



**KADAR ENERGI TOTAL, PROTEIN DAN MUTU ORGANOLEPTIK
BISKUIT DENGAN TEPUNG KOMPOSIT (UBI JALAR PUTIH, KACANG
HIJAU DAN JAGUNG) SEBAGAI ALTERNATIF PANGAN DARURAT**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Ilmu Gizi**



Oleh:

RINA DWI ANGGRAINI

115070307111008

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2015



DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Abstrak.....	v
Abstract.....	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Singkatan.....	xy
Daftar Lampiran.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penulisan.....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat Penulisan.....	6
1.4.1 Manfaat Akademik.....	6
1.4.2 Manfaat Praktis.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pangan Darurat.....	7
2.2 Produk Pangan Siap Santap.....	8
2.3 Biskuit.....	9
2.3.1 Bahan Baku Biskuit.....	11



2.3.1.1 Tepung Terigu.....	11
2.3.1.2 Gula.....	12
2.3.1.3 Lemak.....	12
2.3.1.4 Emulsifier dan Bahan Pengembang.....	12
2.3.1.4 Telur.....	13
2.3.1.5 Susu.....	13
2.3.2 Pembuatan Biskuit.....	13
2.4 Tepung Komposit.....	14
2.5 Ubi Jalar Putih.....	15
2.5.1 Sistematika Tumbuhan Ubi Jalar.....	15
2.5.2 Produktivitas Tumbuhan Ubi Jalar.....	16
2.5.3 Kandungan Zat Gizi Ubi Jalar.....	16
2.5.4 Tepung Ubi Jalar.....	17
2.6 Kacang Hijau.....	18
2.6.1 Sistematika Tumbuhan Kacang Hijau.....	19
2.6.2 Produktivitas Tumbuhan Kacang Hijau.....	19
2.6.3 Kandungan Zat Gizi Kacang Hijau.....	20
2.6.4 Tepung Kacang Hijau.....	21
2.7 Jagung.....	22
2.7.1 Struktur Biji Jagung.....	23
2.7.2 Sistematika Tumbuhan Jagung.....	24
2.7.3 Produktivitas Tumbuhan Jagung.....	25
2.7.4 Kandungan Zat Gizi Jagung.....	25
2.7.5 Tepung Jagung.....	26
2.8 Energi.....	27
2.8.1 Metode Penentuan Kandungan Energi.....	28
2.9 Protein.....	29



2.9.1 Analisis Protein.....29

2.10 Mutu Organoleptik.....30

2.10.1 Sifat Organoleptik.....30

2.10.2 Jenis Uji Organoleptik.....31

2.10.3 Jenis Panelis.....32

2.10.4 Ketentuan Panelis.....33

BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian.....35

3.2 Hipotesis Penelitian.....38

BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian.....39

4.2 Dasar Penentuan Proporsi.....39

4.2.1 Tepung Komposit.....39

4.2.2 Perbandingan Proporsi Tepung Komposit dengan Tepung Terigu.....40

4.3 Variabel Penelitian.....43

4.4 Tempat dan Waktu Penelitian.....43

4.5 Alat dan Bahan.....43

4.5.1 Pembuatan Tepung.....43

4.5.2 Pembuatan Biskuit.....44

4.5.3 Analisis Protein Menggunakan *Inhouse Method*.....45

4.5.4 Perhitungan Kadar Energi Total Menggunakan Faktor *Atwater*.....45

4.5.5 Uji Organoleptik Menggunakan Metode Hedonik.....45

4.6 Definisi Operasional.....46

4.7 Prosedur Penelitian.....48

4.7.1 Alur Penelitian.....48



4.7.2 Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar Putih.....	49
4.7.3 Proses Pembuatan Tepung Kacang Hijau.....	49
4.7.4 Proses Pembuatan Tepung Jagung.....	49
4.7.5 Proses Pembuatan Tepung Komposit.....	50
4.7.6 Proses Pembuatan Biskuit dengan Tepung Komposit.....	50
4.7.7 Perhitungan Nilai Energi Biskuit.....	51
4.7.8 Analisis Kadar Protein Menggunakan <i>Inhouse Method</i>	51
4.7.9 Prosedur Pengujian Mutu Organoleptik (<i>Hedonic Test</i>).....	52
4.7.10 Perlakuan Terbaik.....	54
4.7.11 Analisis Data.....	54
BAB 5 HASIL DAN ANALISIS DATA	
5.1 Karakteristik Produk.....	56
5.2 Hasil dan Analisis Mutu Gizi dan Mutu Organoleptik Pada Biskuit Tepung Komposit.....	57
5.2.1 Kadar Energi Total Biskuit.....	57
5.2.2 Kadar Protein Biskuit.....	59
5.2.3 Mutu Organoleptik Biskuit.....	60
5.2.3.1 Mutu Organoleptik Aroma.....	61
5.2.3.2 Mutu Organoleptik Rasa.....	62
5.2.3.3 Mutu Organoleptik Warna.....	63
5.2.3.4 Mutu Organoleptik Tekstur.....	64
5.3 Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik.....	65
BAB 6 PEMBAHASAN	
6.1 Hasil Penelitian Pendahuluan.....	67
6.2 Pengaruh Tepung Komposit Ubi Jalar, Kacang Hijau dan Jagung Terhadap Kandungan Energi Total Biskuit.....	68



6.3 Pengaruh Tepung Komposit Ubi Jalar, Kacang Hijau dan Jagung Terhadap Kadar Protein Biskuit	73
6.4 Pengaruh Tepung Komposit Ubi Jalar, Kacang Hijau dan Jagung Terhadap Mutu Organoleptik Aroma Biskuit.....	75
6.5 Pengaruh Tepung Komposit Ubi Jalar, Kacang Hijau dan Jagung Terhadap Mutu Organoleptik Rasa Biskuit.....	77
6.6 Pengaruh Tepung Komposit Ubi Jalar, Kacang Hijau dan Jagung Terhadap Mutu Organoleptik Warna Biskuit.....	78
6.7 Pengaruh Tepung Komposit Ubi Jalar, Kacang Hijau dan Jagung Terhadap Mutu Organoleptik Tekstur Biskuit	79
6.8 Perlakuan Terbaik Biskuit Dengan Tepung Komposit (Ubi Jalar, Kacang Hijau dan Jagung)	80
6.9 Implikasi di Bidang Gizi	82
6.10 Keterbatasan Penelitian.....	83
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan.....	85
7.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....	87
LAMPIRAN.....	93



DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Skema Proses Pembuatan Biskuit 13

Gambar 2.2 Ubi Jalar Putih 15

Gambar 2.3 Kacang Hijau 19

Gambar 2.4 Jagung 23

Gambar 2.5 Struktur Biji Jagung 23

Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian 35

Gambar 4.1 Skema Alur Penelitian 48

Gambar 5.1 Biskuit dengan Beberapa Perlakuan 56

Gambar 5.2 Grafik Rata-Rata Kadar Energi Total Biskuit 58

Gambar 5.3 Grafik Nilai Median Kadar Protein Biskuit 60

Gambar 5.4 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma Biskuit 61

Gambar 5.5 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Biskuit 62

Gambar 5.6 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna Biskuit 63

Gambar 5.7 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur Biskuit 64

Gambar 5.8 Nilai Hasil Perlakuan Terbaik 65

DAFTAR TABEL



	Halaman
Tabel 2.1 Kelebihan dan Kekurangan Produk Siap Santap.....	9
Tabel 2.2 Persyaratan Mutu Biskuit (SNI 01-2973-2011).....	10
Tabel 2.3 Komposisi Kimia Ubi Jalar Putih per 100 gram BDD.....	17
Tabel 2.4 Rekomendasi Penetapan Persyaratan Mutu Fisik Tepung Ubi Jalar.....	18
Tabel 2.5 Karakteristik Mutu Kimia Tepung Ubi Jalar yang Dihasilkan di Indonesia.....	18
Tabel 2.6 Komposisi Kimia Kacang Hijau per 100 gram BDD.....	21
Tabel 2.7 Tabel Komposisi Nutrisi Bahan Tepung Jagung, Tepung Ubi Kayu dan Kacang Hijau.....	21
Tabel 2.8 Tabel Syarat Mutu Standar Tepung Kacang Hijau menurut SNI 01-3728-1995.....	22
Tabel 2.9 Komposisi Kimia Sorghum, Gandum dan Jagung (per 100 g BDD).....	25
Tabel 2.10 Komposisi Kimia Berbagai Tipe Jagung.....	26
Tabel 2.11 Tabel Syarat Mutu Tepung Jagung menurut SNI 01-3727-1995.....	27
Tabel 4.1 Perbandingan Tepung Komposit.....	40
Tabel 4.2 Perbandingan Tepung Komposit dengan Tepung Terigu.....	41
Tabel 4.3 Komposisi dan Resep.....	41
Tabel 4.4 Rancangan Acak Lengkap dengan Replikasi.....	42
Tabel 5.1 Kadar Energi Total Biskuit Berdasarkan Perlakuan (kkal per 100 gram).....	57
Tabel 5.2 Kadar Protein Biskuit Berdasarkan Perlakuan (% per 100 gram).....	59



