



**PENGARUH PENAMBAHAN VITAL WHEAT GLUTEN PADA  
PEMBUATAN ROTI TAWAR BERBAHAN DASAR TEPUNG  
PISANG KEPOK (*Musa paradiciasa formatypica*)**

OLEH :

**NURLINDA**

**G 611 03 011**

**ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN**



PERPUSTAKAAN PUSAT UINM HASANUDDIN	
Tgl. Terima	07 Agustus 2009
Asal	Pertanian
Barang	1
Spesies	Hadiah
No. Inventaris	115
Staf	SKR - P09

NUR  
P

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2009**

**PENGARUH PENAMBAHAN VITAL WHEAT GLUTEN PADA  
PEMBUATAN ROTI TAWAR BERBAHAN DASAR TEPUNG  
PISANG KEPOK (*Musa paradiciasa formatypica*)**

**OLEH :**

**NURLINDA  
G 611 03 011**

Skripsi Hasil Penelitian  
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

pada

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2009**

## LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL** : **PENGARUH PENAMBAHAN VITAL WHEAT GLUTEN PADA PEMBUATAN ROTI TAWAR BERBAHAN DASAR TEPUNG PISANG KEPOK (*Musa paradiciasa formatypica*)**

**NAMA** : **NURLINDA**

**STAMBUK** : **G 611 03 011**

**PROGRAM STUDI** : **ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN**

**Disetujui :**

### 1. Tim Pembimbing

**Pembimbing I**



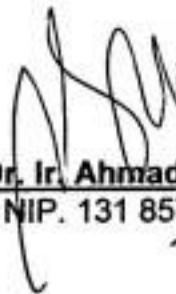
**Prof. Dr. Ir. H. Jalil Genisa, MS**  
NIP. 130 814 907

**Pembimbing II**



**Ir. Jumriah Langkong, MS**  
NIP. 131 168 028

**3. Ketua Jurusan**



**Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir, M.Eng.**  
NIP. 131 857 068

**2. Ketua Panitia Ujian Sarjana**



**Tuflikha Primi Putri, STP. M.biotechStu**  
NIP. 132 307 432



**Tanggal Lulus :** **Juli 2009**

## KATA PENGANTAR



### *Bismillahirrahmanirrahim*

Alhamdulillah, Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya yang senantiasa menyertai penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul **Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten pada Pembuatan Roti Tawar Berbahan Dasar Tepung Pisang Kepok (*Musa paradiciasa formatypica*)** dibuat guna melengkapi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian (STP) pada Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini., karenanya perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Jalil Genisa, MS dan Ir. Jumriah Langkong, MS selaku Dosen pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan akhir ini.
2. Prof. Dr. Ir. Elly ishak, M.Sc dan Prof. Dr. Ir. Hj. Mulyati M. Tahir, MS selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.

3. Staf dosen dan seluruh karyawan Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amien.

*Alhamdulillah Rabbil Alamin*

Makassar, Juli 2009

Penulis

**Nurlinda (G611 03 011), "The Influence Of Vital Wheat Gluten Addition On Bread Banana Kepok (*Musa paradiciasa formatypica*)" Under Guidance Of Prof. Dr. Ir. H. Jalil Genisa, MS and Ir. Jumriah Langkong, MS**

---

### **Abstract**

Bread is a kind of food that most likely by people and already become second minute course after cooked rice. Bread divided into white bread and sweet bread. The bread usually produced on market using whole wheat flour, wich can cause dependence to whole wheat flour using by producen.

The purpose of this research is to know the influence of using Vital Wheat Gluten in making kepok banana insipid bread. The treatment was done in this research to seek the greate ratio between wheat flour and banana flour with comparison 70:30, 60:40, and 50:50. the best result is by comparing 70 percent wheat flour and 30 percent banana flour and continued with main research by adding Vital Wheat Gluten 100 gram, 300 gram and 500 gram.

Parameter of control are water content, protein content and organoleptic from color, taste, aroma, and texture. Result from this research shows that water content approximately 39 – 40%, protein content approximately 6 – 7%, fiber content approximately 3 – 10%. The best treatment from this analysis was gotten by adding Vital Wheat Gluten 500 gram. While organoleptic research shows that the best treatment is in adding Vital Wheat Gluten 500 gram, with the highest score for color 3,15%, taste 3,65%, aroma 3,45% and texture 3,45%.

**NURLINDA (G611 03 011), Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten Pada Pembuatan Roti Tawar Berbahan Dasar Tepung Pisang Kepok (*Musa paradiciasa formatypica*)” Dibawah Bimbingan Prof. Dr. Ir. H. Jalil Genisa, MS dan Ir. Jumriah Langkong, MS**

---

---

### **Ringkasan**

Roti merupakan salah satu makanan yang banyak disukai oleh masyarakat dan sudah menjadi makanan pokok kedua setelah nasi. Roti terbagi dua yaitu roti tawar dan roti manis. Roti yang diproduksi di pasaran sebagian besar menggunakan terigu yang mana dapat mengakibatkan ketergantungan terhadap penggunaan terigu oleh produsen.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan Vital Wheat Gluten dalam pembuatan Roti Tawar Pisang Kepok. Perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini adalah untuk mencari perbandingan terbaik yaitu perbandingan Tepung terigu dan Tepung pisang dengan perbandingan 70:30, 60:40, dan 50:50. Dan telah didapat hasil yang terbaik yaitu 70:30 dan dilanjutkan dengan penelitian utama dengan penambahan Vital Wheat Gluten 100 gram, 300 gram dan 500 gram.

Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar protein, kadar serat dan uji organoleptik terhadap rasa, aroma, warna dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air berkisar 39 – 40%, kadar protein berkisar 6 – 7%, kadar serat berkisar antara 3 – 10%. Perlakuan terbaik dari hasil analisa di dapatkan pada penggunaan Vital Wheat Gluten 500 gram. Sedangkan hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan penambahan Vital Wheat Gluten 500 gram dengan skor tertinggi untuk warna 3,15%, rasa 3,65%, aroma 3,45% dan tekstur 3,45%.

## RIWAYAT HIDUP



Terlahir di Makassar, 6 April 1983 dengan nama Nurlinda dari pasangan Drs. Tajuddin Madjid dan Suarti. Penulis merupakan anak bungsu dari 3 bersaudara. Penulis memulai pendidikan di SD. Emmy Saellan pada tahun 1990 setelah itu penulis pindah sekolah ke SD. Inpres Kassi-kassi sampai tahun 1996. Setelah tamat SD, penulis melanjutkan pendidikan ke tingkat SLTP yaitu di SLTP Negeri 13 Makassar tahun 1996 setelah selesai penulis melanjutkan ke tingkat SMU yaitu SMU Negeri 12 Makassar pada tahun 1999 sampai tahun 2002. Penulis melanjutkan studi di Universitas Hasanuddin tahun 2003 setelah melalui seleksi ujian masuk perguruan tinggi (SPMB) dan di terima di Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian dengan program studi Ilmu dan Teknologi Pangan.

Tugas akhir/skripsi yang penulis tempuh hingga mencapai gelar sarjana berjudul "Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten pada Pembuatan Roti Tawar Berbahan Dasar Tepung Pisang Kepok (*Musa paradiciasa formatypica*).



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Rumusan Masalah .....	2
I.3. Tujuan dan Kegunaan .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
II.1. Pisang Kepok .....	4
II.2. Tepung pisang .....	5
II.3. Roti .....	7
II.4. Tepung Terigu .....	8
II.5. Bahan Tambahan .....	10
II.5.1. Air .....	10
II.5.2. Gula .....	11
II.5.3. Ragi ( Yeast) .....	12
II.5.4. Garam .....	13
II.5.5. Shortening .....	14

II.5.6. Susu .....	15
II.5.7. Bread Improver .....	16
II.5.8. Vital Wheat Gluten .....	17
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
III.1. Waktu dan Tempat .....	18
III.2. Alat dan Bahan .....	18
III.3. Prosedur Penelitian	
III.3.1. Penelitian Pendahuluan .....	19
III.4. Perlakuan Penelitian	
III.4.1. Penelitian Pendahuluan .....	20
III.4.2. Penelitian Utama .....	21
III.5. Pengolahan Data .....	21
III.6. Parameter Pengamatan	
III.6.1. Kadar Air .....	21
III.6.2. Kadar Protein .....	22
III.6.3. Kadar Serat .....	23
III.6.4. Uji Sensorik .....	24
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
IV.1. Penelitian Pendahuluan .....	27
IV.2. Penelitian Utama .....	27
IV.2.1. Kadar Air .....	27
IV.2.2. Kadar Protein .....	29

IV.2.3. Kadar Serat .....	31
IV. 2.4. Uji Sensorik	
a. Warna .....	33
b. Rasa .....	35
c. Aroma .....	36
d. tekstur .....	38
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
V.1. Kesimpulan .....	40
V.2. Saran .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>44</b>
<b>GAMBAR .....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Tabel 1. Komposisi Kimia Pisang dan Tepung Pisang.....	6
2.	Tabel 2. Hasil Pengukuran Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten Terhadap Kadar Air Roti Tawar Tepung Pisang Kepok yang dihasilkan.....	28
3.	Tabel 3. Hasil Pengukuran Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten Terhadap Kadar Serat Roti Tawar Tepung Pisang Kepok yang di hasilkan.....	32

