



**KARAKTERISTIK ROTI TAWAR KAYA SERAT YANG DISUBSTITUSI
MENGUNAKAN TEPUNG AMPAS KELAPA**

SKRIPSI

oleh

**Deni Antra Pusuma
NIM 121710101072**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**KARAKTERISTIK ROTI TAWAR KAYA SERAT YANG DISUBSTITUSI
MENGUNAKAN TEPUNG AMPAS KELAPA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

oleh

**Deni Antra Pusuma
NIM 121710101072**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai rasa terimakasih yang tidak terkira kepada:

1. Ayahanda Fathorrozi dan Ibunda Susriwayati tercinta yang menjadi panutan dan memberi kasih sayang sejak saya dilahirkan;
2. Kakak tercinta Devi Indria Rosiyawati dan adik-adik tercinta Dedy Misbahul Munir, Ahmad Dicky Arisandi, Dimas Riski Ramadhan;
3. Guru pengajar sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
4. Almamater TK HARAPAN INDAH Jember, SDN Kranjingan 2 Jember, SMPN 9 Jember, SMAN 3 Jember dan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
5. Jajaran Dekanat Fakultas Teknologi Pertanian dan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian beserta staf administrasi;
6. Keluarga besar laboratorium pangan dan Hasil Pertanian serta laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan dan Hasil pertanian (Mbak Wim dan Mbak Ketut);
7. Sahabat-sahabat tercinta yang selalu memberi dukungan dan motivasi (Thebida Boys);
8. Crue Dolanan yang selalu punya cara untuk menjadi *teenager spirit*.
9. Sahabat seniman tercinta yang selalu memberikan kritik dan saran serta motivasi dengan cara yang tidak biasa (Jonggring Saloko dan Sanggar Taker)
10. Teman-teman angkatan 2012 Istimewa, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;

MOTTO

“Jika engkau bersungguh-sungguh menginginkan sesuatu, seisi jagat raya turut bahu-membahu membantumu mewujudkannya.”

- Sang Alkemis-

“Tujuan pendidikan itu untuk mempertajam kecerdasan, memperkukuh kemauan serta memperhalus perasaan”

-Tan Malaka-

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deni Antra Pusuma

NIM : 121710101072

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Karakteristik Roti Tawar Kaya Serat Yang Disubstitusi Menggunakan Tepung Ampas Kelapa”, adalah benar – benar hasil karya saya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan kepada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isi laporan ini sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya paksaan dan tekanan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 07 Desember 2017
Yang menyatakan,

(Deni Antra Pusuma)
NIM 121710101072

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK ROTI TAWAR KAYA SERAT YANG DISUBSTITUSI
MENGUNAKAN TEPUNG AMPAS KELAPA**

Oleh

Deni Antra Pusuma

NIM 121710101072

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Yhulia Praptiningsih S., M.S

Dosen Pembimbing Anggota : Miftahul Choiron S.TP., M.Sc

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakteristik Roti Tawar Kaya Serat Yang Disubstitusi Menggunakan Tepung Ampas Kelapa” oleh Deni Antra Pusuma NIM 121710101072 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Selasa, 24 Oktober 2017

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Ir. Yhulia Praptiningsih S., M.S.

NIP 195306261980022001

Miftahul Choiron, S.TP., M.Sc.

NIP 198503232008011002

Tim Penguji:

Utama

Anggota

Dr. Ir. Jayus
NIP 196805161992031004

Ahmad Nafi', S.TP., MSi.
NIP 197804032003121003

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.
NIP 196809231994031009

RINGKASAN

Karakteristik Roti Tawar Kaya Serat yang Disubstitusi Menggunakan Tepung Ampas Kelapa; Deni Antra Pusuma, 121710101072; 2017: 67 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;

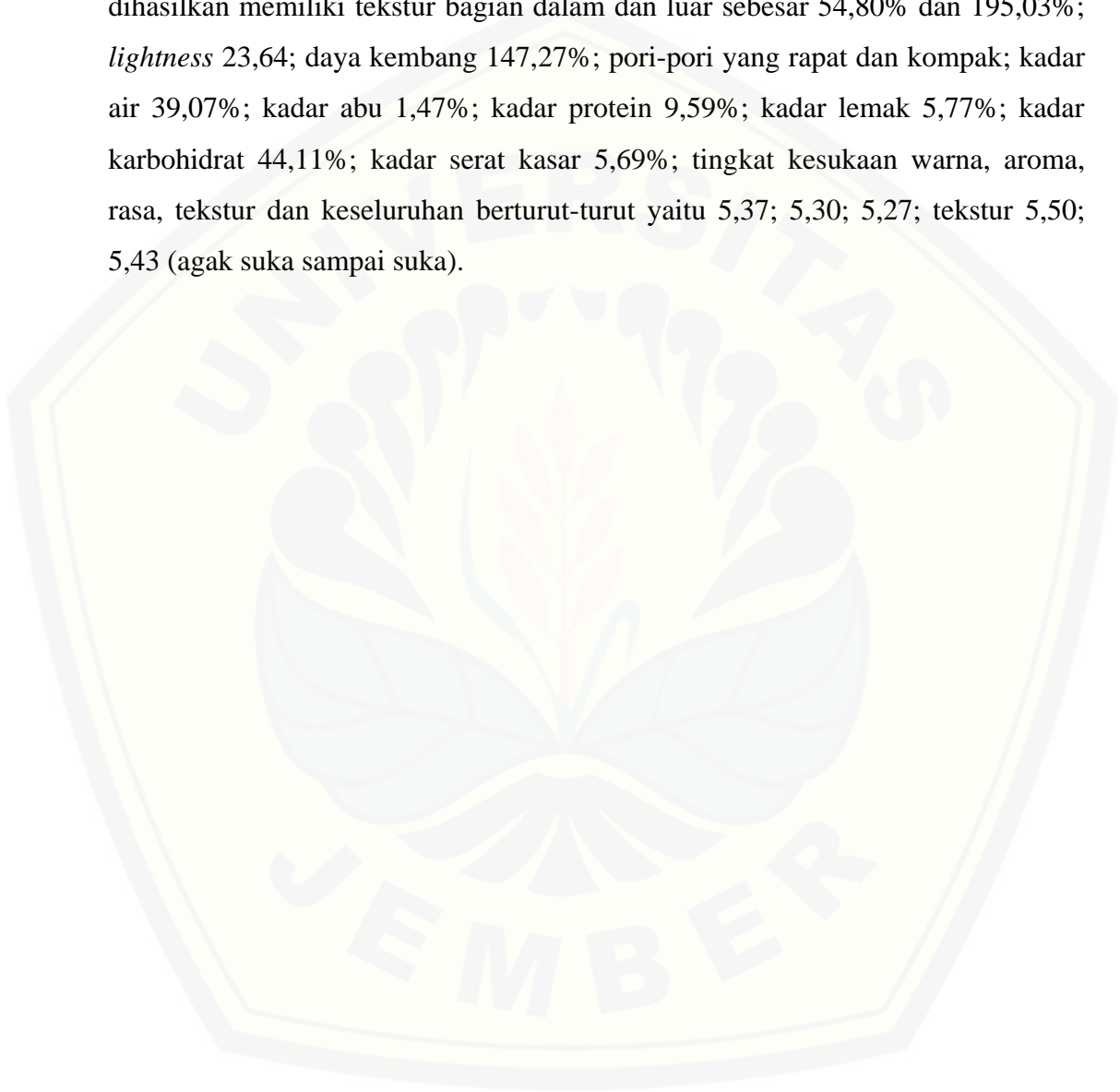
Berdasarkan data Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) pada 2014/2015/2016, impor gandum Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya yaitu mencapai 7,49 sampai 8,10 juta ton atau menduduki peringkat kedua dunia setelah Mesir. Tahun 2020, diproyeksikan impor gandum akan meningkat tiga kali lipat dari tahun sebelumnya. Konsumsi terigu yang semakin meningkat perlu ada upaya alternatif untuk mengurangi penggunaannya termasuk dalam pembuatan roti. Solusi untuk mengurangi penggunaan terigu pada pembuatan roti tawar adalah dengan mengganti sebagian terigu (substitusi) dengan tepung lain yaitu tepung ampas kelapa.

Gluten menentukan elastisitas dan plastisitas adonan yang diakibatkan terbentuknya kerangka seperti jaring-jaring yang berperan sebagai perangkap gas hasil peragian sehingga adonan dapat mengembang. Semakin banyak penambahan tepung ampas kelapa pada pembuatan roti tawar akan membuat tekstur semakin keras dan mengakibatkan volume daya kembang menurun. Hal ini karena tepung ampas kelapa memiliki karakteristik yang kurang sesuai dengan tepung pada umumnya ketika digunakan sebagai pensubstitusi dalam pembuatan roti tawar. Tepung ampas kelapa yang diproses secara manual biasanya agak kasar karena menggunakan ayakan dengan ukuran yang kurang sesuai (di bawah 40 mesh). Berdasarkan hal tersebut maka penggunaan tepung ampas kelapa perlu dibatasi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik sifat fisik, kimia dan organoleptik serta kadar serat roti tawar yang disubstitusi menggunakan tepung ampas kelapa dengan sifat-sifat masih baik dan disukai.

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan mensubstitusi tepung ampas kelapa pada pembuatan roti tawar. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental dengan satu faktor yaitu rasio terigu dan tepung ampas

kelapa (100% : 0%; 95%: 5%; 90%: 10%; 85%: 15%; 80%: 20%). Perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung ampas kelapa maksimal yang dapat disubstitusikan sebanyak 10%. Roti tawar yang dihasilkan memiliki tekstur bagian dalam dan luar sebesar 54,80% dan 195,03%; *lightness* 23,64; daya kembang 147,27%; pori-pori yang rapat dan kompak; kadar air 39,07%; kadar abu 1,47%; kadar protein 9,59%; kadar lemak 5,77%; kadar karbohidrat 44,11%; kadar serat kasar 5,69%; tingkat kesukaan warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan berturut-turut yaitu 5,37; 5,30; 5,27; tekstur 5,50; 5,43 (agak suka sampai suka).



SUMMARY

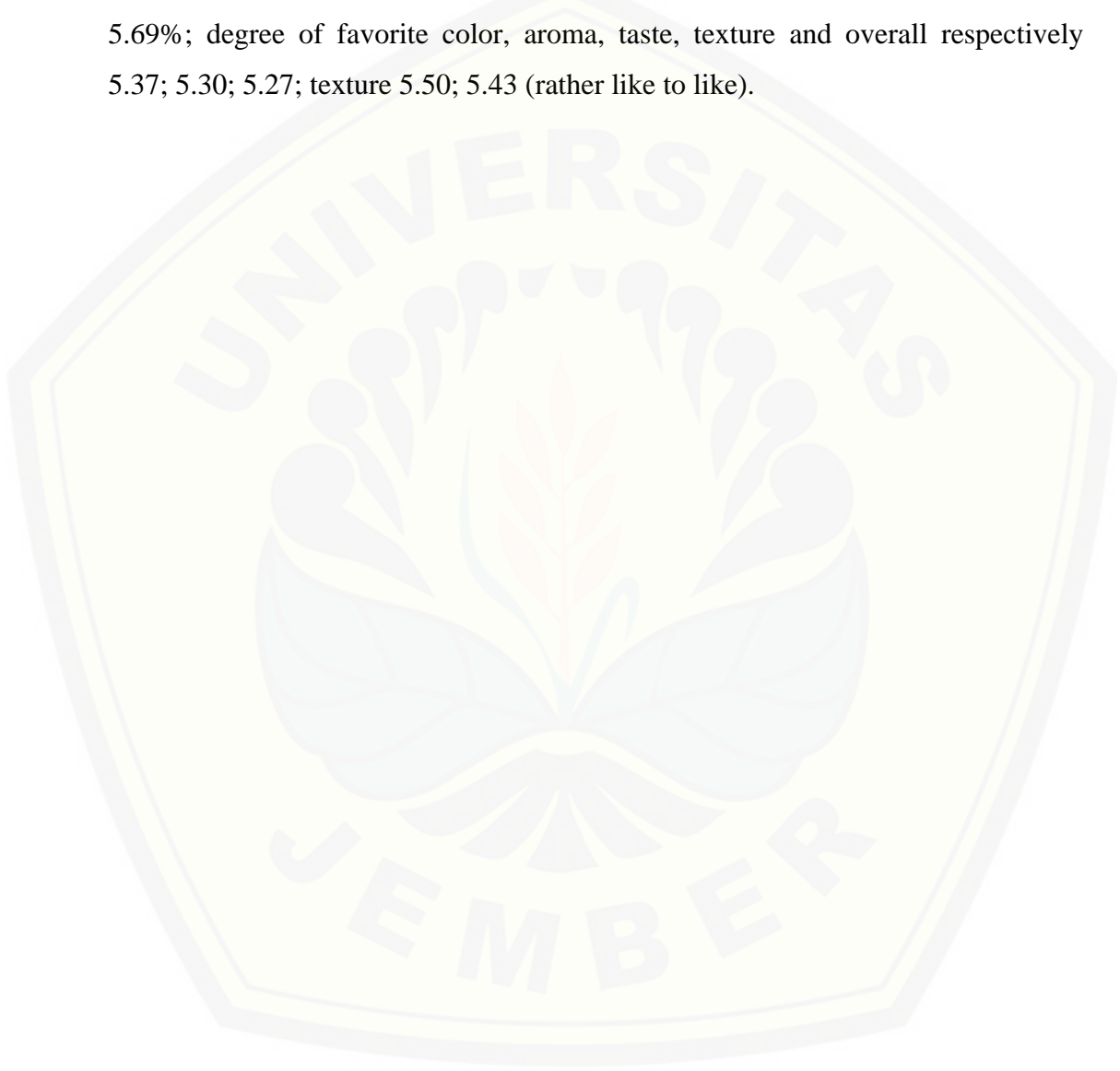
Characteristics Of Fiber-Rich White Bread Subtituted By Coconut Dregs Flour ; Deni Antra Pusuma, 121710101072; 2017: 67 pages; Department of Agricultural Technology Faculty of Agriculture, University of Jember;

Based on data from the Department of Agriculture of the United States (USDA) in 2014/2015/2016, Indonesia's wheat imports reached 7.49 until 8.10 million tons or ranked second world after Egypt. By 2020, projected wheat imports will increase threefold from the previous year. The increasing consumption of flour needs to make an alternative effort to reduce the use of wheat in bread making. The solution to reduce the use of wheat flour in the production of white bread was to replace some of the flour (substitution) with other flour that is the dregs of coconut flour.