Tabel 5.3 Perbandingan Kadar Energi Total dan Protein dengan Standar

Pangan Darurat 66

Tabel 5.4 Perbandingan Mutu Organoleptik Biskuit dengan Standar Pangan

Darurat 66

Tabel 6.1 Standar Resep Modifikasi 67

Tabel 6.2 Perbandingan Kadar Energi Total Biskuit dengan Tepung

Komposit Ubi Jalar Putih, Kacang Hijau dan Jagung Antara Nilai
Aktual, Perhitungan *Nutrisurvey* dan Standar Pemanding 69

Tabel 6.3 Perbandingan Kadar Protein Biskuit dengan Tepung Komposit

Ubi Jalar Putih, Kacang Hijau dan Jagung Antara Nilai Aktual,
Perhitungan *Nutrisurvey* dan Standar Pemanding 73



DAFTAR SINGKATAN

AKE	Angka Kecukupan Energi
ALT	Angka Lempeng Total
APM	Angka Paling Mungkin
As	Arsen
ASI	Air Susu Ibu
BALITKABI	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
C	Celsius
CaO	Kalsium Oksida
Cd	Cadmium
cm	Centimeter
Cu	Copper
E. coli	Escherichia coli
EFF	Emergency Food Product
EMPCER	Estimated Mean per Capita Energy Requirements for Planning Emergency Food Aid Rations
g	Gram
H₂SO₄	Asam Sulfat
ha	Hektar
HDRs	Human Daily Rations
Hg	Merkuri
IOM	Institute of Medicine
IU	International Unit



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Tabel Perhitungan Zat Gizi Biskuit per Standar Resep..... 93

Lampiran 2. Rancangan Percobaan..... 95

Lampiran 3. Lembar Informasi Panelis..... 97

Lampiran 4. Pernyataan Persetujuan untuk Berpartisipasi dalam Penelitian..... 99

Lampiran 5. Lembar Uji Organoleptik Biskuit..... 100

Lampiran 6. Kuisisioner Pemilihan Rangking Peranan Variabel terhadap
Mutu Produk 101

Lampiran 7. Skema Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar..... 102

Lampiran 8. Skema Proses Pembuatan Tepung Kacang Hijau..... 103

Lampiran 9. Skema Proses Pembuatan Tepung Jagung 104

Lampiran 10. Skema Proses Pembuatan Biskuit dengan Tepung Komposit .. 105

Lampiran 11. Hasil Uji Statistik 106

Lampiran 12. Keterangan Kelaikan Etik 118

Lampiran 13. Hasil Analisis Zat Gizi Makro Biskuit dengan Tepung
Komposit 119

Lampiran 14. Hasil Perhitungan Kadar Energi Total 126

Lampiran 15. Hasil Penilaian Mutu Organoleptik Biskuit 127

Lampiran 16. Penentuan Perlakuan Terbaik 128

Lampiran 17. Pernyataan Keaslian Tulisan..... 131

Lampiran 18. Dokumentasi Kegiatan 132



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Kadar Energi Total, Protein dan Mutu Organoleptik Biskuit dengan Tepung Komposit (Ubi Jalar Putih, Kacang Hijau dan Jagung) Sebagai Alternatif Pangan Darurat” ini dengan baik.

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana ilmu gizi. Dalam tugas akhir ini membahas tentang kadar energi total, kadar protein dan mutu organoleptik pada biskuit dengan substitusi bahan tepung ubi jalar, kacang hijau dan jagung sebagai alternatif produk pangan siap santap yang merupakan salah satu bentuk produk pangan darurat.

Dengan selesainya tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Dr. dr. Sri Andarini, M.Kes selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan saya kesempatan menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
2. Dr. dr. Endang Sri Wahyuni, M.S selaku Ketua Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.
3. Ibu Yosfi Rahmi, S.Gz, M.Sc. selaku penguji yang memberikan banyak masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Prof. Dr. dr. Noorhamdani AS, DMM, Sp.MK (K) selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar membimbing dan senantiasa memberi semangat, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ibu Laksmi Karunia S.Gz, M.Biomed, selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar telah membimbing penulisan, analisis data, pembahasan, dan senantiasa bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta memberi semangat, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.



6. Yang tercinta kedua orang tua, Bapak Rustam Adji dan Ibu Wijati serta kakak tersayang, Komaria Ulfa yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini.

7. Teman-teman satu payung penelitian Elma Imansari dan Eka Lutfiana.

8. Teman-teman mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi FKUB angkatan 2011 yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini terutama Farah Nuriannisa, Dinni Yulia S.W. dan Rachel Azalia Iswadi.

9. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis juga berharap agar tugas akhir ini dapat berguna bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, Juli 2015

Penulis

ABSTRAK

Anggraini, Rina Dwi. 2015. **Kadar Energi Total, Protein Dan Mutu Organoleptik Biskuit Dengan Tepung Komposit (Ubi Jalar Putih, Kacang Hijau Dan Jagung) Sebagai Alternatif Pangan Darurat.**

Tugas Akhir, Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing : (1) Prof. Dr. dr. Noorhamdani AS, DMM, Sp.MK (K) (2) Laksmi Karunia Tanuwijaya, S. Gz, M.Biomed

Produk pangan darurat diharapkan mampu memenuhi kebutuhan gizi saat awal terjadinya bencana hingga bantuan lengkap dan dapur umum tersedia. Produk pangan darurat adalah makanan siap santap yang mengandung tinggi energi dan protein, praktis mempunyai masa simpan yang lama, serta dapat diterima semua kalangan, salah satu contohnya adalah biskuit. Penelitian ini menggunakan tepung komposit (tepung ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung). Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan kadar energi total, protein dan mutu organoleptik biskuit dengan berbagai komposisi tepung komposit. Penelitian *true experimental* ini menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan dan 6 replikasi dengan perbandingan tepung komposit dan tepung terigu yaitu P0 (0%:100%), P1 (40%:60%), P2 (50%:50%), dan P3 (60%:40%). Pengukuran energi total menggunakan faktor *Atwater*, protein menggunakan *Inhouse Method* (LSIH UB) dan perlakuan yang direkomendasikan ditentukan menggunakan metode modifikasi indeks efektivitas *De Garmo*. Analisis data menggunakan uji statistik *One Way ANOVA* dan *Kruskall Wallis*. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan proporsi tepung komposit tidak signifikan ($p > 0,05$) terhadap energi total, protein serta mutu organoleptik yaitu aroma dan tekstur, tetapi berbeda signifikan ($p < 0,05$) terhadap rasa dan warna. Perlakuan yang direkomendasikan yaitu perlakuan P3 dengan energi total 229,58 kkal/50 gram, protein 7,09%/ 50 gram dan tingkat kesukaan "suka" pada aroma, rasa, warna dan tekstur. Kesimpulan penelitian ini adalah tepung komposit berpengaruh terhadap rasa dan warna biskuit tetapi tidak mempengaruhi energi total, protein, aroma dan tekstur biskuit.

Kata kunci: tepung komposit, energi total, protein, organoleptik, biskuit, pangan darurat



ABSTRACT

Anggraini, Rina Dwi. 2015. **Total Energy, Protein and Organoleptic Quality of Biscuit With Composite Flour (White Sweet Potatoes, Mung Beans and Corns) as an Alternative of Emergency Food**. Final Assignment, Nutrition Department Faculty of Medicine Brawijaya University. Supervisor: (1) Prof. Dr. dr. Noorhamdani AS, DMM, Sp.MK (K) (2) Laksmi Karunia Tanuwijaya, S.Gz, M.Biomed.

Emergency food products are expected to meet the nutritional needs during the initial period of disaster until complete relief came and food supply system are available. Emergency food is ready to eat food which contains high energy and protein, practical, long shelf life and much preferred by all people for example biscuit. This study uses a composite flour (white sweet potatoes flour, mung beans and corns). The purpose of this study was to determine the difference of the total energy, protein and organoleptic quality of biscuits on various composition of composite flour. This true experimental used completely randomized design with 4 levels of treatment and 6 replication with ratio of composite flour and wheat flour were P0 (0%:100%), P1 (40%:60%), P2 (50%:50%), P3 (60%:40%). Measurement of total energy was use Atwater factor, protein was use Inhouse Method (LSIH UB) and recommended treatment was use modified method of index effectivity De Garmo. Data were analyzed using statistical tests One Way ANOVA and Kruskal Wallis. The results showed that the different proportion of composite flour did not significant ($p>0,05$) to the total energy, protein, aroma and texture, but gave significant difference ($p<0,05$) on taste and color. Recommended treatment was P3 which contains 229,58 kcal/50 gram total energy, 7,09%/50 gram protein and had a preference level "likes" on aroma, taste, color and texture. The conclusion of this study is composite flour affect on the taste and color of biscuit but did not affect on the total energy, protein, aroma and texture of biscuit.