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Diagram Alir Pembuatan Tepung Pisang Kepok .....	25
2.	Diagram Alir Pembuatan Roti Tawar .....	26
3.	Gambar 1. Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten Terhadap Kadar Protein Roti Tawar Tepung Pisang Kepok yang Dihasilkan.....	29
4.	Gambar 2. Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten Terhadap Warna Roti Tawar Tepung Pisang Kepok yang Dihasilkan .....	33
5.	Gambar 3. Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten Terhadap Rasa Roti Tawar Tepung Pisang Kepok yang Dihasilkan .....	35
6.	Gambar 4. Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten Terhadap Aroma Roti Tawar Tepung Pisang Kepok yang Dihasilkan .....	37
7.	Gambar 5. Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten Terhadap Tekstur Roti Tawar Tepung Pisang Kepok yang Dihasilkan .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Rekapitulasi Hasil Analisa Komposisi Kimia Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten.....	44
2a.	Tabel Hasil Pengukuran Kadar Air Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten.....	44
2b.	Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Pengukuran Kadar Air Roti Tawar Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten .....	44
3a.	Tabel Hasil Pengukuran Kadar Protein Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten .....	44
3b.	Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Pengukuran Kadar Protein Roti Tawar Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten .....	45
3c.	Uji Lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten .....	45
4a.	Tabel Hasil Pengukuran Kadar Serat Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten .....	45
4b.	Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Kadar Serat Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten	45
5.	Hasil Uji Oraganoleptik Terhadap Warna Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten .....	46
6.	Hasil Uji Oraganoleptik Terhadap Aroma Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten .....	47
7.	Hasil Uji Oraganoleptik Terhadap Tekstur Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten .....	48
8.	Hasil Uji Oraganoleptik Terhadap Rasa Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten .....	49

## I. PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Pisang kepok (*Musa paradiciasa formatypica* ) merupakan tanaman yang sangat berguna dikalangan masyarakat. Buah pisang kepok selain untuk dikonsumsi dalam bentuk segar juga dapat diolah atau dimanfaatkan menjadi tepung, keripik serta berbagai macam olahan buah pisang lainnya.

Pisang kepok yang digunakan untuk membuat tepung adalah pisang yang masih dalam keadaan mengkal. Dimana pisang yang masih mengkal tersebut memiliki kandungan air yang tidak terlalu banyak sehingga dapat menghasilkan tepung yang bermutu baik.

Pisang kepok termasuk salah satu sumber pangan alternatif yang banyak mengandung karbohidrat yang sangat potensial serta baik bagi pencernaan. Selain mengandung karbohidrat, buah pisang juga kaya akan vitamin dan mineral. Pisang merupakan komoditi yang mudah rusak sehingga perlu dilakukan penanganan pasca panen dengan mengolah pisang menjadi tepung pisang untuk mempertahankan mutu serta dapat memperpanjang masa simpan dan meningkatkan nilai ekonominya. Selanjutnya dapat diolah menjadi berbagai macam produk olahan pangan seperti mie, roti kue kering dan produk lainnya.

Roti merupakan salah satu makanan yang banyak disukai oleh masyarakat dan sudah menjadi makanan pokok kedua setelah nasi. Roti terbagi dua yaitu roti tawar dan roti manis. Roti yang diproduksi di pasaran sebagian besar menggunakan terigu yang mana dapat mengakibatkan ketergantungan terhadap penggunaan terigu oleh produsen. Oleh karena itu perlu dilakukan diversifikasi pangan dengan menggunakan tepung pisang kepok untuk mensubstitusi agar ketergantungan akan terigu dapat dikurangi dan juga sebagai masukan bagi para produsen agar dapat mengolah pisang menjadi roti dengan cara menambah Vital Wheat Gluten.

## **I.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa gram vital wheat gluten yang ditambahkan dalam tepung terigu 70% dan tepung pisang 30% untuk menghasilkan roti tawar dengan kualitas yang baik dan menarik serta dapat diterima oleh konsumen?

## **I.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memanfaatkan tepung pisang agar bisa disubstitusikan sehingga dapat mengurangi penggunaan tepung terigu pada pembuatan roti tawar.
2. Penambahan vital wheat gluten pada roti tawar agar dapat menghasilkan roti yang dapat diterima konsumen.



Kegunaan dari penelitian ini dapat memberi pengetahuan yang bermanfaat bagi masyarakat khususnya bagi pihak yang terkait dalam industri pangan pada pembuatan roti tawar dengan bahan baku tepung terigu dan pisang kepok dengan penambahan Vital wheat gluten agar dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### II.1. Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*)

Pisang kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) merupakan pisang yang enak dimakan bila telah diolah. Bentuk buahnya agak gepeng dan bersegi dengan panjang antara 10 - 12 cm dengan berat antara 80-120 gram. Kulit buahnya sangat tebal dengan warna kuning kehijauan atau kuning kecoklatan (Satuhu dan Supriyadi, 1990).

Menurut Anonim (2003), kedudukan tanaman pisang kepok dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Scitaminae
Famili	: Musaceae
Sub famili	: Muscoideae
Genus	: Musa
Spesies	: <i>Musa paradisiaca formatypica</i>

Pisang yang biasa dikonsumsi terbagi atas dua jenis yaitu pisang plantain atau pisang yang tidak biasa dimakan dalam keadaan masak, mempunyai kandungan air rendah sehingga terasa lebih kering dan lebih berpati. Contohnya pisang tanduk. Yang

kedua adalah pisang meja atau di negara-negara barat dikenal sebagai banana yaitu pisang yang dimakan dalam keadaan masak, contohnya pisang raja (Anonim, 2006).

## **II.2 Tepung Pisang**

Tepung pisang mempunyai sifat mudah dicerna dan cocok untuk digunakan sebagai makanan bayi, anak-anak dan orang tua. Tepung pisang juga sangat berperan penting sebagai pembawa protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan lain sehingga penggunaannya dianjurkan sebagai sumber protein alternatif (Hardiman, 1982).

Tepung pisang dibuat dari buah pisang yang masih mentah. Semua jenis pisang dapat diolah menjadi tepung pisang. Tepung yang baik terbuat dari buah pisang yang cukup tua tetapi belum masak. Tepung pisang dari jenis pisang kepok warna tepungnya putih (Anonim, 2007).

Tepung pisang adalah hasil penggilingan buah pisang kering. Produk ini dapat digunakan untuk formulasi pembuatan kue dan makanan lainnya. Walaupun demikian produk ini belum dikenal banyak oleh masyarakat. Proses pembuatan tepung pisang sangat mudah dilakukan dan biayanya pun tidak mahal. Buah pisang yang masih hijau kulitnya tetapi sudah cukup tua dagingnya mengandung 21 – 25 % zat tepung. Biasanya pisang yang dibuat

tepung adalah yang tidak tinggi kadar gulanya dan belum masak sehingga karbohidratnya tidak berupa gula (Anonim, 2001).

Mutu hasil olahan pisang sangat mempengaruhi derajat penerimaan konsumen. Dimana derajat penerimaan konsumen tinggi apabila mutu tepung bermutu tinggi. Selain itu juga tepung pisang mengandung karbohidrat tinggi dan juga mengandung protein dan mineral yang sangat penting untuk kebutuhan manusia. Komposisi kimia pisang dan tepung pisang menurut Munajidin (1982), adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi Kimia Pisang dan Tepung Pisang.

<b>Komposisi Kimia (%)</b>	<b>Pisang</b>	<b>Tepung Pisang</b>
Air	70	3
Karbohidrat	27	88,6
Serat kasar	1,5	2
Protein	1,2	4,4
Lemak	0,3	0,8
Abu	0,9	3,2
Kalsium	80	32
Fosfor	290	104
Beta karotin (ppm)	2,4	760
Asam askorbat (ppm)	120	7
Kalori (kal/100 gr)	104	340

Sumber :Munajidin (1982).

Tepung pisang yang baik dapat diperoleh dari buah dengan tingkat kematangan 3/4 penuh yang mana pada kondisi tersebut kandungan patinya telah mencapai maksimal serta belum tereduksi menjadi gula sederhana dan komponen lainnya dalam keadaan seimbang. Apabila buah lewat dari 3/4 penuh akan menghasilkan tepung pisang yang akan terasa sedikit pahit dan sepat

karena kadar asam dan tanin serta kadar patinya masih tinggi (Hardiman, 1982).

Pembuatan tepung pisang bertujuan selain untuk memperpanjang daya awet tanpa mengurangi nilai gizi pisang juga untuk mempermudah dan memperluas pemanfaatan sebagai bahan makanan lain (Munadjin, 1982).

### **II.3. Roti**

Roti adalah produk makanan yang terbuat dari fermentasi tepung terigu, dengan ragi atau bahan pengembang lainnya kemudian dipanggang. Sifat-sifat roti yang dibuat dari tepung terigu ini, sangat erat hubungannya dengan sifat gluten. Gluten adalah protein gandum yang bersifat elastis seperti karet dan kedap udara, terjadi dari protein gandum yang diaduk dengan air. Lapisan elastis didalam adonan yang ini akan dapat menahan CO<sub>2</sub> yang terbuat dari proses fermentasi oleh ragi. Semua proses pembuatan roti meliputi perubahan dan perbaikan sifat-sifat alamiah gluten (Anonim, 2002).

Pada pembuatan roti terdapat tiga tahapan penting yaitu pembuatan adonan, fermentasi, dan pemanggangan. Penambahan adonan dilakukan dengan mencampur bahan-bahan yang diperlukan, kemudian dilakukan pengadukan yang bertujuan untuk membantu aktifitas gluten dan agar seluruh bahan dapat tersebar merata dalam adonan yang terbentuk. Tahap fermentasi bertujuan untuk menghasilkan gas dari enzim yang terdapat didalam yeast. Suhu

optimum untuk fermentasi adonan adalah 33°C – 38°C. Sedangkan pada pemanggangan, mula-mula adonan akan mengalami pelepasan gas karbohidrat, pengambilan gas yang terbentuk pada tahap fermentasi serta berlangsungnya aktiitas yeast sampai akhirnya mati pada suhu 60°C. Pemanggangan roti biasanya dilakukan antara suhu 220° – 250°C (Anonim, 2005).

