang tepat. Sedangkan cara *Sponge Process* terdiri dari dua tahap yaitu pembentukan spon meliputi pencampuran bagian bahan adonan yang diikuti fermentasi pendahuluan dan tahap pembentukan adonan. Keuntungannya hemat ragi, tahan lama tanpa kehilangan kualitas. Kelemahannya tenaga dan biaya tinggi (Kent's, 1994).

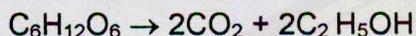
Terdapat dua hal yang perlu diperhatikan dalam pembentukan adonan yaitu proporsi komposisi bahan yang tepat dan distribusi yang homogen antar bahan. Pada pencampuran adonan gluten akan membentuk jaringan tiga dimensi yang menentukan elastisitas serta viskositas adonan (Change, 1992).

Pencampuran adonan harus segera dihentikan apabila sudah mencapai pencampuran yang optimal ditandai dengan adonan tidak lengket pada wadah. Pencampuran yang berlebihan akan merusak susunan gluten, adonan akan panas, fermentasi akan lambat dan menghasilkan roti yang volumenya rendah. Pencampuran yang kurang akan menyebabkan adonan kurang elastis, volume roti sangat kurang dan roti akan runtuh (*collapse*) ketika mengembang sebelum dipanggang

(*proofing*) atau waktu di dalam oven karena gluten tidak mempunyai kemampuan menahan gas dalam adonan (Anonim, 1981).

### 2.3.2 Fermentasi Adonan

Fermentasi adonan merupakan proses biologis yang dilakukan oleh yeast. Pada fermentasi akan dihasilkan alkohol, CO<sub>2</sub>, asam-asam organik. Menurut Utami (1992), perubahan gula menjadi gas karbondioksida dan alkohol dengan reaksi sebagai berikut :



Karbondioksida yang dibebaskan oleh sel-sel khamir sebagai zat yang terlarut dalam bentuk ion bikarbonat. Selama fermentasi, pengembangan volume dapat meningkat sampai dua kalinya (Utami, 1992).

Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi adalah jumlah ragi dalam adonan, temperatur adonan, pH atau derajat keasaman, penyerapan air dan jumlah beberapa bahan lain (garam, gula, susu, mineral, yeast, enzim amilase (Anonim, 2001). Roti yang difermentasi dengan lama optimal akan menghasilkan rasa dan aroma lebih baik dari pada yang proses fermentasinya kurang serta banyak menggunakan gula dan shortening. Bila adonan difermentasi pada suhu tinggi adonan cenderung terasa asam dan berwarna keabu-abuan (Anonim, 1981).

### 2.3.3 Pemanggangan

Pada proses pemanggangan terjadi berbagai peristiwa yaitu volume adonan bertambah dalam waktu 5 – 6 menit pertama di dalam oven, gelatinisasi pati pada suhu 50-65° C sehingga menghasilkan remah yang kokoh, terjadi denaturasi protein, aktivitas yeast berhenti pada 65°C temperatur adonan, reaksi Maillard dan karamelisasi gula dan kulit mulai terbentuk (Anonim, 2001).

Menurut Utami (1992), pengembangan volume tergantung pada kemampuan dinding sel adonan meregang dan menahan gas sampai

pada kondisi adonan menjadi kaku. Pemanasan awal dapat menstimulir pembentukan gas oleh khamir. Panas pada volume konstan meningkatkan tekanan pada gas sehingga menyebabkan sel (jaringan tiga dimensi) mengembang (Anonim, 1991).

Gelatinisasi merupakan proses penggelembungan granula pati. Apabila larutan pati dalam air yang dipanaskan, maka granula akan menggelembung, viskositas akan naik dan membentuk gel pati (Utami, 1992). Menurut Utomo (1997), gelatinisasi diawali dengan hidrasi pada butiran pati yang selanjutnya akan mengembang dan pecah pada saat pemanasan, sehingga gelatinisasi akan mempengaruhi pengembangan roti.

Protein dikatakan terdenaturasi apabila rantai polipeptida suatu molekul protein berubah. Denaturasi protein terjadi bila panas mencapai suhu 60-70° C pada saat adonan dipanggang. Protein yang terdenaturasi akan berkurang kelarutannya. Denaturasi protein dapat diartikan proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam dan terbukanya lipatan molekul (Winarno, 1997).

Reaksi Maillard terjadi antara gugus amino primer pada asam amino, peptida dan protein dengan aldehid dan keton pada gula reduksi. Hasil dari reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat, yang sering dikehendaki atau kadang-kadang malahan pertanda penurunan mutu (DeMan, 1997, Meyer, 1978).

Karamelisasi terjadi bila suatu larutan sukrosa yang telah mencair dipanaskan terus sampai melampaui titik leburnya  $\pm 160^{\circ}$  C sehingga menghasilkan warna agak gelap pada kerak (Winarno, 1997). Proses pengovenan berpengaruh terhadap terjadinya karamelisasi gula dan timbulnya warna coklat pada kerak roti.

## 2.4 Peranan Bahan Pendukung pada Pembuatan Roti

Bahan-bahan pendukung yang digunakan dalam pembuatan roti meliputi air, yeast, gula, garam, susu skim, *shortening*, *improver* dan putih telur.

### 2.4.1 Air

Fungsi utama air dalam pembuatan roti adalah untuk hidrasi. Air mengikat protein membentuk gluten dan mengikat pati membentuk gel dengan adanya panas, sebagai pelarut, penahan dan menyebarkan secara seragam dari bahan-bahan lainnya (garam, gula, susu bubuk)(Anonim, 1988). Selain itu air berperan mengontrol kepadatan adonan dan memungkinkan terjadinya kegiatan enzim. Banyaknya air yang digunakan akan menentukan mutu roti yang dihasilkan (Bakri,1990).

### 2.4.2 Yeast

Fungsi yeast pada pembuatan roti ialah untuk mengembangkan adonan dan menimbulkan aroma serta rasa. Yeast mengandung enzim protease, lipase, invertase, maltase dan glukoamilase. Protease dapat memperlemah protein karena dapat menyebabkan perubahan pada susunan dan sifat-sifat adonan dan bersifat eksternal. Lipase sifatnya intraseluler kegiatannya terdapat pada lemak yang terjadi pada tahap sporulasi. Enzim invertase dapat merubah sukrosa yang masuk kedalam dinding sel menjadi glukosa dan fruktosa. Enzim maltase mengubah maltosa menjadi glukosa, sedangkan glukoamilase menghasilkan glukosa sehingga membantu yeast dalam fermentasi (Anonim, 1981).