Keywords: composite flour, total energy, protein, organoleptic, biscuits, emergency food



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Posisi geografis Indonesia dan pengelolaan alam yang tidak baik dapat mengakibatkan timbulnya bencana alam. Selain itu sosio-kultur masyarakat yang beragam dapat memicu terjadinya konflik antar kelompok tertentu. Bencana alam dan konflik sosial dapat mengakibatkan kedaruratan di berbagai bidang termasuk kesehatan dan gizi yang timbul karena adanya kerusakan sarana prasarana kesehatan, terputusnya jalur distribusi pangan, kerusakan sarana air bersih serta buruknya sanitasi lingkungan (Kemenkes RI, 2012).

Dapur umum biasanya didirikan untuk membantu memenuhi kebutuhan pangan bagi korban bencana, namun terkadang pada kondisi tertentu dapur umum tidak memungkinkan untuk didirikan (Setyaningtyas, 2008). Bantuan pangan berupa mi instan, bubur instan atau beras dirasa kurang efektif karena harus diolah terlebih dahulu. Selain itu umumnya bantuan pangan tersebut dominan mengandung karbohidrat sedangkan untuk pertumbuhan terutama pada anak-anak perlu zat gizi lain seperti lemak, protein, vitamin dan mineral (Christian, 2011).

Pangan darurat di Indonesia belum banyak dikembangkan secara masal, padahal dalam kondisi yang serba terbatas, para pengungsi membutuhkan produk pangan yang siap konsumsi untuk menunjang kelangsungan hidup mereka. Pada beberapa situasi darurat bencana, pangan darurat berbentuk makanan siap santap (*ready to eat*) dapat memenuhi kebutuhan zat gizi sementara, meskipun penggunaannya harus terkontrol. Contoh dari jenis makanan siap santap (*ready to eat*) tersebut salah satunya adalah biskuit *high-energy/protein* (WHO, 2004). Biskuit menjadi bentuk pilihan



dari pangan darurat karena termasuk jenis pangan yang mudah dibawa dengan masa simpan cukup panjang (1 tahun) (Laily, 2010). Menurut Zoumas *et al.* (2002) prinsip pangan darurat dianjurkan mengandung energi sebesar 2100 kkal, protein 13,5-15% dari total kalori, lemak kurang lebih 35-45% dari total kalori, sedangkan untuk karbohidrat yaitu 40-50% dari total kalori.

Pangan darurat diharapkan menggunakan bahan pangan lokal agar mudah diterima masyarakat serta dapat meningkatkan potensi pertanian suatu daerah. Umumnya biskuit menggunakan bahan baku utama terigu. Padahal subsidi terhadap terigu telah dihapus sejak tahun 1997 berdampak pada harga terigu yang terus meningkat. Namun kebutuhan terhadap terigu yang semakin bertambah tiap tahun dapat mengancam ketahanan dan kedaulatan pangan, karena itulah perlu dikembangkan pemanfaatan tepung yang berasal dari bahan pangan lokal (Richana, 2010). Pada penelitian ini digunakan tepung komposit yang terdiri dari tepung ubi jalar putih, tepung kacang hijau dan tepung jagung. Pembuatan tepung komposit sendiri menurut Widowati (2009) bertujuan untuk mendapat karakteristik atau sifat fungsional bahan yang sesuai digunakan dalam pembuatan produk olahan tertentu.

Ubi jalar merupakan bahan pangan sumber karbohidrat dari kelompok umbi-umbian dengan rasa manis (Soegiharto, 2011). Luas panen ubi jalar pada tahun 2001 sekitar 181.026 hektar dan produktivitasnya sekitar 10 ton per hektar umbi segar (Rusastra *dkk.*, 2006). Menurut Mikasari dan Ivanti (2011) kandungan ubi jalar secara umum yaitu karbohidrat sebesar 27,9-32,3%, protein 1,8%, lemak 0,7%, vitamin A 900-7.700 SI, dan nilai energi antara 123-136 kalori.

Sedangkan menurut Liur *dkk.* (2013) ubi jalar putih mengandung air sebesar 13,33%, abu 1,04%, karbohidrat 98,38% dan protein 1,31%. Tepung ubi jalar putih per 100 gram mengandung air 10,99%, abu 3,14%, protein 4,46%, lemak 1,02%, karbohidrat 84,83% dan serat 4,44% (Suprpti, 2003). Keunggulan dari



ubi jalar yaitu umbinya mengandung tinggi karbohidrat sebagai sumber energi, daunnya mengandung tinggi vitamin A dan protein, selain itu ubi jalar dapat tumbuh di daerah marginal, tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber pendapatan bagi petani serta dapat disimpan dalam bentuk tepung dan pati (Herawati dan Widowati, 2009). Ubi jalar putih dimanfaatkan untuk pengembangan tepung dan pati karena warna umbi cerah sehingga lebih baik kadar patinya dan warna tepung yang dihasilkan menyerupai terigu (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Kacang hijau merupakan bahan yang mengandung cukup tinggi protein. Secara umum kacang hijau mengandung protein sebesar 24% dan lemak lebih rendah daripada kedelai yaitu sebesar 1,3% membuat kacang hijau tidak mudah tengik (Harisudin, 2004). Tepung kacang hijau mengandung air 10,9% abu 2,1%, lemak 11,2%, protein 32,8%, serat kasar 2,2% dan karbohidrat 43,1% (Suarni, 2009). Menurut Setyaningtyas (2008) kacang hijau yang telah dihilangkan kulit arinya menghasilkan tepung berwarna kuning dan memiliki bau yang langu. Menurut Manurung (2002) dalam Supeno dan Sujudi (2004) pada tahun 2001 luas panen kacang hijau di Indonesia mencapai 339.252 ha dengan produktivitas 301.404 atau produktivitas +0,89t/ha.

Jagung merupakan bahan pangan pokok kedua setelah beras di Indonesia yang mengandung tinggi karbohidrat dan protein (Suarni, 2009). Swasembada jagung berhasil dicapai oleh Indonesia pada tahun 2009 yaitu 16,7 juta ton (Richana dkk., 2010). Komponen utama pada jagung yaitu pati sebesar 70% dari bobot biji, sedangkan kadar protein biji jagung umumnya sebesar 8-11%, lemak pada biji jagung sekitar 3-18% dan terkonsentrasi pada lembaga (Suarni dan Widowati, 2010). Tepung jagung mengandung gluten yang rendah yaitu <1% sehingga sesuai dijadikan bahan untuk produk pangan yang tidak memerlukan proses pengembangan terlalu banyak seperti kue kering dan



sejenisnya. Selain itu tepung jagung mengandung air 10,2%, abu 2%, lemak 4,2%, protein 10,2%, serat kasar 2,9% dan karbohidrat 73,5% (Suarni, 2009). Kulit biji jagung cukup banyak sehingga tepung yang dihasilkan teksturnya kasar dan membuat rasanya kurang disukai (Resmisari, 2006).

Penelitian mengenai produk alternatif siap santap untuk kondisi darurat seperti biskuit yang menggunakan tepung dari bahan pangan lokal mendukung program diversifikasi pangan sehingga mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu yang selama ini menjadi bahan baku utama dari produk biskuit di pasaran. Produk pangan siap santap untuk kondisi darurat perlu diketahui nilai gizinya, salah satunya yaitu nilai energi total. Nilai energi dalam prinsip pangan darurat cukup tinggi yaitu diharapkan mampu memenuhi sekitar 2100 kkal. Selain nilai energi total, kadar protein juga penting untuk dianalisis, sebab kadar protein dalam syarat pangan darurat mencapai 13,5-15% dari total kalori.

Dalam pengolahan produk pangan, selain mempertimbangkan nilai gizi, juga harus dipertimbangkan apakah produk pangan tersebut dapat diterima oleh konsumen atau tidak. Uji organoleptik diperlukan untuk mengetahui penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan ditinjau dari beberapa aspek seperti warna, rasa, aroma dan tekstur. Oleh karena itu, peneliti ingin membuat desain produk pangan alternatif berbentuk biskuit dengan tepung komposit yang terdiri dari tepung ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung serta menguji produk biskuit tersebut untuk mengetahui kandungan energi total dan kadar protein serta mutu organoleptiknya. Pada penelitian ini digunakan proporsi 100% tepung terigu sebagai kontrol untuk melihat perbedaan kadar energi total dan protein serta mutu organoleptik dengan perlakuan lain



1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan kadar energi total, protein dan mutu organoleptik pada biskuit dengan berbagai komposisi tepung komposit (ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung) sebagai alternatif pangan darurat?