#### **II.4. Tepung Terigu**

Tepung terigu merupakan bahan dasar pembuatan roti. Tepung terigu diperoleh dari biji gandum yang digiling. Tepung terigu berfungsi membentuk struktur roti, sumber protein dan karbohidrat. Kandungan protein utama tepung terigu yang berperan dalam pembuatan roti adalah gluten. Gluten dapat dibentuk dari gliadin (prolamin dalam gandum) dan glutenin. Keistimewaan tepung terigu diantara sereal lainnya adalah kemampuannya membentuk gluten adonan. Menurut Anonim (2003), berdasarkan kandungan gluten (protein), tepung terigu yang beredar dipasaran dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu:

- a. Hard flour merupakan jenis tepung yang berkualitas paling baik, kandungan proteinnya yaitu 12 – 14% biasanya digunakan untuk pembuatan roti dan mie yang berkualitas tinggi.
- b. Medium hard flour, mengandung protein 9,5 – 11%. Banyak digunakan untuk pembuatan mie, roti, macam-macam kue, dan biskuit.

- c. Soft flor, jenis ini mengandung protein sebesar 7-8,5%, penggunaannya sebagai bahan pembuatan kue dan biskuit.

Tepung terigu mengandung dua macam enzim yang paling penting bagi produksi roti yaitu  $\alpha$  amilase dan  $\beta$  amilase. Amilase mengubah pati yang tidak dapat larut (amilopektin) menjadi dekstrin, selama peragian kegiatannya terbatas pada sebagian pati dan granula pati yang hancur. Amilase mengubah dekstrin dan sebagian pati yang dapat larut (amilosa) menjadi maltosa yang sangat berguna bagi proses peragian (Anonim, 1981).

Terigu merupakan bahan utama yang biasa digunakan untuk pembuatan roti. Keistimewaan tepung ini mengandung gluten yang tinggi sekitar 80% dari total proteinnya. Gluten mempunyai sifat viskoelastisitas yang unik bila dibasahi dengan air. Dalam pembuatan roti, gluten sangat diperlukan agar roti yang dihasilkan dapat mengembang karena berperan dalam membentuk struktur dan pengembang roti. Adanya penambahan bahan protein atau komponen lain dalam jumlah yang tinggi akan merusak sifat unik dari gluten (Sediaoetama, 1993). Protein yang penting yang ada dalam tepung terigu adalah Gliadin dan Gluten bersama-sama dengan air dan garam membentuk gluten. Jumlah gliadin kurang lebih 4% dan gluten lebih banyak (Leonard and Marthin, 1983).

## **II.5. Bahan tambahan lainnya**

Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan roti tawar yaitu :


### **5.1 Air**

Air dalam pembuatan roti berfungsi sebagai pelarut semua bahan menjadi adonan yang kompak. Protein bereaksi dengan air menjadi gluten. Pati tepung bereaksi dengan air menjadi gelatin dibantu panas 64°C atau lebih. Air berubah menjadi uap didalam oven, menyebabkan pengembangan roti menjadi pori-pori remah. Persyaratan air untuk roti adalah pH netral, kandungan mineral normal (hardness 150 – 300 pm) dan layak diminum (Anonim,1999).

Sifat adonan akan bervariasi sesuai dengan tingkat air yang ditambahkan, jika terlalu sedikit adonan akan mejadi keras, kenampakan jelek, sedangkan jika terlalu banyak air adonan akan menjadi lunak dan susah dibentuk sehingga menghasilkan roti yang bermutu jelek. Jumlah air yang digunakan pada pembuatan roti akan mempengaruhi tepung yang digunakan (Cauvanin and Young, 2000).

Air merupakan bahan yang paling murah dalm pembuatan produk bakeri, tetapi sangat vital dan besar peranannya pada produk yang mengembang seperti roti. Fungsi air dalam pembuatan roti adalah sebagai berikut : a) Diperlukan dalam





pembentukan gluten, b) menurunkan konsistensi dan karakteristik adonan, c) Mempertahankan rasa lezat roti lebih lama bila dalam roti terkandung cukup air, d) Bertindak sebagai bahan pengikat yang memungkinkan terjadinya fermentasi adonan, e) Salah satu bahan yang dapat menentukan suhu adonan (Subarna, 2002).

## 5.2 Gula

Gula halus secara umum berfungsi untuk sumber nutrisi bagi pertumbuhan khamir, pemanis, memperbaiki tekstur, warna dan aroma. Residu gula yang tidak habis difermentasi akan memberikan rasa manis dan warna kecoklatan pada kulit roti. Jumlah gula untuk fermentasi kurang lebih 2%, selain gula berperan dalam proses pewarnaan kulit (karamelisasi gula) pada pembakaran di oven pada suhu 150°C. Pemakaian gula lebih dari 8% akan menghasilkan produk roti tawar yang bersifat empuk, sedangkan untuk roti manis pada kadar 15% untuk mendapatkan roti yang empuk (Buckle *et al.*, 1987).

Gula sangat penting peranannya dalam pembuatan roti. Fungsi pemakaian gula terutama untuk substrat ragi, mempertahankan kelembaban, memperpanjang kesegaran roti, meningkatkan nilai gizi roti, membuat tekstur roti menjadi lebih empuk, dan memberikan warna coklat yang menarik pada kulit roti

karena terjadi proses reaksi maillard atau karamelisasi pada saat pemanggangan. Pemakaian gula lebih dari 8% akan menghasilkan roti yang bersifat empuk (Anonim, 1999).

Dalam adonan gula dapat menyerap air dan membuat adonan encer atau lengket sehingga perlu diperhatikan dalam penambahan atau pengurangan air agar menghasilkan produk yang baik. Penambahan gula ke dalam adonan bervariasi jumlahnya yaitu 5-20% dari berat tepung. Gula dapat mempertahankan aktivitas ragi karena gula meningkatkan tekanan osmotik dari adonan sehingga perlu dilakukan penambahan ragi untuk menjamin kecukupan gas yang diproduksi. Pada proses mixing, pencampuran gula harus merata. Pencampuran gula yang tidak merata akan menyebabkan bintik-bintik hitam pada kulit roti dan membentuk lubang besar atau kantong udara pada produk roti (Subarna, 2002).

### **5.3 Ragi/Yeast**

Penambahan ragi pada pembuatan roti berfungsi dalam pengembangan adonan, membangkitkan aroma dan rasa karena proses fermentasi yang menghasilkan gas CO<sub>2</sub>, asam dan alkohol. Khamir dapat memproduksi gas karbondioksida secara tepat sehingga akan membuat lubang-lubang pada roti dan mengembangkan roti (Desrosier, 1988). Fungsi utama ragi dalam pembuatan roti adalah mengembangkan adonan. Pengembangan

adonan terjadi karena ragi menghasilkan gas karbondioksida selama fermentasi. Gas inilah yang kemudian terperangkap dalam jaringan gluten dan menyebabkan adonan roti mengembang. Komponen lain yang juga terbentuk selama proses fermentasi adalah asam, alkohol, dan panas. Alkohol dan asam ini yang kemudian berkontribusi terhadap rasa dan aroma (Anonim, 2005).

Yeast yang digunakan dalam pembuatan roti berperan untuk menghasilkan enzim-enzim yang mampu mengkatalisis reaksi-reaksi dalam fermentasi. Enzim-enzim yang dihasilkan ialah invertase, maltase dan zimase. Selanjutnya yeast mampu menghasilkan gas karbondioksida, terperangkap oleh gluten dan akibatnya adonan roti sudah mengembang pada saat fermentasi (Widowati, 2003).

#### **5.4 Garam**

Penambahan garam halus pada pembuatan roti berfungsi sebagai pemberi rasa gurih, membangkitkan rasa dan aroma bahan-bahan lain, meningkatkan ekstensibilitas adonan, mengontrol aktivitas ragi roti pada proses fermentasi, serta memperpanjang daya simpan roti pada kadar garam tertentu (Williams and Pullen, 1998).

Garam sangat berperan dalam memperbaiki flour roti, memperkuat gluten, mengendalikan aktivitas yeast serta

menghambat kontaminan (Widowati, 2003). Pemakaian garam dalam keadaan normal berkisar 1,5-2%. Jika pemakaian garam lebih rendah dari 1,5% akan memberikan rasa hambar, sedangkan pemakaian lebih dari 2% akan menghambat fermentasi (Anonim, 1999).

### **5.5 Shortening**

Penambahan mentega dalam pembuatan roti berfungsi meningkatkan penambahan gas dari adonan dan dengan demikian akan meningkatkan volume dan keempukan roti. Tidak akan terjadi peningkatan volume yang signifikan jika lemak masih ditambahkan. Tingkatan ini bervariasi sesuai jenis tepung yang digunakan (williams and Pullen, 1998).

Shortening berfungsi untuk mengembangkan, memberi rasa enak, melunakkan tekstur dan memberi rasa lembut (Widowati, 2003). Shortening adalah lemak padat yang mempunyai sifat plastis dan kestabilan tertentu, umumnya berwarna putih sehingga sering disebut mentega putih. Bahan ini diperoleh dari hasil pencampuran dua atau lebih lemak atau cara hidrogenasi. Mentega putih banyak digunakan pada pembuatan cake dan kue yang dipanggang. Fungsi utamanya adalah memperbaiki cita rasa, struktur, tekstur, keempukan, dan memperbesar volume roti atau kue (Winamo, 2002).

Tujuan penggunaan lemak dalam pembuatan roti terutama untuk meningkatkan volume, meningkatkan keseragaman dan kelunakan remah, memperpanjang daya simpan dan memudahkan proses pemotongan roti. Fungsi lain shortening yaitu : memperkaya gizi dan memperbaiki tekstur/pori-pori, meningkatkan kelembutan dan keempukan, memperbaiki aerasi sehingga produk bisa mengembang, sebagai pengemulsi untuk mempertahankan kelembaban dan memperbaiki kehalusan kulit roti (Subarna, 2002).

