

**KARAKTERISTIK SIFAT FISIK, KIMIA, DAN ORGANOLEPTIK BISKUIT
(KAJIAN PROPORSI TEPUNG KACANG TANAH : KELAPA KERING
DAN VOLUME JAHE EMPRIT)**

SKRIPSI

Oleh:

YANUAR FAUZI HERDIANTO

NIM 115100100111020



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2016

**KARAKTERISTIK SIFAT FISIK, KIMIA, DAN ORGANOLEPTIK BISKUIT
(KAJIAN PROPORSI TEPUNG KACANG TANAH : KELAPA KERING
DAN VOLUME JAHE EMPRIT)**

Oleh:

YANUAR FAUZI HERDIANTO

NIM 115100100111020

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknologi Pertanian



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2016

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Karakteristik Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Biskuit (Kajian Proporsi Tepung Kacang Tanah : Kelapa Kering dan Volume Jahe Emprit)

Nama : Yanuar Fauzi Herdianto

N I M : 115100100111020

Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Pembimbing I,

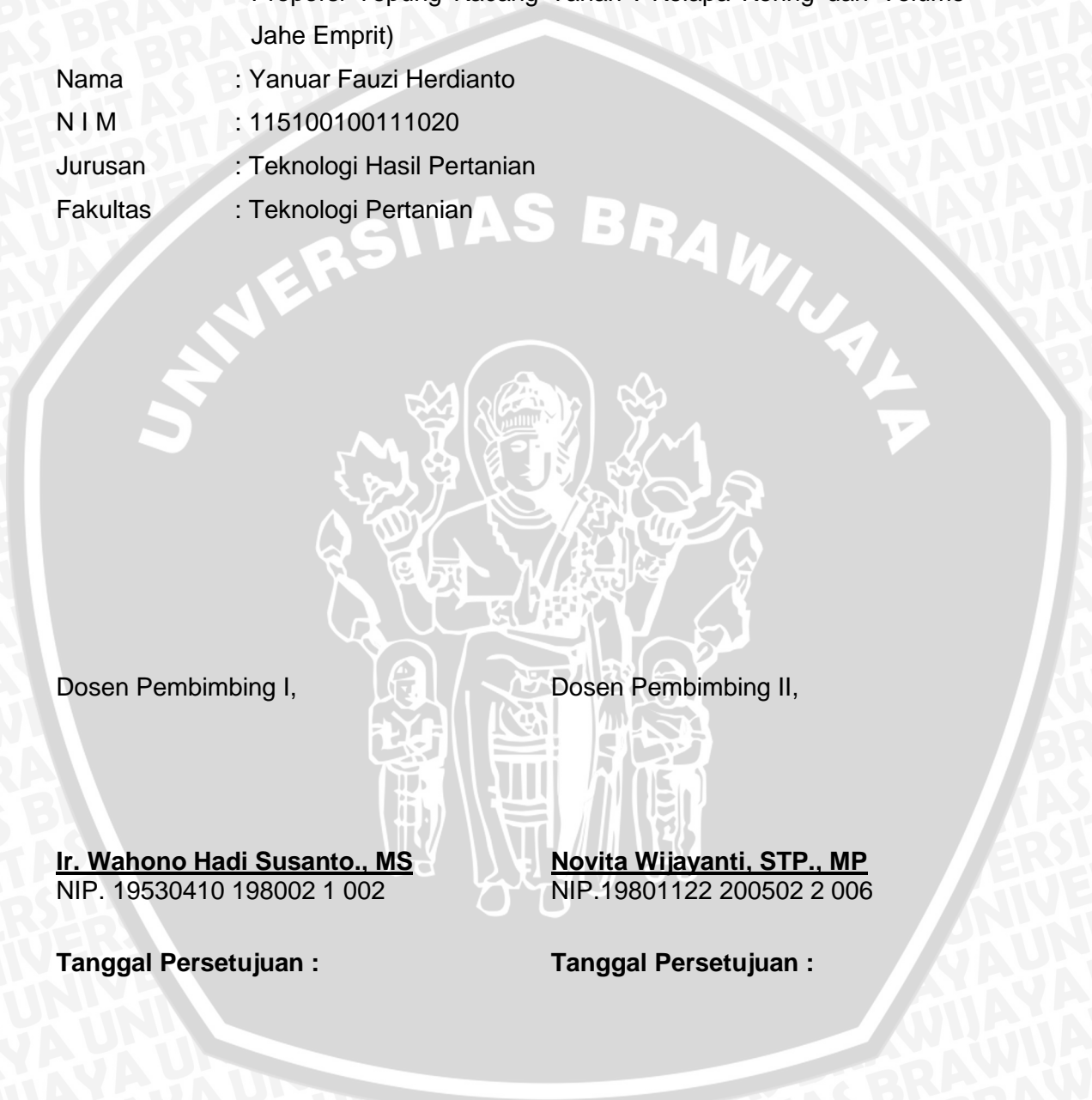
Dosen Pembimbing II,

Ir. Wahono Hadi Susanto., MS
NIP. 19530410 198002 1 002

Novita Wijayanti, STP., MP
NIP.19801122 200502 2 006

Tanggal Persetujuan :

Tanggal Persetujuan :



LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Karakteristik Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Biskuit (Kajian Proporsi Tepung Kacang Tanah : Kelapa Kering dan Volume Jahe Emprit)
Nama : Yanuar Fauzi Herdianto
N I M : 115100100111020
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,

Ir. Wahono Hadi Susanto., MS.
NIP. 19530410 198002 1 002

Dosen Penguji II,

Novita Wijayanti, STP., MP.
NIP.19801122 200502 2 006

Dosen Penguji III,

Dr. Ir. Aji Sutrisno, M.Sc.
NIP. 19680223 199303 1 002

Mengetahui :
Ketua Jurusan,

Dr. Teti Estiasih, S.TP.,MP.
NIP. 1970121226 200212 2 001

Tanggal Lulus TA :

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Mojokerto pada tanggal 9 Januari 1993 dari ayah yang bernama Ir. H. Rudy Skundar Oktarijanto dan ibu Hj. Ina Herlina.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN Mangkubumen Kidul 16 pada tahun 2005, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Surakarta dengan tahun kelulusan 2008, dan menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 7 Surakarta dengan tahun kelulusan 2011.

Pada tahun 2016 penulis telah berhasil menyelesaikan pendidikannya di Universitas Brawijaya Malang di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Pada masa pendidikannya, penulis aktif sebagai anggota Tustel di Fakultas Teknologi Pertanian, anggota *Agritechno Bussiness Centre di* Fakultas Teknologi Pertanian, santri di Pondok Pesantren Mahasiswa Malang, dan anggota di Forum Pemuda Malang Raya.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Kepada ayah, ibu, adik, kakak yang selalu memberikan dukungan kepada saya.

Kepada seluruh saudara dan teman yang tidak bisa disebutkan satu-satu yang tiada henti memberikan dukungan kepada saya.

Teruntuk seseorang yang selalu kusebut dalam doaku yang memberikanku semangat untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

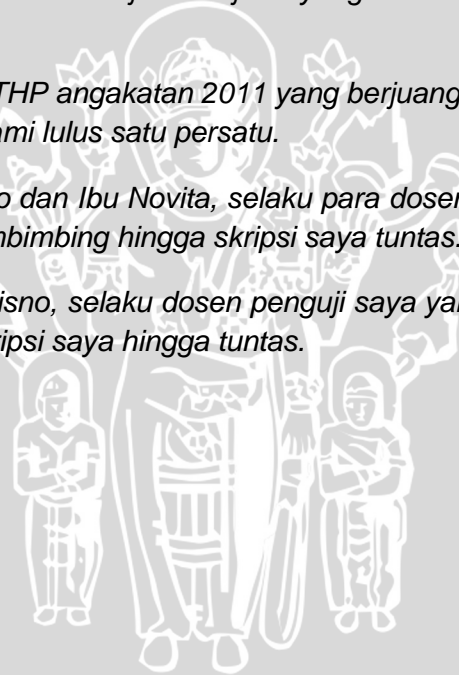
Teruntuk seseorang yang menyebutkan namaku dibait-bait doanya berharap saya segera selesai skripsinya.

Kepada teman-teman PPM Baitul Jannah yang tidak pernah berhenti mendoakan kami santri-santri semester akhir agar diberi kemudahan dalam tugas akhirnya dan segera lulus bisa menjadi Sarjana yang Mubaligh, Mubaligh yang Sarjana.

Kepada teman-teman THP angkatan 2011 yang berjuang bersama dari awal Mahasiswa Baru hingga kami lulus satu persatu.

Kepada Bapak Wahono dan Ibu Novita, selaku para dosen pembimbing saya yang tak pernah henti membimbing hingga skripsi saya tuntas.

Kepada Bapak Aji Sutrisno, selaku dosen penguji saya yang telah membantu kelancaran dalam ujian skripsi saya hingga tuntas.



Karya ini saya persembahkan untuk

Semua pihak yang telah membuatku sukses

Allah Maha Besar...

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

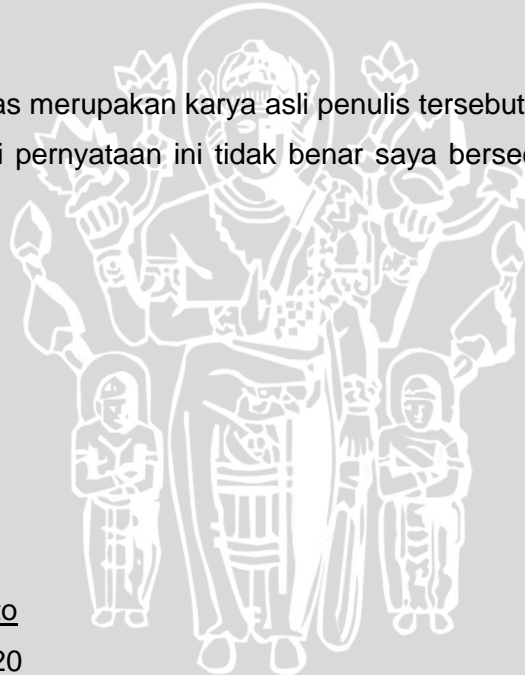
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Yanuar Fauzi Herdianto
N I M : 115100100111020
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul T A : Karakteristik Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Biskuit
(Kajian Proporsi Tepung Kacang Tanah : Kelapa Kering
dan Volume Jahe Emprit)

Menyatakan bahwa,
TA dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut di atas. Apabila di
kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai
hukum yang berlaku.

Malang, Mei 2016
Pembuat Pernyataan,

Yanuar Fauzi Herdianto
NIM. 115100100111020



repository.ub.ac.id

Yanuar Fauzi Herdianto. 115100100111020. **Karakteristik Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Biskuit (Kajian Proporsi Tepung Kacang Tanah : Kelapa Kering dan Volume Jahe Emprit). Skripsi**

Pembimbing : Ir. Wahono Hadi Susanto., MS dan Novita Wijayanti, STP., MP

RINGKASAN

Makanan ringan merupakan makanan yang diminati berbagai kalangan. Salah satu jenis makanan ringan yang banyak dikonsumsi masyarakat yaitu biskuit. Biskuit biasanya dibuat dari bahan dasar tepung terigu. Namun gandum tidak bisa tumbuh di daerah tropis. Salah satu upaya untuk menekan konsumsi tepung terigu dengan mengganti tepung kacang tanah dan kelapa kering. Kacang tanah tinggi lemak dan protein. Sedangkan kelapa kering sebagai pengganti margarin untuk meningkatkan cita rasa dan aroma biskuit. Untuk menambah nilai fungsional, maka ditambahkan jahe emprit. Jahe emprit mampu memberikan rasa pedas serta bersifat antioksidan diantaranya adalah gingerol, shogaol dan zingeron. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering, penggunaan volume jahe emprit, serta interaksi kedua perlakuan terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik dari produk biskuit.

Penelitian ini disusun menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok). Faktor pertama yaitu proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering terdiri dari tiga level (10:90, 20:80, dan 30:70). Faktor kedua yaitu penambahan volume jahe terdiri dari 3 level ($32 \pm 0,1$ ml, $64 \pm 0,1$ ml, dan $96 \pm 0,1$ ml). Dilakukan ulangan sebanyak 3 kali. Data dianalisa menggunakan anova, dan dilanjutkan uji lanjut BNT atau DMRT, ($\alpha=0,01$) untuk perlakuan yang berpengaruh sangat nyata. Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode *Multiple Attribute* atau *Zeleny*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan faktor pertama berpengaruh sangat nyata ($\alpha=0,01$) terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kadar karbohidrat, antioksidan, total fenol, tingkat kecerahan (L^*), daya patah, nilai kesukaan panelis terhadap rasa, dan nilai kesukaan panelis terhadap aroma. Perlakuan faktor kedua berpengaruh sangat nyata ($\alpha=0,01$) pada kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat, antioksidan, total fenol, tingkat kecerahan (L^*), tingkat kekuningan (b^*), daya patah, nilai kesukaan panelis terhadap rasa, dan nilai kesukaan panelis terhadap aroma. Sedangkan interaksi keduanya memberikan pengaruh sangat nyata ($\alpha=0,01$) terhadap kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat, antioksidan, tingkat kecerahan (L^*), daya patah, nilai kesukaan panelis terhadap rasa, dan nilai kesukaan panelis terhadap aroma.

Nilai perlakuan terbaik menurut sifat fisik kimia diperoleh dari perlakuan K3J3 (tepung kacang tanah dan kelapa kering (30:70), dan volume jahe $96 \pm 0,5$ ml)). K3J3 memiliki kadar air (3,58%), kadar lemak (21,92%), kadar protein (11,16%), kadar abu (1,71%), kadar karbohidrat (61,63%), antioksidan (47,64%), total fenol ($241,87 \mu\text{g GAE/g}$ sampel), daya patah ($45,07 \text{ N/m}^2$), tingkat kecerahan (8,4), tingkat kemerahan (12,0), dan tingkat kekuningan (22,43). Nilai perlakuan terbaik menurut sifat organoleptik diperoleh dari perlakuan K1J1 (tepung kacang tanah dan kelapa kering (10:90), dan volume jahe $32 \pm 0,5$ ml)). K1J1 memiliki rasa (3,58) (agak menyukai), aroma (3,43) (agak menyukai), warna (3,13) (agak menyukai), dan tekstur (3,1) (agak menyukai).

Kata Kunci: Biskuit, Jahe Emprit, Kelapa Kering, Tepung Kacang Tanah

repository.ub.ac.id

Yanuar Fauzi Herdianto. 115100100111020. **Physical, Chemical, and Organoleptic Characteristics Biscuit (Study Proportion of Peanut Flour : Desiccated Coconut and Volume of Emprit Ginger). Script.**

Pembimbing : Ir. Wahono Hadi Susanto., MS dan Novita Wijayanti, STP., MP

SUMMARY

Snacks was foods that interested various groups. One type of snacks widely consumed people, such as biscuits. The biscuits was usually made from the basic ingredients is flour. But wheat can not be grown in the tropical areas. An attempt to reduce the consumption of wheat flour by replacing peanut flour and desiccated coconut. Peanuts are high in fat and protein. Meanwhile, desiccated coconut as substitute for margarine and to improve the taste and aroma of biscuits. In order the biscuit has a functional value, it's add ginger. Ginger was able to give a spicy flavor and antioxidants which were gingerol, shogaol and zingeron. This study aims to determine the effect of the proportion of peanut flour with desiccated coconut, and volume of emprit ginger and the interaction of both the treatment of the physical, chemical and organoleptic of biscuit products.

This research is compiled using the Randomized Block Design. The first factor is the proportion of peanut flour and desiccated coconut consists of three levels (10:90, 20:80, and 30:70). The second factor is the addition volume of ginger consists of three levels (32±0,1 ml, 64±0,1 ml, dan 96±0,1 ml). It's repeat 3 times. Data were analyzed using ANOVA, and continued test of BNT or DMRT, ($\alpha=0.01$) for the treatment was highly significant. Determining the best treatment using Multiple Attribute Method or Zeleny.

The results showed that the treatment was highly significant the first factor ($\alpha=0.01$) on water content, fat content, protein content, ash content, carbohydrates content, antioxidants, total phenols, brightness (L^*), power broken, preferences panelists on taste, and preferences panelist on aroma. Treatment second factor was highly significant ($\alpha=0.01$) on water content, fat content, carbohydrates content, antioxidants, total phenols, brightness (L^*), yellowness (b^*), power broken, preferences panelists on taste, and preferences panelist on aroma. Meanwhile, their interaction provides highly significant effect ($\alpha=0.01$) on water content, fat content, carbohydrates content, antioxidants, brightness (L^*), power broken, preferences panelists on taste, and preferences panelist on aroma.

The best biscuit according of physical properties and chemical properties is K3J3 (peanut flour with desiccated coconut (30:70), and volume of ginger 96±0.5 ml). K3J3 had the water content (3.58%), fat content (21.92%), protein content (11.16%), ash content (1.71%), carbohydrate content (61.63%), antioxidants (47.64%), total phenols (241.87 μg GAE/g sample), power broken (45.07 N/m^2), brightness (8.4), redness (12.0), and yellowness (22,43). The best treatment according of organoleptic properties is K1J1 (peanut flour with desiccated coconut (10:90), and volume of ginger 32±0.5 ml). K1J1 had flavor (3.58) (a bit like), aroma (3.43) (a bit like), color (3.13) (a bit like), and texture (3,1) (a bit like).

Keywords: Biscuit, Desiccated Coconut, Emprit Ginger, Peanut Flour

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi penelitian dengan judul **“Karakteristik Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Biskuit (Kajian Proporsi Tepung Kacang Tanah : Kelapa Kering dan Volume Jahe Emprit)”** dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini ditulis sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Strata-1. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, diantaranya :

1. Allah SWT. Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang.
2. Orangtua dan saudara-saudara penulis, yang selalu memberikan yang terbaik dan selalu mendoakan yang terbaik bagi penulis.
3. Bapak Ir. Wahono Hadi Susanto, MS. selaku dosen pembimbing skripsi pertama penulis yang membantu dan memberikan arahan yang sangat berarti bagi penulisan skripsi ini.
4. Ibu Novita Wijayanti, STP, MP. selaku dosen pembimbing skripsi kedua penulis yang membantu dan memberikan arahan yang sangat berarti bagi penulisan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Aji Sutrisno, M.Sc. selaku dosen penguji skripsi penulis yang membantu dan memberikan arahan yang sangat berarti bagi penulisan skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuangan Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2011 yang telah memberi dukungan dalam penulisan skripsi ini.
7. Keluarga besar Pondok Pesantren Mahasiswa Baitul Jannah yang telah mendukung dan mendoakan dalam penulisan skripsi ini.
8. Dan semua pihak yang telah membantu sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis berharap semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak yang memerlukannya.

Malang, Mei 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Hipotesis Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Biskuit	4
2.2 Bahan-Bahan Pembuatan Biskuit	5
2.3 Mekanisme Kerja Antioksidan Metode DPPH	13
2.4 Cara Pembuatan Biskuit	14
III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	17
3.3. Rancangan Percobaan	18
3.4. Pelaksanaan Penelitian	19
3.5. Pengamatan dan Analisis Data	21
3.6. Diagram Alir Penelitian	23
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Analisa Bahan Baku	27
4.2. Karakteristik Kimia Biskuit	29
4.3. Karakteristik Fisik Biskuit	43
4.4. Organoleptik	50
4.5. Pemilihan Perlakuan Terbaik	56



V. KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1. Kesimpulan.....	58
5.2. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	64



DAFTAR TABEL

No.		HALAMAN
Tabel 2.1	Syarat Mutu Biskuit SNI 01-2973-1992.....	5
Tabel 2.2	Komposisi Zat Gizi Kacang Tanah.....	7
Tabel 2.3	Komposisi Buah Kelapa.....	9
Tabel 2.4	Komposisi Kimia Daging Buah Kelapa pada Berbagai Tingkat Kematangan	9
Tabel 2.5	Komponen Kimia Jahe Kandungan Nutrisi Jahe (per 100g).....	11
Tabel 2.6	Komposisi Gizi Telur Bebek per 100 gr.....	13
Tabel 3.1	Kombinasi Perlakuan.....	18
Tabel 4.1	Data Hasil Analisis Bahan Baku	27
Tabel 4.2	Analisis Ragam Rerata Kadar Air Biskuit Akibat Pengaruh Penambahan Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe Emprit	31
Tabel 4.3	Analisis Ragam Rerata Kadar Lemak Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe	33
Tabel 4.4	Analisis Ragam Rerata Kadar Protein Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe	34
Tabel 4.5	Analisis Ragam Rerata Kadar Karbohidrat Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe	36
Tabel 4.6	Analisis Ragam Rerata Kadar Abu Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe	38
Tabel 4.7	Analisis Ragam Rerata Aktivitas Antioksidan Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe	40
Tabel 4.8	Analisis Ragam Rerata Total Fenol Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering	42
Tabel 4.9	Analisis Ragam Rerata Total Fenol Biskuit Akibat Pengaruh Penambahan Volume Jahe	42
Tabel 4.10	Analisis Ragam Rerata Tingkat Kecerahan Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe	44
Tabel 4.11	Analisis Ragam Rerata Tingkat Kekuningan Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe	47
Tabel 4.12	Analisis Ragam Rerata Nilai Daya Patah Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe	49

Tabel 4.13 Perlakuan terbaik Fisikokimia dan Organoleptik Biskuit Akibat
Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa
Kering dan Penambahan Volume Jahe 57



DAFTAR GAMBAR

No.	HALAMAN
Gambar 2.1	Biskuit 4
Gambar 2.2	Kacang Tanah..... 7
Gambar 2.3	Kelapa Tua 8
Gambar 2.4	Kelapa Parut Kering..... 10
Gambar 2.5	Jahe Emprit..... 11
Gambar 2.6	Reaksi Penghambatan Radikal DPPH 14
Gambar 3.1	Diagram Alir Persiapan Tepung Kacang Tanah dengan Modifikasi..... 23
Gambar 3.2	Diagram Alir Persiapan Kelapa Parut dengan Modifikasi 24
Gambar 3.3	Diagram Alir Pembuatan Volume Jahe dengan Modifikasi 25
Gambar 3.4	Diagram Alir Pembuatan Biskuit..... 26
Gambar 4.1	Grafik Rerata Kadar Air Biskuit Akibat Pengaruh Penambahan Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe Emprit..... 30
Gambar 4.2	Grafik Rerata Kadar Lemak Biskuit Pengaruh Penambahan Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe 32
Gambar 4.3	Grafik Rerata Kadar Protein Biskuit Akibat Pengaruh Penambahan Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe 34
Gambar 4.4	Grafik Rerata Kadar Karbohidrat Biskuit Akibat Pengaruh Penambahan Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe 35
Gambar 4.5	Grafik Rerata Kadar Abu Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe 37
Gambar 4.6	Grafik Rerata Aktivitas Antioksidan Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe 39
Gambar 4.7	Grafik Rerata Total Fenol Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe 41
Gambar 4.8	Grafik Rerata Tingkat Kecerahan Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe 44
Gambar 4.9	Grafik Rerata Tingkat Kemerahan Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe 46
Gambar 4.10	Grafik Rerata Tingkat Kekuningan Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe 47

Gambar 4.11	Grafik Rerata Daya Patah Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe	48
Gambar 4.12	Grafik Korelasi antara Kadar Air dan Daya Patah terhadap Rerata Nilai Daya Patah Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe	50
Gambar 4.13	Grafik Rerata Tingkat Kesukaan Rasa Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe	52
Gambar 4.14	Grafik Rerata Tingkat Kesukaan Aroma Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe	53
Gambar 4.15	Grafik Rerata Kesukaan Warna Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe	54
Gambar 4.16	Grafik Rerata Kesukaan Tekstur Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe	56



DAFTAR LAMPIRAN

No.		HALAMAN
Lampiran 1	Prosedur Analisis	64
Lampiran 2	Formulir isian untuk Uji <i>Hedonic</i>	69
Lampiran 3	Data Nilai Kadar Air Biskuit	70
Lampiran 4	Data Nilai Kadar Lemak Biskuit.....	71
Lampiran 5	Data Nilai Kadar Protein Biskuit	72
Lampiran 6	Data Nilai Kadar Abu Biskuit	73
Lampiran 7	Data Nilai Kadar Karbohidrat Biskuit	74
Lampiran 8	Data Nilai Aktivitas Antioksidan Biskuit.....	75
Lampiran 9	Data Nilai Total Fenol Biskuit	78
Lampiran 10	Data Nilai Analisis Tingkat Warna Biskuit.....	81
Lampiran 11	Data Nilai Analisis Daya Patah Biskuit	85
Lampiran 12	Data Nilai Analisis Uji Organoleptik Biskuit.....	87
Lampiran 13	Data Nilai Analisis Kacang Tanah, Kelapa Kering, Jahe Emprit, dan Biskuit Kontrol	94
Lampiran 14	Pemilihan Perlakuan Terbaik Fisik Kimia	95
Lampiran 15	Pemilihan Perlakuan Terbaik Organoleptik	96
Lampiran 16	Foto-Foto Dokumentasi.....	97



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Makanan ringan merupakan makanan yang diminati berbagai kalangan. Salah satu jenis makanan ringan yang banyak dikonsumsi masyarakat yaitu biskuit. Menurut Rosmisari (2006) *dalam* Suarni (2009) rata-rata tingkat konsumsi biskuit di Indonesia adalah 0,4 kg/tahun. Biskuit biasanya dibuat dari bahan dasar tepung terigu. Di Indonesia tepung terigu merupakan salah satu bahan pangan yang masih impor karena gandum tidak bisa tumbuh di daerah tropis. Berdasarkan data APTINDO pada tahun 2015 impor gandum meningkat sebesar 4,2% dari 7,1 juta ton menjadi 7,4 juta ton. Salah satu upaya untuk menekan konsumsi tepung terigu adalah dengan memanfaatkan bahan pangan lain sebagai alternatif terigu. Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk substitusi tepung terigu pada pembuatan biskuit yaitu tepung kacang tanah.

Tepung kacang tanah merupakan kacang tanah yang telah dipisahkan dari kulit arinya kemudian disangrai. Selanjutnya dihancurkan untuk memperkecil ukurannya. Kacang tanah mengandung protein dan lemak yang tinggi sebesar 25,3% dan 42,8% (Winarto, 2012). Selain itu pemanfaatan kacang tanah terbatas pada olahan, seperti kacang goreng, kacang atom, kacang telur, bumbu pecel, gado-gado, oncom, dan sebagainya. Minimnya pengolahan kacang tanah menjadi dasar pemanfaatan kacang tanah untuk diolah menjadi produk pangan yaitu biskuit.

Biskuit merupakan makanan kering yang tergolong makanan panggang atau kue kering. Ciri-ciri biskuit diantaranya renyah, garing, dan lemak yang tinggi (SNI, 1992). Sumber lemak biasanya diperoleh dari margarin. Harga margarin yang murah menjadi alasan untuk menggunakannya sebagai pengganti mentega. Margarin merupakan sumber lemak yang terbuat dari minyak nabati melalui proses hidrogenasi. Selama proses hidrogenasi terjadi penjumlahan asam lemak sehingga minyak cair menjadi semi padat yang lebih tahan terhadap oksidasi serta membuat proses isomerisasi ikatan *cis* pada asam lemak menjadi *trans*. Asam lemak *trans* berlebih di dalam tubuh dapat menimbulkan penyakit. Pada penelitian akan dilakukan pengembangan produk biskuit yang memiliki gizi lebih baik dari biskuit pada umumnya. Dalam penelitian ini margarin sebagai sumber lemak akan

digantikan dengan kelapa kering. Kelapa kering digunakan untuk meningkatkan cita rasa dan aroma biskuit.

Pembuatan biskuit pada penelitian ini tanpa menggunakan tepung terigu. Namun memiliki kelemahan yaitu adonan yang terbentuk kurang kompak. Hal ini dikarenakan tidak adanya pengikat pada adonan. Biskuit pada umumnya diikat menggunakan protein gluten yang terdapat di dalam tepung terigu. Oleh karena itu untuk menghasilkan adonan yang lebih kompak akan digunakan gula pasir dan telur sebagai bahan pengikat. Gula pasir berperan memberikan pengaruh terhadap tekstur dan warna kue kering. Penggunaan gula yang tinggi dapat menyebabkan adonan keras dan regas (mudah patah), daya lekat adonan tinggi, adonan kuat dan setelah dipanggang bentuk kue kering menyebar (Handayani, 2014). Telur yang biasa digunakan yaitu telur ayam, namun penggunaan telur ayam cukup tinggi sehingga digantikan dengan telur bebek. Pemilihan telur bebek karena minimnya penggunaan dalam berbagai produk pangan sebab bau yang lebih amis, namun memiliki gizi yang lebih tinggi daripada telur ayam. Bau amis telur bebek dapat dihilangkan dengan penambahan jahe emprit.

Jahe emprit dapat memberikan rasa pedas ketika dicampurkan dalam adonan biskuit. Jahe emprit juga bersifat antioksidan diantaranya adalah gingerol, shogaol dan zingeron memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dari vitamin E (Winarsi, 2007). Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukannya penelitian tentang proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering dan penambahan volume jahe yang tepat agar dapat memberikan sifat fisik, kimia serta organoleptik dari biskuit yang dihasilkan.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering serta penambahan volume jahe emprit terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik biskuit?
2. Manakah perlakuan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering serta penambahan volume jahe emprit yang menghasilkan biskuit terbaik?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering, penggunaan volume jahe emprit, serta interaksi kedua perlakuan terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik dari produk biskuit.