1.3 Tujuan Penulisan

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan kadar energi total, protein dan mutu organoleptik biskuit dengan berbagai komposisi tepung komposit (ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung) sebagai alternatif pangan darurat.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui kadar energi total pada biskuit dengan berbagai komposisi tepung komposit (ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung) sebagai alternatif pangan darurat.
2. Mengetahui kadar protein biskuit dengan berbagai komposisi tepung komposit (ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung) sebagai alternatif pangan darurat.
3. Mengetahui mutu organoleptik yang meliputi rasa, aroma, tekstur dan warna pada biskuit dengan berbagai komposisi tepung komposit (ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung) sebagai alternatif pangan darurat.
4. Menganalisis perbedaan kandungan energi, protein dan mutu organoleptik biskuit dengan berbagai komposisi tepung komposit (ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung) sebagai alternatif pangan darurat.
5. Mengetahui perlakuan yang direkomendasikan pada biskuit dengan berbagai komposisi tepung komposit ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung sebagai alternatif produk pangan darurat.



1.4 Manfaat Penulisan

1.4.1 Manfaat Akademik

Melalui penelitian ini diharapkan memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya terkait pengaruh tepung komposit ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung sebagai alternatif produk pangan yang selanjutnya dapat dikembangkan penggunaannya dalam kondisi darurat.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam perancangan bentuk bantuan pangan yang selanjutnya dapat dikembangkan sebagai suatu produk pangan untuk disalurkan kepada masyarakat yang terkena bencana alam, peperangan atau kekurangan pangan lainnya.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pangan Darurat

Secara umum, pangan darurat secara khusus dirancang untuk dikonsumsi pada situasi yang tidak normal seperti bencana alam, musim kelaparan, kebakaran, kondisi perang dan lain-lain yang dibagi menjadi dua bagian yaitu produk pangan untuk kondisi dimana air bersih dan bahan bakar untuk memasak masih ada dan produk pangan untuk kondisi dimana air bersih tidak tersedia dan tidak memungkinkan untuk memasak (Laily, 2010).

Tujuan dari pangan darurat (*emergency food product/EFP*) adalah untuk mengurangi mortalitas dan morbiditas pada korban bencana dengan menyediakan pangan yang bergizi dan adekuat yang memenuhi kebutuhan asupan harian selama kurang lebih 15 hari atau dari periode awal bencana hingga bantuan yang lebih lengkap datang. Prinsip dari pangan darurat yaitu aman, enak (dapat diterima), mudah didistribusikan, mudah dikonsumsi, serta memiliki kandungan gizi yang lengkap (Zoumas *et al.*, 2002).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan pangan darurat menurut Zoumas *et al.* (2002) adalah

1. Pangan darurat tidak dirancang untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bagi ibu hamil dan menyusui.
2. Pangan darurat tidak sesuai untuk individu dengan malnutrisi dan membutuhkan perawatan medis.
3. Pangan darurat bukan *therapeutic nutritional supplement*.
4. Pangan darurat tidak dapat menggantikan ASI bagi bayi umur 0-6 bulan.



5. Pangan darurat dapat dikombinasikan dengan air menjadi bentuk bubur untuk *older infants* (7-12 bulan)

Selanjutnya menurut Zoumas *et al.* (2002) pangan darurat harus dapat didistribusikan pada masyarakat dengan keragaman latar belakang etnis dan budaya, karena itu pangan darurat tidak diperbolehkan mengandung alkohol atau produk hewani selain susu, serta menghindari bahan yang mengandung alergen seperti kacang tanah. Beberapa bahan yang direkomendasikan adalah

1. *Cereal base* : tepung terigu, jagung, oat, tepung beras
2. Protein : isolat atau konsentrat protein kedelai, susu, kasein, atau produk turunannya
3. Lemak : *hydrogenated soybean oil*, minyak biji kapas, minyak bunga matahari, minyak canola
4. Gula : sukrosa, glukosa, *high-fructose corn syrup*, maltodekstrin
5. *Baking and leavening agents* jika diperlukan
6. Vitamin dan mineral

Pangan darurat pada prinsipnya mengandung kurang lebih antara 233-250 kkal/bar, protein kurang lebih 7,9-8,9 gram/bar (13,5-15% dari total kalori), lemak 9,1-11,7 gram/bar (kurang lebih 35-45% dari total kalori), untuk karbohidrat yaitu 23-35 gram/bar (40-50% dari total kalori). Produk pangan darurat dengan energi total 2100 kkal akan dibagi menjadi sembilan bar. Total berat bersih produk diperkirakan sekitar 450 gram (-50 gram/ bar) (Zoumas *et al.*, 2002).

2.2 Produk Pangan Siap Santap

Menurut WHO (2004) pada keadaan darurat, produk pangan siap santap (*ready-to-eat*) dapat diberikan untuk tujuan jangka pendek, namun dalam penggunaannya harus dalam pengawasan. Contoh dari makanan siap santap yaitu biskuit tinggi energi/protein (*High Energy/Protein Biscuits*) dan ransum



harian (*Humanitarian Daily Rations* atau HDRs). Produk pangan tersebut hanya dapat diberikan sebagai upaya tanggap darurat langsung ketika tidak tersedia makanan lain atau fasilitas untuk memasak. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan dari produk siap santap.

Tabel 2.1 Kelebihan dan Kekurangan Produk Pangan Siap Santap

Kekurangan	Kelebihan
Tidak familiar bagi populasi tertentu	Cepat, mudah, praktis untuk didistribusikan
Kemasan sulit untuk dibuang secara tepat	Kemungkinan sesuai untuk populasi dimana fasilitas untuk memasak tidak tersedia
Sangat mahal dan pasokan tidak dapat dilakukan secara berkelanjutan	Umur simpan lebih lama (terutama pada vacuum packed)
Biskuit tinggi energi (<i>high energy biscuits</i>) mungkin tidak digunakan sebagai program pemberian makanan untuk tujuan kesehatan tertentu (<i>therapeutic feeding programmes</i>) dikarenakan kadar protein dan natrium yang tinggi	Biskuit tinggi energi (<i>high energy biscuits</i>) sesuai digunakan sebagai makanan tambahan dalam jangka waktu singkat
Biskuit mempunyai nilai jual yang tinggi sehingga jarang terjual dan dikonsumsi	Biskuit tinggi energi (<i>high energy biscuits</i>) dapat difortifikasi dengan vitamin dan mineral
Konsumsi biskuit tinggi energi (<i>high energy biscuits</i>) harus disertai dengan konsumsi air (kadar air pada biskuit sangat rendah)	

(WHO, 2004)

2.3 Biskuit

Biskuit menjadi salah satu industri yang berkembang cukup pesat di Indonesia.

Biskuit dipilih menjadi bentuk pilihan dari pangan darurat karena termasuk jenis pangan yang mudah dibawa dengan masa simpan cukup panjang (1 tahun).

Mutu biskuit ditentukan berdasarkan tekstur, bentuk, ketebalan, kadar air, struktur (pori besar atau kecil) dan warna. Kriteria mutu tergantung pada jenis biskuit (Laily, 2010). Sedangkan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), biskuit adalah sejenis makanan yang terbuat dari tepung terigu, lemak dan bahan pengembang dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain yang



diizinkan yang melalui proses pemanasan dan pencetakan. Biskuit yang baik harus memenuhi syarat mutu yang ditetapkan SNI 01-2973-2011 seperti pada

Tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2.2 Persyaratan Mutu Biskuit (SNI 01-2973-2011)

Kriteria Uji	Persyaratan
Keadaan	
- Bau	Normal
- Rasa	Normal
- Warna	Normal
Kadar air (b/b)	Maksimal 5%
Protein (b/b)	Minimal 5%
Asam lemak bebas (sebagai asam oleat) (b/b)	Maksimal 1,0
Cemaran logam	
- Timbal (Pb)	Maksimal 0,5
- Cadmium (Cd)	Maksimal 0,2
- Timah (Sn)	Maksimal 40
- Merkuri (Hg)	Maksimal 0,05
- Arsen (As)	Maksimal 0,5
Cemaran mikroba	
- Angka Lempeng Total (ALT)	Maksimal 1×10^4
- <i>Coliform</i>	20
- <i>Eschericia coli</i>	<3
- <i>Salmonella sp.</i>	Negatif
- <i>Staphylococcus aureus</i>	Maksimal 1×10^2
- <i>Bacillus cereus</i>	Maksimal 1×10^2
- Kapang dan khamir	Maksimal 2×10^2

(Badan Standarisasi Nasional, 2011 dalam Sari, 2013)

Selain itu terdapat klasifikasi dari biskuit sebagai berikut :

- **Biskuit keras**

Merupakan jenis biskuit yang terbuat dari adonan keras, bentuknya pipih, penampang potongannya bertekstur padat dengan kadar lemak tinggi atau rendah.

- **Crackers**

Merupakan jenis biskuit yang terbuat dari adonan keras, melalui proses fermentasi terlebih dahulu dengan bentuk pipih dan rasanya cenderung



asin dan teksturnya renyah serta memiliki penampang potongan yang berlapis-lapis.

- **Cookies**

Merupakan jenis biskuit yang terbuat dari adonan lunak dengan kadar lemak tinggi, teksturnya renyah dan memiliki penampang potongan yang kurang padat.