Jumlah yeast berpengaruh terhadap fermentasi. Penambahan yeast 2 – 3% pada tepung gandum adonan mengalami fermentasi pada suhu 27°C – 30°C. Pada suhu fermentasi yang rendah dibutuhkan waktu fermentasi yang lebih lama (Kent's, 1994).

### 2.4.3 Gula

Gula mempunyai beberapa fungsi dalam pembuatan roti yaitu sebagai sumber energi bagi pertumbuhan yeast, perbaikan rasa pada roti, menentukan warna kerak pada roti dan juga mempengaruhi kenampakan dan tekstur (Anonim, 1981). Dalam proses fermentasi ragi memerlukan gula sebagai substrat untuk pertumbuhan ragi, tetapi bila kandungan gulanya lebih dari 8% justru akan menghambat proses fermentasi (Bennion, 1980).

### 2.4.4 Garam

Pemberian garam pada pembuatan roti mempunyai beberapa fungsi yaitu menambah dan membangkitkan rasa pada bahan-bahan yang lainnya, mengatur warna kulit roti, mengatur kegiatan yeast (Anonim, 2001). Menurut Bennion (1980), konsentrasi garam yang ditambahkan dalam pembuatan roti 1,1 –1,4% dalam adonan dan tidak boleh lebih dari 2% dari berat tepung.

### 2.4.5 Susu Skim

Susu skim adalah bagian susu yang tertinggal sesudah krim diambil sebagian atau seluruhnya. Susu skim mengandung semua zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut lemak (Buckle dkk, 1987). Susu skim hanya mengandung lemak sedikit sekali dan susu ini merupakan suplemen protein yang bermanfaat karena mengandung sekitar 37% protein. Selain itu juga mengandung kalsium dan riboflavin dalam kadar yang tinggi (Gaman dan Sherrington, 1994).

Pada pembuatan roti penambahan susu skim berfungsi untuk peningkatan penyerapan air sehingga meningkatkan volume roti, menguatkan adonan, dan adanya laktosa dan kasein pada protein susu menghasilkan kerak dengan warna kekuning-kuningan. (Anonim, 1981).

#### **2.4.6 Shortening**

*Shortening* merupakan lemak atau minyak yang dipergunakan untuk melembutkan roti dan penggunaannya disesuaikan dengan jenis roti yang dibuat. Pada pembuatan roti, lemak meningkatkan nilai gizi, membangkitkan rasa lezat, berfungsi sebagai bahan pengempuk dan membantu menahan gas karena gluten lebih mengikat udara dan membuat volume roti menjadi lebih tinggi, sehingga adonan mempunyai daya mengembang yang lebih besar, remah roti lebih halus dan kerak rotinya lebih baik.

#### **2.4.7 Improver**

*Improver* merupakan bahan peningkat mutu yang berbeda dengan bahan tambahan dan biasanya berupa zat khusus yang ditambahkan dalam proses pembuatan roti. Biasanya *improver* merupakan campuran berbagai garam mineral seperti kalsium sulfat, amonium klorida dan potassium bromate yang bersifat larut dalam air dan aman dikonsumsi (Anonim, 2001).

*Improver* yang ditambahkan dalam pembuatan roti berfungsi dalam melengkapi nutrisi bagi *yeast*, mengatur kegiatan enzim dan membantu peranan gluten (Anonim, 1981).