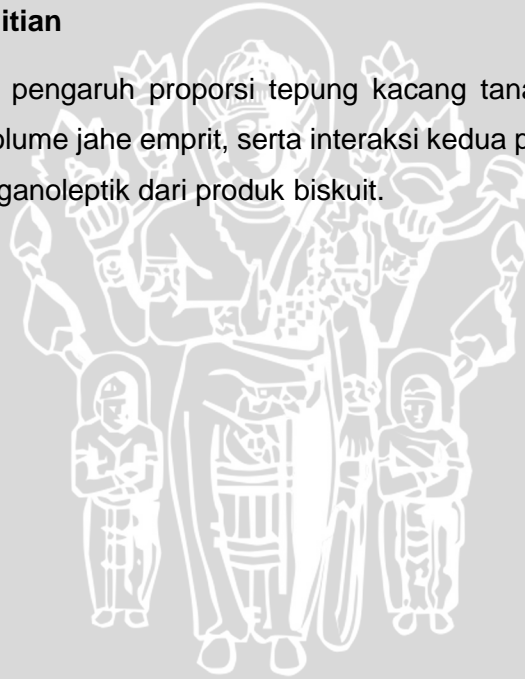
1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Informasi mengenai potensi penggunaan bahan-bahan lokal dari kacang tanah, kelapa, dan jahe emprit.
2. Dapat membuat inovasi pengembangan pangan fungsional bagi konsumen.
3. Dapat menghasilkan pangan lokal yang sehat dan aman bagi konsumen.

1.5. Hipotesis Penelitian

Diduga terdapat pengaruh proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering, penggunaan volume jahe emprit, serta interaksi kedua perlakuan terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik dari produk biskuit.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biskuit

Biskuit atau kue kering adalah salah satu jenis makanan ringan/kecil yang sangat digemari masyarakat baik perkotaan maupun di pedesaan. Bentuk dan rasa kue beragam, tergantung pada bahan yang digunakan (Suarni, 2009). Menurut Standar Nasional Indonesia (1992), biskuit merupakan kue kering yang renyah, tipis datar (gepeng), biasanya berukuran kecil serta kadar air rendah.



Gambar 2.1 Biskuit (Odi, 2016)

Biskuit pada umumnya dibuat dari tepung terigu dengan penambahan margarin, gula, telur, garam, dan air. Proses pembuatan biskuit pada dasarnya tidak memerlukan pengembangan sehingga biskuit bisa dibuat dari tepung selain tepung terigu (Mukarromah, 2013). Biskuit yang dihasilkan harus baik menurut SNI 01-2973-1992 (**Tabel 2.1**).

Biskuit yang baik dilihat dari parameter fisik. Parameter fisik meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Warna biskuit pada umumnya berwarna kuning keemasan, namun perbedaan bahan baku yang digunakan akan mempengaruhi warna biskuit yang dihasilkan. Aroma dan rasa saling berkaitan. Bahan yang mengandung kadar lemak tinggi akan mempengaruhi aroma gurih yang dihasilkan. Selain itu tekstur juga dipengaruhi bahan yang digunakan. Biskuit yang baik memiliki kadar air rendah, sehingga masa simpan lebih panjang (Astawan, 2009).

Tabel 2.1 Syarat Mutu Biskuit SNI 01-2973-1992

No	Kriteria Uji	Klasifikasi
1.	Air	Maksimum 5%
2.	Protein	Minimum 9%
3.	Lemak	Minimum 9,5%
4.	Karbohidrat	Minimum 70%
5.	Abu	Maksimum 1,6%
6.	Logam berbahaya	Negatif
7.	Serat Kasar	Maksimum 0,5%
8.	Kalori (kal/100 gr)	Minimum 400
9.	Bau dan rasa	Normal
10.	Warna	Normal

Sumber: Standar Nasional Indonesia, 1992

2.2 Bahan-Bahan Pembuatan Biskuit

2.2.1 Kacang Tanah

Kacang tanah (*Arachis hypogaea*) merupakan tanaman pangan yang berasal dari Amerika Selatan tepatnya adalah Brazillia. Namun saat ini telah menyebar ke seluruh dunia yang beriklim tropis atau subtropis. Masuknya kacang tanah ke Indonesia pada abad ke-17 diperkirakan karena dibawa oleh pedagang-pedagang Spanyol, Cina, atau Portugis sewaktu melakukan pelayarannya dari Meksiko ke Maluku setelah tahun 1597 (Wijaya, 2011).

Tiongkok dan India kini merupakan penghasil kacang tanah terbesar dunia. Di Indonesia kacang tanah terpusat di Pulau Jawa, kemudian menyebar ke berbagai daerah, seperti Sumatra Utara dan Sulawesi Selatan. Kini kacang tanah telah ditanam di seluruh Indonesia. Kacang tanah diberbagai daerah memiliki nama khas, seperti *kacang una*, *suuk*, *kacang jebrol*, *kacang bandung*, *kacang tuban*, *kacang kole*, dan *kacang banggala*. Dalam bahasa Inggris dikenal sebutan *peanut* atau *groundnut* (Wijaya, 2011).

Menurut Adisarwanto (2000), kedudukan tanaman kacang tanah dalam sistematik tumbuhan (taksonomi) diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Leguminales
Famili	: Papilionaceae

Genus : Arachis
Species : *Arachis hypogaea* L.

Kacang tanah kaya dengan lemak, mengandung protein yang tinggi, zat besi, vitamin E dan kalsium, vitamin B kompleks dan Fosforus, vitamin A dan K, lesitin, kolin dan kalsium. Kandungan protein dalam kacang tanah adalah jauh lebih tinggi dari daging, telur dan kacang soya. Mempunyai rasa yang manis dan banyak digunakan untuk membuat beraneka jenis kue.

Kacang tanah juga dikatakan mengandung bahan yang dapat membina ketahanan tubuh dalam mencegah beberapa penyakit. Mengonsumsi satu ons kacang tanah lima kali seminggu dilaporkan dapat mencegah penyakit jantung. Kacang tanah bekerja meningkatkan kemampuan pompa jantung dan menurunkan resiko penyakit jantung koroner. Memakan segenggam kacang tanah setiap hari terutama pesakit kencing manis dapat membantu kekurangan zat.

Kacang tanah mengandung fitosterol yang justru dapat menurunkan kadar kolesterol dan level trigliserida, dengan cara menahan penyerapan kolesterol dari makanan yang disirkulasikan dalam darah dan mengurangi penyerapan kembali kolesterol dari hati, serta tetap menjaga HDL kolesterol. Kajian-kajian menunjukkan kacang tanah dapat sebagai penurun tekanan darah tinggi dan juga kandungan kolestrol dalam darah, berkesan untuk melegakan penyakit hemofilia atau kecenderungan mudah berdarah, penyakit keputihan dan insomnia. Namun Pada kacang tanah, kaya akan lemak dan protein yang tinggi sedangkan mineralnya hanya sebagai senyawa tambahan yang ikut menyusun dari kacang tanah tersebut (Koswara, 2009).

Indonesia memiliki 34 varietas kacang tanah hasil persilangan salah satunya varietas Tuban (**Gambar 2.2**). Kacang tanah Tuban dilepaskan Menteri Pertanian pada 7 Agustus 2003 yang berasal dari seleksi galur dan massa dari populasi varietas lokal Tuban asal Semanding. Tanaman kacang tanah mengandung protein (25,3%) dan lemak (42,8%). Kacang tanah mampu bertahan terhadap layu, toleran karat dan bercak daun dan agak tahan *Aspergillus flavus* (Winarto, 2012).



Gambar 2.2 Kacang Tanah (Winarto, 2012)
 A). Biji Kacang Tanah; B). Kacang Tanah Utuh;
 C). Kacang Tanah Kulit Terbuka

Biji kacang tanah mengandung protein dan lemak yang baik bagi kebutuhan manusia (**Tabel 2.2**). Peran kacang tanah sebagai makanan pendamping dalam komposisi makanan. Macam-macam olahan kacang tanah, seperti kacang goreng, kacang atom, kacang telur, bumbu pecel, gado-gado, oncom, dan sebagainya.

Tabel 2.2 Komposisi Zat Gizi Kacang Tanah

Komponen	Kacang Tanah
Energi (kkal)	567
Air (g)	4,0
Protein (g)	25,3
Lemak (g)	42,8
Karbohidrat (g)	25,5
Serat (g)	9
Abu (g)	1,01
Mineral :	
- besi (mg)	4,6
- kalsium (mg)	92
- fosfor (mg)	148
- natrium (mg)	18
Vitamin :	
- B6 (mg)	0,3
Magnesium (mg)	168

Sumber: Departemen Kesehatan (2012)

2.2.2 Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera*) adalah salah satu jenis tanaman yang termasuk ke dalam suku pinang-pinangan (arecaceae) (**Gambar 2.3**). Semua bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan, mulai dari bunga, batang, pelepah, daun, buah, bahkan akarnya pun dapat dimanfaatkan. Batang pohon kelapa merupakan batang tunggal, tetapi terkadang dapat bercabang. Tinggi pohon kelapa dapat mencapai lebih dari 30 m. Daun kelapa tersusun secara majemuk, menyirip sejajar tunggal, berwarna kekuningan jika masih muda dan berwarna hijau tua jika sudah tua (Christin, 2014).



Gambar 2.3 Kelapa Tua (Christin, 2014)

Kelapa merupakan tanaman tropis yang penting bagi negara-negara Asia dan Pasifik. Kelapa di samping dapat memberikan devisa bagi negara juga merupakan mata pencarian jutaan petani, yang mampu memberikan penghidupan puluhan juta keluarganya. Hal ini memungkinkan karena tanaman kelapa yang juga sering disebut pohon kehidupan (*The tree of life*) tumbuh dominan di kawasan pantai. Seperti yang dijelaskan pada (**Tabel 2.3**) pohon kelapa disebut pohon kehidupan karena seluruh bagian tanamannya sangat bermanfaat bagi manusia. Buah kelapa yang terdiri atas sabut kelapa, tempurung, daging buah dan air kelapa tidak ada yang terbuang dan dapat dimanfaatkan untuk dapat menghasilkan produk industri, antara lain kelapa parutan kering yang banyak digunakan untuk campuran dalam industri makanan kecil seperti permen, gula-gula, kue, puding dan lain-lain. Berikut ini adalah klasifikasi tanaman kelapa (Suhardiyono, 1988):

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super divisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Liliopsida
 Subkelas : Arecidae
 Ordo : Arecales
 Famili : Arecaceae
 Genus : Cocos
 Spesies : *Cocos nucifera L.*

Tabel 2.3 Komposisi Buah Kelapa

Komponen	Jumlah Berat (%)
Sabut	25–32
Tempurung	12–13,1
Daging Buah	28–34,9
Air Buah	19,2–25

Sumber: Palungkun, 2004

Kelapa yang digunakan untuk dibuat kelapa parut yaitu daging buahnya. Buah kelapa memiliki daging buah seberat 28–34,9%. Daging yang berumur tua cocok untuk diolah menjadi kelapa parut seperti yang dijelaskan pada (**Tabel 2.4**). Kelapa tua memiliki kadar lemak yang tinggi (34,7%). Sehingga memiliki cita rasa atau aroma yang kuat. Sesuai untuk diolah menjadi kelapa kering (USDA, 2004).

Tabel 2.4 Komposisi Kimia Daging Buah Kelapa pada Berbagai Tingkat Kematangan

Analisis Kimia	Buah		
	Muda	Setengah Tua	Tua
Kalori (Kal)	68,0	180,0	359,0
Protein (g)	1,0	4,0	5,79
Lemak (g)	0,9	13,0	38,24
Karbohidrat (g)	14,0	10,0	48,71
Kalsium (mg)	17,0	8,0	21,0
Fosfor (mg)	30,0	35,0	21,0
Besi (mg)	1,0	1,3	2,0
Vitamin A (IU)	0,0	10,0	0,0
Thiamin (mg)	0,0	0,5	0,1
Asam Askorbat (mg)	4,0	4,0	2,0
Air (g)	83,3	70,0	0,27
Bagian yang dapat dimakan (g)	53,0	53,0	53,0

Sumber: Departemen Kesehatan (1981)

Kelapa parut kering (*dessicated coconut*) merupakan salah satu pemanfaatan buah kelapa dengan cara kelapa dipotong-potong atau diparut kecil-kecil dan dikeringkan segera dengan warna tetap putih dengan aroma atau rasa yang tidak berubah sehingga kualitas tetap baik (Buda, 1981). Kelapa yang telah kering selanjutnya dimasak diatas wajan dengan api kecil tanpa menggunakan minyak atau dikering. Penggunaan api kecil agar kelapa kering yang dihasilkan berwarna coklat merata seperti serundeng dan tidak gosong (**Gambar 2.4**). Menurut Djatmiko (1983) penyangraian adalah proses pindah panas baik tanpa media maupun menggunakan pasir dengan tujuan mendapatkan cita rasa tertentu.



Gambar 2.4 a) Kelapa Parut Kering b) Kelapa Parut Kering Setelah Disangrai

2.2.3 Jahe

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan salah satu jenis tanaman obat dan dapat berfungsi juga sebagai rempah, yang telah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia (**Gambar 2.3**). Kegunaan jahe antara lain untuk bumbu, campuran makanan/minuman, obat-obatan dan kosmetik (Ali *et al.*, 2008). Beberapa penelitian telah membuktikan jahe memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Hasil penelitian farmakologi menyatakan bahwa senyawa dalam jahe yang bersifat antioksidan diantaranya adalah gingerol, shogaol dan zingeron memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dari vitamin E (Winarsi, 2007). Komponen fenol dalam oleoresin jahe tersebut, selain memberikan rasa pedas khas jahe, juga berperan sebagai antioksidan alami. Komponen-komponen fenol seperti 6-gingerol dan 6-shogaol dikenal memiliki aktivitas antioksidan cukup (Nakatani, 1992). Sistematika Tanaman Rimpang Jahe (Paimin dkk., 2008):

Divisi : *Spermatophyta*
 Subdivisi : *Angiospermae*
 Kelas : *Monocotyledonae*

Ordo : *Musales*
 Family : *Zingiberaceae*
 Genus : *Zingiber*
 Spesies : *Zingiber officinale* R.



Gambar 2.5 Jahe Emprit (Paimin dkk., 2008)

Jahe kuning kecil disebut juga jahe sunti atau jahe emprit. Jahe ini ditandai ukuran rimpangnya termasuk katagori sedang dengan bobot berkisar 0,5–0,7 kg per rumpun. Struktur rimpang jahe emprit, kecil-kecil dan berlapis. Daging rimpang berwarna putih kekuningan. Tinggi rimpangnya dapat mencapai 11 cm dengan panjang antara 6–30 cm, dan diameter antara 3,27–4,05 cm. Secara umum kandungan jahe dijelaskan pada **Tabel 2.5**. Kandungan minyak atsirinya lebih besar dari jahe gajah, sehingga rasanya lebih pedas. Jahe ini cocok untuk ramuan obat-obatan, atau diekstrak oleoresin dan minyak atsirinya (Paimin dkk., 2008).

Tabel 2.5 Komponen Kimia Jahe Kandungan Nutrisi Jahe (per 100g)

Komponen	Jumlah	
	Jahe Segar	Jahe Kering
Energi (KJ)	184,0	1424,0
Protein (g)	1,5	9,1
Lemak (g)	1,0	6,0
Karbohidrat (g)	10,1	70,8
Vitamin C (mg)	4	-
Serat Kasar (g)	7,53	5,9
Total Abu (g)	3,70	4,8

Sumber: Koswara (1995)

2.2.4 Gula Pasir

Gula merupakan senyawa organik yang penting sebagai bahan makanan, karena gula didalam tubuh sebagai sumber kalori. Disamping sebagai bahan makanan gula digunakan pula sebagai bahan pengawet makanan, bahan baku alkohol dan pencampur obat-obatan. Gula merupakan senyawa kimia termasuk karbohidrat yang memiliki rasa manis dan larut dalam air (SNI, 1991).

Fungsi gula yang digunakan memberikan pengaruh terhadap tekstur dan warna kue kering. Penggunaan gula yang tinggi dapat menyebabkan adonan keras dan regas (mudah patah), daya lekat adonan tinggi, adonan kuat dan setelah dipanggang bentuk kue kering menyebar. Selain itu, bentuk gula yang ditambahkan dapat mempengaruhi tekstur. Penambahan gula halus akan menghasilkan biskuit dengan tekstur lebih renyah (Handayani, 2014).

Gula dapat berfungsi untuk memberikan rasa manis, ada beberapa gula yang dapat ditambahkan pada produk makanan diantaranya adalah sukrosa. Sukrosa merupakan senyawa disakarida. Secara komersial, sukrosa diproduksi dari tebu dan bit. Berat molekul sukrosa : 342,30 titik cairnya 186°C.

2.2.5 Telur Bebek

Telur yang dipakai pada pembuatan kue kering bisa kuning telur, putih telur atau keduanya. Kue yang menggunakan kuning telur saja akan lebih empuk, sebaliknya bila menggunakan putih telur untuk memberi kelembaban, nilai gizi sekaligus membangun struktur kue. Telur juga sering dipakai untuk memoles dan untuk mengkilatkan kue. Telur juga membuat produk lebih mengembang karena dapat menangkap udara selama pengocokan. Putih telur bersifat sebagai pengikat/pengeras. Kuning telur bersifat sebagai pengempuk. Kuning telur merupakan bagian daripada telur dimana embrio berkembang. Kuning telur dikelilingi oleh putih telur (albumen atau ovalbumin). Sebagai makanan, kuning telur merupakan sumber utama beberapa vitamin dan mineral. Kuning telur juga banyak mengandung lemak, kolesterol dan protein. Telur digunakan untuk menambah rasa dan warna (Resi, 2009).

Telur bebek segar secara umum mengandung bahan utama yang terdiri dari air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Telur terdiri dari kerabang telur, putih telur, dan kuning telur. Komposisi telur itik dapat dilihat pada **Tabel 2.6**.

Tabel 2.6 Komposisi Gizi Telur Bebek per 100 gr

Komposisi	Telur Utuh	Putih Telur	Kuning Telur
Air (%)	70,8	88,0	47,0
Protein (g)	13,1	11,0	17,0
Lemak (g)	14,3	0,0	35,0
Karbohidrat (g)	0,8	0,8	0,8
Energi (Kkal)	189,0	54,0	398,0

Sumber: Departemen Kesehatan RI., 2004

2.3 Mekanisme Kerja Antioksidan Metode DPPH

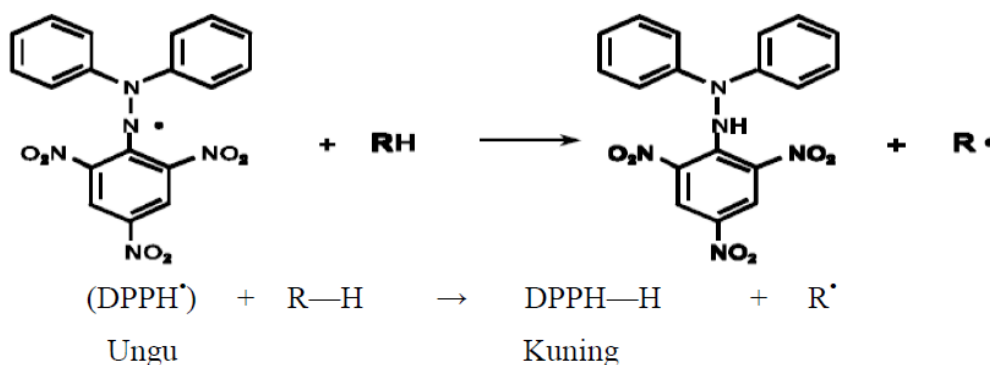
Antioksidan adalah suatu senyawa yang pada konsentrasi rendah secara signifikan dapat menghambat atau mencegah oksidasi substrat dalam reaksi rantai (Halliwell and Whitemann, 2004; Leong and Shui, 2002). Antioksidan dapat melindungi sel-sel dari kerusakan yang disebabkan oleh molekul tidak stabil yang dikenal sebagai radikal bebas. Antioksidan dapat mendonorkan elektronnya kepada molekul radikal bebas, sehingga dapat menstabilkan radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai. Contoh antioksidan antara lain β karoten, likopen, vitamin C, vitamin E (Sies, 1997).

Aktivitas antioksidan dalam sampel yang akan diujikan untuk melihat kemampuannya dalam menangkal radikal bebas menggunakan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*). Prinsip dari uji ini adalah adanya donasi atom hidrogen dari substansi yang diujikan kepada radikal DPPH menjadi senyawa non radikal difenilpikrilhidrazin yang akan ditunjukkan oleh perubahan warna (Molyneux, 2004). Gambar 2.4 menunjukkan struktur molekul DPPH sebelum dan setelah menerima donor atom H. Perubahan warna yang akan terjadi adalah perubahan dari larutan yang berwarna ungu menjadi berwarna kuning (Rahayu dkk., 2010).

Intensitas perubahan warna ini kemudian diukur pada spektrum absorpsi antara 515-520 nm pada larutan organik (metanol atau etanol) (Molyneux, 2004). Pemilihan penggunaan metanol yang bersifat lebih polar dibandingkan etanol sebagai pelarut diharapkan lebih dapat mempertahankan kestabilan DPPH.

Metode ini tidak spesifik untuk komponen antioksidan tertentu, tetapi untuk semua senyawa antioksidan dalam sampel. DPPH digunakan secara luas untuk menguji aktivitas antioksidan makanan. Warna berubah menjadi kuning saat radikal DPPH menjadi berpasangan dengan atom hidrogen dari antioksidan membentuk DPPH-H. Aktivitas antioksidan dapat dihitung dengan % inhibisi.

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100$$



Gambar 2.6 Reaksi Penghambatan Radikal DPPH (Schwarz *et. al.*, 2001)

Kelebihan dari metode DPPH adalah secara teknis simpel, dapat dikerjakan dengan cepat dan hanya membutuhkan spektrofotometer UV-Vis (Karadag *et al.*, 2009). Sedangkan kelemahan dari metode ini adalah radikal DPPH hanya dapat dilarutkan dalam media organik (terutama media alkoholik), tidak pada media *aqueous* sehingga membatasi kemampuannya dalam penentuan peran antioksidan hidrofilik. Penentuan aktivitas antioksidan berdasarkan perubahan absorbansi DPPH harus diperhatikan karena absorbansi radikal DPPH setelah bereaksi dengan antioksidan dapat berkurang oleh cahaya, oksigen dan tipe pelarut. Telah diketahui bahwa terjadi pengurangan kapasitas antioksidan ketika kadar air pelarut melebihi batas tertentu dikarenakan terkoagulasinya DPPH (Hartanto, 2012).

2.4 Cara Pembuatan Biskuit

Tahapan-tahapan dalam pembuatan Biskuit:

1. Persiapan Bahan Baku

a. Tepung Kacang Tanah (Rani, 2013):

1. Kacang tanah disortasi dengan memilih kacang yang utuh dan tidak berkerut.
2. Kacang tanah yang telah baik dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan debu dan kotoran lainnya yang menempel.
3. Kacang tanah yang bersih dikering selama 5 menit dengan menggunakan api kecil. Hal ini dilakukan untuk mengurangi zat antinutrisi dan menguapkan air dalam bahan.
4. Kacang tanah kering dilepaskan dari kulit ari yang menempel.

5. Kacang tanah kupas dikeringkan dengan suhu 50-60° C hingga kacang tanah benar-benar kering.
6. Kacang tanah kering digiling menggunakan *blender* kering/*disk mill*, kemudian diayak hingga partikel berukuran 80 mesh.

b. Kelapa Kering (Djatkiko, 1983)

1. Kelapa tua disortasi dengan kelapa yang kulitnya telah berwarna kecoklatan.
2. Kelapa tua diparut menggunakan mesin atau manual.
3. Kelapa parut dikeringkan terlebih dahulu menggunakan pengering kabinet dengan suhu 70° C selama 18 jam.
4. Kelapa yang telah kering kemudian dikering diatas wajan tanpa menggunakan minyak menggunakan api kecil selama 7 menit. Penggunaan api kecil agar kelapa kering yang dihasilkan warna kuning kecoklatan merata seperti serundeng dan tidak gosong.

c. Jahe Emprit (Paimin dkk., 2008)

1. Jahe emprit disortasi dengan memilih jahe yang baik.
2. Jahe yang telah baik dikupas hingga bersih.
3. Jahe yang telah dikupas dicuci hingga bersih.
4. Jahe yang bersih diparut dengan alat pamarut/*disk mill*.
5. Jahe parut ditambahkan pelarut air hangat kuku suhu (50-60°C) dengan perbandingan 1:2, kemudian disaring sehingga terpisah antara *filtrate* (cairan) dengan ampasnya. Air hangat berperan agar ekstrak/filtrat yang disaring banyak.
6. Jahe yang telah diperas selanjutnya disebut ekstrak jahe.

2. Pelaksanaan

Formulasi membuat biskuit meliputi beberapa proses, yaitu (Tanjung, 2015):

1. Persiapan bahan-bahan baku seperti tepung kacang tanah, kelapa kering, dan volume jahe emprit. Lalu, bahan-bahan pendukung seperti telur bebek dan gula.

2. Bahan-bahan baku dimasukkan dalam mangkuk kemudian diaduk dengan spatula hingga tercampur merata.
3. Bahan-bahan baku yang telah tercampur ditambahkan telur bebek 65 g dan gula 60 g, kemudian diaduk menggunakan spatula hingga tercampur merata.
4. Adonan yang sudah jadi dibuat lembaran dengan ketebalan adonan 3 ± 1 mm, kemudian dicetak sesuai keinginan.
5. Adonan yang sudah dicetak kemudian diletakkan kemudian diletakkan diatas loyang yang sudah dioles dengan margarin.
6. Adonan dalam loyang kemudian dioven pada Biskuit yang sudah matang dicongkel perlahan-lahan kemudian dipindahkan ke loyang.
7. Loyang yang berisi biskuit dikeringkan dengan suhu 140°C selama 25 menit.



III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan dan Rekayasa Proses Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan dan Hasil Pertanian, dan Laboratorium Nutrisi Pangan dan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur, pada bulan November 2015 sampai Januari 2016.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Alat Penelitian

Pada penelitian ini alat yang digunakan adalah blender (*Miyako BL-101 PL*), timbangan (*Mettler Toledo*), loyang, kompor, mangkok, dan plastik. Sementara untuk analisa alat yang digunakan adalah *glassware (Iwaki Pyrex)*, kertas saring (*Whatman 42*), soxhlet, perangkat pendingin balik, penangkas panas, mortar, stamper, labu kjeldahl, lemari asap, alat destilasi, buret, spektrofotometer (*Unico UV-2100*), vortex, desikator, oven (*Kirin KBO-90M*), colour reader (*Minolta CR-10*), serta tekstur analyzer (*Chatillon MTI 50*).

3.2.2. Bahan Penelitian

Bahan-bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah kacang tanah varietas "Tuban" didapat dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Malang. Kelapa tua didapat dari pasar tradisional Pasar Besar, Malang. Serta jahe emprit diperoleh dari pasar tradisional Pasar Besar, Malang. Bahan-bahan pendukung yang digunakan yaitu gula pasir dan telur bebek yang diperoleh dari pasar tradisional Pasar Besar, Malang.

Bahan kimia yang digunakan untuk analisa adalah metanol, kloform, *n*-heksana, DPPH 0,002%, vitamin C, reagen Folin-Ciocalteu, Na_2CO_3 , NaOH, tablet kjeldahl, aquades, dietil eter, HCl pekat, H_2SO_4 pekat, HCl, CuSO_4 , K_2SO_4 , K_2S , H_3BO_3 , NaOH, glukosa anhidrat, reagen Nelson, dan reagen Arsenomolibdat yang diperoleh dari toko Makmur Sejati, Malang.

3.3. Rancangan Percobaan

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari 2 faktor perlakuan dengan 3 ulangan. Faktor pertama proporsi tepung kacang tanah : kelapa kering yang terdiri dari (10:90), (20:80) dan (30:70). Faktor kedua adalah volume jahe emprit dari $32 \pm 0,5$ ml, $64 \pm 0,5$ ml, dan $96 \pm 0,5$ ml.

