



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PENGARUH TINGKAT SUBSTITUSI TEPUNG KULIT PISANG
KEPOK (*Musa Paradisiaca sapientum*) TERHADAP
KARAKTERISTIK ROTI MANIS**

SKRIPSI



**MUTIA KADRIANI
07117074**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2012**

**PENGARUH TINGKAT SUBSTITUSI TEPUNG KULIT
PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca sapientum*) TERHADAP
KARAKTERISTIK ROTI MANIS**

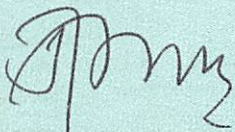
SKRIPSI

OLEH

MUTIA KADRIANI
07 117 074

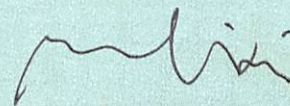
MENYETUJUI :

Dosen Pembimbing I



(Dr. Ir. Kesuma Sayuti, MS)
NIP. 196104281986032001

Dosen Pembimbing II



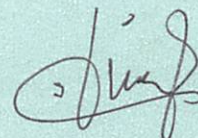
(Dr. Ir. Novizar Nazir, M.Si)
NIP. 196411251989111001

**Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Andalas**



(Prof. Dr. Ir. Fauzan Azima, MS)
NIP. 19551013 198503 1001

**Ketua Prog. Studi THP
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Andalas**



(Dr. Ir. Novelina, MS)
NIP. 19561107 1986032 2001



Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal 28 Desember 2011.

No.	Nama	Tanda tangan	Jabatan
1.	Ir. Rifma Eliyasmi, MS		Ketua
2.	Ir. Sahadi Didi Ismanto, M.Si		Sekretaris
3.	Dr. Ir. Kesuma Sayuti, MS		Anggota
4.	Dr. Ir. Novizar Nazir, M.Si		Anggota
5.	Ir. Hasbullah, MS		Anggota

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Allah memberikan ilmu yang berguna kepada siapa saja yang dikehendaki. Barang siapa yang mendapatkan ilmu yang berguna itu sesungguhnya telah mendapatkan kebajikan yang banyak dan tidaklah yang menerima peringatan melainkan orang-orang yang berakal

(QS: Al-Baqarah: 269)

Dengan ketulusan dan kebanggaan hati, ku persembahkan sebuah karya kecil ini untuk kedua orang tuaku yang terbaik yang telah melahirkan dan membesarkan ku, semoga ku bisa mewujudkan harapan dan impian kalian. Untuk my brothers and sisters (teti, bang dapit, bang renol, incim, manih) terimakasih atas bantuan kiriman dan doa nya, hehe. Yos dan ira semangat kulx, nisa jangan nakal lagi.

Special Thanks.....

FAG and SIYU, cukup berpikir lama mau menulis apa untuk kalian berdua, banyak yang ingin dikatakan tp tidak mungkin ditulis semuanya. Terimakasih menjadi teman tia di tahun pertama kul, terimakasih menjadi teman baik di tahun ke 2, terimakasih menjadi sahabat di tahun ke 3, terimakasih menjadi soulmate di tahun ke 4. Moga tahun^{xx} berikutnya menjadi lebih indah lagi..... Perjalanan hidup kita akan berbeda setelah ini, bertemu dengan orang2 baru, lingkungan baru, akan sibuk dengan urusan masing2 tapi slalu ingat kita adalah sahabat walau dimanapun berada, selamanya akan begitu, selamanya sahabat.... Sarangheyo.....

Next.....

Riri Triningsih tidak disangka akan menjadi akrab dengan mu, hehe. Tahun pertama kul kita hanya saling kenal, tahun2 berikutnya kita berjodoh untuk jadi teman, tia harap selamanya begitu. Opps kita juga teman KKN dan PKL sesuatu syahrini sekali ya....

Terimakasih ri untuk semua yang telah kita lalui, suka duka pertemanan kita harus slalu diingat. Ok, telepon harus ada, sms selalu. Hehe nanti tia usahain punya kartu xl nya.....

Riza susriyani thanks ja untuk semua bantuannya slama ini, teman bukittinggi tia satu lagi,hehe. Akhirnya kita bareng wisudanya ja, menyenangkan bisa bersama ja. Terimakasih untuk selama ini ja...

Inez makasi semua bantuan selama ini nes, telah mau menjadi pembimbing tambahan tia untuk mendapatkan gelar ini nes, tq y nes, bantuan nes slama ini moga jadi perjalanan sukses untuk nes,amin....

Uci, hah begitu merepotkannya dirimu awalnya, semuanya ditanyakan. Tapi tia akhirnya merasa beruntung bisa membantumu, bisa bermanfaat bagi orang lain. Yang rajin bwt pembahasannya, fighting.....

To elf (li2 n laura) we are elf - OR, senangnyapunya teman yang punya kesukaan yang sama, tq telah berbagi teman...

Tehape Zero 7

*Urutan ini berdasarkan foto angkatan kebanggaan kita, thp 07 always we....
Icha, nining, ita, rahma, wira, fisilia, ayu, caramel, nela, sesi, susi, wirda, septi,
ice, tiwi, nova, tesi, mela, lira, wid, ccuku, ii, ona, rika, firman, uti, voni, elfa,
mida, ririn, kijul, opet, ersa, wina, rini, rafi, oki, kaki fit, dila, rega, indah, enji,
meri, lia, risa, dika, mbak yul, lahar, yogi, pd, riki, nopen, femi, gita, siska, febr,
bes, panji, ruli. Anggraini, hendri, eka, elvi, fadli. Thanks teman telah menjadi
warna-warni di perjalanan ini, pasti akan merindukan kalian nantix....*

To my room mate (yani) kakak mu ini akhirnya tamat juga dek, hehe. jangan sedih yaa sendiri di kamar. Menyenangkan kita punya hobi yang sama, bisa di ajak untuk bercerita bersama, tapi kaw juga menyebalkan, sering lupa law aku unni mu dan kaw hanya magna. Jangan terlalu tenggelam sama urusan organisasinya, focus kulx dah tingkat atas. Hah ku pasti kan merindukan mu nanti dek, sarangheyo....

Imyar, menyenangkan punya teman seperti ya, teman bercerita paling asyik, teman makan tia dulu. Terimakasih jadi teman baik tia . Thanks to peyeknya ia, menyenangkan punya teman dari PYK selalu bawa oleh2, hehe. Thanks juga tuk rev, apa kabar v? kemana menghilangx? Thanks v tk selama ini.

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk ante das, law tidak ada kos ante das mungkin tia tidak akan bertemu dengan kalian bertiga (rev, lia, yani). Thanks ante das, one, ni sur, ni yen, ni yul (lontongnya) ibu simpang melintang(sambalx) dan juga tuk dedek ayu (fighting kulx, woi bagi suju donk), nia dan k'risk (ayooo, pasti bisa bareng kita wisudanya).

To my self

Terimakasih untuk telah semangat menyelesaikan kul dan skripsi ini, maf law sering telat makan, sering begadang dan mengabaikan kesehatan. Ku kan lebih memperhatikan kesehatan saat ini....

BIODATA

Penulis dilahirkan di Naras Kota Pariaman Sumatera Barat pada tanggal 19 Juli 1988, sebagai anak ke enam dari delapan bersaudara dari pasangan Kadar dan Alidarni. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SDN 11 Balai Naras (1994-2000) Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh di SMPN 7 Pariaman (2000-2003). Sekolah Menengah Atas (SMA) ditempuh di SMAN 4 Pariaman (2003-2006). Tahun 2007 penulis diterima di Fakultas Teknologi Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Andalas Padang.

Padang, Januari 2012

Mutia Kadriani

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkah, rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Tingkat Substitusi Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca sapientum*) Terhadap Karakteristik Roti Manis ”** yang merupakan syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian Universitas Andalas.

Rampungnya penulisan ini tidak terlepas dari semua pihak yang telah memberikan bantuan, dorongan, arahan dan bimbingan kepada penulis. Oleh karena itu dengan setulus hati penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Ir. Kesuma Sayuti, MS selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Novizar Nazir, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan petunjuk, bantuan, dorongan, arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada dosen penguji bapak Ir.Sahadi Didi Ismanto, M.Si dan bapak Ir. Hasbullah, MS.

Terima kasih juga penulis sampaikan kepada ketua dan sekretaris jurusan Teknologi Pertanian, seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknologi pertanian yang telah memberi bantuan selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang. Penghormatan dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada kedua orangtua dan saudara yang telah memberi motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.

Harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan umumnya dan ilmu teknologi hasil pertanian khususnya.

Padang, Januari 2012

Mutia Kadriani

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	3
1.4 Hipotesa.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pisang (<i>Musa paradisiaca sapientum</i>).....	4
2.1.1 Pisang Kepok.....	4
2.1.2 Kulit Pisang.....	5
2.2 Tepung Kulit Pisang.....	6
2.3 Tepung Terigu.....	7
2.4 Roti.....	9
2.4.1 Bahan Pembuatan Roti Manis.....	10
2.4.2 Proses Pembuatan Roti Manis.....	13
III. BAHAN DAN METODA.....	16
3.1 Tempat dan Waktu.....	16
3.2 Bahan dan Alat.....	16
3.3 Rancangan Penelitian.....	16
3.4 Formula.....	17
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.5.1 Penyediaan Bahan Baku.....	18
3.5.2. Pembuatan Roti Manis.....	18

3.6 Pengamatan	19
3.6.1 Analisa Bahan Baku	19
3.6.2 Analisa Terhadap Produk	19
3.6.3 Uji Organoleptik	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Analisis Bahan Baku	24
4.2 Analisis Kimia Roti.....	25
4.2.1 Kadar Air	25
4.2.2 Kadar Abu	25
4.2.3 Kadar Protein	26
4.2.4 Kadar Lemak	27
4.2.5 Kadar Karbohidrat	28
4.3 Analisis Fisik Roti.....	28
4.4 Uji Organoleptik.....	29
4.4.1 Warna	29
4.4.2 Aroma	30
4.4.3 Tekstur	31
4.4.4 Rasa	32
4.5 Kadar Energi	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Unsur Gizi Kulit Pisang Per 100 Gr	6
2. Komposisi Kimia Tepung Terigu	9
3. Formula Roti	13
4. Formulasi Roti Yang Digunakan Dalam Penelitian	17
5. Uji Skala Hedonic	23
6. Kandungan Kimia Tepung Kulit Pisang	24
7. Rata-rata Kadar Air Roti	25
8. Rata-rata Kadar Abu Roti	26
9. Rata-rata Kadar Protein Roti	26
10. Rata-rata Kadar Lemak Roti	27
11. Rata-rata Kadar Karbohidrat Roti	28
12. Nilai Rata-rata Derajat Pengembangan Roti	29
13. Nilai Rata-rata Uji Organoleptik Terhadap Warna Roti	29
14. Nilai Rata-rata Uji Organoleptik Terhadap Aroma Roti	30
15. Nilai Rata-rata Uji Organoleptik Terhadap Tekstur Roti	31
16. Nilai Rata-rata Uji Organoleptik Terhadap Rasa Roti	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kulit Pisang	37
2. Diagram Alir Pembuatan Roti Manis	38
3. Syarat Mutu Roti Manis	39
4. Tabel Analisis Sidik Ragam	40
5. Dokumentasi Penelitian	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Hasil Organoleptik	33

PENGARUH TINGKAT SUBSTITUSI TEPUNG KULIT PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca sapientum*) TERHADAP KARAKTERISTIK ROTI MANIS

Oleh : Mutia Kadriani

Pembimbing : Dr. Ir. Kesuma Sayuti, MS dan Dr. Ir. Novizar Nazir, M.Si

ABSTRAK

Penelitian telah dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian dan Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Perternakan Universitas Andalas pada bulan Agustus sampai September 2011. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh tingkat substitusi tepung kulit pisang kepok terhadap karakteristik Roti manis. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah A (100% tepung terigu), B (95% tepung terigu : 5% tepung kulit pisang), C (90% tepung terigu : 10% tepung kulit pisang) dan D (85% tepung terigu : 15% tepung kulit pisang). Pengamatan yang dilakukan dalam pembuatan roti ini adalah analisis bahan baku meliputi kadar air, abu, lemak, protein dan analisis fisik berupa rendemen. Pengamatan yang dilakukan pada roti meliputi kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, kadar energi, uji fisik berupa derajat pengembangan dan uji organoleptik yang terdiri dari rasa, aroma, tekstur dan warna dengan metode uji hedonic (kesukaan).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kulit pisang dalam pembuatan roti memberikan pengaruh kepada penurunan protein, derajat pengembangan dan tekstur dan peningkatan kadar abu. Namun demikian, substitusi tidak memberikan pengaruh terhadap kadar air, lemak, karbohidrat dan aroma. Roti dengan perlakuan C (90% Tepung Terigu : 10% Tepung Kulit Pisang) merupakan produk terbaik karena berdasarkan organoleptik disukai oleh panelis dan memiliki kandungan gizi yang cukup baik. Hasil pengujian terhadap perlakuan C diperoleh rata-rata nilai kesukaan terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa (3,60–3,85), kadar air (24,32%), kadar abu (2,29%), kadar protein (8,51%), kadar lemak (9,35%), kadar karbohidrat (55,52%), energi (427 kkal) dan derajat pengembangan (51,58%).