- **Wafer**

Merupakan jenis biskuit yang terbuat dari adonan cair, memiliki pori yang kasar dan renyah serta penampang potongannya berongga-rongga.

Menurut Subagio (2007) dalam Rohimah (2014), biskuit dikonsumsi oleh semua kelompok umur namun dengan jenis yang berbeda. Kandungan gizi biskuit komersial dipasaran kurang seimbang karena sebagian besar hanya mengandung tinggi karbohidrat dan lemak, sedangkan kandungan protein relatif rendah.

Biskuit umumnya menggunakan bahan baku utama terigu. Padahal subsidi terhadap terigu telah ditiadakan sejak tahun 1997 mengakibatkan harga terigu terus meningkat. Impor dilakukan untuk memenuhi kebutuhan terhadap terigu yang semakin bertambah tiap tahunnya. Peningkatan kebutuhan terhadap terigu yang terjadi secara terus menerus dapat mengancam ketahanan dan kedaulatan pangan, karena itulah pemanfaatan tepung dari bahan pangan lokal perlu dikembangkan (Richana, 2010).

2.3.1 Bahan Baku Biskuit

2.3.1.1 Tepung Terigu

Tepung terigu yang sering digunakan adalah tepung terigu yang mengandung kadar protein rendah dan sedang. Pada biskuit yang memerlukan



proses fermentasi cukup lama digunakan terigu dengan protein sedangkan biskuit yang menggunakan bahan kimia untuk proses pengembangan menggunakan tepung protein rendah (Laily, 2010).

2.3.1.2 Gula

Gula berperan sebagai pemberi rasa manis, pelunak gluten, membentuk warna coklat melalui reaksi pencoklatan non enzimatis dalam pembuatan biskuit. Jumlah gula yang ditambahkan harus tepat, karena jika terlalu banyak maka adonan akan lengket dan melekat pada cetakan, tekstur biskuit yang dihasilkan menjadi keras, dan rasanya akan terlalu manis. Jenis gula yang biasa digunakan dalam pembuatan biskuit adalah sukrosa dalam bentuk gula halus atau gula pasir (Matz dan Matz, 1978 dalam Mervina, 2009).

2.3.1.3 Lemak

Lemak berperan sebagai *shortening* yang membuat tekstur biskuit tidak terlalu keras. Air dan larutan gula bereaksi dengan protein tepung sehingga membentuk gluten yaitu jaringan yang kuat dan elastis. Jika kandungan lemak sangat tinggi maka air yang diperlukan hanya sedikit sehingga membentuk sedikit gluten dan proses gelatinisasi berkurang, tekstur yang dihasilkan akan sangat lembut. Lemak juga berpengaruh pada rasa dari biskuit (Laily, 2010).

2.3.1.4 Emulsifier dan Bahan Pengembang

Emulsifier berperan sebagai penstabil emulsi yang antara lemak dan air pada adonan. Bahan pengembang digunakan untuk membantu proses pengembangan biskuit saat pemanggangan melalui pembentukan gas (Laily, 2010).



2.3.1.5 Telur

Telur berperan membantu reaksi pengikat dan meningkatkan kualitas rasa (*flavour*) serta struktur lembut dari biskuit (Sarbini *dkk.*, 2009). Selain itu bagian kuning telur yang mengandung lesitin berfungsi sebagai emulsifier (Paran, 2008).

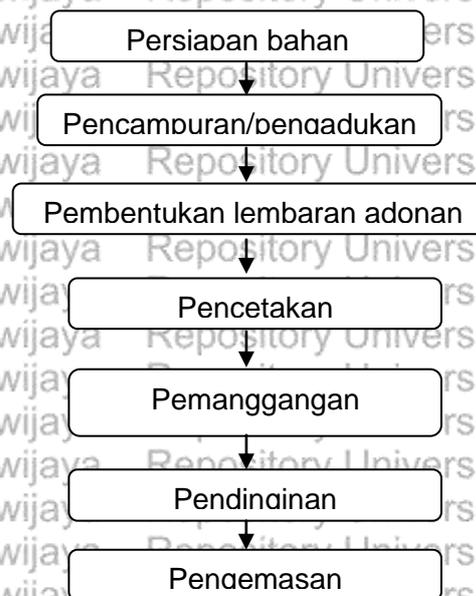
2.3.1.6 Susu

Susu berperan dalam pembentukan warna, *flavor*, bahan pengisi dan pengikat air. Susu bubuk banyak digunakan karena praktis dan masa simpannya lama. Selain itu dapat mengandung lemak dan gula alami (laktosa) yang dapat meningkatkan nilai energi biskuit (Matz dan Matz, 1978 *dalam* Mervina, 2009).

2.3.1.7 Pembuatan Biskuit

Pembuatan biskuit dilakukan dengan mencampur semua bahan untuk membentuk adonan, lalu dicetak dan dipanggang dalam oven (Caesarra, 2011).

Skema proses pembuatan biskuit seperti pada Gambar 2.2 berikut ini:



Gambar 2.1 Skema Proses Pembuatan Biskuit



2.4 Tepung Komposit

Pengolahan produk setengah jadi seperti penepungan merupakan cara pengawetkan hasil panen terutama yang mengandung kadar air tinggi seperti umbi dan buah. Selain itu tepung lebih fleksibel, aman didistribusikan serta hemat ruang dan biaya (Widowati, 2009).

Menurut Seibel (2006) tepung komposit adalah campuran beberapa tepung yang berasal dari umbi-umbian yang kaya akan pati, misalnya ubi kayu, ketela, ubi jalar, dan atau kedelai atau kacang-kacangan yang mengandung tinggi protein, dan atau serealisa seperti jagung, beras, jawawut, sorghum, dengan atau tanpa tepung terigu. Tujuan dari pembuatan tepung komposit adalah untuk mengurangi persentase tepung terigu dan menggantikannya dengan tepung yang berasal dari tumbuh-tumbuhan lain dalam penggunaannya sebagai bahan baku produk pangan tertentu.

Sedangkan menurut Widowati (2009) terdapat dua klasifikasi tepung, yaitu tepung tunggal yang terbuat dari satu jenis bahan pangan, misalnya tepung beras, kemudian tepung komposit yang terbuat dari dua atau lebih bahan pangan, misalnya tepung komposit kasava-terigu-kedelai. Pembuatan tepung komposit bertujuan untuk mendapat karakteristik bahan yang sesuai untuk diolah menjadi produk pangan tertentu. Selain itu juga mempertimbangkan faktor ketersediaan dan harga.

Perbandingan tepung yang akan dicampur dalam pembuatan tepung komposit tergantung jenis dan kandungan zat gizi produk pangan yang akan dihasilkan. Dalam pembuatan tepung komposit, pembuatan tepung-tepung penyusun dilakukan terpisah lalu dicampur menggunakan mesin pengaduk atau dilakukan pengadukan langsung (Widowati, 2011).



2.5 Ubi Jalar Putih

Ubi jalar mempunyai nama botani *Ipomoea batatas* (L.) Lam, tergolong famili *Convolvulaceae* (suku kangkung kangkungan). Ubi jalar merupakan tanaman tropis dan dapat tumbuh baik di daerah sub tropis. Faktor pengaruh dalam pertumbuhan ubi jalar yaitu iklim, jarak tanam, varietas dan lokasi tanam (Koswara, 2013). Ubi jalar termasuk komoditas sumber karbohidrat utama setelah padi, jagung dan ubi kayu serta berperan dalam penyediaan bahan baku industri dan pakan ternak. Ubi jalar berpotensi menggantikan beras dalam program diversifikasi pangan karena lebih efisien menghasilkan energi, vitamin dan mineral berdasarkan produktivitas per hektar per hari dibanding tanaman pangan lain. Selain itu juga berperan dalam upaya penganekaragaman pangan untuk mengurangi konsumsi beras. Ubi jalar mudah diterima oleh masyarakat dan harganya lebih murah dibandingkan beras (Zuraida dan Supriati, 2001). Gambar 2.2 berikut ini merupakan gambar ubi jalar putih.



Gambar 2.2 Ubi Jalar Putih (sumber: Badan Litbang Pertanian, 2013)

2.5.1 Sistematika Tumbuhan Ubi Jalar

Menurut Rukmana (1997) dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, ubi jalar dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Subdivisi : Angiospermae (berbiji tertutup)



Kelas : Dycotyledonae (biji berkeping dua)

Ordo : Convolvuceae

Famili : Convolvulaceae

Genus : Ipomea

Spesies : *Ipomea batatas* L. sin. *batatas edulis* Choisy.

2.5.2 Produktivitas Tumbuhan Ubi Jalar

Umur panen ubi jalar relatif pendek, yaitu 4-5 bulan dengan produktivitas 10-30 ton/ha. Umumnya ubi jalar ditanam dua kali setahun. Jika rata-rata per hektar dapat menghasilkan 40 ton ubi jalar (dua kali panen) dengan rendemen tepung 30%, maka akan dihasilkan 12 ton tepung/tahun (Widowati, 2009).