Kombinasi perlakuan:

Faktor 1 merupakan proporsi tepung kacang tanah : kelapa kering (K), yaitu:

$$K_1 = 10:90$$

$$K_2 = 20:80$$

$$K_3 = 30:70$$

Faktor 2 merupakan volume jahe emprit (J), yaitu:

$$J_1 = 32 \pm 0,5 \text{ ml}$$

$$J_2 = 64 \pm 0,5 \text{ ml}$$

$$J_3 = 96 \pm 0,5 \text{ ml}$$

Tabel 3.1 Kombinasi Perlakuan

Volume Jahe Emprit	Proporsi Tepung Kacang Tanah : Kelapa Kering		
	K ₁	K ₂	K ₃
J ₁	K ₁ J ₁	K ₂ J ₁	K ₃ J ₁
J ₂	K ₁ J ₂	K ₂ J ₂	K ₃ J ₂
J ₃	K ₁ J ₃	K ₂ J ₃	K ₃ J ₃

Keterangan kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut:

K₁J₁ = Tepung kacang tanah:kelapa kering (10:90) : volume jahe emprit $32 \pm 0,5$ ml

K₁J₂ = Tepung kacang tanah:kelapa kering (10:90) : volume jahe emprit $64 \pm 0,5$ ml

K₁J₃ = Tepung kacang tanah:kelapa kering (10:90) : volume jahe emprit $96 \pm 0,5$ ml

K₂J₁ = Tepung kacang tanah:kelapa kering (20:80) : volume jahe emprit $32 \pm 0,5$ ml

K₂J₂ = Tepung kacang tanah:kelapa kering (20:80) : volume jahe emprit $64 \pm 0,5$ ml

K₂J₃ = Tepung kacang tanah:kelapa kering (20:80) : volume jahe emprit $96 \pm 0,5$ ml

K₃J₁ = Tepung kacang tanah:kelapa kering (30:70) : volume jahe emprit $32 \pm 0,5$ ml

K₃J₂ = Tepung kacang tanah:kelapa kering (30:70) : volume jahe emprit $64 \pm 0,5$ ml

K₃J₃ = Tepung kacang tanah:kelapa kering (30:70) : volume jahe emprit $96 \pm 0,5$ ml

Diperoleh 9 kombinasi perlakuan, sehingga sesuai dengan rumus $t(n-1) \geq 15$ dimana t adalah banyaknya perlakuan dan n adalah banyaknya ulangan maka diperoleh 3 kali ulangan.

$$9(n-1) \geq 15$$

$$9n-9 \geq 15$$

$$9n \geq 15 + 9$$

$$9n \geq 24$$

$$n \geq 24/9$$

$$n \geq 2.66$$

$$n \geq 3$$

Dengan demikian diperoleh sebanyak $9 \times 3 = 27$ satuan percobaan.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui formulasi dari proporsi antara tepung kacang tanah dan kelapa kering serta volume jahe emprit terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik dari produk biskuit. Pada penelitian pendahuluan menggunakan proporsi tepung kacang tanah : kelapa kering (25:75) dan (50:50). Pada penggunaan proporsi (50:50) biskuit yang dihasilkan masih terasa pahit dikarenakan proporsi tepung kacang tanah berimbang dengan kelapa kering. Namun, warna kuning kecoklatan merata, tekstur kering dan renyah sudah diterima. Sedangkan pada penggunaan proporsi (25:75) biskuit tidak pahit karena proporsi tepung kacang tanah lebih sedikit daripada kelapa kering. Untuk warna dan tekstur biskuit bisa diterima. Menurut Standar Nasional Indonesia (1992) biskuit yang baik ditandai dengan ciri-ciri bertekstur kering, renyah, karena memiliki kadar air yang minimal, sehingga dapat tahan disimpan lebih lama daripada kue basah. Memiliki cita rasa manis dan gurih, tidak tengik serta memiliki warna kuning kecoklatan yang merata. Untuk jahe emprit seberat 0,5 g jahe yang ditambahkan air hangat kuku suhu (50-60°C) dengan perbandingan (1:2), kemudian disaring menghasilkan $32 \pm 0,5$ ml.

Setelah dilakukan percobaan didapatkan formulasi dari proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering sebesar (10:90), (20:80), dan (30:70). Sementara untuk meningkatkan nilai fungsional biskuit, ditambahkan volume jahe emprit sebanyak ($32 \pm 0,5$ ml dalam 100g adonan), ($64 \pm 0,5$ ml dalam 100g adonan), dan ($96 \pm 0,5$ ml dalam 100g adonan).

3.4.2. Persiapan Tepung Kacang Tanah

Proses persiapan Tepung Kacang Tanah dapat dilihat pada **Gambar 3.1**, yaitu sebagai berikut :

1. Kacang tanah disortasi dengan memilih kacang yang utuh dan tidak berkerut.
2. Dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan debu dan kotoran lainnya yang menempel.
3. Dikering selama 5 menit dengan menggunakan api kecil.
4. Dipisahkan antara biji dan kulit ari yang menempel.
5. Dikeringkan dengan suhu 50-60° C hingga kacang tanah benar-benar kering.
6. Digiling menggunakan *blender* kering/*disk mill*,
7. Diayak hingga partikel berukuran 80 mesh.

3.4.3. Persiapan Kelapa Kering

Proses persiapan kelapa kering dapat dilihat pada **Gambar 3.2**, yaitu sebagai berikut :

1. Kelapa tua disortasi dengan kelapa yang kulitnya telah berwarna kecoklatan.
2. Diparut menggunakan mesin atau manual.
3. Dikeringkan terlebih dahulu menggunakan pengering kabinet dengan suhu 70° C selama 18 jam.
4. Dikering diatas wajan tanpa menggunakan minyak menggunakan api kecil selama 7 menit.

3.4.4. Pembuatan Jahe Emprit

Proses pembuatan ekstrak jahe dapat dilihat pada **Gambar 3.3**, yaitu sebagai berikut :

1. Jahe emprit disortasi dengan memilih jahe yang baik.
2. Dikupas hingga bersih dan dicuci.
3. Diparut dengan alat pamarut/*disk mill*.
4. Ditambahkan pelarut air hangat kuku suhu (50-60°C) dengan perbandingan 1:2 diperas selama 3 menit. Air hangat berperan agar ekstrak/filtrat jahe yang disaring banyak.
5. Disaring sehingga terpisah antara *filtrate* (cairan) dengan ampasnya.

3.4.5. Pembuatan Biskuit

Proses pembuatan biskuit dapat dilihat pada **Gambar 3.4**, yaitu sebagai berikut

1. Persiapan bahan-bahan baku seperti tepung kacang tanah, kelapa kering, dan ekstrak jahe emprit. Lalu, bahan-bahan pendukung seperti telur bebek dan gula.
2. Bahan-bahan baku dimasukkan dalam mangkuk kemudian diaduk dengan spatula hingga tercampur merata.
3. Bahan-bahan baku yang telah tercampur ditambahkan telur bebek 65 g dan gula 60 g, kemudian diaduk menggunakan spatula hingga tercampur merata.
4. Adonan yang sudah jadi dibuat lembaran dengan ketebalan adonan 3 ± 1 cm, kemudian dicetak sesuai keinginan.
5. Adonan yang sudah dicetak kemudian diletakkan di atas loyang yang sudah dioles dengan margarin.
6. Adonan dalam loyang kemudian dioven dengan suhu 140°C selama 25 menit.
7. Biskuit yang sudah matang dicongkel perlahan-lahan kemudian didinginkan selanjutnya dianalisa sifat fisik, kimia, dan organoleptik.

3.5. Pengamatan dan Analisis Data

3.5.1. Pengamatan

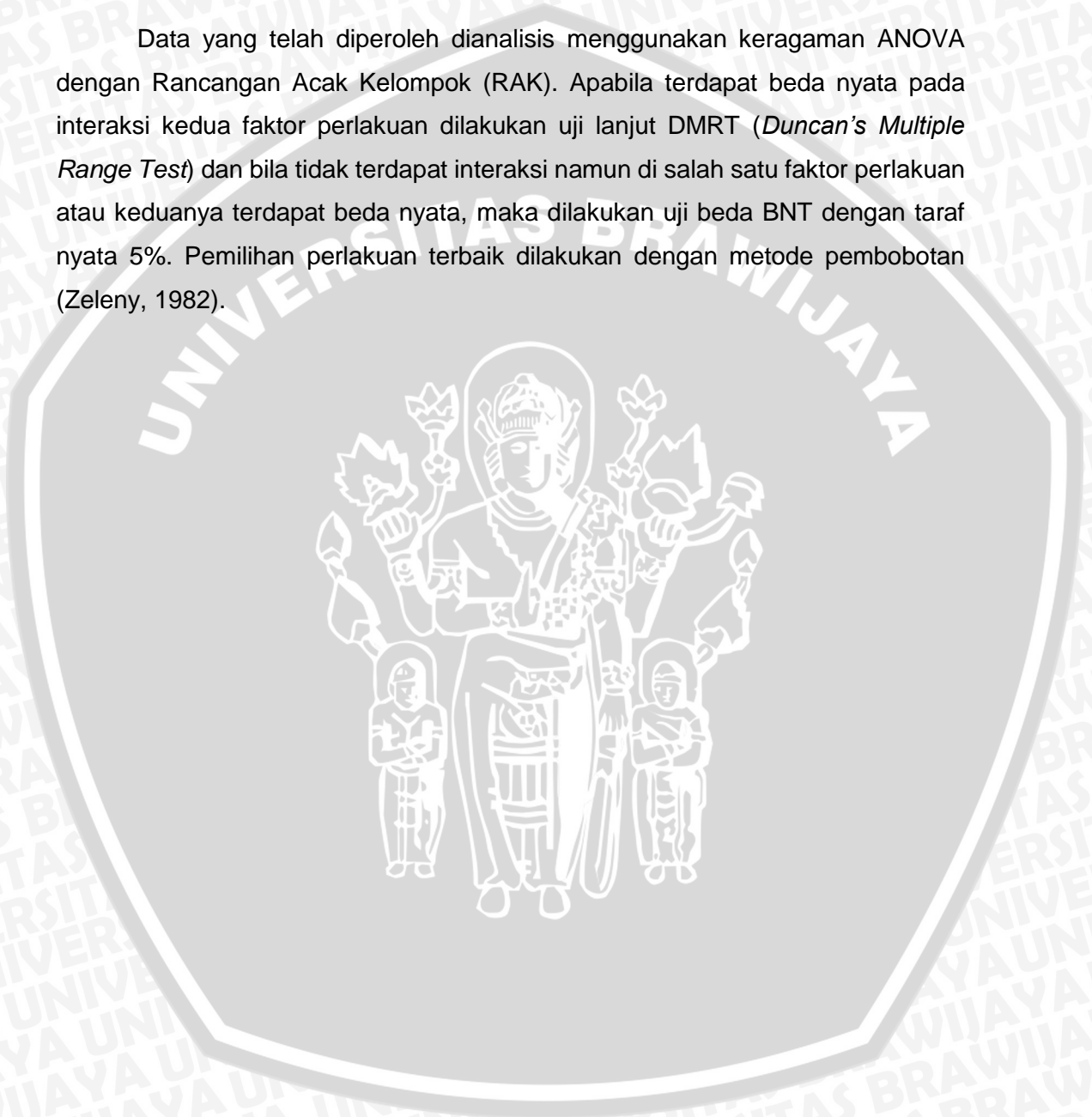
Pengamatan yang akan dilakukan pada penelitian biskuit, yaitu :

- a. Analisis pada tepung kacang tanah dan kelapa kering meliputi kadar air (Sudarmadji dkk, 1997), kadar protein (Sudarmadji dkk, 1997), kadar lemak (Sudarmadji dkk., 1997), kadar karbohidrat *by different* (Widjanarko, 2000), kadar abu (Sudarmadji dkk., 1997), dan warna dengan *color reader* (Yuwono dkk, 1998),
- b. Analisis pada ekstrak jahe meliputi total fenol (Pambayun *et al.*, 2007 dalam Renhoran, 2012), aktivitas antioksidan (Krings and Berger, 2001 dalam Yan *et al.*, 2006), dan warna menggunakan *color reader* (Yuwono dkk, 1998).
- c. Analisis pada biskuit meliputi kadar air (Sudarmadji dkk., 1997), kadar protein (Sudarmadji dkk., 1997), kadar lemak (Sudarmadji dkk., 1997), kadar karbohidrat *by different* (Sudarmadji, dkk, 1997), kadar abu (Sudarmadji, dkk, 1997), total fenol (Pambayun *et al.*, 2007 dalam Renhoran, 2012), aktivitas antioksidan (Krings and Berger, 2001 dalam Yan *et al.*, 2006), warna

menggunakan *color reader* (Yuwono dkk, 1998), dan daya patah menggunakan *tensile strength* (Yuwono dkk, 1998). Serta analisis organoleptik terdiri dari rasa, warna, aroma, dan tekstur.

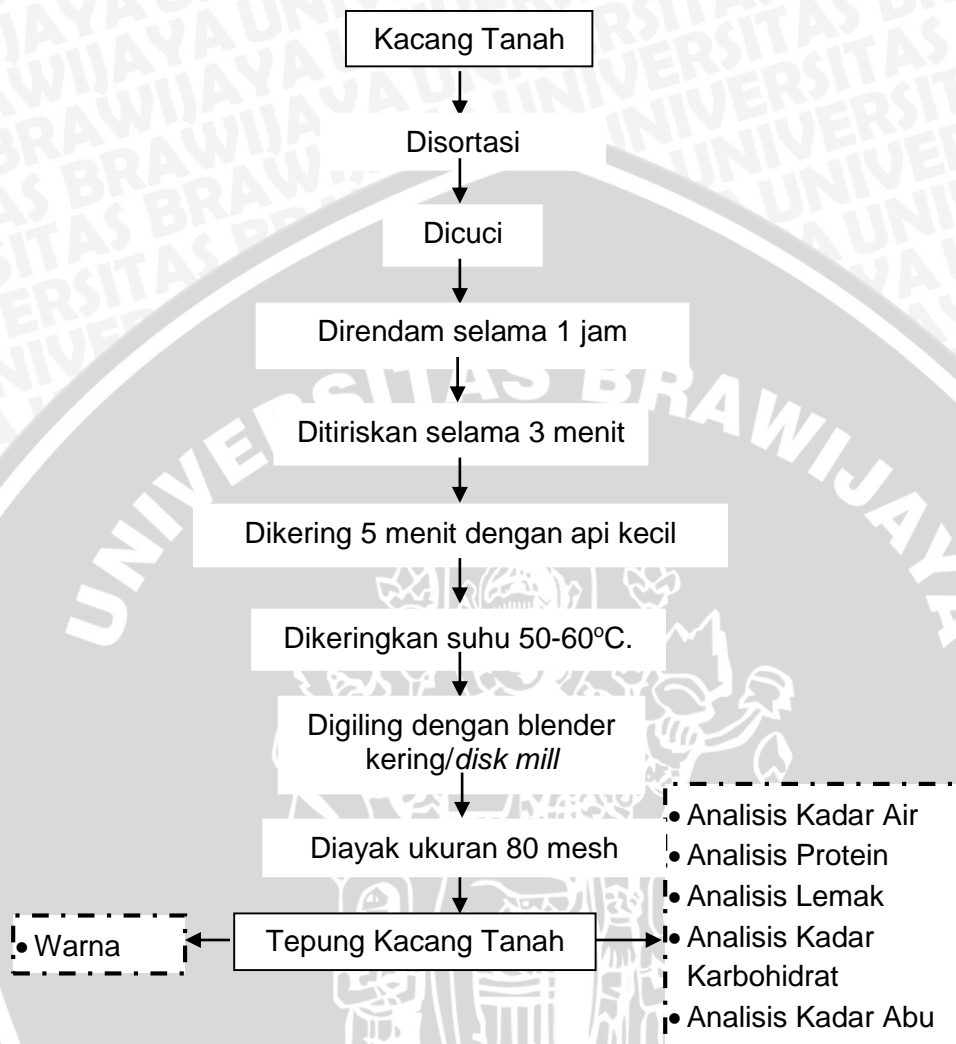
3.5.2. Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan keragaman ANOVA dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Apabila terdapat beda nyata pada interaksi kedua faktor perlakuan dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dan bila tidak terdapat interaksi namun di salah satu faktor perlakuan atau keduanya terdapat beda nyata, maka dilakukan uji beda BNT dengan taraf nyata 5%. Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode pembobotan (Zeleny, 1982).



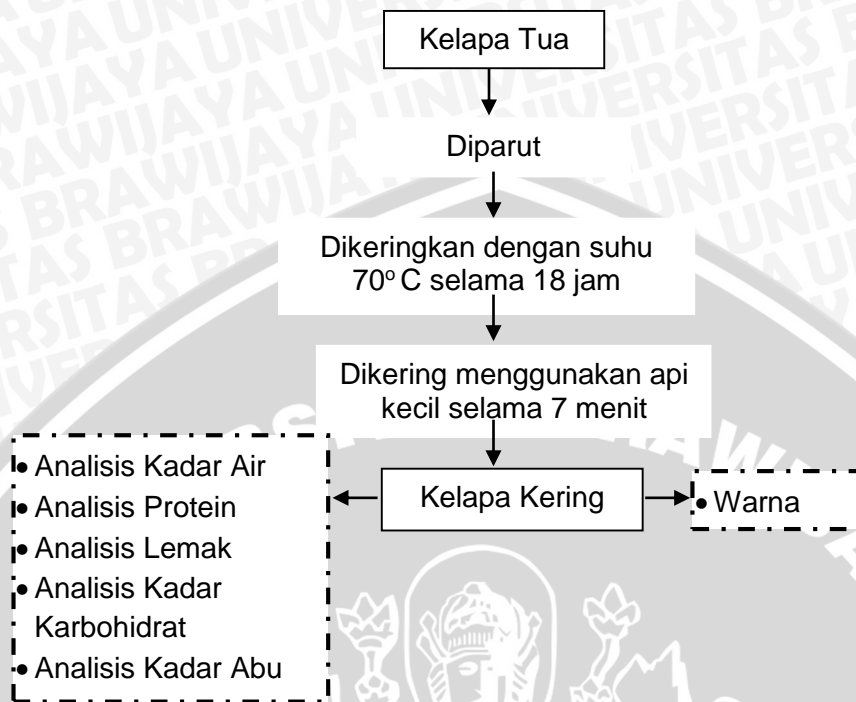
3.6. Diagram Alir Penelitian

3.6.1. Proses Persiapan Tepung Kacang Tanah



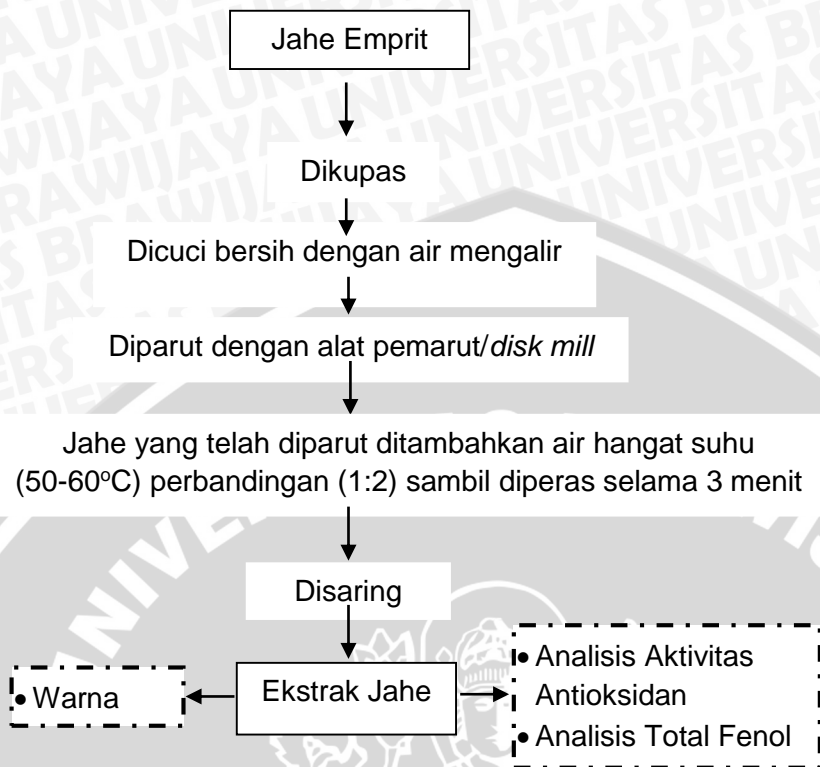
Gambar 3.1 Diagram Alir Persiapan Tepung Kacang Tanah dengan Modifikasi (Rani, 2013)

3.6.2. Proses Persiapan Kelapa Kering



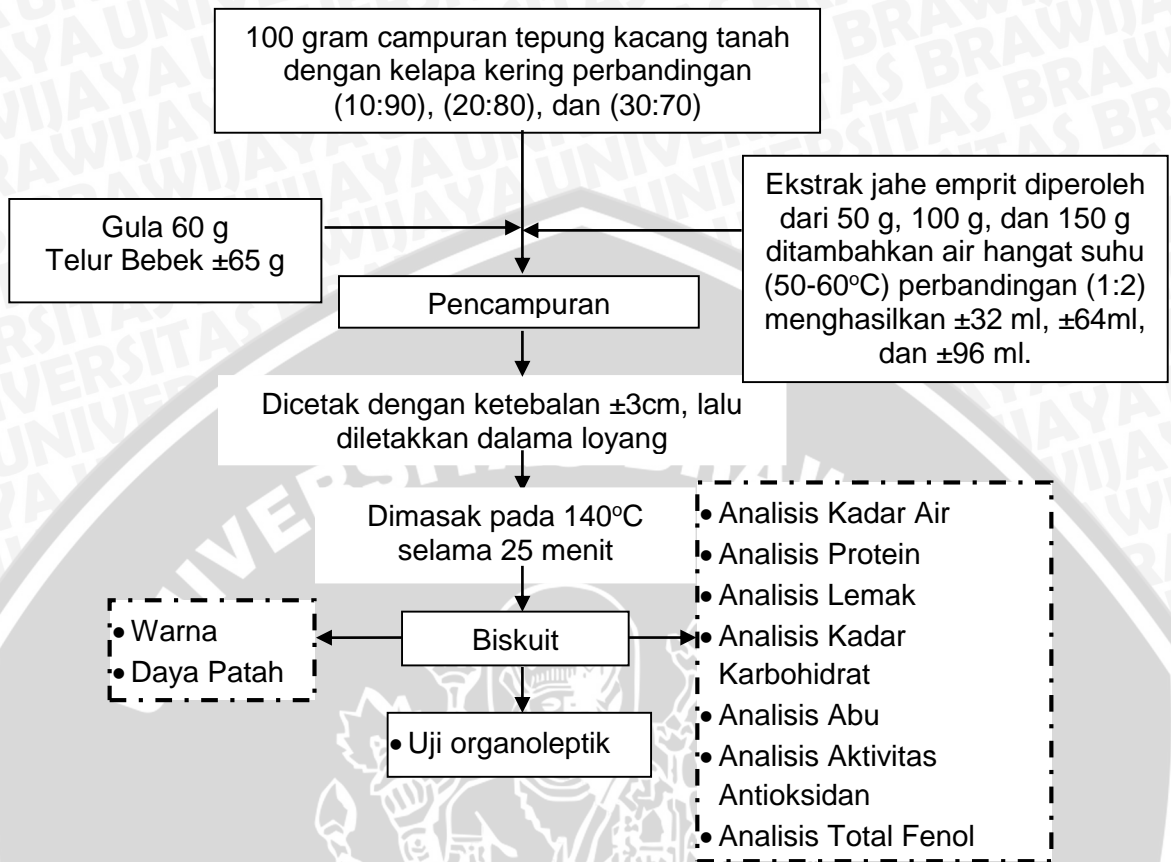
Gambar 3.2 Diagram Alir Persiapan Kelapa Parut dengan Modifikasi (Djtmiko, 1983)

3.6.3. Proses Pembuatan Ekstrak Jahe



Gambar 3.3 Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Jahe dengan Modifikasi (Paimin dkk., 2008)

3.6.4. Proses Pembuatan Biskuit



Gambar 3.4 Diagram Alir Pembuatan Biskuit

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Bahan Baku

Analisa bahan baku dilakukan untuk mengetahui kondisi awal bahan baku yang akan digunakan dalam pembuatan biskuit. Bahan baku yang digunakan untuk membuat biskuit adalah kacang tanah varietas “Tuban” yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Malang. Karakteristik kacang tanah yang digunakan memiliki ukuran yang besar, kulit ari berwarna merah atau coklat muda dan warna daging putih kekuningan (Winarto, 2012). Bahan baku lain yang digunakan adalah kelapa tua yang diperoleh dari pasar tradisional Pasar Besar, Malang. Serta, jahe emprit yang diperoleh dari pasar tradisional Pasar Besar, Malang.

Tabel 4.1 Data Hasil Analisis Bahan Baku

Parameter	Kacang Tanah		Kelapa Kering		Jahe Emprit	
	Analisa	Literatur (a)	Analisa	Literatur (b)	Analisa	Literatur (c)
Air (%)	1,5	4,0	5,67	6,99	-	-
Lemak (%)	35,7	42,8	35,47	38,24	-	-
Protein (%)	20,5	25,3	5,14	5,79	-	-
Karbohidrat (%)	41,29	25,5	52,41	48,71	-	-
Abu (%)	1,01	2,4	1,31	0,27	-	-
Antioksidan (%)	-	-	-	-	65,38	79,0
Fenol (µg GAE/g sampel)	-	-	-	-	133,97	101,6

Keterangan : (a) : Departemen Kesehatan (2012), (b) : Raghavendra *et al.* (2004), (c) : Maizura *et al.* (2011)

Berdasarkan **Tabel 4.1** menunjukkan hasil analisa kadar air pada kacang tanah terdapat sedikit perbedaan dengan kadar air menurut literatur. Hasil analisa kadar air sebesar 1,5%, sementara menurut literatur sebesar 4,0%. Hal ini diduga karena perbedaan varietas kacang tanah, dan perbedaan komposisi kacang tanah. Menurut Winarno (2004) perbedaan kadar air akan memberikan perbedaan pada komponen lain dari bahan tersebut. Kadar air kelapa tua hasil analisa dengan literatur berbeda sangat jauh. Hasil analisa kadar air sebesar 5,67%, sedangkan menurut literatur sebesar 6,99%. Hal ini diduga karena semakin lama penyangraian, maka semakin banyak air yang teruapkan. Kadar air tersebut akan

mempengaruhi penampakan, tekstur produk, serta daya simpannya (Winarno, 1997).

Pada **Tabel 4.1** menunjukkan hasil analisa kadar lemak pada kacang tanah lebih rendah daripada literatur. Hasil analisa kadar lemak sebesar 35,7%, sementara menurut literatur sebesar 42,8%. Hal ini diduga karena perbedaan varietas kacang tanah, tingkat kematangan, dan cara penanaman. Kacang tanah dimasak dengan cara dikering. Sehingga semakin lama penyangraian, akan menurunkan kadar lemak. Kadar lemak kelapa tua hasil analisa dengan literatur berbeda tipis. Hasil analisa kadar lemak sebesar 35,47%, sedangkan menurut literatur sebesar 38,24%. Hal ini berhubungan dengan korelasi antara kadar air dan kadar lemak. Semakin rendah kadar air maka kadar lemak akan semakin meningkat (Winarto, 2012).

Pada **Tabel 4.1** menunjukkan hasil analisa kadar protein pada kacang tanah lebih rendah daripada literatur. Hasil analisa kadar protein sebesar 20,5%, sementara menurut literatur sebesar 25,3%. Hal ini diduga karena perbedaan varietas kacang tanah, tingkat kematangan, dan cara penanaman. Kacang tanah dimasak dengan cara dikering. Sehingga semakin lama penyangraian, akan menurunkan kadar protein. Kadar protein kelapa tua hasil analisa dengan literatur berbeda tipis. Hasil analisa kadar lemak sebesar 5,14%, sedangkan menurut literatur sebesar 5,79%. Hal ini berhubungan dengan korelasi antara kadar air dan kadar protein. Semakin rendah kadar air maka kadar protein akan semakin meningkat (Winarto, 2012).

Pada **Tabel 4.1** menunjukkan hasil analisa kadar karbohidrat pada kacang tanah lebih tinggi daripada literatur. Hasil analisa kadar karbohidrat sebesar 41,29%, sementara menurut literatur sebesar 25,5%. Hal ini diduga karena kadar karbohidrat diperoleh *Carbohydrate by Difference* sehingga serat kasar pun terhitung (Winarno, 2004). Jika kadar protein dan kadar lemaknya tinggi maka kadar karbohidratnya menjadi tinggi. Kadar karbohidrat kelapa tua analisa berbeda dengan literatur. Hasil analisa kadar karbohidrat sebesar 52,41%, sementara menurut literatur sebesar 48,71%. Hal ini disebabkan karena korelasi lemak dan protein. Semakin tinggi kadar lemak dan kadar protein, maka kadar karbohidratnya menjadi tinggi.

Pada **Tabel 4.1** menunjukkan hasil analisa kadar abu pada kacang tanah lebih rendah daripada literatur. Hasil analisa kadar abu sebesar 2,33%, sementara menurut literatur sebesar 6,8%. Hal ini diduga karena metode pengabuan kering

dengan suhu 500-600°C. Kemungkinan beberapa mineral yang terkandung dalam kacang tanah seperti kalsium, natrium, kalium dan fosfor mengalami penguapan. Sehingga elemen-elemen abu yang tertinggal dalam bahan pangan berkurang.

