



**SUBSTITUSI TERIGU DENGAN TEPUNG PISANG PADA
PEMBUATAN BROWNIES**

SKRIPSI

Oleh

DINI GERISA

NIM 131710101025

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

2018



**SUBSTITUSI TERIGU DENGAN TEPUNG PISANG PADA
PEMBUATAN BROWNIES**

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

DINI GERISA

NIM 131710101025

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

2018

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan ridho-Nya serta kemudahan dalam setiap langkah yang telah diberikan-Nya kepada hamba.

Sebagai rasa syukur saya persembahkan skripsi ini untuk:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kemudahan dalam proses pelaksanaan penelitian hingga selesai.
2. Ibunda Ririn Hariyanti dan Ayahanda Susanto yang selalu memanjatkan doa untuk setiap langkahku, memberikan kasih sayang tulus, membimbing dan menjadikan pribadi yang lebih baik dalam menjalani kehidupan serta motivasi dan semangat yang tiada hentinya. Semoga sehat selalu.
3. Seluruh dosen Fakultas Teknologi Pertanian yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada saya.
4. Saudara seperjuangan THP dan TEP 2013, terimakasih atas suasana kebersamaan dan kekeluargaan yang terjalin selama ini.
5. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

Kesuksesan hanya dapat di raih dengan segala upayadan usaha yang disertai dengan doa, karena sesungguhnya nasib seseorang manusia tidak akan berubah dengan sendirinya tanpa berusaha.

Janganlah membanggakan dan meyombongkan diri apa-apa yang kita peroleh, turut dan ikutilah ilmu padi makin berisi makin tunduk dan makin bersyukur kepada yang menciptakan kita Allah SWT.



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dini Gerisa

NIM : 131710101025

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Substitusi Terigu dengan Tepung Pisang pada Pembuatan Brownies” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan kepada institusi maupun 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Mei 2018

Yang menyatakan,

Dini Gerisa

NIM 131710101025

SKRIPSI

**SUBSTITUSI TERIGU DENGAN TEPUNG PISANG PADA PEMBUATAN
BROWNIES**

Oleh

Dini Gerisa

NIM 131710101025

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Herlina, M.P

Dosen pembimbing Anggota : Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Substitusi Terigu dengan Tepung Pisang pada Pembuatan Brownies”, merupakan karya Dini Gerisa NIM 131710101025 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari/tanggal : Kamis, 31 Mei 2018

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Herlina, M.P
NIP 196605181993022001

Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P
NIP 196507081994032002

Tim Penguji

Ketua

Anggota

Ir. Yhulia Praptiningsih S., M.S.
NIP 195306261980022001

Ahmad Nafi', S.TP., M.P.
NIP 197804032003121003

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

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

RINGKASAN

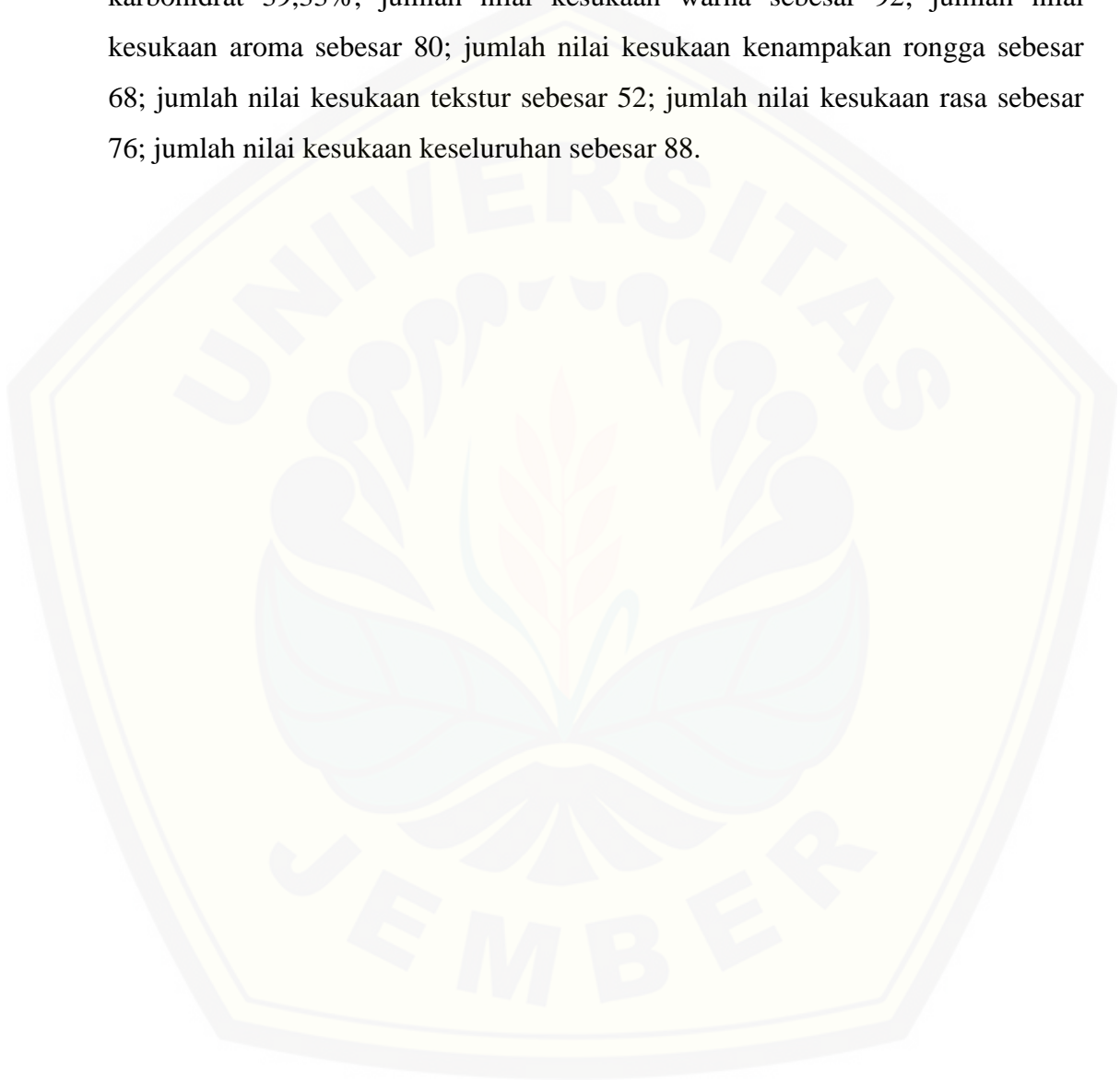
Substitusi Terigu dengan Tepung Pisang Pada Pembuatan Brownies; Dini Gerisa, 131710101025; 2018; 98 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Buah pisang merupakan komoditi pertanian yang termasuk golongan buah-buahan klimaterik karena mudah mengalami kerusakan, sehingga perlu dilakukan pengolahan pasca panen. Salah satu upaya untuk mengurangi kerusakan yaitu diolah menjadi tepung. Tepung pisang dapat digunakan sebagai bahan substitusi pada pembuatan brownies karena mengandung granula pati sehingga baik untuk memodifikasi tekstur brownies. Brownies memiliki keseragaman pori, berwarna menarik dan ketika dimakan terasa lembut. Diharapkan peran pati pada tepung pisang mampu membentuk kerangka yang kokoh, oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung pisang terhadap karakteristik brownies kukus.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 3 kali ulangan pada masing-masing perlakuan. Faktor yang digunakan adalah substitusi tepung pisang. Variasi substitusi tepung pisang adalah 15%; 30%; 45%; 60%; 75%; dan 90%. Parameter pengujian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sifat fisik (daya kembang dan tekstur), sifat kimia (kadar air, abu, lemak, protein dan karbohidrat), dan uji organoleptik (warna, tekstur, kenampakan rongga, aroma, rasa dan keseluruhan). Pengolahan data penelitian menggunakan analisa ragam (ANOVA) meliputi daya kembang, tekstur, kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, dan organoleptik. Beda nyata diantara rerata perlakuan dilanjutkan dengan uji beda nyata DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf uji 5%. Data hasil uji organoleptik yang diperoleh akan dianalisa menggunakan chisquare.

Brownies kukus yang dibuat dengan variasi substitusi tepung pisang memberikan pengaruh nyata terhadap daya kembang, tekstur, kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, aroma, kenampakan rongga, tekstur, dan rasa.

Brownies kukus yang mempunyai sifat yang baik dan disukai adalah yang disubstitusi tepung pisang sebanyak 45%. Brownies kukus tersebut memiliki karakteristik nilai daya kembang sebesar 33,85%; tekstur 203,53 g/10 mm; kadar air 29,13%; kadar abu 1,34%; kadar protein 7,12%; kadar lemak 23,69%; kadar karbohidrat 39,33%; jumlah nilai kesukaan warna sebesar 92; jumlah nilai kesukaan aroma sebesar 80; jumlah nilai kesukaan kenampakan rongga sebesar 68; jumlah nilai kesukaan tekstur sebesar 52; jumlah nilai kesukaan rasa sebesar 76; jumlah nilai kesukaan keseluruhan sebesar 88.



SUMMARY

Substitution Of Wheat with Banana Flour In Brownies Production; Dini Gerisa, 131710101025; 2018; 98 pages; Agricultural Products Technology Department, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Banana is an agricultural commodity that include to the climateric fruits because it is easily damaged. The processing after the post-harvest is needed. One of the process that can be used is processing banana into flour. Banana flour can be used as a substituted ingredient on the brownies production because it contains starch granules which is good to modify the texture of brownies. Brownies have pore uniformity, attractive color and soft when eaten. It is expected that the profile of the starch in banana can form a solid frame. Therefore, this research was conducted to know the effect of banana flour substitution on the characteristics of steamed brownies.

The experimental design used in this research was Completely Random Design (CRD) of single factor with 3 repetitions in each treatment. The factor used is the banana flour. The banana flour substitution variations were 15%; 30%; 45%; 60%; 75%; and 90%. Parameters used in this research were physical characters (expansion and texture), chemical characters (moisture content, ash, fat, protein and carbohydrate), and organoleptic test (color, texture, cavity appearance, aroma, taste and overall). The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) which include expansion, texture, moisture content, ash, fat, protein, carbohydrate and organoleptic. The significant mean difference of the treatments was calculated using DMRT (Duncan's Multiple Range Test) with the test level of 5%.

Steamed brownies made with banana flour substitution have a significant effect on expansion, texture, moisture, ash, protein, fat, carbohydrate, aroma, cavity, texture, and taste. The best steamed brownies are substituted 45% with banana flour. The steamed brownies have 33,85% expansion value characteristic; texture 203,53 g/ 10 mm; water content 29,13%; ash content

1,34%; protein content 7,12%; fat content 23,69%; carbohydrate content 39,33%; total color value is 92; total aroma value is 80; total cavity appearance value is 68; total texture value is 52; total taste value is 76; total overall value is 88.



PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis diberi kemudahan dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Brownies Kukus Substitusi Tepung Pisang (*Musa paradisiaca* L)”. Skripsi ini dibuat untuk menyelesaikan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi dapat terselesaikan atas dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis tidak lupa untuk menyampaikan terimakasih kepada:

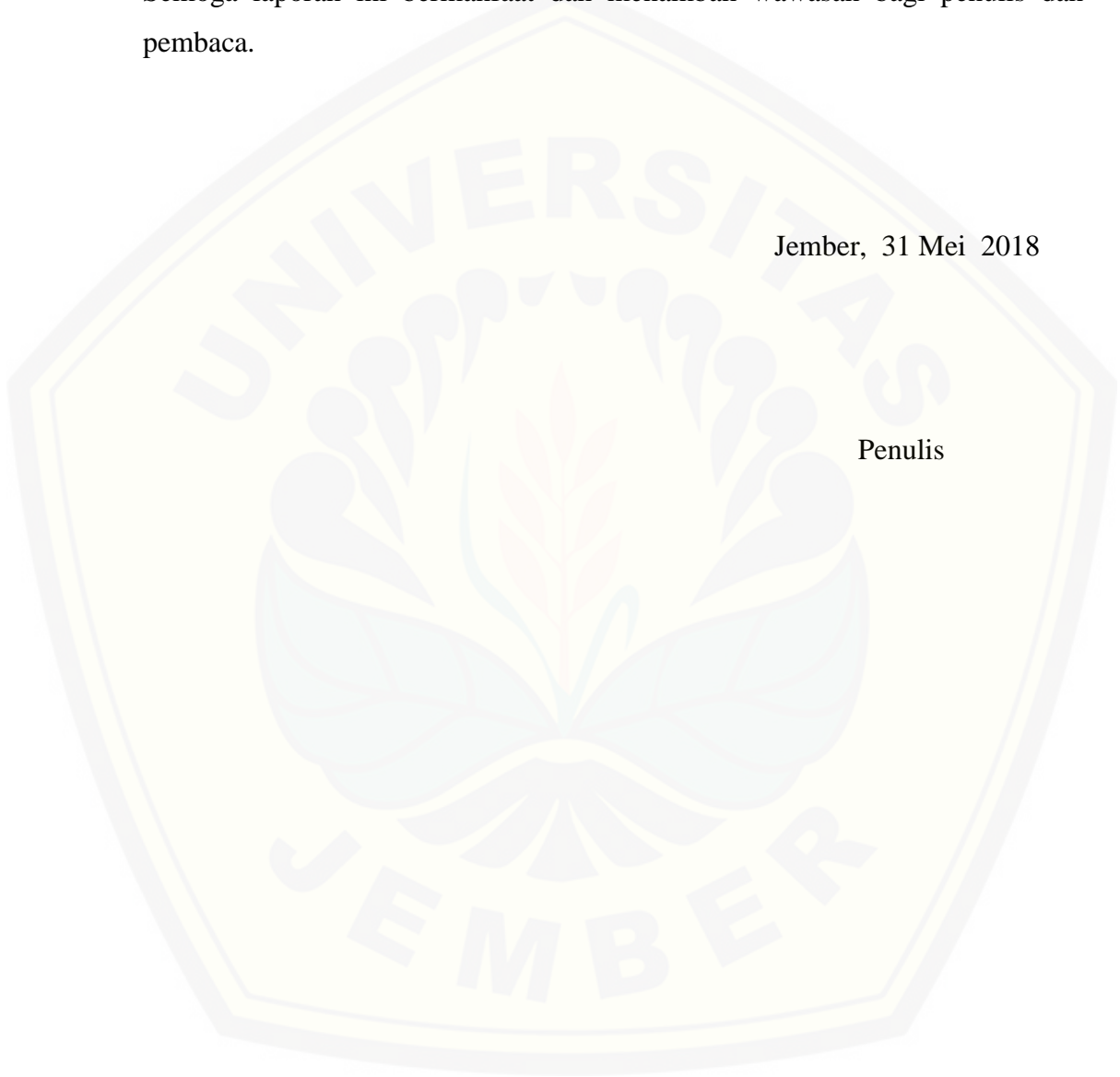
1. Dr. Ir. Herlina, M.P selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan tugas akhir;
2. Ir. Yhulia Praptiningsih S., M.S. selaku Penguji Utama dan Ahmad Nafi, S.TP., M.P. selaku Penguji Anggota yang telah memberikan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan tugas akhir ini;
3. Kedua orangtua dan adikku yang telah mendoakan dan memberikan dukungan moral dan materiil selama ini;
4. Seluruh guru khususnya TK THEOBROMA, SMPN 2 AMBULU, SMAN 1 JENGGAWAH dan Universitas Jember terutama Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan dukungan selama proses pembelajaran;
5. Teman-teman seperjuangan THP A angkatan 2013, teman yang selalu memberi dukungan (Happy, Meitha, Dessy Eva, Niti, Yuke, Nena, Faiq) dan untuk Furqon hakim yang selalu memotivasi serta menyemangati;
6. Seluruh karyawan dan teknisi laboratorium di Fakultas Teknologi Pertanian;

7. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang selalu banyak memberikan bantuan selama penelitian berjalan dan penulisan tugas akhir ini;

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga laporan ini bermanfaat dan menambah wawasan bagi penulis dan pembaca.