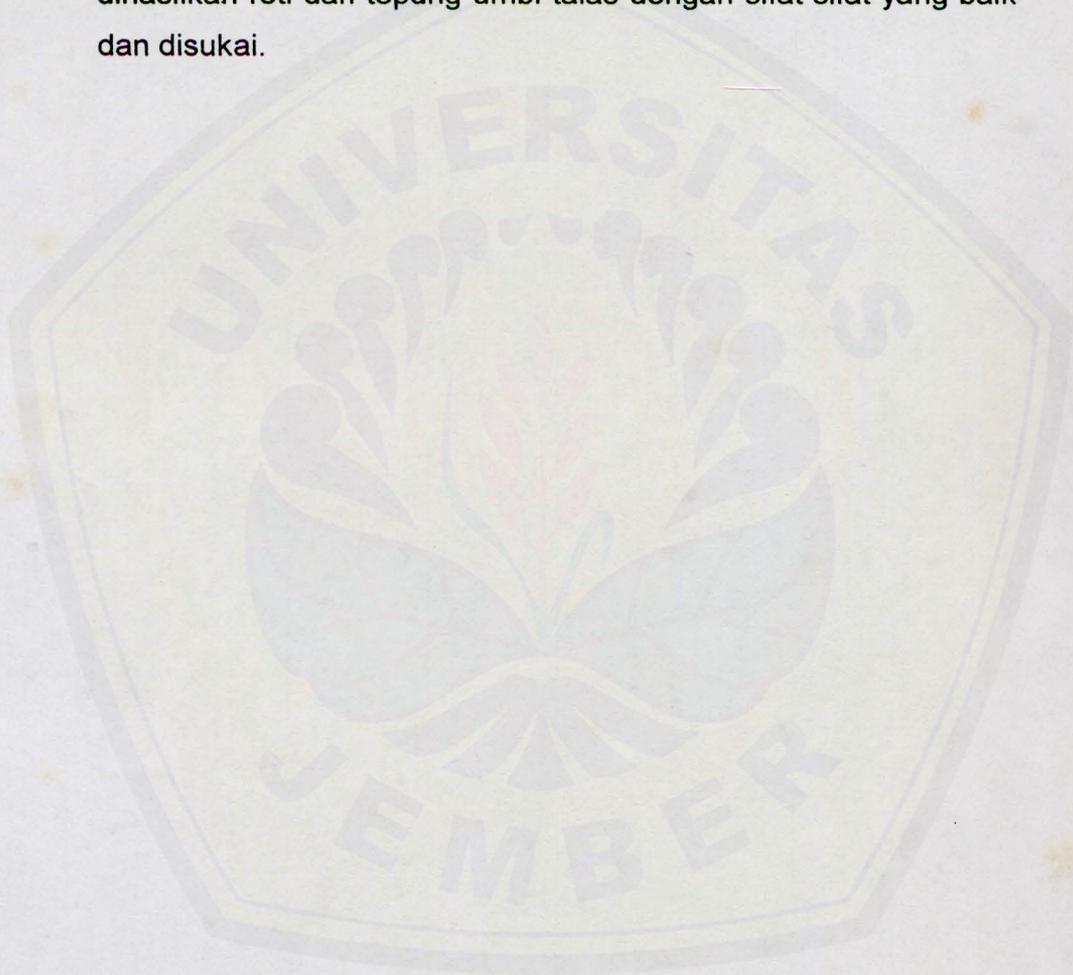
#### **2.4.8 Putih Telur**

Telur dan tepung membentuk suatu kerangka yang bertugas sebagai pembentuk susunan roti. Menurut Desrosier (1988), dengan adanya pengocokan menyebabkan putih telur membuih dan membentuk selaput, jika tergabung dengan gluten dapat membentuk kerangka tiga dimensi dan berfungsi sebagai pengikat selama pencampuran. Pembentukan busa (buih) disebabkan karena putih telur mengandung senyawa ovalbumen, yaitu protein yang bersifat mampu membentuk busa (*foaming*). Pembentukan busa dipengaruhi oleh kecepatan pengocokan dan kandungan senyawa lipid. Udara dapat terperangkap sebanyak-

banyaknya dengan pengocokan pada kecepatan tinggi. Senyawa lipid bersifat menurunkan stabilitas busa yang dibentuk (Widianarko, 2001).

## 2.5 Hipotesis

1. Jumlah penambahan gluten pada pembuatan roti dari tepung umbi talas berpengaruh terhadap sifat-sifat roti yang dihasilkan.
2. Pada penambahan gluten dengan jumlah yang tepat akan dihasilkan roti dari tepung umbi talas dengan sifat-sifat yang baik dan disukai.





### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Bahan dan Alat Penelitian

##### 3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah umbi talas, mentega, telur, susu, skim, gula, garam, improver, yeast dan tepung gluten.

##### 3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah oven, timbangan, mixer, cetakan roti, colour reader, rheo tex.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengendalian Mutu dan Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada bulan April 2003 sampai bulan Juni 2003.

#### 3.3 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pembuatan tepung umbi talas dan tahap pembuatan roti.

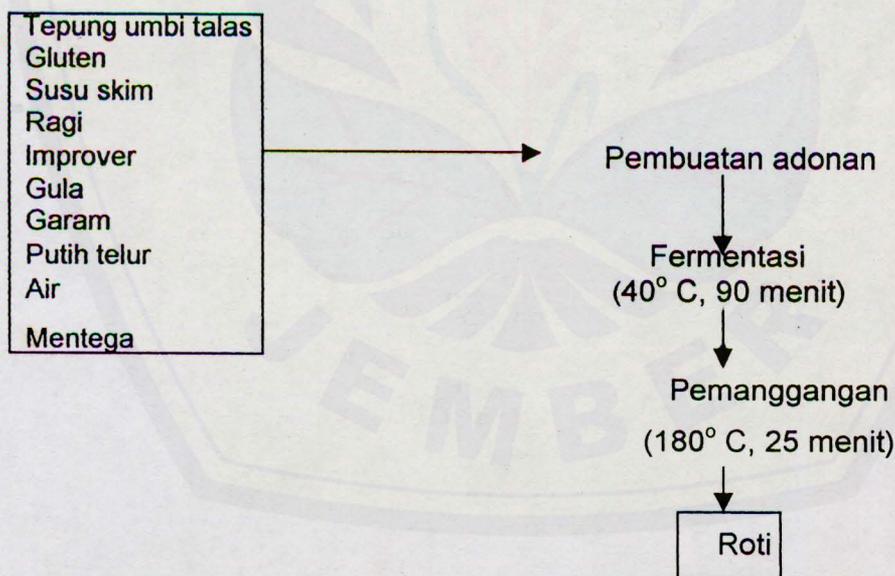
##### a. Pembuatan Tepung Umbi Talas

Pembuatan tepung umbi talas dilakukan melalui tahap sortasi, pengupasan, pengirisan, perendaman, pencucian, pengeringan, penggilingan dan pengayakan. Sortasi bertujuan untuk mendapatkan umbi talas yang bermutu baik, pengupasan bertujuan untuk menghilangkan kulit umbi talas. Pengirisan bertujuan untuk memperkecil ukuran sehingga dapat mempercepat proses pengeringan. Perendaman dilakukan dalam larutan garam 3% selama 5 menit bertujuan untuk mengurangi rasa gatal pada umbi talas. Pencucian bertujuan untuk menghilangkan lendir dan kotoran yang masih melekat. Tahap pengeringan dilakukan dengan sinar matahari langsung atau menggunakan oven pada suhu 50° C selama 2

hari. setelah itu dilakukan penggilingan dan pengayakan menggunakan ayakan ukuran 60 mesh untuk mendapatkan tepung umbi talas

**b. Pembuatan Roti**

Pembuatan roti tepung umbi talas terdiri dari 3 tahap yaitu tahap pembentukan adonan, fermentasi dan tahap pemanggangan. Tahap pertama pembentukan adonan yaitu mencampur hingga homogen tepung umbi talas dengan gluten sesuai dengan perlakuan yaitu 9%, 10%, 11%, 12% dan 13% dari campuran tepung umbi talas dan tepung gluten kemudian dicampur dengan susu skim 2%, ragi 1,5%, improver 0,3%, gula 5%, garam 2%, putih telur 15% dan air 115%. Setelah tercampur rata terakhir dimasukkan mentega. Tahap kedua fermentasi, adonan yang sudah tercampur difermentasi pada suhu 40° C selama 90 menit. Dan tahap ketiga pemanggangan pada suhu 180° C selama 25 menit. Diagram alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Roti dari Tepung Umbi Talas dengan Penambahan Gluten**