Kata kunci: Tepung kulit pisang, roti, substitusi tepung, *Musa paradisiaca sapientum*

I. PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Roti merupakan salah satu produk makanan yang disukai masyarakat, mulai dari anak-anak, remaja sampai orang tua. Hal ini disebabkan oleh sifat roti yang praktis untuk dikonsumsi, enak dan harganya relatif murah. Selain itu roti dapat dijadikan sebagai bahan alternatif pengganti bahan pangan pokok. Perkembangan konsumsi roti sangat cepat karena kedudukan roti yang berasal dari negeri barat menjadi makanan yang sangat disukai disemua kalangan.

Roti juga dibedakan berdasarkan rasa, ada yang roti manis dan ada juga roti tawar. Roti manis dibuat dari formulasi yang menggunakan tepung, gula, lemak dan telur, teksturnya yang empuk, memiliki cita rasa yang manis dan bentuk yang menarik. Sedangkan roti tawar dibuat dari adonan dengan sedikit gula atau tidak sama sekali. Penggunaan gula pada pembuatan roti tawar hanya digunakan dalam percepatan proses fermentasi (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

Masalah dalam industri roti saat ini adalah bahan baku utamanya yaitu terigu yang hingga kini masih perlu diimpor. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap terigu dan menurunkan harga jualnya, penggunaan terigu dapat dikurangi dengan penggunaan bahan-bahan lain. Substitusi terigu diharapkan dapat menjamin kesinambungan produksi roti dan sekaligus memberdayakan potensi sumber daya lokal.

Salah satu potensi sumber daya lokal yang banyak di Indonesia dapat dimanfaatkan untuk dijadikan substitusi terigu adalah buah pisang. Umumnya masyarakat hanya mengkonsumsi atau memakan buah pisangnya saja dan membuang kulitnya karena dianggap sebagai limbah buah pisang. Melihat kenyataan tersebut, maka harus dicari solusi untuk menangani limbah kulit pisang tersebut. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan dan mengolah limbah kulit pisang tersebut lebih lanjut menjadi suatu bahan yang bermanfaat misalnya dalam pembuatan bahan pangan.

Kulit pisang masih mempunyai kandungan pati sebanyak 18,50 % dalam 100 gram bahan sehingga bisa diolah menjadi tepung. Kulit pisang mempunyai

kandungan unsur gizi yang cukup lengkap seperti karbohidrat, lemak, protein, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B, vitamin C dan air (Munadjim, 1983).

Jenis pisang sangat banyak ragamnya, salah satunya adalah pisang kepok. Pisang kepok banyak dikonsumsi oleh masyarakat untuk dijadikan gorengan atau makanan lainnya sehingga limbah kulit pisangnya terbuang dan tidak dimanfaatkan secara baik. Pisang kepok mempunyai kulit yang tebal sehingga memiliki potensi pati yang cukup besar untuk diolah.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yang telah dilakukan, tingkat substitusi tepung kulit pisang dengan tepung terigu 5% : 95%, diperoleh warna roti yang masih bagus. Pada tingkat substitusi 15% : 85%, diperoleh warna roti agak coklat. Sedangkan pada substitusi 20% : 80% warna roti yang diperoleh makin coklat sehingga warnanya kurang menarik.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul “ **Pengaruh Tingkat Substitusi Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca sapientum*) Terhadap Karakteristik Roti Manis**”.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh tingkat substitusi tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca sapientum*) terhadap karakteristik roti manis.

Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Mempelajari tingkat substitusi tepung kulit pisang terhadap penilaian secara organoleptik.
2. Mengetahui formula yang tepat dalam pembuatan roti manis kulit pisang (*Musa paradisiaca sapientum*) berdasarkan karakteristik dan uji organoleptiknya.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi tentang potensi kulit pisang sebagai salah satu sumber pati yang mensubstitusi tepung terigu dalam pembuatan makanan.
2. Masyarakat lebih mendayagunakan kulit pisang sehingga dapat memberi nilai ekonomis dan menganekaragamkan hasil olahan dari kulit pisang.
3. Pengolahan kulit pisang ini diharapkan dapat dikembangkan melalui industri rumahan atau pabrik-pabrik pemerintah dan swasta, sehingga dapat membuka lapangan pekerjaan yang baru untuk masyarakat.
4. Sebagai upaya memanfaatkan limbah hasil pertanian.

1.4 Hipotesis Penelitian

Ho : Perbedaan tingkat substitusi tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca sapientum*) tidak berpengaruh terhadap karakteristik roti manis yang dihasilkan.

H1 : Perbedaan tingkat substitusi tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca sapientum*) berpengaruh terhadap karakteristik roti manis yang dihasilkan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pisang (*Musa paradisiaca sapientum*)

Pisang merupakan tanaman asli daerah Asia Tenggara termasuk Indonesia. Tanaman pisang mempunyai nama latin *Musa paradisiacal*. Nama ini telah diproklamirkan sejak sebelum Masehi. Nama Musa diambil dari nama seorang dokter kaisar Romawi Octavianus Augustus (63 s. M – 14 M) yang bernama Antonius Musa. Pada jaman Octavianus Augustus, Antonius Musa selalu menganjurkan pada kaisarnya untuk makan pisang setiap harinya agar tetap kuat, sehat, dan segar (Munadjim, 1983).

Indonesia adalah produsen pisang yang paling tinggi diseluruh Asia. Suatu hasil pertanian yang berlimpah – ruah akan lebih bermanfaat bagi pendapatan negara jika hasil tersebut menjadi komoditas/barang dagangan ekspor. Di kawasan Indo-Malaya, dimana Indonesia adalah salah satu unturnya, adalah pusat keanekaragaman tanaman pisang (suku Musaceae) dunia. Beragam jenis buah pisang yang dikenal saat ini adalah *Musa Acuminata* atau ‘pisang hutan’. Jenis pisang tersebut dapat tumbuh dengan baik didataran rendah dan perbukitan serta dapat tumbuh di hutan sekalipun (Saidi, 2006).

Sebagai produsen pisang, kita harus pandai mengolah buah pisang menjadi olahan yang bermutu tinggi yang nantinya dapat kita ekspor ke berbagai Negara. Jika buah pisang diolah menjadi konsumsi makanan yang menarik, maka buah pisang mempunyai prospek pasar yang jelas. Konsumsi makanan dari bahan utama buah pisang belakangan ini menjadi makanan yang semakin diminati. Lebih – lebih jika makanan berbahan dasar pisang itu dikemas menjadi makanan yang menarik. Untuk itu, diperlukan keterampilan dan kecakapan dalam mengolah dan mengemasnya agar makanan mengundang selera dan menarik untuk dikonsumsi (Saidi, 2006).

2.1.1 Pisang Kepok

Pisang Kepok merupakan jenis pisang olahan yang penting terutama pisang goreng dalam berbagai variasi, sangat cocok diolah menjadi keripik, buah dalam sirup, aneka olahan tradisional dan tepung. Saat ini pisang kepok sangat

dikenal sebagai pisang goreng yang dijajakan di restoran dan gerai khusus yang menjual pisang goreng dengan cara menggoreng yang khas. Bentuk pisang goreng yang terkenal seperti kipas, pisang goreng ala Pontianak dan pisang goreng pasir sudah menjadi hidangan yang populer di kota-kota besar. Untuk pisang goreng di Jakarta, selain dari Banten, pisang kepok juga berasal dari Jawa Barat, Jawa Tengah, Sumatera dan Kalimantan (Prabawati *et al*, 2008).

Buah pisang kepok enak dimakan setelah diolah terlebih dahulu. Bentuk buahnya agak pipih karenanya sering disebut pisang gepeng dan memiliki kulit tebal. Berat per tandan dapat mencapai 22 kg memiliki 10-16 sisir. Setiap sisir terdiri dari 12-20 buah. Bila matang warna kulit buahnya kuning penuh. Pisang kepok, yang terkenal di antaranya pisang kepok putih dan kepok kuning. Pisang kepok putih memiliki warna daging buah putih dan pisang kepok kuning daging buahnya berwarna kuning. Pisang kepok kuning rasa buahnya lebih enak dibanding kepok putih sehingga lebih disukai dan harganya lebih mahal (Prabawati *et al*, 2008).

2.1.2 Kulit Pisang

Buah pisang banyak mengandung karbohidrat baik isinya maupun kulitnya. Pisang mempunyai kandungan khrom yang berfungsi dalam metabolisme karbohidrat dan lipid. Khrom bersama dengan insulin memudahkan masuknya glukosa ke dalam sel-sel. Kekurangan khrom dalam tubuh dapat menyebabkan gangguan toleransi glukosa. Kulit pisang merupakan bahan buangan (limbah buah pisang) yang cukup banyak jumlahnya, yaitu kira – kira 1/3 dari buah pisang yang belum dikupas (Munadjim, 1983).

Umumnya masyarakat hanya memakan buahnya saja dan membuang kulit pisang begitu saja. Di dalam kulit pisang ternyata memiliki kandungan vitamin C, B, kalsium, protein, dan juga lemak yang cukup. Kandungan unsur gizi kulit pisang dapat terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan unsur gizi kulit pisang per 100 g bahan

No	Unsur	Jumlah
1	Air	68,90 g
2.	Karbohidrat	18,50 g
3.	Lemak	2,11 g
4.	Protein	0,32 g
5.	Kalsium	715 mg
6.	Fosfor	117 mg
7.	Besi	1,6 mg
8.	Vitamin A	-
	Vitamin B	0,12 mg
	Vitamin C	17,5 mg

Sumber: Munadjim, 1983

Kulit pisang mengandung vitamin C, vitamin B, kalsium, protein, dan juga lemak yang cukup. Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa komposisi kulit pisang banyak mengandung air yaitu 68,90% dan karbohidrat sebesar 18,50%. Karbohidrat adalah suatu zat gizi yang berfungsi sebagai asupan energi utama, dimana tiap gramnya menghasilkan 4 kalori (17 kilojoule) energi pangan per gram (Noviagustin *et al*, 2008).

Karbohidrat adalah senyawa organik yang mengandung atom karbon, hidrogen dan oksigen. Pada umumnya unsur hidrogen dan oksigen dalam komposisi menghasilkan H₂O. Di dalam tubuh, karbohidrat dapat dibentuk dari beberapa asam amino dan sebagian dari gliserol lemak. Akan tetapi sebagian besar karbohidrat diperoleh dari bahan makanan yang dikonsumsi sehari-hari, terutama sumber bahan makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Karbohidrat atau Hidrat Arang yang dikandung oleh kulit pisang adalah amilum. Amilum atau pati ialah jenis polisakarida karbohidrat (karbohidrat kompleks). Amilum (pati) tidak larut dalam air, berwujud bubuk putih, tawar dan tidak berbau (Noviagustin *et al*, 2008).