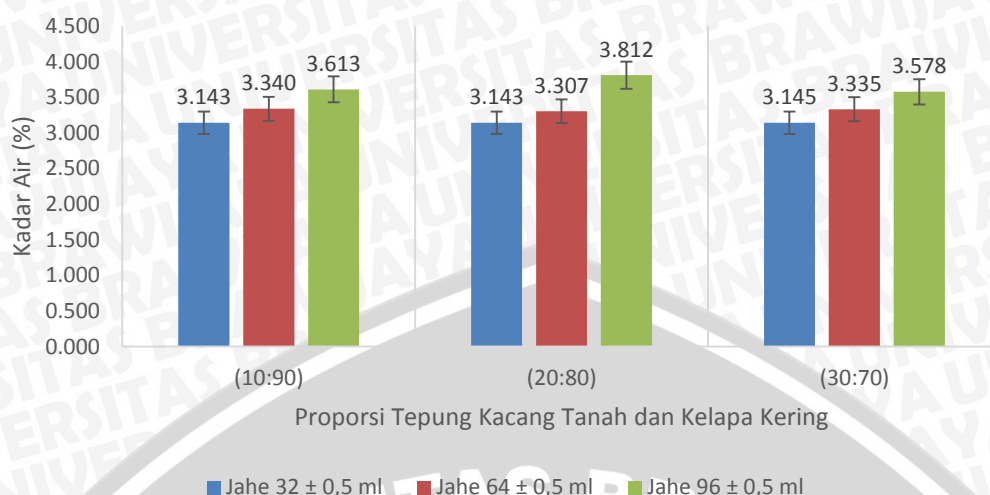
Selanjutnya analisa bahan baku jahe emprit meliputi antioksidan dan total fenol. Hasil analisa antioksidan sebesar 65% tidak berbeda jauh dengan literatur sebesar 79% (Maizura *et al.*, 2011). Sedangkan pengamatan total fenol sebesar 123,55 ($\mu\text{g GAE/g}$ sampel) hanya sedikit berbeda dengan literatur sebesar 101,6 ($\mu\text{g GAE/g}$ sampel). Jahe (*Zingiber officinale* R) memiliki senyawa fitokimia aktif berupa *gingerol*, *shogaols*, dan *paradol*, dan mereka memiliki sifat antioksidan yang kuat dan *chemopreventif* (Halvorsen *et al.*, 2002). Perbedaan ini menjelaskan bahwa semakin tinggi antioksidan, maka semakin tinggi pula total fenolnya. Jenis pelarut yang digunakan ketika proses ekstraksi juga memiliki pengaruh terhadap kandungan total fenol yang terekstrak. Ekstraksi senyawa fenol biasanya menggunakan pelarut organik, seperti metanol, etanol dan aseton. Pada banyak penelitian telah terbukti bahwa pelarut senyawa fenol terbaik adalah aseton, diikuti methanol dan selanjutnya ethanol (Widyanti, 2009).

4.2. Karakteristik Kimia Biskuit

4.2.1. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu aspek penting dalam produk pangan karena menentukan kualitas dan daya simpan suatu bahan pangan. Jika produk tidak memenuhi syarat batas maksimum yang ditentukan, maka produk akan mengalami perubahan sifat fisik dan kimiawi yang ditandai dengan tumbuhnya mikroorganisme. Produk dengan kadar air rendah relatif lebih tahan penyimpanan jangka panjang daripada produk yang berkadar air tinggi (Handjani dan Purwoko, 2008). Rerata kadar air dari biskuit dengan penambahan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berkisar 3,143%–3,812%. Pengaruh perlakuan ini dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.

Gambar 4.1 menunjukkan kadar air biskuit. Proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (20:80), serta volume jahe $96\pm 0,5$ ml memberikan kadar air tertinggi sebesar 3,812%, sedangkan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering (10:90), serta volume jahe $96\pm 0,5$ ml memberikan kadar air terendah sebesar 3,143%.



Gambar 4.1 Grafik Rerata Kadar Air Biskuit Akibat Pengaruh Penambahan Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe Emprit

Hasil analisis ragam pada (**Lampiran 3**) menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap kadar air biskuit dan diantara kedua perlakuan terdapat interaksi. Rerata kadar air dan uji DMRT (1%) biskuit dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air biskuit. Rerata kadar air pada biskuit yang ditambahkan volume jahe semakin menurun dari 96ml sampai 32ml. Penurunan ini disebabkan karena dalam 100g jahe segar mengandung 83,7% air (Koswara, 1995). Semakin sedikit penambahan volume jahe maka kadar air dalam biskuit semakin menurun. Volume jahe 32ml diperoleh dari 50g jahe emprit yang telah diperas. Selain itu kelapa memiliki porositas yang lebih tinggi daripada kacang tanah sehingga proporsi (10:90) memiliki kadar air lebih rendah daripada proporsi (20:80).

Jika jumlah kelapa kering yang digunakan lebih banyak dalam formulasi biskuit maka porositas produk semakin besar yang dapat menyebabkan semakin banyak air yang teruapkan dalam proses pemanggangan biskuit sehingga produk menjadi lebih kering. Menurut Achmat Sarifudin dkk. (2015) bahwa densitas kamba tepung kacang tanah adalah $0,65 \text{ g/cm}^3$ dan densitas kamba kelapa kering adalah $0,40 \text{ g/cm}^3$.

Tabel 4.2 Analisis Ragam Rerata Kadar Air Biskuit Akibat Pengaruh Penambahan Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe Emprit

Proporsi Tepung Kacang Tanah dan Kelapa Kering (g)	Penambahan Volume Jahe (ml)	Rerata Kadar Air (%)	DMRT 1%
(10:90)	32±0,5	3,143 a	0,096
	64±0,5	3,34 de	0,108
	96±0,5	3,613 f	0,109
(20:80)	32±0,5	3,143 a	0,100
	64±0,5	3,307 bc	0,105
	96±0,5	3,812 g	
(30:70)	32±0,5	3,145 ab	0,103
	64±0,5	3,335 cd	0,107
	96±0,5	3,578 e	0,109

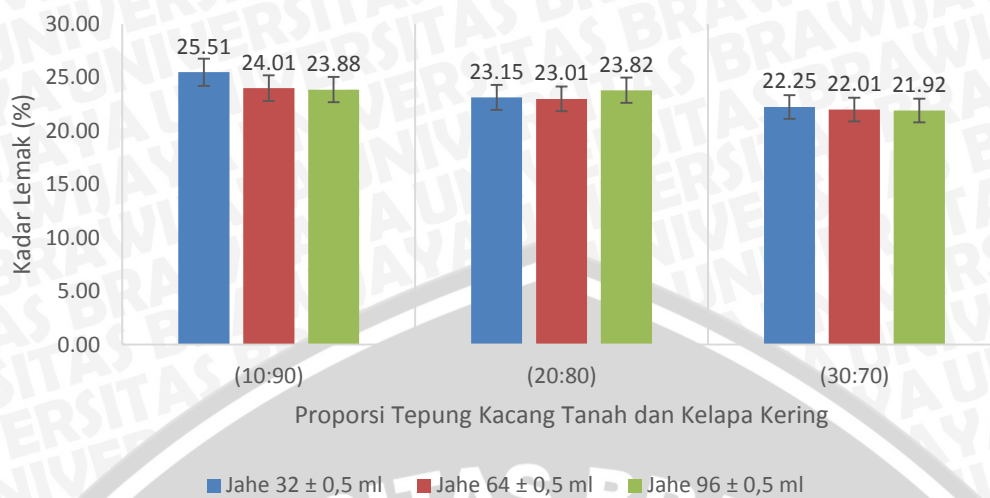
Keterangan : Nilai rerata dengan huruf dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda sangat nyata ($\alpha=0.01$)

Berdasarkan hasil analisa bahan baku, kadar air kacang tanah sebesar 1,55% dan kelapa kering sebesar 5,67%. Kadar air biskuit sebesar 3,14% lebih rendah daripada biskuit kontrol yang menggunakan tepung terigu sebesar 4,13%. Kadar air biskuit sudah sesuai Standar Nasional Indonesia yaitu maksimum 5%.

4.2.2. Kadar Lemak

Tinggi rendahnya kadar lemak pada suatu produk akan mempengaruhi umur simpan. Produk dengan kadar lemak tinggi dalam beberapa hari penyimpanan dapat menyebabkan bau tengik akibat proses oksidasi (Ketaren, 1986). Rerata kadar lemak biskuit dengan menggunakan perlakuan penambahan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berkisar pada 21,92%-25,51%. Pengaruh perlakuan ini dapat dilihat pada **Gambar 4.2**.

Gambar 4.2 menunjukkan kadar lemak biskuit. Proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (10:90), serta volume jahe 32±0,5 ml memberikan kadar lemak tertinggi sebesar 25,51%, sedangkan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering (30:70), serta volume jahe 96±0,5 ml memberikan kadar air terendah sebesar 21,92%.



Gambar 4.2 Grafik Rerata Kadar Lemak Biskuit Pengaruh Penambahan Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Hasil analisis ragam pada (**Lampiran 4**) menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap kadar lemak biskuit dan diantara kedua perlakuan terdapat interaksi. Rerata kadar lemak dan uji DMRT (1%) biskuit dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak biskuit. Semakin tinggi proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering serta volume jahe yang ditambahkan, maka rerata kadar lemak pada biskuit semakin menurun. Hal ini berkaitan dengan kandungan lemak yang ada pada bahan-baku. Berdasarkan hasil analisa bahan baku diketahui bahwa kadar lemak dalam kacang tanah 51,58 dan kelapa kering 69,14. Proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (10:90) menghasilkan kadar lemak sebesar 25,51%. Sedangkan menurut Koswara (1995) bahwa dalam 100g jahe segar mengandung lemak sebesar 1,0%.

Selain tepung kacang tanah, kelapa kering, volume jahe ada pula bahan pendukung yang ditambahkan yaitu telur bebek. Telur bebek dipilih menggantikan telur ayam karena telur bebek kaya akan lemak sebesar 14,3%, sedangkan telur ayam sebesar 11,5% (Anonim, 2004).

Tabel 4.3 Analisis Ragam Rerata Kadar Lemak Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Proporsi Tepung Kacang Tanah dan Kelapa Kering (g)	Penambahan Volume Jahe (ml)	Rerata Kadar Lemak (%)	DMRT 1%
(10:90)	32±0,5	25,51 g	0,096
	64±0,5	24,012 f	0,108
	96±0,5	23,88 ef	0,109
(20:80)	32±0,5	23,150 de	0,100
	64±0,5	23,007 d	0,105
	96±0,5	23,823 e	
(30:70)	32±0,5	22,248 c	0,103
	64±0,5	22,005 b	0,107
	96±0,5	21,922 a	0,109

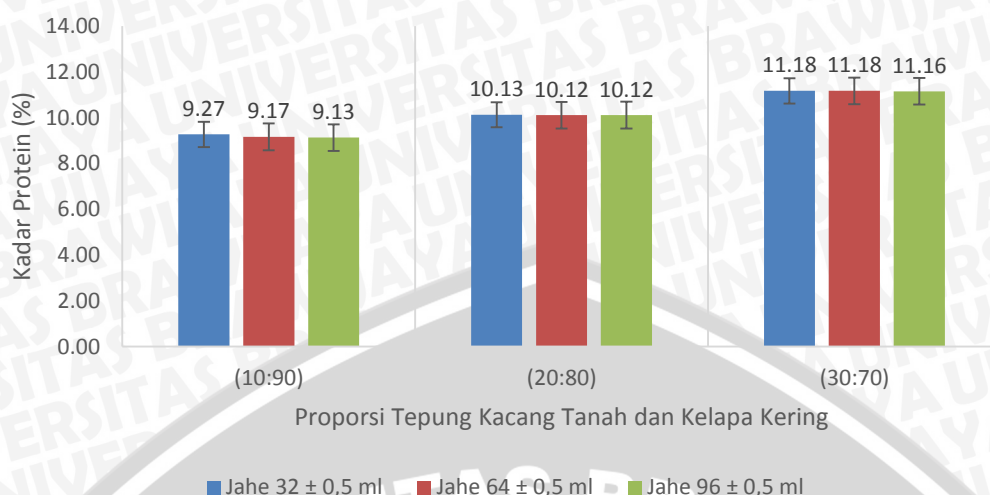
Keterangan : Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)

Dilain sisi lemak yang tinggi akan menyebabkan produk beraroma tengik dan umur simpan singkat akibat oksidasi lipid. Sehingga untuk mengantisipasi produk tetap dapat lebih lama disimpan digunakan kemasan plastik dalam keadaan hampa udara. Biskuit tinggi lemak (25,51%) ini lebih tinggi daripada biskuit kontrol (24,32%). Perbedaan ini disebabkan biskuit kontrol menggunakan tepung terigu dan telur ayam. Menurut Standar Nasional Indonesia bahwa kadar lemak dalam produk biskuit yaitu minimum 9,5%. Perbedaan dengan SNI dikarenakan berbedanya bahan-bahan yang terkandung dalam biskuit.

4.2.3. Kadar Protein

Protein tersusun dari asam-asam amino yang mengandung unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Protein dalam bahan makanan yang dikonsumsi manusia akan diserap oleh usus dalam bentuk asam amino (Winarno, 1997). Rerata kadar protein biskuit dengan menggunakan perlakuan penambahan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berkisar pada 9,13%-11,18%. Pengaruh perlakuan ini dapat dilihat pada **Gambar 4.3**.

Gambar 4.3 menunjukkan kadar protein biskuit. Proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (30:70), serta volume jahe 64±0,5 ml memberikan kadar protein tertinggi sebesar 11,18%, sedangkan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering (10:90), serta volume jahe 96±0,5 ml memberikan kadar air terendah sebesar 9,13%.



Gambar 4.3 Grafik Rerata Kadar Protein Biskuit Akibat Pengaruh Penambahan Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Hasil analisis ragam pada (**Lampiran 5**) menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering berpengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap kadar protein biskuit, sedangkan penambahan volume jahe tidak memberikan pengaruh yang nyata dan diantara kedua perlakuan tidak terdapat interaksi. Rerata kadar protein dan uji BNT (1%) biskuit dapat dilihat pada

Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Analisis Ragam Rerata Kadar Protein Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Proporsi Tepung Kacang Tanah dan Kelapa Kering (g)	Rerata Kadar Protein (%)	BNT 1%
(10:90)	9,191 a	
(20:80)	10,122 b	0,123
(30:70)	11,169 c	

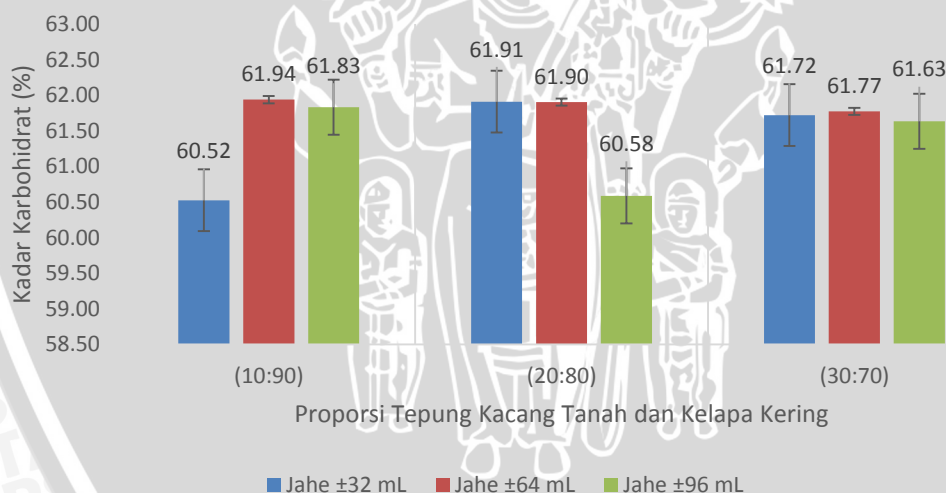
Keterangan : Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein biskuit. Semakin tinggi proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering, maka rerata kadar protein pada biskuit semakin meningkat. Hasil ini berdasarkan analisa bahan baku awal yang menjelaskan didalam tepung kacang tanah dan kelapa kering memiliki kadar protein masing-masing sebesar 20,5% dan 5,14%.

Selain itu, telur bebek juga ditambahkan dalam adonan biskuit. Telur bebek kaya akan protein sebesar 13,1% (Anonim, 2004). Sedangkan pada telur ayam kadar proteinnya sebesar 12,8%. Biskuit mengandung protein berkisar antara 9,13%-11,18%, sedangkan biskuit kontrol hanya 3,81%. Perbedaan ini dipengaruhi bahan baku yang digunakan. Biskuit kontrol menggunakan tepung terigu dan telur ayam (Astawan, 2009). Menurut Standar Nasional Indonesia bahwa kadar protein dalam produk biskuit yaitu minimum 9%.

4.2.4. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa organik terdiri dari unsur karbon, hidrogen, dan oksigen. Perbandingan antara atom C, atom H, dan atom O masing-masing 1:2:1. Rerata kadar karbohidrat biskuit dengan menggunakan perlakuan penambahan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berkisar pada 60,52%-61,94%. Pengaruh perlakuan ini dapat dilihat pada **Gambar 4.4**.



Gambar 4.4 Grafik Rerata Kadar Karbohidrat Biskuit Akibat Pengaruh Penambahan Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Gambar 4.4 menunjukkan kadar total karbohidrat biskuit. Proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (10:90), serta volume jahe 64±0,5 ml memberikan kadar karbohidrat tertinggi sebesar 61,94%, sedangkan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering (10:90), serta volume jahe 32±0,5 ml memberikan kadar air terendah sebesar 60,52%.

Hasil analisis ragam pada (**Lampiran 6**) menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap kadar karbohidrat biskuit dan diantara kedua perlakuan terdapat interaksi. Rerata kadar karbohidrat dan uji DMRT (1%) biskuit dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Analisis Ragam Rerata Kadar Karbohidrat Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Proporsi Tepung Kacang Tanah dan Kelapa Kering (g)	Konsentrasi Penambahan Volume Jahe (ml)	Rerata Kadar Karbohidrat (%)	DMRT 1%
(10:90)	32±0,5	60,523 a	0,257
	64±0,5	61,937 g	
	96±0,5	61,832 de	
(20:80)	32±0,5	61,908 fg	0,287
	64±0,5	61,903 ef	
	96±0,5	60,585 ab	
(30:70)	32±0,5	61,72 bc	0,292
	64±0,5	61,773 cd	
	96±0,5	61,632 b	

Keterangan : Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)

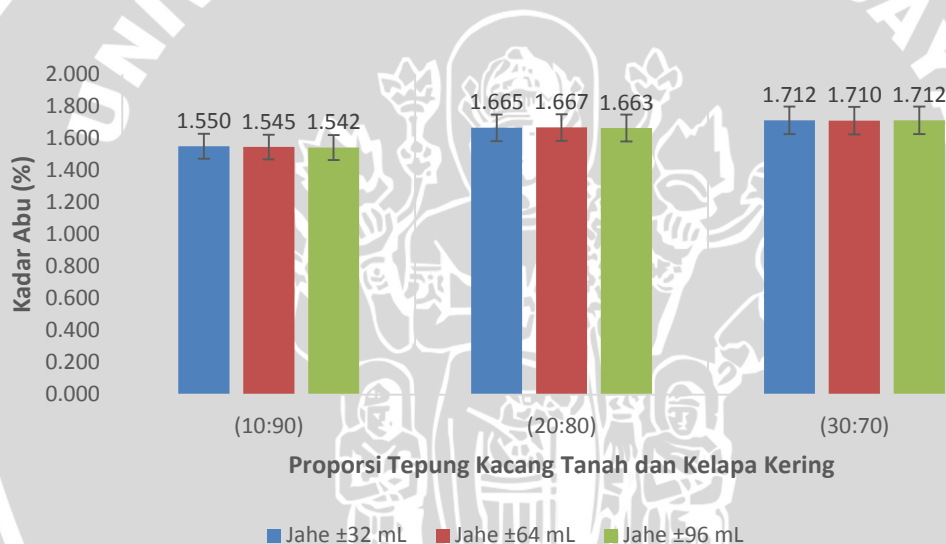
Tabel 4.5 menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering berpengaruh sangat nyata terhadap kadar karbohidrat biskuit. Semakin tinggi proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering serta penambahan volume jahe, maka rerata kadar karbohidrat pada biskuit semakin menurun. Namun pada **Tabel 4.5** hasilnya berbeda. Perbedaan ini disebabkan cara analisis kadar karbohidrat menggunakan *proximate analysis* atau disebut *carbohydrate by difference*. Perhitungan: % karbohidrat = 100 - % (protein + lemak + abu + air). Hasil ini berdasarkan analisis bahan baku awal yang menjelaskan didalam tepung kacang tanah dan kelapa kering memiliki kadar karbohidrat masing-masing sebesar 41,29% dan 52,41%. Sedangkan pada jahe sebesar 10,1% (Koswara, 1995).

Biskuit mengandung kadar karbohidrat berkisar antara 60,52%-61,94%, lebih rendah daripada biskuit kontrol sebesar 66,9%. Perbedaan ini dipengaruhi sebab biskuit kontrol menggunakan tepung terigu, Tepung terigu memiliki kadar karbohidrat sebesar 77,3% (Satuhu dan Sunarmani, 2004), sedangkan menurut analisa bahan baku kacang tanah memiliki karbohidrat sebesar 41,29%. Menurut

Standar Nasional Indonesia bahwa kadar karbohidrat dalam produk biskuit yaitu minimum 70%.

4.2.5. Kadar Abu

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Kadar abu dapat menunjukkan total mineral dalam suatu bahan pangan. Bahan-bahan organik dalam proses pembakaran akan terbakar tetapi komponen anorganiknya tidak, karena itulah disebut sebagai kadar abu (Winarno, 1997). Rerata kadar abu biskuit dengan menggunakan perlakuan penambahan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berkisar pada 1,542%-1,712%. Pengaruh perlakuan ini dapat dilihat pada **Gambar 4.5**.



Gambar 4.5 Grafik Rerata Kadar Abu Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Gambar 4.5 menunjukkan kadar abu biskuit. Proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (30:70), serta volume jahe $32 \pm 0,5$ ml memberikan kadar abu tertinggi sebesar 1,712%, sedangkan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering (10:90), serta volume jahe $96 \pm 0,5$ ml memberikan kadar abu terendah sebesar 1,542%.

Hasil analisis ragam pada (**Lampiran 7**) menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering berpengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap kadar abu biskuit, sedangkan penambahan volume jahe tidak

memberikan pengaruh yang nyata dan diantara kedua perlakuan tidak terdapat interaksi. Rerata kadar abu dan uji BNT (1%) biskuit dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4.6 Analisis Ragam Rerata Kadar Abu Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Proporsi Tepung Kacang Tanah dan Kelapa Kering (g)	Rerata Kadar Abu (%)	BNT 1%
(10:90)	1,546 a	0,010
(20:80)	1,665 b	
(30:70)	1,711 c	

Keterangan : Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perberbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)

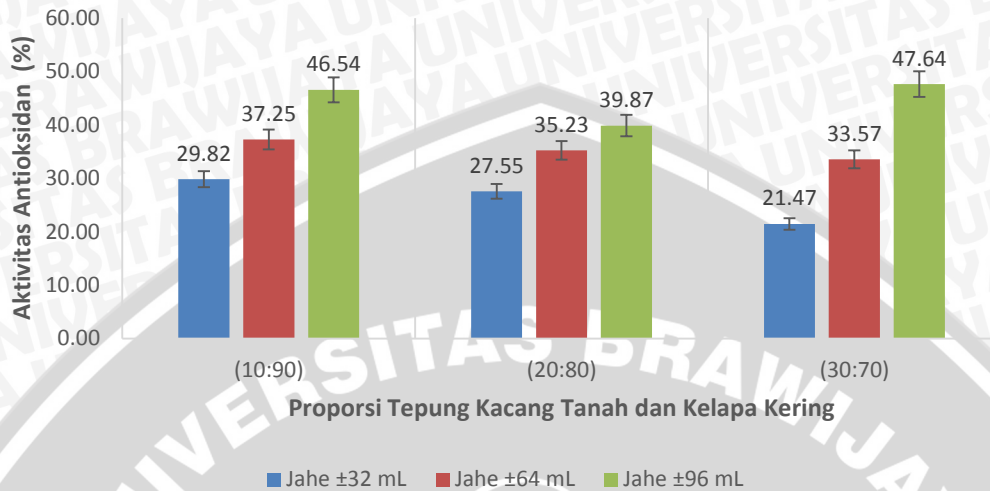
Tabel 4.6 menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu biskuit. Semakin tinggi proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering, maka rerata kadar abu pada biskuit semakin meningkat. Hasil ini berdasarkan analisa bahan baku awal yang menjelaskan didalam tepung kacang tanah dan kelapa kering memiliki kadar abu masing-masing sebesar 1,01% dan 1,31%. Kacang tanah mengandung berbagai macam mineral seperti besi, kalsium, fosfor, natrium dan kalium. Sedangkan kelapa kering mengandung kalium, fosfor, dan thiamin (Departemen Kesehatan, 2012).

Biskuit mengandung kadar abu berkisar antara 1,546%-1,711%, lebih tinggi daripada biskuit kontrol sebesar 0,84%. Perbedaan ini karena biskuit kontrol menggunakan tepung terigu dengan kadar abu sebesar 0,6% (Astawan, 2009). Menurut Gaman & Sherington (1992), bahwa pada pemasakan kecil saja dapat mempengaruhi kalsium yang ada pada makanan sedangkan besi mudah larut dalam air. Menurut Standar Nasional Indonesia bahwa kadar abu dalam produk biskuit yaitu maksimum 1,6%.

4.2.6. Aktivitas Antioksidan

Menurut Sies (1997), bahwa aktivitas antioksidan suatu senyawa dapat diukur dari kemampuannya menangkap radikal bebas. Radikal bebas yang biasa digunakan sebagai model dalam mengukur daya penangkapan radikal bebas adalah DPPH. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan metode DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*) dari biskuit berkisar antara 21,47%-47,64%. Pengaruh

penambahan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe terhadap biskuit disajikan dalam **Gambar 4.6**.



Gambar 4.6 Grafik Rerata Aktivitas Antioksidan Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Gambar 4.6 menunjukkan aktivitas antioksidan biskuit. Proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (30:70), serta volume jahe $96 \pm 0,5$ ml memberikan antioksidan tertinggi sebesar 47,64%, sedangkan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering (30:70), serta volume jahe $32 \pm 0,5$ ml memberikan antioksidan terendah sebesar 21,47%.

Hasil analisis ragam pada (**Lampiran 8**) menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap aktivitas antioksidan biskuit dan diantara kedua perlakuan terdapat interaksi. Rerata aktivitas antioksidan dan uji DMRT (1%) biskuit dapat dilihat pada **Tabel 4.7**.

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata terhadap nilai aktivitas antioksidan biskuit. Semakin tinggi proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering serta volume jahe yang ditambahkan, maka rerata antioksidan pada biskuit semakin meningkat. Nilai antioksidan tertinggi terdapat pada biskuit dengan proporsi kacang tanah dan kelapa (30:70) dan volume jahe 96ml yaitu 47,64%. Nilai terendah pada proporsi kacang tanah dan kelapa (30:70) dan volume jahe 32 ml yaitu 21,47%. Jahe memiliki senyawa antioksidan, seperti *gingerol*, *shogaols*, dan *paradols* (Halvorsen *et al.*, 2002). Berdasarkan hasil

analisa, jahe mengandung 65,38% antioksidan, sedangkan menurut literatur sebesar 79% (Maizura *et al.*, 2011). Biskuit kontrol memiliki antioksidan sebesar 19,45%. Ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe, maka semakin tinggi nilai antioksidannya.

Tabel 4.7 Analisis Ragam Rerata Aktivitas Antioksidan Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Proporsi Tepung Kacang Tanah dan Kelapa Kering (g)	Penambahan Volume Jahe (ml)	Rerata Aktivitas Antioksidan (%)	DMRT 1%
(10:90)	32±0,5	29,825 c	3,721
	64±0,5	37,255 f	3,887
	96±0,5	46,543 h	3,949
(20:80)	32±0,5	27,554 b	3,623
	64±0,5	35,225 e	3,845
	96±0,5	39,869 g	3,921
(30:70)	32±0,5	21,465 a	3,474
	64±0,5	33,574 d	3,791
	96±0,5	47,644 i	

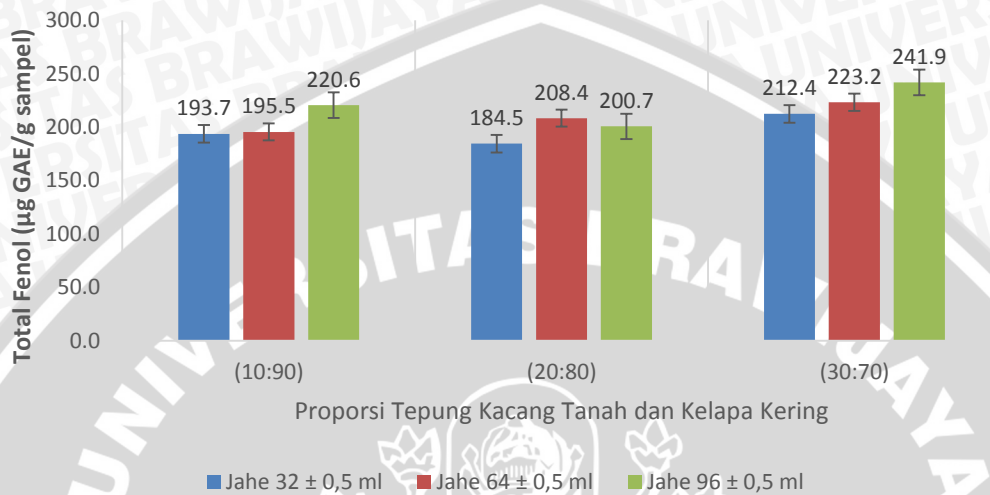
Keterangan : Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)

Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh beberapa faktor fisikokimia. Dalam bahan pangan dan sistem biologi, sifat hidrofobik dan hidrofilik senyawa antioksidan sangat mempengaruhi efektifitas antioksidatifnya. Semakin polar antioksidan maka akan lebih aktif dalam lipida murni, sedangkan antioksidan non polar lebih efektif dalam substrat yang polar seperti emulsi (Pokorny *et al.*, 2001). Buah kelapa mengandung senyawa-senyawa antioksidan seperti vitamin A, vitamin C, dan tokoferol. Sedangkan dalam kacang tanah terdapat vitamin A, vitamin E, vitamin K dan flavonoid.