Jember, 31 Mei 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pisang	4
2.2 Tepung Pisang	5
2.3 Brownies	7
2.4 Bahan-bahan untuk Pembuatan Brownies	8
2.4.1 Terigu	8
2.4.2 Gula Kristal Putih	9
2.4.3 Margarin	10
2.4.4 Coklat Bubuk.....	11
2.4.5 Telur	12

2.4.6 <i>Baking Powder</i>	13
2.5 Reaksi-reaksi yang Terjadi Selama Proses Pembuatan Brownies	
Kukus	13
2.5.1 Gelatinisasi	13
2.5.2 Reaksi Millard	14
2.5.2 Denaturasi Protein	15
BAB 3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	16
3.2.1 Bahan Penelitian	16
3.2.2 Alat Penelitian	16
3.3 Rancangan dan Pelaksanaan Penelitian	16
3.3.1 Rancangan Penelitian	16
3.3.2 Pembuatan Brownies Kukus	16
3.3.3 Parameter Pengamatan	18
a. Sifat Fisik	18
b. Sifat Kimia	18
c. Sifat Organoleptik	18
3.3.4 Prosedur Analisis	18
3.3.4.1 Daya Kembang	18
3.3.4.2 Tekstur	19
3.3.4.3 Kadar Air	19
3.3.4.4 Kadar Abu	19
3.3.4.5 Kadar Protein	20
3.3.4.6 Kadar Lemak	20
3.3.4.7 Kadar Karbohidrat	21
3.3.4.8 Uji Organoleptik	21
3.4 Analisis Data	22
BAB 4. PEMBAHASAN	23
4.1 Karakteristik Sifat Fisikokimia Brownies Kukus	23
4.1.1 Daya Kembang Brownies Kukus	23

4.1.2	Tekstur Brownies Kukus	24
4.1.3	Kadar Air Brownies Kukus	25
4.1.4	Kadar Abu Brownies Kukus	26
4.1.5	Kadar Protein Brownies Kukus	28
4.1.6	Kadar Lemak Brownies Kukus	29
4.1.7	Kadar Karbohidrat Brownies Kukus	30
4.2	Karakteristik Sifat Organoleptik Brownies Kukus.....	31
4.2.1	Warna Brownies Kukus	31
4.2.2	Aroma Brownies Kukus	32
4.2.3	Kenampakan Rongga Brownies Kukus	33
4.2.4	Tekstur Brownies Kukus	33
4.2.5	Rasa Brownies Kukus	34
4.2.6	Penerimaan Kseluruhan Brownies Kukus	35
BAB 5.	PENUTUP.....	36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan zat gizi pisang raja (per 100 gram bahan).....	5
2.2 Kandungan zat gizi tepung pisang (per 100 gram bahan).....	6
2.3 Syarat mutu tepung pisang SNI No. 01-3841-1995	7
2.4 Komposisi zat gizi terigu (per 100 gram berat bahan)	9
2.5 Komposisi zat gizi gula kristal putih (per 100 gram berat bahan).....	10
2.6 Komposisi zat gizi margarin (per 100 gram berat bahan).....	11
2.7 Komposisi zat gizi coklat bubuk (per 100 gram berat bahan)	12
2.8 Komposisi zat gizi telur (per 100 gram berat bahan).....	13
4.1 Nilai organoleptik warna brownies kukus variasi tepung pisang	31
4.2 Nilai organoleptik aroma brownies kukus variasi tepung pisang	33
4.3 Nilai organoleptik kenampakan rongga brownies kukus variasi tepung pisang	33
4.4 Nilai organoleptik tekstur brownies kukus variasi tepung pisang	34
4.5 Nilai organoleptik rasa brownies kukus variasi tepung pisang	35
4.6 Nilai organoleptik keseluruhan brownies kukus variasi tepung pisang ...	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Pisang raja	5
3.1 Diagram alir pembuatan brownies kukus.....	17
4.1 Daya kembang brownies kukus dengan substitusi tepung pisang	23
4.2 Tekstur brownies kukus dengan substitusi tepung pisang	25
4.3 Kadar air brownies kukus dengan substitusi tepung pisang	26
4.4 Kadar abu brownies kukus dengan substitusi tepung pisang.....	27
4.5 Kadar protein brownies kukus dengan substitusi tepung pisang	28
4.6 Kadar lemak brownies kukus dengan substitusi tepung pisang.....	29
4.7 Kadar karbohidrat brownies kukus dengan substitusi tepung pisang	30
4.8 Perbedaan warna tepung pisang dan terigu.....	32
4.8 Warna brownies kukus	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Hasil Analisa Fisikokimia Brownies Kukus.....	43
A.1. Daya kembang Brownies Kukus	43
A.2. Tekstur Brownies Kukus	45
A.3. Kadar Air Brownies Kukus	47
A.4. Kadar Abu Brownies Kukus.....	49
A.5. Kadar Protein Brownies Kukus	51
A.6. Kadar Lemak Brownies Kukus	53
A.7. Kadar Karbohidrat Brownies Kukus	55
Lampiran B. Kuisisioner Mutu Sensoris Brownies Kukus.....	57
Lampiran C. Hasil Mutu Sensoris Brownies Kukus	58
C.1. Nilai Kesukaan Warna Brownies Kukus.....	58
C.2. Nilai Kesukaan Aroma Brownies Kukus	61
C.3. Nilai Kesukaan Kenampakan Rongga Brownies Kukus.....	64
C.4. Nilai Kesukaan Tekstur Brownies Kukus	67
C.5. Nilai Kesukaan Rasa Brownies Kukus.....	70
C.6. Nilai Kesukaan Keseluruhan Brownies Kukus	73
Lampiran D. Jumlah Nilai Sensoris	76
D.1. Jumlah Nilai Kesukaan Warna Brownies Kukus.....	76
D.2. Jumlah Nilai Kesukaan Warna Brownies Kukus.....	76
D.3. Jumlah Nilai Kesukaan Warna Brownies Kukus.....	76
D.4. Jumlah Nilai Kesukaan Warna Brownies Kukus.....	76
D.5. Jumlah Nilai Kesukaan Warna Brownies Kukus.....	76
D.6. Jumlah Nilai Kesukaan Warna Brownies Kukus.....	77
Lampiran E. Dokumentasi Brownies Kukus.....	78

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan penghasil pisang terbesar keenam di dunia setelah India, China, Filipina, Ekuador, dan Brazil (Anonim, 2014). Menurut Anonim (2016), produktivitas buah pisang di Indonesia pada tahun 1980 sejumlah 12,53 ton dan meningkat menjadi 77,64 ton/ha pada tahun 2015. Sebagai komoditi hasil pertanian, pisang termasuk kedalam golongan buah-buahan klimaterik yaitu buah yang proses pematangannya diikuti oleh laju respirasi yang tinggi, sehingga diperlukan pengolahan pasca panen terhadap buah pisang untuk mengurangi kerusakan dan meningkatkan nilai tambah pada buah pisang.

Buah pisang pada umumnya hanya dimanfaatkan menjadi keripik pisang, *puree*, dan pisang sale, sehingga perlu diversifikasi produk olahan buah pisang, salah satu bentuk produknya yaitu tepung pisang. Tepung pisang dapat digunakan sebagai alternatif pangan pokok karena selain mengandung sumber karbohidrat, buah pisang juga mengandung nutrisi lain seperti vitamin, mineral dan pati resisten yang berpotensi sebagai sumber prebiotik. Menurut Gibson and Roberfroid (1995), prebiotik didefinisikan sebagai bahan makanan yang tidak dapat dicerna yang mampu berfungsi sebagai substrat bagi pertumbuhan bakteri yang menguntungkan dalam tubuh manusia, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan substitusi.

Tepung pisang merupakan partikel padat yang berbentuk butiran halus yang diperoleh dari penggilingan pisang yang sudah kering. Syarat pembuatan tepung pisang harus menggunakan pisang yang tua dan tidak terlalu masak. Tepung pisang mengandung banyak granula pati sehingga baik untuk memodifikasi tekstur dari produk olahan (Witono dkk., 2012). Pengolahan pisang menjadi tepung merupakan upaya untuk memperpanjang umur simpan tanpa mengurangi nilai gizi, meningkatkan nilai ekonomis, mudah diaplikasikan menjadi makanan dan memperluas pengembangan pemanfaatan pisang seperti diolah menjadi brownies.

Pemanfaatan tepung pisang sebagai substitusi terigu untuk mengurangi laju impor gandum. Impor gandum mengalami peningkatan yaitu 6,3 juta ton pada tahun 2012, 6,7 juta ton pada tahun 2013 dan pada tahun 2017 meningkat menjadi 11,5 juta ton (Aptindo, 2017). Fenomena seperti ini bila dibiarkan terus menerus akan meningkat seiring dengan bertambahnya penduduk. Dalam mengatasi hal tersebut maka perlu adanya penganeekaragaman bahan pangan lokal sebagai substitusi terigu dan khususnya pemanfaatan tepung pisang dalam pembuatan brownies.

Brownies termasuk jenis kue basah yang memiliki tekstur padat dan lembut dengan ciri-ciri warna yang coklat kehitaman dan termasuk dalam kategori *cake* (Machmud dkk., 2012). Brownies memiliki keseragaman pori, berwarna menarik dan ketika dimakan terasa lembut dan memiliki flavor yang diinginkan (Nurapriani, 2010). Tepung pisang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi 17,2-38% (Silfia, 2012). Karbohidrat pada pisang sebagian besar adalah pati. Diharapkan peran pati pada tepung pisang mampu membentuk kerangka yang kokoh pada brownies. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung pisang terhadap karakteristik brownies kukus.

1.2 Perumusan Masalah

Tepung pisang memiliki kandungan karbohidrat terutama pati yang berkisar antara 59,52 sampai 64,21%, sehingga dapat digunakan sebagai substitusi dalam pembuatan brownies. Permasalahan yang timbul dalam penelitian ini adalah belum diketahui karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik brownies kukus yang disubstitusi tepung pisang. Serta belum diketahui jumlah substitusi tepung pisang yang menghasilkan brownies kukus dengan sifat yang masih baik dan disukai.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

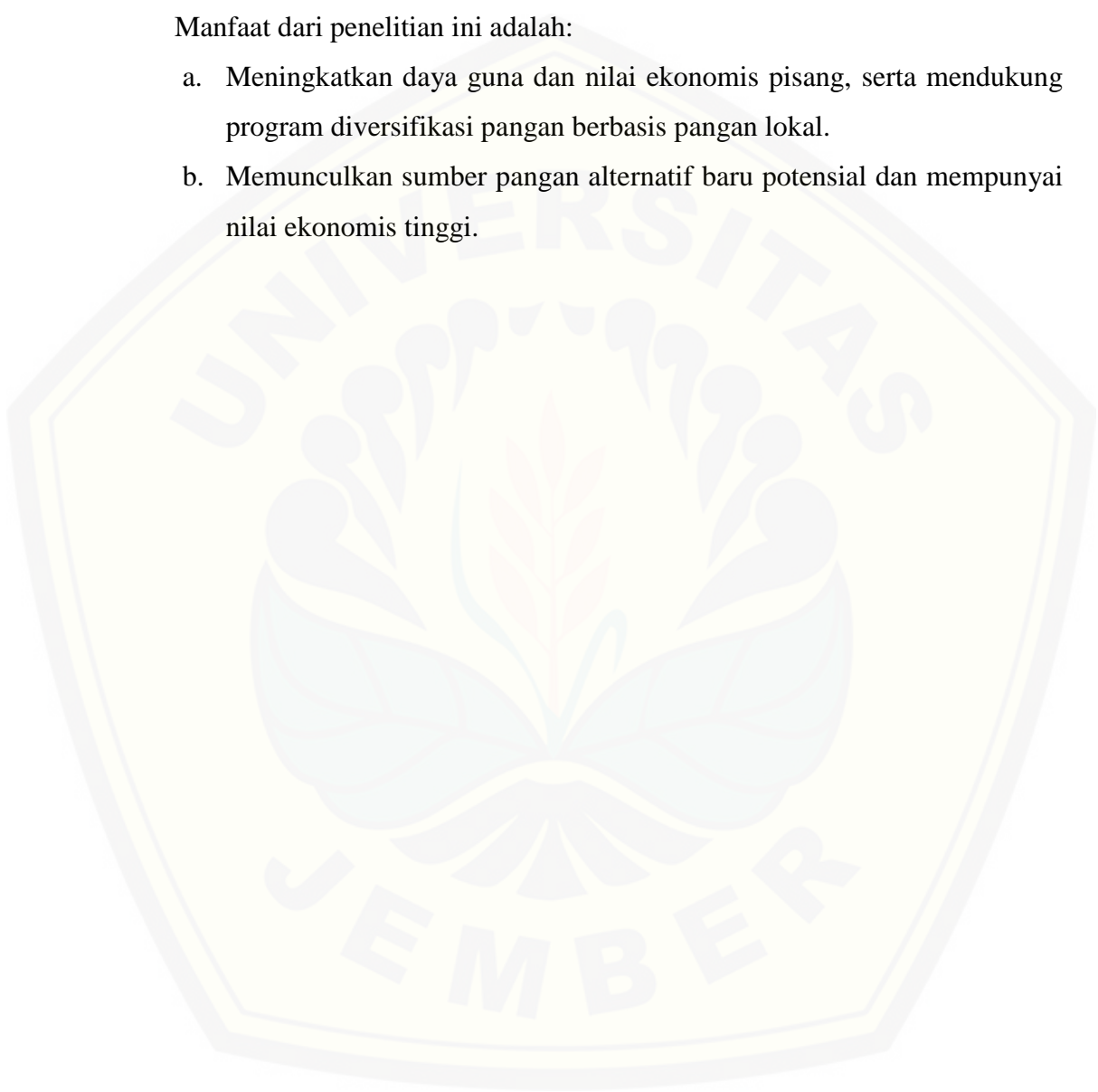
- a. Mengetahui pengaruh variasi substitusi tepung pisang terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik brownies kukus.