2.5.3 Kandungan Zat Gizi Ubi Jalar

Secara umum ubi jalar mengandung 75-90% karbohidrat, terdiri dari pati, gula, selulosa, hemiselulosa dan pektin. Pati ubi jalar terdiri dari 60-70% amilopektin dan sisanya amilosa. Kandungan pati, hemiselulosa dan selulosa pada ubi jalar akan menurun akibat proses pemasakan, namun kadar gulanya justru meningkat. Sementara untuk kandungan protein dari ubi jalar yaitu sekitar 1,3-10% (% berat kering) dan ubi jalar hanya mengandung sebagian kecil asam amino esensial. Protein ubi jalar disebut *ipomoein*. Kandungan lemak dalam ubi jalar berkisar antara 0,29-2,7% dalam basis kering. Kandungan vitamin terbanyak yaitu β karoten (pro vitamin A) dan asam askorbat (vitamin C). Kehilangan vitamin sebanyak 20-50% terjadi selama proses pemasakan seperti perebusan dan pemanggangan terutama untuk kelompok vitamin B, hal ini disebabkan vitamin B yang terkandung dalam umbi-umbian sangat sedikit. Untuk kandungan mineral terbanyak yaitu kalium. Mineral dalam ubi jalar yang larut air terutama kalium dan natrium akan berkurang selama perebusan dan pemanggangan



(Koswara, 2013). Tabel 2.3 dibawah ini merupakan komposisi kimia ubi jalar putih dalam 100 gram bagian yang dapat dimakan (BDD).

Tabel 2.3 Komposisi Kimia Ubi Jalar Putih per 100 gram BDD

Komponen	Jumlah
Air (g)	77,8
Energi (kkal)	88
Protein (g)	0,4
Lemak (g)	0,4
KH (g)	20,6
Serat (g)	4,0
Abu (g)	0,8
Kalsium (mg)	30
Fosfor (mg)	10
Besi (mg)	0,5
Natrium (mg)	2
Kalium (mg)	4
Tembaga (mg)	0,1
Seng (mg)	0,2
Retinol (µg)	0
Beta Karoten (µg)	13
Karoten Total (µg)	264
Tiamin (mg)	0,25
Riboflavin (mg)	0,06
Niasin (mg)	-
Vitamin C (mg)	36

(PERSAGI, 2009)

2.5.4 Tepung Ubi Jalar

Pada prinsipnya semua varietas ubi jalar dapat diolah menjadi tepung.

Ubi jalar adalah jenis umbi yang relatif tahan simpan dan rasanya semakin manis jika disimpan semakin lama. Proses penepungan yang benar akan menghasilkan warna tepung sesuai warna daging umbi segarnya, jika proses tidak tepat maka akan menghasilkan warna tepung yang kusam, gelap atau kecoklatan yang sehingga menurunkan kualitas atau mutu tepung. Secara umum, tepung yang berasal dari umbi dibuat dengan cara pengupasan terlebih dahulu, pencucian lalu diiris tipis (disawut). Kemudian sawut basah direndam dalam sodium bisulfit 0,3% selama kurang lebih satu jam agar tepung tidak berwarna kecoklatan, lalu bahan ditiriskan, diremahkan, kemudian dikeringkan dengan penjemuran atau



menggunakan alat pengering sampai kadar air 10-12% (Widowati, 2009).

Penelitian yang dilakukan Ambarsari dkk. (2009) menghasilkan rekomendasi penetapan persyaratan mutu fisik tepung ubi jalar seperti pada Tabel 2.4 berikut ini:

Tabel 2.4 Rekomendasi Penetapan Persyaratan Mutu Fisik Tepung Ubi Jalar

Parameter	Tepung Ubi Jalar (wacana)
Keadaan:	
- Bentuk	Serbuk
- Bau	Normal
- Warna	Normal (sesuai warna umbi)
Benda asing	Tidak ada
Kehalusan (lolos ayakan 80 mesh)	Min. 90%

(Ambarsari dkk., 2009)

Selanjutnya karakteristik mutu kimia tepung ubi jalar dari beberapa referensi tercantum dalam Tabel 2.5 berikut ini:

Tabel 2.5 Karakteristik Mutu Kimia Tepung Ubi Jalar yang Dihasilkan di Indonesia

Komponen Mutu Kimia	Tepung Ubi Jalar	
	Putih ^a	Putih ^b
Air (%b/b)	10,99	7,00
Abu (%)	3,14	2,58
Lemak (%)	1,02	0,53
Protein (%)	4,46	2,11
Serat Kasar (%)	4,44	3,00
Karbohidrat (%)	84,83	81,74

(Ambarsari dkk., 2009)

Keterangan:

a) Vera (2006) dalam Susilawati dan Medikasari (2008)

b) Antarlina dan Utomo (1997) dalam Widjanarko (2008)

2.6 Kacang Hijau

Biji kacang hijau memiliki 3 bagian, yaitu kulit biji, endosperma dan lembaga. Fungsi kulit biji kacang hijau untuk melindungi biji dari kekeringan dan kerusakan fisik maupun mekanis serta melindungi dari hama. Endosperma mengandung cadangan makanan untuk pertumbuhan lembaga. Sedangkan bagian lembaga akan membesar selama masa pertumbuhan biji kacang hijau (Belinda, 2009). Gambar 2.3 berikut ini merupakan gambar dari biji kacang hijau.



Gambar 2.3 Kacang Hijau (sumber: Balai Pengelola Alih Teknologi Pertanian, tanpa tahun)

2.6.1 Sistematika Tumbuhan Kacang Hijau

Menurut Rukmana (1997), tanaman kacang hijau yang termasuk dalam suku (famili) *Leguminosae* memiliki berbagai varietas dan berikut adalah kedudukan kacang hijau dalam taksonomi tumbuhan :

Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Subdivisi : Angiospermae (berbiji tertutup)

Kelas : Dicotylidoneae (biji berkeping dua)

Ordo : Leguminales

Famili : Leguminosae (Papilionaceae)

Genus : Phaseolus

Spesies : *Phaseolus aureus* sinonim *P. radiates L.*

2.6.2 Produktivitas Tumbuhan Kacang Hijau

Pada tahun 2001 luas panen kacang hijau di Indonesia mencapai 339.252 ha dengan produktivitas 301.404 atau produktivitas +0,89 ton/ha (Manurung, 2002 dalam Supeno dan Sujudi, 2004). Pada tahun 2002-2011 luas panen kacang hijau cenderung meningkat sebesar 2,35% sedangkan untuk produksi kacang hijau meningkat sebesar 3,91% diikuti dengan produktivitas



yang meningkat sebesar 1,17% (Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat, 2012).

2.6.3 Kandungan Zat Gizi Kacang Hijau

Kandungan asam amino esensial yang cukup tinggi pada kacang hijau yaitu glutamat dan leusin tetapi kandungan metioninnya rendah. Kacang hijau dapat diolah menjadi makanan atau dibiarkan tumbuh jadi kecambah (tauge). Selain itu juga dapat ditepungkan jadi tepung kacang hijau atau tepung hunkwe (pati kacang hijau) (Setyaningtyas, 2008).

Kacang hijau termasuk jenis kacang-kacangan yang bagian patinya dapat dimanfaatkan. Pati kacang hijau terdiri dari amilosa 28,8% dan amilopektin 71,2% dengan granula pati berukuran 6x12-16x33 μm dan suhu gelatinisasi 71,3-71,7 $^{\circ}\text{C}$. Selain itu kacang hijau juga mengandung sukrosa (1,2-1,8%), rafinosa (0,3-1,1%), stakiosa (1,65-2,50%) dan verbakosa (2,10-3,80%) (Muchtadi *dkk.*, 2010).

Biji kacang hijau mengandung protein (asam amino) yang cukup lengkap, terdiri dari asam amino esensial yaitu isoleusin 6,95%, leusin 12,90%, lysin 7,94%, methionin 0,84%, phenylalanin 7,07%, threonin 4,50%, valin 6,23%, dan asam amino non esensial yaitu alanin 4,15%, arginin 4,44%, asam aspartat 12,10%, asam glutamat 17,00%, glycin 4,03%, tryptophan 1,35% dan tyrosin 3,86% (Rukmana, 1997). Tabel 2.6 berikut ini mencantumkan komposisi kimia yang terkandung dalam 100 gram BDD kacang hijau.

**Tabel 2.6 Komposisi Kimia Kacang Hijau per 100 gram BDD**

Komponen	Jumlah
Energi (kal)	345,00
Air (g)	10,00
Lemak (g)	1,26
Protein (g)	22,20
Karbohidrat (g)	62,90
Kalsium (mg)	125,00
Fosfor (mg)	320,00
Besi (mg)	6,70
Vitamin A (IU)	157,00
Vitamin B1 (mg)	0,64
Vitamin C (mg)	6,00

(Suprpto dan Sutarman, 1982 dalam Belinda, 2009)

2.6.4 Tepung Kacang Hijau

Menurut SNI 01-3728-1995, tepung kacang hijau adalah bahan makanan yang diperoleh dari biji tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L) yang sudah dihilangkan kulit arinya terlebih dahulu dan diolah menjadi tepung. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rendemen tepung kacang hijau menggunakan metode sangrai yaitu sebesar 62,78% berdasarkan berat kacang hijau kulit (Belinda, 2009). Pada Tabel 2.7 berikut ini mencantumkan komposisi nutrisi yang terkandung dalam tepung jagung, tepung ubi kayu dan kacang hijau.