2.2 Tepung Kulit Pisang

Pisang (*Musa sp*) sebagai salah satu tanaman buah-buahan mempunyai potensi besar diolah menjadi tepung sebagai substitusi tepung terigu. Tepung pisang merupakan produk yang cukup prospektif dalam pengembangan sumber pangan lokal. Buah pisang cukup sesuai untuk diproses menjadi tepung mengingat

bahwa komponen utama penyusunnya adalah karbohidrat (17,2-38%) (Noviagustin *et al*, 2008).

Disamping buahnya, kulit pisang juga mengandung berbagai macam kandungan kimia. Salah satunya adalah amilum (pati) atau yang biasanya dikenal dengan karbohidrat. Karena kulit pisang mengandung zat pati maka kulit pisang dapat diolah menjadi tepung. Tepung ini dapat menggantikan atau mengurangi jumlah tepung yang biasa dipakai dalam bahan pembuatan roti. Sebelum dibuat menjadi roti, limbah kulit pisang terlebih dahulu dibuat menjadi tepung pisang (Noviagustin *et al*, 2008).

Dalam pembuatan tepung kulit pisang digunakan Natrium metabisulfit yang bertujuan untuk menghambat terjadinya proses oksidasi pada kulit pisang, sehingga dapat mencegah timbulnya pencoklatan kulit pisang sehingga tepung yang dihasilkan akan lebih bersih dan juga dapat menghambat tumbuhnya mikroba pada tepung yang dihasilkan.

2.3 Tepung Terigu

Tepung terigu yang digunakan di pabrik – pabrik roti diperoleh dari gandum yang digiling. Tepung terigu adalah bahan pokok untuk pembuatan roti. Gandum digolongkan berdasarkan keras dan warna butirannya. Mutu gandum tergantung dari jenis dan daerah tempat gandum itu tumbuh. Pada umumnya gandum dapat dikelompokkan menjadi dua golongan yaitu *hard wheat* (gandum keras), dan *soft wheat* (gandum lunak). Yang termasuk *hard wheat* adalah *hard spring* (gandum musim panas), *hard winter* (gandum musim dingin) (US. Wheat Associates, 1981).

Gandum *hard spring* dan gandum *hard winter* adalah jenis gandum yang sangat cocok untuk pembuatan roti. Gandum – gandum ini mudah digiling, dan menghasilkan tepung dengan kuantitas baik, dan mengandung protein bermutu tinggi. Dari tepung ini dapat dibuat adonan yang kuat, kenyal dan memiliki daya kembang yang baik. Adonan ini memenuhi syarat untuk pembuatan roti, karena mudah dicampur, diragikan, dapat menyesuaikan pada suhu yang diperlukan, dan memiliki kemampuan menahan udara yang baik. Adonan ini menghasilkan roti

dengan volume yang baik, butiran dan susunannya yang memuaskan (US. Wheat Associates, 1981).

Kelebihan nilai gandum dibandingkan dengan jenis padian yang lain terletak pada sifat pembentukan gluten. Protein yang terkandung dibagian luar biji gandum (*aleurone portion*) lebih kuat dan lebih keras daripada yang terkandung dibagian dalamnya (*endosperm*). Namun demikian mutu protein boleh berubah tergantung kepada jenis – jenis gandum yang akan digiling, dan kondisi pertumbuhan tanaman gandum itu. Kualitas protein merupakan suatu faktor yang lebih penting dalam penentuan sifat – sifat tepung sewaktu pembuatan roti dan kue daripada kuantitas protein. Oleh sebab itu, dikarenakan adanya bermacam kualitas protein, maka kuantitas protein tidak dapat dianggap sebagai penunjuk mutu pembuatan roti dan kue yang dapat dipercaya (US. Wheat Associates, 1981).

Kemampuan daya bentuk ditentukan oleh mutu dan jumlah glutennya. Kemampuan ini diperoleh dalam pembentukan oleh pati selama dalam proses *baking*. Daya pembentukan yang baik dari gluten bertanggungjawab atas sifat – sifat perkembangan adonan dan daya pembentukan yang baik dari pati (US. Wheat Associates, 1981).

Ada cara lain yang sering dilakukan orang agar roti yang dihasilkan tidak alot, yaitu mencampur tepung terigu protein tinggi dengan tepung terigu protein sedang. Tujuannya agar kadar protein terigu turun sehingga roti yang dihasilkan sesuai dengan keinginan, seperti tekstur lembut atau roti mudah digigit (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

Berdasarkan kandungan proteinnya, tepung terigu yang dipasarkan di Indonesia ada tiga macam, yaitu terigu *soft* (protein 8-9%), terigu *medium* (protein 10-11%), dan terigu *hard* (protein 11-13%) (Bogasari, 2004). Zat gizi yang dikandung oleh tepung terigu adalah karbohidrat, protein, lemak, dan mineral. Kajian kimia dari terigu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Tepung Terigu

No	Komposisi	Kadar/100 gr bahan
1	Karbohidrat	74,10
2	Protein	11,80
3	Lemak	1,20
4	Mineral	0,46
5	Serat	0,40
6	Air	12,00

Sumber : Wiyono, 1980

2.4 Roti

Roti adalah produk makanan yang terbuat dari fermentasi tepung terigu dengan ragi atau bahan pengembang lainnya, kemudian dipanggang. Sejak beratus tahun yang lalu, roti banyak dikonsumsi di berbagai negara, seperti Cina, India, Pakistan, Mesir, dan beberapa Negara Eropa. Ada perbedaan jenis, ukuran, bentuk, dan susunan roti yang disebabkan oleh kebiasaan makan di masing – masing negara (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

Pada awalnya, roti dibuat dari bahan yang sederhana dengan cara pembuatan yang sederhana pula. Caranya, roti dibuat dari gandum yang digiling menjadi terigu murni dan dicampur air, kemudian dibakar di atas batu panas atau oven. Dengan berkembangnya teknologi, tercipta roti yang lebih bervariasi baik dari segi ukuran, penampilan, bentuk, tekstur, rasa, dan bahan pengisinya karena adanya pengaruh terhadap perkembangan pembuatan roti yang meliputi aspek bahan baku, proses pencampuran, dan metode pengembangan adonan (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

Jenis dan bentuk roti tergantung dari formulasi adonan dan cara pembuatannya. Berdasarkan formulasi roti, adonan dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu adonan roti manis, adonan roti tawar dan adonan soft rolls. Adonan roti manis adalah adonan yang dibuat dari formulasi yang menggunakan gula, lemak dan telur. Adonan roti tawar adalah adonan yang menggunakan sedikit/tanpa gula, susu skim dan lemak, sedangkan adonan soft rolls adalah adonan roti yang dibuat dari formula yang menggunakan gula dan lemak relatif lebih banyak dari adonan roti tawar. Berdasarkan formulasi adonan tersebut maka nutrisi yang terkandung akan berbeda (US. Wheat Associates, 1981)

Roti manis adalah roti yang mempunyai cita rasa manis yang menonjol, bertekstur empuk, dan diberi bermacam – macam isi. Selain rasa, daya tarik roti

istimewa tersebut terletak pada bentuk yang menarik. Roti manis tersebut umumnya disantap sebagai kudapan (*snack*), hidangan sarapan yang istimewa pada hari raya tertentu atau teman minum teh (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

2.4.1 Bahan Pembuatan Roti Manis

Bahan pembuatan roti manis dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu bahan utama dan bahan tambahan. Bahan utama terdiri dari tepung terigu, air, ragi (*yeast*) dan garam. Dan bahan tambahan berupa gula, susu, lemak, dan telur (Bogasari, 2004).

a. Tepung terigu

Tepung roti harus mengandung protein yang bermutu baik, lebih dari 10,5 %, dan tidak mengandung abu lebih daripada 0,4 %. Tepung roti juga harus memiliki daya serap yang tinggi terhadap cairan dan daya campur yang baik, dapat bercampur dalam waktu yang lama tanpa merusak gluten (Suhardjito, 2005).

b. Gula

Gula dalam pembuatan roti adalah sebagai makanan ragi (disamping nitrogen) yang dianggap sebagai fungsi utamanya, yang tersedia dalam tepung terigu dan yang kita tambahkan juga dalam formula. Ragi memerlukan gula dalam proses fermentasi. Gula yang tersisa setelah proses fermentasi disebut sisa gula, yang akan memberikan warna cokelat pada kulit dan rasa manis pada roti (Lange dan Bogasari Baking Center, 2004).

c. Garam

Garam digunakan untuk membangkitkan rasa lezat pada bahan. Dapat menurunkan suhu terjadinya caramel pada adonan cake, yang dengan demikian akan membantu dalam memperoleh warna kulit yang bagus yaitu kecoklat – coklatan. Karena sifat garam yang higroskopis, sebagian air yang ada dalam produk akan terserap. Hasilnya, roti dan kue akan menjadi lebih padat. Garam membantu mengatur kegiatan ragi dalam adonan yang sedang diragi. Dengan demikian garam ikut mengatur kadar peragian (Suhardjito, 2005).

d. Telur

Salah satu bahan yang penting dalam pembuatan roti adalah telur. Kuning telur mengandung 30 % lecithin, yang merupakan pembentuk emulsi yang sangat berguna. Adonan yang manis yang mengandung beberapa telur akan lebih ringan jika diangkat. Dengan campuran telur di dalam adonan maka *crumb* (daging roti) memiliki bentuk sel yang sangat seragam dan tekstur yang halus. Telur yang digunakan adalah telur ayam (Lange dan Bogasari Baking Center, 2004).

e. Susu

Susu merupakan suatu emulsi dari partikel lemak air yang mengandung protein, gula dan mineral. Penambahan susu sebaiknya susu bubuk atau padat karena dapat meningkatkan penyerapan air dan memperkuat adonan. Susu padat berguna untuk membuat remah roti menjadi lebih baik dan halus sehingga mudah dipotong, mempertinggi volume roti, dan menambah nilai gizi karena mengandung mineral, protein, lemak, dan minyak (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

f. *Bread improver*

Bread improver merupakan garam-garam mineral yang diolah dengan tepung sebagai pengisinya, mengaktifkan ragi dan bereaksi terhadap gula. *Bread improver* berfungsi untuk mendukung kerja ragi dalam memproduksi gas (CO₂) dalam masa fermentasi dan menjaga kestabilan kandungan gas di dalam adonan. Selain itu, juga berfungsi dalam menentukan cita rasa dan kestabilan volume adonan setelah dipanggang. *Bread improver* mengandung enzim amylase (bekerja terhadap karbohidrat) dan enzim protease (bekerja terhadap protein atau gluten). Kedua enzim tersebut berfungsi untuk memotong pati menjadi gula sederhana yang merupakan sumber makanan bagi ragi, memperkuat jaringan gluten sehingga bentuk roti menjadi kuat dan volume adonan meningkat (US. Wheat Associates, 1981).

g. Ragi (*yeast*)

Ragi berfungsi untuk mengembangkan adonan dengan menghasilkan gas CO₂ dan memperlunak gluten dengan asam yang dihasilkan, serta memberi rasa dan aroma pada roti. Ragi adalah mikroorganisme hidup dan merupakan anggota

keluarga fungus, masih keluarga tumbuhan. Hanya saja ragi tidak mengandung zat hijau daun (klorofil), sehingga ia tidak mampu mendapatkan CO₂ dengan cara yang sama seperti tumbuhan lainnya. Semua jenis ragi untuk roti merupakan spesies dari *saccharomyces cereviseae*, spesies yang hidup berkembang biak dengan memakan gula untuk reproduksi sel yang lebih banyak dan fermentasi. Ragi terdiri dari sejumlah kecil enzim, termasuk protease, lipase, invertase, maltase dan zymase. Enzim yang penting dalam ragi ialah invertase, maltase dan zymase.

1. Protease

Protease dapat memperlemah protein tepung, karena itu dapat menyebabkan banyak perubahan pada susunan dan sifat adonan.