- b. Mengetahui jumlah tepung pisang yang disubstitusikan yang dapat menghasilkan brownies kukus dengan sifat masih baik dan disukai.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Meningkatkan daya guna dan nilai ekonomis pisang, serta mendukung program diversifikasi pangan berbasis pangan lokal.
- b. Memunculkan sumber pangan alternatif baru potensial dan mempunyai nilai ekonomis tinggi.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pisang

Pisang adalah tumbuhan yang berasal dari kawasan Asia Tenggara termasuk Indonesia (Suyanti dan Supriyadi, 2008). Tanaman pisang secara umum dapat tumbuh diseluruh kawasan Indonesia, dengan kondisi tanah yang kering tetapi memiliki kapasitas air yang cukup baik yaitu dengan rata-rata pH yang berkisar 4,5 hingga 7,5 (Maharani, 2008; Antarlina dkk., 2005). Tanaman pisang menyebar dari daerah tropis hingga subtropis dengan suhu tumbuh 18-27°C. Di Indonesia tanaman ini tumbuh di dataran rendah dan pegunungan 2.000 mdpl (Nelson dkk., 2006). Klasifikasi tanaman pisang raja adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Musaceae
Genus	: Musa
Spesies	: <i>Musa paradisiaca</i> L. (Tjitrosoepomo, 2001).

Pisang raja merupakan jenis pisang yang tergolong *Banana* (*Musa paradisiaca* var *sapientum*). Ukuran buah cukup besar dengan diameter 3,2 cm, panjang 12-18 cm, kulit buah berwarna kuning berbintik hitam pada buah yang sudah matang, daging buah yang matang berwarna kuning kemerahan dan memiliki rasa legit dan manis dengan aroma harum, dalam satu tandan terdapat 9 sisir atau sekitar 129 buah pisang (Cahyono, 2009). Pisang raja yang sudah matang dapat dilihat pada **Gambar 2.1**. Adapun kandungan gizi pisang raja dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.



Gambar 2.1 Pisang Raja (Sumber: Cahyono, 2009)

Buah pisang mengandung sumber gizi yang dapat diaplikasikan ke makanan pokok. Kandungan gizi pisang terdiri dari kadar karbohidrat, protein, lemak, air, dan vitamin A, B1, B2, dan C (Anonim, 2005). Buah pisang dapat langsung dimakan langsung atau dijadikan kedalam bentuk lain seperti sale, *pure* dan tepung pisang (Indropahasto, 2004).

Tabel 2.1 Kandungan gizi pisang raja (per 100 gram berat bahan)

Komponen	Jumlah
Energi (kal)	133
Air (g)	66,0
Protein (g)	1,2
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	31,6
Mineral (g)	1,0
Kalsium (mg)	10
Fosfor (mg)	22
Besi (mg)	0,8

Sumber: Nio, (2012).

2.2 Tepung Pisang

Pemanfaatan tepung pisang cukup luas didalam industri pangan, yaitu sebagai bahan makanan balita juga sebagai bahan dalam pembuatan roti (*bakery*). Buah pisang yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan tepung adalah buah pisang yang tua tetapi belum matang atau kira-kira berumur 80 hari setelah berbunga. Pada kondisi tersebut kadar pati buah mencapai maksimum dan sebagian besar tanin telah terurai menjadi senyawa ester aromatik dan fenol, sehingga dihasilkan rasa asam dan manis yang seimbang (Antarlina dkk., 2004).

Tepung pisang adalah tepung yang diperoleh dari proses pengolahan daging buah pisang (Winarno, 2004). Tahap pengolahan tepung pisang adalah pengukusan, pengupasan, pengirisan dan penggeringan, kemudian pisang kering (gaplek) dilakukan penggilingan dan pengayakan (Antarlina dkk., 2004). Buah pisang dengan berbagai jenis dapat diolah menjadi tepung, tetapi warna dari tepung pisang yang dihasilkan berbeda, karena dipengaruhi dari tingkat kematangan buah, jenis dan cara pengolahan (Fauziah dan Nasriati, 2011). Tepung pisang adalah salah satu cara pengawetan pisang kedalam bentuk olahan, dan merupakan salah satu produk setengah jadi yang mempunyai beberapa keunggulan yaitu untuk memperpanjang umur simpan, campuran tepung terigu, campuran makanan bayi, mempermudah pemasaran, sebagai aplikasi menjadi beberapa bentuk olahan kue, mampu meningkatkan nilai tambah buah pisang (Munadjin, 1982; Dian, 2010). Adapun kandungan gizi tepung pisang dapat dilihat pada **Tabel 2.2**

Tabel 2.2 Komposisi zat gizi tepung pisang (per 100 gram berat bahan)

Komponen	Jumlah
Energi (kal)	340
Protein (g)	2,9
Lemak (g)	0,8
Karbohidrat (g)	87,9
Mineral (g)	3,2

Sumber: Satuhu dan Supriyadi, (1995): Sani, (2015).

Pembuatan tepung pisang mempunyai acuan yang telah dijelaskan oleh Badan Standar Nasional Indonesia, dengan sejumlah komponen dan keadaan yang harus dipenuhi supaya tepung pisang layak untuk diproduksi terdapat dua macam klasifikasi tepung pisang yaitu jenis A dan jenis B. Tepung pisang jenis A dihasilkan dari penepungan pisang yang sudah matang melalui proses pengeringan dengan menggunakan mesin pengering, sedangkan jenis B dihasilkan dari penepungan pisang yang sudah tua, tidak matang melalui proses pengeringan. Syarat mutu SNI tepung pisang dapat dilihat pada **Tabel 2.3**.

Tabel 2.3 Syarat mutu tepung pisang SNI No. 01-3841-1995

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan Mutu	
			Jenis A	Jenis B
1	Keadaan:			
1.1	Bau	-	Normal	Normal
1.2	Rasa	-	Normal	Normal
1.3	Warna	-	Normal	Normal
2	Benda asing	-	Tidak ada	Tidak ada
3	Serangga (dalam segala bentuk stadia dan potongan-potongan)	-	Tidak ada	Tidak ada
4	Jenis pati lain selain tepung pisang	-	Tidak ada	Tidak ada
5	Kehalusan lolos ayakan 60 mesh	% b/b	Min. 95	Min. 95
6	Air	% b/b	Maks. 5	Maks. 12
7	Bahan tambahan pangan	-	SNI 01-0222-1987	
8	Sulfit (SO ₂)	mg/kg	Negatif	Maks. 1.0
9	Cemaran logam :			
9.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1.0	Maks. 1.0
9.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10.0	Maks. 10.0
9.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40.0	Maks. 40.0
9.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0.05	Maks. 0.05
10	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0.5	Maks. 0.5
11	Cemaran mikroba:			
11.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 10 ⁴	Maks. 10 ⁶
11.2	Bakteri pembentuk <i>coli</i>	APM/g	0	0
11.3	<i>Escherichia coli</i>	Koloni/g	0	Maks. 10 ⁶
11.4	Kapang dan khamir	Koloni/g	Maks. 10 ²	Maks. 10 ⁴
11.5	<i>Salmonella</i> /25 gram	-	negatif	-
11.6	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	negatif	-

Sumber: Standar Nasional Indonesia 01-3841-1995.

2.3 Brownies

Brownies adalah produk *bakery* yang termasuk dalam kategori *cake* menurut Machmud dkk. (2012), yang meliputi roti, *cake*, dan *cookies* (Haliza dkk., 2012). Brownies berbentuk padat dan memiliki warna coklat kehitaman. Coklat bubuk yang ditambahkan dalam adonan berperan dalam pembentukan warna coklat pada brownies (Indriastuti, 2006). Struktur brownies yang sama seperti *cake* yaitu ketika dipotong terlihat keseragaman pori, jika dimakan terasa lembut, lembab, dan menghasilkan cita rasa yang baik (Sulistyo, 2006). Bahan

penyusun utamanya antara lain telur, lemak, gula pasir, dan terigu (Rachmawanti dkk., 2016). Bahan tambahan yang dapat di tambahkan emulsifier dan pengembang.

Pengolahan brownies tidak hanya dipanggang tetapi juga di kukus. Brownies kukus memiliki tekstur yang lebih lembut dibandingkan dengan brownies panggang karena pada proses pemanasannya tidak menghilangkan banyak uap air dan pada perlakuan brownies panggang memiliki yang lebih kering karena banyaknya kandungan air yang menguap, namun brownies panggang memiliki masa simpan yang lebih lama jika dibandingkan dengan brownies kukus (Munawaroh, 2011; Fatimah dkk., 2016).

2.4 Bahan-bahan Untuk Pembuatan Brownies

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan brownies kukus meliputi;

2.4.1 Terigu

Terigu merupakan bahan utama dalam pembuatan produk pangan seperti roti, *cake*, biskuit, maupun brownies (Wirastyo, 2009). Terigu memiliki kelebihan dibandingkan sereal lainnya karena mengandung dua macam protein yang memegang peranan penting dalam pembuatan roti, yaitu protein gluten berfungsi untuk menentukan struktur produk roti dan memberikan kekuatan pada adonan untuk menahan gas dari aktivitas ragi, dan glutein memberikan elastisitas dan kekuatan untuk merenggangan terhadap gluten. Terigu mampu membentuk gluten ketika dibasahi dengan air, pembentukan ini terjadi karena adanya interaksi antara prolamin yang memiliki sedikit gugus polar dengan glutelin yang memiliki lebih banyak gugus polar (Ruiter, 1978).

Protein utama dalam terigu adalah gluten yang terdiri dari gliadin dan glutenin sekitar 85% dan 15% protein lainnya seperti albumin, globulin, peptida, asam amino dan enzim. Kandungan gluten yang mempengaruhi kerangka baik tidaknya produk, kuat tidaknya gluten dipengaruhi oleh kandungan protein yang terdapat pada tepung. Komposisi kimia terigu dapat dilihat pada **Tabel 2.4**. Gas CO₂ yang tertahan dalam kerangka jaringan gluten dapat lolos kembali apabila kerangka gluten yang terbentuk tidak kuat, akibatnya roti akan menjadi kempes

kembali setelah dipanggang (Haryono, 1992; Subagjo, 2007). Menurut Astawan (2009), menyatakan semakin kuat gluten menahan CO₂ maka semakin mengembang volume adonan. Peningkatan volume adonan mengakibatkan roti yang telah dioven akan mengembang. Hal ini terjadi karena struktur berongga yang terbentuk didalam roti.

Terigu terbagi menjadi tiga jenis yaitu *Hard Wheat* (terigu protein tinggi) yang memiliki sifat gluten yang kuat dengan kandungan protein 12-13%. Sifat elastisnya baik, dan tidak mudah putus, sehingga baik digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan roti dan mie (Koswara, 2009). *Medium Wheat* (terigu protein sedang) dengan kandungan protein 10-11% yang baik digunakan untuk pembuatan donat, bakpau, atau aneka jenis cake (Sutomo, 2008). *Soft Wheat* (terigu protein rendah) dengan kandungan protein 7,5-8%, bersifat kurang elastis dan mudah putus. Tepung jenis ini baik digunakan untuk pembuatan kue kering, biskuit, pastel dan kue-kue yang tidak memerlukan proses fermentasi (Koswara, 2009).

Tabel 2.4 Komposisi zat gizi terigu (per 100 gram berat bahan)

Komponen	Jumlah
Energi (kal)	357
Air (g)	12,0
Protein (g)	8,9
Lemak (g)	1,3
Karbohidrat (g)	77,3
Mineral (g)	0,5
Kalsium (mg)	16
Fosfor (mg)	106
Besi (mg)	1,2

Sumber: Nio, (2012).

2.4.2 Gula Kristal Putih

Gula dalam pembuatan brownies berfungsi sebagai bahan pemanis dalam pembuatan brownies (Koswara, 2009). Menurut Subarna (1996), menyatakan gula dapat memperbaiki tekstur dan keempukan. Gula juga berfungsi sebagai pengawet makanan karena mempunyai sifat higroskopis. Selain itu gula dapat membantu menahan air dalam remah, menghambat pemampatan, memperpanjang umur

brownies, menambah kandungan gizi, membentuk tekstur brownies yang lebih baik, serta dapat memperbaiki warna. Bila kadar air gula meningkat, adonan akan menjadi lebih berair, sehingga jumlah udara yang terperangkap akan menjadi berkurang (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

Kristal-kristal gula dapat memotong rantai protein tepung yang terkumpul dalam adonan, sehingga akan membuat adonan melunak. Sifat gula pasir halus kurang melunakkan bila dibandingkan dengan gula pasir yang kasar (Desrosier, 1998; Hui, 1992). Adapun kandungan gizi gula pasir dapat dilihat pada **Tabel 2.5**

Tabel 2.5 Komposisi zat gizi gula kristal putih (per 100 gram berat bahan)

Komponen	Jumlah
Energi (Kal)	376
Air (g)	5,5
Protein (g)	0
Lemak (g)	0
Karbohidrat (g)	94,0
Mineral (g)	0,5
Kalsium (mg)	5
Fosfor (mg)	1
Besi (mg)	0,1

Sumber : Nio, (2012).

2.4.3 Margarin

Margarin merupakan emulsi yang terdiri dari lemak nabati, air, dan garam dengan perbandingan (80:18:2). Sifat fisik margarin pada suhu kamar berbentuk padat, berwarna kuning dan bersifat plastis. Komposisi margarin sekitar 80 persen merupakan zat gizi penting untuk menjaga kesehatan manusia. Selain itu, lemak dan minyak merupakan sumber energi yang lebih efektif yaitu sebesar 9 kkal dibandingkan dengan protein 4 kkal dan karbohidrat 4 kkal (Mudjajanto dan Yulianti, 2004). Margarin adalah salah satu sumber energi yang memiliki vitamin A, D, E dan K, dengan ciri-ciri yang paling menonjol adalah sifat plastis, padat pada suhu kamar, agak keras pada suhu rendah, teksturnya yang mudah untuk di oleskan dan segera dapat mencair dalam mulut (Desrosier, 1998).