### 3.4 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) sebagai kelompok adalah penambahan gluten dengan pengulangan sebanyak tiga kali, terdiri atas lima level perlakuan, yaitu jumlah gluten :

$A_1$  = Penambahan gluten 9%

$A_2$  = Penambahan gluten 10%

$A_3$  = Penambahan gluten 11%

$A_4$  = Penambahan gluten 12%

$A_5$  = Penambahan gluten 13%

Prosentase penambahan gluten ditentukan berdasarkan kandungan gluten dalam tepung gandum untuk roti. Data penelitian akan dianalisis dengan sidik ragam model persamaan sebagai berikut :

$$y_{ij} = \mu + A_i + B_j + \Sigma_{ij}$$

$$i \approx 1, 2, 3, 4, 5$$

$$j \approx 1, 2, 3$$

Dimana:

$y_{ij}$  = Nilai pengamatan diperlakuan ke- $i$  sampai ulangan ke- $j$

$\mu$  = Nilai pengamatan atau rata-rata

$A_i$  = Nilai pengamatan ke- $i$

$B_j$  = Nilai ulangan ke- $j$

$\Sigma_{ij}$  = Galat percobaan antar perlakuan dari pengamatan ke- $i$  sampai ulangan ke- $j$

Untuk menguji perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji beda Duncan Multiple Range Test.

### 3.5 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi :

- a. Volume Pengembangan (metode Seed Displacement Test)
- b. Tekstur (metode Rheo Tex)
- c. Warna (metode Colour reader)
- d. Struktur Remah (Pemotretan)
- e. Pengamatan Organoleptik : rasa, tekstur, warna dengan uji kesukaan.

### 3.6 Prosedur Analisis

#### 3.6.1 Volume Pengembangan (Metode Seed Displacement Test)

Volume pengembangan ditentukan per satuan berat adonan yaitu 200 g. Cetakan kosong diisi dengan biji-bijian sampai penuh dan diukur volumenya dengan gelas ukur ( $V_1$  ml). Volume cetakan berisi roti ( $V_2$  ml).

$$\text{Volume pengembangan} = (V_1 - V_2) \text{ ml}$$

#### 3.6.2 Tekstur (Metode Rheo Tex)

Pengamatan tekstur dilakukan pengukuran menggunakan rheo tex pada permukaan bagian dalam pada irisan roti, semakin besar nilai yang ditunjukkan maka tekstur semakin keras.

Pengukuran tekstur roti tepung umbi talas dengan menggunakan rheo tex caranya yang pertama roti yang akan diukur teksturnya diiris seragam dengan ukuran panjang, lebar dan tebal sebesar 4x3x1 cm. Kemudian power dinyalakan, jarum penekan diletakkan tepat diatas tempat test. Setelah itu menekan tombol *distance* dengan tembusan atau ukuran kedalaman 5 mm dan ditekan juga tombol *hold*. Selanjutnya meletakkan irisan roti tepung umbi talas tepat dibawah jarum rheo tex, kemudian menekan tombol start dan membaca hasil pengukuran tekstur roti tepung umbi talas.

Keterangan : Satuan pengukuran tekstur dalam g/5mm.

### **3.6.3 Warna (metode colour reader)**

Warna roti ditentukan dengan menggunakan colour reader, pada bagian dalam irisan roti, makin besar nilai L yang ditunjukkan maka warna akan semakin cerah.

Pengukuran warna roti tepung umbi talas dengan menggunakan colour reader caranya roti yang akan diukur warnanya diiris secara seragam dengan tebal  $\pm 1$  cm. Roti tepung umbi talas diletakkan pada bidang datar, selanjutnya colour reader diletakkan diatas roti dan ditekan tombol start dan membaca nilai L pada colour reader, nilai L sendiri berkisar dari 0 sampai 100 menunjukkan warna hitam sampai putih.

### **3.6.4 Struktur Remah (Pemotretan)**

Pengamatan struktur remah dilakukan dengan memotret irisan permukaan roti.

### **3.6.5 Uji Organoleptik**

Pengujian Organoleptik ini meliputi rasa, tekstur, warna dengan uji kesukaan dengan jenjang skala sebagai berikut :

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Agak suka
4. Suka
5. Sangat suka



#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Volume Pengembangan

Hasil pengamatan volume pengembangan roti tepung umbi talas pada berbagai jumlah gluten yang ditambahkan berkisar antara 320 ml sampai dengan 341,67 ml setiap 200 g adonan. Hasil selengkapnya disajikan pada Lampiran 1. Sidik ragam volume pengembangan roti tepung umbi talas ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Sidik Ragam Volume Pengembangan Roti Tepung Umbi Talas**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Blok	2	1203.33	601.67	6.45	4.46	8.65
Perlakuan	4	1123.33	280.83	3.01ns	3.84	7.01
Galat	8	746.67	93.33			
Total	14	3073.33				

Keterangan :

ns: berbeda tidak nyata

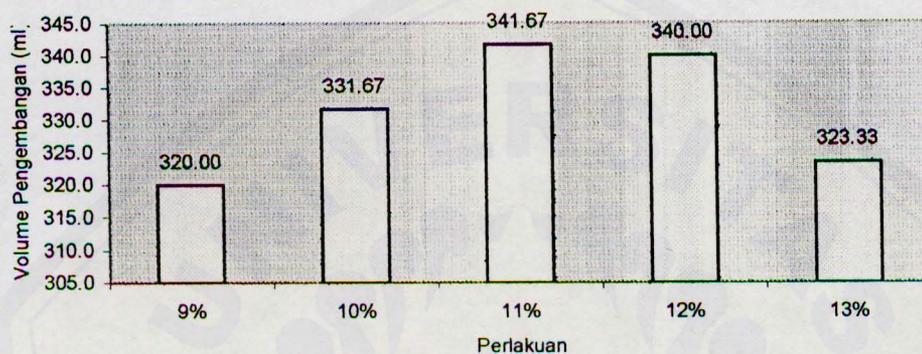
Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah penambahan gluten tidak berpengaruh terhadap volume pengembangan roti yang dihasilkan, namun bila dilihat dari Tabel 4 dan histogram Gambar 2 menunjukkan bahwa pada penambahan gluten 11 % memiliki volume pengembangan paling besar.