Gluten determines the elasticity and plasticity of the dough resulting from the formation of a skeleton such as nets acting as a trapping of the fermented gas so that the dough can inflate. The more addition of flour coconut husks on white bread making will make the texture more loaf volume bread and result in decreased. This is because the the dregs of coconut flour have characteristics that are less in accordance with the flour in General when used as a in the manufacture of white bread. Coconut Flour that are processed manually is usually a little rough because using a sieve with a less appropriate size (under 40 mesh). Based on these things then use coconut flour fibres need to be restricted. The purpose of this research is to know the nature of the physical, chemical characteristic and organoleptic as fiber of bread when used the dregs of coconut flour is still good and well liked.

The research implementation consists of two stages of making coconut milk dregs and bread making with substitution of coconut dregs flour. The research is an experimental research with one factor that is the concentration of flour and coconut dregs flour (100%: 0%; 95%: 5%; 90%: 10%; 85%: 15%; 80%: 20%). The treatment was repeated three times.

Based on the result of this research showed that the substitution of coconut dregs flour was as 10%. The bread has an inner and outer texture of 54.80 g/mm and 195.03 g/mm; lightness 23.64; loaf volume bread of 147.27%; uniform slant appearance; moisture content 39.07%; ash content of 1.47%; protein content 9.59%; fat content 5.77%; carbohydrate content of 44.11%; crude fiber content 5.69%; degree of favorite color, aroma, taste, texture and overall respectively 5.37; 5.30; 5.27; texture 5.50; 5.43 (rather like to like).



PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Roti Tawar Kaya Serat Yang Disubstitusi Menggunakan Tepung Ampas Kelapa”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember atas segala inspirasi yang diberikan untuk kampus tercinta;
2. Ir. Giyarto, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian; Universitas Jember;
3. Ir. Yhulia Praptiningsih S. M.S., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Miftahul Choiron, S.TP., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini;
4. Dr. Ir. Jayus dan Ahmad Nafi' S.TP., M.P. selaku dosen penguji. Terima kasih atas masukan dan kesediaan sebagai penguji;
5. Kedua orang tua saya Ayahanda Fathorrozi dan Ibunda Susriwayati tercinta, terima kasih atas doa, pengorbanan dan kasih sayangnya, serta untuk saudara saya Devi Indria Rosiyawati, Dedy Misbahul Munir, Ahmad Dicky Arisandi, Dimas Riski Ramadhan, terima kasih atas motivasi dan doanya selama ini;
6. Almamater TK HARAPAN INDAH Jember, SDN Kranjingan 2 Jember, SMPN 9 Jember, SMAN 3 Jember dan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
7. Sahabat-sahabat tercinta yang selalu memberi dukungan dan motivasi “*Thebida Boys, Crue Dolanan, Jonggring Saloko dan Sanggar Taker*”
8. Seluruh Bapak dan Ibu dosen serta seluruh civitas akademika di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;

9. Seluruh teknisi laboratorium yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kerjasamanya hingga penelitian ini selesai;
10. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan baik moril maupun materiil sehingga terselesaikannya skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu setiap kritik dan saran yang membangun diharapkan guna penyempurnaan isi dari skripsi ini menjadi lebih baik. Besar harapan penulis, skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Jember, 07 Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Ampas Kelapa	4
2.2 Standar Mutu Roti Tawar	6
2.3 Fungsi Penambahan Bahan Baku Pembuatan Roti Tawar	8
2.3.1 Terigu.....	8
2.3.2 Ragi (<i>Yeast</i>)	10
2.3.3 Garam	11

2.3.4 Gula	12
2.3.5 Air	13
2.3.6 Susu	13
2.3.7 Mentega	14
2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Roti Tawar	15
2.4.1 Pencampuran	15
2.4.2 Pembuatan Adonan.....	16
2.4.3 Fermentasi	16
2.4.4 Proofing (<i>Last Fermentation</i>).....	17
2.4.5 Pencetakan	17
2.4.6 Pemangangan.....	17
2.4.7 Pendinginan.....	18
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	
3.2.1 Bahan Penelitian	19
3.2.2 Alat Penelitian	19
3.3 Metode Penelitian	19
3.3.1 Rancangan Penelitian.....	19
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian.....	20
a. Pengambilan santan untuk mendapatkan ampas kelapa..	20
b. Pembuatan tepung ampas kelapa	20
c. Pembuatan roti tawar substitusi tepung ampas kelapa	22
3.4 Parameter Pengamatan.....	24
3.5 Prosedur Analisis.....	25
3.5.1 Sifat fisik.....	25
a. Tekstur	25
b. Warna.....	25

c. Daya Kembang.....	26
d. <i>Staling</i>	26
e. Kenampakan Irisan	26
3.5.2 Uji Organoleptik	26
3.5.3 Uji Efektivitas	27
3.5.4 Sifat Kimia.....	27
a. Kadar Air	27
b. Kadar Abu.....	28
c. Kadar Protein	28
d. Kadar Lemak	29
e. Kadar Karbohidrat	29
f. Kadar Serat Kasar.....	29
3.6 Analisis Data	30
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Sifat Fisik Roti Tawar Kaya Serat	31
4.1.1 Tekstur Roti Tawar Kaya Serat.....	31
4.1.2 Warna (<i>lightness</i>) Roti Tawar Kaya Serat	33
4.1.3 Daya Kembang Roti Tawar Kaya Serat.....	34
4.1.4 <i>Staling</i> Roti Tawar Kaya Serat	36
4.1.5 Kenampakan Irisan	38
4.2 Sifat Organoleptik Roti Tawar Kaya Serat	39
4.2.1 Warna (<i>lightness</i>)	40
4.2.2 Aroma	41
4.2.3 Tekstur.....	42
4.2.4 Rasa.....	42
4.2.5 Keseluruhan	43
4.3 Uji Efektivitas	44
4.4 Sifat Kimia Roti Tawar Kaya Serat	44

4.4.1 Kadar Air	44
4.4.2 Kadar Abu.....	45
4.4.3 Kadar Protein	45
4.4.4 Kadar Lemak.....	45
4.4.5 Kadar Karbohidrat	46
4.4.6 Kadar Serat Kasar	46
BAB 5. PENUTUP	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komponen tepung ampas kelapa.....	6
2.2 Komponen roti tawar putih	8
2.3 Syarat mutu roti tawar (SNI 01- 3840- 1995)	8
2.4 Komponen kandungan kimia terigu	9
3.1 Komposisi bahan pembuatan roti tawar kaya serat	22
4.1 Skor kesukaan roti tawar kaya serat substitusi tepung ampas kelapa	40
4.2 Nilai efektivitas roti tawar kaya serat	44
4.3 Sifat kimia produk roti tawar kaya serat terpilih.....	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur asam amino	10
3.1 Diagram alir pengambilan santan untuk mendapatkan ampas kelapa	21
3.2 Diagram alir pembuatan tepung ampas kelapa	21
3.3 Diagram alir pembuatan roti tawar kaya serat substitusi tepung ampas Kelapa.....	23
4.1 Diagram nilai tekstur roti tawar kaya serat substitusi tepung ampas kelapa.....	31
4.2 Diagram nilai warna (<i>lightness</i>) roti tawar kaya serat substitusi tepung ampas kelapa.....	33
4.3 Diagram nilai daya kembang roti tawar kaya serat substitusi tepung ampas kelapa.....	34
4.4 Diagram nilai <i>staling</i> (bagian dalam) roti tawar kaya serat substitusi tepung ampas kelapa.....	37
4.5 Diagram nilai <i>staling</i> (bagian luar) roti tawar kaya serat substitusi tepung ampas kelapa.....	37
4.6 Kenampakkan irisan roti tawar kaya serat substitusi tepung ampas kelapa.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Hasil pengamatan tekstur roti tawar kaya serat (bagian dalam).....	53
Lampiran B. Hasil pengamatan tekstur roti tawar kaya serat (bagian luar)	53
Lampiran C. Hasil pengamatan warna (<i>lightness</i>) roti tawar kaya serat	53
Lampiran D. Hasil pengamatan daya kembang roti tawar kaya serat.....	54
Lampiran E. Hasil pengamatan <i>stalleness</i> roti tawar kaya serat (bagian dalam).....	54
Lampiran F. Hasil pengamatan <i>stalleness</i> roti tawar kaya serat (bagian luar)	55
Lampiran G. Hasil uji sifat organoleptik warna roti tawar kaya serat	57
Lampiran H. Hasil uji sifat organoleptik rasa roti tawar kaya serat	58
Lampiran I. Hasil uji sifat organoleptik aroma roti tawar kaya serat.....	59
Lampiran J. Hasil uji sifat organoleptik tekstur roti tawar kaya serat	60
Lampiran K. Hasil uji sifat organoleptik keseluruhan roti tawar kaya serat	61
Lampiran L. Hasil uji efektivitas roti tawar kaya serat	62
Lampiran M. Lembar kuisisioner uji organoleptik roti tawar kaya serat	63
Lampiran N. Hasil pengamatan kadar air	63
Lampiran O Hasil pengamatan kadar abu.....	64
Lampiran P. Hasil pengamatan kadar protein	65
Lampiran Q. Hasil pengamatan kadar lemak.....	66
Lampiran R. Hasil pengamatan kadar karbohidrat	67
Lampiran S. Hasil pengamatan kadar serat kasar	67

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Roti merupakan salah satu pangan olahan yang terbentuk dari fermentasi terigu dengan menggunakan ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) atau bahan pengembang lainnya kemudian dipanggang (Mudjajanto dan Yulianti, 2004). Roti khususnya roti tawar merupakan salah satu pangan olahan dari terigu yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat luas. Roti tawar merupakan salah satu jenis roti *sponge* yang sebagian besar tersusun dari gelembung–gelembung gas. Harga yang relatif murah, menyebabkan roti tawar mudah dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat baik dari lapisan bawah, menengah hingga atas. Hal ini dapat dibuktikan dengan semakin banyaknya industri roti baik dalam skala rumah tangga maupun industri menengah.

Bahan baku utama pada pembuatan roti tawar adalah tepung terigu, sedangkan bahan dasar pembuatan tepung terigu adalah gandum. Sampai saat ini, Indonesia masih mengimpor gandum dan Impor terigu terus meningkat. Berdasarkan data Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) pada 2014/2015, impor gandum Indonesia mencapai 7,49 juta ton atau menduduki peringkat kedua dunia setelah Mesir 11,06 juta ton. Tahun 2015/2016 mencapai 8,10 juta ton atau menduduki peringkat dua setelah Mesir 11,50 juta ton. Tahun 2020, diproyeksikan impor gandum akan meningkat tiga kali lipat dari tahun sebelumnya (Listiyarini, 2016). Kenaikan Konsumsi terigu ini perlu ada upaya alternatif untuk mengurangi penggunaannya dalam pembuatan roti. Solusi untuk mengurangi penggunaan terigu pada pembuatan roti tawar adalah dengan mengganti sebagian terigu (substitusi) dengan tepung lain yaitu tepung ampas kelapa. Hal ini merupakan salah satu upaya dalam memanfaatkan limbah kelapa yaitu berupa ampas kelapa.

Ampas kelapa merupakan hasil samping dari proses pengambilan santan kelapa. Selama ini ampas kelapa hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan sebagian dijadikan tempe bonkreng untuk makanan. Berdasarkan penelitian putri

(2010) menyatakan bahwa ampas kelapa mengandung serat kasar yang cukup tinggi yaitu sebesar 15,07%. Ampas kelapa mengandung selulosa cukup tinggi yang dapat berperan dalam proses fisiologis tubuh. Selulosa merupakan serat makanan yang tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan, namun peranannya dalam sistem pencernaan sangat penting, sebab dapat memperpendek waktu transit sisa-sisa makanan, sehingga mengurangi resiko kanker usus (Muchtadi, 1989). Tepung ampas kelapa adalah tepung yang diperoleh dengan cara menghaluskan ampas kelapa yang telah dikeringkan. Tepung ampas kelapa dapat dibuat dari kelapa parut kering yang dikeluarkan sebagian kandungan lemaknya melalui proses *pressing* (Rony, 1993).

Pada proses pembuatan roti tawar yang berperan penting dalam pembentukan tekstur dan pengembangan adonan adalah senyawa gluten yang terkandung dalam gandum. Gluten menentukan elastisitas dan plastisitas adonan yang diakibatkan terbentuknya kerangka seperti jaring-jaring yang berperan sebagai perangkap gas hasil peragian sehingga adonan dapat mengembang (Wijayanti, 2007). Tepung ampas kelapa tidak mengandung gluten sehingga penggunaan tepung ampas kelapa sebagai campuran terigu dalam pembuatan roti tawar perlu dibatasi. Pembuatan bahan makanan dengan tepung ampas kelapa pernah dilakukan pada produk brownies, cookies dan roti, namun pada produk roti belum diketahui sifat fisik dan organoleptiknya.

Penelitian tentang pembuatan roti yang menggunakan berbagai macam tepung substitusi sebelumnya sudah dilakukan diantaranya adalah pembuatan roti yang dengan substitusi tepung singkong dan tepung kedelai (Arlene, 2009). Sudarmo (2015) mengatakan bahwa penambahan tepung kulit ari kedelai pada pembuatan roti dengan karakteristik dan sifat organoleptik yang masih baik dan disukai maksimal sebanyak 30%. Namun, penggunaan tepung ampas kelapa untuk substitusi pada pembuatan roti tawar belum dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Pembuatan roti tawar kaya serat dengan substitusi tepung ampas kelapa akan menurunkan kualitas organoleptik dari roti yang dihasilkan. Semakin banyak

penambahan tepung ampas kelapa pada pembuatan roti tawar kaya serat akan membuat tekstur roti menjadi bantat dan menyebabkan volume daya kembang menurun. Hal ini dikarenakan tepung ampas kelapa memiliki karakteristik yang kurang sesuai dengan tepung pada umumnya ketika digunakan sebagai substitusi dalam pembuatan roti tawar. Putri (2010) menyatakan bahwa Tepung ampas kelapa yang dibuat secara manual biasanya agak kasar karena menggunakan ayakan dengan ukuran yang kurang sesuai (dibawah 40 mesh). Tingkat kehalusan tepung ditentukan oleh ukuran ayakan dengan satuan ukuran mesh. Apabila pengayakan dilakukan dengan mesin yang dilengkapi ayakan berukuran 40-100 mesh maka hasil tepung yang diperoleh lebih lembut. Berdasarkan hal tersebut, perlu dicari berapa konsentrasi substitusi tepung ampas kelapa pada pembuatan roti tawar kaya serat yang masih baik dan disukai oleh konsumen atau panelis.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Mengetahui karakteristik fisik dan organoleptik roti tawar hasil substitusi tepung ampas kelapa.
- 2) Mengetahui jumlah maksimal tepung ampas kelapa yang dapat disubstitusikan sehingga dihasilkan roti dengan sifat-sifat masih baik dan disukai.
- 3) Mengetahui karakteristik kimia dan kadar serat roti tawar yang disubstitusi menggunakan tepung ampas kelapa pada roti yang paling disukai atau terpilih.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Meningkatkan penganekaragaman produk olahan dari ampas kelapa.
- 2) Meningkatkan nilai ekonomis tepung ampas kelapa

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Fisik Dan Kimia Tepung Ampas Kelapa

Tepung ampas kelapa dibuat secara langsung dari hasil samping ampas kelapa. Ampas kelapa merupakan hasil samping dari proses pengambilan santan. Hasil samping berupa ampas kelapa mengandung selulosa cukup tinggi yang dapat berperan dalam proses fisiologi tubuh.. Selulosa merupakan serat makanan yang tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan. Namun perannya dalam sistem pencernaan sangat penting, sebab dapat memperpendek waktu transit sisa-sisa makanan, sehingga mengurangi resiko kanker usus. Selain itu, serat dapat mengikat lemak, protein, dan karbohidrat lainnya, sehingga terbentuk senyawa kompleks yaitu lemak-protein-karbohidrat-serat. Akhirnya senyawa kompleks ini tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan, yang selanjutnya terbuang bersama feses (Muchtadi, 1989).