Penggunaan margarin dalam brownies dapat meningkatkan citarasa dan nilai gizi serta menyebabkan produk lebih empuk dan tidak cepat keras (Sulistiyo,

2006). Margarin berfungsi sebagai pelumas untuk memperbaiki remah roti, mempermudah sifat pemotongan, memperlunak kulit roti, dan menahan air sehingga *shelf life* roti lebih lama. Selain itu, lemak juga berfungsi sebagai pemberi rasa lezat, mengempukkan, dan membantu pengembangan susunan fisik roti (Mudjajanto dan Yulianti, 2004). Margarin yang mencair akan mengendap di sekitar dinding sel dari struktur terkoagulasi sehingga memberikan efek pelunak pada tekstur (Desrosier, 1998). Adapun kandungan gizi margarin dapat dilihat pada **Tabel 2.6**

Tabel 2.6 Komposisi zat gizi margarin (per 100 gram berat bahan)

Komponen	Jumlah
Enegi (Kal)	733
Air (g)	15,5
Protein (g)	0,6
Lemak (g)	81
Karbohidrat (g)	0,4
Mineral (g)	2,5
Kalsium (mg)	20
Fosfor (mg)	16
Besi (mg)	0

Sumber : Nio, (2012).

2.4.4 Coklat Bubuk

Coklat bubuk adalah coklat yang mempunyai aroma yang kuat, tidak tengik, tidak bulukan, dan tidak berjamur. Ada beberapa jenis coklat bubuk yaitu coklat bubuk yang berwarna pekat dan beraroma pahit yang sangat berguna karena mempunyai sifat mengeringkan adonan kue. Jenis lainnya yaitu coklat bubuk yang mempunyai kepekatan sedang, atau coklat bubuk yang sedang yang mudah ditemukan di swalayan atau pasar. Coklat bubuk atau *cocoa powder* terbuat dari bungkil/ampas biji coklat yang telah dipisahkan lemak coklatnya. Bungkil ini dikeringkan dan digiling halus sehingga terbentuk tepung coklat (Prasetyaningsih, 2010). Adapun kandungan gizi coklat bubuk dapat dilihat pada **Tabel 2.7**

Tabel 2.7 Komposisi zat gizi coklat bubuk (per 100 gram berat bahan)

Komponen	Jumlah
Enegi (Kal)	228,49
Air (g)	2,58
Protein (g)	19,59
Lemak (g)	13,5
Karbohidrat (g)	53,35
Natrium (mg)	8,99
Tembaga (mg)	4,61
Besi (mg)	13,86

Sumber: Wahyudi dkk, (2008)

2.4.5 Telur

Telur didalam bahan pangan menyimpan berbagai macam zat gizi yang diperlukan tubuh kecuali vitamin K dan C (Wirakusumah, 2005). Telur merupakan bahan utama pada produk *bakery* yang berfungsi sebagai pembentuk suatu kerangka didalam pembentukkan tekstur, pelembut dan pengikat. Fungsi lain dari telur yaitu sebagai aerasi yaitu kemampuan menangkap udara pada saat proses pengocokan sehingga udara akan menyebar merata pada adonan. Penggunaan telur juga dapat mempengaruhi warna, rasa, dan melembutkan tekstur dengan adanya daya emulsi dari lesitin yang terdapat di kuning telur. Adonan yang kompak terjadi karena adanya daya ikat dari putih telur (Indrasti, 2004). Dalam pembentukan brownies atau roti berfungsi sebagai pembentuk tekstur. Bersama-sama dengan gluten, telur membentuk lapisan lipoprotein kompleks dan memerangkap udara. Dengan adanya pemanasan akan menyebabkan protein pada telur terdenaturasi dan bersifat kaku dan gelembung udara mengembang (Praptiningsih, 1992). Telur terdiri dari 11% kulit telur, 58% putih telur, dan 31% kuning telur, dengan kandungan gizi yang terdiri dari 6,3 gram protein, karbohidrat 0,6 gram, lemak 5 gram, vitamin dan mineral sebanyak 50 gram (Sudaryani, 2003). Adapun kandungan gizi telur dapat dilihat pada **Tabel 2.8**

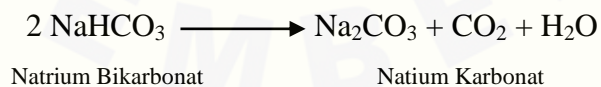
Tabel 2.8 Komposisi zat gizi telur (per 100 gram berat bahan)

Komponen	Jumlah
Enegi (Kal)	158
Air (g)	74,0
Protein (g)	12,8
Lemak (g)	11,5
Karbohidrat (g)	0,7
Mineral (g)	1,0
Kalsium (mg)	54
Fosfor (mg)	180
Besi (mg)	2,7
Bdd (%)	90

Sumber : Nio, (2012).

2.4.6 Baking Powder

Baking powder merupakan agensi peragi yang dihasilkan dari bahan bereaksi asam dan natrium bikarbonat serta menghasilkan tidak kurang 12% karbondioksida (Desrosier, 1998). Dalam industri umumnya *baking powder* ditambahkan sebagai bahan mengembang dalam adonan produk roti atau *cake* (Hui, 1992). *Baking powder* atau Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) selain berfungsi sebagai penghasil gas CO_2 dalam adonan, sehingga membentuk volume (Winarno, 2004). *Baking powder* juga berfungsi sebagai pengatur aroma dan rasa, mengendalikan penyebaran dan pengembangan kue, juga menjadikan kue terutama kue kering lebih ringan (Suryani dan Ani, 2006). Reaksi pembentukan gas oleh *baking powder* yang ditambahkan di dalam pembuatan brownies menurut Bennion (1980) dijelaskan dalam **Gambar 2.2**.



Gambar 2.2 Reaksi pembentukan gas oleh *baking powder*

2.5 Reaksi-reaksi yang Terjadi Selama Proses Pembuatan Brownies Kukus

2.5.1 Gelatinisasi

Gelatinisasi adalah suatu perubahan yang terjadi karena proses pemanasan yang mencapai suhu tertentu. Suhu awal gelatinisasi adalah suhu granula pati mulai menyerap air (Lestari dkk., 2015). Naiknya suhu pemanasan akan

meningkatkan pengembangan granula pada pati, adanya pengembangan granula pati menyebabkan terjadinya penekatan antara granula pati satu dengan lainnya (Pomeranz, 1991). Pada awalnya pengembangan granula pati bersifat dapat balik, tetapi karena adanya pemanasan pada suhu 60-70°C sedikit demi sedikit granula pati yang besar menggelembung dengan cepat. Pengembangan granula pati menjadi bersifat tidak dapat balik dan akan mengalami perubahan struktur granula. Suhu pada saat granula pati membengkak dengan cepat dan mengalami perubahan yang bersifat tidak dapat kembali disebut suhu gelatinisasi pati (Matz, 1984; Harsono dkk., 2006).

Suhu gelatinisasi dipengaruhi oleh ukuran granula pati. Semakin besar berat molekul, maka gelatinisasi akan terjadi pada suhu yang lebih rendah. (Imanningsih, 2012). Semakin besar ukuran granula pati maka akan semakin mudah dan banyak air yang diserap sehingga mudah mengembang dan menyebabkan pati lebih mudah mengalami gelatinisasi (Purnamasari dkk., 2010). Semakin tinggi tingkat keasaman atau pH rendah, maka hidrolisis pati akan semakin besar. Adanya penambahan gula menyebabkan proses gelatinisasi menjadi lambat karena gula bersifat hidroskopis maka gula akan mengikat sebagian air dalam suspensi pati (Kusnandar, 2010).

2.5.2 Reaksi Maillard

Reaksi maillard merupakan reaksi antara gugus karbonil dari gula pereduksi dan gugus amino dari asam amino bebas, atau protein dengan adanya pemanasan. Gula yang mengalami reaksi maillard adalah glukosa, maltosa, laktosa, fruktosa dan pentosa pereduksi seperti ribosa. Reaksi maillard terjadi pada kondisi aktivitas air yang rendah dan penyimpanan yang panjang. Reaksi maillard menghasilkan warna coklat, sehingga termasuk ke dalam reaksi pencoklatan. Kecepatan reaksi pencoklatan tergantung dari beberapa faktor diantaranya kadar air, pH, keadaan dan rasio molar reaktan, dan faktor lain seperti adanya garam Cu (Estiasih dkk., 2016). Gula dan senyawa amino pada reaksi maillard tidak membutuhkan suhu yang tinggi sehingga lebih mudah membentuk aroma (Oliveira dkk., 2014).

2.5.3 Denaturasi Protein

Denaturasi protein merupakan proses perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier dan kuartener dari molekul protein tanpa terjadi pemecahan ikatan kovalen. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya denaturasi, yaitu panas, pH, bahan kimia dan proses mekanik. Masing-masing faktor mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap denaturasi protein (Winarno, 2004).



BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian (KBHP) dan Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian (RPHP), Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, pada bulan Agustus 2017 sampai November 2017.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan brownies adalah tepung pisang raja yang diperoleh dari Bandung, terigu (segitiga biru), telur, gula, margarin, *baking powder*, coklat bubuk. Bahan untuk analisis kimia meliputi: hexane, H_2SO_4 , HCl, NaOH, selenium, asam borat, *indicator methyl blue*, dan aquades.

3.2.2 Alat

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan brownies meliputi loyang, mixer (philiph), penjepit, kompor, pengukusan, neraca analitik (ohaus). Alat analisis brownies meliputi: rheotex, labu kjeldahl, eksikator, tanur pengabuan, peralatan soxhlet, labu lemak, kurs porselen, destilator (Buchi Distillation Unit K-355) dan peralatan gelas.

3.3 Rancangan dan Pelaksanaan Penelitian

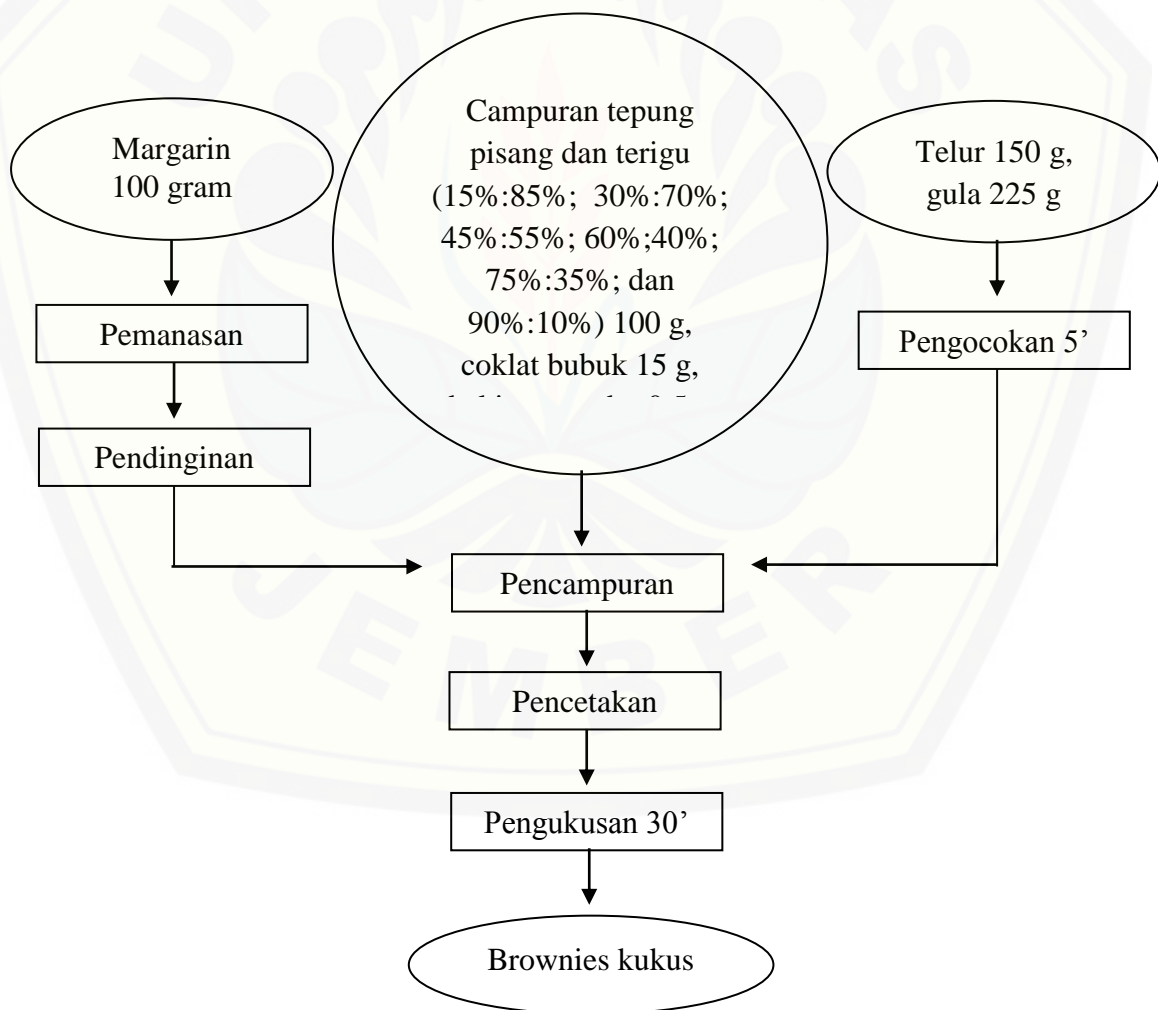
3.3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal. Faktor yang digunakan adalah substitusi tepung pisang (15%; 30%; 45%; 60%; 75%; 90%). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

3.3.2 Pembuatan Brownies Kukus

Telur 3 butir dikocok terlebih dahulu kemudian ditimbang sebanyak 150 gram dan ditambahkan gula sebanyak 225 gram, kemudian dimasukkan ke dalam baskom dan dilakukan pencampuran menggunakan mixer selama 5 menit hingga

mengembang. Margarin sebanyak 100 gram dicairkan dengan cara dipanaskan dan selanjutnya didiamkan sebentar. Campuran gula dan telur selanjutnya ditambahkan tepung pisang dan terigu (15%:85%; 30%:70%; 45%:55%; 60%:40%; 75%:35%; dan 90%:10%), coklat bubuk 15 gram dan *baking powder* 0,5 gram bersamaan dengan margarin yang sudah dicairkan dan dilakukan pengadukan hingga tercampur rata semua adonan brownies. Adonan dituang ke dalam cetakan loyang yang sudah diolesi dengan sedikit margarin, fungsinya supaya saat pelepasan brownies pada loyang tidak lengket, kemudian adonan dimasukkan ke dalam alat pengukus ± 30 menit, selanjutnya brownies di dinginkan dan dilepas dari loyang. Diagram alir proses pembuatan brownies dapat dilihat pada **Gambar 3.1**