**Tabel 4. Volume Pengembangan Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

Jumlah Gluten (%)	Volume Pengembangan (ml)
9	320,00
10	331,67
11	341,67
12	340,00
13	323,33

Peningkatan jumlah gluten yang ditambahkan sampai dengan 11 % cenderung menyebabkan peningkatan volume pengembangan. Gluten

dan air membentuk jaringan tiga dimensi bersama-sama dengan pati tergelatinisasi dan menahan gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan selama fermentasi. CO<sub>2</sub> inilah yang mampu menekan jaringan tiga dimensi sehingga adonan dapat mengembang. Pada penambahan gluten diatas 11% menyebabkan penurunan volume pengembangan. Hal ini diduga jumlah pati yang terdapat pada adonan berkurang sehingga perbandingan pati, gluten, air kurang sesuai dan volume pengembangan akan rendah.



**Gambar 2. Histogram Volume Pengembangan Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

#### 4.2 Tekstur

Hasil pengamatan nilai tekstur roti tepung umbi talas berkisar antara 57,87 gram/5mm sampai dengan 84,53 gram/5mm. Hasil selengkapnya mengenai tekstur dapat dilihat pada Lampiran 2. Sidik ragam tekstur roti tepung umbi talas ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Sidik Ragam Nilai Tekstur Roti Tepung Umbi Talas**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Blok	2	1929.18	964.59	16.31	4.46	8.65
Perlakuan	4	1537.12	384.28	6.50*	3.84	7.01
Galat	8	473.09	59.14			
Total	14	3939.39				

Keterangan :

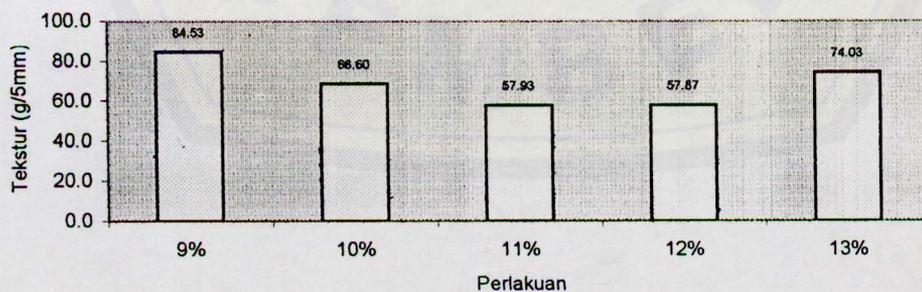
\*: berbeda nyata

Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah penambahan gluten berpengaruh terhadap tekstur roti tepung umbi talas. Uji Beda tekstur roti tepung umbi talas pada berbagai jumlah gluten yang ditambahkan ditunjukkan pada Tabel 6 dan histogram Gambar 3.

**Tabel 6. Uji Beda Nilai Tekstur Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

Jumlah Gluten (%)	Nilai Tekstur (g/5mm)	Notasi
9	84.53	a
10	68.60	bc
11	57.93	c
12	57.87	c
13	74.03	ab

Dari Tabel 6 dan Gambar 3 terlihat bahwa peningkatan jumlah penambahan gluten sampai dengan jumlah tertentu menyebabkan penurunan nilai tekstur (tekstur semakin lunak) akan tetapi apabila dilakukan penambahan terus nilai tekstur akan naik lagi (tekstur semakin keras). Hal ini sangat erat kaitannya dengan volume pengembangan roti tepung umbi talas. Semakin tinggi volume pengembangan roti maka struktur roti menjadi kurang mampat sehingga teksturnya semakin lunak (nilai tekstur rendah) dan sebaliknya semakin rendah volume pengembangan maka struktur roti menjadi mampat sehingga teksturnya semakin keras (nilai tekstur tinggi).



**Gambar 3. Histogram Tekstur Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

### 4.3 Warna (Kecerahan)

Hasil pengamatan nilai warna roti tepung umbi talas pada berbagai jumlah gluten yang ditambahkan berkisar antara 47,29 sampai dengan 47,76. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3. Sidik ragam warna roti tepung umbi talas ditunjukkan pada Tabel 7.

**Tabel 7. Sidik Ragam Nilai Warna (Kecerahan) Roti Tepung Umbi Talas**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Blok	2	1.612	0.806	2.852	4.459	8.649
Perlakuan	4	0.425	0.106	0.376ns	3.838	7.006
Galat	8	2.261	0.283			
Total	14	4.298				

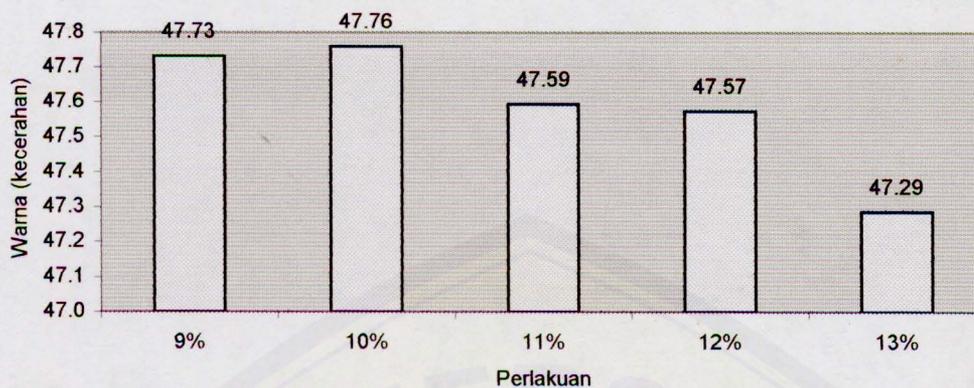
Keterangan :

ns: berbeda tidak nyata

Pada Tabel 7 terlihat bahwa jumlah penambahan gluten tidak berpengaruh terhadap warna roti yang dihasilkan, namun bila dilihat dari Tabel 8 dan histogram Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin besar jumlah gluten yang ditambahkan maka nilai warna roti yang dihasilkan semakin rendah (warna semakin gelap). Hal ini disebabkan pada saat pemanggangan terjadi reaksi Maillard. Peningkatan jumlah gluten menyebabkan kandungan protein meningkat, dengan peningkatan jumlah protein maka reaksi Maillard akan berjalan lebih intensif sehingga warna roti yang dihasilkan menjadi semakin gelap.