## **5.6 Susu**

Susu digunakan untuk memberikan flavor yang spesifik serta pembentukan warna pada kulit roti sebab susu mengandung laktosa yang tidak dapat difermentasikan oleh yeast. Selain itu susu juga dapat memperbaiki nilai gizi roti sebab mengandung protein yang cukup tinggi. Dalam pembuatan roti biasanya digunakan susu skim (Widowati, 2003).

Jenis susu yang digunakan dalam pembuatan roti tawar adalah susu bubuk skim karena selain untuk menambahkan rasa susu atau aroma susu juga dapat menambah nilai gizi. Susu skim mengandung lemak yang dapat mengakibatkan warna daging roti kekuningan (Wahyudi, 2002).

Fungsi penambahan susu skim dalam pembuatan roti yaitu untuk memberikan flavor yang spesifik, meningkatkan penyerapan

air dan kemampuan menambakan gas dalam adonan serta menambahkan nilai gizi. Susu yang digunakan umumnya susu bubuk, sebab susu yang mengandung laktosa tidak dapat difermentasi oleh yeast (Anonim, 2007).

### **5.7 Bread Improver**

Bread Improver berfungsi sebagai agen oksida untuk menghasilkan daya tahan gas pada adonan roti. Sebagai emulsifier yang ditambahkan ke dalam adonan untuk meningkatkan kualitas roti yang dihasilkan. Manfaat lain dari pemakaian *bread improver* yaitu adonan mengembang lebih optimal selama fermentasi, adonan lebih toleran, tidak mudah jatuh, membuat roti lebih mengembang selama pembakaran (Kamel dan Ponte, 1993).

Bread improver dilengkapi oleh enzim seperti  $\alpha$ -amylase dan enzim proteolitik. Pada pembuatan roti, dosis pemakaian bread improver lebih kurang 0,3 - 0,5% dari berat tepung terigu dengan proses pengadukan biasa. Bahan-bahan pembuat bread improver yaitu enzim, tepung pelembut adonan, emulsifier dan tepung terigu (Kulp, 1993).

### **5.8 Vital Wheat Gluten (VWG)**

Gluten adalah campuran amorf (bentuk tak beraturan) dari protein yang terkandung bersama pati dalam endosperma (dan

juga tepung yang dibuat darinya) beberapa sereal, terutama gandum, gandum hitam dan jelai. Dari ketiganya gandumlah yang paling tinggi kandungan glutennya. Kandungan gluten dapat mencapai 80% dari total protein dalam tepung yang terdiri dari protein gliadin dan glutenin. Gluten membuat kenyal dan dapat mengembang karena bersifat kedap udara. Gluten dapat digunakan untuk membuat daging imitasi (terutama daging bebek) untuk hidangan vegetarian. Tepung roti banyak mengandung gluten sedang tepung kue lebih sedikit. Gluten adalah satu-satunya zat hanya ada pada tepung terigu dan memiliki sifat kenyal dan elastis (Anonim, 2008).

### III. METODE PENELITIAN

#### III.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2008 di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Kimia Analisis dan Pengawasan Mutu, Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.

#### III.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, kompor, refrigerator, baskom, pengaduk, mixer, wadah cetakan sendok, oven, Erlenmeyer 100 ml, pipet volume, tabung reaksi, kertas saring, cawan petri

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah terigu, ragi roti, gula halus, susu skim, mentega, bread improver, garam, natrium metabisulfit, telur, aluminium foil, kertas label, tissue roll,  $H_2SO_4$  0,3 N,  $H_2SO_4$  pekat (teknis),  $H_2SO_4$  25%, NaOH 1,5 N, NaOH 30%, air panas, alkohol, selenium,  $H_3BO_3$  2%, larutan indikator campuran, HCl/ $H_2SO_4$  0,0222 N, HCl 3%, larutan amoniummolibdat, larutan vitamin C,  $CH_3COOH$  3%, larutan luff, larutan KI 20%, larutan tio 0,1 N.



### III.3. Prosedur Penelitian

Prosedur kerja yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### III.3.1. Penelitian Pendahuluan

##### ➤ Pembuatan Tepung Pisang Kepok

1. Buah pisang kepok mengkal sebanyak 1 kg dilayukan untuk memudahkan proses pengupasan kulit.
2. Dilakukan pengupasan kulit dan proses pengirisan dengan cara pamarutan pisang setebal 0,5 cm.
3. Perendaman irisan pisang dalam air 1 liter dan ditambahkan 0,5 gram Natrium Metabisulfit selama 10 menit untuk mencegah proses pencoklatan, kemudian ditiriskan dan di bilas dengan air mengalir sambil ditiriskan.
4. Dilakukan proses penjemuran di bawah sinar matahari dari jam 11.00 – 13.00 (3 jam) sampai kadar air sekitar 9 – 10%. Setelah itu dilakukan proses penggilingan dengan grindel.
5. Dilanjutkan pengayakan untuk mendapatkan butiran tepung yang lebih halus dengan ukuran 10 mesh sehingga diperoleh tepung pisang yang akan digunakan pada pembuatan roti tawar.

➤ Pembuatan Roti Tawar

1. Tepung pisang kepok dan tepung terigu dicampur dengan perbandingan sesuai dengan formulasi kemudian ditambahkan dengan vital wheat gluten 100 gram, 300 gram dan 500 gram.
2. Adonan tersebut ditambahkan garam halus 15 gram, gula halus 60 gram, ragi roti 22 gram, susu skim 50 gram, mentega 15 gram dan air dingin (es) 350 cc.
3. Pengadukan adonan hingga kalis.
4. Adonan didiamkan selama 10 menit.
5. Dilakukan penimbangan adonan
6. Adonan didiamkan lagi selama 15 menit.
7. Adonan diroller untuk menghilangkan gasnya setelah itu dimasukkan dalam loyang atau cetakan.
8. Adonan difermentasikan hingga mengembang.
9. Adonan yang telah difermentasikan kemudian dipanggang dengan menggunakan oven pada suhu 190°C selama 30 menit.

### **III.4. Perlakuan Penelitian**

Perlakuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### **III.4.1. Penelitian Pendahuluan**

A = 70% Tepung terigu : 30% Tepung pisang kepok

B = 60% Tepung terigu : 40% Tepung pisang kepok

C = 50% Tepung terigu : 50% Tepung pisang kepok

#### **III.4.2. Penelitian Utama**

A<sub>1</sub> :70%Tepung terigu + 30%Tepung pisang kepok +100 gram VWG

A<sub>2</sub> :70%Tepung terigu + 30% Tepung pisang kepok+ 300 gram VWG

A<sub>3</sub> :70%Tepung terigu + 30% Tepung pisang kepok+ 500 gram VWG

#### **III.5. Pengolahan Data**

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 kali ulangan.

#### **III.6. Parameter Pengamatan**

Parameter pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah kadar air, kadar protein, kadar serat kasar dan uji organoleptik terhadap rasa, warna, aroma dan tekstur.

##### **III.6.1. Kadar Air (Sudarmadji, *dkk.*, 1989)**

1. Bahan yang telah ditimbang sebanyak 2 gram, kemudian jam dimasukkan ke dalam cawan (porselen) yang telah diketahui beratnya.
2. Bahan dikeringkan dalam oven pada suhu 100 – 105° selama 3 – 5 jam, bahan selanjutnya didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang.
3. Bahan kemudian dikeringkan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator lalu ditimbang kembali. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan.

4. Perhitungan kadar air bahan dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Akhir}} \times 100\%$$

### III.6.2. Kadar Protein (Sudarmadji, *dkk.*, 1989)

1. Bahan ditimbang sebanyak 0,5 gram dan dimasukkan kedalam labu kjedhal 100 ml.
2. Ditambahkan  $\pm$  1 gram campuran selenium dan 100 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat kemudian dihomogenkan. Lalu didekstruksi dalam lemari asam sampai jernih.
3. Bahan dibiarkan dingin kemudian dituang ke dalam labu takar 100 ml sambil dibilas dengan aquadest. Dibiarkan dingin kemudian ditambahkan aquadest samapai tanda tera.
4. Disiapkan penampung yang terdiri dari 10 ml  $\text{H}_2\text{BO}_3$  2% + 4 tetes larutan indikator dalam erlenmeyer 100 ml.
5. Dipipet 10 ml larutan contoh, dimasukkan kedalam labu takar destilasi. Ditambahkan 10 ml  $\text{NaOH}$  40% dan 100 ml aquadest.
6. Disuling hingga volume penampung menjadi  $\pm$  50 ml. Kemudian dibilas ujung penyuling dengan aquadest, lalu

ditampung bersama isinya. Dititrasi dengan larutan HCl atau H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,02 N.

7. Dilakukan perhitungan kadar protein dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar protein} = \frac{V1 \times N \times 0,014 \times 6,25 \times P}{\text{Gram sampel}} \times 100 \%$$

Dimana :

V1 = Volume titrasi contoh

N = Normaliter larutan HCl

P = Faktor pengenceran = 100/5

### III.6.3. Kadar Serat (Sudarmadji, *dkk.*,1989)

1. Sampel ditimbang sebanyak 10 gram dengan menggunakan wadah cawan petri yang telah diketahui beratnya. Bahan kemudian dipindahkan kedalam erlenmeyer 600 ml.
2. Ditambahkan 200 ml larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan ditutup, lalu dididihkan selama 30 menit pada pendingin balik.
3. Suspensi tersebut disaring dengan menggunakan corong yang telah dilapisi kertas saring dan residu yang tertinggal dalam erlenmeyer dan dicuci dengan aquadest mendidih.
4. Residu dalam kertas saring dicuci sampai air cucian tidak bersifat asam yang diuji dengan kertas lakmuks. Kemudian residu dipindahkan dari kertas saring ke dalam erlenmeyer dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH

mendidih sebanyak 200 ml sampai semua residu masuk kedalam erlenmeyer.