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian pembuatan brownies kukus

3.3.3 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang digunakan pada penelitian “Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Brownies Kukus Substitusi Tepung pisang (*Musa paradisiaca* L)” terdiri dari :

a. Sifat Fisik

1. Daya Kembang (Sulistianing, 1995)
2. Tekstur menggunakan rheotex

b. Sifat Kimia

1. Kadar air, metode Thermogravimetri (Sudarmadji dkk., 1997)
2. Kadar abu, metode langsung (Sudarmadji dkk., 1997)
3. Kadar protein, metode mikro Kjeldahl (Sudarmadji dkk., 1997)
4. Kadar lemak, metode Soxhlet (Sudarmadji dkk., 1997)
5. Kadar karbohidrat, metode carbohydrate *by difference* (Winarno, 2004)

c. Sifat Organoleptik, uji hedonik (Mabesa, 1986)

1. Warna
2. Aroma
3. Kenampakkan Rongga
4. Tekstur
5. Rasa
6. Keseluruhan

3.3.4 Prosedur Analisis

3.3.4.1 Daya Kembang (Sulistianing, 1995)

Prosedur uji pengembangan brownies dilakukan dengan cara diukur menggunakan lidi dengan cara menusukkan pada bagian tengah adonan kemudian diukur tinggi sebelum dan sesudah pengukusan dengan persamaan menggunakan lima titik ukur yang berbeda.

$$\% \text{ Pengembangan} = \frac{B-A}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Tinggi adonan sebelum pengukusan

B = Tinggi adonan setelah pengukusan

3.3.4.2 Tekstur

Pengukuran tekstur dilakukan dengan menggunakan *rheotex*. Bahan yang akan diukur teksturnya diiris dengan ketebalan yang sama 1,5–2 cm. Pengukuran tekstur diawali dengan menyalakan power dan mengatur jarak jarum *rheotex* menembus brownies 10 mm, kemudian sampel diletakkan pada *rheotex* tepat dibawah jarum *rheotex*. Tekan tombol start, tunggu hingga jarum menusuk sampel hingga kedalaman 10 mm. Setelah sinyalnya mati skala akan dapat terbaca (x). Tekanan pengukuran tekstur pada brownies dalam g/10 mm. Pengukuran diulangi 5 kali pada tempat yang berbeda. Kemudian nilai yang didapatkan dirata-rata. Semakin besar nilai yang dapat dilihat maka teksturnya semakin keras.

3.3.4.3 Kadar air (metode thermogravimetri, Sudarmadji dkk., 1997)

Penentuan kadar air dilakukan dengan menimbang botol timbang yang telah dikeringkan dalam oven selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam eksikator. Setelah dingin ditimbang beratnya (a gram). Kemudian sampel (brownies) dihaluskam dan ditimbang sebanyak 1 gram dalam botol timbang (b gram). Kemudian botol dan sampel dimasukkan kedalam oven pada suhu 100-105°C selama 24 jam. Selanjutnya didinginkan dalam eksikator, setelah dingin ditimbang. Perlakuan ini diulang sampai diperoleh berat yang konstan (c gram), yaitu perubahan berat (selisih) berturut-turut kurang dari 0,002-0,02 gram.

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

Keterangan : a = berat botol timbang kosong (gram)

b = berat botol timbang dan sampel (gram)

c = berat botol timbang dan sampel setelah dioven (gram)

3.3.4.4 Kadar abu (Metode langsung/kering, Sudarmadji dkk., 1997)

Kurs porselen dikeringkan di dalam oven selama 15 menit, selanjutnya didinginkan di dalam eksikator selama 5 menit. Kemudian kurs porselen ditimbang (a gram). Ditambahkan 3-10 gram sampel yang sudah dihaluskan (b

gram). Kemudian dipijarkan dalam tanur pengabuan sampai diperoleh abu berwarna putih keabu-abuan. Pengabuan dilakukan 2 tahap, tahap 1 pada suhu 400°C dan tahap 2 pada suhu 550°C. Selanjutnya kurs porselen didinginkan di dalam tanur sampai suhu 100°C. Kemudian dimasukkan ke dalam eksikator, lalu ditimbang (c gram).

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

Keterangan : a = berat kurs kosong (gram)

b = berat kurs dan sampel sebelum diabukan (gram)

c = berat kurs dan sampel setelah diabukan (gram)

3.3.4.5 Kadar protein (metode mikro kjeldahl, Sudarmadji dkk., 1997)

Penentuan kadar protein dilakukan dengan menimbang 0,1-0,5 gram sampel dan dimasukkan kedalam labu kjedahl 30-50 ml, selanjutnya ditambahkan 0,9 gram selenium dan 2 ml H₂SO₄ pekat kedalam labu kjedahl dan didestruksi selama 45 menit. Selanjutnya didinginkan selama 30 menit dan ditambahkan 4 ml *aquadest*. Kemudian labu kjedahl dipindahkan pada alat yang digunakan untuk destilasi. Letakkan Erlenmeyer yang berisi 15 ml asam borat 4% dan 3 tetes *metal blue* tepat dibawah kondensor, dengan ujung kondensor harus tercelup kedalam larutan asam borat jenuh. Kemudian di destilasi menggunakan larutan NaOH 40%. Selanjutnya hasil destilasi dititrasi menggunakan larutan HCl 0,02 N sampai berubah warna.

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

% Protein = % N total x Faktor Koreksi (6,25)

3.3.4.6 Kadar Lemak, Metode Soxhlet (Sudarmadji dkk., 1997)

Kertas saring dan tali dimasukkan dalam oven 60°C selama 60 menit. Kemudian kertas saring dan tali dimasukkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang (a gram). Sampel yang telah dihaluskan sebanyak 2 gram dimasukkan kedalam kertas saring, lalu diikat dan ditimbang (b gram). Kertas saring yang sudah berisi sampel dipanaskan dalam oven 60°C selama 24 jam dan ditimbang (c

gram). Kemudian bahan diletakkan dalam tabung soxhlet, pasang alat kondensor di atasnya dan labu lemak dibawahnya. Pelarut hexane dituangkan secukupnya kedalam labu lemak atau sesuai dengan ukurannya sebanyak 250 ml. Labu lemak dipanaskan dan dilakukan ekstraksi selama 6 jam. Setelah dingin, sampel diambil dan dioven pada suhu 60°C selama 24 jam. Sampel didinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang (d gram). Ulangi beberapa kali hingga berat konstan. Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar lemak dengan rumus :

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

Keterangan : a = berat kertas saring + tali (gram)

b = berat kertas saring dan sampel (gram)

c = berat kertas saring dan sampel setelah dioven (gram)

d = berat kertas saring dan sampel setelah soxhlet (gram)

3.3.4.7 Kadar karbohidrat metode carbohydrate *by Difference* (Winarno, 2004)

Penentuan kadar karbohidrat menggunakan *by difference* dihitung sebagai selisih dari 100% dikurangi dengan kadar air, abu, protein, dan lemak dengan rumus sebagai berikut :

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

3.3.4.8 Sifat Organoleptik (Mabesa, 1986)

Pengujian sensoris dilakukan pada brownies kukus meliputi warna, aroma, kenampakan rongga, tekstur, rasa, dan keseluruhan. Uji sensoris brownies tersebut dilakukan dengan cara menyajikan 6 sampel brownies kukus di atas piring-piring kecil yang seragam kemudian diberi label tiga digit angka acak. Jumlah panelis yang digunakan adalah 25 panelis tidak terlatih, kemudian panelis memberikan skor berdasarkan tingkat kesukaan terhadap brownies kukus tersebut pada kuisioner yang telah disediakan. Skala untuk ujiorganoleptik tersebut adalah:

1 = Sangat tidak suka

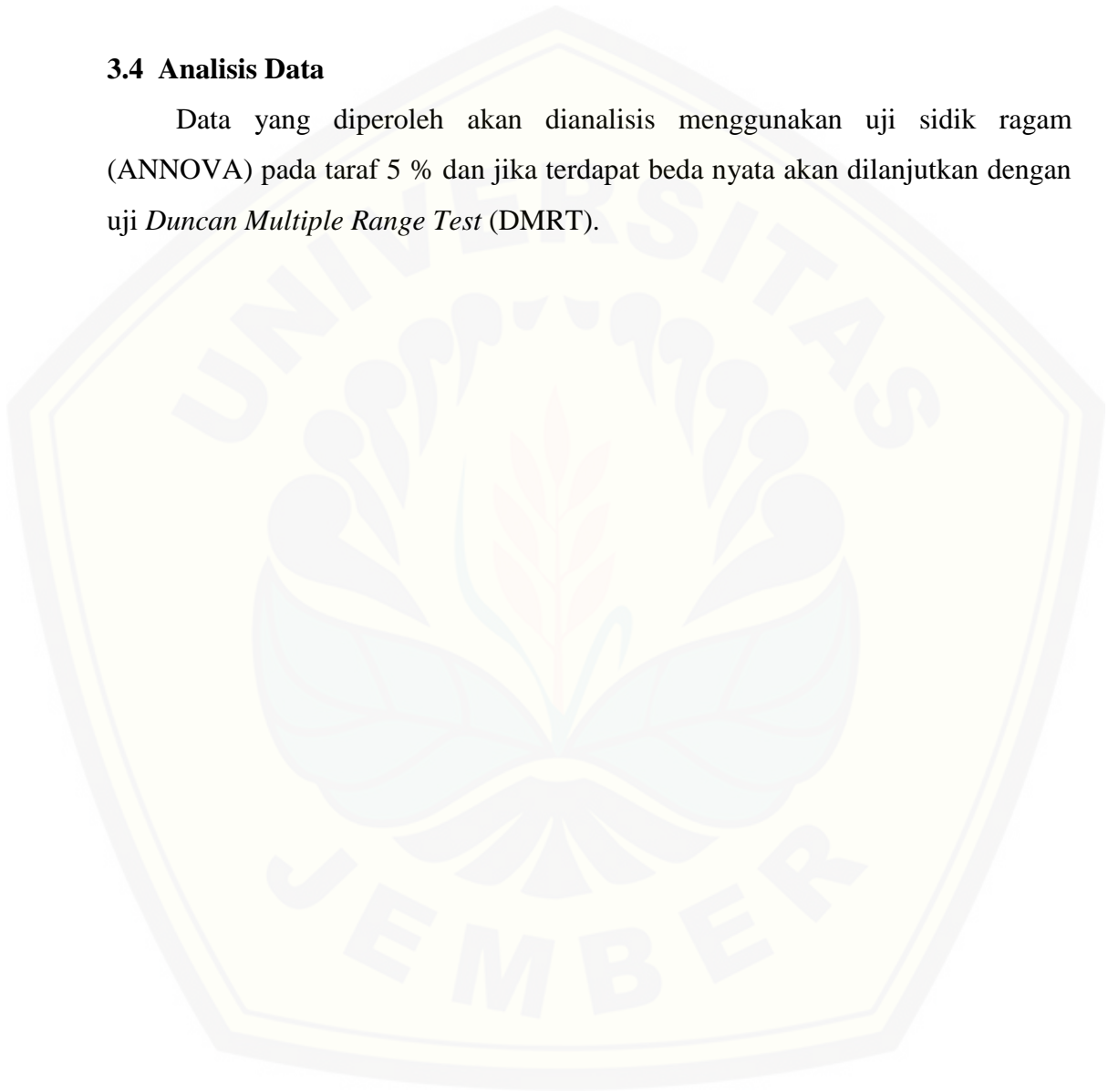
2 = Tidak suka

3 = Agak tidak suka

- 4 = Netral
- 5 = Agak suka
- 6 = Suka
- 7 = Sangat suka

3.4 Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan uji sidik ragam (ANNOVA) pada taraf 5 % dan jika terdapat beda nyata akan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).



BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Substitusi tepung pisang berpengaruh nyata terhadap sifat fisik, kimia dan sifat organoleptik tekstur. Semakin tinggi substitusi tepung pisang maka sifat fisik dan kimia seperti daya kembang, kadar air, kadar protein, kadar lemak mengalami penurunan, sedangkan tekstur, kadar abu, kadar protein dan kadar karbohidrat mengalami peningkatan.
2. Jumlah substitusi tepung pisang yang masih baik dan disukai panelis terdapat pada perlakuan 45%.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengetahui lama umur simpan brownies kukus yang menggunakan substitusi tepung pisang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2005. *Standar Prosedur Operasional (SPO) Pengolahan Pisang*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Anonim. 2016. *Komoditi Pertanian Sub Sektor Holtikultura*. Pusat data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Anonim. 2014. Basis Data Ekspor-Import Komoditi Pertanian. Di peroleh dari website Kementerian Pertanian Republik Indonesia. <http://www.pertanian.go.id>. [Diakses pada 28 Juni 2018].
- Antarlina, S. S., Y. Rina, S. Umar, dan Rukayah. 2004. *Pengolahan Buah Pisang Dalam Mendukung Pengembangan Agroindustri Di Kalimantan. Dalam Prosiding Seminar Nasional Klinik Teknologi Pertanian Sebagai Basis Pertumbuhan Usaha Agribisnis Menuju Petani Nelayan Mandiri*. Puslitbang Pertanian.
- Antarlina, S. S., H. D. J. Noor, S. Umar, dan I. Noor. 2005. Karakteristik buah pisang lahan rawa lebak kalimantan selatan serta upaya perbaikan mutu tepungnya. *Jurnal Hortikultura*. 15(2): 140-150.
- Aptindo. 2017. Import tepung terigu nasional. <http://www.imq21.com>. [Diakses pada 28 Juni 2018].
- Astawan, M. 2009. *Panduan Karbohidrat Terlengkap*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Bennion, M. 1980. *The Science of Food*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Cahyono, B. 2009. *Pisang*. Yogyakarta: Kasinus.
- Chandra, S. I. 2012. *Potensi Aotbran Sebagai Pengganti Tepung Terigu Pada Mie Kering Kayu Serat*. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata
- De Garmo E. P., W. G. Sullivan, dan J. R. Canada. 1984. *Engineering Economy*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Desroiser, N. W. 1998. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Terjemahan oleh Muljohardjo. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).
- Dian, H. 2010. *Teknologi Pengolahan Tepung Pisang*. Leaflet FEATI Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat.
- Estiasih, T., Harijono., E. Waziroh, dan K. Febrianto. 2016. *Kimia dan Fisik Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Fatimah, S. 2016. Pengaruh substitusi tepung buah bogem (*Sonneratia caseolaris*) dan teknik pemasakan terhadap sifat organoleptik brownies. *E-Journal Boga*. 5(1): 201-210.
- Fauziah dan Nasriati. 2011. *Teknologi Pengolahan Tepung Pisang*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung.
- Gibson, G. R., and M. B. Roberfroid. 1995. Dietary modulation of human clonic microbiota: Introduction the concept of prebiotic. *Journal Nutr*. 125: 1401-1412.
- Haliza, W., S. I. Kailaku, dan S. Yulia. 2012. Penggunaan mixturee response surface methodology pada optimasi formula brownies berbasis tepung talas Banten (*xanthosoma undipes* k. Koch) sebagai alternatif aangan sumber serat. *Jurnal Pascapanen*. 9(2): 96-106.
- Harsono., Suparlan, dan S. Triwahyuni. 2006. Desain dan uji kinerja mesin pemisah lembaga biji jagung (degerminator) system basah. *Jurnal*. 4(1).
- Haryono. 1992. *Potensi dan Perancangan Sagu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hui, Y.H. 1992. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. New York: John Willey and Sons Inc.
- Indrasti, D. 2004. Pemanfaatan Tepung Talas Belitung (*Xanthosoma sagittifollum*) dalam Pembuatan Cookies. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Indriastuti, A. N. 2006. Kajian Tentang Produk Brownies dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Merah. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Indropahasto, S. 2004. *Pengenbangan Bisnis Sale Pisang Di Kecamatan Kedungreja Kabupaten Cilacap*. Yogyakarta: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Yogyakarta.
- Immaningsih, N. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. *Panel Gizi* 35(1): 13-22.
- Jatmiko, G. P., dan T. Estiasih. 2014. Mie dari kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(2): 127-134.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Roti*. eBook Pangan.