Tabel 2.7 Tabel Komposisi Nutrisi Bahan Tepung Jagung, Tepung Ubi Kayu dan Kacang Hijau

Bahan Tepung	Air (%)	Abu (%)	Lemak (%)	Protein (%)	Serat Kasar (%)	Karbohidrat (%)
Jagung	10,2	2,0	4,2	10,2	2,9	73,5
Ubi kayu	10,1	2,1	0,9	1,0	3,5	85,9
Kacang Hijau	10,9	2,1	11,2	32,8	2,2	43,2

(Suarni, 2009)

Berdasarkan tabel diatas, tepung kacang hijau memiliki kandungan protein yang paling tinggi diantara kedua bahan lain. Hasil tepung dari kacang hijau sebelum digunakan lebih baik dijemur dengan sinar matahari terlebih dahulu untuk mengurangi kadar air sehingga dapat memperpanjang masa

simpan tepung (Suarni, 2009). Syarat mutu standar tepung kacang hijau menurut SNI 01-3728-1995 tercantum dalam Tabel 2.8 berikut ini:

Tabel 2.8 Tabel Syarat Mutu Standar Tepung Kacang Hijau menurut SNI 01-3728-1995

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
2.	Benda-benda asing	-	Tidak boleh ada
3.	Serangga dalam bentuk stadia atau potongan-potongan	-	Tidak boleh ada
4.	Jenis pati selain pati kacang hijau	-	Tidak boleh ada
5.	Kehalusan		
5.1	Lolos ayakan 60 mesh	%b/b	Min. 95
5.2	Lolos ayakan 40 mesh	%b/b	100
6.	Air	%b/b	Maks.10
7.	Silikat	%b/b	Maks. 0,1
8.	Serat kasar	%b/b	Maks. 30
9.	Derajat asam	ml N NaOH/100 gram	Maks. 2,0
10.	Protein	%b/b	Min. 23
11.	Bahan tambahan makanan : bahan pengawet	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
12.	Cemaran logam		
12.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
12.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 10,0
12.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
12.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
13.	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
14.	Cemaran mikroba		
14.1	Angka lempeng total	koloni/gram	Maks. 10 ⁶
14.2	<i>E. coli</i>	APM/gram	Maks. 10
14.3	Kapang	koloni/gram	Maks. 10 ⁴

(Badan Standardisasi Nasional, 1995 dalam Setyaningtyas, 2008)

2.7 Jagung

Jagung (*Zea mays L.*) adalah tumbuhan yang tergolong dalam famili rumput-rumputan dari Amerika dan menyebar hingga daerah sub-tropis dan tropis termasuk Indonesia. Di Indonesia jenis yang banyak ditanam yaitu jagung gigi kuda, jagung mutiara, jagung berondong dan jagung manis, sedangkan yang paling sering dikonsumsi adalah jenis jagung gigi kuda dan jagung mutiara



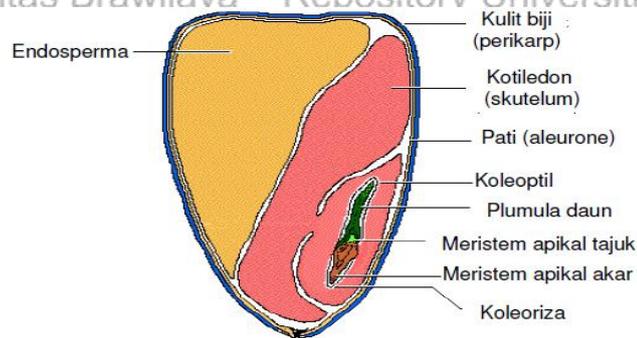
(Koswara, 2009). Umumnya jagung dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan bahan pangan dan non pangan. Produk olahan jagung yaitu berondong jagung, keripik jagung dan emping jagung (Rukmana, 1998). Gambar 2.4 berikut ini merupakan gambar tanaman jagung.



Gambar 2.4 Jagung (sumber: Balai Penelitian Tanaman Serealia, 2012)

2.7.1 Struktur Biji Jagung

Biji jagung memiliki bentuk, warna dan kandungan endosperm berbeda-beda tergantung jenis jagung. Umumnya, biji jagung tersusun dalam barisan yang melekat berbentuk lurus atau berkelok-kelok dengan jumlah baris antara 8-20 baris biji. Biji jagung terdiri dari tiga bagian yaitu kulit biji (seed coat), endosperm dan embrio (Rukmana, 1998). Gambar 2.5 berikut ini merupakan gambar struktur biji jagung.



Gambar 2.5 Struktur Biji Jagung (sumber: Subekti *dkk.*, 2007)



Tipe biji jagung berkaitan dengan letak pati lunak (*soft starch*) dan pati keras (*horny starch*). (Koswara, 2009). Menurut Rukmana (1998) terdapat empat macam tipe biji jagung yang banyak ditanam di Indonesia, diantaranya:

a. Tipe biji mutiara (*flint*)

Struktur biji yang keras dengan permukaan licin, contohnya pada varietas jagung Metro, Bogor IMR 4, Genjah Kertas, Arjuna, Sadewa, Bromo, Abimanyu dan Nakula.

b. Tipe biji gigi kuda (*dent*)

Bentuk biji besar dan berlekuk di bagian atas, contohnya pada varietas jagung Kania Putih dan Semar-1.

c. Tipe biji setengah mutiara (*semi flint*)

Biji pada tongkol terdiri dari tipe biji gigi kuda dan mutiara namun lebih banyak tipe biji mutiara, contoh varietas jagung dengan tipe biji ini yaitu Harapan, Hibrida C-1, Pioneer-1, IPB-4, C-2 dan Semar-2.

d. Tipe biji setengah gigi kuda (*semi dent*)

Biji pada tongkol terdiri dari tipe biji gigi kuda dan mutiara namun lebih dominan tipe biji gigi kuda. Tipe biji jagung ini contohnya pada varietas jagung Pandu.

2.7.2 Sistematika Tumbuhan Jagung

Menurut Iriany *dkk.* (2007) tanaman jagung merupakan tanaman tingkat tinggi dan diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
 Divisio : Spermatophyta
 Sub Divisio : Angiospermae
 Class : Monocotyledoneae
 Ordo : Poale



Familia : Poaceae

Genus : Zea

Spesies : *Zea mays* L.

2.7.3 Produktivitas Tumbuhan Jagung

Jagung merupakan tanaman semusim yang memiliki siklus hidup selama 80-150 hari (Iriany dkk., 2007). Produksi jagung di Indonesia meningkat pesat selama 4 tahun yaitu tahun 2005-2008 dan pada tahun 2008 mencapai swasembada tanaman jagung. Luas areal panen meningkat sekitar 10,364% (3.625.987 ha menjadi 4.001.784 ha) namun untuk produksi jagung hanya meningkat sebesar 10% (12.523.894 ton menjadi 16.317.252 ton) (Balitsereal, 2009).

2.7.4 Kandungan Zat Gizi Jagung

Jagung sebagai sumber karbohidrat dan sumber protein, memiliki kandungan gizi utama yaitu pati (72-73%), perbandingan amilosa dan amilopektin 25-30% : 70-75%, sedangkan gula sederhana sebanyak 1-3%. Protein jagung sebesar 8-11% terdiri dari albumin, globulin, prolamin, glutelin dan nitrogen nonprotein (Suarni dan Widowati, 2010). Tabel 2.9 dibawah ini adalah tabel perbandingan komposisi kimia pada sorghum, gandum dan jagung.

Tabel 2.9 Komposisi Kimia Sorghum, Gandum dan Jagung (per 100 g BDD)

Komposisi	Sorghum	Gandum	Jagung
Kalori (Kal)	355	344	363
Protein (g)	10,4	11,5	10,0
Lemak (g)	3,4	2,0	4,5
Karbohidrat (g)	71	70	71
Serat (g)	2,0	2,0	2,0
Ca (mg)	32	30	12
Fe (mg)	4,5	3,5	2,5
Thiamin (mg)	0,50	0,40	0,35
Riboflavin (mg)	0,12	0,10	0,13
Niacinamide (mg)	3,5	5,0	2,0

(Platt, 1962 dalam Adisty, 2006)

Berdasarkan tabel diatas, komposisi jagung lebih unggul terutama pada nilai kalori dan kadar lemak dibandingkan komposisi kimia yang terkandung dalam sorghum dan gandum. Namun komposisi kimia pada jagung tentu berbeda-beda tergantung varietas jagung itu sendiri. Selanjutnya pada Tabel 2.10 dibawah ini mencantumkan komposisi kimia yang terkandung dalam beberapa tipe jagung.