2. Lipase

Enzim ini kelihatannya intracellular dan kegiatannya pada lemak yang dijumpai di dalam ragi, terutama selama terjadi proses persporaan. Lemak ini tersedia untuk sel selama pematangan sporabiak. Lipase dari beberapa jenis ragi dapat menembus melalui selaput sel.

3. Invertase

Pada kebanyakan jenis ragi, invertase adalah suatu enzyme intracellulair. Invertase merubah sakarose, gula tebu, yang masuk ke dalam dinding sel menjadi glucose dan fructose, yaitu gula yang sederhana. Lalu gula ini meresap menembus selaput.

4. Maltase

Enzim ini terdapat dalam ragi, memisahkan gula maltose menjadi dua bagian dextrose.

5. Zymase

Zymase adalah enzim yang akhirnya menyebabkan peragian gula dalam adonan oleh ragi. Zymase memecah glukosa menjadi alcohol dan karbondioksida (Lange dan Bogasari Baking Center, 2004).

h. Lemak

Fungsi dari lemak adalah memberikan gizi, membangkitkan rasa lezat, bertugas sebagai bahan pengempuk dan membantu menahan gas karena gluten lebih mengikat udara dan membuat volume roti menjadi lebih baik lagi. Pada

3. Pencampuran atau Pengadukan (*Mixing*)

Mixing berfungsi mencampur secara homogeny semua bahan, mendapatkan hidrasi yang sempurna pada karbohidrat dan protein, membentuk dan melunakkan gluten, serta menahan gas pada gluten. Tujuan mixing adalah untuk membuat dan mengembangkan daya rekat. Mixing harus berlangsung hingga tercapai perkembangan optimal dari gluten dan penyerapan.

4. Fermentasi Awal (*Bulk Fermentation/Float Time*)

Tahap peragian sangat penting untuk pembentukan rasa dan volume. Adonan dibiarkan selama 10 menit pada suhu sekitar 35°C. Selama peragian, adonan menjadi lebih besar dan ringan.

5. Pemotongan dan Penimbangan adonan (*Scaling and weighing dough*)

Pemotongan dan penimbangan adonan bertujuan agar roti sesuai dengan besarnya atau cetakan atau berdasarkan bentuk yang diinginkan. Sebelum ditimbang, adonan dipotong-potong menjadi beberapa bagian. Proses penimbangan harus dilakukan dengan cepat karena proses fermentasi masih berjalan.

6. Pembulatan adonan (*rounding*)

Pembulatan bertujuan untuk membentuk lapisan film dipermukaan adonan sehingga dapat menahan gas dari hasil peragian dan memberi bentuk agar mudah dalam pengerjaan selanjutnya.

7. Fermentasi Lanjutan (*intermediate proof*)

Intermediate proof adalah tahapan pengistirahatan adonan untuk beberapa saat pada suhu 35-36°C dengan kelembaban 80-83% selama 6-10 menit. Langkah tersebut dilakukan untuk mempermudah adonan di *roll* dengan *roll pin* dan digulung. Selanjutnya, adonan yang telah dicampur hingga kalis dilanjutkan dengan proses pembentukan adonan.

8. *Roll* atau *Degassing*

Tahap pembentukan adonan dilakukan dengan cara adonan yang telah diistirahatkan digiling pakai *roll pin*, kemudian digulung 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.

9. Peletakan Adonan

Adonan yang diletakkan di atas loyang yang telah diolesi margarine atau mentega supaya roti yang dihasilkan tidak lengket dengan Loyang.

10. Pengembangan Akhir (*Final Proofing*)

Pengembangan akhir dilakukan dengan mengistirahatkan adonan ± 90 menit di dalam ruangan final proofing yang terdapat di oven dengan temperatur proofing yang dipertahankan $35-40^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban relative 80-85%.

11. Pemanggangan (*Baking*)

Roti dipanggang atau dibakar dalam oven pada suhu kira-kira 205°C . Suhu pemanggangan roti kecil sekitar $220-230^{\circ}\text{C}$ selama 4-18 menit. Sebelum pembakaran selesai, pintu oven dibuka sedikit sekitar 2-3 menit. Untuk roti lainnya, pembakaran dengan suhu oven $220-230^{\circ}\text{C}$, lalu menurun hingga 200°C selama 5-10 menit dan sebelum selesai, pintu oven dibuka sedikit.

12. Pendinginan (*Cooling*)

Pendinginan dilakukan untuk mempermudah proses pemotongan, mempermudah proses pembungkusan dan mengurangi tingkat kelembaban pada roti. Roti didinginkan pada suhu ruang selama $\pm 45-70$ menit dan sirkulasi udaraharus merata.

13. Pembungkusan

Pembungkusan bertujuan untuk mencegah tercemarnya roti dengan jamur yang tidak dikehendaki, menghindari pengerasan kulit akibat menguapnya kandungan air. Roti harus dibungkus dalam keadaan dingin agar tidak cepat berjamur.

III. BAHAN DAN METODA

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian dan Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Perternakan Universitas Andalas pada bulan Agustus sampai September 2011.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian pembuatan roti manis adalah tepung terigu protein tinggi merk Cakra kembar, garam dapur, gula pasir, ragi (staf instant), susu bubuk skim, mentega, *bread improver* dan telur. Sedangkan bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit pisang yang diperoleh dari penjual pisang bakar di Pasar Raya Padang dan bahan-bahan kimia untuk analisa kimia.

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan roti adalah pisau, *oven*, timbangan, baskom, sendok, loyang, ayakan 80 mesh, blender dan alat-alat analisa kimia dan fisika seperti Erlenmeyer, gelas piala, buret, labu ukur, gelas ukur, corong, cawan porselin, oven, desikator, timbangan analitik, pipet takar, pipet gondok, jangka sorong.

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Data pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan Uji F kemudian dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf nyata 5%. Adapun perlakukannya sebagai berikut:

- A : Roti yang dibuat tanpa penambahan tepung kulit pisang
- B : Roti yang dibuat dengan penambahan tepung kulit pisang 5 % dari berat tepung terigu yang digunakan
- C : Roti yang dibuat dengan penambahan tepung kulit pisang 10 % dari berat tepung terigu yang digunakan
- D : Roti yang dibuat dengan penambahan tepung kulit pisang 15 % dari berat tepung terigu yang digunakan

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + E_{ij}$$

Dimana:

- Y_{ij} : Nilai pengamatan akibat adanya substitusi tepung kulit pisang pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
- μ : Nilai rata-rata pengamatan
- τ_i : Pengaruh tingkat substitusi tepung kulit pisang terhadap roti manis pada ulangan ke-i
- E_i : Galat percobaan pada taraf ke-i dari tingkat substitusi tepung kulit pisang terhadap roti manis yang dihasilkan pada ulangan ke-j.
- I : Banyak tingkat substitusi tepung kulit pisang terhadap (i = A, B, C, D)
- J : Banyak ulangan (j=3)

3.4 Formula

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yang telah dilakukan, tingkat substitusi tepung kulit pisang dengan tepung terigu 5% : 95%, diperoleh warna roti yang masih bagus. Pada tingkat substitusi 15% : 85%, diperoleh warna roti agak coklat. Sedangkan pada substitusi 20% : 80% warna roti yang diperoleh makin coklat sehingga warnanya kurang menarik.

Tabel 4. Formulasi roti yang digunakan dalam penelitian

Bahan	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
Tepung Terigu Cakra kembar (g)	1000	950	900	850
Tepung Kulit Pisang (g)	-	50	100	150
Ragi instan (g)	30	30	30	30
Air (g)	450	450	450	450
Gula (g)	260	260	260	260
Garam (g)	15	15	15	15
Susu bubuk (g)	100	100	100	100
Margarin (g)	150	150	150	150
Kuning telur (g)	40	40	40	40
Putih telur (g)	15	15	15	15
<i>Bread improved</i> (g)	3	3	3	3

sumber : Bogasari,2004 yang dimodifikasi

3.5 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dalam 2 tahap yaitu tahap I pembuatan tepung kulit pisang dan tahap II pembuatan roti.

3.5.1 Penyediaan Bahan Baku (Pembuatan tepung kulit pisang)

Terlebih dahulu kulit pisang disortir untuk memilih kulit pisang yang bagus dan yang tidak. Kemudian kulit pisang dipotong – potong kecil, lalu direndam dengan larutan Natrium Metabisulfit 2 gr / liter air sebanyak 1 kg bahan selama 20 menit. Kemudian ditiriskan sampai tidak ada air yang menetes lagi. Setelah itu dikeringkan dengan oven pada suhu 70⁰ C selama ± 1hari. Setelah kering langsung digiling menggunakan blender dan diayak dengan menggunakan ayakan 80 mesh. Tahap pembuatan tepung kulit pisang ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.5.2 Pembuatan Roti Manis

Pembuatan roti manis dilakukan dengan metode *Straight dough*, langkah – langkah pembuatan roti manis menurut Ruaida (2000) yang dimodifikasi adalah sebagai berikut :

1. Semua bahan (tepung terigu dan tepung kulit pisang sesuai dengan perlakuan) susu bubuk skim, ragi, *bread improver*, dan gula halus kecuali garam dan mentega diaduk hingga rata, kemudian sisa bahan dimasukkan dan diaduk sampai menjadi kalis.
2. Adonan difermentasi 30 – 60 menit dengan suhu 30⁰ C hingga adonan cukup mengembang. Dengan ditutup kain dingin kemudian dibuang gasnya dengan cara ditekan agar tidak terjadinya pengeringan pada kulit luar adonan dan agar suhu tetap stabil.
3. Adonan ditimbang dengan berat @ 25 gram, dibulatkan dan diistirahatkan kembali 20 – 30 menit diatas meja dengan ditutup kain lembab. Setiap jenis tepung memiliki waktu peragian optimum sendiri, dimana tergantung formula dan masa pencampuran. Selain itu, kelembapan penting untuk dipertahankan karena menjaga kerak tetap lembab dan roti tidak berkerak terlalu cepat di dalam oven. Kerak roti akan tipis dan kering sehingga pada pembakaran, adonan tidak terlalu menyusut.

4. Setelah itu adonan ditekan, digiling, dan dibulat – bulatkan lagi, dan kemudian disusun diloyang yang telah diolesi dengan mentega, kemudian dibiarkan mengembang dalam ruang tertutup tetapi lembab, suhu fermentasi akhir yang baik adalah 30 – 38° C dengan kelembapan relatif 80 – 85 % selama 10 – 15 menit sampai adonan mengembang sempurna.
5. Kemudian adonan dipanggang di oven pada suhu 180° C selama 15 menit sampai warna roti kuning kecoklatan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.6 Pengamatan

3.6.1 Analisa Bahan Baku

Pengamatan pada tepung kulit pisang meliputi analisa kimia yang terdiri dari analisa rendemen, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak.

Rendemen adalah persentase bahan baku utama yang menjadi produk akhir atau perbandingan produk akhir dengan bahan baku utama. Ini dapat dinyatakan dalam decimal atau persen. Dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat awal bahan (gr)}}{\text{Berat produk akhir (gr)}} \times 100\%$$

3.6.2 Analisa Terhadap Produk

3.6.2.1 Pengamatan Selama Proses

Pengembangan adonan roti dari masing – masing tingkat substitusi tepung terigu dan tepung kulit pisang pada adonan roti pada tahap proses fermentasi akhir dan akhir pemanggangan.