5. Kemudian dididihkan dengan pendingin balik selama 30 menit, lalu kertas saring kering yang diketahui beratnya dicuci dengan larutan  $K_2SO_4$  10%.
6. Residu dicuci kembali dengan aquadest mendidih dan kemudian dikeringkan dengan 15 ml alkohol 95%. Kertas saring dikeringkan dengan isinya pada suhu  $110^{\circ}C$  sampai diperoleh berat konstan selama 1-2 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Berat residu tersebut adalah berat serat kasarnya.

$$\text{Kadar serat kasar} = \frac{a - b}{\text{Berat contoh}} \times 100\%$$

Dimana :

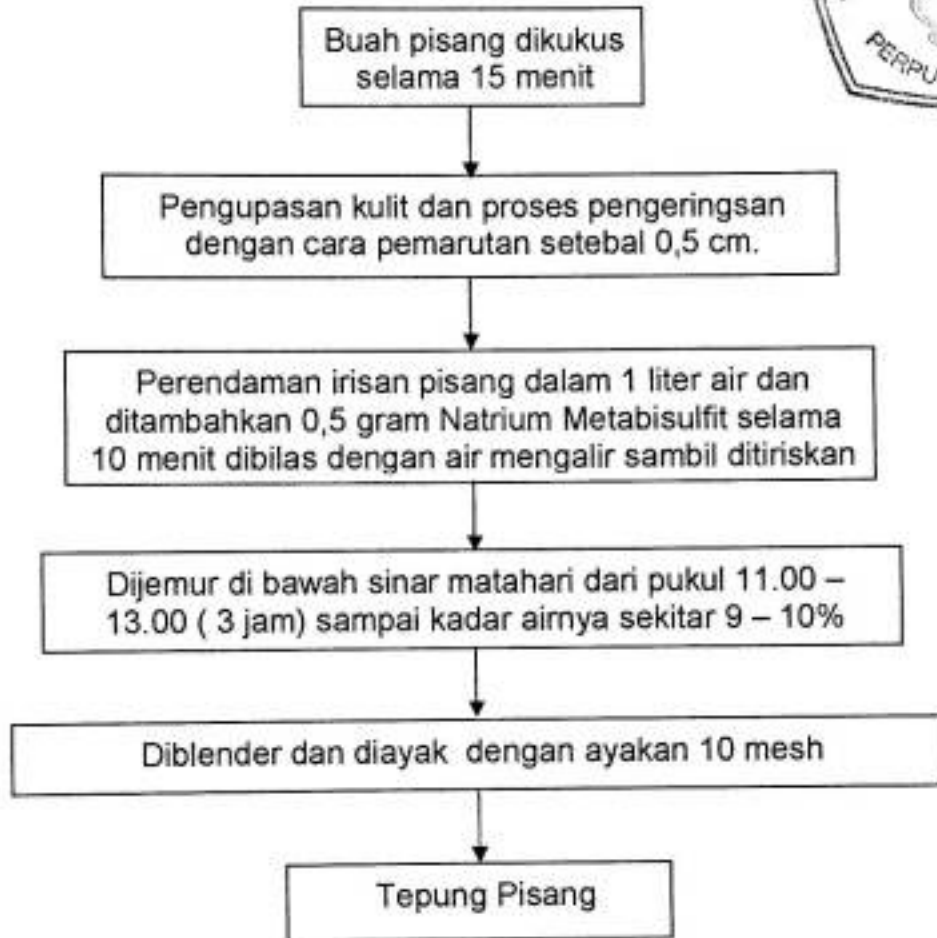
a = berat setelah oven (g)

b = berat setelah tanur (g)

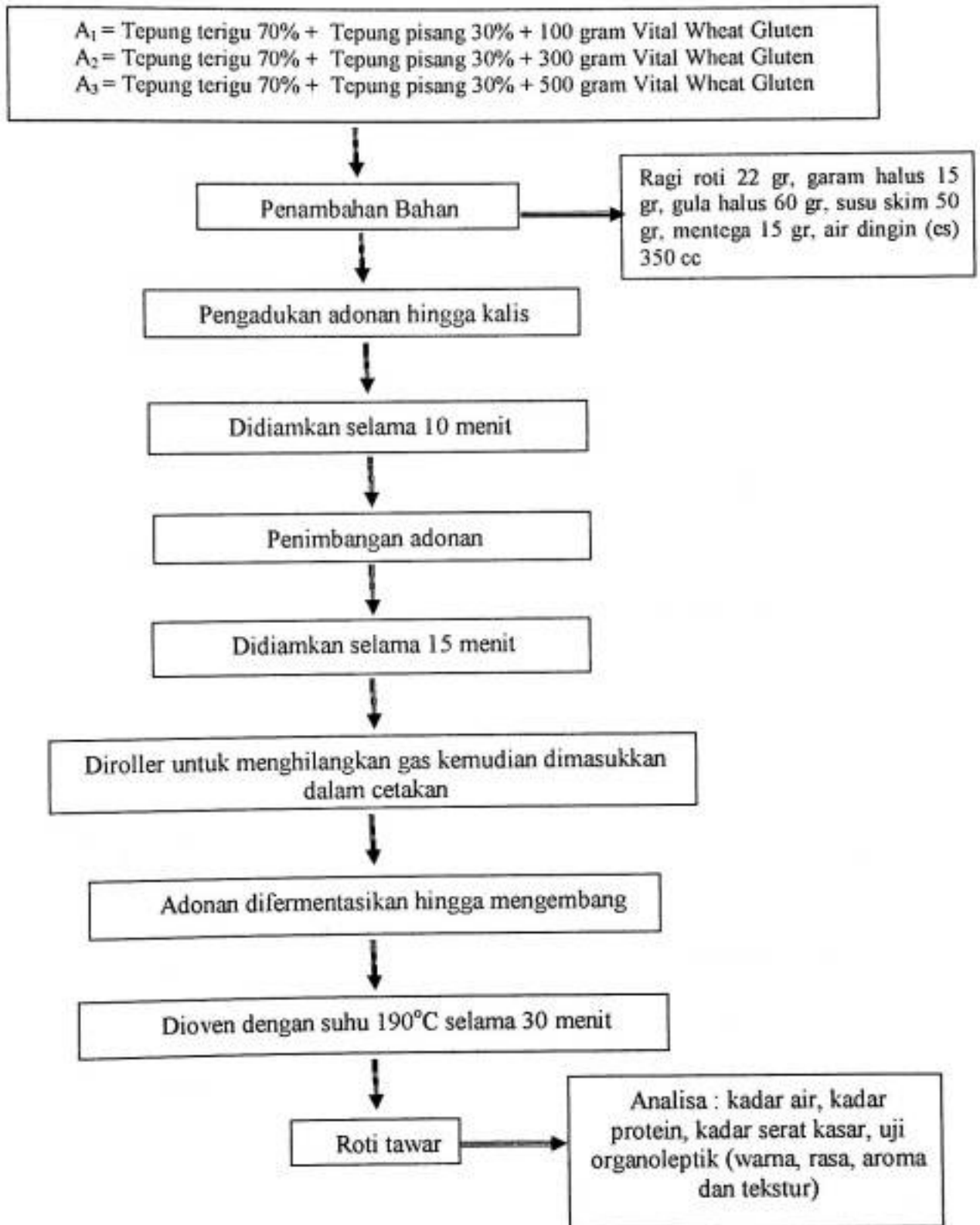
#### III.6.4. Uji Sensorik

Uji sensori meliputi rasa, tekstur, aroma dan warna dari roti yang disajikan untuk panelis. Penilaian dilakukan dengan metode hedonik dan panelis diminta memberikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaan. Skor yang digunakan adalah :

1 = sangat tidak suka	3 = agak suka	4 = suka
2 = tidak suka	5 = Sangat suka	



**Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Pisang Kepok**



**Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Roti Tawar**



## **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **IV.1. Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mencari hasil terbaik yang akan digunakan dalam penelitian utama. Hasil penelitian pendahuluan yang terbaik yaitu kombinasi perlakuan tepung pisang 30% dan tepung terigu 70%. Setelah itu dilanjutkan dengan penambahan Vital wheat gluten sebanyak 100 gram, 300 gram dan 500 gram pada pencampuran adonan pada perlakuan kedua. Yang paling disukai oleh konsumen adalah penambahan vital wheat gluten sebanyak 500 gram dan yang tidak disukai oleh konsumen adalah penambahan vital wheat gluten sebanyak 100 gram.

### **IV.2. Penelitian Utama**

#### **IV.2.1. Kadar Air**

Produk roti pisang kepok yang dihasilkan dengan perlakuan penambahan vital wheat gluten menunjukkan kadar air sekitar 39 - 40 %. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Pengukuran Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten Terhadap Kadar Air Roti Tawar Tepung Pisang Kepok yang dihasilkan.