**Tabel 8. Nilai Warna (Kecerahan) Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

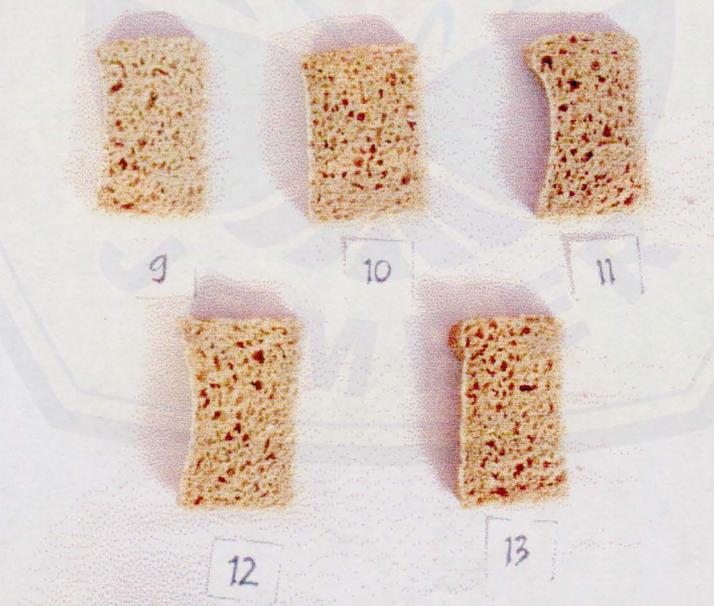
Jumlah Gluten (%)	Nilai Warna
9	47,73
10	47,76
11	47,59
12	47,57
13	47,29



**Gambar 4. Histogram Nilai Warna (Kecerahan) Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

#### 4.4 Struktur Remah

Struktur remah roti tepung umbi talas pada berbagai jumlah gluten dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Struktur Remah Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

Struktur remah roti adalah kenampakan permukaan irisan roti secara fisik. Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa struktur remah yang paling baik yaitu rongga-rongga udara kecil dan merata, terdapat pada penambahan gluten 11 dan 12%. Pada penambahan jumlah gluten 11 dan 12% roti memiliki volume pengembangan yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Dengan semakin meningkatnya volume pengembangan maka akan terbentuk rongga-rongga udara yang merata sehingga struktur remahnya terlihat lebih seragam.

#### 4.5 Sifat Organoleptik

Sifat-sifat organoleptik roti tepung umbi talas yang diamati meliputi kesukaan rasa, tekstur dan warna.

##### 4.5.1 Rasa

Nilai kesukaan rasa roti tepung umbi talas yang dihasilkan berkisar 1,87 sampai dengan 2,97 (sangat tidak suka sampai agak suka). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4. Sidik ragam rasa roti tepung umbi talas dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Sidik Ragam Rasa Roti Tepung Umbi Talas**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Blok	2	0.33	0.16	0.80	4.46	8.65
Perlakuan	4	2.00	0.50	2.44ns	3.84	7.01
Galat	8	1.64	0.21			
Total	14	3.98				

Keterangan :

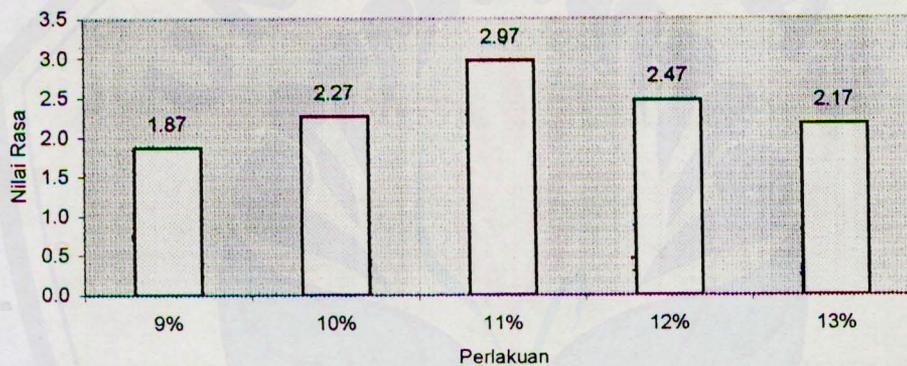
ns: berbeda tidak nyata

Tabel 9 menunjukkan bahwa jumlah penambahan gluten tidak berpengaruh terhadap rasa roti yang dihasilkan. Rasa roti tepung umbi talas pada berbagai jumlah gluten yang ditambahkan ditunjukkan pada Tabel 10 dan histogram pada Gambar 6.

**Tabel 10. Rasa Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

Jumlah Gluten (%)	Nilai Rasa
9	1,87
10	2,27
11	2,97
12	2,47
13	2,17

Pada Tabel 10 dan histogram Gambar 6 terlihat bahwa penambahan gluten 11% menghasilkan roti dengan nilai kesukaan rasa paling tinggi meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan yang lainnya. Hal ini diduga bahwa rasa berhubungan dengan tekstur. Pada nilai tekstur rendah (tekstur lunak) maka mempunyai nilai kesukaan tinggi.



**Gambar 6. Histogram Rasa Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

#### 4.5.2 Tekstur

Nilai kesukaan tekstur roti tepung umbi talas berkisar 2,20 sampai dengan 3,37 (tidak suka sampai agak suka). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5. Sidik ragamnya dapat dilihat pada Tabel 11.