Serat pangan umumnya terdiri atas kompleks karbohidrat dinding sel tumbuhan, seperti selulosa, hemiselulosa, pectin dan lignin juga polisakarida intraseluler seperti gum dan muscilago yang tidak terhidrolisis oleh enzim pencernaan manusia (Purawisastra, 2001). Ampas kelapa mengandung serat galaktomanan sebesar 61 %. Galaktomanan adalah polisakarida yang terdiri dari rantai mannose dan galaktosa, senyawa ini bermanfaat bagi kesehatan karena mengandung serat dan polisakarida, juga berperan memicu pertumbuhan bakteri usus yang membantu pencernaan (Winarno, 2002).

Balasubramanian (1976), melaporkan bahwa analisis ampas kelapa kering (bebas lemak) mengandung 93% karbohidrat yang terdiri atas 61% galaktomanan, 26% manosa dan 13% selulosa. Sedangkan Banzon dan Velasco (1982), melaporkan bahwa tepung ampas kelapa mengandung lemak 12,2%, protein 18,2%, serat kasar 20%, abu 4,9%, dan kadar air 6,2%. Ampas kelapa dapat diolah menjadi tepung dan bisa digunakan sebagai bahan dalam pembuatan produk pangan. Selain itu, pengolahan ampas kelapa menjadi tepung juga bertujuan untuk meningkatkan nilai ekonomis. Pemanfaatan ampas kelapa masih

sangat terbatas, misalnya untuk pakan ternak dan sebagian dijadikan tempe bongkrek untuk makanan, didesa-desa Provinsi Jawa Timur (Hutsoit, 1988). Produksi kelapa mencapai 15,2 milyar butir atau 28% produksi kelapa dunia (Hengky, 2004). Untuk pengolahan minyak kelapa cara basah, dari 100 butir kelapa diperoleh ampas 19,50 kg (Rindengan, 2004).

Tepung ampas kelapa adalah tepung yang diperoleh dengan cara menghaluskan ampas kelapa yang telah dikeringkan. Rony (1993) menjelaskan bahwa tepung ampas kelapa dapat dibuat dari kelapa parut kering yang dikeluarkan sebagian kandungan lemaknya melalui proses *pressing*. Lebih lanjut dijelaskan bahwa dari proses ini selain diperoleh tepung kelapa juga diperoleh minyak yang bemutu tinggi. Tepung ampas kelapa merupakan bahan pangan sumber serat karena mengandung selulosa cukup tinggi. Dewasa ini, asupan serat menjadi semakin diutamakan dalam membuat formulasi produk pangan karena perannya dalam memperlancar pencernaan dan mengurangi ketersediaan kolesterol di dalam tubuh (Hutsoit,1988). Teknologi pembuatan tepung ampas kelapa dari ampas kelapa sangat sederhana sehingga mudah diterapkan pada skala kecil dan menengah. Teknologi ini dapat dimanfaatkan oleh produsen produk berbasis kelapa untuk mendapatkan penghasilan tambahan dengan mengolah ampasnya menjadi tepung ampas kelapa. Minimalisasi limbah pada industri pengolahan kelapa juga memberikan kesempatan pada pengusaha untuk menjual produknya dengan harga yang kompetitif. Keuntungan lain dari penerapan teknologi pembuatan tepung ampas kelapa pada industri pengolahan kelapa selain memberikan pendapatan tambahan bagi pengusaha pengolah, juga menurunkan biaya produksi produk roti, kue dan makanan ringan lainnya (Rony, 1993).

Putri (2010) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kualitas tepung ampas kelapa adalah derajat keputihan atau tingkat keputihan, tingkat kehalusan (mesh), dan kadar air tersisa. Tingkat keputihan tepung ampas kelapa dipengaruhi oleh penentuan/pemilihan bahan baku, proses pembuatan, kualitas air yang digunakan selama proses pembuatan, tingkat kebersihan proses produksi, pengemasan dan penyimpanan (sebaiknya di tempat yang kedap udara dan terbebas dari bau tak sedap). Pembuatan tepung ampas kelapa yang yang

dilakukan secara manual biasanya memiliki karakteristik agak kasar karena menggunakan ayakan dengan ukuran yang kurang sesuai dibandingkan ayakan tepung pada umumnya yaitu dibawah 40 mesh. Proses pengayakan yang dilakukan dengan menggunakan mesin yang dilengkapi ayakan berukuran 40-100 mesh akan menghasilkan tepung yang lebih lembut, karena tingkat kehalusan tepung ditentukan oleh ukuran ayakan dengan satuan ukuran mesh. Pada tepung ampas kelapa, kadar air yang tersisa umumnya berkisar antara 7-15%. Pengeringan dengan sinar matahari menghasilkan tepung ampas kelapa dengan tingkat kekeringan rendah daripada pengeringan dengan mesin (oven). Setelah pengeringan, kadar air tepung ampas kelapa dapat berubah karena menyerap air dari udara, tercemar air ataupun embun. Kadar air di atas 15% menyebabkan tepung ampas kelapa menjadi lembap sehingga cepat rusak (menjadi asam, ditumbuhi jamur, menggumpal, dan lain-lain). Komponen tepung ampas kelapa dapat dilihat pada **Tabel 2.1**

Tabel 2.1 Komponen Tepung Ampas Kelapa

Komponen	Jumlah (%)
Air	7
Abu	0,27
Lemak	38,24
Protein	5,79
Karbohidrat	33,64
Serat Kasar	15,07

Sumber: Putri (2010)

2.2 Standar Mutu Roti Tawar

Roti tawar menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) didefinisikan sebagai produk yang diperoleh dari adonan tepung terigu yang diragikan dengan ragi roti yang dipanggang, dengan atau penambahan bahan makanan lain dan bahan makanan yang diizinkan. Roti tawar merupakan salah satu jenis makanan yang berbentuk sponge, yang sebagian besar volumenya tersusun dari gelembung-gelembung gas. Produk ini terdiri dari gas sebagai fase diskontinyu dan zat padat sebagai fase kontinyu (Wijayanti, 2007). Roti tawar kini sudah jadi makanan pokok kedua setelah nasi. Kandungan gizi dari produk olahan dari tepung gandum ini unggul dibandingkan nasi dan mie. Bahkan ada jenis roti yang selain kaya

serat, mengandung omega-3 yang berfungsi sebagai penangkal berbagai penyakit degenerative. Roti tawar umumnya dapat mengembang akibat aktivitas *Saccharomyces cerevisiae* yang membebaskan gas CO₂ selama proses fermentasi. Gas CO₂ dapat bertahan dalam adonan jika tepung mengandung gluten.

Roti tawar umumnya dibuat dari tepung terigu, karena tepung terigu mampu menyerap air dalam jumlah besar, dapat mencapai konsisten adonan yang cepat, memiliki elastisitas yang baik untuk menghasilkan roti dengan remah halus, tekstur lembut, volume besar dan mengandung 12-13% protein. Kandungan protein pada terigu tipe kuat paling tinggi dibandingkan dengan terigu tipe lainnya dalam pembuatan roti. Penggunaan terigu tipe kuat lebih disukai karena kemampuan gluten (jenis protein pada tepung terigu) yang sangat elastik dan kuat untuk menahan pengembangan adonan akibat terbentuknya gas karbondioksida oleh khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Semakin kuat gluten menahan terbentuknya gas CO₂, semakin mengembang volume adonan roti. Mengembangnya volume adonan mengakibatkan roti yang telah dioven akan menjadi mekar. Hal ini terjadi karena struktur berongga yang terbentuk di dalam roti (Astawan, 2004).

Pembuatan roti tawar perlu memperhatikan keseimbangan antara pembentukan gas (*gas production*) dan kemampuan menahan gas (*gas retention*), karena kedua hal tersebut mempengaruhi mutu roti tawar. Nilai mutu roti tawar ada dua kriteria, yaitu kriteria luar yang meliputi volume, warna kulit (*color of crust*), keistimewaan bentuk (*symetrm of form*), karakteristik kulit (*character of crust*), dan hasil pemotongan, serta kriteria dalam yang meliputi porositas (*grain*), warna daging roti (*color of crumb*), aroma, rasa, pengunyahan, dan tekstur (Wahyudi, 2003). Dari beberapa kriteria tersebut yang umum digunakan untuk menilai mutu roti tawar adalah volume (tingkat pengembangan), tekstur, rasa, dan aroma. Volume dan tekstur sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara pembentukan gas dan kemampuan menahan gas. Komponen dari roti tawar menurut (Direktorat gizi departemen kesehatan RI, 1992) ditunjukkan pada **Tabel 2.2**

Tabel 2.2 Komponen roti tawar putih

Komponen	Jumlah per 100 g bahan
Air	37,7 g
Energi	246 kcal
Protein	9,7 g
Lemak	4,2 g
Karbohidrat	49,7 g
Serat	2,95 g

Sumber: Direktorat Gizi, Depkes RI (1992)

Menurut Mudjajanto dan Yulianti (2004), kriteria roti tawar yang baik ditinjau dari aspek sensoris sebagai berikut: warna kerak roti tawar coklat kekuningan dan warna bagian dalam putih krem, aroma harum, rasa gurih agak asin dan tekstur lunak dan elastis. Hadi (2006) juga menyatakan bahwa roti tawar yang berkualitas memiliki karakteristik eksternal tertentu, di antaranya memiliki volume pengembangan yang cukup, kulit roti berwarna coklat keemasan, pemanggangan merata, bentuk simetris dan memiliki kulit roti yang tipis, sedangkan karakteristik internal diantaranya warna bagian dalam (*crumb*) yang cerah, pori-pori seragam dengan dinding pori yang tipis, tekstur halus, lembut dan tidak bersifat remah, aroma khas roti tawar yang segar dan menyenangkan (Hadi, 2006). Berdasarkan SNI (1995), syarat mutu roti tawar ditunjukkan pada **Tabel 2.3**

Tabel 2.3 Syarat Mutu Roti Tawar SNI (01-3840-1995)

Kriteria Uji	Persyaratan
Keadaan kenampakan	
a. Bau	Normal tidak berjamur
b. Rasa	Normal
c. Warna	Normal
Air (%)	Maks. 40
Abu (%)	Maks. 1
Lemak (%)	-

2.3 Fungsi Penambahan Bahan Baku Pembuatan Roti Tawar

Bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan roti tawar meliputi terigu, *yeast* atau ragi, garam, gula, air, susu, dan mentega.

2.3.1 Terigu

Terigu merupakan bahan dasar utama dalam pembuatan produk bakery dan kue. Ada dua jenis tepung terigu yaitu tepung terigu keras (*hard flour*) dan terigu lunak (*soft flour*). Terigu keras digunakan untuk membuat roti dan produk-

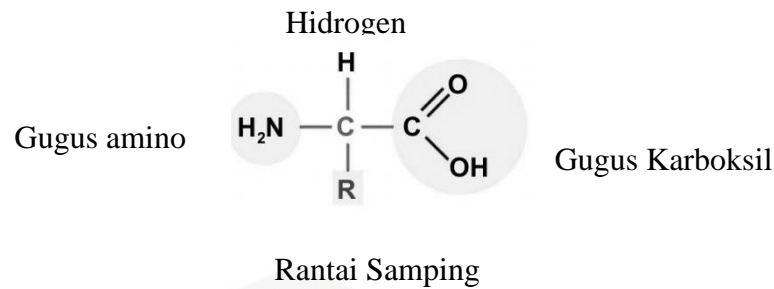
produk yang dibuat dengan melibatkan proses fermentasi seperti *puff pastry*, Tepung terigu lunak biasanya digunakan untuk membuat kue dan biskuit. Perbedaan utama dari kedua jenis tepung tersebut adalah kandungan glutennya, dimana tepung terigu keras mengandung gluten sekitar 13% sedangkan tepung terigu lunak kandungan glutennya sekitar 8,3%. Komponen terigu ditunjukkan pada **Tabel 2.4**.

Tabel 2.4 Komponen kandungan kimia terigu

Komponen	Jumlah per 100 g bahan
Kalori	365 kkal
Protein	8,9 g
Lemak	1,3 g
Karbohidrat	77,3 g
Kalsium	16 mg
Fosfor	30 mg
Besi	1,2 mg
Vitamin B ₁	0,07 mg
Air	12 g

Sumber : Departemen Kesehatan RI., 1996

Gluten adalah protein yang menggumpal, bersifat elastis serta mengembang bila dicampur dengan air. Gluten inilah yang bertanggung jawab terhadap sifat pengembangan adonan terigu setelah ditambah air dan ditambah bahan pengembang atau difermentasi menggunakan ragi (Apriyanto, 2006). Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh karena zat ini berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur, serta sumber energi dalam tubuh. Protein adalah polimer dari asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida. Molekul protein mengandung unsur-unsur C, H, O, N, P, S, dan terkadang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Winarno, 1992). Protein merupakan suatu polipeptida dengan BM yang sangat bervariasi dari 5000 sampai lebih dari satu juta karena molekul protein yang besar. protein sangat mudah mengalami perubahan fisis dan aktivitas biologisnya. Banyak agensia yang menyebabkan perubahan sifat alamiah dari protein seperti panas, asam, basa, solven organik, garam, logam berat, radiasi sinar radioaktif (Sudarmadji, 2010). Struktur asam amino ditunjukkan pada **Gambar 2.1**



Gambar 2.1 Struktur asam amino (Lehninger, 1995)

Dalam proses pencernaan, protein akan dipecah menjadi satuan-satuan dasar kimia. Protein terbentuk dari unsur-unsur organik yang hampir sama dengan karbohidrat dan lemak yaitu terdiri dari unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O), akan tetapi ditambah dengan unsur lain yaitu nitrogen (N). Molekul protein mengandung pula fosfor, belerang, dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Subarna, 1992).