4.2.7. Kadar Total Fenol

Analisa total fenol dilakukan untuk mengetahui kandungan fenol dalam bahan. Metode yang digunakan dalam analisa total fenol ini yaitu metode Folin-Ciocalteu. Metode tersebut merupakan metode pengukuran total fenol dengan penambahan reagen Folin-Ciocalteu yang kemudian diukur panjang gelombangnya menggunakan spektrofotometri dengan panjang gelombang 765 nm. Metode ini juga menggunakan aktivitas transfer elektron oleh senyawa

antioksidan pada bahan baku yang dianalisa (Ahalya, 2013). Hasil pengukuran total fenol pada biskuit berkisar antara 184,5 µg GAE/g sampel–241,9 µg GAE/g sampel. Pengaruh penambahan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe terhadap biskuit disajikan dalam **Gambar 4.7**.



Gambar 4.7 Grafik Rerata Total Fenol Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Gambar 4.7 menunjukkan total fenol biskuit. Proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (30:70), serta volume jahe 96±0,5 ml memberikan total fenol tertinggi sebesar 241,9 µg GAE/g sampel, sedangkan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering (30:70), serta volume jahe 32±0,5 ml memberikan total fenol terendah sebesar 21,47%.

Hasil analisis ragam pada (**Lampiran 9**) menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap total fenol biskuit dan diantara kedua perlakuan tidak terdapat interaksi. Rerata total fenol dan uji BNT (1%) biskuit dapat dilihat pada **Tabel 4.8 dan Tabel 4.9**.

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering berpengaruh sangat nyata terhadap total fenol biskuit. Semakin tinggi proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering, maka rerata total fenol semakin meningkat. Perbedaan ini disebabkan komponen antioksidan dalam kedua bahan seperti vitamin A dan vitamin E. Komponen ini labil terhadap pemanasan yang dapat menurunkan aktivitas antioksidan nya (Hartanto, 2012).

Tabel 4.8 Analisis Ragam Rerata Total Fenol Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering

Proporsi Tepung Kacang Tanah dan Kelapa Kering (g)	Rerata Total Fenol (μg GAE/g sampel)	BNT 1%
(10:90)	196,862 a	
(20:80)	209,051 ab	21,53
(30:70)	221,065 b	

Keterangan : Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)

Total fenol dan antioksidan saling berkorelasi. Semakin tinggi kandungan total fenol pada bahan akan diikuti dengan tingginya aktivitas antioksidan dari bahan tersebut. Selain itu perbedaan perlakuan pendahuluan bahan sebelum bahan dianalisa dan perbedaan varietas bahan baku, serta metode pengvolumean yang digunakan berpengaruh terhadap komponen fenol yang ada dalam bahan.

Tabel 4.9 Analisis Ragam Rerata Total Fenol Biskuit Akibat Pengaruh Penambahan Volume Jahe

Penambahan Volume Jahe (ml)	Rerata Total Fenol (μg GAE/g sampel)	BNT 1%
32 \pm 0,5	203,279 ab	
64 \pm 0,5	197,858 a	21,53
96 \pm 0,5	225,841 b	

Keterangan : Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata terhadap total fenol biskuit. Seharusnya penambahan volume jahe dapat meningkatkan total fenol. Namun perbedaan ini disebabkan beberapa faktor seperti pemanasan, perlakuan pendahuluan, dan tahapan analisa. Serta, jenis pelarut yang digunakan ketika proses volumesi juga memiliki pengaruh terhadap kandungan total fenol yang terekstrak. Ekstraksi senyawa fenol biasanya menggunakan pelarut organik, seperti metanol, etanol dan aseton. Pada banyak penelitian telah terbukti bahwa pelarut senyawa fenol terbaik adalah aseton, diikuti metanol dan selanjutnya etanol (Widyanti, 2009). Berdasarkan hasil analisa bahan baku, jahe emprit memiliki total fenol sebesar 133,97 μg GAE/g sampel. Sedangkan biskuit kontrol sebesar 315,5 μg GAE/g sampel. Biskuit kontrol diperoleh dari biskuit komersial yang berbahan dasar tepung terigu.

4.3. Karakteristik Fisik Biskuit

4.3.1. Warna

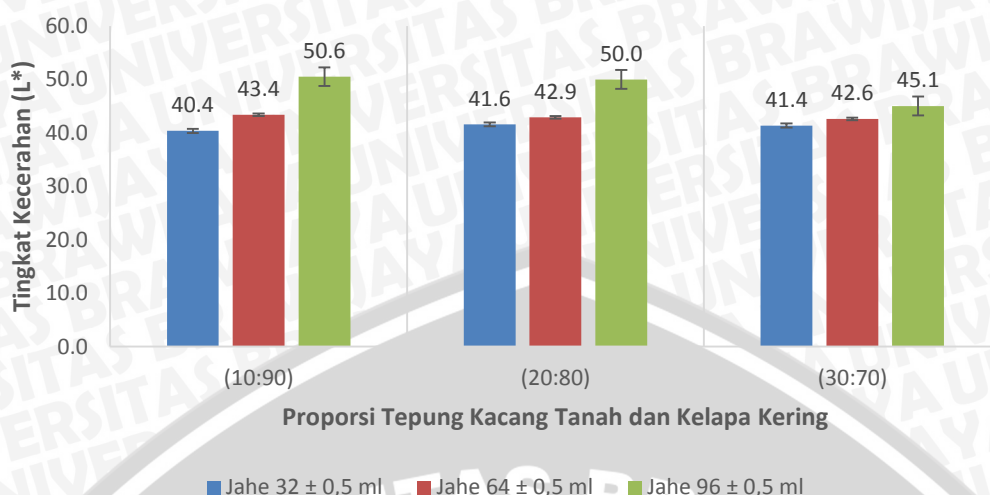
Warna adalah salah satu karakteristik fisik yang cukup berperan penting dalam suatu bahan maupun produk pangan. Warna yang menarik pada bahan maupun produk pangan berperan penting dalam meningkatkan selera makan dan minat dari konsumen untuk membeli bahan atau produk tersebut. Menurut Winarno (2004) bahwa makanan yang memiliki rasa enak, bergizi, dan teksturnya sangat baik belum tentu akan dikonsumsi apabila memiliki warna yang kurang baik, tidak menarik dilihat serta memberi kesan menyimpang dari warna seharusnya.

4.3.1.1. Tingkat Kecerahan (L^*)

Nilai L^* menyatakan tingkat terang gelap dengan kisaran 0–100, yang mana 0 menyatakan kecenderungan warna hitam atau gelap, sedangkan nilai 100 menyatakan kecenderungan warna putih atau terang (Pomeranz, 1985). Dengan menggunakan alat *color reader* didapatkan kecerahan (L^*) antara 40,4–50,6. Pengaruh dua perlakuan yaitu penambahan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe dapat dilihat pada **Gambar 4.8**.

Gambar 4.8 menunjukkan intensitas kecerahan warna biskuit. Proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (10:90), serta volume jahe $96 \pm 0,5$ ml memberikan kecerahan warna tertinggi sebesar 50,6, sedangkan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering (10:90), serta volume jahe $32 \pm 0,5$ ml memberikan kecerahan warna terendah sebesar 40,4.

Hasil analisis ragam pada (**Lampiran 10**) menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap intensitas kecerahan warna biskuit dan diantara kedua perlakuan terdapat interaksi. Rerata intensitas kecerahan warna dan uji DMRT (1%) biskuit dapat dilihat pada **Tabel 4.10**.



Gambar 4.8 Grafik Rerata Tingkat Kecerahan Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Tabel 4.10 Analisis Ragam Rerata Tingkat Kecerahan Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Proporsi Tepung Kacang Tanah dan Kelapa Kering (g)	Penambahan Volume Jahe (ml)	Rerata Tingkat Kecerahan (L*)	DMRT 1%
(10:90)	32±0,5	40,4 a	2,198
	64±0,5	43,43 cd	2,459
	96±0,5	50,57 e	2,498
(20:80)	32±0,5	41,83 abc	2,354
	64±0,5	42,73 bcd	2,432
	96±0,5	50,03 de	
(30:70)	32±0,5	41,48 ab	2,292
	64±0,5	42,57 bc	2,398
	96±0,5	45,07 d	2,480

Keterangan : Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata terhadap intensitas kecerahan warna biskuit. Semakin tinggi proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering serta volume jahe yang ditambahkan, maka intensitas kecerahan warna biskuit semakin meningkat. Berdasarkan hasil analisa bahan baku kacang tanah memberikan intensitas kecerahan sebesar 74,9, kelapa kering sebesar 59,3, dan jahe emprit sebesar 32,9. Menurut Pomeranz (1985) nilai 0 memberikan warna gelap, sedangkan nilai 100 memberikan warna terang.

Semakin banyak penambahan jahe, maka warna akan semakin gelap. Namun berbeda dengan biskuit (10:90) dan jahe 96 ml yang menunjukkan warna paling cerah yaitu 50,57 daripada biskuit (10:90) dan jahe 32 ml yang menunjukkan warna paling gelap yaitu 40,4.

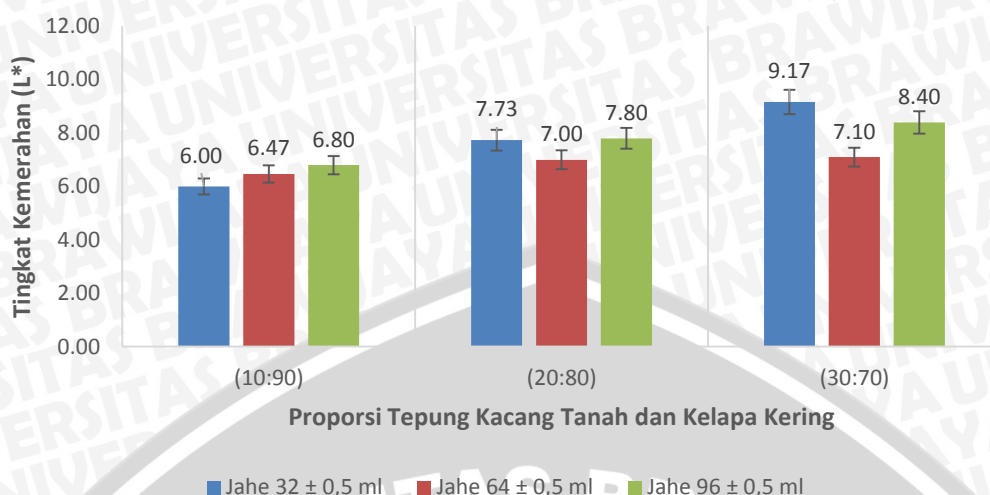
Perbedaan ini mungkin disebabkan karena proporsi kacang tanah dan kelapa kering memberikan warna lebih dominan mengalahkan warna jahe. Sehingga biskuit menampilkan warna yang cerah yaitu 50,57. Sedangkan biskuit kontrol menampilkan warna lebih cerah yaitu 69,4. Biskuit kontrol menggunakan bahan baku tepung terigu.

4.3.1.2. Tingkat Kemerahan (a^*)

Menurut Deman (1997) tingkat kemerahan (a^*) menyatakan tingkat hijau–merah dengan kisaran nilai -100 sampai 100. Nilai negative (-) menyatakan kecenderungan warna hijau. Sedangkan nilai (+) menyatakan kecenderungan warna merah. Rerata tingkat kemerahan warna biskuit pada dua perlakuan penambahan yaitu proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta ekstrak jahe berkisar antara 6,00–9,17. Grafik rerata tingkat kemerahan warna biskuit dapat dilihat pada **Gambar 4.9**.

Gambar 4.9 menunjukkan intensitas kemerahan warna biskuit. Proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (30:70), serta volume jahe $32 \pm 0,5$ ml memberikan kemerahan warna tertinggi sebesar 9,17, sedangkan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering (10:90), serta volume jahe $32 \pm 0,5$ ml memberikan kemerahan warna terendah sebesar 6,00.

Hasil analisis ragam pada (**Lampiran 10**) menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe tidak berpengaruh terhadap intensitas kemerahan warna biskuit.



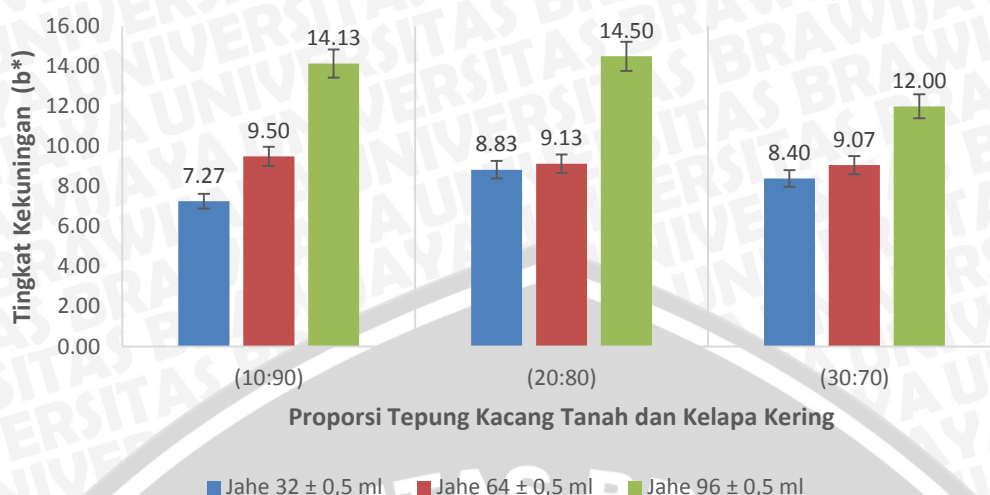
Gambar 4.9 Grafik Rerata Tingkat Kemerahan Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

4.3.1.3. Tingkat Kekuningan (b*)

Menurut Deman (1997) tingkat kekuningan (b*) menyatakan tingkat biru-kuning dengan kisaran nilai -100 sampai 100. Nilai negative (-) menyatakan kecenderungan warna biru. Sedangkan nilai (+) menyatakan kecenderungan warna kuning. Rerata tingkat kekuningan warna biskuit pada dua perlakuan penambahan yaitu proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta ekstrak jahe berkisar antara 7,27–14,5. Grafik rerata tingkat kekuningan warna biskuit dapat dilihat pada **Gambar 4.10**.

Gambar 4.10 menunjukkan intensitas kekuningan warna biskuit. Proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (10:90), serta volume jahe 32±0,5 ml memberikan kekuningan warna terendah sebesar 7,27, sedangkan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering (20:80), serta volume jahe 96±0,5 ml memberikan kekuningan warna terbesar sebesar 14,50.

Hasil analisis ragam pada (**Lampiran 10**) menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap intensitas kekuningan warna biskuit dan diantara kedua perlakuan terdapat interaksi. Rerata intensitas kecerahan warna dan uji DMRT (1%) biskuit dapat dilihat pada **Tabel 4.11**.



Gambar 4.10 Grafik Rerata Tingkat Kekuningan Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Tabel 4.11 Analisis Ragam Rerata Tingkat Kekuningan Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Proporsi Tepung Kacang Tanah dan Kelapa Kering (g)	Penambahan Volume Jahe (ml)	Rerata Tingkat Kekuningan (b*)	DMRT 1%
(10:90)	32±0,5	7,267 a	1,977
	64±0,5	9,5 de	2,212
	96±0,5	14,133 fg	2,247
(20:80)	32±0,5	8,833 bc	2,117
	64±0,5	9,133 cde	2,188
	96±0,5	14,5 g	
(30:70)	32±0,5	8,4 ab	2,061
	64±0,5	9,067 cd	2,157
	96±0,5	12 e	2,231

Keterangan : Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kekuningan warna biskuit. Semakin tinggi proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering serta volume jahe yang ditambahkan, maka tingkat kekuningan warna biskuit semakin meningkat.

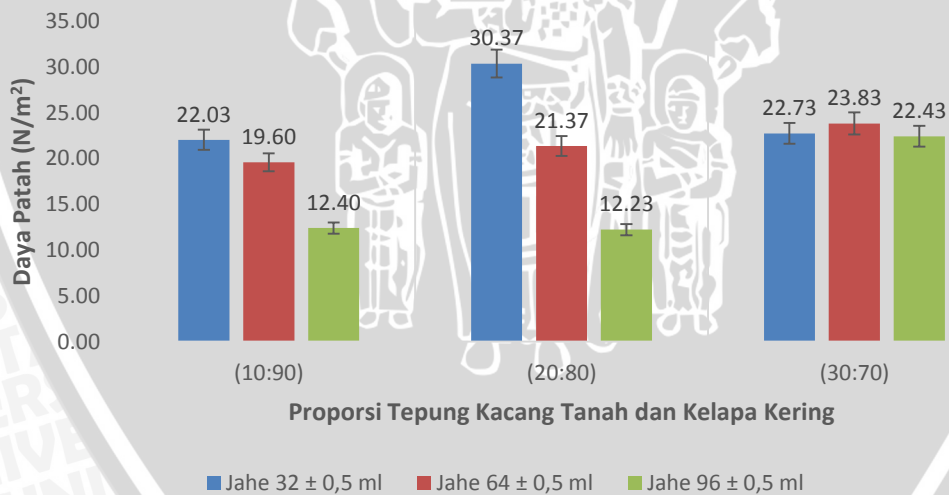
Berdasarkan hasil analisa bahan baku kacang tanah memberikan tingkat kekuningan sebesar 16,8, kelapa kering sebesar 17,7, dan jahe emprit sebesar 7,6. Menurut Deman (1997) nilai (-) menyatakan kecenderungan warna biru,

sedangkan nilai (+) menyatakan kecenderungan warna kuning. Tingkat kekuningan (b^*) pada biskuit berbanding lurus dengan tingkat kecerahan (L^*) dan berbanding terbalik dengan nilai kemerahan (a^*). Semakin rendah rerata nilai kemerahan (a^*), maka semakin tinggi nilai kecerahan (L^*), dan kekuningan (b^*) pada biskuit (Winarno, 1997).

Biskuit menampilkan warna yang kuning yaitu 14,5. Sedangkan biskuit kontrol menampilkan warna lebih kuning yaitu 18,7. Biskuit kontrol menggunakan bahan baku tepung terigu.

4.3.2. Daya Patah

Daya patah bahan pangan menunjukkan sifat ketahanan bahan pangan terhadap tekanan yang dikenakan dan juga berhubungan dengan tingkat kerenyahan bahan. Daya patah yang semakin rendah sampai tingkat tertentu menunjukkan tingkat kerenyahan yang semakin baik (Munawaroh, 2001). Rerata daya patah biskuit yang dihasilkan berkisar antara $12,33 \text{ N/m}^2$ - $30,37 \text{ N/m}^2$. Pengaruh proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe ditunjukkan pada **Gambar 4.11**.



Gambar 4.11 Grafik Rerata Daya Patah Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Gambar 4.11 menunjukkan daya patah biskuit. Proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (20:80), serta volume jahe $96 \pm 0,5 \text{ ml}$ memberikan daya patah terendah sebesar 12,23, sedangkan proporsi tepung kacang tanah dan

kelapa kering (20:80), serta volume jahe $32 \pm 0,5$ ml memberikan daya patah terbesar sebesar 30,37.

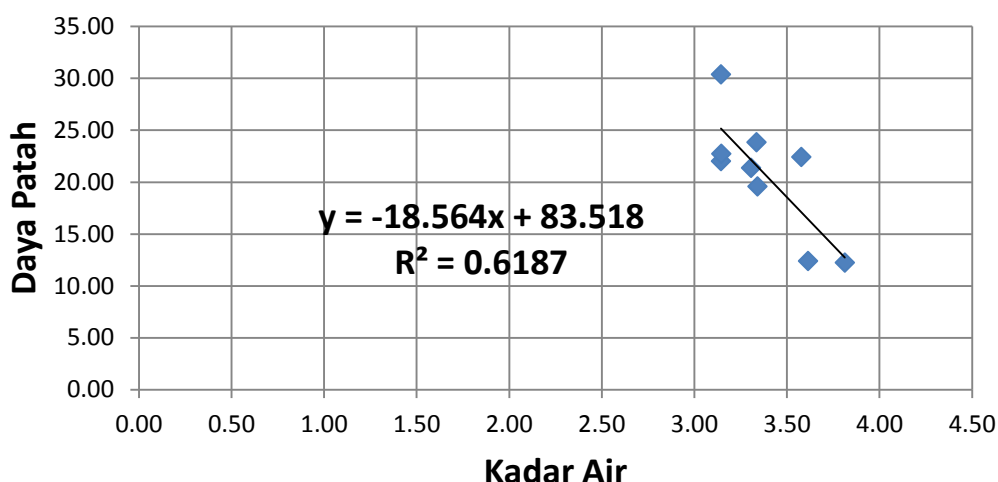
Hasil analisis ragam pada (**Lampiran 11**) menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap daya patah biskuit dan diantara kedua perlakuan terdapat interaksi. Rerata daya patah dan uji DMRT (1%) biskuit dapat dilihat pada **Tabel 4.12**.

Tabel 4.12 Analisis Ragam Rerata Nilai Daya Patah Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Proporsi Tepung Kacang Tanah dan Kelapa Kering (g)	Penambahan Volume Jahe (ml)	Rerata Daya Patah (N/m^2)	DMRT 1%
(10:90)	$32 \pm 0,5$	22,03 bcd	9,206
	$64 \pm 0,5$	19,6 b	8,91
	$96 \pm 0,5$	12,4 ab	8,675
(20:80)	$32 \pm 0,5$	30,37 f	
	$64 \pm 0,5$	21,37 bc	9,077
	$96 \pm 0,5$	12,23 a	8,318
(30:70)	$32 \pm 0,5$	22,73 def	9,387
	$64 \pm 0,5$	23,83 ef	9,456
	$96 \pm 0,5$	22,43 cde	9,307

Keterangan : Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)

Tabel 4.12 menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata terhadap daya patah biskuit. Semakin tinggi proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering serta volume jahe yang ditambahkan, maka tingkat daya patah biskuit semakin rendah. Semakin banyak proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering pada biskuit, maka akan berhubungan dengan kadar air. Analisis bahan baku kadar air tepung kacang tanah 1,5% dan kelapa kering 5,67%. Tingginya nilai daya patah dikarenakan rendahnya kadar air pada biskuit. Hal ini sesuai dengan pendapat Santoso dkk. (1988) bahwa kadar air pada bahan dapat mempengaruhi nilai daya patah. Semakin tinggi kadar air, maka kekerasan semakin rendah, sebaliknya jika kadar air rendah maka kekerasan akan semakin meningkat. Pada penelitian ini kadar air antara tepung kacang tanah dan kelapa kering memberikan pengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap biskuit. Sehingga dapat dilihat korelasi kadar air dan daya patah pada **Gambar 4.12**.



Gambar 4.12 Grafik Korelasi antara Kadar Air dan Daya Patah terhadap Rerata Nilai Daya Patah Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Gambar 4.12 menunjukkan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,6187 dengan mengikuti persamaan linear $y = -18,564x + 83,518$. Hal tersebut menggambarkan bahwa kadar air memberikan pengaruh sebesar 62% terhadap nilai daya patah sedangkan 48% sisanya dipengaruhi faktor yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara kadar air dan nilai daya patah sangat erat. Nilai *slope* yang dihasilkan bernilai negatif, hal ini menandakan bahwa semakin tinggi kadar air maka semakin rendah nilai daya patah biskuit.

Menurut Ladamay (2014) bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi daya patah adalah kadar air. Adanya air dalam rongga-rongga antar sel suatu bahan dapat menurunkan kemampuan sel sehingga akan menurunkan kerenyahan produk (daya patah rendah). Semakin tinggi kadar air maka semakin rendah daya patahnya.

4.4. Organoleptik

Pada pembuatan produk baru diperlukan pengujian organoleptik. Penerimaan konsumen terhadap suatu produk diawali dengan penilaiannya terhadap rasa, aroma, warna dan tekstur. Pada penilaian organoleptik biskuit menggunakan uji kesukaan (*Hedonic Scale Scoring*). Jenis uji ini untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk tersebut. Pada uji ini, 40 panelis tidak terlatih untuk memberikan penilaian biskuit yang dihasilkan dengan

memberikan skor tingkat kesukaannya. Tingkat kesukaan atau skala hedonik dengan skala (1-5) dari sangat tidak menyukai sampai sangat menyukai

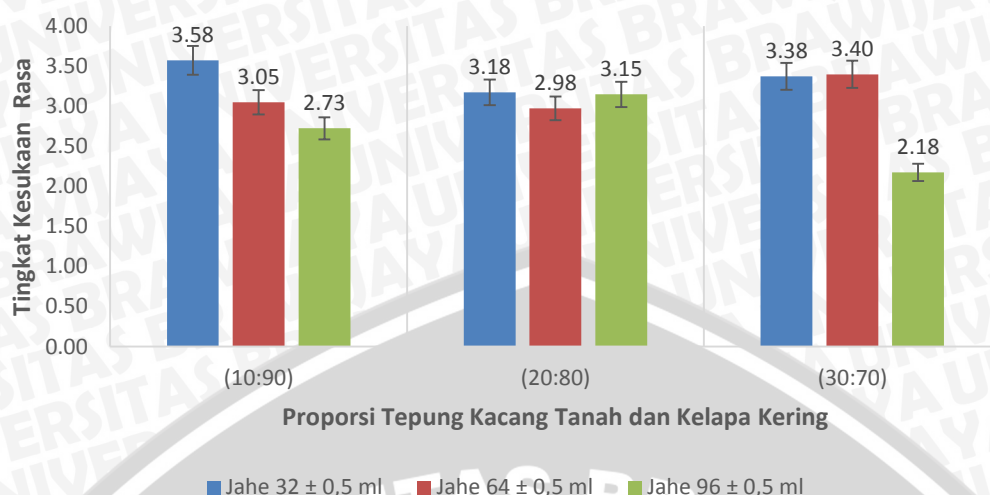
4.4.1. Rasa

Rasa merupakan parameter yang sangat penting untuk menarik perhatian konsumen. Ketika konsumen menyukai rasa suatu produk maka kemungkinan besar konsumen tersebut akan loyal terhadap produk tersebut. Jika suatu produk sudah memenuhi syarat, kenampakan, nilai gizi, harga dan kenyamanannya tetapi rasanya tidak disukai maka produk tersebut kemungkinan besar akan ditolak (Fennema, 1996). Rasa sangat berhubungan erat dengan pencicipan atau pembauan. Seseorang dapat segera mengenali adanya penyimpangan rasa dari suatu makanan dan dapat membuat koreksi yang diperlukan untuk menghindari penyimpangan tersebut. Rasa bahan pangan dipengaruhi oleh bahan pangan tersebut, tetapi jika bahan pangan sudah mengalami proses pengolahan, maka rasanya akan dipengaruhi oleh bahan yang ditambahkan dan perlakuan yang diberikan.

Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa biskuit yang dihasilkan dari dua perlakuan yang diberikan yaitu proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering dan penambahan volume jahe memiliki rerata pada kisaran 2,18–3,58. Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa biskuit dapat dilihat pada **Gambar 4.13**.

Gambar 4.13 menunjukkan tingkat kesukaan rasa biskuit. Biskuit dengan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (10:90) serta dengan konsentrasi penambahan volume jahe $32 \pm 0,5$ ml memiliki rasa terbaik menurut panelis dengan rerata yaitu 3,58 (menyukai). Sedangkan pada biskuit dengan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (30:70) serta dengan konsentrasi penambahan volume jahe $96 \pm 0,5$ ml memiliki rasa terburuk menurut panelis dengan rerata yaitu 2,18 (agak menyukai).

Hasil analisis ragam pada (**Lampiran 12**) menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap kesukaan rasa biskuit dan diantara kedua perlakuan terdapat interaksi. Menurut Winarno (2004) bahwa cita rasa pada produk pangan dipengaruhi oleh suhu tubuh, senyawa kimia, konsentrasi serta interaksi dengan komponen lain.