Perlakuan	Rata - rata
Penambahan 70% Tepung Terigu + 30% Tepung Pisang + 100 gram VWG	39.19
Penambahan 70% Tepung Terigu + 30% Tepung Pisang + 100 gram VWG	39.21
Penambahan 70% Tepung Terigu + 30% Tepung Pisang + 100 gram VWG	40.29

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa persentase penambahan vital wheat gluten yang diberikan tidak berbeda nyata pada taraf 5% dan 1%. Berdasarkan hasil analisa sidik ragam, persentase penambahan vital wheat gluten yang diberikan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Hal ini disebabkan karena proses pengolahannya diantaranya lama pemanggangan dan bahan penyusunnya. Waktu yang dipergunakan untuk memanggang roti tawar tersebut hanya sekitar 30 menit sehingga air yang terjebak di dalam adonan tidak sepenuhnya menguap keluar. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudari (1984), bahwa sifat-sifat produk dipengaruhi

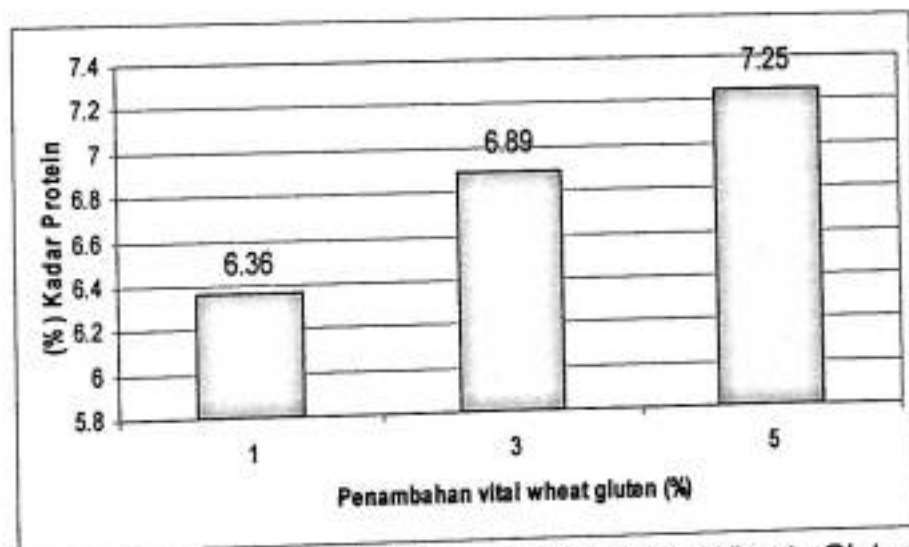
oleh proses dan tingkat pemasakannya. Tingkat akan mempengaruhi kadar air dan penampakan akhir produk

Air merupakan komponen utama yang terdapat dalam bahan makanan. Tetapi tidak semua bahan makanan mengandung air dalam jumlah yang sama. Air dapat

mempengaruhi penampakan, tekstur dan citarasa dari produk makanan yang dihasilkan. Analisa kadar air dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui total air yang terkandung dalam roti. Seperti diketahui bahwa kadar air dalam bahan pangan harus dipertahankan hal ini bertujuan untuk menjaga tekstur dan kenampakan serta citarasa dari produk tersebut.

#### IV.2.2 Kadar Protein

Kadar protein roti tawar pisang kepok yang dihasilkan dengan penambahan vital wheat gluten menunjukkan kisaran sekitar 6 – 7 %. Hal ini dapat dilihat pada gambar berikut (Gambar 1).



Gambar 1. Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten terhadap kadar protein roti tawar pisang kepok yang dihasilkan.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5%. Dan pada uji lanjutan (BNT) memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata dari seluruh persentase penambahan vital wheat gluten.

Berdasarkan gambar 1 kadar protein roti tawar pisang kepok tertinggi terdapat pada penambahan vital wheat gluten 500 gram yaitu sebesar 7,25% dan yang terendah terdapat pada penambahan vital wheat gluten 100 gram yaitu sebesar 6,36%. Hal ini menunjukkan bahwa roti tawar yang dihasilkan dengan penambahan vital wheat gluten berbanding lurus dengan kadar protein produk. Peningkatan kadar protein tersebut disebabkan karena vital wheat gluten memiliki kandungan protein sebesar 80% dari total proteinnya, sehingga semakin besar penambahan vital wheat gluten yang diberikan maka kandungan protein pada roti tawar pisang kepok yang dihasilkan akan semakin besar pula. Hal ini sesuai dengan pendapat Sediaoetama (1993), bahwa terigu merupakan bahan utama yang biasa digunakan untuk pembuatan roti. Keistimewaan tepung ini mengandung gluten yang tinggi sekitar 80% dari total proteinnya. Gluten mempunyai sifat viskoelastisitas yang unik bila dibasahi dengan air. Dalam pembuatan roti, gluten sangat diperlukan

agar roti yang dihasilkan dapat mengembang karena berperan dalam membentuk struktur dan pengembang roti.

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

#### **IV.2.3. Kadar Serat**

Serat kasar merupakan komponen dari jaringan tanaman yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim dalam lambung dan usus halus. Serat-serat tersebut banyak berasal dari dinding sel berbagai sayuran dan buah-buahan. Secara kimia, dinding sel tersebut terdiri dari beberapa jenis karbohidrat seperti selulosa, hemiselulosa, pektin dan non karbohidrat. Kadar serat pada roti tawar pisang kepok dengan penambahan vital wheat gluten menunjukkan kadar serat sekitar 3 -10 %. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Pengukuran Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten Terhadap Kadar Serat Roti Tawar Tepung Pisang Kepok yang dihasilkan.

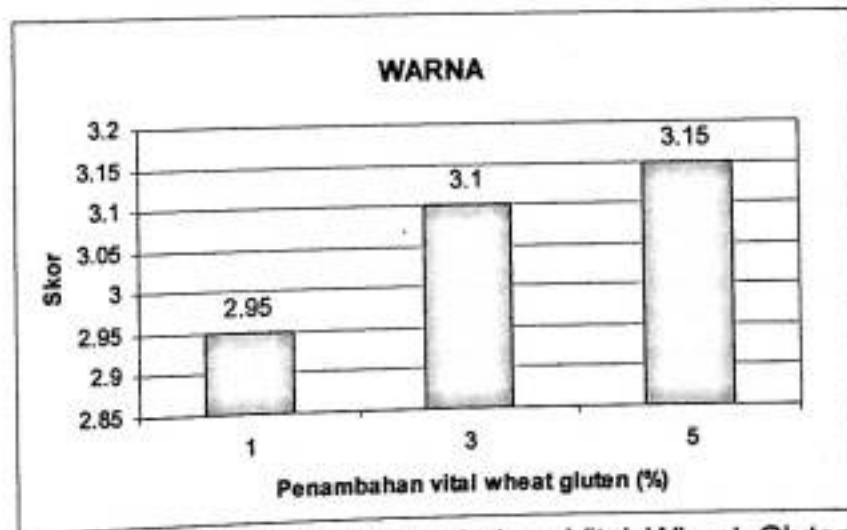
Perlakuan	Rata - rata
Penambahan 70% Tepung Terigu + 30% Tepung Pisang + 100 gram VWG	3.77
Penambahan 70% Tepung Terigu + 30% Tepung Pisang + 100 gram VWG	4.84
Penambahan 70% Tepung Terigu + 30% Tepung Pisang + 100 gram VWG	10.34

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa persentase penambahan vital wheat gluten yang diberikan menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada taraf 5% dan 1% terhadap kadar serat kasar roti tawar pisang kapok. Hal ini disebabkan karena serat yang tersusun dari granula pati (karbohidrat) tidak mengalami perubahan dalam air dingin ataupun pada suhu beku. Winarno (1997), menyatakan bahwa serat banyak berasal dari dinding berbagai sayur dan buah-buahan dari jenis karbohidrat seperti selulosa dan hemiselulosa serta yang lainnya. Selanjutnya Gaman dan Sherrington (1992), menyatakan bahwa pati terdapat sebagai granula kecil. Lapisan luar dari setiap granula terdiri atas molekul pati yang tersusun sehingga tidak tembus air dingin. Hal ini sejalan dengan pendapat Muchtadi (1998), yang menyatakan bahwa granula pati tidak larut dalam air dingin tetapi larut dalam air panas.

#### IV.2.4. Uji Sensorik

##### a. Warna

Berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna roti tawar pisang kepok yang dihasilkan menunjukkan bahwa yang paling disukai adalah roti tawar pisang kepok dengan penambahan vital wheat gluten 500 gram dengan skor tertinggi 3,15 (suka) dan yang terendah yaitu dengan penambahan vital wheat gluten 100 gram dengan skor 2,95 (agak suka). Hal ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini (Gambar 2)



Gambar 2. Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten terhadap warna roti tawar Tepung pisang kepok yang dihasilkan.

Hal ini disebabkan karena pengaruh penambahan bahan tambahan pada pembuatan roti tawar seperti susu dan gula. Hal ini sesuai dengan pendapat Widowati (2003), bahwa susu dapat memberikan warna

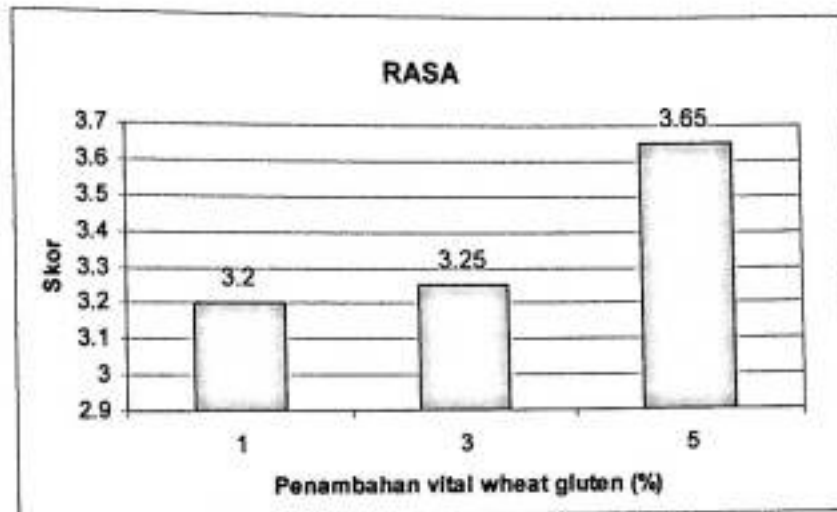
yang menarik pada roti sebab susu mengandung laktosa yang tidak dapat difermentasikan oleh ragi. Hal ini juga didukung oleh Buckle *et al* (1987), bahwa gula berperan dalam proses pewarnaan kulit (karamelisasi) pada saat pemanggangan.