Gluten menentukan hasil produk karena gluten mempengaruhi jaringan atau kerangka yang mempengaruhi baik tidaknya produk. Baik tidaknya suatu produk ditentukan oleh baik tidaknya jaringan, baik tidaknya jaringan ditentukan oleh kuatnya gluten, kuat tidaknya gluten dipengaruhi banyak tidaknya kandungan protein, banyak sedikitnya kandungan protein akan ditentukan oleh jenis tepung yang digunakan (Subagjo, 2007). Tepung gandum mengandung kurang lebih 0,5 sampai 0,8% pentosa yang larut dalam air, sehingga menghasilkan larutan yang sangat kental. Terjadinya pengentalan disebabkan tepung mempunyai kemampuan menyerap air (Desrosier, 2008).

2.3.2 *Yeast* atau Ragi

Pada pembuatan roti tawar digunakan bahan yang berfungsi sebagai pemfermentasi bahan agar adonan dapat mengembang. Ragi untuk roti dibuat dari sel khamir *S. cereviceae* dengan memfermentasi gula. khamir menghasilkan karbondioksida yang digunakan untuk mengembangkan adonan. Di dalam ragi terdapat beberapa enzim yaitu protease, lipase, invertase, maltase dan zymase. Protease memecah protein dalam tepung menjadi senyawa nitrogen yang dapat diserap sel khamir untuk membentuk sel yang baru. Lipase memecah lemak menjadi asam lemak dan gliserin. Invertase memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Maltase memecah maltosa menjadi glukosa dan Zymase memecah

glukosa menjadi alkohol dan karbondioksida. Akibat dari fermentasi ini timbul komponen-komponen pembentuk flavor roti, diantaranya asam asetat, aldehid dan ester (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

Ragi berfungsi untuk mengembangkan adonan dengan memproduksi gas CO₂, memperlunak gluten dengan asam yang dihasilkan dan juga memberikan rasa dan aroma pada roti. Enzim-enzim dalam ragi memegang peran tidak langsung dalam proses pembentukan rasa roti yang terjadi sebagai hasil reaksi Maillard dengan menyediakan bahan-bahan pereaksi sebagai hasil degradasi enzimatik oleh ragi. Oleh karena itu ragi merupakan sumber utama pembentuk rasa roti (Wahyudi, 2003:80). Ada dua jenis ragi komersial yaitu ragi segar yang telah diproses membentuk lempengan atau balok, dan ragi kering yang berbentuk granula. Ragi kering ada yang berbentuk butiran kasar, ada juga berbentuk pellet-pellet halus. Ragi yang berbentuk kasar biasanya tidak mudah larut dan tidak cepat tumbuh sehingga perlu dilarutkan dulu dalam air pada waktu penggunaannya, sedangkan ragi kering cepat tumbuh berkembang pada saat pencampuran adonan sehingga pada pembuatan roti tawar sering digunakan ragi kering sebagai bahan pengembangnya. Pemilihan ragi instan yang baik adalah tidak kadaluarsa, masih dalam kondisi baik dan tidak berketu atau berjamur.

2.3.3 Garam

Garam adalah bahan utama untuk mengatur rasa. Fungsi garam dalam pembuatan roti adalah penambah rasa gurih, pembangkit rasa bahan-bahan lainnya, pengontrol waktu fermentasi dari adonan beragi, dan sebagai penambah kekuatan glutein. Syarat garam yang baik dalam pembuatan roti adalah harus seratus persen larut dalam air, jernih, bebas dari gumpalan-gumpalan dan bebas dari rasa pahit (Mudjajanto dan Yulianti, 2004). Garam akan membangkitkan rasa pada bahan-bahan lainnya, membantu membangkitkan harum atau aroma dan meningkatkan sifat-sifat roti (Wahyudi, 2003). Garam adalah salah satu bahan pengeras, bila adonan tidak menggunakan garam, maka adonan agak basah. Garam memperbaiki pori-pori roti dan tekstur roti akibat kuatnya adonan, dan secara tidak langsung berarti membantu pembentukan warna.

Selain mempengaruhi flavor, garam juga dapat berfungsi sebagai pengontrol fermentasi. Bila tidak ada garam dalam adonan fermentasi maka fermentasi akan berjalan cepat. Garam juga membantu mengatur aktifitas ragi roti pada saat fermentasi. Garam akan mencegah pembentukan dan pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan dalam adonan yang diragikan. Fungsi garam paling penting lainnya yaitu membantu aktifitas amilase dan menghambat aktifitas protease pada tepung. Adonan tanpa garam akan lengket dan susah dipegang (Koswara, 2009).

2.3.4 Gula

Gula adalah salah satu produk hasil perkebunan dari tebu yang banyak dikembangkan. Mudjajanto dan Yulianti (2004) menjelaskan bahwa fungsi penambahan gula dalam suatu produk pangan antara lain yaitu untuk memberikan aroma, rasa manis sebagai pengawet, dan untuk memperoleh tekstur tertentu. Gula ditambahkan pada jenis roti tertentu untuk melengkapi karbohidrat yang ada untuk proses fermentasi dan untuk memberikan rasa manis pada roti. Akan tetapi gula lebih banyak dipakai dalam pembuatan biskuit dan kue, dimana selain memberikan rasa manis gula juga mempengaruhi tekstur (Buckle dkk., 1987).

Menurut Koswara (2009), gula digunakan sebagai bahan pemanis pada roti. Gula yang paling sering digunakan yaitu sukrosa atau gula pasir. Selain sebagai pemanis sukrosa juga berperan dalam penyempurnaan mutu panggang, warna kerak, dan memungkinkan proses pematangan yang lebih cepat, sehingga air lebih banyak dipertahankan dalam roti. Gula juga ditujukan sebagai sumber karbon pertama dari sel khamir yang mendorong aktifnya fermentasi. Gula yang dimanfaatkan oleh sel khamir, umumnya hanya gula-gula sederhana. Glukosa atau fruktosa yang dihasilkan oleh pemecahan molekul kompleks menjadi sederhana. Sukrosa dan maltosa dapat dipecah menjadi gula sederhana atau heksosa oleh enzim yang ada pada khamir, sedangkan pati atau dekstrin tidak dapat langsung dipecah oleh ragi. Gula juga berfungsi sebagai pengempuk dan menjaga kesegaran roti karena sifat higroskopis (menahan air) sehingga dapat memperbaiki masa simpan roti.

Sukrosa dan maltosa dapat dipecah menjadi gula sederhana (heksosa) oleh enzim yang ada dalam sel khamir, sedangkan pati dan dekstrin tak dapat diserang oleh khamir. Enzim-enzim yang terdapat dalam tepung atau malt diastatik, berfungsi memproduksi gula dekstrosa atau maltosa dari pati yang ada dalam adonan. Selain itu dalam pembuatan roti tawar, gula memberikan warna kulit roti (*crust*) dan sebagai pengempuk untuk menjaga freshness roti karena sifatnya yang higroskopis (menahan air) sehingga dapat memperbaiki masa simpan roti (Koswara, 2009).

2.3.5 Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air mempengaruhi penampilan tekstur dan cita rasa makanan (Winarno, 1997). Air dalam pembuatan roti menentukan konsistensi karakteristik adonan dan menentukan sifat adonan selama proses dari awal hingga akhir, sehingga menentukan mutu produk yang dihasilkan. Air pada pembuatan roti tawar berfungsi sebagai pelarut bahan seperti garam, gula, susu dan mineral sehingga bahan tersebut terdispersi secara merata dalam adonan. Air pada proses pembuatan roti memungkinkan terbentuknya gluten, berperan mengontrol kepadatan adonan, melarutkan garam, menaham dan menyebarkan bahan-bahan bukan tepung secara seragam, membasahi dan mengembangkan pati serta menjadikannya dapat dicerna, selain itu air juga memungkinkan terjadinya aktivitas enzim (U.S. Wheat Associates, 1983).

Pada pembuatan roti, air akan melakukan hidrasi dan bersenyawa dengan protein membentuk gluten dan dengan pati membentuk gel setelah dipanaskan. Air juga berfungsi sebagai pelarut garam, gula, susu, dan sebagainya. Jumlah air yang digunakan tergantung pada kekuatan tepung dan proses yang digunakan (Winarno, 1997).

2.3.6 Susu

Menurut Subagjo (2007), dalam produk roti manis susu dapat berfungsi sebagai penambah nilai gizi, memperkuat gluten, dan menambah rasa. Menurut Deman (1997), susu sapi mengandung protein yang dikelompokkan dalam dua golongan, yaitu kasein merupakan fosfoprotein meliputi 78% dari bobot total, dan

protein serum susu meliputi 17% dari bobot total. Golongan kedua β -laktoglobulin (8,5 %), α -laktalbumin (5,1%), globulin imun (1,7%) dan albumin serum. Susu juga mengandung enzim yang jumlahnya sangat sedikit seperti peroksidase, oksidase, fosfatase asam, fosfatase basa, dan xantina oksidase. Kinsella (1982), mengatakan sifat protein susu ini akan sangat berpengaruh pada adonan seperti proses penyerapan dan pengikatan air, kekenyalan dan peningkatan aroma dan rasa.

Susu yang umum digunakan dalam pembuatan roti adalah susu bubuk karena tahan lama dan lebih mudah penyimpanannya. Susu bubuk yang digunakan dapat berupa susu skim bubuk (perlu diingat susu ini mengandung lemak susu sekitar 1%) dan susu full krim bubuk (mengandung lemak susu sekitar 29%) (Winarno, 1993). Penambahan susu sebaiknya berupa susu padat. Alasannya, susu padat menambah penyerapan (absorpsi) air dan memperkuat adonan. Bahan padat bukan lemak (BPBL) pada susu padat tersebut berfungsi sebagai bahan penyegar protein tepung terigu sehingga volume roti bertambah (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

2.3.7 Mentega

Mentega digunakan dalam bahan pangan terutama dalam pembuatan roti dan kue yang dipanggang. Mentega berfungsi sebagai pelumas untuk memperbaiki remah roti, memperbaiki sifat pemotongan roti, memberikan kulit roti lebih lunak, dan dapat menahan air sehingga daya simpan lebih lama. Mentega mengandung lemak bergizi yang berfungsi memberikan rasa lezat, mengempukkan, dan membantu pengembangan susunan fisik roti (Mudjajanto dan Yulianti, 2004). Mentega dapat dibuat dari lemak susu yang manis atau yang asam. Mentega dari lemak yang asam memiliki citarasa yang kuat. Lemak susu dapat dibiarkan menjadi asam secara spontan atau dapat diasamkan dengan penambahan inokulasi murni bakteri asam laktat pada lemak susu yang manis yang telah dipasteurisasikan, sehingga memungkinkan terjadinya fermentasi (Winarno, 2004).

2.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Roti Tawar

Pada prinsipnya roti tawar dibuat dengan cara mencampurkan tepung dan bahan penyusun lainnya menjadi adonan, kemudian difermentasikan dan dipanggang. Pembuatan roti tawar dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu proses pembuatan adonan dan proses pemanggangan. Kedua proses utama ini akan menentukan mutu hasil akhir produk. Pembuatan adonan meliputi proses pengadukan bahan dan pengembangan adonan sampai proses fermentasinya. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas roti tawar yang dihasilkan diantaranya adalah pencampuran, pembuatan adonan, fermentasi, *proofing*, pencetakan adonan, pemanggangan dan pendinginan.

2.4.1 Pencampuran

Pencampuran berfungsi mencampur secara homogen semua bahan, mendapatkan hidrasi yang sempurna pada karbohidrat dan protein, membentuk dan melunakkan *glutein*, serta menahan gas. Pencampuran harus berlangsung hingga tercapai perkembangan optimal dari *glutein* dan penyerapan airnya. Proses pencampuran yang berlebihan akan merusak susunan *glutein*, sehingga adonan akan semakin panas, dan peragiannya semakin lambat (Mudjajanto dan Yulianti, 2004). Proses *mixing* tergantung pada alat yang digunakan, kecepatan pencampuran, penyerapan air dari *glutein*, formula dan masa peragian, dan jenis roti yang diinginkan. Waktu *mixing* umumnya selama 8 – 10 menit atau 10 – 12 menit dengan *mixer* roti (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

Menurut Subagjo (2007), pada saat pembuatan adonan dengan metode *straight* yaitu semua bahan-bahan kering dimasukkan dan diaduk sambil ditambahkan bahan yang bersifat basah. Koswara (2009) mengatakan bahwa pada proses pencampuran, bahan dicampur sekaligus menjadi adonan sebelum difermentasi. Menurut Subagjo (2007), pencampuran dan pengadukan bahan roti dilakukan dalam beberapa tahapan dan kondisi yaitu bahan telah tercampur menjadi satu adonan (*pick up*), lalu adonan mulai kelihatan elastis (*initial development*), adonan sudah kalis atau tidak melengket lagi pada wadah (*clean up*), permukaan elastis permukaan licin, halus dan kering (*develop*), adonan

overmix, basah, lengket dan lembek (*let down*), adonan tidak elastis atau rusak (*break down*).

2.4.2 Pembuatan adonan

Tahap pembentukan adonan dilakukan dengan cara adonan yang telah diistirahatkan digiling menggunakan *roll pin*, kemudian digiling atau dibentuk sesuai dengan jenis roti yang diinginkan. Pada saat penggilingan, gas yang ada di dalam adonan keluar dan adonan mencapai ketebalan yang diinginkan sehingga mudah untuk digulung atau dibentuk (Mudjajanto dan Yulianti, 2004). Pengadonan yang berlebihan akan merusak susunan gluten, adonan akan panas dan peragiannya akan lambat. Adonan tersebut akan menghasilkan roti yang pertambahan volumenya sangat buruk dan juga rotinya akan mempunyai remah pada bagian dalam. Pengadonan yang kurang akan menyebabkan adonan menjadi kurang elastis (Wheat Associates, 1983).

2.4.3 Fermentasi

Tahap peragian sangat penting untuk pembentukan rasa dan volume. Pada saat fermentasi berlangsung, suhu pembuatan roti sangat dipengaruhi oleh kelembaban udara. Suhu ruangan 35°C dan kelembaban udara 75% merupakan kondisi yang ideal dalam proses fermentasi adonan roti. Semakin panas suhu ruangan, semakin cepat proses fermentasi dalam adonan roti. Sebaliknya, semakin dingin suhu ruangan semakin lama proses fermentasinya (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

Selama peragian, adonan menjadi lebih besar dan ringan. Pada adonan langsung, adonan perlu sekali dilipat, ditusuk atau dipukul 1 -2 kali selama peragian dan pada akhir peragian. Pemukulan dilakukan agar suhu adonan rata, gas CO₂ hilang, dan udara segar tertarik ke dalam adonan sehingga rasa asam pada roti dapat hilang. Jika terlalu banyak pukulan, gas yang keluar dari adonan terlalu banyak sehingga roti tidak mengembang (Mudjajanto dan Yulianti, 2004). Enzim β -amilase secara normal terdapat dalam terigu membantu pemecahan pati menjadi maltosa, senyawa yang akan digunakan oleh ragi untuk membentuk gas karbon dioksida dan etanol (Winarno, 1995).