3.6.2.2 Pengamatan Produk Roti

a. Analisa Kimia

1. Analisa kadar air metoda oven (Sudarmadji *et al*, 1997)

Cara penentuan kadar air adalah: Cawan alumunium dikeringkan pada oven bersuhu 105⁰C selama 1 jam, dan didinginkan dalam desikator. Setelah dingin ditimbang. Contoh dimasukkan 1-2 gr ke dalam cawan alumunium, ditimbang kembali. Cawan alumunium yang berisi sampel dimasukkan ke dalam oven 105⁰C. Setiap pemanasan 1 jam cawan dikeluarkan dalam oven dan dipindahkan ke dalam desikator selama 10-15 menit dan kemudian ditimbang,

pemanasan terus dilakukan sampai berat tetap lebih kurang 5-6 jam. Dengan perhitungan :

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

2. Analisa kadar abu (Sudarmadji *et al*, 1984)

Cawan pengabuan dikeringkan didalam tanur selama 15 menit kemudian didinginkan dan ditimbang (A gram). Bahan ditimbang sebanyak 5 g (W1 gram) lalu dikeringkan. Bakar diatas hot plate sampai tidak berasap. Kemudian letakan dalam tanur pengabuan, bakar sampai didapat abu berwarna keputih – putihan atau sampai beratnya tetap. Pengabuan dilakukan dalam dua tahap yaitu pada suhu 400⁰ C dan suhu 550⁰ C. dinginkan dalam desikator dan timbang. (W2 gram). Perhitungan :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(W2 - A)}{(W1 - A)} \times 100 \%$$

3. Analisa kadar protein metode Mikro Kjeldahl (Sudarmadji *et al*, 1984)

Ditimbang sampel sebanyak 0,5 gr kemudian ditambahkan 1 gr selenium dan 15 ml H₂SO₄ pekat. Kemudian dipanaskan semua bahan dalam labu kjeldahl dalam ruangan asam samapi berwarna hijau muda dan jernih. Dimasukkan bahan ke dalam labu ukur 100 ml lalu diencerkan sampai tanda tera, ditutup dan dibolak-balik 3 kali. Diambil bahan 10 ml dan dipindahkan larutan tersebut pada alat destilasi kjeldahl dan ditambahkan 15 ml NaOH 50%. Hasil destilasi ditampung dengan 20 ml asam Borat 3% dan 24 tetes indicator MM-MB. Destilasi dilakukan samapi seluruh bahan terdestilasi. Kemudian hasil destilasi dititrasi dengan HCl 0,02 N samapi terbentuk warna pink. Dilakukan hal sama dengan blanko. Kadar protein (%bb) dihitung dengan rumus:

$$\% N = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times \text{Pengenceran}}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{factor konversi}$$

$$\text{Factor konversi untuk tepung} = 5,70$$

4. Analisa kadar karbohidrat (Winarno, 2004)

Pengukuran karbohidrat dilakukan dengan cara *by difference* yaitu, dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar karbohidrat} = 100\% - (\text{protein} + \text{lemak} + \text{kadar air} + \text{abu}) \%$$

5. Pengukuran energi dengan bomb kalorimeter

Reagen : Na_2CO_3 0,0709 N

a. Persiapan sampel

Bersihkan cawan, keringkan dalam oven 110°C selama 1 jam dan buat pellet dari sampel dengan berat tidak boleh lebih dari 1,1 gr

b. Persiapan buklet

Isi buklet dengan air seberat 2 kg dan atur suhu air $1\frac{1}{2}^\circ\text{C}$ dibawah suhu kamar

c. Persiapan bomb

Bersihkan bomb dan penutupnya dengan aquadest, kemudian keringkan. Potong wire sepanjang 10 cm dan pasang pada tempatnya. Pasang cawan yang telah diisi sampel pada tempatnya dan atur wire sedemikian rupa hingga menyentuh sampel. Pipet 1 ml aquadest masukkan dalam bomb. Pasang tempat cawan pada bomb, keraskan dengan screw cap sebaik-baiknya. Isi bomb dengan oksigen tekanan 35 atm. Pasang buklet yang telah diisi air. Ambil bomb dengan penjepit dalam keadaan tetap tegak. Stel terminal nuts masukkan bomb pada bucket. Ambil penjepitnya, pasang penutup bak bomb kalorimeter. Hubungkan pengaduk air dengan dinamo dan hubungkan dinamo dengan sumber listrik. Hubungkan bomb kalorimeter dengan ignition unit dan hubungkan dengan sumber listrik. Siapkan blanko pencatat data pada bomb kalorimeter dan pencatat waktu. Hidupkan dinamo 5 menit, catat temperatur setiap menit. Tepat 5 menit bakar sampel dengan jalan menekan knop merah pada ignition unit. Catat temperatur setiap waktu tetentu. Akhiri pencatatan temperatur setelah 6 x pencatatan menunjukkan angka yang sama. Matikan dinamo.

Cross energy

$$\begin{aligned} Hg &= \frac{WT - l_1 - l_3}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{Hm + l_1 + l_2 + l_3}{Z} \times \text{kkal} / ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Keterangan : W = energi equivalent asam benzoat

H = konstanta kalori asam benzoat

m = berat asam benzoat

Z = koreksi i temperatur pembakaran

l1 = ml titrasi Na₂CO₃ 0,0709 N

l2 = koreksi panas H₂SO₄

l3 = koreksi panas wire

6. Analisa kadar lemak metoda Soxhlet (Sudarmadji *et al*, 1997)

Labu lemak yang digunakan dikeringkan dalam oven dan ditimbang. Sampel dalam bentuk tepung yang telah dikeringkan ditimbang sebanyak 5 gram, kemudian dibungkus dengan kertas saring yang telah dikeringkan. Kemudian kertas saring dan sampel dimasukkan ke dalam ekstraksi soxhlet dan labu lemak di bawahnya. Tuangkan helksan (pelarut lemak) ke dalam labu lemak secukupnya dan refluks selama 6 jam. Pelarut yang ada di dalam labu lemak diekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C. Setelah dikeringkan, didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang sampai berat konstan, dengan perhitungan :

$$\% \text{ Lemak} = \frac{(\text{berat lemak (gr) + Labu}) - \text{berat labu}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

b. Analisa Fisik Roti (Sukaminah *et al*, 2002)

Derajat Pengembangan roti diukur berdasarkan pengembang volume roti yang dihitung dengan membandingkan volume yang mengembang setelah

pemanggangan dengan volume sebelum pemanggangan dengan menggunakan jangka sorong.

$$\text{Derajat Pengembangan} = \frac{\text{Volume akhir} - \text{Volume Awal}}{\text{volume awal}}$$

$$\text{Derajat Pengembangan} = \frac{(1/4 \pi D_2^2 \times t_2) - (1/4 \pi D_1^2 \times t_1) \times 100\%}{(1/4 \pi D_1^2 \times t_1)}$$

Keterangan :

D_1 = Diameter adonan sebelum proofing (mm)

D_2 = Diameter adonan sesudah proofing (mm)

t_1 = Tebal adonan sebelum proofing (mm)

t_2 = Tebal adonan sesudah proofing (mm)

3.6.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik produk dilakukan dengan menggunakan panelis semi terlatih sebanyak 20 orang dari mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Uji ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk yang dihasilkan. Metoda yang digunakan adalah uji *hedonic* yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Prosedur uji organoleptik :

- a. Pengujian dilakukan di laboratorium indrawi
- b. Panelis ditentukan 20 orang
- c. Formulir uji organoleptik disediakan, didalamnya tercantum angka-angka pengujian skala
- d. Masing – masing sampel diletakan dalam piring bersih berwarna putih agar dapat melihat perbedaan warnanya dengan jelas. Setiap sampel diberi kode dengan tiga angka secara acak.
- e. Air putih disediakan untuk berkumur dan menetralkan mulut.

Tabel 5. Uji skala *hedonic*

Skala <i>hedonic</i>	Skala numerik
Sangat suka	5
Suka	4
Agak suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Bahan Baku

Tepung kulit pisang yang digunakan untuk pembuatan roti dianalisis secara kimia, untuk mengetahui komposisi gizinya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan Kimia Tepung Kulit Pisang

Kandungan Kimia	Jumlah (%)
Rendemen	46,7
Kadar Air	5,94
Kadar Abu	4,70
Kadar Protein	7,67
Kadar Lemak	10.08

Tepung kulit pisang yang dihasilkan dihitung rendemennya. Rendemen dihitung berdasarkan persentase berat tepung kulit pisang yang dihasilkan terhadap berat kulit pisang yang digunakan. Pada penelitian ini, rendemen yang diperoleh sebesar 46,7%. Berat kulit pisang yang digunakan adalah 1000 gr, sedangkan berat tepung kulit pisang yang diperoleh adalah 467 gr dengan kadar air sebesar 5,94%. Jumlah rendemen juga dipengaruhi oleh ayakan yang digunakan (ayakan 80 mesh) yang menghasilkan tepung lebih halus sehingga banyak ampas yang tertinggal.

Kadar air tepung kulit pisang adalah 5,94 %. Menurut Winarno (1997), kadar air merupakan parameter mutu yang sangat penting bagi produk kering, karena keberadaan air dalam bahan pangan bisa menyebabkan penurunan mutu bahan pangan. Selain itu, kadar air dalam bahan pangan juga sangat menentukan umur simpan dari bahan pangan tersebut.

Kadar abu tepung kulit pisang yang dihasilkan adalah 4,70 %. Kadar abu kulit pisang ini cukup tinggi karena kulit pisang banyak mengandung mineral seperti kalsium dan fosfor. Menurut Sudarmadji *et all* (1997), abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan pangan. Kadar abu menggambarkan kandungan mineral yang ada dalam bahan pangan.

Persentase kadar protein kulit pisang mengalami peningkatan setelah diolah menjadi tepung kulit pisang, yaitu dari 0,32% dengan kadar air 68,90% menjadi 7,67% dengan kadar air 5,94%. Begitu juga dengan persentase kadar lemak tepung kulit pisang, dari 2,11% lemak kulit pisang menjadi 10,08%. Hal ini

terjadi karena setelah diolah terjadi penurunan kadar air sehingga molekul-molekul kompleks terurai menjadi molekul sederhana.

4.2 Analisis Kimia Roti

4.2.1 Analisis Kadar Air

Hasil sidik ragam pada $\alpha = 5\%$ menunjukkan bahwa kadar air roti dengan perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung kulit pisang memberikan pengaruh berbeda tidak nyata. Rata-rata kadar air roti dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Kadar Air Roti

Perlakuan (Tepung Terigu : Tepung Kulit Pisang)	Kadar Air (%)
D (85% : 15%)	25,07 a
C (90% : 10%)	24,32 a
B (95% : 5%)	22,48 a
A (100% : 0%)	21,58 a
KK = 18,93	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT

Dari Tabel 7 dapat diketahui bahwa kadar air roti yang dihasilkan berkisar antara 21, 58 – 25,07%. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan D (85% Tepung Terigu : 15% Tepung Kulit Pisang) dan nilai terendah terdapat pada perlakuan A (100% Tepung Terigu). Kadar air yang diperoleh memenuhi syarat SNI Roti 01 - 3480-1995 yaitu maksimal 40% dari berat basah. Semakin tinggi kadar tepung kulit pisang yang ditambahkan semakin tinggi kadar air roti.

Kadar air mempengaruhi penyerapan air dan gelatinisasi pati pada elastisitas adonan dalam menghasilkan tekstur roti yang lembut. Jika kadar air rendah maka jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati meningkat sehingga kemampuan menyerap air tinggi dan terjadi peningkatan viskositas, begitu juga pada pati yang tergelatinisasi (Winarno, 2004).

Peningkatan kadar air yang terjadi disebabkan oleh tingkat substitusi tepung yang digunakan yaitu tepung kulit pisang yang mempunyai kadar air 5,94% dan tepung terigu 12%.

4.2.2 Analisis Kadar Abu

Hasil sidik ragam pada $\alpha = 5\%$ menunjukkan bahwa kadar abu roti dengan perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung kulit pisang memberikan

pengaruh berbeda nyata terhadap kadar abu roti. Rata-rata kadar abu roti dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Kadar Abu Roti

Perlakuan (Tepung Terigu : Tepung Kulit Pisang)	Kadar Abu (%)
D (85% : 15%)	2,75 a
C (90% : 10%)	2,29 a b
B (95% : 5%)	1,63 b
A (100% : 0%)	1,51 b
KK = 17,05	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut DNMRT

Tabel 8 menjelaskan bahwa kadar abu roti yang dihasilkan berkisar antara 1,51- 2,75%. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan D (85% Tepung Terigu : 15% Tepung Kulit Pisang) dan nilai terendah terdapat pada perlakuan A (100% Tepung Terigu). Kadar abu yang diperoleh masih memenuhi syarat SNI roti 01 - 3840-1995 yaitu kadar abu maksimal 3%.