- Luthfiyanti, R. dan Kumalasari. 2011. Pengaruh konsentrasi asam sitrat dan waktu sulfitasi terhadap mutu tepung pisang matang (*ripe banana powder*) varietas nangka. Prosiding sains dan teknologi II. Lampung: Universitas lampung.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia pangan komponen makro*. Jakarta: Dian rakyat.
- Lestari, A. O., F. Kusnandar, dan S. Palupi. 2015. Pengaruh heat moisture treated (HMT) terhadap profil gelatinisasi tepung jagung. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 16(1): 75-80.
- Mabesa, I. B. 1986. *Sensory evaluation of food principle and methods*. Laguna: college of agriculture, UPL.
- Machmud, N. F., N. Kurniawati, dan K. Haetami. 2012. Pengkayaan protein dari surimi lele dumbo pada brownies terhadap tingkat kesukaan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(3): 183-191.
- Maharani. 2008. Analisis Cabang Usahatani dan Siste, Tataniaga Pisang Tanduk (Studi Kasus: Desa nanggerang, KecamatanCicurug, Kabupaten Sukabumi. Propinsi Jawa Barat). *Skripsi*. Bogor: IPB.
- Matz, S. A. 1984. *Dasar-dasar Biokimia*. Jakarta: UI Press.
- Mudjajanto, E. S., dan L. N. Yulianti. 2004. *Membuat Aneka Roti*. Jakarta: Penebar swadaya.
- Munadjin. 1982. *Teknologi Pengolahan Pisang*. Bandung: Masa Baru.
- Munawaroh, T. 2011. Pengaruh Substitusi Tepung Komposit (Pisang Kepok-Kacang Hijau) Dan Teknik Pemasakan Terhadap Sifat Organoleptik Blondies Program Studi S1 Pendidikan Tata Boga UNESA. *Skripsi*. Surabaya: Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.
- Murtiningsih., dan M. Muhajir. 1990. Pengaruh cara pengeringan terhadap mutu tepung beberapa varietas pisang. *Penelitian Hortikultura*. 5(1): 92-97.
- Nelson, S. C., R. C. Ploetz, dan A. K. Kepler. 2006. *Musa species* (banana and plantain). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*. Ver.2: 1-33.
- Nio, O. K. 2012. *Daftar Analisis Bahan Makanan*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Nurapriani, R R. 2010. Optimasi Formulasi Brownies Panggang Tepung Komposit Berbasis Talas, Kacang Hijau, dan Pisang. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

- Nurchayawati, A. N. 2015. Substitusi Tepung Labu Kuning terhadap Tingkat Pengembangan dan Daya Terima Cake Labu Kuning. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Oliveira, F. C. D., J. S. D. R. Coimbra., E. B. De Oliveira., A. D. G. Zuniga, dan E. E. G. Rojas. 2014. Food protein-polysaccharide conjugates obtained via the maillard reaction: A Review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 13: 37-41.
- Pomeranz, Y. 1991. Functional Properties of Food Components. New York: Academic Press, Inc.
- Praptiningsih, Y. 1992. *Pemanfaatan Ampas Tahu Sebagai Bahan Pencampur Pembuatan Cake*. Jember: UPT Penerbitan Universitas Jember.
- Prasetyaningsih, A. 2010. Minat Belajar, tersedia <http://edukasi.kompasiana.com/2010/10/02/minat-belajar>, [Diakses pada 10 Mei 2017].
- Purnamasari, I, dan H. Januari. 2010. Pengaruh Hidrolisa Asam-Alkohol dan Waktu Hidrolisa Asam terhadap Sifat Tepung Tapioka. Jurusan teknik kimia, fakultas teknik, Universitas Diponegoro.
- Rachmawanti, D., A. Ridwan, dan R. S. Khairin. 2016. Pengaruh penambahan tepung koro pedang (*canavalia ensformis*) termodifikasi sebagai substitusi tepung terigu terhadap karakteristik kimia, fisik dan sensoris brownies panggang. *Jurnal Teknosains Pangan*. 5(1): 2302-0733.
- Rakhmawati, N., B. S. Amanto, dan D. Praseptiangga. 2014. Formulasi dan evaluasi sifat sensoris dan fisikokimia produk flakes komposit berbahan dasar tepung tapioka, tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan tepung konjac (*Amorhophallus oncophillus*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 3(1): 2302-0733.
- Rohman, M. 2013. Kajian kandungan pati, amilosa dan amilopektin tepung dan pati pada beberapa kultivar pisang (*Musa spp*). *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. ISBN: 878-602-1921-0-9.
- Ruiter, D. D. 1978. Composite flour concept and its application to prebiotics. *Digest Liver Dis* 34(21): 105-108.
- Sani, F. I. 2015. Identifikasi Kandungan Karbohidrat, Protein, Lemak, Asam Amino, dan Asam Lemak, serta Estimasi Umur Simpan Berdasarkan Sifat Fisik pada Tepung Pisang Raja Bandung, Tepung Pisang Kluthuk, dan Tepung Pisang Tanduk. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

- Sanim, B. 2014. *Analisis Kebijakan Impor Tepung Gandum*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Satuhu, S. dan A. Supriyadi. 1995. *Pisang: Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Pasar*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Silfia. 2012. Pengaruh substitusi tepung pisang pada pembuatan brownies terhadap sifat fisik kimia dan organoleptik. *Jurnal Litbang Industri*. 2(2): 71-78.
- SNI. 1995. *Syarat Mutu Tepung Pisang*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Subagio A., W. S. Windrati, dan Y. Witono. 2003. Pengaruh penambahan isolat protein koro pedang (*canavalia ensiformis L.*) terhadap karakteristik cake. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 14(2):136-143.
- Subagyo, A. 2007. Industrialisasi Modified Cassava Flour (Mocal) Sebagai Bahan Baku Industri Pangan Untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Subandoro, R. H., Basito, dan W. Atmaka. 2013. Kajian pemanfaatan tepung bonggol pisang (*musa paradisiaca L.*) sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan mie basah. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 3(2):63-67.
- Subarna. 1996. Formulasi produk-produk sereal dan umbi-umbian untuk produk ekstruksi, bakery, dan penggorengan. Makalah. Pelatihan Produk-Produk Olahan, Ekstruksi, Bakery, dan Frying. Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sudaruani, T. 2003. *Kualitas Telur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sulistianing, R. 1995. Pembuatan dan Optimisasi Formula Roti Tawar Dan Roti Manis Skala Kecil. Bogor: IPB.
- Sulistiyo, C. N. 2006. Pengembangan Brownies Kukus Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas L.*) di PT. Fits Mandiri Bogor. *Skripsi*. Bogor: Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sunarsi., M. Sugeng, S. Wahyuni, dan W. Ratnaningsih. 2011. *Memfaatkan Singkong Menjadi Tepung Mocaf untuk Pemberdayaan Sumberejo*. Sukoharjo: LPPM Univet Bantara Sukoharjo.
- Sutomo, B. 2008. *Sukses Wirausaha Kue Kering*. Jakarta : Kriya Pustaka.

- Suyanti., dan A. Supriyadi. 2008. *Pisang Budi Daya Pengolahan dan Prospek Pasar*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suryani. dan Ani. 2006. *Bisnis Kue Kering*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Tjitrosoepomo. 2001. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Visita, B. F, dan W. D. R. Putri. 2014. Pengaruh penambahan bubuk mawar merah (*Rosa damascene mill*) dengan jenis bahan pengisi berbeda pada *cookies*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(10): 9-46.
- Wahyudi , T., T. R. Panggabean, dan Pujiyanto. 2008. *Panduan Lengkap Kakao*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Widanti, A, dan A. Mustofa. 2015. Karakteristik Organoleptik Brownies dengan Campuran Tepung Mocaf dan Tepung Ketan Hitam dengan Variasi Lama Pemangangan. *Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi*. Surakarta.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Wirastyo, D. 2009. Pemilihan Tepung Terigu dalam Industri Roti. *Food Review*.4: 38-41.
- Wirakusumah, E. S. 2005. *Menikmati Telur Bergizi, Lezat, dan Ekonomis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Witono, J. R., A. J. Kumalaputri, dan H. S. Lukmana. 2012. *Optimasi Rasio Tepung Terigu, Tepung Pisang dan Tepung Ubi Jalar Serta Konsentrasi Zat Aditif Pada Pembuatan Mie*. Bandung: Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Katolik Parahyangan.
- Yuliana, dan R. Novitasari. 2014. Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung pisang kepok (*musa paradisiacal formatypica*) terhadap karakteristik mie kering yang dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 3(1).

Lampiran A. Hasil Analisa Fisikokimia Brownies Kukus**A.1. Daya Kembang**

A. Tabel Hasil Pengamatan Daya Kembang Brownies Kukus

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
15%	36,36	35,94	37,69	36,66	0,913
30%	34,41	34,93	34,93	34,76	0,301
45%	34,41	32,74	34,41	33,85	0,964
60%	33,33	32,74	32,76	32,94	0,338
75%	31,59	31,46	32,74	31,93	0,705
90%	30,89	31,46	32,74	31,69	0,948

B. Tabel Hasil Sidik Ragam

Test of Homogeneity of Variances

Daya Kembang

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,913	5	12	,166

ANOVA

Daya Kembang

	Sum of Square	Df	Mean Squares	F	Sig.
Between Groups	52,857	5	10,571	18,874	,000
Within Groups	6,721	12	,560		
Total	59,578	17			

C. Uji DMRT Daya Kembang Brownies Kukus

Daya Kembang

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha= .05				Notasi
		1	2	3	4	
90%	3	31,6967				a
75%	3	31,9300				a
60%	3	32,9433	32,9433			ab
45%	3		33,8533	33,8533		bc
30%	3			34,7567		c
15%	3				36,6633	d
Sig.		,075	,162	,165	1,000	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

A.2 Tekstur Brownies Kukus

A. Tabel Hasil Pengamatan Tekstur Brownies Kukus

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
15%	159,40	160,40	159,00	159,60	0,72
30%	188,60	189,20	190,40	189,40	0,92
45%	202,40	204,20	204,00	203,53	0,99
60%	226,00	226,20	226,80	226,33	0,42
75%	236,60	236,00	237,60	236,73	0,81
90%	258,2	259,4	258,6	258,73	0,61

B. Tabel Hasil Sidik Ragam

Test of Homogeneity of Variances

Tekstur

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,702	5	12	,633

ANOVA

Tekstur

	Sum of Square	Df	Mean Squares	F	Sign
Between Groups	18985,451	5	3797,090	6447,889	,000
Within Groups	7,067	12	,589		
Total	18992,518	17			

C. Uji DMRT Tekstur Brownies Kukus

Tekstur

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha= .05						Notasi
		1	2	3	4	5	6	
15%	3	159,6000						a
30%	3		189,4000					b
45%	3			203,5333				c
60%	3				226,3333			d
75%	3					236,7333		e
90%	3						258,7333	f
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

A.3 Kadar Air Brownies Kukus

A. Tabel Hasil Pengamatan Kadar Air Brownies Kukus

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
P1	30,89	30,71	30,65	30,75	0,12
P2	30,30	30,03	30,01	30,12	0,16
P3	28,52	29,53	29,36	29,13	0,54
P4	28,80	28,50	28,35	28,55	0,23
P5	27,83	28,00	28,25	28,02	0,21
P6	27,17	27,08	27,13	27,13	0,05

B. Tabel Hasil Sidik Ragam

Test of Homogeneity of Variances

Kadar Air

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4,577	5	12	,014

ANOVA

Kadar Air

	Sum of Square	df	Mean Squares	F	Sig.
Between Groups	26,896	5	5,379	74,464	,000
Within Groups	,867	12	,072		
Total	27,763	17			

C. Uji DMRT Kada Air Brownies Kukus

Kadar Air

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha= .05						Notasi
		1	2	3	4	5	6	
15%	3	27,1266						a
30%	3		28,0266					b
45%	3			28,5500				c
60%	3				29,1366			d
75%	3					30,1133		e
90%	3						30,7500	f
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

A.4 Kadar Abu Brownies Kukus

A. Tabel Hasil Pengamatan Kadar Abu Brownies Kukus

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
P1	1,18	1,36	1,34	1,29	0,10
P2	1,41	1,19	1,32	1,31	0,11
P3	1,41	1,34	1,26	1,34	0,08
P4	1,54	1,34	1,37	1,41	0,11
P5	1,57	1,51	1,45	1,51	0,06
P6	1,63	1,55	1,63	1,60	0,04