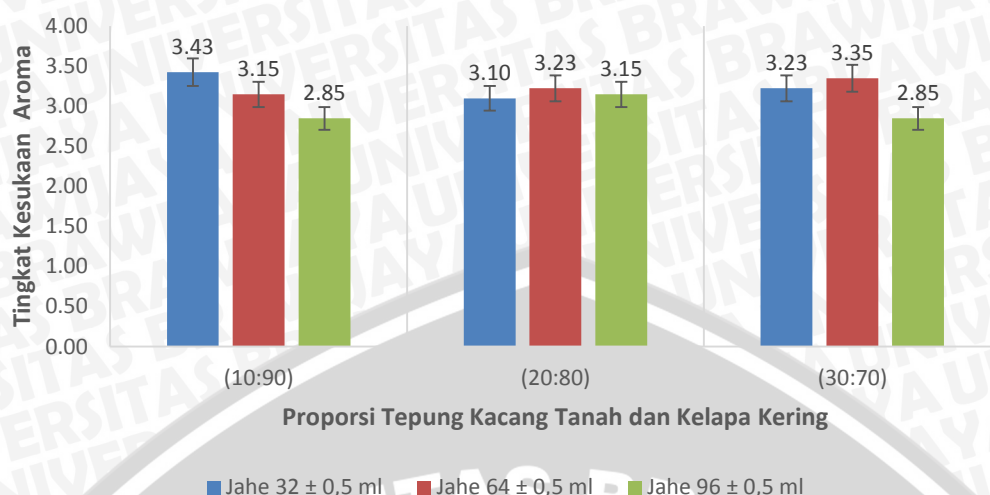
Gambar 4.13 Grafik Rerata Tingkat Kesukaan Rasa Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Rasa manis pada biskuit dikarenakan adanya penambahan gula, sedangkan rasa gurih disebabkan penambahan kacang tanah, kelapa kering, dan telur bebek. Panelis menyukai biskuit dengan proporsi kacang tanah dan kelapa kering (10:90). Hal ini disebabkan kelapa tua memiliki kadar lemak yang tinggi (38,24%) sedangkan kacang tanah memiliki kadar lemak dan protein yang tinggi (42,8%) dan (25,3%) yang menimbulkan rasa gurih. Menurut Winarno (1997) penyebab rasa gurih dari suatu produk karena besarnya kandungan protein dan lemaknya.

Namun penggunaan volume jahe emprit sebesar jahe 96±0,5 ml kurang disukai panelis karena rasanya yang pedas. Menurut Paimin dkk. (2008) bahwa rimpang jahe emprit mengandung minyak atsiri 1,5–3,5%, sehingga rasanya lebih pedas.

4.4.2. Aroma

Aroma merupakan *flavour* atau bau yang dapat dirasakan oleh seseorang melalui indera penciuman manusia. Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma biskuit dengan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berkisar antara 2,85–3,43. Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma biskuit dapat dilihat pada **Gambar 4.14**.



Gambar 4.14 Grafik Rerata Tingkat Kesukaan Aroma Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Gambar 4.14 menunjukkan kesukaan aroma biskuit. Biskuit dengan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (10:90) serta penambahan volume jahe $32 \pm 0,5$ ml memiliki aroma terbaik menurut panelis dengan rerata yaitu 3,73 (menyukai). Sedangkan pada biskuit dengan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (10:90) serta dengan konsentrasi penambahan volume jahe $64 \pm 0,5$ ml memiliki aroma terburuk menurut panelis dengan rerata yaitu 2,88 (agak menyukai).

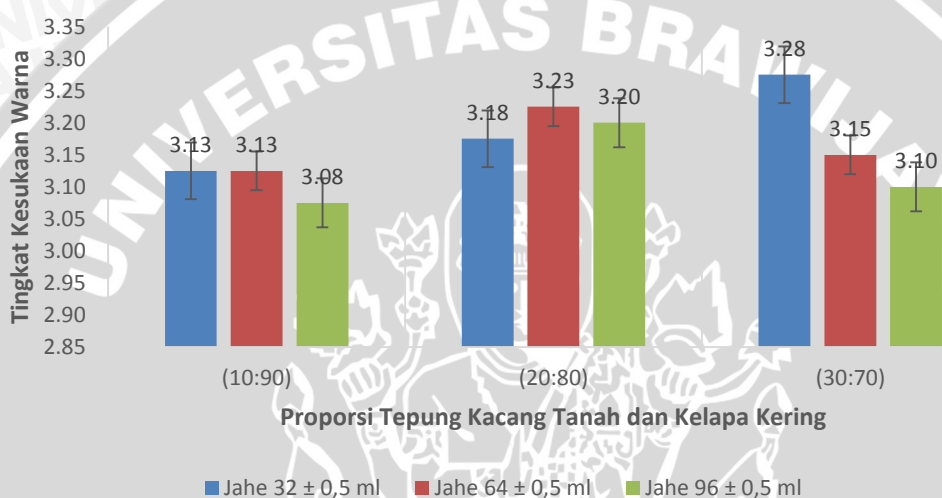
Hasil analisis ragam pada (**Lampiran 12**) menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berpengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap tingkat kesukaan aroma biskuit dan diantara kedua perlakuan terdapat interaksi. Menurut Winarno (2004) bahwa cita rasa pada produk pangan dipengaruhi oleh suhu tubuh, senyawa kimia, konsentrasi serta interaksi dengan komponen lain.

Pada bahan yang mengandung tinggi lemak kemudian mengalami pengolahan akan menimbulkan senyawa aroma yang gurih. Menurut Winarno (2004) aroma merupakan salah satu parameter yang menentukan tingkat kelezatan makanan tersebut. Aroma itu berbentuk uap yang dapat dirasakan langsung oleh panca indera. Namun penggunaan volume jahe emprit sebesar jahe $96 \pm 0,5$ ml kurang disukai panelis karena rasanya yang pedas. Menurut Paimin dkk. (2008) bahwa rimpang jahe emprit mengandung minyak atsiri 1,5–3,5%, sehingga rasanya lebih pedas.

4.4.3. Warna

Warna merupakan daya tarik pertama dari sebuah produk yang dapat dilihat langsung oleh konsumen, dengan melihat warna konsumen telah memiliki gambaran tertentu mengenai produk dari warnanya (Yuwono dkk., 1992). Rerata nilai kesukaan panelis terhadap warna biskuit dengan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berkisar antara 3,08–3,28. Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna biskuit dapat dilihat pada

Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Grafik Rerata Kesukaan Warna Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Gambar 4.15 menunjukkan kesukaan warna biskuit. Biskuit dengan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (30:70) serta dengan konsentrasi penambahan volume jahe $32 \pm 0,5$ ml memiliki warna terbaik menurut panelis dengan rerata yaitu 3,28 (menyukai). Sedangkan pada biskuit dengan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (10:90) serta dengan konsentrasi penambahan volume jahe $64 \pm 0,5$ ml memiliki warna terburuk menurut panelis dengan rerata yaitu 3,08 (menyukai).

Hasil analisis ragam pada (**Lampiran 12**) menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe tidak berpengaruh terhadap kesukaan warna biskuit. Warna biskuit antar perlakuan tidak berbeda jauh menurut panelis. Warna yang dihasilkan kecoklatan

setelah pemasakan akibat reaksi karamelisasi dan *maillard* yang berlangsung secara simultan selama berlangsungnya pemanggangan (Supriyanto, 2007).

4.4.4. Tekstur

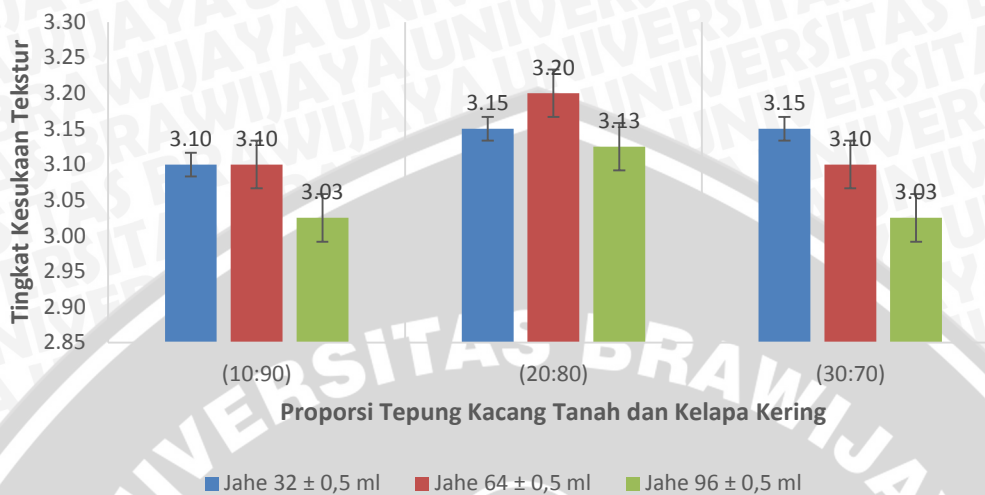
Tekstur atau bentuk dari suatu bahan dapat dinilai dengan menyentuh atau meraba bahan tersebut menggunakan indra peraba manusia. Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah, dan unsur-unsur pembentukan bahan. Produk pangan dibuat dan diolah tidak semata-mata untuk tujuan peningkatan nilai gizi, namun juga untuk mendapatkan karakteristik fungsional yang menuruti selera organik konsumen. Karakteristik fungsional tersebut diantaranya berhubungan dengan sifat tekstural produk pangan olahan seperti kerenyahan, kekerasan, dan sebagainya (Fardiaz, 1992).

Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur biskuit dengan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe berkisar antara 3,03–3,20. Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna biskuit dapat dilihat pada **Gambar 4.16**.

Gambar 4.16 menunjukkan kesukaan tekstur biskuit. Biskuit dengan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (20:80) serta dengan konsentrasi penambahan volume jahe $64 \pm 0,5$ ml memiliki tekstur terbaik menurut panelis dengan rerata yaitu 3,20 (menyukai). Sedangkan pada biskuit dengan proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering (10:90) serta dengan konsentrasi penambahan volume jahe $96 \pm 0,5$ ml memiliki tekstur terburuk menurut panelis dengan rerata yaitu 3,03 (menyukai).

Hasil analisis ragam pada (**Lampiran 12**) menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe tidak berpengaruh terhadap kesukaan tekstur biskuit. Tekstur biskuit antar perlakuan tidak berbeda jauh menurut panelis. Tekstur yang dihasilkan dipengaruhi kadar air, tingkat kekerasan, kerenyahan, maupun penyimpanan biskuit yang tidak tepat. Kadar air yang rendah membuat biskuit dapat bertahan lebih lama. Namun, penyimpanan biskuit yang kurang tepat menyebabkan biskuit menyerap air dari lingkungan sehingga menyebabkan tingkat kerenyahannya menurun. Tingginya lemak pada biskuit membuat teksturnya menjadi renyah. Menurut Ketaren (1986) lemak membentuk lapisan tipis yang membungkus dan memisahkan partikel-partikel tersebut sehingga lebih

kompak yang membuat udara mudah menerobos dan keluar saat proses pemanasan sehingga tekstur yang terbentuk lebih poros.



Gambar 4.16 Grafik Rerata Kesukaan Tekstur Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

4.5. Pemilihan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik pada biskuit menggunakan metode *Multiple Attribute* (Zeleny, 1982). Pada penentuan perlakuan terbaik organoleptik, parameter yang digunakan diambil dari hasil uji organoleptik dengan 40 orang panelis tanpa adanya pembobotan pada setiap parameternya. Metode *Multiple Attribute* bertujuan untuk membantu dan mengembangkan kepercayaan bagi pengambil keputusan untuk memikirkan penyelesaian terbaik. Sehingga, perlakuan terbaik dapat ditentukan melalui atribut mana, pada level apa, dan kriteria maksimum atau minimum atribut yang dipilih. Hasil penentuan perlakuan terbaik fisikokimia dan organoleptik biskuit akibat pengaruh proporsi tepung kacang tanah dengan kelapa kering dan penambahan volume jahe dapat dilihat pada **Tabel 4.12**.

Tabel 4.13 Perlakuan terbaik Fisikokimia dan Organoleptik Biskuit Akibat Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Tanah dengan Kelapa Kering dan Penambahan Volume Jahe

Perlakuan	Perlakuan Terbaik	
	Fisik Kimia	Organoleptik
K1J1	0,4117	0,0387*
K1J2	0,3444	0,1540
K1J3	0,2554	0,2664
K2J1	0,2956	0,1279
K2J2	0,3161	0,1227
K2J3	0,2831	0,1241
K3J1	0,3036	0,0654
K3J2	0,2770	0,0705
K3J3	0,1564*	0,3455

Keterangan : (*) Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik ditentukan dengan mengambil nilai terendah dari hasil perhitungan total L1, L2, dan Lmax (Lampiran 15). Berdasarkan **tabel 4.12** dapat diketahui nilai terendah terdapat pada perlakuan K3J3 yaitu perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering (30:70) serta penambahan volume jahe $96 \pm 0,5$ ml. Penentuan perlakuan terbaik didasarkan pada semua parameter yang diamati. Namun terdapat parameter utama yang lebih diutamakan yaitu kadar aktivitas antioksidan dan total fenol. Hal ini disesuaikan dengan tujuan menghasilkan produk yang tinggi antioksidan.

Perlakuan terbaik fisik kimia K3J3 memiliki kadar antioksidan dan total fenol yang tinggi dan memiliki kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat yang rendah. Pada perlakuan terbaik kadar air, kadar protein, dan kadar abu pada biskuit sudah memenuhi standar mutu menurut SNI, namun kadar lemak dan kadar karbohidrat tidak memenuhi standar mutu biskuit menurut SNI.

Perlakuan terbaik K1J1 memiliki rasa dan aroma yang paling tinggi. Rasa dan aroma jahe yang khas sedikit pedas berpengaruh terhadap penilaian panelis. Rasa pedas disebabkan senyawa fenol yang terdapat dalam jahe. Namun, dari penampakan warna dan tekstur, menurut panelis tidak berbeda jauh.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering pada biskuit pengaruh sangat nyata ($\alpha=0,01$) terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kadar karbohidrat, antioksidan, total fenol, tingkat kecerahan (L^*), daya patah, nilai kesukaan panelis terhadap rasa biskuit, dan nilai kesukaan panelis terhadap aroma biskuit.
2. Perlakuan penambahan volume jahe memberikan pengaruh sangat nyata ($\alpha=0,01$) pada kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat, antioksidan, total fenol, tingkat kecerahan (L^*), tingkat kekuningan (b^*), nilai kesukaan panelis terhadap rasa biskuit, dan nilai kesukaan panelis terhadap aroma biskuit.
3. Interaksi antara faktor perlakuan proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering serta penambahan volume jahe memberikan pengaruh sangat nyata ($\alpha=0,01$) terhadap kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat, antioksidan, total fenol, tingkat kecerahan (L^*), daya patah, dan nilai kesukaan panelis terhadap aroma biskuit, serta nilai kesukaan panelis terhadap rasa biskuit.
4. Perlakuan terbaik biskuit menurut parameter fisik, kimia dan organoleptik diperoleh proporsi tepung kacang tanah dan kelapa kering (30:70) serta penambahan jahe $96\pm 0,5$ ml (K3J3) dengan karakteristik kadar air 3,58%, kadar lemak 21,92%, kadar protein 11,16%, kadar abu 1,71%, kadar karbohidrat 61,63%, antioksidan 47,64%, total fenol 241,87 μg GAE/g sampel, daya patah 22,43 N/m^2 , kecerahan (L^*) 45,07, kemerahan (a^*) 8,4, kekuningan (b^*) 12, nilai kesukaan panelis terhadap rasa 2,18, nilai kesukaan panelis terhadap aroma 2,85, nilai kesukaan panelis terhadap warna 3,10, dan nilai kesukaan panelis terhadap tekstur 3,03.

5.2. Saran

1. Hasil analisis daya patah kurang keras sehingga perlu dilakukan perbaikan mengenai metode pemasakan biskuit yang baik.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk analisa daya simpan biskuit.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmat S., dan Riyanti E. 2015. **Karakteristik Sifat Fisiko-Kimia dan Thermal serta Penerimaan Organoleptik Kue Sagon Berbasis Tepung Pisang**. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian. 12(1): 25-37
- Adisarwanto, T. 2000. **Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan Kering**. Penebar Swadaya: Jakarta
- Ahalya, B.K.R., and P. Priyabandhavi. 2013. **Evaluation in Vitro Antioxidant Activity of *Annona muricata* Bark**. International Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences. 3(2): 406-410
- Ali, B.H., Blunden, G., Tanira, M.O., and Nemmar, A. 2008. **Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A review of recent research**. *Food and Chemical Toxicology*. 46: 409–420
- Anonim. 1981. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Departemen Kesehatan R.I Bharata Karya Aksara: Jakarta
- Anonim. 1991. **Standar Nasional Indonesia Gula Pasir (01-3140-1992)**. Direktorat Jenderal Pertanian Balai Bimbingan dan Pengujian Mutu Hasil Pertanian, Jakarta
- Anonim. 1992. **Syarat Mutu Biskuit (01-2973-1992)**. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- Anonim. 2004. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Departemen Kesehatan R.I Bharata Karya Aksara: Jakarta
- Anonim. 2012. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Departemen Kesehatan R.I Bharata Karya Aksara: Jakarta
- APTINDO, 2015. **APTINDO (Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia) Overview Tepung Terigu Nasional Indonesia**. <http://www.aptingdo.or.id/pdf> (Diakses pada 14 Oktober 2015)
- USDA. 2004. **USDA (United States Department of Agriculture) National Nutrient Database for Standard Reference**. <http://www.usda.gov/fnic/foodcomp> (Diakses pada 14 Oktober 2015)
- Astawan, M. 2009. **Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian**. Penebar Swadaya: Jakarta
- Buda, K. 1981. **Kelapa dan Hasil Olahannya**. Bagian THP Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Denpasar

- Christin. 2014. **Sebutir Kelapa Penuh Manfaat.** <http://www.teraswarta.com/2014/02/sebutir-kelapa-penuh-manfaat.html>. 4 Februari 2014 (Diakses pada 14 Oktober 2015)
- Deman, M.J. 1997. **Kimia Makanan.** ITB: Bandung
- Djarmiko, B., 1983. **Pengolahan Kelapa.** Jurusan Teknologi Fatameta, IPB, Bogor
- Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan I.** Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Fennema, O.R. 1996. **Food Chemistry, 3 ed.** Marcel Dekker. New York
- Gaman, P.M., dan Sherington, K.B., 1992. **Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi, dan Mikrobiologi.** Edisi Kedua. UGM: Yogyakarta
- Halliwell, B., and Whiteman, M. 2004. **Measuring Reactive Species and Oxidative Damage in Vivo and in Cell Culture: How Should You do it and What do the Results Mean?.** British Journal of Pharmacology. 142: 231-55
- Halvorsen B.L., Holte K., Myhrstad M.C., Barikino I., Hvattum E., Remberg S.F., Wold A.B., and Haffner A. 2002. **A Systemic Screening of Total Antioxidants in Dietary Plants.** Journal Nutrition. 132: 461-471
- Handayani, W. 2014. **Kue Kering Favorit Paling Mudah Dibuat.** Fmedia: Jakarta
- Handjani, N.S., dan T. Purwoko. 2008. **Aktivitas Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap Pertumbuhan Jamur *Aspergillus* spp. Penghasil Aflatoksin dan *Fusarium Moniliforme*.** Biodiversitas 9(3): 161-164
- Hartanto, H. 2012. **Identifikasi Potensi Antioksidan Minuman Cokelat dari Kakao Lindak (*Theobroma cacao L.*) dengan Berbagai Cara Preparasi: Metode Radikal Bebas 1,1 Diphenyl-2-Picrylhydrazil (DPPH).** Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya
- Karadag, A., Ozcelik, B., and Saner, S. 2009. **Review of Methods to Determine Antioxidant Capacities.** Food Analytical Methods. 2: 41-60
- Ketaren, S. 1986. **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan .** Universitas Indonesia Press. Jakarta: p. 315
- Koswara, S. 1995. **Jahe dan Hasil Olahannya.** Pustaka Sinar Harapan: Jakarta
- Koswara, S. 2009. **Kacang-kacangan Sumber Serat Kaya Gizi.** <http://www.eBookPangan.com>. (Diakses pada 15 April 2016)
- Ladamay, N.A. 2014. **Pemanfaatan Bahan Lokal Dalam Pembuatan Foodbars (Kajian Rasio Tapioka : Tepung Kacang Hijau dan Proporsi CMC).** Skripsi. FTP UB: Malang
- Leong, L.P., and Shui, G. 2002. **An Investigation of Antioxidant Capacity of Fruits in Singapore Markets.** Food Chemistry. 76: 69-75

Maizura, M. Aminah, A. and Wan Aida, W. M. 2011. **Total phenolic content and antioxidant activity of kesum (*Polygonum minus*), ginger (*Zingiber officinale*) and turmeric (*Curcuma longa*) extract.** International Food Research Journal 18: 529-534

Molyneux, P. 2004. **The Use of the Stable Free Radical *Diphenylpicrylhydrazyl* (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity.** Journal of Science and Technology. 26(2): 211-219

Mukarromah, L. 2013. **Pengaruh Substitusi Tepung Bawang Putih Dalam Pembuatan Cookies Tepung Gaplek Sebagai Makanan Fungsional.** Skripsi. FT UNNES: Semarang

Nakatani, N. 1992. **Natural Antioxidants From Spices.** Dalam: M.T. Huang; C.T. Ho; C.Y. Lee, editor. Phenolic Compounds in Food and Their Effects on Health. American Society. Washington DC

Odi, 2016. **Biskuit Diet Bisa Bikin Ramping.** <http://food.detik.com/read/2011/12/11/131033/1788269/900/biskuit-diet-bisa-bikin-ramping> (Diakes pada 09 Mei 2016)

Paimin, F.B., dan Murhanato. 2008. **Budidaya, Pengelolaan, Perdagangan Jahe.** Penebar Swadaya: Jakarta

Palungkun, R., 2004. **Aneka Produk Olahan Kelapa.** Penebar Swadaya: Jakarta

Pomeranz, Y. 1985. **Functional Properties of Food Components.** Academic Press. Inc

Raghavendra, S.N., Rastogi, N.K., and Ramarav, K.S.M. 2004. **Dietary Fibre from Coconut Residence, Effect of Different Treatments and Particle Size of The Hydration Properties.** European Food Research and Technology. 218(6): 563-567

Rahayu, D.S., Kusrini, D., dan Fachriyah, E. 2009. **Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L) dengan Metode 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH).** Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA. Universitas Diponegoro

Renhoran, M. 2012. **Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Ekstrak *Sargassum polycystum*.** Institut Pertanian Bogor. Bogor

Santoso, H., Soekarto, S.T., Hermanianto, J. 1988. **Mempelajari Sifat Keempukan Gula Merah.** Prosidings Seminar Penelitian Pasca Panen Pertanian. 1: 1-2 Januari 1988, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor

Schwarz, K., Bertelsen, G., Nissen, L.R., Gardner, P.T., Heinonen, M.I., Hopia, A., Huynh-Ba, T., Lambelet, P., McPhail, D., Skibsted, L.H. and Tijburg, L. 2001. **Investigation of plant extracts for the protection of processed foods against lipid oxidation. Comparison of antioxidant assays based on radical scavenging, lipid oxidation**

and analysis of the principal antioxidant compounds, European Food Research Technology. 212: 319-328

- Sies H. 1997. **Antioxidant Defense: Vitamin C, E and Carotenoid**. Supplemental Content. 46(2): S14-8
- Suarni. 2009. **Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Kue Kering (Cookies)**. Jurnal Litbang Pertanian 28(2): 63-71
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1997. **Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Penerbit Liberty: Yogyakarta
- Suhardiyono, L. 1988. **Tanaman Kelapa, Budidaya dan Pemanfaatannya**, Penerbit Kanisius: Yogyakarta
- Supriyanto. 2007. **Proses Penggorengan Bahan Makanan Berpati (Kajian Nisbah Amilosa dan Amilopektin)**. Disertasi. Program Studi Teknologi Pertanian, UGM: Yogyakarta
- Tanjung, Y.L. 2015. **Biskuit Bebas Gluten dan Bebas Kasein Bagi Penderita Autis**. Skripsi. THP FTP UB: Malang
- USDA. 2004. **USDA (United States Department of Agriculture) National Nutrient Database for Standard Reference**. <http://www.usda.gov/fnic/foodcomp> (Diakses pada 14 Oktober 2015)
- Widjanarko, S.B., Susanto, T., dan Sari, A., 2000. **Penggunaan Jenis dan Proporsi Tepung yang Berbeda Sifat Fisiko-Kimia dan Organoleptik Dodol Pisang Cavendish (*Musa paradisiaca L.*)**. Jurnal Makanan Tradisional Indonesia No. 3(1): 50-54. Universitas Brawijaya. Malang
- Widyanti, R. **Analisis Kandungan Fenol total Jahe (*Zingiber officinale R.*) Secara In Vitro**. Skripsi. FK UI: Jakarta
- Wijaya, A. 2011. **Pengaruh Pemupukan dan Pemberian Kapur terhadap Pertumbuhan dan Daya Hasil Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea, L.*)**. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Winarno, F.G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Winarsi, H. 2007. **Antioksidan Alami dan Radikal Bebas**. Kanisius: Yogyakarta
- Winarto, A. 2012. **Depskripsi Varietas Unggul Kacang Tanah (2009-2012)**. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Malang
- Yan, L.Y., Teng, L.T. dan Jhi, T.J. 2006. **Antioxidant Properties of Guava Fruit: Comparison with Some Local Fruits**. Sunway Academic Journal 3: 9-20

Yuwono, S.S dan Susanto, T. 1998. **Pengujian Fisik Pangan**. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang

Zeleny, M. 1982. **Multiple Criteria Decision Making**. Mc Graw Hill. New York



LAMPIRAN

Lampiran 1 Prosedur Analisis

1. Penentuan Kadar Air (Sudarmadji, dkk., 1997)

Sampel ditimbang sebanyak 5 gram dalam cawan petri yang telah diketahui beratnya kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 5 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 20 menit, kemudian ditimbang. Lalu dipanaskan dalam oven kembali selama 30 menit kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang, perlakuan dilakukan sampai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 g). pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.

- Dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{berat sampel basah (g)} - \text{berat sampel kering (g)}}{\text{berat sampel basah (g)}} \times 100\%$$

2. Penentuan Kadar Abu Metode Tanur (Sudarmadji, dkk., 1997)

Bahan dengan kadar air tinggi dilakukan proses pengeringan terlebih dahulu. Cawan pengabuan dikeringkan dalam oven selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 5 gram dalam cawan pengabuan. Kemudian sampel yang telah ditimbang kemudian diarangkan hingga tak berasap. Selanjutnya sampel diabukan dalam tanur listrik pada suhu 550°C selama 5-7 jam atau sampai diperoleh abu berwarna putih abu-abu. Terakhir didinginkan dalam desikator selama 20 menit kemudian ditimbang sampai beratnya konstan

- Perhitungan kadar abu dengan rumus :

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{\text{berat abu (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

3. Penentuan Kadar Lemak (Sudarmadji, dkk., 1997)

Disiapkan lima gram sampel yang sudah dibungkus dengan kertas saring di alat Soxhlet, kemudian dietil eter dituang ke dalam labu lemak. Selanjutnya direfluks selama 5 jam sampai pelarut yang turun kembali kedalam labu lemak berwarna jernih. Pelarut yang ada pada labu lemak didistilasi, labu yang berisi hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada

suhu 100°C sampai pelarut menguap semua (biasanya 1 jam). Setelah didinginkan dalam desikator, labu lemak tersebut ditimbang sampai memperoleh berat yang konstan.

- Berat lemak dapat dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{\text{Bobot lemak (g)}}{\text{Bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

4. Penentuan Kadar Protein Metode *Kjeldahl* (Sudarmadji dkk., 1997)

Sampel ditimbang 1 gram, kemudian dihaluskan menggunakan mortir dan stamper. Selanjutnya sampel yang telah halus dimasukkan ke dalam labu *Kjeldahl*. Kemudian ditambahkan 7 g K_2SO_4 ; 0,8 g $CuSO_4$, dan 12 ml H_2SO_4 pekat ke dalam labu. Semua bahan dalam labu *Kjeldahl* dipanaskan dalam almari asap selama 60 menit. Setelah itu dinginkan selama 10-20 menit. Setelah dingin ditambahkan secara hati-hati akuades hingga volume total 80 ml. Tambahkan NaOH 40 % (w/w) sebanyak 50 ml. Kemudian dilakukan distilasi, distilat yang diperoleh ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 30 ml larutan H_3BO_3 1% (w/v) yang telah diberi indikator campuran. Distilasi dilakukan hingga distilat yang diperoleh sebanyak 150 ml. Distilat yang diperoleh dititrasi dengan larutan standar HCl 0,1 M sampai warna ungu muda terbentuk. Dibuat juga larutan blanko dengan mengganti sampel dengan aquades, lakukan destruksi, distilasi, dan titrasi seperti pada sampel.

- Perhitungan % N dengan rumus :

$$\% N = \frac{(ml \text{ HCl sampel} - ml \text{ HCl blanko}) \times M \text{ HCl} \times 14,01}{m \text{ sampel} \times 10}$$

Perhitungan % protein :

$$\% \text{ Protein kasar} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

5. Penentuan Kadar Karbohidrat *by different* (Widjanarko, 2000)

Kandungan karbohidrat dihitung secara perbedaan antara jumlah kandungan air, protein, lemak, dan abu dengan 100.

- Perhitungan % total karbohidrat dengan rumus :

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

6. **Penentuan Aktivitas Antioksidan (Krings *and* Berger, 2001 dalam Yan *et al.*, 2006)**

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH. Pertama-tama sampel kecambah kedelai kuning 0,3 g dihaluskan dengan menggunakan mortar. Dilakukan pengenceran sampel sebanyak 1:100 dalam pelarut methanol. Sampel disaring dengan kertas saring halus kemudian diambil 2 ml menggunakan mikropipet dimasukkan dalam tabung reksi dan ditambahkan reagen DPPH 0,2 mM dalam pelarut metanol sebanyak 1 ml. Divortex hingga homogen. Selanjutnya didiamkan selama 30 menit pada suhu ruang (25-27°C) dan kedap cahaya. Diukur absorbansi menggunakan spektrofotometri pada panjang gelombang 517 nm.