Hal ini disebabkan oleh tingkat substitusi tepung yang digunakan. Semakin tinggi jumlah tepung kulit pisang yang disubstitusikan maka kadar abu pada roti cenderung naik. Tepung kulit pisang memiliki kadar abu yang cukup tinggi yaitu 4,70% daripada tepung terigu yaitu (0,46 gr/100gr) (Wiyono,1980).

4.2.3 Analisis Kadar Protein

Hasil sidik ragam pada $\alpha = 5\%$ menunjukkan bahwa kadar protein roti dengan perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung kulit pisang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar protein roti. Rata-rata kadar protein roti yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata Kadar Protein Roti

Perlakuan (Tepung Terigu : Tepung Kulit Pisang)	Kadar Protein (%)
A (100% : 0%)	9,74 a
B (95% : 5%)	8,92 a b
C (90% : 10%)	8,51 b
D (85% : 15%)	8,00 b
KK = 5,49	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut DNMRT

Dari Tabel 9 dapat diketahui bahwa kadar protein yang dihasilkan berkisar antara 8,00–9,74%. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A (100% Tepung

Terigu) dan nilai terendah terdapat pada perlakuan D (85% Tepung Terigu : 15% Tepung Kulit Pisang). Semakin tinggi penambahan tepung kulit pisang maka kadar protein roti semakin menurun. Hal ini mungkin disebabkan karena kadar protein yang terdapat didalam tepung yang digunakan, dimana kadar protein tepung terigu lebih tinggi yaitu 11,80 % daripada tepung kulit pisang yaitu 7.67%.

4.2.4 Analisis Kadar Lemak

Hasil sidik ragam pada $\alpha = 5\%$ menunjukkan bahwa kadar lemak roti dengan perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung kulit pisang memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap kadar lemak. Rata-rata kadar lemak roti yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 menunjukkan bahwa substitusi tepung kulit pisang terhadap tepung terigu tidak berpengaruh terhadap kadar lemak roti. Kadar lemak roti yang dihasilkan berkisar antara 8,42 – 9,42%. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan D (85% Tepung Terigu : 15% Tepung Kulit Pisang) dan nilai terendah terdapat pada perlakuan A (100% Tepung Terigu). Tepung kulit pisang memiliki lemak lebih tinggi yaitu 10,08% daripada tepung terigu yaitu 1,20%. Sehingga penambahan tepung kulit pisang memberikan jumlah kandungan lemak yang tinggi pada roti.

Tabel 10. Rata-rata Kadar Lemak Roti

Perlakuan (Tepung Terigu : Tepung Kulit Pisang)	Kadar Lemak (%)
D (85% : 15%)	9,42 a
C (90% : 10%)	9,35 a
B (95% : 5%)	8,64 a
A (100% : 0%)	8,42 a
KK = 5,49	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT

Lemak juga digunakan sebagai metrik pengikat antara bahan–bahan dalam suatu adonan sehingga adonan yang dihasilkan akan lebih kompak dan tidak mudah pecah (Djuanda, 2003). Menurut Winarno (2004), dalam pengolahan pangan lemak berfungsi sebagai media penghantar panas. Selain itu, lemak juga berfungsi untuk meningkatkan kalori serta memperbaiki tekstur dan citarasa dari bahan pangan seperti penambahan mentega dalam pembuatan roti.

4.2.5 Analisis Kadar Karbohidrat

Hasil sidik ragam pada $\alpha = 5\%$ menunjukkan bahwa kadar karbohidrat roti dengan perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung kulit pisang memberikan pengaruh berbeda tidak nyata. Rata-rata kadar karbohidrat roti yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata Kadar Karbohidrat Roti

Perlakuan (Tepung Terigu : Tepung Kulit Pisang)	Kadar Karbohidrat (%)
A (100% : 0%)	58,74 a
B (95% : 5%)	58,32 a
C (90% : 10%)	55,52 a
D (85% : 15%)	52,76 a
KK = 7,55	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMR

Tabel 11 menunjukkan bahwa kadar karbohidrat yang dihasilkan berkisar antara 50,71 – 57,45%. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A (100% Tepung Terigu) dan nilai terendah terdapat pada perlakuan D (85% Tepung Terigu : 15% Tepung Kulit Pisang). Kandungan karbohidrat pada roti cenderung menurun dengan meningkatnya jumlah tepung kulit pisang yang disubstitusikan.

Karbohidrat memiliki peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan aroma. Karbohidrat *by difference* adalah suatu analisis dimana kandungan karbohidrat termasuk serat kasar diketahui bukan melalui analisa tetapi melalui perhitungan, dengan mengurangkan seratus persen dikurang dengan kadar lemak, kadar air, kadar abu, kadar protein. Semakin tinggi kadar protein, lemak, abu dan air produk, maka kadar karbohidrat produk menjadi menurun (Winarno,2004).

4.3 Analisis Fisik Roti

Analisis fisik yang dilakukan terhadap roti adalah pengamatan derajat pengembangan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung kulit pisang terhadap derajat pengembangan roti memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada. Nilai rata-rata derajat pengembangan roti yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 12.

Berdasarkan data pada Tabel 12 menunjukkan bahwa secara keseluruhan rata-rata derajat pengembangan roti berkisar antara 51,44– 55,17%. Nilai tertinggi

terdapat pada perlakuan A (100% Tepung Terigu) dan nilai terendah terdapat pada perlakuan D (85% Tepung Terigu : 15% Tepung Kulit Pisang). Sedikitnya gluten pada tepung kulit pisang memberikan pengaruh dalam pengembangan roti.

Tabel 12. Nilai Rata-rata Derajat Pengembangan Roti

Perlakuan (Tepung Terigu : Tepung Kulit Pisang)	Rata-rata (%)
A (100% : 0%)	55,17 a
B (95% : 5%)	53,49 ab
C (90% : 10%)	51,58 b
D (85% : 15%)	51,44 b
KK = 1,78	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut DNMRT

Menurut Widowati (2003) *cit* Putri (2011), gluten memiliki peran yang sangat penting dalam menghasilkan pengembangan roti yang baik. Jika tepung terigu disubstitusi dengan tepung kulit pisang maka terjadi penurunan gluten yang menyebabkan daya pengembangan dan elastisitas adonan menurun. Pengembangan adonan membentuk tekstur dan volume adonan disaat fermentasi (Us. Wheat Associates, 1983).

4.4 Uji Organoleptik

4.4.1 Warna

Hasil sidik ragam pada $\alpha = 5\%$ menunjukkan bahwa substitusi tepung kulit pisang dan tepung terigu memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap warna roti. Nilai rata-rata warna roti yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Nilai Rata-rata Uji Organoleptik terhadap Warna Roti

Perlakuan (Tepung Terigu : Tepung Kulit Pisang)	Rata-rata
A (100% : 0%)	4,30 a
B (95% : 5%)	4,10 a
C (90% : 10%)	3,85 a
D (85% : 15%)	3.30 b
KK = 16,89	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut DNMRT

Keterangan : 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka, 5 = sangat suka

Dari Tabel 13 dapat dilihat bahwa penilaian warna produk perlakuan A,B,C berbeda nyata dengan perlakuan D. Penilaian yang diberikan panelis terhadap warna roti berkisar dari 3,30 (agak suka) sampai 4,30 (suka). Warna roti berwarna coklat tua, warna coklat tua dihasilkan dari reaksi lignin yang ada pada kulit pisang dan

juga karena terjadinya reaksi pencoklatan sifat dari buah atau kulit pisang yang mudah mengalami reaksi pencoklatan (*browning*) selama proses pengolahan dan berpengaruh terhadap tepung yang dihasilkan. Permukaan roti terdapat penampakan bintik-bintik halus berwarna coklat yang berasal dari tepung kulit pisang. Warna dipengaruhi oleh tingkat substitusi tepung kulit pisang yang berwarna coklat. Semakin tinggi substitusi tepung kulit pisang maka roti yang dihasilkan akan berwarna agak gelap atau coklat tua.

Warna akhir dari roti juga dipengaruhi oleh proses pemanggangan dan suhunya. Menurut Muchtadi dan Ayustaningwarno (2010) suhu oven yang terlalu tinggi menyebabkan hangus atau warna kulit tidak menarik, sedangkan suhu oven yang terlalu rendah menyebabkan kulit roti pucat dan tebal. Suhu oven yang baik untuk memanggang roti sekitar 200⁰C. Untuk roti yang mengandung banyak gula (roti manis), sebaiknya digunakan suhu yang lebih rendah yaitu sekitar 180 - 190⁰C. Hal ini dilakukan untuk menghindari terbentuknya warna yang terlalu gelap (karamelisasi). Waktu pemanggangan sekitar 20 – 30 menit.

4.4.2 Aroma

Hasil sidik ragam pada $\alpha = 5\%$ menunjukkan bahwa substitusi tepung kulit pisang memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap aroma roti. Nilai rata-rata warna roti yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14 menunjukkan rentang nilai rata-rata aroma pada roti yang berkisar antara 3,40 – 3,80 dengan kategori agak suka sampai suka. Perlakuan A (100% Tepung Terigu) sama nilainya dengan perlakuan C (90% Tepung Terigu : 10% Tepung Kulit Pisang) yaitu 3,80. Aroma yang dihasilkan pada roti sedikit beraroma pisang bakar karena pengaruh dari pencampuran tepung kulit pisang.

Menurut Winarno (2004), bau bahan makanan menentukan kelezatan dari bahan makanan serta cita rasa bahan pangan itu sendiri yang terdiri atas tiga komponen yaitu bau, rasa dan rangsangan mulut.

Tabel 14. Nilai Rata-rata Uji Organoleptik terhadap Aroma Roti

Perlakuan (Tepung Terigu : Tepung Kulit Pisang)	Rata-rata
A (100% : 0%)	3,80 a
C (90% : 10%)	3,80 a
B (95% : 5%)	3,45 a
D (85% : 15%)	3.40 a
KK = 22,49	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT

Keterangan : 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka, 5 = sangat suka

Aroma merupakan hasil fermentasi alkohol, bahan penambah cita rasa seperti garam, susu bubuk, pengembang roti dan lemak. Lemak dan alkohol merupakan bahan penghantar cita rasa. Roti yang dipanggang terlalu cepat akan kurang aroma sedangkan yang dipanggang terlalu lama atau pada suhu yang terlalu rendah memiliki kulit yang tebal dan tidak beraroma. (Lange dan Bogasari Baking Center, 2004).

4.4.3 Tekstur

Hasil sidik ragam pada $\alpha = 5\%$ menunjukkan bahwa substitusi tepung kulit pisang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tekstur roti. Nilai rata-rata tekstur roti yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Nilai Rata-rata Uji Organoleptik terhadap Tekstur Roti

Perlakuan (Tepung Terigu : Tepung Kulit Pisang)	Rata-rata
A (100% : 0%)	3,95 a
C (90% : 10%)	3,60 a b
B (95% : 5%)	3,35 a b
D (85% : 15%)	3,10 b
KK = 22,25	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut DNMRT

Keterangan : 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka, 5 = sangat suka

Tabel 15 menunjukkan rentang nilai rata-rata tekstur roti yang dihasilkan yang berkisar antara 3,10 – 3,95 dengan kategori agak suka sampai suka. Tekstur roti dipengaruhi oleh tingkat substitusi tepung. Semakin tinggi substitusi tepung kulit pisang maka kurang disukai oleh panelis, yaitu pada perlakuan D (85% Tepung Terigu : 15 Tepung Kulit Pisang). Tekstur luar dari roti dengan perlakuan D agak sedikit kasar karena pengaruh dari tepung kulit pisang yang mengandung serat yang cukup tinggi.