**Tabel 11. Sidik Ragam Tekstur Roti Tepung Umbi Talas**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Blok	2	0.21	0.10	2.88	4.459	8.649
Perlakuan	4	2.47	0.62	16.99**	3.838	7.006
Galat	8	0.29	0.04			
Total	14	3.0				

Keterangan :

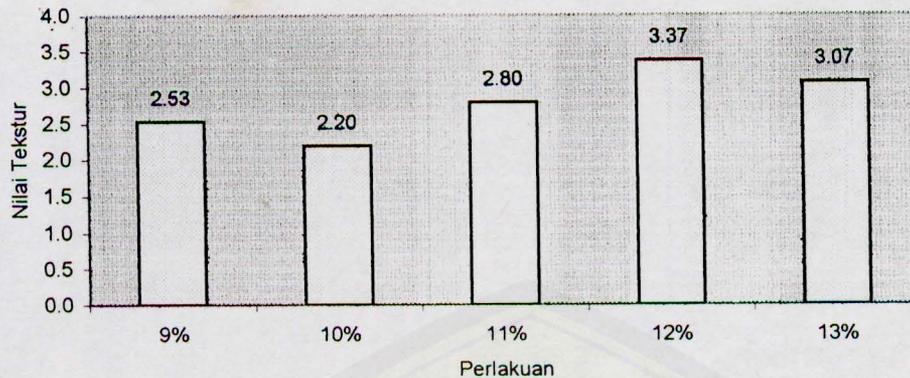
\*\* : berbeda sangat nyata

Dari Tabel 11 terlihat bahwa penambahan gluten berpengaruh terhadap tekstur roti yang dihasilkan. Uji Beda nilai tekstur pada berbagai jumlah penambahan gluten ditunjukkan pada Tabel 12 dan histogram pada Gambar 7.

**Tabel 12. Uji Beda Nilai Tekstur Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

Jumlah Gluten (%)	Nilai Tekstur	Notasi
9	2.53	cd
10	2.20	d
11	2.80	bc
12	3.37	a
13	3.07	ab

Dari hasil uji Beda (Tabel 12) dan histogram Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai kesukaan tekstur tertinggi terdapat pada roti dengan penambahan gluten 12% dan berbeda tidak nyata dengan jumlah penambahan gluten 13%. Hal ini berhubungan dengan nilai tekstur yang terdapat pada Tabel 5. Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pada jumlah penambahan gluten 12% memiliki nilai tekstur rendah (tekstur lunak) dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya, sehingga lebih disukai.



**Gambar 7. Histogram Tekstur Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

#### 4.5.3 Warna

Nilai kesukaan warna roti tepung umbi talas berkisar 2,50 sampai dengan 3,30 (tidak suka sampai agak suka). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6. Sidik ragam warna roti tepung umbi talas dapat dilihat pada Tabel 13.

**Tabel 13. Sidik Ragam Warna Roti Tepung Umbi Talas**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Blok	2	0.241	0.121	2.742	4.459	8.649
Perlakuan	4	1.144	0.286	6.500 *	3.838	7.006
Galat	8	0.352	0.044			
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>1.737</b>				

Keterangan :

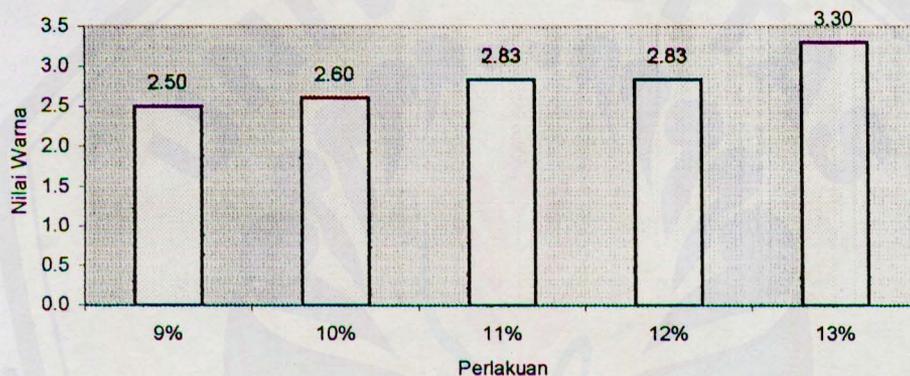
\*: berbeda nyata

Dari Tabel 13 terlihat bahwa jumlah penambahan gluten berpengaruh terhadap warna roti yang dihasilkan. Uji Beda nilai kesukaan pada berbagai jumlah penambahan gluten ditunjukkan pada Tabel 12 dan histogram pada Gambar 8.

**Tabel 14. Uji Beda Nilai Warna Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

Jumlah Gluten (%)	Nilai Warna	Notasi
9	2.50	b
10	2.60	b
11	2.83	b
12	2.83	b
13	3.30	a

Dari hasil Uji Beda (Tabel 14) dan histogram Gambar 8 menunjukkan bahwa nilai kesukaan warna tertinggi terdapat pada penambahan gluten 13%. Hal ini diduga bahwa warna yang agak gelap lebih disukai (Tabel 7), meskipun nilai warna (kecerahan) berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya.



**Gambar 8. Histogram Warna Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah gluten pada pembuatan roti tepung umbi talas berpengaruh terhadap tekstur, sifat organoleptik warna, dan tekstur, namun tidak berpengaruh terhadap volume pengembangan, warna (kecerahan) dan, sifat organoleptik rasa.
2. Sifat-sifat roti dari tepung umbi talas yang paling baik dihasilkan dengan penambahan gluten sebesar 11%. Roti yang dihasilkan memiliki volume pengembangan 341.67 ml setiap 200 g adonan, tekstur 57.93 g/5mm, nilai warna (kecerahan) 47.59, struktur remah halus dan merata, nilai kesukaan rasa 2.97 (tidak suka sampai agak suka), tekstur 2.80 (tidak suka sampai agak suka), dan warna 2.83 (tidak suka sampai agak suka).