2.4.4 Proofing (*Last Fermentation*)

Sebelum dilakukan proses fermentasi terakhir atau proofing, adonan diletakkan terlebih dahulu ke dalam loyang. Adonan diletakkan dalam loyang dengan cara bagian lipatan gulungan diletakkan dibawah. Jika lipatan gulungan tersebut tidak diletakkan di bawah maka dapat mengakibatkan lipatan mudah lepas pada saat pengovenan sehingga dapat mengakibatkan bentuk roti menjadi tidak baik.

Proofing dilakukan untuk mengembangkan adonan hingga mencapai bentuk dan mutu yang baik. Menurut Wijandi dan Saillah (2003), *proofing* dilakukan sebelum adonan dimasukkan ke dalam oven. *Proofing* merupakan tahap fermentasi akhir sehingga terjadi pengembangan adonan yang mencapai volume optimum baik. Temperatur fermentasi sekitar 35-40°C dan kelembaban relatif 80-85%. Fermentasi akan dianggap cukup apabila volume adonan mencapai 75-90% loyang. Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi antara lain jumlah yeast yang digunakan dalam adonan, pH, penyerapan air, serta kuantitas bahan (Hadiyanto, 2010).

2.4.5 Pencetakan

Agar roti sesuai dengan besarnya cetakan atau berdasarkan bentuk yang diinginkan, adonan perlu ditimbang. Adonan dibagi dalam beberapa bagian. Proses penimbangan harus dilakukan dengan cepat karena proses fermentasi tetap berjalan (Mudjajanto dan Yulianti, 2004). Adonan yang sudah digulung dimasukkan ke dalam cetakan dengan cara bagian lipatan diletakkan di bawah agar lipatan tidak lepas yang mengakibatkan bentuk roti tidak baik. Selanjutnya, adonan diistirahatkan dalam cetakan (*pan proof*) sebelum dimasukkan ke dalam pembakaran. Proses ini dilakukan agar roti mengembang, sehingga hasil akhir roti diperoleh dengan bentuk dan mutu yang baik (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

2.4.6 Pemanggangan

Roti dipanggang atau dibakar dalam oven pada suhu kira-kira 205°C. Suhu pemanggangan roti kecil sekitar 220 – 230°C selama 14 – 18 menit. Sebelum pemanggangan selesai, pintu oven dibuka sedikit sekitar 2 – 3 menit. Untuk roti lainnya, pembakaran dengan suhu oven 220 – 230°C, kemudian menurun hingga

200°C selama 5–10 menit dan sebelum selesai, pintu oven dibuka sedikit (Mudjajanto dan Yulianti, 2004). Setelah fermentasi cukup, adonan dimasukkan ke dalam oven dan dibakar sampai kulit atas dari roti biasanya berwarna coklat, bahkan ada yang sedikit gosong. Mikroglobule menggelembung karena gas CO₂ mengembang oleh suhu oven yang tertinggi dan dinding *glutein* difiksasi mempertahankan volume globula tersebut, sehingga konsistensi roti seperti spons yang lunak dan empuk merata (Sediaoetama, 1993).

Proses pemanggangan roti merupakan langkah terakhir dan sangat penting dalam memproduksi roti. Melalui suatu penghantar panas, suatu massa adonan akan diubah menjadi produk yang ringan dan mudah dicerna. Aktivitas biologis yang terjadi dalam adonan dihentikan oleh pemanggangan disertai dengan inaktifnya mikrobia dan enzim yang ada (Desrosier, 1988). Perusakan zat gizi dalam bahan makanan yang dipanggang (umumnya roti dan kue) terutama berkaitan dengan suhu oven dan lamanya pemanggangan serta pH adonan (Harris dan Karmas, 1989).

2.4.7 Pendinginan

Menurut Wijandi dan Saillah (2003), *depanning* merupakan proses pelepasan roti dari permukaan loyang setelah roti mengalami proses pemanggangan hingga matang. Kemudian dilakukan pendinginan pada roti dengan meletakkan roti pada bahan metal tahan karat agar uap panas keluar dan tidak mengembun pada permukaan roti. Pendinginan ditempat yang lembab dapat menyebabkan pengembunan pada permukaan roti dan kulit roti akan keriput.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Penelitian ini dimulai bulan Januari 2017 sampai bulan juli 2017.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : kelapa yang dibeli di pasar Tegal Besar Kabupaten Jember, tepung terigu protein tinggi cap *cakra kembar premium*, air putih *Aqua*, garam dapur *Tiga Daun*, gula pasir *Gulaku*, ragi instant, mentega *Blue Band*, dan susu bubuk *Dancow*. Bahan yang digunakan untuk analisis yaitu : H_2SO_4 , aquades, NaOH, K_2SO_4 10%, selenium, asam borat 4%, metil merah dan biru, HCl, petroleum benzen, dan aseton.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam proses pengolahan ini yaitu : loyang, copper, oven, neraca analitik Ohaus Ap-310-O, ayakan 40 mesh, plastik, *rolling pin*. Alat yang digunakan dalam proses analisa adalah *rheotex*, *colour reader* CR-100, *beaker glass*, eksikator, destilator, kurs porselen, soxhlet, tabung kjedhal, botol timbang, erlenmeyer, kertas saring dan kuisisioner.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian eksperimental dengan satu faktor yaitu rasio terigu dan tepung ampas kelapa dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah :

R0 = Roti dibuat dengan 100% terigu

R1 = Roti dibuat dengan perbandingan 95% terigu dan 5% tepung ampas kelapa

R2 = Roti dibuat dengan perbandingan 90% terigu dan 10% tepung ampas kelapa

R3 = Roti dibuat dengan perbandingan 85% terigu dan 15% tepung ampas kelapa

R4 = Roti dibuat dengan perbandingan 80% terigu dan 20% tepung ampas kelapa

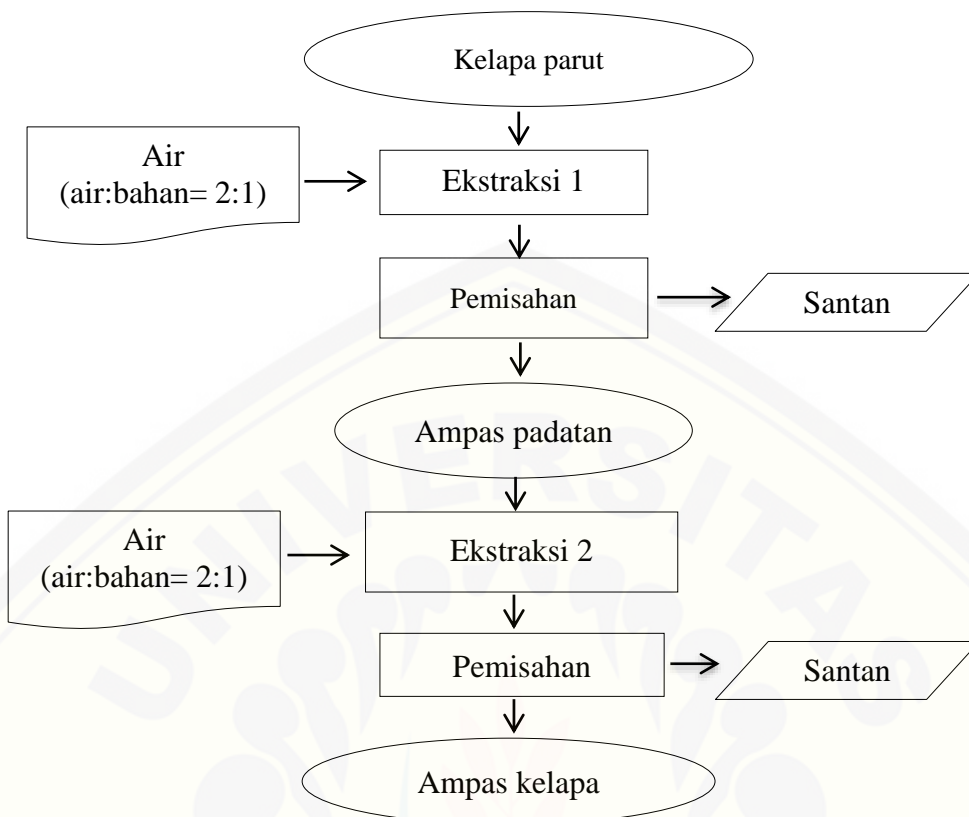
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

a. Pengambilan santan untuk mendapatkan ampas kelapa

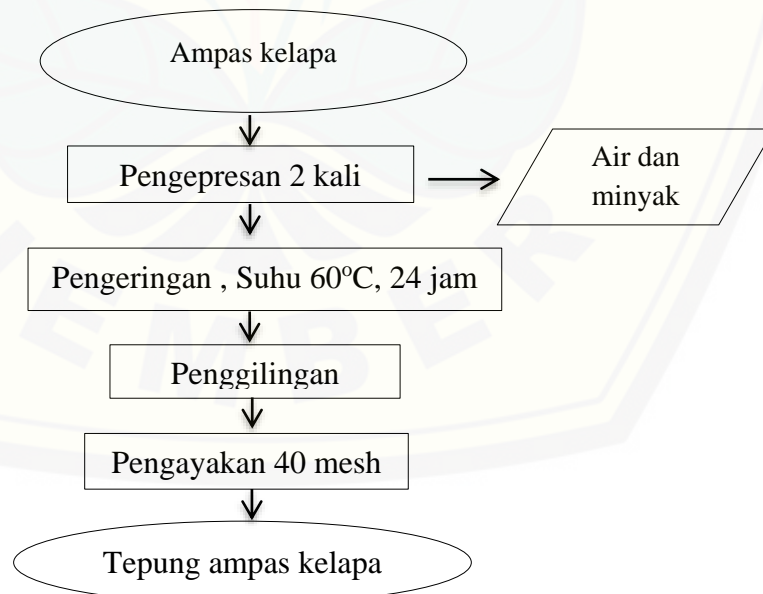
Pertama-tama kelapa dikupas dengan cara memisahkan antara daging buah dengan kulit sabut dan tempurungnya, lalu airnya dibuang. Kelapa yang sudah dikupas ditempatkan di dalam satu wadah dan siap untuk diparut. Selanjutnya dilakukan ekstraksi dengan menambahkan air bersih ke dalam parutan kelapa dengan perbandingan 2 liter air untuk 1 kg kelapa lalu diperas sebanyak dua kali menggunakan tangan untuk mengambil santannya. Hasil perasan kelapa ditampung di dalam toples plastik. Proses pemerasan kelapa ini dilakukan dua kali. Jadi, ampas padatan hasil perasan pertama dicampur lagi dengan air bersih, lalu diperas dan hasil perasan disaring dan ditampung di dalam toples plastik. Proses pemerasan ini sangat penting dan harus segera dilakukan, karena jika hasil parutan kelapa terlalu lama didiamkan rasanya akan asam (Setiaji dan Surip, 2006). Cara mendapatkan ampas kelapa ditunjukkan pada **Gambar 3.1**.

b. Pembuatan tepung ampas kelapa

Tepung ampas kelapa yang digunakan adalah hasil dari penepungan ampas kelapa yang telah diambil santannya. Ampas kelapa yang telah diperoleh dilakukan pengepresan menggunakan pompa hidrolik dan diulangi sebanyak dua kali pengulangan. Setelah itu dikeringkan pada kabinet pengering pada suhu 60°C selama 24 jam. Ampas kelapa setelah melalui proses pengeringan kemudian digiling menggunakan copper. Ampas kelapa yang sudah digiling, diayak menggunakan ayakan 40 mesh untuk mendapatkan tepung ampas kelapa. Diagram alir pembuatan tepung ampas kelapa dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.1 Diagram alir pengambilan santan untuk mendapatkan ampas kelapa



Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan tepung ampas kelapa

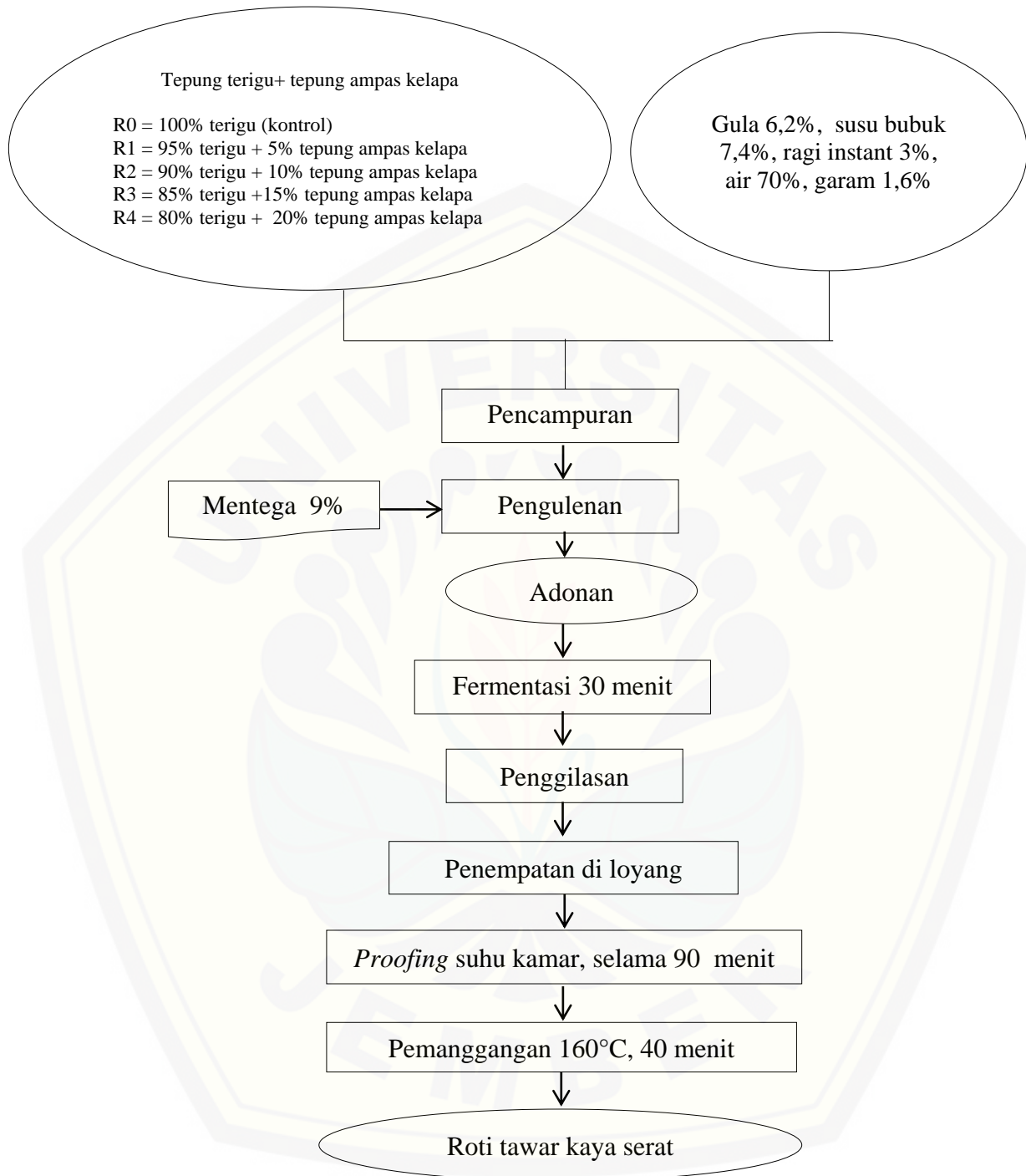
c. Pembuatan roti tawar substitusi tepung ampas kelapa