Pada bagian dalam roti terdapat rongga-rongga kecil yang tersusun rapat sehingga menyebabkan tekstur roti agak padat, namun saat dimakan roti terasa cukup lembut. Menurut U.S Wheat Associates (1983), tekstur merupakan sifat jaringan yang dirasakan apabila dipegang bagian dalam roti atau roti itu dipotong atau diiris. Sifat roti yang diinginkan adalah lembut dan elastis. Keadaan susunan roti dapat diketahui dengan cara menekan dengan jari dan meraba permukaan roti.

4.4.4 Rasa

Hasil sidik ragam pada $\alpha = 5\%$ menunjukkan bahwa substitusi tepung kulit pisang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap rasa roti. Nilai rata-rata tekstur roti yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Nilai Rata-rata Uji Organoleptik terhadap Rasa Roti

Perlakuan (Tepung Terigu : Tepung Kulit Pisang)	Rata-rata
A (100% : 0%)	3,95 a
C (90% : 10%)	3,85 a
B (95% : 5%)	3,05 b
D (85% : 15%)	2,95 b
KK = 22,40	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut DNMRT

Keterangan : 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka, 5 = sangat suka

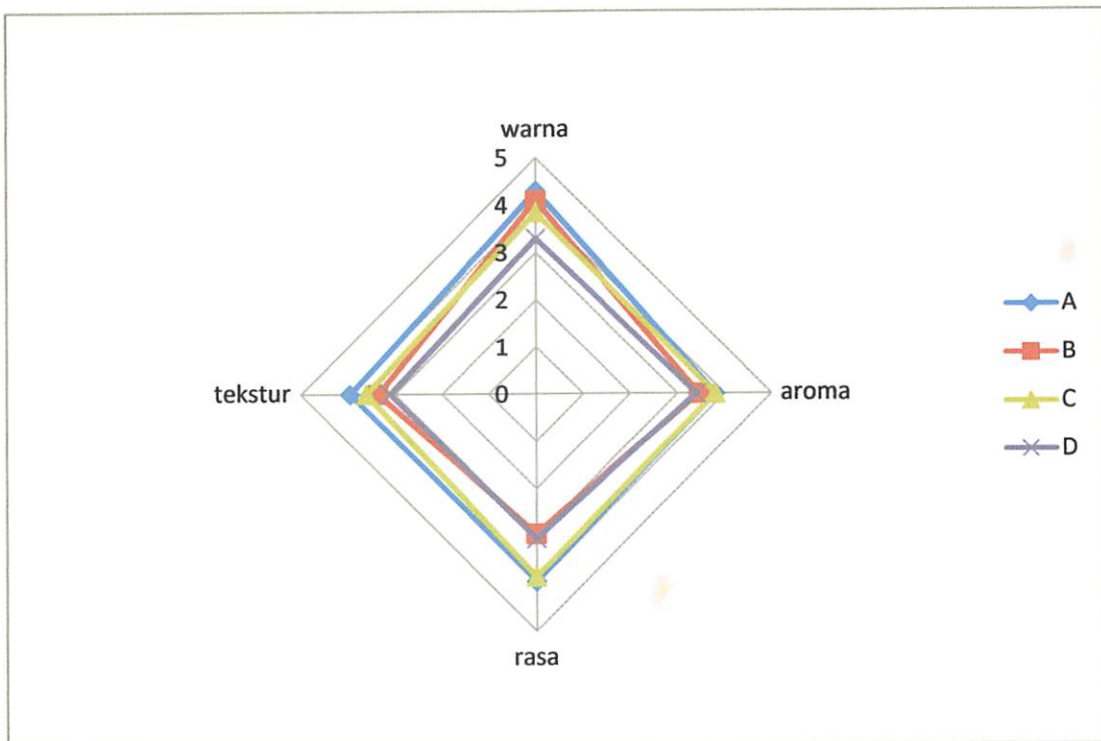
Tabel 16 menunjukkan rentang nilai rata-rata rasa roti yang dihasilkan yang berkisar antara 2,95 – 3,95 dengan kategori agak suka sampai suka. Rasa Roti dipengaruhi oleh tingkat substitusi tepung. Pada substitusi 5% tepung kulit pisang penerimaan panelis terhadap roti biasa saja. Pada substitusi 15% tepung kulit pisang rasa roti yang dihasilkan kurang disukai panelis karena rasa kulit pisang yang agak berasa, tetapi pada substitusi 10% disukai panelis mungkin dikarenakan rasa kulit pisang yang pas. Rasa roti yang disubstitusi dengan tepung kulit pisang memiliki rasa yang khas pada roti yaitu sedikit berasa pisang bakar.

Menurut Soekarto (1985), rasa dapat dinilai sebagai tanggapan terhadap rangsangan yang berasal dari senyawa kimia dalam bahan pangan yang memberikan kesan manis, pahit, asam dan asin. Menurut Winarno (2004) rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan

interaksi dengan komponen rasa yang lain. Senyawa-senyawa cita rasa pada produk dapat memberikan rangsangan pada indera penerima saat mencecap.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat secara keseluruhan rata-rata hasil penilaian organoleptik berada pada kategori agak suka sampai suka. Produk terbaik yang dipilih adalah produk C (90% Tepung Terigu : 10% Tepung Kulit Pisang). Data hasil analisis menunjukkan bahwa dari rasa dan aroma produk A (100% Tepung Terigu : 0% Tepung Kulit Pisang) dengan produk C (90% Tepung Terigu : 10% Tepung Kulit Pisang) tidak berbeda nyata sehingga diambil produk C yang terbaik berdasarkan uji organoleptik karena produk A hanya sebagai pembanding dan juga hasil analisis kimia menunjukkan bahwa produk memiliki kandungan gizi yang cukup baik. Tabel Analisis sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 5.

Diagram hasil organoleptik semua perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Organoleptik

4.4.5 Kadar Energi

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada roti didapatkan perlakuan C (Tepung Terigu 90 % : Tepung Kulit Pisang 10%) sebagai produk terbaik. Perlakuan C dilakukan analisis energi dengan bomb kalorimeter dan kandungan energi untuk perlakuan C adalah 427 kkal/100gr.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kulit pisang dalam pembuatan roti memberikan pengaruh penurunan protein, derajat pengembangan dan tekstur dan peningkatan kadar abu. Namun, tidak memberikan pengaruh terhadap kadar air, lemak, karbohidrat dan aroma.
2. Hasil uji organoleptik terhadap warna, rasa, tekstur dan aroma roti yang dihasilkan pada umumnya dapat diterima oleh panelis dengan kisaran 3–4 yaitu berada pada taraf agak suka sampai suka.
3. Roti dengan perlakuan C (90% Tepung Terigu : 10% Tepung Kulit Pisang) merupakan produk terbaik karena berdasarkan organoleptik disukai oleh panelis dan memiliki kandungan gizi yang cukup baik. Hasil pengujian terhadap perlakuan C diperoleh rata-rata nilai kesukaan terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa (3,60 – 3,85), kadar air (24,32%), kadar abu (2,29%), kadar protein (8,51%), kadar lemak (9,35%), kadar karbohidrat (55,52%), energi (427 kkal) dan derajat pengembangan (51,58%).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan pada penelitian selanjutnya untuk :

1. Menggunakan metoda lain untuk mendapatkan tepung kulit pisang seperti blanching dan pengambilan pati sehingga warna tepung kulit pisang tidak terlalu coklat.
2. Menambah konsentrasi penggunaan natrium metabisulfit dalam pembuatan tepung kulit pisang.

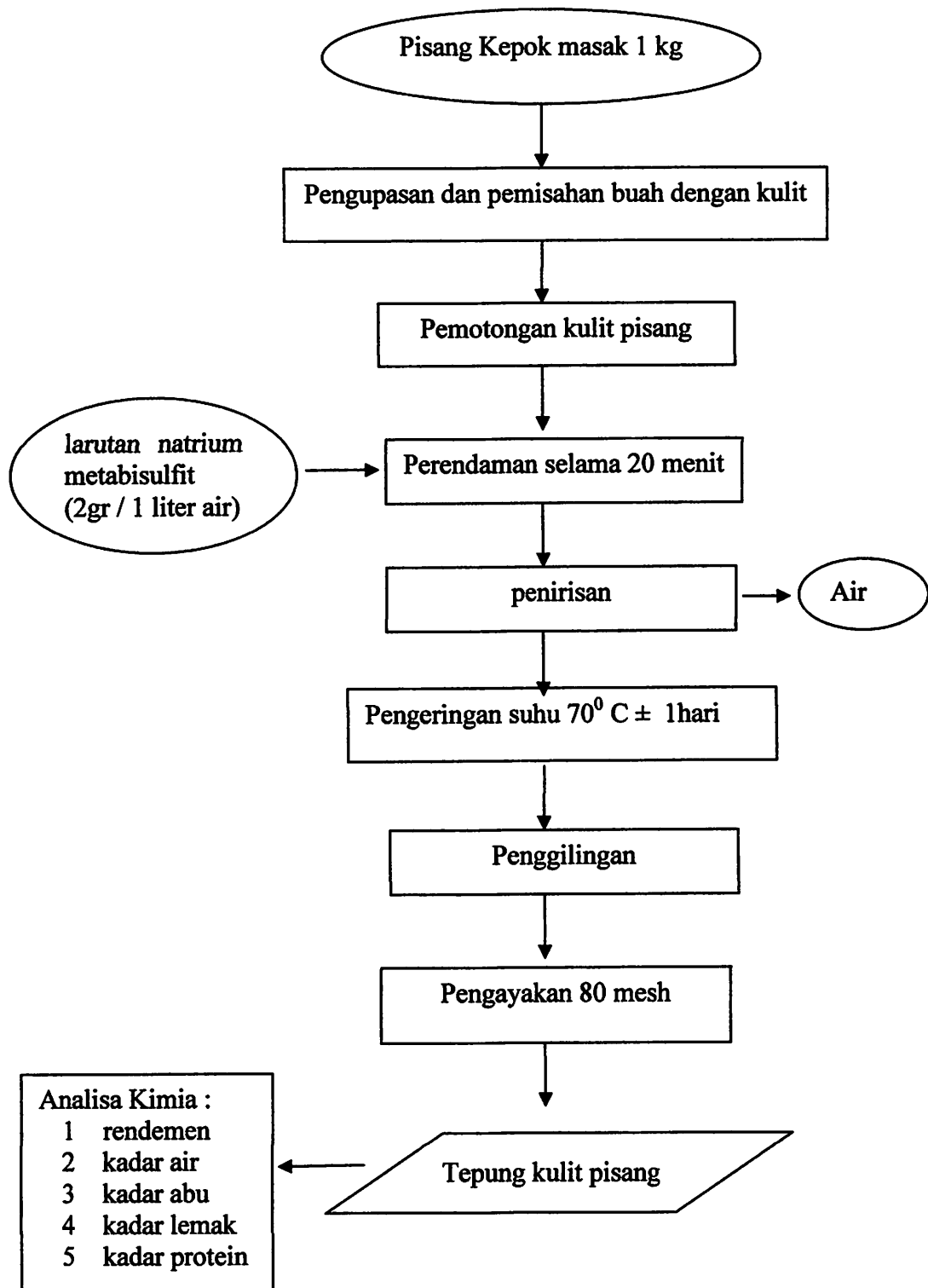
DAFTAR PUSTAKA

- Bogasari Baking Center. 2004. *Bread Making I*. Bogasari Baking Center. Jakarta.
- Dewan Standarisasi Nasional. 1995. SNI 01-3840- 1995 Tentang Syarat Mutu Roti. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Lange, M dan Bogasari Baking Center. 2004. *Roti*. Gaya Favorit Press. Jakarta.
- Muchtadi, Tien R dan Ayustaningwarno, F. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- Mudjajanto, E.S dan Yulianti, L. N. 2004. *Membuat Aneka Roti*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Munadjim. 1983. *Teknologi Pengolahan Pisang*. Gramedia. Jakarta.
- Noviagustin L, Riin S.Y dan Utin F.Y. 2008. *Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Substituen Tepung*. <http://himdikafkipuntan.blogspot.com/2008/05/pemanfaatan-limbah-kulit-pisang-sebagai-substituen-tepung>. [27 April] 2011
- Saidi, Muhammad. 2006. *Bertanam Pisang dan Pengolahannya*. SIC. Surabaya.
- Sudarmadji, S. Haryono dan Suhardi. 1989. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- _____. 1997. *Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Suhardjito YB. 2005. *Pastry Dalam Perhotelan*. Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- Prabawati, S. Suyanti dan Dondy A.S. 2008. *Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.