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100$$

7. **Penentuan Total Fenol (Pambayun *et al.*, 2007 dalam Renhoran, 2012)**

Sampel 0,3 g dihaluskan dengan menggunakan mortar, kemudian diencerkan menggunakan metanol dengan pengenceran 1:15. Disaring dengan menggunakan kertas saring halus. Sampel yang telah diencerkan diambil sebanyak 0,2 ml. Selanjutnya ditambahkan dengan 0,8 ml Na₂CO₃ 7,5% dan 1 ml reagen *Follin-Ciocalteu* 10%. Dihomogenkan menggunakan vortex. Diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit dalam kondisi kedap cahaya. Dibaca absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 765 nm. Asam galat digunakan sebagai standar dengan konsentrasi 5, 10, 15, 25, dan 50 ml/l. Kandungan total fenol diintrepetasikan sebagai milligram ekivalen asam galat (GAE = *Galic Acid Equivalent*) per 100 g sampel (µg GAE/100 g sampel)

$$\text{TPC} = \frac{c \times fp}{v \times g}$$

Keterangan :

TPC = *Total Phenolic Compound* (µg GAE per gram sampel)

c = konsentrasi fenolik

v = volume yang digunakan (ml)

g = berat sampel yang digunakan (g)

fp = faktor pengenceran (ml)

8. Penentuan Tingkat Warna dengan *Colour Reader* (Yuwono dkk., 1998)

Sampel ditempatkan dalam wadah plastik bening, kemudian ditempelkan *colour reader* pada permukaan sampel. *Colour reader* diatur tombol pembacaan L*. a*. b* lalu tekan tombol target. Dicatat hasil pembacaan.

9. Penentuan Daya Patah (Yuwono dkk., 1998)

Disiapkan alat tekstur *analyzer* dengan memasang plat silinder dengan diameter 100 mm. Sampel disiapkan, kemudian ditempatkan pada alat uji tekstur *analyzer* dengan posisi horizontal. Lakukan proses pengujian dengan alat tekstur *analyzer*. Pengujian dilakukan dengan tiga kali ulangan.

- Daya Patah = $F \times DS$ (Nm/s)

Keterangan :

F : *Force* (kg)

D : *Distance*

S : *Time*

10. Pemilihan Perlakuan Terbaik (Zeleny, 1982)

Untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik digunakan metode *Multiple Atribute* dengan prosedur pembobotan sebagai berikut:

- Menentukan nilai ideal pada masing-masing parameter

Nilai ideal adalah nilai yang sesuai dengan pengharapan, yaitu nilai maksimal atau minimal dari suatu parameter. Untuk parameter dengan nilai rerata semakin tinggi semakin baik, maka nilai terendah sebagai nilai terjelek. Sebaliknya untuk parameter dengan nilai terendah semakin baik, maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek dan nilai terendah sebagai nilai terbaik.

- Menghitung derajat kerapatan (d^*i)

Derajat kerapatan dihitung berdasarkan nilai ideal untuk masing-masing parameter

Bila nilai ideal (d^*i) min, maka :

$$d^*i : \frac{\text{nilai kenyataan yang mendekati ideal}}{\text{nilai ideal dari masing-masing alternatif}}$$

Bila nilai ideal (d^*) maks, maka :

$$d^*i : \frac{\text{Nilai ideal dari masing-masing alternatif}}{\text{Nilai kenyataan yang mendekati ideal}}$$

- Menghitung jarak kerapatan

Dengan asumsi semua parameter penting, jarak kerapatan dihitung berdasarkan jumlah parameter = 1/jumlah parameter

$L1$ = menjumlahkan derajat kerapatan dari semua parameter dari masing-masing perlakuan. Hasil jumlahnya dikurangkan 1

$$L1 = (\lambda, k) = 1 - \left\{ \sum_{i=0}^n (\lambda x d * 1) \right\}$$

$$L2 = (\lambda, k) = \left\{ \sum_{i=0}^n \lambda 1^2 (1 - d * 1)^2 \right\}^2$$

$$L\lambda = \text{maks} \{ \lambda 1 (1 - d * 1) \}$$

Perlakuan terbaik dipilih dari perlakuan yang mempunyai nilai $L1$, $L2$ dan $L\lambda$ minimal.



Lampiran 2 Formulir isian untuk Uji Hedonic

Lembar Uji Organoleptik

Nama Panelis : Jenis Produk : Biskuit

Umur : Hari/tanggal :

Instruksi : Dihadapan anda tersedia 9 produk biskuit. Bilaslah mulut Anda dengan air mineral sebelum melakukan pengujian dan sebelum pengujian pada produk berikutnya. Evaluasilah karakteristik produk terkait rasa, aroma, warna dan tekstur (kekerasan) dengan cara memberi centang (√) di kolom penilaian. Lakukan penilaian berdasarkan kesukaan anda dan **jangan membandingkan karakteristik antar produk**. Pernyataan bijaksana dari anda akan sangat membantu kami. Terima kasih.

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

No	Kode Sampel	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
1.	K1J1				
2.	K1J2				
3.	K1J3				
4.	K2J1				
5.	K2J2				
6.	K2J3				
7.	K3J1				
8.	K3J2				
9.	K3J3				

Lampiran 3 Data Nilai Kadar Air Biskuit

Data Rerata Nilai Analisis Kadar Air Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
K1J1	3,14	3,145	3,145	9,43	3,143
K1J2	3,33	3,345	3,345	10,02	3,340
K1J3	3,61	3,615	3,615	10,84	3,613
K2J1	3,14	3,143	3,16	9,43	3,148
K2J2	3,305	3,305	3,31	9,92	3,307
K2J3	3,928	3,698	3,81	11,436	3,812
K3J1	3,15	3,145	3,14	9,435	3,145
K3J2	3,315	3,34	3,35	10,005	3,335
K3J3	3,565	3,585	3,585	10,735	3,578
Total	32,483	32,323	32,445	91,264	
Rerata	3,609	3,591	3,605		

Tabel 2 Arah

Perlakuan	K1	K2	K3	Total (J)	Rerata (J)
J1	9,43	9,443	9,435	28,308	9,44
J2	10,02	9,92	10,005	29,945	9,98
J3	10,84	11,436	10,735	33,011	11,00
Total (K)	30,29	30,799	30,175		
Rerata (K)	10,097	10,266	10,058		

Tabel Anova

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Kelompok	2	0,002	0,001	0,001	3,63	6,23	tn
Perlakuan	8	1,364	0,170	104,318	2,59	3,89	**
K	2	0,025	0,012	7,498	3,63	6,23	**
J	2	1,267	0,633	387,517	3,63	6,23	**
KJ	4	0,073	0,018	11,130	3,01	4,77	**
Galat	16	0,026	0,002				
Total	26	1,392					

Keterangan:

- tn = tidak berbeda nyata
- * = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05)
- ** = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05) dan $\alpha=1\%$ (0,01)

Tabel Uji Lanjut DMRT

Perlakuan	Rp	Sd	Rp	Notasi	Rerata
K1J1	4,131	0,033	0,096	a	3,143
K2J1	4,308		0,101	a	3,145
K3J1	4,425		0,103	ab	3,148
K2J2	4,508		0,105	bc	3,307
K3J2	4,572		0,107	cd	3,335
K1J2	4,622		0,108	de	3,340
K3J3	4,662		0,109	e	3,578
K1J3	4,696		0,110	f	3,613
K2J3				g	3,812

Keterangan: Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)

Lampiran 4 Data Nilai Kadar Lemak Biskuit

Data Rerata Nilai Analisis Kadar Lemak Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
K1J1	25,51	25,515	25,505	76,53	25,510
K1J2	24,01	24,015	24,01	72,035	24,012
K1J3	23,88	23,88	23,88	71,64	23,880
K2J1	23,15	23,15	23,15	69,45	23,150
K2J2	23	23,01	23,01	69,02	23,007
K2J3	23,49	23,99	23,99	71,47	23,823
K3J1	22,25	22,25	22,245	66,745	22,248
K3J2	22	22,01	22,005	66,015	22,005
K3J3	21,91	21,905	21,95	65,765	21,922
Total	209,2	209,725	209,745	628,67	
Rerata	23,244	23,303	23,305		

Tabel 2 Arah

Perlakuan	K1	K2	K3	Total (J)	Rerata (J)
J1	76,53	69,45	66,745	212,725	70,91
J2	72,035	69,02	66,015	207,07	69,02
J3	71,64	71,47	65,765	208,875	69,63
Total (K)	220,205	209,94	198,525		
Rerata (K)	73,402	69,980	66,175		

Tabel Anova

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Kelompok	2	0,021	0,011	1,156	3,63	6,23	tn
Perlakuan	8	32,370	4,046	440,828	2,59	3,89	**
K	2	26,137	13,068	1423,777	3,63	6,23	**
J	2	1,854	0,927	100,998	3,63	6,23	**
KJ	4	4,379	1,095	119,268	3,01	4,77	**
Galat	16	0,147	0,009				
Total	26	32,538					

Keterangan:

- tn = tidak berbeda nyata
- * = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05)
- ** = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05) dan $\alpha=1\%$ (0,01)

Tabel Uji Lanjut DMRT

Perlakuan	Rp	Sd	Rp	Notasi	Rerata
K3J3	4,131	0,078	0,228	a	21,922
K3J2	4,308		0,238	b	22,005
K3J1	4,425		0,245	c	22,248
K2J2	4,508		0,249	d	23,007
K2J1	4,572		0,253	de	23,150
K2J3	4,622		0,256	e	23,823
K1J3	4,662		0,258	ef	23,880
K1J2	4,696		0,260	f	24,012
K1J1				g	25,510

Keterangan: Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)

Lampiran 5 Data Nilai Kadar Protein Biskuit

Data Rerata Nilai Analisis Kadar Protein Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
K1J1	9,125	9,58	9,115	27,82	9,273
K1J2	9,125	9,165	9,21	27,5	9,167
K1J3	9,14	9,13	9,13	27,4	9,133
K2J1	10,13	10,14	10,13	30,4	10,133
K2J2	10,115	10,115	10,12	30,35	10,117
K2J3	10,115	10,12	10,115	30,35	10,117
K3J1	11,17	11,175	11,18	33,525	11,175
K3J2	11,17	11,18	11,18	33,53	11,177
K3J3	11,115	11,175	11,18	33,47	11,157
Total	91,205	91,78	91,36	274,345	
Rerata	10,134	10,198	10,151		



Tabel 2 Arah

Perlakuan	K1	K2	K3	Total (J)	Rerata (J)
J1	27,82	30,4	33,525	91,475	30,58
J2	27,5	30,35	33,53	91,38	30,46
J3	27,4	30,35	33,47	91,22	30,41
Total (K)	82,72	91,1	100,525	274,345	
Rerata (K)	27,573	30,367	33,508		

Tabel Anova

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Kelompok	2	0,020	0,010	1,230	3,63	6,23	tn
Perlakuan	8	17,666	2,208	276,103	2,59	3,89	**
K	2	17,632	8,816	1102,324	3,63	6,23	**
J	2	0,016	0,008	1,006	3,63	6,23	tn
KJ	4	0,017	0,004	0,541	3,01	4,77	tn
Galat	16	0,128	0,008				
Total	26	17,813					

Keterangan:

- tn = tidak berbeda nyata
- * = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05)
- ** = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05) dan $\alpha=1\%$ (0,01)

Tabel Uji Lanjut BNT

	K		BNT
K1	9,191	a	0,123
K2	10,122	b	
K3	11,169	c	Pada α 0,01

Lampiran 6 Data Nilai Kadar Abu Biskuit

Data Rerata Nilai Analisis Kadar Abu Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
K1J1	1,53	1,555	1,565	4,65	1,550
K1J2	1,53	1,555	1,55	4,635	1,545
K1J3	1,545	1,535	1,545	4,625	1,542
K2J1	1,67	1,66	1,665	4,625	1,665
K2J2	1,67	1,665	1,665	5	1,667
K2J3	1,665	1,675	1,65	4,99	1,663
K3J1	1,71	1,71	1,715	5,135	1,712
K3J2	1,7	1,725	1,705	5,13	1,710
K3J3	1,71	1,72	1,705	5,135	1,712
Total	14,73	14,8	14,765		
Rerata	1,637	1,644	1,641		

Tabel 2 Arah

Perlakuan	K1	K2	K3	Total (J)	Rerata (J)
J1	4,65	4,995	5,135	14,780	4,93
J2	4,635	5	5,13	14,765	4,92
J3	4,625	4,99	5,135	14,75	4,92
Total (K)	13,91	14,985	15,4	44,295	
Rerata (K)	4,637	4,995	5,133		

Tabel Anova

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Kelompok	2	0,000	0,000	1,311	3,63	6,23	tn
Perlakuan	8	0,132	0,016	158,368	2,59	3,89	**
K	2	0,131	0,066	532,856	3,63	6,23	**
J	2	0,000	0,000	0,241	3,63	6,23	tn
KJ	4	0,000	0,000	0,187	3,01	4,77	tn
Galat	16	0,002	0,002				
Total	26	0,133					

Keterangan:

- tn = tidak berbeda nyata
- * = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05)
- ** = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05) dan $\alpha=1\%$ (0,01)

Tabel Uji Lanjut BNT

	K	BNT
K1	1,546	a
K2	1,665	b
K3	1,711	c

Pada α 0,01

Lampiran 7 Data Nilai Kadar Karbohidrat Biskuit

Data Rerata Nilai Analisis Kadar Karbohidrat Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
K1J1	60,695	60,205	60,67	181,57	60,523
K1J2	62,005	61,92	61,885	185,81	61,937
K1J3	61,825	61,84	61,83	185,495	61,832
K2J1	61,91	61,905	61,91	185,725	61,908
K2J2	61,91	61,905	61,895	185,71	61,903
K2J3	60,802	60,517	60,435	181,754	60,585
K3J1	61,72	61,72	61,72	185,16	61,72
K3J2	61,815	61,745	61,76	185,32	61,773
K3J3	61,7	61,615	61,58	184,895	61,632
Total	554,382	553,372	553,685		
Rerata	61,598	61,486	61,521		



Tabel 2 Arah

Perlakuan	K1	K2	K3	Total (J)	Rerata (J)
J1	181,57	185,725	185,16	552,455	184,15
J2	185,81	185,71	185,32	556,84	185,61
J3	185,495	181,754	184,895	552,144	184,05
Total (K)	552,875	537,189	555,375	1661,439	
Rerata (K)	184,292	184,396	185,125		

Tabel Anova

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Kelompok	2	0,059	0,030	2,564	3,63	6,23	tn
Perlakuan	8	7,654	0,957	82,601	2,59	3,89	**
K	2	0,412	0,206	17,790	3,63	6,23	**
J	2	1,532	0,766	66,153	3,63	6,23	**
KJ	4	5,709	1,427	123,231	3,01	4,77	**
Galat	16	0,185	0,012				
Total	26	7,899					

Keterangan:

tn = tidak berbeda nyata

* = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05)** = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05) dan $\alpha=1\%$ (0,01)

Tabel Uji Lanjut DMRT

Perlakuan	Rp	Sd	Rp	Notasi	Rerata
K1J1	4,131	0,088	0,257	a	60,523
K2J3	4,308		0,268	ab	60,585
K3J3	4,425		0,275	b	61,632
K3J1	4,508		0,280	bc	61,720
K3J2	4,572		0,284	cd	61,773
K1J3	4,622		0,287	de	61,832
K2J2	4,662		0,290	ef	61,903
K2J1	4,696		0,292	fg	61,908
K1J2				g	61,937

Keterangan: Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)

Lampiran 8 Data Nilai Aktivitas Antioksidan Biskuit

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100$$

Keterangan:

Absorbansi Kontrol = 0,969

Data Perhitungan %Inhibisi

Perlakuan	Ulangan	Berat (g)	Vol (ml)	Abs Sampel	Inhibisi	% Inhibisi
K1J1	Ulangan I	1	100	0,686	0,29205	29,205
K1J1	Ulangan II	1	100	0,681	0,29721	29,721
K1J1	Ulangan III	1	100	0,673	0,30547	30,547
K1J2	Ulangan I	1	100	0,575	0,40661	40,660
K1J2	Ulangan II	1	100	0,641	0,33849	33,849
K1J2	Ulangan III	1	100	0,608	0,37255	37,255
K1J3	Ulangan I	1	100	0,524	0,45924	45,924
K1J3	Ulangan II	1	100	0,518	0,46543	46,543
K1J3	Ulangan III	1	100	0,512	0,47162	47,162
K2J1	Ulangan I	1	100	0,719	0,258	25,800
K2J1	Ulangan II	1	100	0,685	0,29309	29,309
K2J1	Ulangan III	1	100	0,702	0,27554	27,554
K2J2	Ulangan I	1	100	0,628	0,35191	35,191
K2J2	Ulangan II	1	100	0,631	0,34881	34,881
K2J2	Ulangan III	1	100	0,624	0,35604	35,604
K2J3	Ulangan I	1	100	0,582	0,39938	39,938
K2J3	Ulangan II	1	100	0,586	0,39525	39,525
K2J3	Ulangan III	1	100	0,580	0,40145	40,144
K3J1	Ulangan I	1	100	0,760	0,21569	21,569
K3J1	Ulangan II	1	100	0,765	0,21053	21,053
K3J1	Ulangan III	1	100	0,758	0,21775	21,775
K3J2	Ulangan I	1	100	0,640	0,33953	33,953
K3J2	Ulangan II	1	100	0,642	0,33746	33,746
K3J2	Ulangan III	1	100	0,649	0,33024	33,024
K3J3	Ulangan I	1	100	0,518	0,46543	46,543
K3J3	Ulangan II	1	100	0,497	0,4871	48,710
K3J3	Ulangan III	1	100	0,507	0,47678	47,678

Data Rerata Nilai Analisis Aktivitas Antioksidan Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
K1J1	29,205	29,721	30,547	89,474	29,825
K1J2	40,660	33,849	37,255	111,765	37,255
K1J3	45,924	46,543	47,162	139,628	46,543
K2J1	25,800	29,309	27,554	82,663	27,554
K2J2	35,191	34,881	35,604	105,676	35,225
K2J3	39,938	39,525	40,144	119,608	39,869
K3J1	21,569	21,053	21,775	64,396	21,465
K3J2	33,953	33,746	33,024	100,722	33,574
K3J3	46,543	48,710	47,678	142,931	47,644
Total	318,782	317,337	320,743		
Rerata	35,420	35,260	35,638		

Tabel 2 Arah

Perlakuan	K1	K2	K3	Total (J)	Rerata (J)
J1	89,474	82,663	64,396	236,533	78,84
J2	111,765	105,676	100,722	318,163	106,05
J3	139,628	119,608	142,931	402,167	134,06
Total (K)	340,867	307,946	308,050	956,863	
Rerata (K)	113,622	102,649	102,683		

Tabel Anova

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Kelompok	2	0,649	0,325	0,153	3,63	6,23	tn
Perlakuan	8	1762,947	220,368	103,858	2,59	3,89	**
K	2	80,028	40,014	18,858	3,63	6,23	**
J	2	1524,262	762,131	359,186	3,63	6,23	**
KJ	4	158,657	39,664	18,693	3,01	4,77	**
Galat	16	33,949	2,122				
Total	26	1797,546					

Keterangan:

- tn = tidak berbeda nyata
- * = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05)
- ** = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05) dan $\alpha=1\%$ (0,01)

Tabel Uji Lanjut DMRT

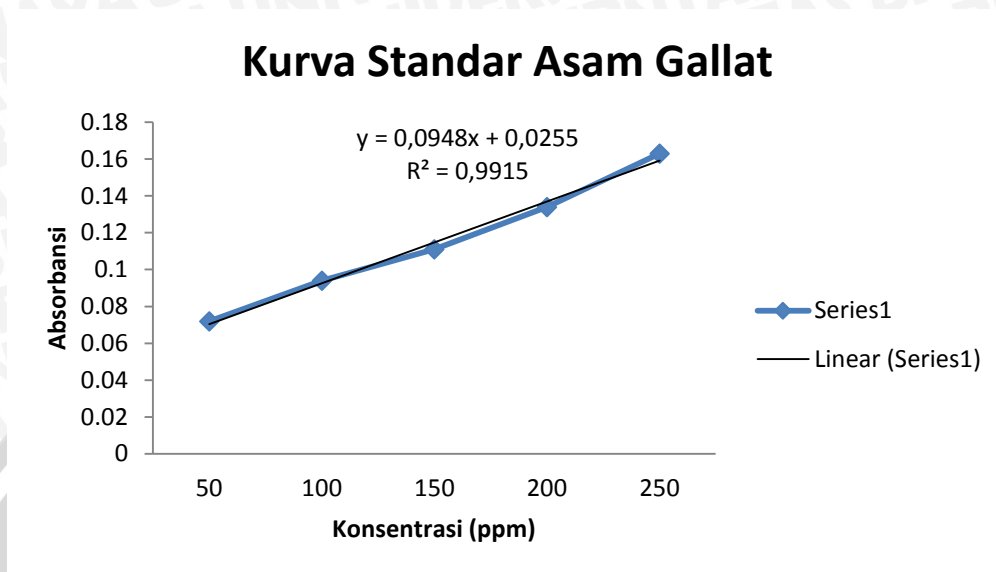
Perlakuan	Rp	Sd	Rp	Notasi	Rerata
K3J1	4,131	1,189	3,474	a	21,465
K2J1	4,308		3,623	b	27,554
K1J1	4,425		3,721	c	29,825
K3J2	4,508		3,791	d	33,574
K2J2	4,572		3,845	e	35,225
K1J2	4,622		3,887	f	37,255
K2J3	4,662		3,921	g	39,869
K1J3	4,696		3,949	h	46,543
K3J3				i	47,644

Keterangan: Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)



Lampiran 9 Data Nilai Total Fenol Biskuit

Kurva Standar Asam Gallat



Keterangan:

Konsentrasi 50 ppm absorbansi 0,072
Konsentrasi 100 ppm absorbansi 0,094
Konsentrasi 150 ppm absorbansi 0,111
Konsentrasi 200 ppm absorbansi 0,134
Konsentrasi 250 ppm absorbansi 0,163

Persamaan $y = 0,0948x + 0,0255$

$x = (y - 0,0255) / 0,0948$ dimana y adalah absorbansi sampel dan x adalah konsentrasi fenolik

$$TPC = \frac{c \times fp}{v \times g}$$

Keterangan :

TPC = Total Phenolic Compound (μg GAE per gram sampel)

c = konsentrasi fenolik

v = volume yang digunakan (ml)

g = berat sampel yang digunakan (g)

fp = faktor pengenceran (ml)

K1J1 (Ulangan 1)

$$x = \frac{(y - 0,0255)}{0,0948} = \frac{(0,841 - 0,0255)}{0,0948} = 8,6023 \text{ ppm} = 8,6023 \mu\text{g/ml}$$

c = 8,6023 $\mu\text{g/ml}$

$$TPC = \frac{c \times fp}{v \times g} = \frac{8,6023 \times 25}{1 \times 1} = 215,058 \mu\text{g/ml}$$

Data Perhitungan TPC (Total Phenolic Compound)

Perlakuan	Ulangan	Berat (g)	Vol (ml)	Abs	Nilai x	TPC
K1J1	Ulangan I	1	25	0,841	8,602321	215,058
K1J1	Ulangan II	1	25	0,679	6,89346	172,336
K1J1	Ulangan III	1	25	0,760	7,74789	193,697
K1J2	Ulangan I	1	25	0,800	8,169831	204,246
K1J2	Ulangan II	1	25	0,734	7,473629	186,841
K1J2	Ulangan III	1	25	0,767	7,82173	195,543
K1J3	Ulangan I	1	25	0,764	7,790084	194,752
K1J3	Ulangan II	1	25	0,960	9,857595	246,440
K1J3	Ulangan III	1	25	0,862	8,82384	220,596
K2J1	Ulangan I	1	25	0,767	7,82173	195,543
K2J1	Ulangan II	1	25	0,683	6,935654	173,391
K2J1	Ulangan III	1	25	0,725	7,378692	184,467
K2J2	Ulangan I	1	25	0,886	9,077004	226,925
K2J2	Ulangan II	1	25	0,745	7,589662	189,742
K2J2	Ulangan III	1	25	0,816	8,338608	208,465
K2J3	Ulangan I	1	25	0,812	8,296414	207,410
K2J3	Ulangan II	1	25	0,761	7,758439	193,961
K2J3	Ulangan III	1	25	0,787	8,0327	200,818
K3J1	Ulangan I	1	25	0,827	8,454641	211,366
K3J1	Ulangan II	1	25	0,835	8,53903	213,476
K3J1	Ulangan III	1	25	0,831	8,496835	212,421
K3J2	Ulangan I	1	25	0,808	8,254219	206,355
K3J2	Ulangan II	1	25	0,936	9,60443	240,111
K3J2	Ulangan III	1	25	0,872	8,929325	223,233
K3J3	Ulangan I	1	25	0,935	9,593882	239,847
K3J3	Ulangan II	1	25	0,950	9,75211	243,803
K3J3	Ulangan III	1	25	0,943	9,67827	241,957

Data Rerata Nilai Analisis Total Fenol Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
K1J1	215,058	172,336	193,697	581,092	193,697
K1J2	204,246	186,841	195,543	586,630	195,543
K1J3	194,752	246,440	220,596	661,788	220,596
K2J1	195,543	173,391	184,467	553,402	184,467
K2J2	226,925	189,742	208,465	625,132	208,377
K2J3	207,410	193,961	200,818	602,189	200,730
K3J1	211,366	213,476	212,421	637,263	212,421
K3J2	206,355	240,111	223,233	669,699	223,233
K3J3	239,847	243,803	241,957	725,607	241,869
Total	1901,503	1860,100	1881,197		
Rerata	211,278	206,678	209,022		

Tabel 2 Arah

Perlakuan	K1	K2	K3	Total (J)	Rerata (J)
J1	581,092	553,402	637,263	1771,756	590,59
J2	586,630	625,132	669,699	1881,461	627,15
J3	661,788	602,189	725,607	1989,583	663,19
Total (K)	1829,509	1780,723	2032,569	5642,801	
Rerata (K)	609,836	593,574	677,523		

Tabel Anova

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Kelompok	2	95,245	47,623	0,195	3,63	6,23	tn
Perlakuan	8	7545,032	943,129	3,858	2,59	3,89	**
K	2	3964,428	1982,21	8,108	3,63	6,23	**
J	2	2636,080	1318,04	5,391	3,63	6,23	**
KJ	4	944,524	236,131	0,966	3,01	4,77	tn
Galat	16	3911,497	244,469				
Total	26	11551,773					

Keterangan:

- tn = tidak berbeda nyata
- * = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05)
- ** = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05) dan $\alpha=1\%$ (0,01)

Tabel Uji Lanjut BNT

	K		BNT
K1	203,279	a	21,53 Pada α 0,01
K2	209,051	ab	
K3	221,065	B	
	J		BNT
J1	196,862	A	21,53 Pada α 0,01
J2	209,051	ab	
J3	221,065	B	

Lampiran 10 Data Nilai Analisis Tingkat Warna Biskuit

A. Data Nilai Analisis Tingkat Warna Kecerahan (L*)

Data Rerata Nilai Analisis Tingkat Warna Kecerahan (L*)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
K1J1	40	41,6	39,6	121,2	40,4
K1J2	44,3	42,9	43,1	130,3	43,433
K1J3	50,4	49,6	51,7	151,7	50,567
K2J1	41,3	41,4	42,2	124,9	41,633
K2J2	41,9	43,4	43,5	128,8	42,933
K2J3	50,6	48,9	50,6	150,1	50,033
K3J1	41,6	41,6	41	124,2	41,4
K3J2	41,8	43,4	42,7	127,9	42,633
K3J3	45,7	45	44,5	135,2	45,067
Total	397,6	397,8	398,9		
Rerata	44,178	44,200	44,322		

Tabel 2 Arah

Perlakuan	K1	K2	K3	Total (J)	Rerata (J)
J1	121,2	124,9	124,2	370,3	123,43
J2	130,3	128,8	127,9	387	129
J3	151,7	150,1	135,2	437	145,67
Total (K)	403,2	403,8	387,3	1194,3	
Rerata (K)	134,4	134,6	129,1		

Tabel Anova

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Kelompok	2	0,109	0,054	0,074	3,63	6,23	tn
Perlakuan	8	326,453	40,807	55,341	2,59	3,89	**
K	2	19,460	9,730	13,196	3,63	6,23	**
J	2	267,696	133,848	181,523	3,63	6,23	**
KJ	4	39,298	9,824	13,324	3,01	4,77	**
Galat	16	11,798	0,737				
Total	26	338,360					

Keterangan:

tn = tidak berbeda nyata

* = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05)

** = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05) dan $\alpha=1\%$ (0,01)

Tabel Uji Lanjut DMRT

Perlakuan	Rp	Sd	Rp	Notasi	Rerata
K1J1	4,131	0,701	2,048	a	40,400
K3J1	4,308		2,136	b	41,400
K2J1	4,425		2,194	bc	41,633
K3J2	4,508		2,235	c	42,633
K2J2	4,572		2,267	cd	42,933
K1J2	4,622		2,291	d	43,433
K3J3	4,662		2,311	e	45,067
K2J3	4,696		2,328	fg	50,033
K1J3				g	50,567

Keterangan: Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)