Warna merupakan komponen yang sangat penting untuk menentukan derajat penerimaan suatu bahan pangan dan merupakan kriteria mutu dalam makanan terutama ditujukan kepada konsumen (Winarno,2002).

#### **b. Rasa**

Hasil uji organoleptik yang diperoleh berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa roti tawar pisang kepok yang paling disukai adalah penambahan vital wheat gluten 500 gram dengan skor tertinggi 3,65 (suka) dan yang terendah adalah pada penambahan vital wheat gluten sebesar 100 gram dengan skor 3,2 (tidak suka). Hal ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini (Gambar 3)






Gambar 3. Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten terhadap rasa roti tawar tepung pisang kepek yang dihasilkan.

Hal ini disebabkan karena pengaruh penambahan garam pada pembuatan roti tawar yang dapat menimbulkan rasa. Hal ini sesuai dengan pendapat Pullen and Williams (1998), bahwa fungsi penambahan garam pada pembuatan roti tawar selain memberikan rasa gurih juga dapat membangkitkan rasa dan aroma bahan-bahan lain, meningkatkan ekstensibilitas adonan, mengontrol aktivitas ragi roti pada proses fermentasi, serta memperpanjang daya simpan roti pada kadar garam tertentu.

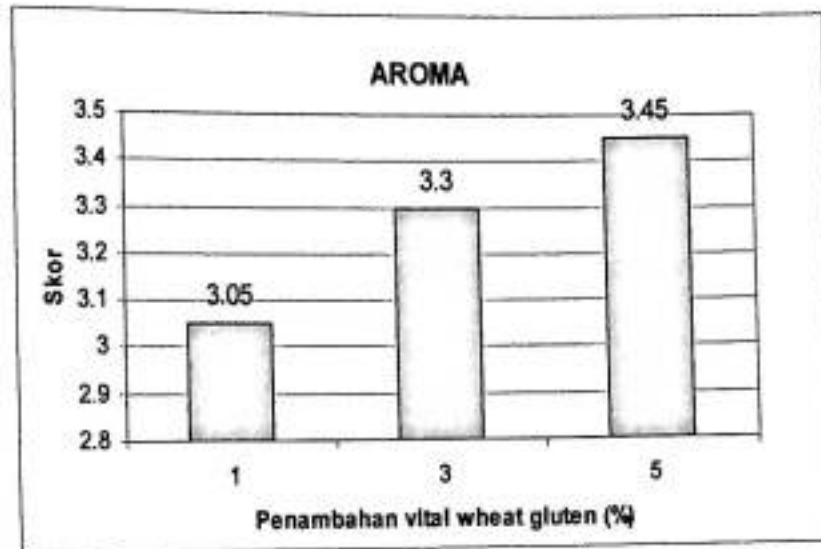
Rasa atau cita rasa sangat sulit untuk dimengerti secara ilmiah karena selera manusia sangat beragam. Rasa merupakan salah satu faktor dalam menentukan mutu bahan pangan yang umumnya ditentukan oleh



indera manusia melalui kuncup-kuncup cicipan setelah seseorang menelan makanan tersebut (Winarno, 2002).

### **c. Aroma**

Aroma merupakan faktor yang sangat menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu bahan pangan karena aroma banyak menentukan kelezatan bahan makanan dan biasanya seseorang dapat menilai lezat atau tidaknya suatu bahan makanan dari aroma yang tercium. Hasil uji organoleptik terhadap aroma roti tawar pisang kepok berdasarkan tingkat kesukaan panelis yang paling disukai adalah pada penambahan vital wheat gluten 500 gram dengan skor tertinggi 3,45 sedangkan yang tidak disukai adalah pada penambahan vital wheat gluten 100 gram dengan skor 3,05. Hal ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini (Gambar 4)

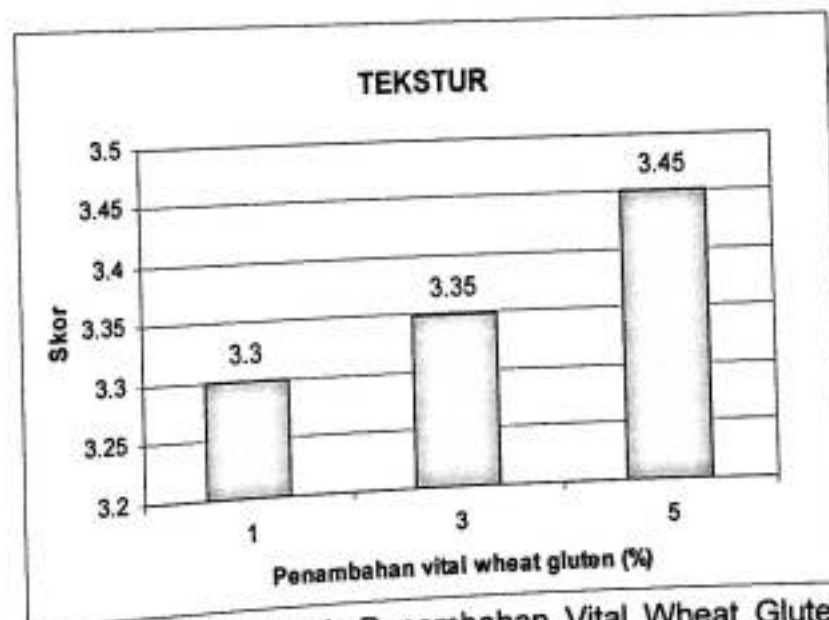


Gambar 4. Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten terhadap aroma roti tawar pisang kepok yang dihasilkan.

Hal ini disebabkan karena penambahan bahan tambahan seperti gula dan susu yang akan mempengaruhi aroma yang dihasilkan dari roti tawar setelah dipanggang. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle *et.al* (1987), bahwa gula secara umum berfungsi untuk memberi nutrisi bagi pertumbuhan khamir, pemanis, memperbaiki tekstur, warna dan aroma. Hal ini juga diperkuat oleh pendapat Wahyudi (2002), bahwa susu yang ditambahkan pada roti tawar akan memperkuat aroma yang ditimbulkan dan juga akan memperbaiki nilai gizi roti karena mengandung protein yang cukup tinggi.

#### d. Tekstur

Berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur roti tawar yang dihasilkan menunjukkan yang paling disukai adalah pada penambahan vital wheat gluten 500 gram dengan skor tertinggi 3,45 dan tidak disukai adalah pada penambahan vital wheat gluten 100 gram dengan skor 3,3. hal ini sesuai dengan gambar di bawah ini (Gambar 5)



Gambar 5. Pengaruh Penambahan Vital Wheat Gluten terhadap tekstur roti tawar pisang kepok yang dihasilkan.

Hal ini dipengaruhi oleh penambahan vital wheat gluten pada roti disamping penggunaan tepung terigu. Semakin banyak vital wheat gluten yang diberikan pada adonan maka teksturnya akan semakin bagus. Hal ini sesuai pendapat Sediaoetama (1993), bahwa gluten

mempunyai sifat viskoelastisitas yang unik bila dibasahi dengan air. Dalam pembuatan roti, gluten sangat diperlukan agar roti yang dihasilkan dapat mengembang karena berperan dalam membentuk struktur dan pengembang roti. Adanya penambahan bahan protein atau komponen lain dalam jumlah yang tinggi akan merusak sifat unik dari gluten.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### V.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Hasil analisa menunjukkan bahwa kadar air, kadar protein dan kadar serat yang tertinggi adalah pada penambahan Vital Wheat Gluten 500 gram.
2. Berdasarkan hasil uji Organoleptik yang dilakukan terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur dari roti tawar pisang kepok yang dihasilkan maka dapat diambil kesimpulan bahwa roti tawar yang paling disukai oleh panelis roti tawar dengan penambahan Vital Wheat Gluten 500 gram.

### V.2. Saran

Sebaiknya pada penelitian selanjutnya dilakukan pengukuran daya kembang roti tawar setelah ditambahkan Vital Wheat Gluten.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1981. **Pedoman Pembuatan Roti dan Kue**. Jambatan, Jakarta.
- Anonim, 1999. **Teori membuat Roti/Mie dan Resep-resep**. PT. Berdikari Sari Utama Mills, Makassar.
- Anonim, 2001. **Tepung Pisang**. Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatra Barat, Teknologi dan Industri Sumatra Barat.
- Anonim, 2002. **Tips Teknik Mendapatkan Gluten**.  
<http://www.Wacanamitra.com/wmi13/tips.htm>.
- Anonim, 2003. **Nilai Gizi dan Teknologi Pengolahan Pisang**.  
<http://www.pikiranrakyat.com>.
- Anonim, 2005. **Buku Panduan Bakeri**. PT. Berdikari Sari Utama Flour Mills, Makassar.
- Anonim, 2006. **Pisang, Si Kaya Gizi dan Khasiat**.  
[http://www.republika.co.id/koran\\_detail.asp?id=245935&katid=366](http://www.republika.co.id/koran_detail.asp?id=245935&katid=366)
- Anonim, 2007. **Cara Membuat Tepung Pisang**.  
<http://www.pustakatani.org/InfoTeknologi/tabid/66/ctl/ArticleView/mid/389/articleid/29/CaraMembuatTepungPisang.aspx>.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, M. Wootton, 1987. **Food Science**. Penerjemah Hari Pumomo dan Adiono dalam Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Cauvin, S.P., and Young, L.S., 2000. **Technology Breadmaking**. Blackie Academic and Professional, London.
- Desrosier, Norman. W. 1998. **The Technology of Food Preservation**. Penerjemah Mudiji Muljoharjo dalam Teknologi Pengawetan Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

- Gaman, P. M., and K. B. Sherington., 1992. **The Science of Food, an Introduction to Food Science, Nutrition and Microbiology Second Edition**. Penerjemah Mudjiti, Sri Naruki, Agnes Murdiati dan Sarjono dalam Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi Edisi Kedua. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Hardiman, 1982. **Tepung Pisang, Ciri, Jenis, Cara Pembuatan dan Resep Penggunaannya**. Gajah Mada Press, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kamel, B. S. And Ponte J. G. 1993. **Emulsifier in Baking in** (Eds. B. S. Kamel and C. E. Stouffer) *Advances in Baking Technology*, Bakie Academic and Professional. London, Uk, PP. 179 – 222.
- Kulp, K. J. 1993. **Enzymes As Dough Improvers in** (Eds. B. S. Kamel and C.E Stauffer) *Advances in Baking Technology*, Bakie Academic and Professional, London, UK, PP. 152 – 178.
- Leonard, W. H. And J. Marthin, 1983. **Cereal Crops**. Mac Millen Publishing Inc, New York.
- Munadjin, 1982. **Teknologi Pengolahan Pisang**. Sinar Baru, Bandung.
- Satuhu, Suryani dan Ahmad Supriyadi., 1990. **Pisang, Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sediaoetomo, A., 1993. **Ilmu Gizi**. Dian Rakyat, Jakarta.
- Subarna., 2002. **Pelatihan Roti**. PT FITS MANDIRI. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sudarmadji, Slamet., Bambang Haryono, dan Suhardi 1989. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty, Yogyakarta Bekerjasama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.