- Putri, Nezly Nurlia. 2011. Pembuatan ROMO (Roti Mocaf) yang Diperkaya Dengan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiate* L.) Sebagai Sumber Protein. [Skripsi]. Padang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas.
- [U.S.W.A] U.S. Wheat Associates. 1981. Pedoman Pembuatan Roti dan Kue. Djambatan. Jakarta.
- Winarno, FG. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- _____. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wiyono, T.N. 1980. Budidaya Tanaman Gandum. PT Karya Nusantara. Jakarta.

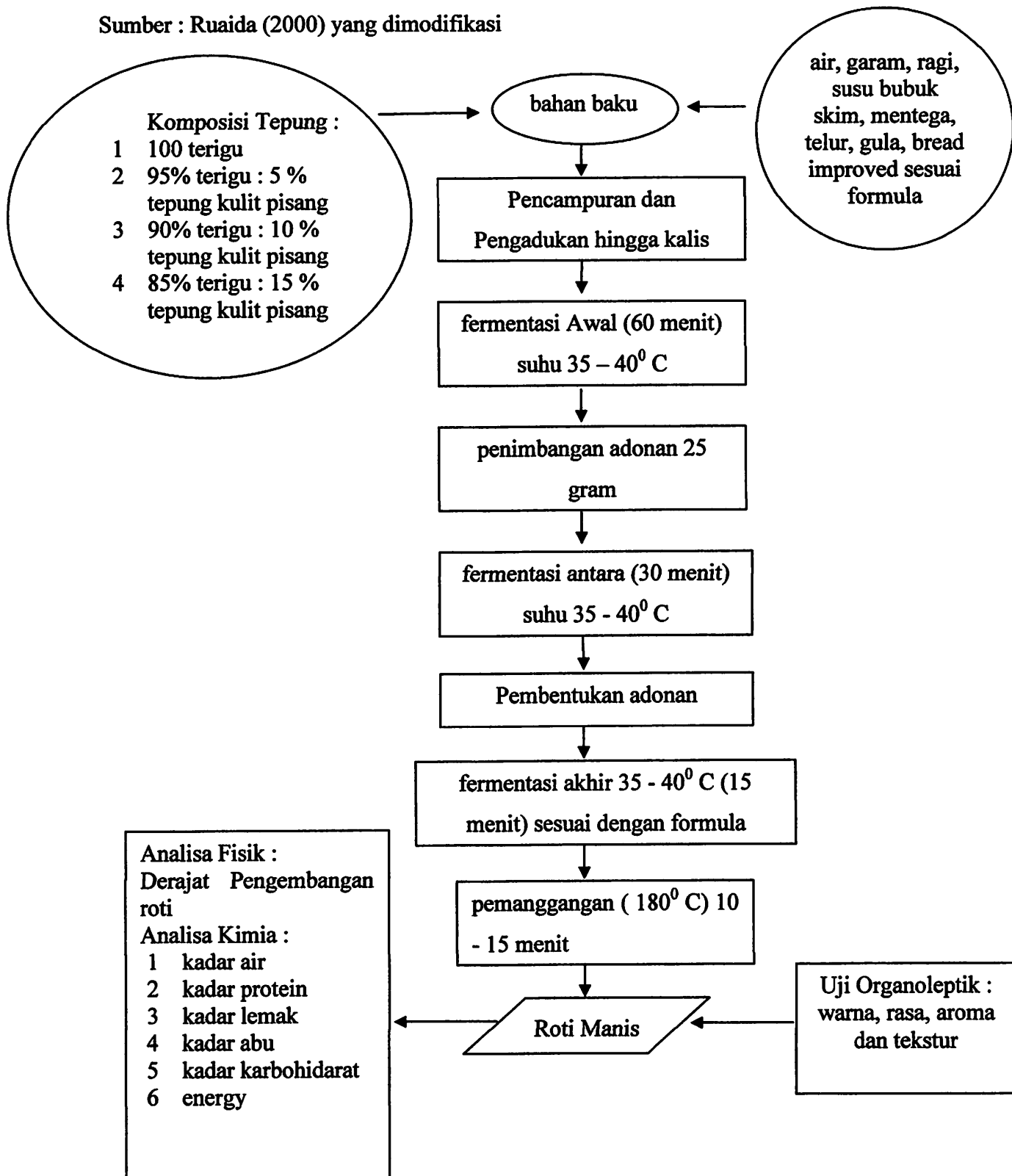
Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kulit Pisang

sumber : Noviagustin *et al* (2008) yang dimodifikasi



Lampiran 2. Diagram Alir Pembuatan Roti Manis Metode Straight Dough

Sumber : Ruaida (2000) yang dimodifikasi



Lampiran 3. Syarat Mutu Roti Manis (SNI 01-3840-1995)

Kriteria	Uji Satuan	Persyaratan
1. Keadaan		
a. kenampakan	-	Normal tidak berjamur
b. bau	-	Normal
c. rasa	-	Normal
2. Air	% b/b	Maks. 40
3. Abu	% b/b	Maks. 3.0
4. Gula	% b/b	Min. 10
5. NaCL	% b/b	Maks. 2,5
6. Serangga / Belatung	-	Tidak boleh ada
7. Cemaran Logam		
a. raksa (Hg)	-	Tidak boleh ada
b. timbal (Pb)	-	Tidak boleh ada
c. tembaga (Cu)	-	Tidak boleh ada
d. arsen (As)	-	Tidak boleh ada
8. Cemaran Mikroba		
a. angka lempeng total	Koloni / g	Maks.10,6
b. E. Coli	APM / g	< 3
c. kapang	Koloni / g	Maks. 10.4

Lampiran 4. Tabel Analisis Sidik Ragam Pengaruh Tingkat Substitusi Tepung Kulit Pisang Kepok Terhadap Karakteristik Roti Manis

1. Analisis Kadar Air

SK	db	JK	KT	F hitung	P
Perlakuan	3	52,773	17,5911	0,86 ^{tn}	0,4989
Sisa	8	163,174	20,3967		
Total	11	215,947			

2. Analisis Kadar Abu

SK	db	JK	KT	F hitung	P
Perlakuan	3	3,06217	1,02072	8,39 ^{**}	0,0075
Sisa	8	0,97293	0,12162		
Total	11	4,03510			

3. Analisis Kadar Protein

SK	db	JK	KT	F hitung	P
Perlakuan	3	4,88150	1,62717	10,1 ^{**}	0,0042
Sisa	8	1,28600	0,16075		
Total	11	6,16750			

4. Analisis Kadar Lemak

SK	db	JK	KT	F hitung	P
Perlakuan	3	2,24967	0,74989	3,10 ^{tn}	0,0890
Sisa	8	1,93313	0,24164		
Total	11	4,18280			

5. Analisis Kadar Karbohidrat

SK	db	JK	KT	F hitung	P
Perlakuan	3	69,524	23,1745	1,28 ^{tn}	0,3449
Sisa	8	144,658	18,0822		
Total	11	214,181			

6. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Terhadap Warna

SK	db	JK	KT	F hitung	P
Perlakuan	3	11,2375	3,74583	8,69 ^{**}	0,0000
Sisa	76	32,7500	0,43092		
Total	79	43,9875			

7. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Terhadap Aroma

SK	db	JK	KT	F hitung	P
Perlakuan	3	2,8375	0,94583	1,43 ^{tn}	0,2397
Sisa	76	50,1500	0,65987		
Total	79	52,9875			

8. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Terhadap Tekstur

SK	db	JK	KT	F hitung	P
Perlakuan	3	7,9000	2,63333	4,34 ^{**}	0,0071
Sisa	76	46,1000	0,60658		
Total	79	54,0000			

9. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Terhadap Rasa

SK	db	JK	KT	F hitung	P
Perlakuan	3	16,4000	5,46667	9,15 ^{**}	0,0000
Sisa	76	45,4000	0,59737		
Total	79	61,8000			

10. Nilai Rata-Rata Derajat Pengembangan

SK	db	JK	KT	F hitung	P
Perlakuan	3	28,2010	9,40033	10,5 ^{**}	0,0037
Sisa	8	7,1310	0,89138		
Total	11	35,3320			

Keterangan : $P > 0.05$ = berbeda tidak nyata (tn)

$P < 0.05$ = berbeda nyata (*)

$P < 0.01$ = sangat nyata (**)

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



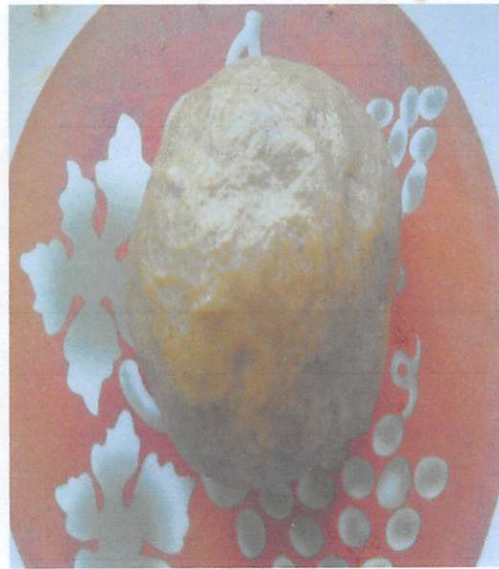
Gambar 1. Pisang Kepok



Gambar 2. Tepung Kulit Pisang



Gambar 3. Pengadukan Adonan



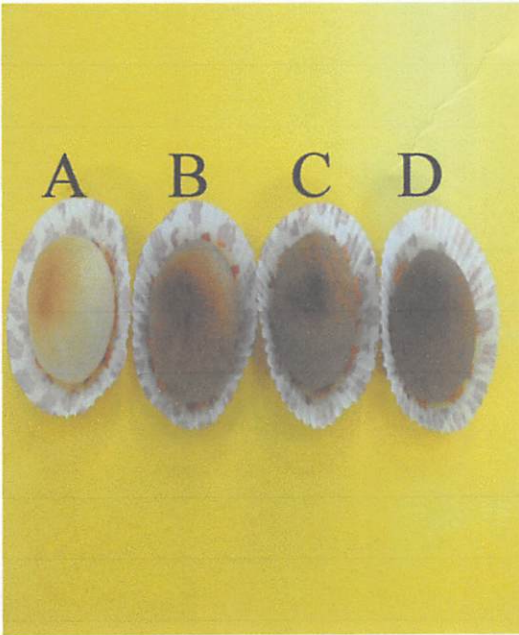
Gambar 4. Adonan Kalis



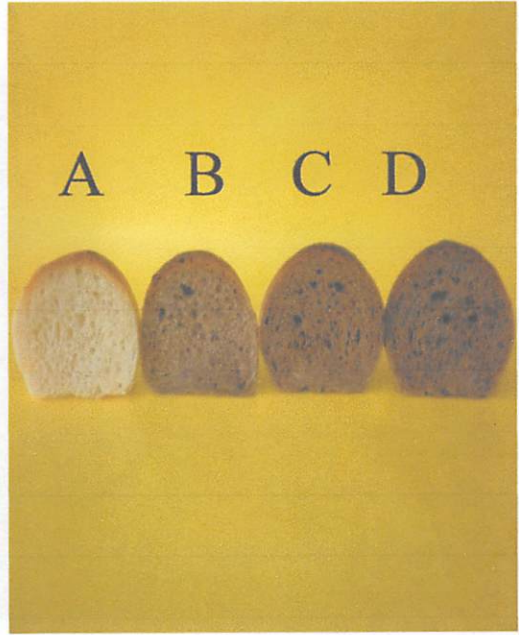
Gambar 5. Fermentasi Awal



Gambar 6. Fermentasi Akhir



Gambar 7. Roti Kulit Pisang



Gambar 8. Struktur Dalam roti