Bahan-bahan yang diperlukan dipersiapkan terlebih dahulu seperti tepung ampas kelapa, terigu, mentega, gula, garam, air, susu, telur dan ragi instant. Komposisi bahan-bahan tersebut dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Komposisi bahan pembuatan roti tawar kaya serat

Bahan	Jumlah	
	(g/100 g tepung campuran)	(% dari 100% tepung campuran)
Ragi	3	3
Gula	6,2	6,2
Susu bubuk	7,4	7,4
Air	70	70
mentega	9	9
Garam	1,6	1,6

Bahan berupa terigu dan tepung ampas kelapa dicampur ke dalam wadah. Bahan lainnya seperti ragi, susu bubuk, dan gula dimasukkan ke dalam wadah yang telah terisi tepung campuran dan dicampur hingga merata. Setelah tercampur dengan merata, garam dan mentega putih dimasukkan ke dalam wadah tersebut dan diuleni hingga menjadi adonan yang kalis. Selanjutnya, adonan yang telah diuleni didiamkan untuk dilakukan fermentasi selama 30 menit. Fermentasi dilakukan dengan menutup adonan menggunakan plastik hingga rapat agar tidak ada udara yang masuk. Proses fermentasi dilakukan bertujuan untuk menghasilkan gas CO₂ dan alkohol agar adonan dapat mengembang secara sempurna. Setelah 30 menit, adonan yang sudah mengembang digilas dengan *rolling pin* dan dicetak di dalam loyang khusus roti tawar. Penggilasan bertujuan agar sebagian udara yang terdapat di dalam adonan dapat keluar. Tahap selanjutnya yaitu adonan dilakukan *proofing* atau didiamkan kembali pada suhu kamar selama 90 menit di dalam loyang kemudian ditutup menggunakan plastik. Proses *proofing* dilakukan untuk mengembangkan adonan hingga mencapai bentuk dan mutu yang baik. Selanjutnya adonan dipanggang pada suhu 160⁰C selama 40 menit menggunakan pemanggang oven. Roti tawar yang telah mengalami proses pengovenan dikeluarkan dari loyang kemudian didinginkan. Diagram alir penelitian pembuatan roti tawar kaya serat dengan substitusi tepung ampas kelapa dapat dilihat pada **Gambar 3.3**



Gambar 3.3 Diagram alir penelitian pembuatan roti tawar substitusi tepung ampas kelapa

3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang akan diamati dalam penelitian ini meliputi pengujian terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik sebagai berikut:

1. Sifat fisik meliputi:
 - a. Tekstur
 - b. Warna
 - c. Daya kembang
 - d. *Stalling*
 - e. Kenampakan irisan
2. Sifat organoleptik (uji hedonik/uji kesukaan) meliputi:
 - a. Kesukaan warna
 - b. Kesukaan aroma
 - c. Kesukaan tekstur
 - d. Kesukaan rasa
 - e. Kesukaan keseluruhan

Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif. Penentuan perlakuan terpilih menggunakan uji efektivitas (de Garmo dkk., 1984) pada sifat-sifat organoleptik roti tawar.

3. Sifat kimia

Roti tawar hasil perlakuan terpilih dianalisis sifat-sifat kimia meliputi :

- a. Kadar air
- b. Kadar abu
- c. Kadar protein
- d. Kadar lemak
- e. Kadar karbohidrat
- f. Kadar serat kasar

3.5 Prosedur analisis

3.5.1 Sifat fisik

a. Tekstur

Pengukuran tektur pada roti tawar kaya serat ini menggunakan alat *rheotex*. Tombol power *rheotex* dinyalakan, lalu jarum *rheotex* diletakkan di atas tempat tes. Jarak diatur dengan kedalaman 10 mm, dengan menekan tombol *distance* dan *hold* secara bersamaan. Roti tawar diletakkan tepat dibawah jarum *rheotex*, dan tombol *start* selama beberapa detik hingga terdengar tanda bunyi selesai. Selanjutnya, angka yang ditunjukkan oleh jarum dibaca dengan satuan g/mm. Pengukuran tekstur pada setiap roti tawar dilakukan sebanyak lima kali pada titik yang berbeda (Sudarmadji dkk., 2010).

$$\text{Tekstur} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5}{5} \text{ (g/mm)}$$

b. Warna

Intensitas warna pada roti tawar kaya serat diukur menggunakan *colour reader* Minolta CR-10. Tombol *on* pada *colour reader* ditekan, alat yang digunakan harus distandarisasi dengan menggunakan keramik standar yang memiliki nilai L, a dan b. Selanjutnya, ujung *colour reader* ditempelkan pada permukaan roti tawar kaya serat yang sedang diamati dan dicatat nilai yang tertera pada layar, yaitu dL, dE, da dan db. Pengukuran warna/*lightness* pada setiap roti tawar dilakukan sebanyak lima kali pada titik yang berbeda. Setelah itu, data diolah dengan rumus sebagai berikut :

$$L = \text{standar } L + dL$$

$$a^* = \text{standar } a + da$$

$$b^* = \text{standar } b + db$$

Keterangan :

L : parameter kecerahan (*lightness*)

a : cahaya pantul yang menghasilkan warna kromatik campuran merah-hijau

b : warna kromatik campuran biru kuning

c. Daya Kembang

Pengukuran daya kembang menggunakan metode *seed Displacement Test*. Daya kembang merupakan perbandingan kenaikan volume roti tawar dengan volume adonan awal. Pengukuran volume cetakan dilakukan dengan memasukkan millet dalam cetakan adonan sampai permukaan rata, setelah itu millet diukur volumenya dengan gelas ukur (volume adonan). Pengukuran volume adonan sebelum dioven dilakukan dengan menggunakan cetakan yang sudah diketahui volumenya, kemudian mengisinya dengan millet sampai batas yang dikehendaki dan dicatat volumenya sebagai V_1 . Volume roti yang telah dioven diukur dengan memasukkan millet pada wadah yang berisi roti tawar sampai tanda batas, kemudian millet diukur pada gelas ukur sebagai V_2 . Mula-mula untuk mengukur daya kembang roti tawar langkah pertama yang dilakukan yaitu mengukur volume cetakan (V_1), kemudian mengukur volume adonan ($V_1 - V_2$), volume roti tawar ($V_1 - V_3$) selanjutnya dilakukan pengukuran daya kembang roti tawar (Bakri, 1990).

d. Staling

Setiap roti tawar dengan masing-masing perlakuan dipotong menjadi empat bagian dan dikemas dalam plastik, kemudian dimasukkan dalam kotak ultraviolet selama 30 menit setelah itu matikan kotak ultraviolet dan biarkan sampel roti tawar didalamnya. Roti tawar yang telah disimpan tersebut diamati tekstur setiap hari mulai dari hari ke-1 sampai hari ke-3. Pengukuran tekstur (menggunakan rheotex).

e. Kenampakan irisan

Menggunakan metode pemotretan. Roti tawar yang telah diiris dengan ketebalan 1,5 cm kemudian diletakkan diatas alas putih dan dilakukan pemotretan.

3.5.2 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan suatu produk agar dapat diterima oleh panelis atau konsumen Menggunakan uji hedonik. Metode pengujian yang dilakukan adalah metode

hedonik (uji kesukaan) meliputi: warna, aroma, tekstur dan rasa dari produk yang dihasilkan. Dalam metode hedonik ini, panelis diminta memberikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaan. Skor yang digunakan adalah 7 (sangat suka), 6 (suka), 5 (agak suka), 4 (netral), 3 (agak tidak suka), 2 (tidak suka), 1 (sangat tidak suka).

3.5.3 Uji Efektivitas

Uji efektivitas ini dilakukan berdasarkan metode indeks efektivitas untuk mengetahui perlakuan terbaik (de Garmo dkk., 1984). Berikut ini adalah prosedur dari uji efektivitas:

- a. Membuat bobot nilai pada masing-masing variabel dengan angka antara 0-1. Bobot nilai diberikan tergantung pada kontribusi masing-masing variabel terhadap sifat mutu produk.
- b. Menentukan nilai terbaik dan terjelek dari data pengamatan.
- c. Menentukan bobot normal variabel yaitu bobot variabel dibagi dengan bobot total.
- d. Berikut ini rumus untuk menentukan nilai efektivitas:

$$\text{Nilai efektivitas} = \frac{\text{nilai perlakuan}-\text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik}-\text{nilai terjelek}}$$

- e. Menjumlahkan nilai hasil dari semua variabel dengan kombinasi perlakuan terbaik dipilih dari kombinasi perlakuan dengan nilai total tertinggi.

3.5.4 Sifat Kimia

a. Kadar Air

Bahan yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 gram kemudian dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya. Kemudian bahan yang dikeringkan dalam oven suhu 100–105°C selama 3-5 jam, selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Bahan kemudian dikeringkan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan (Sudarmadji dkk., 2010).

Dihitung kadar airnya dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan : a = berat botol timbang

b = berat botol timbang dan sampel sebelum dioven

c = berat botol timbang dan sampel setelah dioven

b. Kadar Abu

Kadar abu bahan pangan ditetapkan dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu 550°C. Sejumlah 2 gram sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah dikeringkan dan diketahui beratnya. Kemudian cawan dan sampel tersebut dibakar dengan pemanas listrik dalam ruang asap sampai sampel tidak berasap dan diabukan pada tanur. pengabuan pada suhu 550°C sampai dihasilkan abu yang berwarna abu-abu terang atau bobotnya telah konstan. Selanjutnya kembali didinginkan di desikator dan ditimbang segera setelah mencapai suhu ruang hingga mencapai berat konstan (AOAC, 2005).

c. Kadar Protein

Analisis kadar protein roti tawar kaya serat dilakukan dengan metode kjeldahl (Sudarmadji dkk., 2010). Sampel sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam labu kjeldahl, kemudian ditambahkan 0,9 gram selenium dan 2 ml asam sulfat pekat (H₂SO₄). Larutan kemudian didekstruksi pada suhu 410°C selama kurang lebih 1 jam sampai larutan jernih lalu didinginkan. Setelah dingin, ditambahkan 5 ml aquades dan 20 ml NaOH 40%, kemudian dilakukan proses destilasi dengan suhu destilator 100°C. Hasil destilasi ditampung dalam penampung erlenmeyer yang berisi 15 ml larutan asam borat (H₃BO₃) 4% dan 2 tetes indikator bromcherosol green-methyl red. Setelah volume destilat mencapai 40 ml dan berwarna hijau kebiruan, maka proses destilasi dihentikan. Larutan destilat dititrasi dengan larutan HCL 0,02 N hingga terjadi perubahan warna dan menentukan penetapan blanko. Total N atau % protein sampel dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar N (\%)} = \frac{(\text{ml HCL} - \text{ml HCl blanko}) \times \text{N HCl} \times 14,008}{\text{gram sampel} \times 1000} \times 100\%$$

Kadar protein = N x faktor konversi

Faktor konversi = 6,25

d. Kadar Lemak

Pengukuran kadar lemak dilakukan dengan metode *soxhlet* yaitu dengan mengoven kertas saring pada suhu 60°C selama 1 jam, dinginkan dengan cara memasukkan ke dalam eksikator selama 15 menit kemudian timbang sehingga diperoleh berat a gram. Timbang sampel sebanyak 1 gram beserta kertas saring dan diperoleh berat b gram. Oven kertas saring dan sampel pada suhu 60°C selama 24 jam kemudian timbang dan diperoleh c gram. Masukkan ke dalam timbel, yang dihubungkan ke alat ekstraksi soxhlet. Tuang secukupnya pelarut lemak ke labu lemak kemudian dipanaskan dan dilakukan ekstraksi selama 4-5 jam. Kemudian didinginkan selama 30 menit. Sampel selanjutnya diangkat dan dikeringkan pada oven dengan suhu 60°C selama 24 jam, kemudian didinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan lakukan penimbangan sehingga diperoleh d gram (AOAC, 2005).

Perhitungan kadar lemak dapat menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{c-d}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan :

a = Berat kertas saring (g)

b = berat kertas saring + sampel sebelum dioven (g)

c = berat kertas saring + sampel setelah dioven (g)

d = berat kertas saring + sampel setelah di soxhlet (g)

e. Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat sampel dihitung secara *By Difference* yaitu dengan mengurangi 100% kandungan gizi sampel dengan kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak (Apriyantono, 1989).

f. Kadar Serat kasar

Pengukuran kadar serat kasar merujuk pada metode tanur (Anggorodi, 1994). Pengujian dilakukan dengan langkah-langkah berikut: Sampel seberat 1 gram diletakkan dalam gelas beker kemudian ditambahkan 50 ml H₂SO₄ 0,3

N dipanaskan selama 30 menit kemudian ditambah 25 ml NaOH 1,5 N untuk dipanaskan kembali selama 30 menit. Setelah itu, disaring dengan kertas saring yang telah dioven pada suhu 105-110°C selama 1 jam dan didinginkan di dalam eksikator selama 15 menit lalu ditimbang (A). Sisa saringan dicuci berturut-turut dengan 50 ml air panas, 50 ml H₂SO₄ 0,3 N, 50 ml air panas dan terakhir 25 ml aseton. Kertas saring dan isinya dimasukkan ke dalam cawan porselen dan dioven pada suhu 105-110°C sampai berat konstan kemudian dimasukkan dalam eksikator selama 15 menit lalu ditimbang (Y). Selanjutnya sampel dipanaskan dalam tanur pada suhu 550°C selama 6 jam, didinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang (Z). Rumus perhitungan kadar serat kasar adalah sebagai berikut:

Kadar serat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ kadar serat} = \frac{Y-Z-A}{X} \times 100\%$$

Keterangan:

X = berat sampel

Y = berat sampel + kertas saring + cawan setelah ditanur

Z = berat sampel + cawan

A = berat kertas saring

3.6 Analisis Data

Data hasil penelitian yang meliputi sifat fisik, kimia dan organoleptik serta uji efektivitas dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan ditampilkan dalam tabel dan grafik batang.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan, sebagai berikut:

1. Semakin banyak substitusi tepung ampas kelapa pada pembuatan roti tawar kaya serat mengakibatkan tekstur roti semakin keras pada bagian dalam maupun luar, warna (*lightness*) semakin cerah, laju kecepatan *staling* semakin meningkat, pori-pori yang terbentuk semakin kompak dan rapat. Daya kembang roti tawar kaya serat mengalami volume penurunan seiring meningkatnya substitusi tepung ampas kelapa.
2. Roti tawar kaya serat substitusi tepung ampas kelapa yang paling disukai oleh panelis adalah roti tawar dengan perlakuan terigu 90% : tepung ampas kelapa 10%. Roti tawar yang disukai panelis memiliki tekstur bagian dalam sebesar 54,80% dan bagian luar (kulit) 195,03%; *lightness* 23,64; daya kembang 147,27%; kadar air 39,07%, kadar abu 1,47%, kadar protein 9,59%, kadar lemak 5,77%, karbohidrat 44,11%; dan kandungan serat kasar sebesar 5,69%; serta tingkat kesukaan warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan berturut-turut yaitu 5,37; 5,30; 5,27; 5,50; 5,43 (agak suka sampai suka).