- Sultandry, Rubianty, dan Bety Keseger., 1985. **Kimia Pangan**. Badan Kerjasama Perguruan tinggi Indonesia Timur, Ujung Pandang.
- Wahyudi, chadir. 2002. **Laporan Training di Food Industri Teaching System Unit Bakery**. PT.FITS MANDIRI Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, FAFETA, Institute Pertanian Bogor, Bogor.
- Widowati, Sri., 2003. **Makalah Pribadi Pengantar Ke Falsafah Sains (PPS702) Program Pasca Sarjana / S3**. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Williams and Pullen G., 1998. **Functional Ingredients in** (Eds. S.P. Cauvian and L.S. Young). *Technology of Breadmaking*, Bakie Academic and Proffesional, London, Uk, PP. 45. 80.
- Winamo, F.G., 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1. Rekapitulasi Hasil Analisa Komposisi Kimia Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten.**

Penambahan Vital Wheat Gluten (%)	Kadar Air	Kadar Protein	Kadar Serat	Daya Kembang	Uji Organoleptik			
	(%)	(%)	(%)	(%)	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
1	39.19	6.89	3.77	10,57	2,95	3,05	3.3	3,2
3	39.21	7.25	10.34	16,8	3,1	3,3	3,35	3,25
5	40.29	6.36	4.84	19,04	3,15	3,45	3,45	3,65
Total	118,69	20,50	118,95	46,41	9,2	9,8	10,1	10,1

Sumber : Data Primer Setelah diolah, 2008.

**Lampiran 2a. Tabel Hasil Pengukuran Kadar Air Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten.**

Penambahan Vital Wheat Gluten (%)	Ulangan		Total	Rata-rata
	I	II		
1	39.060	39.321	78.38	39.19
3	37.339	41.088	78.43	39.21
5	39.094	41.481	80.58	40.29

Sumber : Data Primer dan Sekunder Penelitian, 2008.

**Lampiran 2.b. Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Pengukuran Kadar Air Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten.**

Sumber Keragaman	JK	DB	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Penambahan Vital Wheat Gluten (%)	1.571609	2	0.785805	0.238 <sup>tn</sup>	9.552	30.817
Galat	9.910446	3	3.303482			
Total	11.48205	5				

Ket : Tidak berbeda nyata pada taraf 5% dan 1%

**Lampiran 3 a. Tabel Hasil Pengukuran Kadar Protein Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten.**

Penambahan Vital Wheat Gluten (%)	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
	I	II		
1	6.920	6.860	13.78	6.89
3	7.240	7.260	14.50	7.25
5	6.550	6.170	12.72	6.36
TOTAL	20,71	20,29	41,00	20,5

Sumber : Data Primer dan Sekunder Penelitian, 2008.

**Lampiran 3b. Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Kadar Protein Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten.**

Sumber Keragaman	JK	DB	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Penambahan Vital Wheat Gluten (%)	0.801733	2	0.400867	16.208*	9.552	30.817
Galat	0.0742	3	0.024733			
Total	0.875933	5				

Beda nyata pada taraf 5%, Koefisien Keragaman = 6.83 %

**Lampiran 3c. Uji Lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten.**

Penambahan Vital Wheat Gluten (%)	BNT	
	5%	1%
1	Ab	AB
3	Bc	BC
5	A	A

Keterangan : Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama, berarti beda tidak nyata

**Lampiran 4 a. Tabel Hasil Pengukuran Kadar Serat Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten.**

Penambahan Vital Wheat Gluten (%)	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
	I	II		
1	4.582	2.951	7.53	3.77
3	4.502	5.185	9.69	4.84
5	2.351	18.323	20.67	10.34
Total	11,435	26,459	37,89	18,95

Sumber : Data Primer dan Sekunder Penelitian, 2008.

**Lampiran 4b. Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Kadar Serat Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten.**

Sumber Keragaman	JK	DB	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Penambahan Vital Wheat Gluten (%)	49.67329	2	24.83665	0.577 <sup>ln</sup>	9.552	30.817
Galat	129.1157	3	43.03857			
Total	178.789	5				

Ket : Tidak berbeda nyata pada taraf 5% dan 1%

**Lampiran 5. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Warna Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten.**

Penelis	Perlakuan		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
1	3	3	3
2	3	3	3
3	3	4	4
4	3	3	4
5	2	2	2
6	3	3	3
7	3	3	3
8	2	3	2
9	3	3	3
10	2	3	3
11	2	2	2
12	4	3	3
13	2	2	2
14	4	4	4
15	3	4	4
16	4	4	4
17	4	4	4
18	3	3	3
19	3	3	3
20	3	3	4
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>62</b>	<b>63</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>2.95</b>	<b>3.1</b>	<b>3.15</b>

Sumber : Data Primer dan Sekunder Penelitian, 2008

**Keterangan :**

A<sub>1</sub> : 70%Tepung terigu + 30% Tepung pisang kepok +100 gram VWG

A<sub>2</sub> : 70%Tepung terigu + 30% Tepung pisang kepok + 300 gram VWG

A<sub>3</sub> : 70%Tepung terigu + 30% Tepung pisang kepok + 500 gram VWG

**Lampiran 6. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Aroma Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten.**

Penelis	Perlakuan		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
1	3	3	3
2	3	2	2
3	4	4	4
4	3	3	3
5	2	3	4
6	2	3	3
7	4	4	4
8	3	4	2
9	2	3	3
10	3	3	3
11	3	3	3
12	3	3	4
13	2	2	4
14	4	4	4
15	3	4	4
16	4	4	4
17	4	3	4
18	3	3	4
19	3	4	3
20	3	4	4
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>66</b>	<b>69</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3.05</b>	<b>3.3</b>	<b>3.45</b>

Sumber : Data Primer dan Sekunder Penelitian, 2008

**Keterangan :**

A<sub>1</sub> : 70%Tepung terigu + 30% Tepung pisang kepok +100 gram VWG

A<sub>2</sub> : 70%Tepung terigu + 30% Tepung pisang kepok + 300 gram VWG

A<sub>3</sub> : 70%Tepung terigu + 30% Tepung pisang kepok + 500 gram VWG

**Lampiran 7. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Tekstur Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten.**

Penelis	Perlakuan		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
1	3	4	5
2	3	3	4
3	3	4	3
4	3	4	4
5	3	3	4
6	4	4	4
7	4	4	3
8	4	3	3
9	3	2	3
10	3	3	4
11	2	3	2
12	3	3	3
13	2	3	4
14	4	3	3
15	3	4	4
16	3	4	4
17	4	4	3
18	4	3	3
19	4	3	3
20	4	3	3
<b>Total</b>	66	67	69
<b>Rata-rata</b>	<b>3.3</b>	<b>3.35</b>	<b>3.45</b>

Sumber : Data Primer dan Sekunder Penelitian, 2008

**Keterangan :**

A<sub>1</sub> : 70%Tepung terigu + 30% Tepung pisang kepok +100 gram VWG

A<sub>2</sub> : 70%Tepung terigu + 30% Tepung pisang kepok + 300 gram VWG

A<sub>3</sub> : 70%Tepung terigu + 30% Tepung pisang kepok + 500 gram VWG

**Lampiran 8. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Rasa Roti Tawar Tepung Pisang Kepok dengan Penambahan Vital Wheat Gluten.**

Penelis	Perlakuan		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
1	3	4	5
2	4	4	3
3	3	4	3
4	3	3	3
5	3	2	3
6	3	3	4
7	3	3	3
8	4	3	4
9	2	2	3
10	3	4	4
11	3	3	3
12	3	3	3
13	3	2	4
14	4	3	5
15	3	4	4
16	4	4	4
17	3	3	3
18	3	4	4
19	3	3	4
20	4	4	4
<b>Total</b>	64	65	73
<b>Rata-rata</b>	<b>3.2</b>	<b>3.25</b>	<b>3.65</b>

Sumber : Data Primer dan Sekunder Penelitian, 2008

**Keterangan :**

A<sub>1</sub> : 70%Tepung terigu + 30% Tepung pisang kepok +100 gram VWG

A<sub>2</sub> : 70%Tepung terigu + 30% Tepung pisang kepok + 300 gram VWG

A<sub>3</sub> : 70%Tepung terigu + 30% Tepung pisang kepok + 500 gram VWG



Penambahan 70% tepung terigu + 30% Tepung pisang  
kepok + 100 gram VWG



Penambahan 70% tepung terigu + 30% Tepung pisang  
kepok + 300 gram VWG





Penambahan 70% tepung terigu + 30% Tepung pisang  
kepok + 500 gram VWG