### 5.2 Saran

Untuk memperbaiki sifat-sifat roti tepung umbi talas, perlu dilakukan penelitian mengenai cara-cara untuk memperbaiki warna dan warna kerak dari roti tepung umbi talas sehingga dihasilkan roti tepung umbi talas dengan warna yang lebih baik. Disamping itu perlu sosialisasi roti tepung umbi talas pada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1981. **Pembuatan Roti dan Kue**. Djambatan. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2001. **Ilmu Pengetahuan Bahan**. P.T Indofood Sukses Makmur. Jakarta.
- Bakri, A. 1990. **Mempelajari Pengaruh Penggunaan Tepung Campuran Terigu dan Tapioka Terhadap Mutu Roti Manis**. Pusat Penelitian UNEJ. Jember.
- Bennion, M. 1980. **The Science of Food**. John Willey and Sons Inc. Boston.
- Buckle, K.A. R.A. Edwards. GH. Fleet dan M. Wootton. 1987. **Ilmu Pangan**. UI Press. Jakarta.
- Change, S.S. Morse R. M.D Pierson. D. Sacharow. 1992. **Encyclopedia of Food Science and Technology**. John Willey and Sons, Inc. Boston
- Costa, J.M.S.D. 1999. **Karakterisasi Pati Talas (Colocasia esculenta (L.) Schott)**. FTP UNEJ. Jember.
- DeMan, J.M. 1997. **Kimia Makanan**. Penerbit ITB. Bandung.
- Desrosier, N.W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. UI Press. Jakarta.
- Gaman, P.M dan K.B. Sherrington. 1994. **Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Holme, J. 1966 di dalam Y. Pomeranz. 1987. **Modern Cereal Science and Technology**. VHC Publishers Inc. New York.
- Husodo, S.Y. 2001. **Kemandirian di Bidang Pangan Kebutuhan Negara Kita**. PATPI. Semarang.
- Karel, M. 1973. **Symposium: Protein Interaction in Biosystem Protein-Lipid Interaction**. J. Food Sci. Vol 38 (17).
- Kent's. 1994. **Technology of Cereal**. Eselvis Science Ltd. British.

- Lingga, P., Sarwono, F. Rahardi, R. Widiyanto, J.J Afriastini, dan W.N Apriadji. 1986. **Bertanam Ubi-ubian**. Ed 2. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Meyer, L.H. 1978. **Food Chemistry**. The Avi Publishing Company. INC. Westpost. Connecticut.
- Potter, N.N.1978. **Food Science**. Third Ed. The Avi Publishing Co. Inc. West Post. Conecticul.
- Rubatzky, V.E. dan M. Yamaguchi. 1998. **Sayuran Dunia 1 : Prinsip, Produksi dan Gizi**. Penerbit ITB. Bandung.
- Syarief, R dan A. irawati. 1988. **Pengetahuan Bahan untuk Industri Petanian**. P.T Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Utami, I.S. 1992. **Pengolahan Roti**. PAU Pangan & Gizi UGM. Yogyakarta.
- Utomo, J.S., S.S Antarlina, dan D. Harnowo. 1997. **Granula sebagai Alternatif Produk Antara Beberapa Klon Ubi Jalar**. Malitkabi. Malang.
- Widianarko, B. 2002. **Tips Pangan Teknologi, Nutrisi dan Keamanan Pangan**. P.T Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1989. **Pengantar Teknologi Pangan**. Gramedia. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.

**Lampiran 1. Nilai Rata-rata Volume Pengembangan Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
9%	320	310	330	960	320.00
10%	345	325	325	995	331.67
11%	345	340	340	1025	341.67
12%	350	320	350	1020	340.00
13%	340	300	330	970	323.33
<b>Jumlah</b>	<b>1700</b>	<b>1595</b>	<b>1675</b>	<b>4970</b>	
<b>Rata-rata</b>	<b>340</b>	<b>319</b>	<b>335</b>		<b>331.333</b>

**Lampiran 2. Nilai Rata-rata Tekstur Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
9%	71.70	102.50	79.40	253.6	84.53
10%	58.80	86.20	60.80	205.8	68.60
11%	54.20	70.10	49.50	173.8	57.93
12%	41.60	67.20	64.80	173.6	57.87
13%	51.90	90.30	79.90	222.1	74.03
<b>Jumlah</b>	<b>278.2</b>	<b>416.3</b>	<b>334.4</b>	<b>1028.9</b>	
<b>Rata-rata</b>	<b>55.64</b>	<b>83.26</b>	<b>66.88</b>		<b>68.5933</b>

**Lampiran 3. Nilai Rata-rata Warna Roti Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
9%	47.54	48.20	47.46	143.2	47.73
10%	47.40	48.00	47.88	143.28	47.76
11%	47.30	48.00	47.48	142.78	47.59
12%	47.92	48.60	46.20	142.72	47.57
13%	47.34	47.34	47.18	141.86	47.29
<b>Jumlah</b>	<b>237.5</b>	<b>240.14</b>	<b>236.2</b>	<b>713.84</b>	
<b>Rata-rata</b>	<b>47.5</b>	<b>48.028</b>	<b>47.24</b>		<b>47.5893</b>

**Lampiran 4. Nilai Rata-rata Rasa Roti (Uji Organoleptik) Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

Perlakuan	Panelis			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
9%	1.90	1.60	2.10	5.60	1.87
10%	1.80	2.50	2.50	6.80	2.27
11%	2.20	3.50	3.20	8.90	2.97
12%	2.60	2.00	2.80	7.40	2.47
13%	2.20	2.50	1.80	6.50	2.17
<b>Jumlah</b>	<b>10.70</b>	<b>12.10</b>	<b>12.40</b>	<b>35.20</b>	
<b>Rata-rata</b>	<b>2.14</b>	<b>2.42</b>	<b>2.48</b>		<b>2.35</b>

**Lampiran 5. Nilai Rata-rata Tekstur Roti (Uji Organoleptik) Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
9%	2.60	2.50	2.50	7.60	2.53
10%	2.00	2.30	2.30	6.60	2.20
11%	2.70	2.90	2.80	8.40	2.80
12%	3.20	3.70	3.20	10.10	3.37
13%	3.10	3.40	2.70	9.20	3.07
<b>Jumlah</b>	<b>13.60</b>	<b>14.80</b>	<b>13.50</b>	<b>41.90</b>	
<b>Rata-rata</b>	<b>2.72</b>	<b>2.96</b>	<b>2.70</b>		<b>2.79</b>

**Lampiran 6. Nilai Rata-rata Warna Roti (Uji Organoleptik) Tepung Umbi Talas pada Berbagai Jumlah Gluten yang Ditambahkan**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
9%	2.200	2.500	2.800	7.500	2.500
10%	2.200	2.800	2.800	7.800	2.600
11%	2.700	3.100	2.700	8.500	2.833
12%	2.900	2.800	2.800	8.500	2.833
13%	3.200	3.500	3.200	9.900	3.300
<b>Jumlah</b>	<b>13.200</b>	<b>14.700</b>	<b>14.300</b>	<b>42.200</b>	
<b>Rata-rata</b>	<b>2.640</b>	<b>2.940</b>	<b>2.860</b>		<b>2.813</b>