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan volume daya kembang roti tawar kaya serat substitusi tepung ampas kelapa. Hal ini dikarenakan semakin banyak substitusi tepung ampas kelapa dapat menurunkan volume daya kembang roti tawar. Jika daya kembang menurun maka tekstur yang dihasilkan akan semakin bantat, sehingga menyebabkan tingkat kesukaan konsumen atau panelis rendah. Ciri khas roti tawar yang disukai oleh konsumen adalah roti tawar dengan daya kembang yang baik

DAFTAR PUSTAKA

- Arlene, A. 2009. *Pembuatan Roti Tawar Dari Tepung Singkong Dan Tepung Kedelai*. Bandung: Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan.
- Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of the Association of Analytical Chemist*. Washington D.C : Association of Official Chemist.
- Aprianto, A. 2006. *Bahan Pembuat Bakery dan Kue*.<http://dunia.pelajarislam.or.id> [Diakses 23 Desember 2016].
- Apriyantono A., D. Fardiaz., N. L. Puspitsari., Sedamawati dan S. Budiyanto. 1989. *Analisis Pangan PAU Pangan dan Gizi*. IPB Press. Bogor.
- Astawan, M. 2004. *Kandungan Serat dan Gizi pada Roti Ungguli Mi dan Nasi*. Departemen Teknologi Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Aurand W.L., A. E. Wood., R. M. Wells. 1987. *Food composition and analysis, 4 th edition, Van Nostrand Reinhold, 115 fifth avenue*. New York, pp. 19-34.
- Bakrie, A. 1990. *Mempelajari Pengaruh Penggunaan Tepung Campuran Terigu dan Tapioka Terhadap Mutu Roti Manis*. Jember: Pusat Penelitian Universitas Jember.
- Balia, R.L. 2004. *Potensi dan Prospek Yeast (Khamir) dalam Meningkatkan Diversifikasi Pangan di Indonesia*. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Bayu., I.G.P.B., dan I.N.K. Putra. 2011. *Formulasi Terigu Dan Tepung Keladi Pada Pembuatan Roti Tawar*. Bali : Universitas Udayana.
- Buckle, K.A., R.A Edwards., G.H Fleet., and M. Wootton. 2007. *Ilmu Pangan*. Penerjemah: Hari Purnomo dan Adiono, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Dameswary, A. 2012. *Pengaruh Penambahan Tepung Sukun (Artocapus communis) Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Tepung Terigu Pada Pembuatan Pancake dan Bakpao*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- De Garmo, E. D., W. G. Sullivan., dan J. R. Canada. 1984. *Engineering Economics*. New York: Mc. Millan Publishing Company.
- DeMan, J. M. 1997. *Kimia Makanan*. Terjemahan Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung.

- Desrosier, N. W. (2008). *The Technology of Food preservation, Third Edition (Teknologi Pengawetan Pangan, Edisi Ketiga)*. Penerjemah: Muchji Mulijohardjo. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Departemen Kesehatan R.I., 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Penerbit Bhratara.
- Eliason, A. C., dan K. Larsson. 1993. *Cereals in Breadmaking*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Fauzan, M. 2013. *Pengaruh Substitusi Tepung Ampas Kelapa Terhadap Kandungan Gizi, Serat dan Volume Pengembangan Roti*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Gisslen, W. 2004. *Professional baking 4th ed*. John Willey dan Sons, Inc.
- Hadi, Y. 2006. *Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas produk roti*. Food Review Indonesia Vol 1(3):46-48. PT Media Pangan Indonesia.
- Harris dan Karmas. (1989). *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan*. Edisi Kedua. Bandung: Penerbit ITB Bandung.
- Herawati, B., Y. Kusbiantoro., Rismayanti dan Mulyani. 2005. *Pemanfaatan Limbah Pembuatan VCO*. Prosiding Seminar Nasional. Yogyakarta.
- Ketaren, S. 1987. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. Cetakan kesatu, penerbit Balai Pustaka, Jakarta.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Roti*. [Http://www.ebookpangan.com](http://www.ebookpangan.com)
- Lehninger, A. L. 1995. *Dasar-dasar Biokimia*. Alih bahasa : Maggy Thewijaya. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Listiyani, H. 2013. *Daya Pembengkakan (Swelling power) Campuran Tepung Ganyong (Canna Edulis Kerr) Dan Tepung Terigu Terhadap Tingkat Pengembangan Dan Daya Terima Roti Tawar*. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Marleen, H. 2002. *Efek Substitusi Tepung Terigu Oleh Tepung Campuran Kedelai dan Ubi Jalar Serta Penambahan Gliseril Monostearat Pada Pembuatan Roti Tawar*. Seminar Nasional PATPI Malang Hal B29 – B74.
- Matz, S. A. 1992. *BakeryTechnology and Engineering*. Van Vostrand Reinhold, New York.
- Mudjajanto, S.E. dan L.N.Yulianti. 2004. *Membuat Aneka Roti*. Penerbit Swadaya ; Jakarta.

- Murtini, E.S., T. Susanto., dan R. Kusumawardhani. 2005. Karakteristik fisik, kimia, dan Fungsional Tepung Gandum Lokal Varietas Selayar, Nias dan Dewata Gandum Lokal Varietas Selayar. *Jurnal Teknologi Pertanian Vol 6 No. 1*.
- Nur'aini, A. 2011. *Aplikasi Millet (Pennisetum Spp) Merah Dan Millet Kuning Sebagai Substitusi Terigu Dalam Pembuatan Roti Tawar : Evaluasi Sifat Sensoris Dan Fisikokimia*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Putri. M. F. 2010. *Kandungan Gizi Dan Sifat Fisik Tepung Ampas Kelapa Sebagai Bahan Pangan Sumber Serat*. Skripsi. Semarang: Fakultas teknik, Universitas Negeri Semarang.
- Ramulu, P., P.U. Rao. (2003). Total insoluble and soluble dietary fiber contents of Indian fruits. *Journal of Food Composition and Analysis*, 16, hlm. 677–685.
- Rony, P. 1993. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sediaoetama, A. D. 1993. *Ilmu Gizi Jilid II*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Setiaji, B., dan S. Prayugo. 2006. *Membuat VCO Berkualitas Tinggi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Standar Nasional Indonesia (SNI).01-3840-1995. *Syarat Mutu Roti Tawar*. Dewan Standar Nasional. Jakarta.
- Subagio, A., W. S. Windrati., dan Y. Witono. 2003. Pengaruh Penambahan Isolat Koro Pedang (*Canavalia ensiformis L.*) Terhadap Karakteristik Cake. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Vol XIV No. 2 Tahun 2003*.
- Subagjo, A. 2007. *Manajemen Pengolahan Roti dan Kue*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Subarna, 2002. *Pelatihan Singkat Prinsip-prinsip Teknologi Pangan Bagi Food Inspector*. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono., dan Suhardi. 2010. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sudarmo. 2015. *Eksperimen Pembuatan Roti Tawar Subtitusi Yepung Kulit Ari Kedelai Varietas*. Skripsi. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Suhardjito, Y.B., 2006. *Pastry Dan Perhotelan*. Andi. Yogyakarta.
- Trinidad, 2002. *Dietary fiber from coconut flour: A functional food. Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 309-317.

- U.S. Wheat Association, 1981. *Pedoman Pembuatan Roti dan Kue*. Djambatan, Jakarta.
- Wahyudi. 2003. *Memproduksi Roti*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Widodo, R., S. D. Harijanto., dan D. A. Rosida. 2014. *Aspek Mutu Produk Roti Tawar Untuk Diabetesi Berbahan Baku Tepung Porang Dan Tepung Suweg*. Surabaya : Universitas 17 Agustus 1945.
- Wijandi, S., dan I. Saillah. 2003. *Memproduksi Roti*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Wijayanti, 2007. *Substitusi Tepung Gandum (*Triticum aestivum*) Dengan Tepung Garut (*Maranta arundinaceae L*) Pada Pembuatan Roti Tawar*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada.
- Winarno, F.G., 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Lampiran Hasil Pengamatan

A. Hasil Pengamatan TEKSTUR Roti Tawar Kaya Serat Bagian Dalam/Remah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	Standar Deviasi
	1	2	3			
R0	30.1	29	30.3	89.4	29.80	0.70
R1	34	35.5	35.9	105.4	35.13	1.00
R2	54.8	54	55.6	164.4	54.80	0.80
R3	92.6	94.2	94.2	281	93.67	0.92
R4	114	116.5	115.9	346.4	115.47	1.31
Jumlah	325.5	329.2	331.9	986.6		
Rata-rata	65.1	65.84	66.38		65.77	0.95

B. Hasil Pengamatan TEKSTUR Roti Tawar Kaya Serat Bagian Luar

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	Standar Deviasi
	1	2	3			
R0	60.4	61.5	61.9	183.8	61.27	0.78
R1	117	117.3	118.4	352.7	117.57	0.74
R2	194.1	195.2	195.8	585.1	195.03	0.86
R3	230.7	231.4	232.7	694.8	231.60	1.01
R4	318.3	319.7	319.3	957.3	319.10	0.72
Jumlah	920.5	925.1	928.1	2773.7		
Rata-rata	184.1	185.02	185.62		184.91	0.82

C. Hasil Pengamatan Warna (Lightness) Roti Tawar Kaya Serat

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	Standar Deviasi
	1	2	3			
R0	23.99	17.17	16.85	58.00	19.33	4.03
R1	20.77	22.62	23.70	67.09	22.36	1.48
R2	23.12	21.77	26.03	70.92	23.64	2.18
R3	23.27	28.31	27.20	78.78	26.26	2.64
R4	33.71	34.64	30.18	98.53	32.84	2.35
Jumlah	124.86	124.50	123.96	373.33		
Rata-rata	24.97	24.90	24.79		24.89	2.54

D. Hasil Pengamatan Daya Kembang Roti Tawar Kaya Serat

perlakuan	Ulangan			Rerata	SD
	1	2	3		
R0	189.39	187.77	188.60	188.59	0.81
R1	186.51	183.59	183.23	184.45	1.80
R2	145.85	147.32	148.64	147.27	1.40
R3	74.85	74.78	73.88	74.50	0.54
R4	69.60	69.51	68.32	69.14	0.72

E. Hasil Pengamatan STALLENES Roti Tawar Kaya Serat Bagian Dalam/Remah

1. Hari Ke-1

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	Standar
	1	2	3			Deviasi
R0	68.1	66.2	67.3	201.6	67.20	0.95
R1	79.5	79.4	78	236.9	78.97	0.84
R2	97.7	96.6	98.6	292.9	97.63	1.00
R3	133.5	134.1	134.5	402.1	134.03	0.50
R4	155.6	155.4	156.9	467.9	155.97	0.81
Jumlah	534.4	531.7	535.3	1601.4		
Rata-rata	106.88	106.34	107.06		133.01	0.82

2. Hari ke-2

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	Standar
	1	2	3			Deviasi
R0	71.2	70.8	70	212	70.67	0.61
R1	86.7	87.2	86.8	260.7	86.90	0.26
R2	116.5	116	117.5	350	116.67	0.76
R3	166.9	165.4	166.7	499	166.33	0.81
R4	226.5	227.8	227.6	681.9	227.30	0.70
Jumlah	667.8	667.2	668.6	2003.6		
Rata-rata	133.56	133.44	133.72		133.01	0.63

3. Hari ke-3

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	Standar Deviasi
	1	2	3			
R0	81.9	81.8	80.7	244.4	81.47	0.67
R1	93.5	93.2	92.8	279.5	93.17	0.35
R2	143.7	144.2	143.8	431.7	143.90	0.26
R3	217.4	216.6	218.8	652.8	217.60	1.11
R4	289	290.4	290.4	869.8	289.93	0.81
Jumlah	825.5	826.2	826.5	2478.2		
Rata-rata	165.1	165.24	165.3		133.01	0.64