B. Tabel Hasil Sidik Ragam

Test of Homogeneity of Variances

Kadar Abu

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,853	5	12	,539

ANOVA

Kadar Abu

	Sum of Square	Df	Mean Squares	F	Sig.
Between Groups	,213	5	,046	6,171	,005
Within Groups	,090	12	,007		
Total	,321	17			

C. Uji DMRT Kada Abu Brownies Kukus

Kadar Abu

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha= .05			Notasi
		1	2	3	
15%	3	1,2933			a
30%	3	1,3067			a
45%	3	1,3367			a
60%	3	1,4167	1,4167		ab
75%	3		1,5100	1,5100	bc
90%	3			1,6033	c
Sig.		,131	,211	,211	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

A.5 Kadar Protein Brownies Kukus

A. Tabel Hasil Pengamatan Kadar Protein Brownies Kukus

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
15%	7,82	2,89	8,06	7,92	0,12
30%	7,47	8,15	7,57	7,73	0,37
45%	6,81	7,46	7,09	7,12	0,32
60%	7,31	6,80	7,23	7,11	0,28
75%	5,75	6,08	6,16	6,00	0,22
90%	5,23	5,40	5,21	5,28	0,10

B. Tabel Hasil Sidik Ragam

Test of Homogeneity of Variances

Kadar Protein

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,667	5	12	,217

ANOVA

Kadar Protein

	Sum of Square	Df	Mean Squares	F	Sig.
Between Groups	15,783	5	3,157	48,601	,000
Within Groups	,779	12	,065		
Totl	16,563	17			

C. Uji DMRT Kadar Protein Brownies Kukus

Kadar Protein

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha= .05				Notasi
		1	2	3	4	
90%	3	5,2800				a
75%	3		5,9966			b
60%	3			7,1133		c
45%	3			7,1200		c
30%	3				7,7300	d
15%	3				7,9233	d
Sig.		1,000	1,000	,975	,371	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

A.6 Kadar Lemak Brownies Kukus

A. Tabel Hasil Pengamatan Kadar Lemak Brownies Kukus

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
P1	26,41	26,79	27,31	26,83	0,45
P2	24,65	24,87	25,49	24,76	0,43
P3	23,93	23,33	23,81	23,69	0,32
P4	23,79	23,22	23,38	23,46	0,29
P5	23,33	22,71	23,20	23,08	0,33
P6	22,96	21,80	22,33	22,36	0,58

B. Tabel Hasil Sidik Ragam

Test of Homogeneity of Variances

Kadar Lemak

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,358	5	12	,867

ANOVA

Kadar Lemak

	Sum of Square	Df	Mean Squares	F	Sig.
Between Groups	38,792	5	7,758	45,405	,000
Within Groups	2,050	12	,171		
Total	40,843	17			

C. Uji DMRT Kadar Lemak Brownies Kukus

Kadar Lemak

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha= .05				Notasi
		1	2	3	4	
90%	3	22,3633				a
75%	3	23,0800	23,0800			ab
60%	3		23,4633			b
45%	3		23,6900			b
30%	3			25,0033		c
15%	3				26,8366	d
Sig.		,055	,110	1,000	1,000	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

A.7 Kadar Karbohidrat Brownies Kukus

A. Tabel Hasil Pengamatan Kadar Karbohidrat Brownies Kukus

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
15%	37,42	37,07	36,16	36,88	0,65
30%	38,64	37,65	37,44	37,91	0,64
45%	39,05	39,52	39,43	39,33	0,25
60%	38,84	39,11	38,67	38,87	0,22
75%	39,04	39,67	39,17	39,29	0,33
90%	39,29	40,55	40,18	40,01	0,65

B. Tabel Hasil Sidik Ragam

Test of Homogeneity of Variances

Kadar Karbohidrat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,844	5	12	,179

ANOVA

Kadar Karbohidrat

	Sum of Square	Df	Mean Squares	F	Sig.
Between Groups	19,240	5	3,848	15,650	,000
Within Groups	2,951	12	,246		
Total	22,190	17			

C. Uji DMRT Kadar Karbohidrat Brownies Kukus

Kadar Karbohidrat

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha= .05				Notasi
		1	2	3	4	
15%	3	36,8833				a
30%	3		37,9100			b
45%	3			38,8733		c
60%	3			39,2933	39,2933	cd
75%	3			39,3333	39,3333	cd
90%	3				40,0067	d
Sig.		1,000	1,000	,301	,119	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran B. Kuisisioner Mutu Sensoris Brownies Kukus**B.1 Kuisisioner Uji Sensoris Brownies Kukus****Uji Organoleptik brownies substitusi tepung pisang**

Nama:

Usia:

Tanggal:

Jenis Kelamin:

Skor yang diberikan yaitu 1-7. Berikut merupakan keterangan setiap skor yang diberikan:

1= sangat tidak suka

3= agak tidak suka

5= agak suka

2= tidak suka

4= netral

6= suka

7= sangat suka

Sampel	Atribut Kesukaan					Keseluruhan
	Warna	Aroma	Kenampakan Rongga	Tekstur	Rasa	
153						
247						
958						
613						
746						
357						

Lampiran C. Hasil Mutu Sensoris Brownies Kukus

C.1 Nilai kesukaan warna

C.1.1 Mutu Sensoris pada Parameter Warna

No	Kode Sampel					
	15%	30%	45%	60%	75%	90%
	153	247	958	613	746	357
1	7	7	7	7	7	7
2	6	6	6	5	5	5
3	5	5	6	5	5	4
4	6	6	5	5	6	6
5	5	4	6	5	5	6
6	5	5	5	5	5	5
7	6	6	6	6	6	6
8	6	6	6	6	6	6
9	5	6	6	6	5	5
10	6	7	6	6	6	6
11	4	5	6	3	4	4
12	5	6	6	5	5	4
13	6	6	6	6	6	6
14	5	6	7	5	5	6
15	6	6	6	6	6	6
16	5	5	5	5	5	5
17	4	5	7	6	5	4
18	6	6	6	7	6	6
19	4	7	6	5	5	5
20	6	6	6	6	6	6
21	5	3	4	4	3	5
22	6	6	5	6	6	6
23	5	6	7	5	6	7
24	7	5	6	3	2	1
25	6	5	4	6	6	7
Total	137	141	146	134	132	134
Rataan	5,48	5,64	5,84	5,36	5,28	5,36

Tabel C.1.2. Data Perhitungan Organoleptik

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Agak tidak suka	netral	Agak suka	suka	Sangat suka	Total
15%	0	0	0	3	9	11	2	25
30%	0	0	1	1	7	13	3	25
45%	0	0	0	2	4	15	4	25
60%	0	0	2	1	10	10	2	25
75%	0	1	1	1	10	11	1	25
90%	1	0	0	4	6	11	3	25
Total	1	1	4	12	46	71	15	150

Tabel C.1.3. Data Hasil Analisis

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Agak tidak suka	netral	Agak suka	suka	Sangat suka	Total
15% (O)	0	0	0	3	9	11	2	25
E	0,17	0,17	0,67	2,00	7,67	11,83	2,50	
30% (O)	0	0	1	1	7	13	3	25
E	0,17	0,17	0,67	2,00	7,67	11,83	2,50	
45% (O)	0	0	0	2	4	15	4	25
E	0,17	0,17	0,67	2,00	7,67	11,83	2,50	
60% (O)	0	0	2	1	10	10	2	25
E	0,17	0,17	0,67	2,00	7,67	11,83	2,50	
75% (O)	0	1	1	1	10	11	1	25
E	0,17	0,17	0,67	2,00	7,67	11,83	2,50	
90% (O)	1	0	0	4	6	11	3	25
E	0,17	0,17	0,67	2,00	7,67	11,83	2,50	

Tabel C.1.4. Presentase Kesukaan

Perlakuan	Sangat suka	Tidak suka	Agak tidak suka	netral	Agak suka	Suka	Sangat suka
15%	0	0	0	12	36	44	8
30%	0	0	4	4	28	52	12
45%	0	0	0	8	16	60	16
60%	0	0	8	4	40	40	8
75%	0	4	4	4	40	44	4
90%	4	0	0	16	24	44	12

Tabel C.1.5. Tes Statistik *Chi-square*

15%	1,89	N	7
30%	1,27	<i>Chi-square</i>	45,32
45%	4,50	df	30
60%	4,59	Tabel <i>Chi-square</i>	50,89
		0,01	
75%	6,67		
90%	26,39		

-Taraf uji *Chi-square* ($\alpha \leq 0,01$) dari tabel = 50,89

- Jika jumlah X-2 lebih kecil dari tabel *Chi-square* ($45,32 < 50,89$), berarti rasio tepung pisang dan terigu tidak mempengaruhi kesukaan terhadap warna brownies kukus.

C.2 Nilai kesukaan aroma

C.2.1 Mutu Sensoris pada Parameter Aroma

No	Kode Sampel					
	15%	30%	45%	60%	75%	90%
	153	247	958	613	746	357
1	5	5	5	5	5	7
2	5	5	4	4	4	4
3	4	5	5	5	4	4
4	4	6	4	5	5	4
5	5	5	5	6	6	6
6	4	5	4	4	3	4
7	4	6	6	5	5	5
8	3	6	6	6	4	4
9	6	6	7	6	5	6
10	7	7	6	7	6	5
11	6	4	5	3	5	5
12	4	7	4	5	6	6
13	4	5	5	5	4	4
14	6	6	6	6	6	6
15	5	6	6	6	5	6
16	4	5	5	6	4	5
17	6	5	5	4	3	7
18	6	6	5	6	6	6
19	4	7	6	7	6	5
20	5	6	6	6	6	7
21	3	4	4	4	5	5
22	5	5	6	6	6	6
23	5	6	6	6	5	4
24	7	5	6	3	2	1
25	6	7	6	5	6	7
Total	123	140	133	131	122	129
Rataan	4,92	5,6	5,32	5,24	4,88	5,16

Tabel C.2.2. Data Perhitungan Organoleptik

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Agak tidak suka	netral	Agak suka	suka	Sangat suka	Total
15%	0	0	2	8	7	6	2	25
30%	0	0	0	2	10	9	4	25
45%	0	0	0	5	8	11	1	25
60%	0	0	2	4	7	10	2	25
75%	0	1	2	5	8	9	0	25
90%	1	0	0	7	6	7	4	25
Total	1	1	6	31	46	52	13	150

Tabel C.2.3. Data Hasil Analisis

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Agak tidak suka	netral	Agak suka	suka	Sangat suka	Total
15% (O)	0	0	2	8	7	6	2	25
E	0,17	0,17	1,00	5,17	7,67	8,67	2,17	
30% (O)	0	0	0	2	10	9	4	25
E	0,17	0,17	1,00	5,17	7,67	8,67	2,17	
45% (O)	0	0	0	5	8	11	1	25
E	0,17	0,17	1,00	5,17	7,67	8,67	2,17	
60% (O)	0	0	2	4	7	10	2	25
E	0,17	0,17	1,00	5,17	7,67	8,67	2,17	
75% (O)	0	1	2	5	8	9	0	25
E	0,17	0,17	1,00	5,17	7,67	8,67	2,17	
90% (O)	1	0	0	7	6	7	4	25
E	0,17	0,17	1,00	5,17	7,67	8,67	2,17	

Tabel C.2.4. Presentase Kesukaan

Perlakuan	Sangat suka	Tidak suka	Agak tidak suka	netral	Agak suka	suka	Sangat suka
15%	0	0	8	32	28	24	8
30%	0	0	0	8	40	36	16
45%	0	0	0	20	32	44	4
60%	0	0	8	16	28	40	8
75%	0	4	8	20	32	36	0
90%	4	0	0	28	24	28	16

Tabel C.2.5. Tes Statistik *Chi-square*

15%	3,78	N	7
30%	5,55	<i>Chi-square</i>	48,43
45%	2,61	df	30
60%	1,87		
75%	7,53	Tabel <i>Chi-square</i>	50,89
90%	27,09	0,01	

-Taraf uji *Chi-square* ($\alpha \leq 0,01$) dari tabel = 50,89

- Jika jumlah X-2 lebih kecil dari tabel *Chi-square* ($48,43 < 50,89$), berarti rasio tepung pisang dan terigu tidak mempengaruhi kesukaan terhadap warna brownies kukus.

C.3 Nilai kesukaan kenampakan rongga

C.3.1. Mutu Sensoris pada Parameter Kenampakan Rongga

No	Kode Sampel					
	15%	30%	45%	60%	75%	90%
	153	247	958	613	746	357
1	5	7	6	5	5	5
2	5	6	5	5	5	5
3	6	4	6	5	4	3
4	4	4	4	4	5	6
5	6	6	3	4	5	4
6	5	3	6	3	5	5
7	5	5	5	5	4	4
8	4	4	4	6	4	4
9	5	4	4	4	4	4
10	6	5	6	4	6	5
11	2	5	4	4	5	4
12	3	5	4	4	3	3
13	3	3	3	3	3	3
14	4	4	6	6	5	4
15	4	4	5	6	5	5
16	5	6	5	4	5	6
17	5	5	6	5	4	7
18	5	5	6	6	4	6
19	7	5	5	6	3	5
20	7	7	5	7	6	7
21	3	4	6	6	6	2
22	6	6	6	5	6	6
23	6	7	7	6	5	4
24	7	5	6	3	2	1
25	2	3	4	4	4	3
Total	120	122	127	120	113	111
Rataan	4,8	4,88	5,08	4,8	4,52	4,44

Tabel C.3.2. Data Perhitungan Organoleptik

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Agak tidak suka	netral	Agak suka	suka	Sangat suka	Total
15%	0	2	3	4	7	5	3	25
30%	0	0	3	7	10	4	3	25
45%	0	0	2	6	8	10	1	25
65%	0	0	3	8	7	7	1	25
70%	0	1	3	7	8	4	0	25
90%	1	1	4	7	6	4	2	25
Total	1	4	18	39	44	34	10	150

Tabel C.3.3. Data Hasil Analisis

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Agak tidak suka	Netral	Agak suka	suka	Sangat suka	Total
15% (O)	0	2	3	4	8	5	3	25
E	0,17	0,67	3,00	6,50	7,33	5,67	1,67	
30% (O)	0	0	3	7	8	4	3	25
E	0,17	0,67	3,00	6,50	7,33	5,67	1,67	
45% (O)	0	0	2	6	6	10	1	25
E	0,17	0,67	3,00	6,50	7,33	5,67	1,67	
60% (O)	0	0	3	8	6	7	1	25
E	0,17	0,67	3,00	6,50	7,33	5,67	1,67	
75% (O)	0	1	3	7	10	4	0	25
E	0,17	0,67	3,00	6,50	7,33	5,67	1,67	
90% (O)	1	1	4	7	6	4	2	25
E	0,17	0,67	3,00	6,50	7,33	5,67	1,67	

Tabel C.3.4. Presentase Kesukaan

Perlakuan	Sangat suka	Tidak suka	Agak tidak suka	netral	Agak suka	suka	Sangat suka
15%	0	8	12	16	32	20	12
30%	0	0	12	28	32	16	12
45%	0	0	8	24	24	40	4
60%	0	0	12	32	24	28	4
75%	0	4	12	28	40	16	0
90%	4	4	16	28	24	16	8

Tabel C.3.5. Tes Statistik *Chi-square*

15%	5,00	N	7
30%	2,49	<i>Chi-square</i>	42,40
45%	5,03	Df	30
60%	2,00		
75%	3,50	Tabel <i>Chi-square</i>	50,89
		0,01	
90%	24,38		

-Taraf uji *Chi-square* ($\alpha \leq 0,01$) dari tabel = 50,89

- Jika jumlah X-2 lebih kecil dari tabel *Chi-square* ($42,40 < 50,89$), berarti rasio tepung pisang dan terigu tidak mempengaruhi kesukaan terhadap warna brownies kukus.