B. Data Nilai Analisis Tingkat Warna Kemerahan (a*)

Data Rerata Nilai Analisis Warna Kemerahan (a*)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
K1J1	6,2	6,5	5,3	18	6
K1J2	7,2	6,9	5,3	18	6,467
K1J3	9,1	3,8	7,5	20,4	6,8
K2J1	9,3	7,2	6,7	23,2	7,733
K2J2	6,9	6,9	7,2	21	7
K2J3	7,5	8,2	7,7	23,4	7,8
K3J1	15,2	6,7	5,6	27,5	9,167
K3J2	7,1	7,6	6,6	21,3	7,1
K3J3	7,9	9,2	8,1	25,2	8,4
Total	76,4	63	60		
Rerata	19,267	22,533	24,667		

Tabel 2 Arah

Perlakuan	K1	K2	K3	Total (J)	Rerata (J)
J1	18	23,2	27,5	68,7	22,9
J2	19,4	21	21,3	61,7	20,57
J3	20,4	23,4	25,2	69	23
Total (K)	57,8	67,6	74		
Rerata (K)	19,267	22,533	24,667		

Tabel Anova

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Kelompok	2	16,945	8,473	2,204	3,63	6,23	tn
Perlakuan	8	23,494	2,937	0,764	2,59	3,89	tn
K	2	14,794	7,397	1,924	3,63	6,23	tn
J	2	3,792	1,896	0,493	3,63	6,23	tn
KJ	4	4,908	1,227	0,319	3,01	4,77	tn
Galat	16	61,515	3,845				
Total	26	101,954					

Keterangan:

- tn = tidak berbeda nyata
- * = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05)
- ** = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05) dan $\alpha=1\%$ (0,01)

C. Data Nilai Analisis Tingkat Warna Kekuningan (b*)

Data Rerata Nilai Analisis Warna Kekuningan (b*)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
K1J1	7,8	7,9	6,1	21,8	7,267
K1J2	10,6	9,1	8,8	28,5	9,5
K1J3	14,4	14,4	13,6	42,4	14,133
K2J1	8,6	9,1	8,8	26,5	8,833
K2J2	8,9	8,7	9,8	27,4	9,133
K2J3	14,4	14,3	14,8	43,5	14,5
K3J1	10,3	8,7	6,2	25,2	8,4
K3J2	9	9,4	8,8	27,2	9,067
K3J3	12,3	12,5	11,2	36	12
Total	96,3	94,1	88,1		
Rerata	10,7	10,456	9,789		

Tabel 2 Arah

Perlakuan	K1	K2	K3	Total (J)	Rerata (J)
J1	21,8	26,5	25,2	73,5	24,5
J2	28,5	27,4	27,2	83,1	24,7
J3	42,4	43,5	36	121,9	40,63
Total (K)	92,7	97,4	88,4		
Rerata (K)	30,9	32,467	29,467		



Tabel Anova

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Kelompok	2	4,003	2,001	2,914	3,63	6,23	tn
Perlakuan	8	161,121	20,140	29,320	2,59	3,89	**
K	2	4,503	2,251	3,278	3,63	6,23	tn
J	2	145,932	72,966	106,225	3,63	6,23	**
KJ	4	10,686	2,671	3,889	3,01	4,77	*
Galat	16	10,990	0,687				
Total	26	176,114					

Keterangan:

- tn = tidak berbeda nyata
- * = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05)
- ** = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05) dan $\alpha=1\%$ (0,01)

Tabel Uji Lanjut BNT

	J		BNT
J1	8,167	a	1,141
J2	9,233	ab	
J3	13,544	b	Pada α 0,01

Tabel Uji Lanjut DMRT

Perlakuan	Rp	Sd	Rp	Notasi	Rerata
K1J2	2,998	0,677	1,435	a	7,267
K3J3	3,144		1,504	b	8,400
K2J2	3,235		1,548	bc	8,833
K3J1	3,297		1,578	bcd	9,067
K2J1	3,343		1,600	cde	9,133
K1J1	3,376		1,615	de	9,500
K3J2	3,402		1,628	e	12,000
K1J3	3,422		1,637	fg	14,133
K2J3				g	14,500

Keterangan: Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.05$)



Lampiran 11 Data Nilai Analisis Daya Patah Biskuit

Data Rerata Nilai Analisis Daya Patah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
K1J1	22,5	20,5	23,1	66,1	22,033
K1J2	25,5	14,9	18,4	58,8	19,600
K1J3	10,8	14,2	12,2	37,2	12,400
K2J1	31	30,4	29,7	91,1	30,367
K2J2	22,9	21,4	19,8	64,1	21,367
K2J3	8,9	14,7	13,1	36,7	12,233
K3J1	26,4	20,3	21,5	68,2	22,733
K3J2	26,4	21,7	23,4	71,5	23,833
K3J3	31,7	16,2	19,4	67,3	22,433
Total	206,1	174,3	180,6		
Rerata	22,900	19,367	20,067		

Tabel 2 Arah

Perlakuan	K1	K2	K3	Total (J)	Rerata (J)
J1	66,1	91,1	68,2	225,4	75,13
J2	58,8	64,1	71,5	194,4	64,80
J3	37,2	36,7	67,3	141,2	47,07
Total (K)	162,1	191,9	207		
Rerata (K)	54,033	63,967	69		

Tabel Anova

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Kelompok	2	63,007	31,503	2,590	3,63	6,23	tn
Perlakuan	8	763,060	95,383	7,842	2,59	3,89	*
K	2	116,002	58,001	4,768	3,63	6,23	*
J	2	402,996	201,498	16,565	3,63	6,23	*
KJ	4	244,062	61,016	5,016	3,01	4,77	*
Galat	16	194,620	12,164				
Total	26	1020,687					

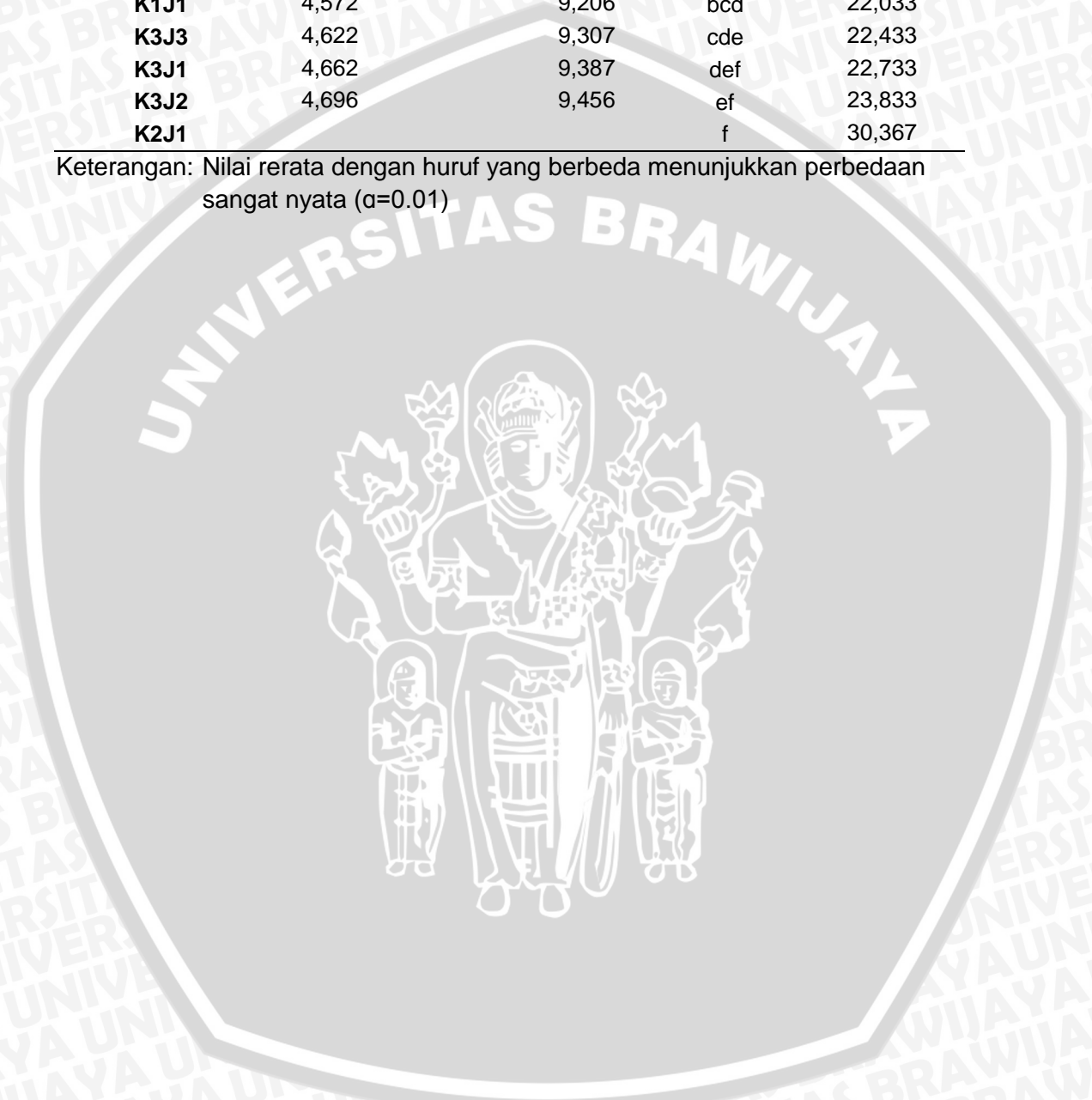
Keterangan:

- tn = tidak berbeda nyata
- * = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05)
- ** = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05) dan $\alpha=1\%$ (0,01)

Tabel Uji Lanjut DMRT

Perlakuan	Rp	Sd	Rp	Notasi	Rerata
K2J3	4,131	2,848	8,318	a	12,233
K1J3	4,308		8,675	ab	12,400
K1J2	4,425		8,910	b	19,600
K2J2	4,508		9,077	bc	21,367
K1J1	4,572		9,206	bcd	22,033
K3J3	4,622		9,307	cde	22,433
K3J1	4,662		9,387	def	22,733
K3J2	4,696		9,456	ef	23,833
K2J1				f	30,367

Keterangan: Nilai rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($\alpha=0.01$)



Lampiran 12 Data Nilai Analisis Uji Organoleptik Biskuit

A. Data Hasil Pengamatan Uji Rasa

	Perlakuan								
	351	273	412	643	128	592	737	894	991
1	4	4	2	2	3	3	4	5	2
2	4	4	2	3	2	3	3	2	1
3	2	3	3	4	3	4	3	4	2
4	2	4	4	4	3	4	4	4	2
5	4	3	3	3	4	4	3	3	2
6	3	3	3	4	3	3	3	4	4
7	3	5	4	2	2	4	4	3	3
8	3	3	3	4	2	4	4	4	2
9	2	2	3	4	2	2	3	5	2
10	4	3	3	3	3	3	4	2	2
11	5	3	2	5	4	3	4	4	1
12	5	5	2	4	4	4	3	3	3
13	5	2	2	3	2	3	2	3	2
14	4	1	4	5	2	3	3	3	2
15	4	4	4	4	3	5	4	3	2
16	4	4	3	4	4	3	5	4	2
17	2	2	2	3	3	3	3	3	2
18	3	2	2	2	2	2	4	3	2
19	5	3	3	5	3	4	4	3	2
20	5	2	1	1	4	3	3	4	2
21	4	4	3	2	4	3	4	4	2
22	4	2	3	3	3	4	4	4	2
23	5	4	2	3	4	3	2	5	3
24	3	1	2	3	3	2	2	3	1
25	3	4	3	2	3	3	2	4	4
26	2	2	3	3	3	3	3	2	2
27	4	3	3	3	2	3	4	4	2
28	2	2	2	1	3	1	4	3	3
29	4	5	4	3	4	4	5	4	2
30	3	2	3	3	3	3	2	4	4
31	4	4	2	3	2	3	4	5	2
32	3	3	3	1	3	3	3	2	1
33	3	4	4	4	3	3	4	3	2
34	4	2	2	4	2	3	5	3	2
35	3	4	3	4	3	4	3	4	3
36	3	2	2	2	3	3	3	3	2
37	4	2	2	3	3	4	3	2	2
38	4	3	2	4	4	2	2	3	2
39	4	4	2	4	3	3	3	2	1
40	4	3	4	3	3	2	3	3	3
Total	143	122	109	127	119	126	135	136	87
Rerata	3,58	3,05	2,73	3,18	2,98	3,15	3,38	3,40	2,18

Tabel 2 Arah

Perlakuan	K1	K2	K3	Total (J)	Rerata (J)
J1	143	127	135	405	135
J2	122	119	136	377	125,67
J3	109	126	87	322	107,33
Total (K)	374	372	358	1104	
Rerata (K)	124,67	124	119,33		

Tabel Anova

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Perlakuan	8	56,15	7,019	10,615	1,97	2,57	*
Panelis	39	57,9556	1,486	2,247	1,44	1,67	*
Galat	312	206,294	0,661				
Total	359	320					

Keterangan:

tn = tidak berbeda nyata

* = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05)

** = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05) dan $\alpha=1\%$ (0,01)



B. Data Hasil Pengamatan Uji Aroma

	Perlakuan								
	351	273	412	643	128	592	737	894	991
1	3	3	2	2	3	4	2	4	3
2	3	4	3	3	3	4	4	3	1
3	4	2	3	3	2	4	4	2	1
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	4	3	4	4	4	3	3	4	5
6	5	3	2	4	5	2	4	4	2
7	3	3	3	3	4	4	3	3	3
8	3	3	3	1	3	2	3	3	2
9	2	1	3	5	4	2	3	4	2
10	4	4	4	3	4	2	3	2	4
11	3	3	3	3	3	3	3	4	3
12	3	4	3	3	3	5	5	4	5
13	4	3	3	2	3	3	4	3	3
14	3	4	2	4	3	3	3	3	1
15	2	2	2	2	2	2	2	2	2
16	4	3	3	3	3	2	4	4	2
17	4	3	3	3	4	4	3	4	3
18	3	2	3	2	2	2	2	3	3
19	4	5	3	4	3	3	3	3	2
20	3	3	2	3	4	3	4	2	3
21	4	3	3	4	4	3	3	3	3
22	5	3	3	4	3	3	3	3	3
23	5	5	3	3	3	4	2	4	3
24	4	3	2	4	4	4	2	4	4
25	2	2	3	2	4	5	4	4	5
26	5	5	2	3	3	4	3	4	4
27	3	3	3	3	3	4	4	3	2
28	4	3	4	4	4	3	4	3	4
29	4	3	2	4	2	3	3	4	2
30	3	3	3	3	3	3	3	3	3
31	3	3	3	3	3	3	3	4	3
32	3	4	3	3	3	5	5	4	5
33	4	3	3	2	3	3	4	3	2
34	3	4	2	4	3	3	3	3	1
35	2	2	2	2	2	2	2	2	3
36	3	4	3	4	3	2	3	3	3
37	4	4	4	3	5	4	4	5	3
38	2	3	2	3	3	4	2	3	3
39	4	3	4	4	3	2	4	4	2
40	3	2	3	2	3	2	3	4	3
Total	137	126	114	124	129	126	129	134	114
Rerata	3,43	3,15	2,85	3,10	3,23	3,15	3,23	3,35	2,85



Tabel 2 Arah

Perlakuan	K1	K2	K3	Total (J)	Rerata (J)
J1	137	124	129	390	377,67
J2	126	129	134	389	625,33
J3	114	126	114	354	495,67
Total (K)	377	379	377	1133	
Rerata (K)	125,67	12,33	125,67		

Tabel Anova

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Perlakuan	8	12,3722	1,547	2,72	1,97	2,57	**
Panelis	39	67,4194	1,729	3,04	1,44	1,67	**
Galat	312	177,406	0,569				
Total	359	257					

Keterangan:

tn = tidak berbeda nyata

* = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05)

** = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05) dan $\alpha=1\%$ (0,01)



C. Data Hasil Pengamatan Uji Warna

	Perlakuan								
	351	273	412	643	128	592	737	894	991
1	3	4	3	3	3	3	3	4	3
2	3	3	4	3	3	4	3	3	3
3	3	3	3	4	3	3	3	3	4
4	3	3	3	3	4	3	3	4	3
5	4	3	3	3	3	3	4	3	3
6	3	3	3	4	3	3	3	3	4
7	3	4	3	3	3	3	3	4	3
8	3	3	3	3	4	4	3	3	3
9	3	4	3	4	3	3	3	3	3
10	3	3	3	3	3	4	4	3	3
11	3	3	4	3	3	4	3	3	3
12	4	3	3	4	3	3	3	3	3
13	3	3	3	3	3	4	4	3	3
14	3	3	3	4	3	3	3	3	4
15	3	3	3	3	4	3	3	4	3
16	3	3	3	4	3	3	4	3	3
17	3	3	3	3	4	3	4	3	3
18	3	3	3	3	4	3	3	3	4
19	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	3	3	3	3	4	3	3	3	3
21	3	3	3	3	3	3	3	4	3
22	3	3	3	3	3	4	3	3	3
23	3	3	3	3	4	3	3	3	3
24	3	3	3	3	3	3	4	3	3
25	3	3	3	3	3	3	4	3	3
26	3	3	3	3	3	3	4	3	3
27	4	3	3	3	3	4	3	3	2
28	4	3	3	3	3	3	3	3	3
29	4	3	3	3	3	3	3	3	3
30	3	3	3	3	3	3	3	4	3
31	3	3	3	3	4	3	3	3	3
32	3	3	3	3	3	3	3	4	3
33	3	3	3	3	4	3	3	3	3
34	3	3	4	3	2	3	3	3	4
35	3	3	3	3	3	3	4	3	3
36	3	3	3	4	3	3	3	3	3
37	3	3	3	4	3	3	3	3	3
38	3	3	3	3	4	3	3	3	3
39	3	4	3	3	3	3	3	3	3
40	3	4	3	2	3	3	4	3	3
Total	125	125	123	127	129	128	131	126	124
Rerata	3,13	3,13	3,08	3,18	3,23	3,20	3,28	3,15	3,10



Tabel 2 Arah

Perlakuan	K1	K2	K3	Total (J)	Rerata (J)
J1	125	127	131	383	379,3
J2	125	129	126	380	631,0
J3	123	128	124	375	504,3
Total (K)	373	384	381	1318	
Rerata (K)	124,3	128	127		

Tabel Anova

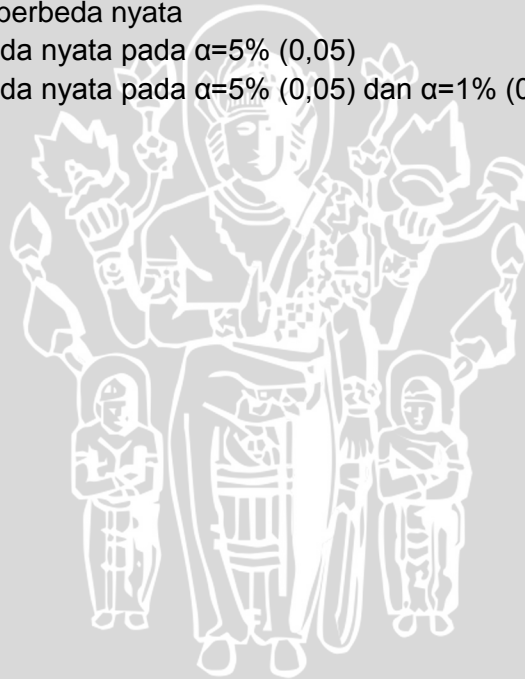
Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Perlakuan	8	1,3056	0,163	0,974	1,97	2,57	tn
Panelis	39	1,1	0,028	0,168	1,44	1,67	tn
Galat	312	52,250	0,167				
Total	359	55					

Keterangan:

tn = tidak berbeda nyata

* = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05)

** = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05) dan $\alpha=1\%$ (0,01)



D. Data Hasil Pengamatan Uji Tekstur

	Perlakuan								
	351	273	412	643	128	592	737	894	991
1	3	3	3	3	3	3	4	3	3
2	3	3	3	3	3	4	3	3	3
3	3	3	3	4	3	3	3	3	4
4	3	3	3	3	4	3	3	3	3
5	4	3	3	3	3	3	3	3	3
6	3	3	3	4	3	3	3	3	3
7	3	4	3	3	3	3	3	4	3
8	3	3	3	3	4	3	3	3	3
9	3	4	3	3	3	3	3	3	3
10	3	3	3	3	3	3	4	3	3
11	3	3	3	3	3	3	4	3	3
12	4	3	3	4	3	3	3	3	3
13	3	3	3	3	3	3	4	3	3
14	3	3	3	4	3	3	3	3	3
15	3	3	3	3	4	3	3	3	3
16	3	3	3	4	3	3	3	3	3
17	3	3	3	3	4	3	3	3	3
18	3	3	3	3	3	3	3	3	4
19	3	3	3	3	3	4	3	3	3
20	3	3	3	3	4	2	3	3	3
21	3	3	3	3	3	3	3	4	3
22	3	3	3	3	3	4	3	3	3
23	3	3	3	3	4	3	3	3	3
24	3	3	3	3	3	3	4	3	3
25	3	3	3	3	3	3	4	3	3
26	3	3	3	3	3	3	4	3	3
27	3	3	3	3	3	4	3	3	2
28	4	3	3	3	3	3	3	3	3
29	4	3	3	3	3	3	3	3	3
30	3	3	3	3	3	3	3	4	3
31	3	3	3	3	4	3	3	3	3
32	3	3	3	3	3	3	3	4	3
33	3	3	3	3	4	3	3	3	3
34	3	3	4	3	2	3	3	3	3
35	3	3	3	3	3	3	4	3	3
36	3	3	3	4	3	3	3	3	3
37	3	3	3	4	3	3	3	3	3
38	3	3	3	3	4	3	3	3	3
39	3	4	3	3	3	3	3	3	3
40	3	4	3	2	3	3	3	3	3
Total	124	124	121	126	128	125	126	124	121
Rerata	3,10	3,10	3,03	3,15	3,20	3,13	3,15	3,10	3,03



Tabel 2 Arah

Perlakuan	K1	K2	K3	Total (J)	Rerata (J)
J1	124	126	126	376	125,3
J2	124	128	124	376	125,3
J3	121	125	121	367	122,3
Total (K)	369	379	371	1119	
Rerata (K)	123	126,3	123,7		

Tabel Anova

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Perlakuan	8	1,05	0,131	1,000	1,97	2,57	tn
Panelis	39	0,775	0,02	0,151	1,44	1,67	tn
Galat	312	40,95	0,131				
Total	359	43					

Keterangan:

tn = tidak berbeda nyata

* = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05)** = berbeda nyata pada $\alpha=5\%$ (0,05) dan $\alpha=1\%$ (0,01)

Lampiran 13 Data Nilai Analisis Kacang Tanah, Kelapa Kering, Jahe Emprit, dan Biskuit Kontrol

Parameter	Kacang Tanah	Kelapa Kering	Jahe Emprit	Biskuit Kontrol
Kadar Air (%)	1,5	5,67	-	4,13
Kadar Lemak (%)	35,7	35,47	-	24,32
Kadar Protein (%)	20,5	5,14	-	3,81
Kadar Abu (%)	1,01	1,31	-	0,84
Kadar Karbohidrat (%)	4,17	52,41	-	66,9
Antioksidan (%)	-	-	65,38	19,45
Total Fenol ($\mu\text{g GAE/g}$)	-	-	133,966	315,533
Kecerahan (L*)	74,9	59,3	32,9	69,4
Kemerahan (a*)	3,1	7,8	0,1	3,8
Kekuningan (b*)	16,8	17,7	7,6	18,7
Daya Patah (N/m ²)	-	-	-	20,35

Lampiran 14 Pemilihan Perlakuan Terbaik Fisik Kimia

Parameter	Alternatif								
	K1J1	K1J2	K1J3	K2J1	K2J2	K2J3	K3J1	K3J2	K3J3
Kadar Air	3,14	3,34	3,61	3,15	3,31	3,81	3,15	3,34	3,58
Kadar Lemak	25,51	24,01	23,88	23,15	23,01	23,82	22,25	22,01	21,92
Kadar Protein	9,27	9,17	9,13	10,13	10,12	10,12	11,18	11,18	11,16
Kadar Abu	1,55	1,55	1,54	1,67	1,67	1,66	1,71	1,71	1,71
Kadar Karbohidrat	60,52	61,94	61,83	61,91	61,90	60,58	61,72	61,77	61,63
Antioksidan	29,82	37,25	46,54	27,55	35,23	39,87	21,47	33,57	47,64
Total Fenol	193,70	195,54	220,60	184,47	208,38	200,73	212,42	223,23	241,87
Kecerahan (L*)	40,40	43,43	50,57	41,63	42,93	50,03	41,40	42,63	45,07
Kemerahan (a*)	6,00	6,47	6,80	7,73	7,00	7,80	9,17	7,10	8,40
Kekuningan (b*)	7,27	9,50	14,13	8,83	9,13	14,50	8,40	9,07	12,00
Daya Patah	22,03	19,60	12,40	30,37	21,37	12,23	22,73	23,83	22,43
dk Kadar Air	1,0000	0,9411	0,8699	0,9986	0,9506	0,8246	0,9995	0,9425	0,8784
dk Kadar Lemak	1,0000	0,9413	0,9361	0,9075	0,9019	0,9339	0,8721	0,8626	0,8593
dk Kadar Protein	0,8298	0,8203	0,8173	0,9068	0,9053	0,9052	1,0000	1,0001	0,9984
dk Kadar Abu	0,9946	0,9978	1,0000	0,9259	0,9250	0,9269	0,9007	0,9016	0,9007
dk Kadar Karbohidrat	0,9772	1,0000	0,9983	0,9995	0,9995	0,9782	0,9965	0,9974	0,9951
dk Antioksidan	0,6260	0,7819	0,9769	0,5783	0,7394	0,8368	0,4505	0,7047	1,0000
dk Total Fenol	0,8008	0,8085	0,9120	0,7627	0,8615	0,8299	0,8782	0,9230	1,0000
dk Kecerahan (L*)	0,7989	0,8589	1,0000	0,8233	0,8490	0,9895	0,8187	0,8431	0,8912
dk Kemerahan (a*)	0,6545	0,7055	0,7418	0,8436	0,7636	0,8509	1,0000	0,7745	0,9164
dk Kekuningan (b*)	0,5011	0,6552	0,9747	0,6092	0,6299	1,0000	0,5793	0,6253	0,8276
dk Daya Patah	0,7256	0,6454	0,4083	1,0000	0,7036	0,4029	0,7486	0,7849	0,7387
Λ	0,0909	0,0909	0,0909	0,0909	0,0909	0,0909	0,0909	0,0909	0,0909
L1	0,1901	0,1676	0,1240	0,1495	0,1610	0,1383	10,1596	0,1491	0,0904
L2	0,0057	0,0039	0,0040	0,0038	0,0034	0,0040	0,0051	0,0032	0,0013
L Max	0,1901	0,1676	0,1240	0,1495	0,1610	0,1383	0,1596	0,1491	0,0904
Perlakuan Terbaik	0,3860	0,3392	0,2521	0,3028	0,3254	0,2806	0,3243	0,3014	0,1821

Lampiran 15 Pemilihan Perlakuan Terbaik Organoleptik

Parameter	Alternatif								
	K1J1	K1J2	K1J3	K2J1	K2J2	K2J3	K3J1	K3J2	K3J3
Rasa	3,58	3,05	2,73	3,18	2,98	3,15	3,38	3,40	2,18
Aroma	3,43	3,15	2,85	3,10	3,23	3,15	3,23	3,35	2,85
Warna	3,13	3,13	3,08	3,18	3,23	3,20	3,28	3,15	3,10
Tekstur	3,10	3,10	3,03	3,15	3,20	3,13	3,15	3,10	3,03
dk Rasa	1,0000	0,8531	0,7622	0,8881	0,8322	0,8811	0,9441	0,9510	0,6084
dk Aroma	1,0000	0,9197	0,8321	0,9051	0,9416	0,9197	0,9416	0,9781	0,8321
dk Warna	0,9542	0,9542	0,9389	0,9695	0,9847	0,9771	1,0000	0,9618	0,9466
dk Tekstur	0,9688	0,9688	0,9453	0,9844	1,0000	0,9766	0,9844	0,9688	0,9453
λ	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
L1	0,0193	0,0760	0,1304	0,0632	0,0604	0,0614	0,0325	0,0351	0,1669
L2	0,0002	0,0019	0,0057	0,0014	0,0020	0,0014	0,0004	0,0003	0,0117
L Max	0,0193	0,0760	0,1304	0,0632	0,0604	0,0614	0,0325	0,0351	0,1669
Perlakuan Terbaik	0,0387	0,1540	0,2664	0,1279	0,1227	0,1241	0,0654	0,0705	0,3455



Lampiran 16 Foto-Foto Dokumentasi



K1J1



K1J2



K1J3



K2J1



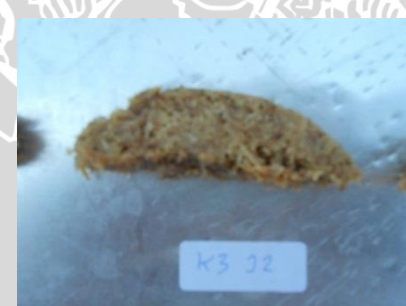
K2J2



K2J3



K3J1



K3J2



K3J3