F. Hasil Pengamatan STALLENES Roti Tawar Kaya Serat bagian luar/atas

1. Hari Ke-1

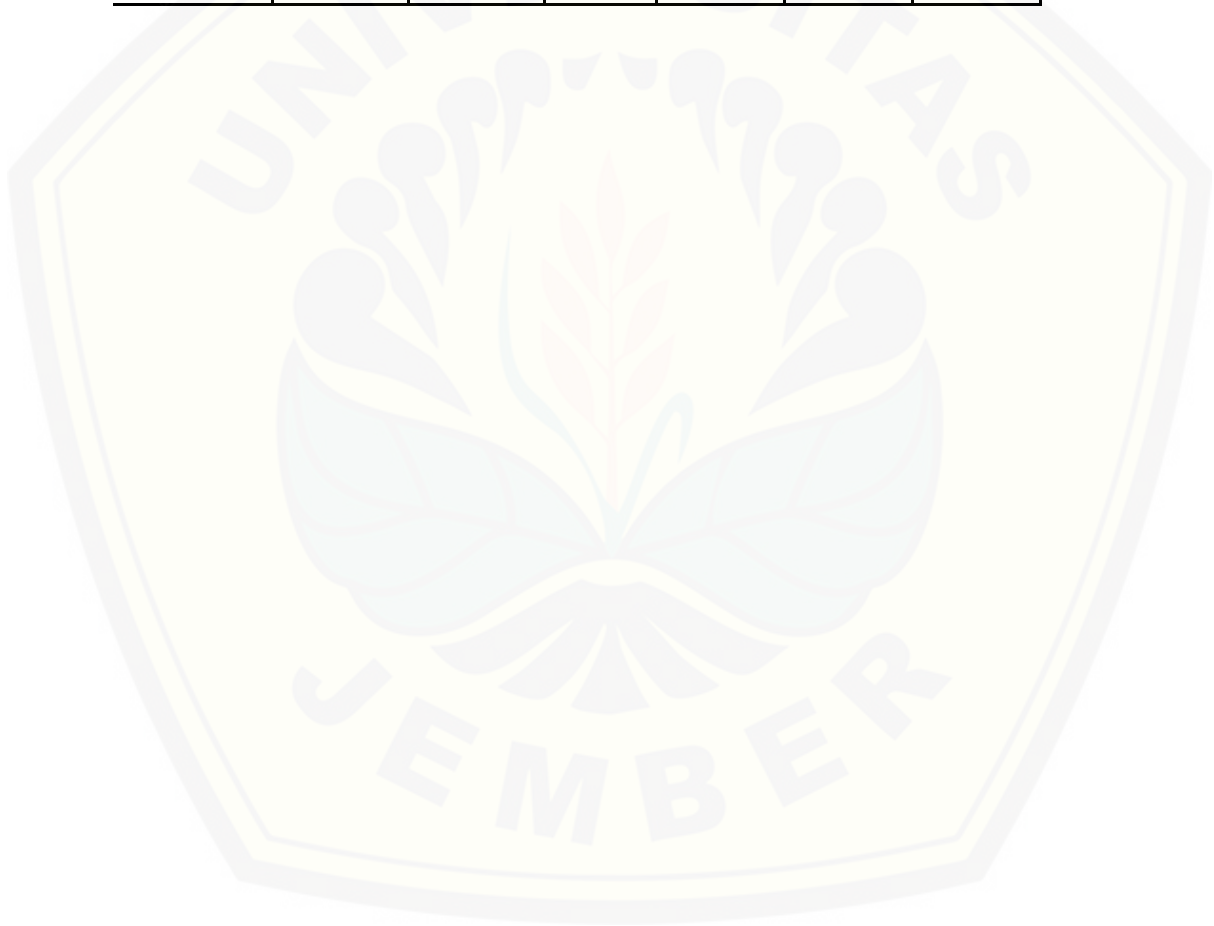
Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	Standar Deviasi
	1	2	3			
R0	173.1	172.7	173.7	519.5	173.17	0.50
R1	199.6	199.4	197.9	596.9	198.97	0.93
R2	225.9	225.6	224.3	675.8	225.27	0.85
R3	292.1	291.4	291.9	875.4	291.80	0.36
R4	372.5	373.1	373.1	1118.7	372.90	0.35
Jumlah	1263.2	1262.2	1260.9	3786.3		
Rata-rata	252.64	252.44	252.18		133.01	0.60

2. HARI KE-2

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	Standar Deviasi
	1	2	3			
R0	182.1	182.9	181.7	546.7	182.23	0.61
R1	210.3	211.7	210.9	632.9	210.97	0.70
R2	251.1	251.3	250.2	752.6	250.87	0.59
R3	346	347.8	347.3	1041.1	347.03	0.93
R4	421.7	420.8	422.2	1264.7	421.57	0.71
Jumlah	1411.2	1414.5	1412.3	4238		
Rata-rata	282.24	282.9	282.46		133.01	0.71

3. HARI KE-3

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	Standar
	1	2	3			Deviasi
R0	239.3	239.6	238.1	717	239.00	0.79
R1	266.2	266.2	267.1	799.5	266.50	0.52
R2	294.6	294.1	294.2	882.9	294.30	0.26
R3	351.6	350.7	349.9	1052.2	350.73	0.85
R4	441	441.5	441.7	1324.2	441.40	0.36
Jumlah	1592.7	1592.1	1591	4775.8		
Rata-rata	318.54	318.42	318.2		133.01	0.56



Hasil Uji Sifat Organoleptik Roti Tawar Kaya Serat

G. Hasil Uji Sifat Organoleptik Warna Roti Tawar Kaya Serat

Panelis	kode sampel			
	5%	10%	15%	20%
	277	269	125	110
1	4	4	4	4
2	4	4	6	4
3	6	6	5	5
4	4	6	4	4
5	4	4	5	6
6	6	5	4	5
7	6	7	6	5
8	5	6	6	7
9	6	5	4	4
10	5	6	6	5
11	4	4	5	4
12	5	6	5	3
13	7	5	4	4
14	6	5	4	5
15	4	6	5	3
16	7	6	5	5
17	4	6	5	5
18	6	5	5	6
19	6	5	5	4
20	3	3	3	3
21	5	6	4	6
22	4	6	5	4
23	6	5	5	6
24	3	6	3	4
25	4	5	4	4
26	5	6	5	6
27	4	5	6	4
28	5	6	5	6
29	6	5	5	3
30	5	5	4	4
Jumlah	149	161	144	138
Rata-rata	4.97	5.37	4.80	4.60

H. Hasil Uji Sifat Organoleptik Rasa Roti Tawar Kaya Serat

Panelis	kode sampel			
	5%	10%	15%	20%
	277	269	125	110
1	6	5	5	6
2	6	5	5	6
3	4	5	5	5
4	4	6	5	6
5	5	6	4	3
6	6	6	5	4
7	6	6	6	5
8	6	5	6	5
9	5	5	4	4
10	5	5	6	6
11	4	3	6	5
12	5	6	4	3
13	6	5	5	5
14	5	6	5	3
15	5	3	3	2
16	6	7	5	5
17	5	5	5	4
18	4	4	4	3
19	6	7	5	5
20	5	5	4	4
21	7	6	5	6
22	5	5	3	3
23	5	5	6	4
24	6	5	3	3
25	3	5	3	2
26	6	5	6	5
27	6	6	4	4
28	5	6	5	5
29	7	4	3	4
30	6	5	3	4
Jumlah	160	157	138	129
Rata-rata	5.27	5.27	4.60	4.30

I. Hasil Uji Sifat Organoleptik Aroma Roti Tawar Kaya Serat

Panelis	kode sampel			
	5%	10%	15%	20%
	277	269	125	110
1	4	5	4	4
2	6	5	4	4
3	4	6	4	4
4	5	6	6	6
5	6	5	4	3
6	6	5	4	4
7	6	6	5	3
8	6	4	5	5
9	6	7	5	5
10	5	6	6	5
11	4	4	6	3
12	5	5	6	3
13	7	5	5	4
14	5	4	5	5
15	4	4	4	3
16	7	7	6	5
17	5	5	4	5
18	4	4	4	3
19	3	4	6	6
20	3	2	2	2
21	5	6	5	6
22	6	5	3	2
23	5	6	5	5
24	2	5	5	6
25	2	4	4	3
26	5	6	6	5
27	5	6	3	4
28	6	6	5	5
29	6	5	4	4
30	6	6	5	3
Jumlah	149	154	140	125
Rata-rata	4.90	5.30	4.67	4.17

J. Hasil Uji Sifat Organoleptik Tekstur Roti Tawar Kaya Serat

Panelis	kode sampel			
	5%	10%	15%	20%
	277	269	125	110
1	6	6	4	6
2	6	6	4	6
3	4	6	4	5
4	5	6	4	6
5	6	5	4	3
6	7	6	5	4
7	7	6	6	3
8	7	7	7	6
9	6	5	4	3
10	5	6	4	3
11	4	6	5	4
12	5	5	5	3
13	6	6	4	3
14	7	6	5	4
15	6	6	4	3
16	7	6	6	5
17	6	6	5	3
18	5	5	6	5
19	6	7	5	4
20	6	5	5	5
21	6	7	5	6
22	6	5	3	2
23	6	5	5	4
24	7	5	5	2
25	5	5	4	2
26	6	5	4	3
27	7	5	5	3
28	6	6	5	4
29	7	6	4	3
30	6	6	3	4
Jumlah	179	172	139	117
Rata-rata	5.97	5.50	4.63	3.90

K. Hasil Uji Sifat Organoleptik Keseluruhan Roti Tawar Kaya Serat

Panelis	kode sampel			
	5%	10%	15%	20%
	277	269	125	110
1	6	4	5	6
2	6	4	5	6
3	4	6	4	5
4	4	6	5	5
5	6	5	4	3
6	6	5	4	4
7	6	6	6	5
8	6	5	6	6
9	6	5	4	4
10	5	6	6	4
11	4	4	5	4
12	5	5	5	4
13	7	5	5	4
14	7	5	4	4
15	6	6	4	3
16	7	6	5	5
17	5	6	5	4
18	3	4	6	4
19	6	6	5	5
20	6	6	5	5
21	6	6	4	6
22	6	6	4	2
23	5	5	5	5
24	6	4	4	5
25	3	5	4	2
26	5	6	6	4
27	7	5	5	4
28	6	5	5	5
29	7	5	4	4
30	6	5	4	4
Jumlah	168	157	143	131
Rata-rata	5.60	5.43	4.77	4.37

L. Lembar Kuisioner Uji Organoleptik Roti Tawar Substitusi Tepung Ampas Kelapa

Nama : Usia :

Jenis Kelamin : Tanggal:

Dihadapan saudara tersaji 4 sampel roti tawar. Saudara diminta menilai 4 sampel tersebut berdasarkan parameter warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan. Berikut ini adalah kolom yang harus diisi oleh saudara sesuai dengan nilai yang saudara berikan:

Parameter	Kode Sampel			
	110	125	269	277
Warna				
Aroma				
Rasa				
Tekstur				
keseluruhan				

Keterangan nilai:

- 1 : sangat tidak suka
- 2 : tidak suka
- 3 : agak tidak suka
- 4 : netral
- 5 : agak suka
- 6. suka
- 7. sangat suka

Saran/komentar:

.....

M. Lampiran Hasil Uji Efektifitas Roti Tawar Kaya Serat

parameter	Terbaik	Terjelek	Bobot Variable	Bobot Normal	Perlakuan								
					R1		R2		R3		R4		
					N.E	N.H	N.E	N.H	N.E	N.H	N.E	N.H	
Warna	5.37	4.60	0.80	0.18	0.5	0.1	1.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Rasa	5.27	4.30	0.90	0.20	1.0	0.2	1.0	0.2	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0
Aroma	5.30	4.17	0.90	0.20	0.6	0.1	1.0	0.2	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0
Tekstur	5.97	3.90	1.00	0.22	1.0	0.2	0.8	0.2	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0
Keseluruhan	5.60	4.37	0.90	0.20	1.0	0.2	0.9	0.2	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0
TOTAL			4.50	1.00	4.13	0.84	4.63	0.92	1.69	0.34	0.00	0.00	0.00

rata-rata perlakuan	parameter perlakuan				
	warna	rasa	aroma	tekstur	keseluruhan
R1	4.97	5.27	4.90	5.97	5.60
R2	5.37	5.27	5.30	5.50	5.43
R3	4.80	4.60	4.67	4.63	4.77
R4	4.60	4.30	4.17	3.90	4.37

LAMPIRAN SIFAT KIMIA ROTI TAWAR KAYA SERAT TERPILIH

N. LAMPIRAN KADAR AIR

Sampel	Ulangan	Berat sampel	Berat botol timbang (a)	Berat BT+ sampel (b)	Berat BT+ sampel setelah oven (c)	Kadar Air (%)	Rata-rata	Rata rata ulangan	STDEV
RT	U1	2.0000	10.086	12.1271	11.329	39.1015	39.01	39.07	0.12
		2.0000	10.0179	12.0735	11.2735	38.9181			
	U2	2.0000	11.491	13.5535	12.744	39.2485	39.20		
		2.0000	11.6199	13.6957	12.8828	39.1608			
	U3	2.0000	11.5287	13.5787	12.7773	39.0927	38.98		
		2.0000	11.6045	13.6832	12.8751	38.8753			

O. LAMPIRAN KADAR ABU

Sampel	Ulangan	Berat sampel	Berat kurs porselen (a)	Berat KP+ sampel (b)
RT	U1	2.0229	13.4539	15.4549
		2.0046	15.5365	17.5301
	U2	2.0940	15.4810	17.4790
		2.0048	13.2037	15.2035
	U3	2.0089	14.8288	16.8199
		2.0215	12.5277	14.5596

Berat KP+ sampel setelah oven (c)	Kadar Abu (%)	Rata-rata	Rata rata ulangan	STDEV
13.4788	1.2444	1.40	1.47	0.15
15.5677	1.5650			
15.5081	1.3564	1.36		
13.2311	1.3701			
14.8508	1.1049	1.65		
12.5722	2.1901			

P. LAMPIRAN KADAR PROTEIN

Perlakuan	Ulangan	Sampel	ML Blanko	ML HCL	% N	Kadar Protein (%)	Rata - rata	Rata-rata Kadar Protein	STDEV
RT. TERPILIH	U1	0.10	0.40	5.80	1.45	9.07	9.39	9.59	0.30
		0.10	0.40	6.20	1.55	9.71			
	U2	0.11	0.40	6.40	1.53	9.58	9.94		
		0.10	0.40	6.40	1.65	10.30			
	U3	0.11	0.40	6.20	1.49	9.28	9.44		
		0.11	0.40	6.40	1.54	9.60			



Q. LAMPIRAN KADAR LEMAK

Sampel	Ulangan	Kertas saring + tali (a)	KS + sampel + tali	Sampel setelah oven (b)
ROTI	U1	0.6116	2.6269	1.8705
		0.5933	2.5933	1.8644
	U2	0.5949	2.5949	1.9172
		0.5972	2.5972	1.8924
	U3	0.5973	2.5973	1.8976
		0.6044	2.6044	1.8922

Berat sampel setelah disokhlet (c)	Kadar lemak (%)	Rata-rata	Rata-rata ulangan	STDEV
1.7616	5.40	5.28	5.77	0.44
1.7614	5.15			
1.7968	6.02	5.93		
1.7755	5.85			
1.7780	5.98	6.10		
1.7677	6.23			

R. LAMPIRAN KADAR KARBOHIDRAT

Sampel	Ulangan	Kadar ABU	Kadar AIR	Kadar Protein	Kadar Lemak	Kadar Karbohidrat	Rata rata ulangan	STDEV
ROTI	U1	1.40	39.01	9.39	5.28	44.92	44.11	0.72
	U2	1.36	39.20	9.94	5.93	43.57		
	U3	1.65	38.98	9.44	6.10	43.83		

S. LAMPIRAN KADAR SERAT KASAR

Perlakuan	Berat Sampel	Berat Kertas Saring	Berat Kurs	Berat Kurs + Kertas Saring + Sampel	
ROTI	U1	1.0118	0.9196	22.353	25.4614
		1.0063	0.9725	22.476	25.8509
	U2	1.0936	0.9369	22.5038	25.9254
		1.0480	0.9829	22.9402	25.3424
	U3	1.0473	0.9780	22.9402	25.1357
		1.0098	0.9877	22.9028	25.1732

Berat Setelah Dioven	Berat Setelah Ditanur	Kadar Serat (%)	Rata-Rata	Rata-Rata	STDEV
23.4437	22.4712	5.23	5.56	5.69	0.45
23.2748	22.2431	5.88			
23.023	22.0142	6.57	6.18		
23.6811	22.6375	5.79			
23.6183	22.5845	5.33	5.32		
23.6151	22.5738	5.31			