C.4. Nilai kesukaan tekstur

C.4.1. Mutu Sensoris pada Parameter Tekstur

No	Kode Sampel					
	15%	30%	45%	60%	75%	90%
	153	247	958	613	746	357
1	6	4	5	4	4	7
2	3	4	5	3	5	4
3	6	5	4	4	4	5
4	6	4	4	3	3	5
5	6	5	3	4	4	4
6	5	4	5	4	4	5
7	6	5	3	4	4	4
8	6	4	3	4	4	4
9	6	6	5	7	5	7
10	6	5	6	4	6	5
11	4	3	2	6	5	2
12	6	4	4	5	4	4
13	3	3	4	3	4	4
14	4	4	6	6	4	4
15	5	5	4	5	5	5
16	5	5	4	5	5	4
17	6	5	5	4	3	7
18	5	5	6	5	5	6
19	5	6	7	4	6	6
20	6	7	5	6	6	6
21	3	3	4	6	6	7
22	5	5	6	6	6	6
23	6	7	6	6	5	3
24	7	5	6	3	2	1
25	7	6	4	4	5	6
Total	133	119	116	115	114	121
Rataan	5,32	4,76	4,64	4,6	4,56	4,84

Tabel C.4.2. Data Perhitungan Organoleptik

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Agak tidak suka	netral	Agak suka	suka	Sangat suka	Total
15%	0	0	3	2	6	12	2	25
30%	0	0	3	7	10	3	2	25
45%	0	1	3	8	6	6	1	25
60%	0	0	4	10	4	6	1	25
75%	0	1	2	9	8	5	0	25
90%	1	1	1	8	5	5	4	25
Total	1	3	16	44	39	37	10	150

Tabel C.4.3. Data Hasil Analisis

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Agak tidak suka	netral	Agak suka	suka	Sangat suka	Total
15% (O)	0	0	3	2	6	12	2	25
E	0,17	0,50	2,67	7,33	6,50	6,17	1,67	
30% (O)	0	0	3	7	10	3	2	25
E	0,17	0,50	2,67	7,33	6,50	6,17	1,67	
45% (O)	0	1	3	8	6	6	1	25
E	0,17	0,50	2,67	7,33	6,50	6,17	1,67	
60% (O)	0	0	4	10	4	6	1	25
E	0,17	0,50	2,67	7,33	6,50	6,17	1,67	
75% (O)	0	1	2	9	8	5	0	25
E	0,17	0,50	2,67	7,33	6,50	6,17	1,67	
90% (O)	1	1	1	8	5	5	4	25
E	0,17	0,50	2,67	7,33	6,50	6,17	1,67	

Tabel C.4.4. Presentase Kesukaan

Perlakuan	Sangat suka	Tidak suka	Agak tidak suka	netral	Agak suka	Suka	Sangat suka
15%	0	0	12	8	24	48	8
30%	0	0	12	28	40	12	8
45%	0	4	12	32	24	24	4
60%	0	0	16	40	16	24	4
75%	0	4	8	36	32	20	0
90%	4	4	4	32	20	20	16

Tabel C.4.5. Tes Statistik *Chi-square*

15%	10,21	N	7
30%	4,30	<i>Chi-square</i>	51,05
45%	1,08	df	30
60%	3,54		
75%	3,45	Tabel <i>Chi-square</i>	50,89
		0,01	
90%	28,48		

-Taraf uji *Chi-square* ($\alpha \leq 0,01$) dari tabel = 50,89

- Jika jumlah X-2 lebih besar dari tabel *Chi-square* ($51,05 < 50,89$), berarti rasio tepung pisang dan terigu mempengaruhi kesukaan terhadap warna brownies kukus.

C.5 Nilai kesukaan rasa

C.5.1. Mutu Sensoris pada Parameter Rasa

No	Kode Sampel					
	15%	30%	45%	60%	75%	90%
	153	247	958	613	746	357
1	6	5	5	6	6	6
2	6	3	6	6	6	6
3	5	4	6	5	4	3
4	6	7	4	5	6	5
5	6	4	5	3	4	6
6	6	6	5	6	4	5
7	7	7	7	7	4	4
8	7	7	7	7	5	5
9	6	6	6	7	7	7
10	6	5	5	6	5	7
11	5	5	4	2	3	4
12	5	6	4	5	3	6
13	4	5	6	5	4	4
14	6	4	6	6	4	4
15	5	6	5	6	5	5
16	6	6	5	5	6	5
17	4	5	5	5	4	7
18	5	4	6	6	4	4
19	4	6	4	6	5	5
20	6	7	7	7	6	7
21	4	4	2	2	2	5
22	5	5	6	6	5	5
23	6	7	7	6	5	4
24	7	5	6	3	2	1
25	3	6	4	4	5	4
Total	136	135	133	132	114	124
Rataan	5,44	5,4	5,32	5,28	4,56	4,96

Tabel C.5.2. Data Perhitungan Organoleptik

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Agak tidak suka	netral	Agak suka	suka	Sangat suka	Total
15%	0	0	1	4	6	11	3	25
30%	0	0	1	5	7	7	5	25
45%	0	1	0	5	7	8	4	25
60%	0	2	2	1	6	10	4	25
75%	0	2	2	8	7	5	1	25
90%	1	0	1	7	8	4	4	25
Total	1	5	7	30	41	45	21	150

Tabel C.5.3. Data Hasil Analisis

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Agak tidak suka	netral	Agak suka	suka	Sangat suka	Total
15% (O)	0	0	1	4	6	11	3	25
E	0,17	0,83	1,17	5,00	6,83	7,50	3,50	
30% (O)	0	0	1	5	7	7	5	25
E	0,17	0,83	1,17	5,00	6,83	7,50	3,50	
45% (O)	0	1	0	5	7	8	4	25
E	0,17	0,83	1,17	5,00	6,83	7,50	3,50	
60% (O)	0	2	2	1	6	10	4	25
E	0,17	0,83	1,17	5,00	6,83	7,50	3,50	
75% (O)	0	2	2	8	7	5	1	25
E	0,17	0,83	1,17	5,00	6,83	7,50	3,50	
90% (O)	1	0	1	7	8	4	4	25
E	0,17	0,83	1,17	5,00	6,83	7,50	3,50	

Tabel C.5.4. Presentase Kesukaan

Perlakuan	Sangat suka	Tidak suka	Agak tidak suka	netral	Agak suka	Suka	Sangat suka
15%	0	0	4	16	24	44	12
30%	0	0	4	20	28	28	20
45%	0	4	0	20	28	32	16
60%	0	8	8	4	24	40	16
75%	0	8	8	32	28	20	4
90%	4	0	4	28	32	16	16

Tabel C.5.5. Tes Statistik *Chi-square*

15%	3,03	N	7
30%	1,70	<i>Chi-square</i>	46,23
45%	1,48	Df	30
60%	6,60		
75%	6,82	Tabel <i>Chi-square</i>	50,89
		0,01	
90%	26,60		

-Taraf uji *Chi-square* ($\alpha \leq 0,01$) dari tabel = 50,89

- Jika jumlah X^2 lebih kecil dari tabel *Chi-square* ($46,23 < 50,89$), berarti rasio tepung pisang dan terigu tidak mempengaruhi kesukaan terhadap warna brownies kukus.

C.6 Nilai kesukaan keseluruhan**C.6.1. Mutu Sensoris pada Parameter Kesukaan Keseluruhan**

No	Kode Sampel					
	15%	30%	45%	60%	75%	90%
	153	247	958	613	746	357
1	5	4	6	4	5	6
2	4	6	4	5	4	5
3	5	5	6	5	4	4
4	6	6	5	5	5	5
5	6	5	5	6	5	6
6	5	4	5	5	5	5
7	7	6	6	6	6	6
8	6	6	6	7	6	6
9	4	4	5	6	6	7
10	7	6	6	6	6	6
11	5	5	4	3	4	4
12	6	7	5	4	5	5
13	4	5	6	5	4	4
14	6	4	6	6	4	4
15	5	6	5	6	5	5
16	5	6	5	5	6	5
17	5	5	4	4	4	7
18	5	5	5	6	5	5
19	4	7	6	6	5	5
20	6	7	6	6	6	7
21	3	4	5	6	6	7
22	5	5	6	6	6	6
23	6	7	6	6	5	4
24	7	5	6	3	2	1
25	6	6	5	7	6	4
Total	133	136	134	134	125	129
Rataan	5,32	5,44	5,36	5,36	5	5,16

Tabel C.6.2. Data Perhitungan Organoleptik

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Agak tidak suka	Netral	Agak suka	suka	Sangat suka	Total
15%	0	0	1	4	9	8	3	25
30%	0	0	0	5	8	8	4	25
45%	0	0	0	3	10	12	0	25
60%	0	0	2	3	6	12	2	25
75%	0	1	0	6	9	9	0	25
90%	1	0	0	6	8	6	4	25
Total	1	1	3	27	50	55	13	150

Tabel C.6.3. Data Hasil Analisis

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Agak tidak suka	netral	Agak suka	suka	Sangat suka	Total
15% (O)	0	0	1	4	9	8	3	25
E	0,17	0,17	0,50	4,50	8,33	9,17	2,17	
30% (O)	0	0	0	5	8	8	4	25
E	0,17	0,17	0,50	4,50	8,33	9,17	2,17	
45% (O)	0	0	0	3	10	12	0	25
E	0,17	0,17	0,50	4,50	8,33	9,17	2,17	
60% (O)	0	0	2	3	6	12	2	25
E	0,17	0,17	0,50	4,50	8,33	9,17	2,17	
75% (O)	0	1	0	6	9	9	0	25
E	0,17	0,17	0,50	4,50	8,33	9,17	2,17	
90% (O)	1	0	0	6	8	6	4	25
E	0,17	0,17	0,50	4,50	8,33	9,17	2,17	

Tabel C.6.4. Presentase Kesukaan

Perlakuan	Sangat suka	Tidak suka	Agak tidak suka	Netral	Agak suka	Suka	Sangat suka
15%	0	0	4	16	36	32	12
30%	0	0	0	20	32	32	16
45%	0	0	0	12	40	48	0
60%	0	0	8	12	24	48	8
75%	0	4	0	24	36	36	0
90%	4	0	0	24	32	24	16

Tabel C.6.5. Tes Statistik *Chi-square*

15%	1,41	N	7
30%	2,60	<i>Chi-square</i>	50,02
45%	4,71	Df	30
60%	6,88		
75%	7,56	Tabel <i>Chi-square</i>	50,89
		0,01	
90%	26,87		

-Taraf uji *Chi-square* ($\alpha \leq 0,01$) dari tabel = 50,89

- Jika jumlah X-2 lebih kecil dari tabel *Chi-square* ($50,02 < 50,89$), berarti rasio tepung pisang dan terigu tidak mempengaruhi kesukaan terhadap warna brownies kukus.

Lampiran D. Jumlah Nilai Sensoris**D.1 Jumlah nilai kesukaan warna brownies kukus**

Tingkat Kesukaan	15%	30%	45%	60%	75%	90%
Agak suka	36	28	16	40	40	24
Suka	44	52	60	40	44	44
Sangat suka	8	12	16	8	4	12
Jumlah	88	92	92	88	88	80

D.2 Jumlah nilai kesukaan aroma brownies kukus

Tingkat Kesukaan	15%	30%	45%	60%	75%	90%
Agak suka	28	40	32	28	32	24
Suka	24	36	44	40	36	28
Sangat suka	8	16	4	8	0	16
Jumlah	60	92	80	66	68	68

D.3 Jumlah nilai kesukaan kenampakan rongga brownies kukus

Tingkat Kesukaan	15%	30%	45%	60%	75%	90%
Agak suka	32	32	24	24	40	24
Suka	20	16	40	28	16	16
Sangat suka	12	12	4	4	0	8
Jumlah	64	60	68	56	56	48

D.4 Jumlah nilai kesukaan tekstur brownies kukus

Tingkat Kesukaan	15%	30%	45%	60%	75%	90%
Agak suka	24	40	24	16	32	20
Suka	48	12	24	24	20	20
Sangat suka	8	8	4	4	0	16
Jumlah	80	60	62	44	52	56

D.5 Jumlah nilai kesukaan rasa brownies kukus

Tingkat Kesukaan	15%	30%	45%	60%	75%	90%
Agak suka	24	28	28	24	28	32
Suka	44	28	32	40	20	16
Sangat suka	12	20	16	16	4	16
Jumlah	80	66	76	80	52	64

D.6 Jumlah nilai kesukaan penerimaan keseluruhan brownies kukus






Tingkat Kesukaan	15%	30%	45%	60%	75%	90%
Agak suka	36	32	40	24	36	32
Suka	32	32	48	48	36	24
Sangat suka	12	16	0	8	0	16
Jumlah	80	80	88	80	72	72

D.7 Jumlah nilai brownies kukus yang paling disukai panelis

Karakteristik sifat	15%	30%	45%	60%	75%	90%
Warna		v	v			
Aroma		v				
Kenampakan rongga			v			
Tekstur	v					
Rasa	v			v		
Penerimaan keseluruhan			v			
Jumlah	2	2	3	1	0	0

Lampiran E. Dokumentasi

E.1 Dokumentasi Pembuatan Brownies Kukus

	
<p>Proses mixing adonan</p>	<p>Tanur (kadar abu)</p>
	
<p>Dekstruksi</p>	<p>Pengujian lemak</p>
	
<p>Uji sensoris</p>	