Tabel 2.10 Komposisi Kimia Berbagai Tipe Jagung

Varietas Jagung	Air (%)	Abu (%)	Protein (%)	Serat Kasar (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)
Kristalin	10,5	1,7	10,3	2,2	5,0	70,3
<i>Floury</i>	9,6	1,7	10,7	2,2	5,4	70,4
<i>Starchy</i>	11,2	2,9	9,1	1,8	2,2	72,8
Manis	9,5	1,5	12,9	2,9	3,9	69,3
Pop	10,4	1,7	13,7	2,5	5,7	66,0
Hitam	12,3	1,2	5,2	1,0	4,4	75,9
Srikandi Putih ^{*)}	10,08	1,81	9,99	2,99	5,05	73,07
Srikandi Kuning ^{*)}	11,03	1,85	9,95	2,97	5,10	72,07
Anoman ^{*)}	10,07	1,89	9,71	2,05	4,56	73,77
Lokal Pulut ^{*)}	11,12	1,99	9,11	3,02	4,97	72,81
Lokal non Pulut ^{*)}	10,09	2,01	8,78	3,12	4,92	74,20
Bisi 2 ^{**)}	9,70	1,00	8,40	2,20	3,60	75,10
Lamuru ^{**)}	9,80	1,20	6,90	2,60	3,20	76,30

(Suarni, 2009)

Keterangan : Cortez dan Wild-Altamirano (1972) dalam Widowati *dkk.* (2005)

^{*)} Suarni dan Firmansyah (2005)

^{**)} Suharyono *dkk.*, (2005)

2.7.5 Tepung Jagung

Tepung jagung bersifat fleksibel serta mudah diterima masyarakat seperti halnya tepung beras dan tepung terigu (Richana dan Suarni, 2009). Pembuatan tepung jagung sebaiknya menggunakan jenis semi mutiara misalnya varietas Bisma, karena kandungan endosperm lunak lebih banyak dibanding endosperm keras. Sebelum ditepungkan, jagung pipil digiling terlebih dahulu untuk memisahkan kulit, endosperm, lembaga dan *tip cap*. Kulit jagung harus dapat membuat tekstur kasar pada tepung karena mengandung serat yang tinggi.

Lembaga mengandung tinggi lemak yang dapat membuat tepung mudah tengik.

Sedangkan *tip cap* (tempat melekatnya biji jagung pada tongkol) dapat menghasilkan tekstur kasar pada tepung (Koswara, 2009). Syarat mutu tepung jagung diharapkan memenuhi standar SNI 01-3727-1995 seperti pada Tabel 2.11 berikut ini:

Tabel 2.11 Tabel Syarat Mutu Tepung Jagung menurut SNI 01-3727-1995

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
2.	Benda-benda asing	-	Tidak boleh ada
3.	Serangga dalam bentuk stadia dan potong-potongan	-	Tidak boleh ada
4.	Jenis pati lain selain pati jagung	-	Tidak boleh ada
5.	Kehalusan :		
5.1	Lolos ayakan 80 mesh	%	Min. 70
5.2	Lolos ayakan 60 mesh	%	Min. 99
6.	Air	% b/b	Maks. 10
7.	Abu	% b/b	Maks. 1,5
8.	Silikat	% b/b	Maks. 0,1
9.	Serat kasar	% b/b	Maks. 1,5
10.	Derajat asam	ml. N. NaOH / 100 gr	Maks. 4,0
11.	Cemaran logam :		
11.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
11.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10,0
11.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
11.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
12.	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
13.	Cemaran mikroba :		
13.1	Angka lempeng total	koloni/gr	Maks. 5×10^6
13.2	E. Coli	APM/gr	Maks. 10
13.3	Kapang	koloni/gr	Maks. 10^4

(Badan Standardisasi Nasional *dalam* Qanytah, tanpa tahun)

2.8 Energi

Manusia butuh energi untuk mempertahankan hidup, menunjang pertumbuhan dan beraktivitas. Nilai energi diperoleh dari karbohidrat, lemak dan protein yang terkandung dalam bahan pangan. Satuan energi dinyatakan dalam unit panas atau kilokalori (kcal). Sumber tinggi energi salah satunya adalah bahan pangan sumber lemak seperti lemak dan minyak, kacang-kacangan dan

biji-bijian, selain itu bahan pangan sumber karbohidrat seperti padi-padian, umbi-umbian dan gula murni (Almatsier, 2009).

Kekurangan energi terjadi bila konsumsi energi makanan kurang dari energi yang dikeluarkan, kemudian tubuh akan mengalami keseimbangan energi negatif yang dapat berakibat pada berat badan yang kurang dari berat badan ideal (Almatsier, 2009). Umumnya penduduk rawan konsumsi pangan (energi) dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok sangat rawan (tingkat konsumsi energi <70% AKE) dan kelompok kerawanan ringan sampai sedang (tingkat konsumsi energi 70-90% AKE) (Dewan Ketahanan Pangan, 2009).

Kandungan energi produk pangan darurat harus memenuhi kebutuhan energi populasi target. Selain itu karena produk pangan darurat merupakan makanan tunggal yang diharapkan mencukupi kebutuhan populasi heterogen maka kandungan gizi harus disesuaikan dengan densitas energi dari produk pangan darurat itu sendiri. Mengacu pada hasil laporan dari *Institute of Medicine* (IOM) pada tahun 1995 mengenai *Estimated Mean per Capita Energy Requirements for Planning Emergency Food Aid Rations* (EMPCER) menarik kesimpulan bahwa jumlah kandungan energi dalam pangan darurat adalah 2100 kkal per hari. Mengingat kebutuhan energi tersebut, densitas energi pada produk pangan darurat yaitu 4-5 kkal (17-21 kJ)/g. Untuk mencapai densitas energi tersebut dibutuhkan lemak sebesar 35-45% dan 10-15% protein (Zoumas *et al.*, 2002).

2.8.1 Metode Penentuan Kandungan Energi

Kandungan energi makanan dapat ditentukan melalui kalorimetri langsung menggunakan alat bom kalorimeter yaitu alat berbentuk kotak yang diisolasi dengan ukuran $\pm 30,5 \text{ cm}^3$. Energi yang ditentukan melalui kalorimetri merupakan nilai energi kasar makanan. Angka energi kasar untuk karbohidrat



adalah 4,1 kkal/g, lemak 8,87 kkal/g, dan protein 5,65 kkal/g. Selain itu dapat juga ditentukan melalui perhitungan menggunakan faktor *Atwater* yaitu mempertimbangkan jumlah karbohidrat, lemak dan protein, serta nilai energi faali makanan tersebut. Contoh: 100 gram beras giling mengandung 79,8 gram karbohidrat, 1,2 gram lemak dan 6,2 gram protein. Nilai energinya adalah $[(4 \times 79,8) + (9 \times 1,2) + (4 \times 6,2)] = 354,8$ (dibulatkan 355) (Almatsier, 2009).

2.9 Protein

Protein adalah zat gizi makro yang tersusun oleh asam amino dan mengandung unsur utama C, O, H dan N, berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur serta sebagai sumber daya (Legowo dan Nurwantoro, 2004). Kehilangan 30-40% total protein dapat menyebabkan kematian yang dikaitkan dengan kondisi kelaparan. Kehilangan yang cepat akibat kurangnya asupan makanan dalam kondisi darurat dapat mempengaruhi kondisi kesehatan yang serius dalam periode yang relatif singkat (Zoumas *et al.*, 2002). Sumber protein yaitu sumber protein hewani, seperti daging, serta sumber protein nabati seperti kacang-kacangan (Almatsier, 2004).

2.9.1 Analisis Protein

Kadar protein paling banyak ditentukan menggunakan penetapan protein kasar yang bertujuan untuk mengetahui jumlah protein total dalam bahan pangan. Metode penentuannya antara lain metode Kjeldahl, metode Biuret, metode Lowry dan metode pengikatan zat warna. Analisis protein yang paling sering digunakan yaitu metode Kjeldahl yang menerapkan prinsip penentuan jumlah protein berdasarkan jumlah N didalam bahan, selain itu metode ini terbagi menjadi 3 tahap yaitu destruksi, destilasi dan titrasi (Legowo dan Nurwantoro, 2004).



2.10 Mutu Organoleptik

Mutu organoleptik adalah penilaian mutu produk berdasarkan sifat-sifat organoleptiknya meliputi mata untuk melihat, hidung untuk mencium, telinga untuk mendengar, kulit untuk meraba serta rongga mulut untuk mencicipi produk.

Dalam produk pangan, sifat organoleptik yang banyak ditemukan adalah rasa, aroma, warna, tekstur, kerenyahan dan lain-lain (Sibarani, 2007). *Prototype* dari produk pangan darurat yang sudah jadi harus diuji coba dan harus memenuhi skor 6 atau lebih, dari rentang skor 1 hingga 9, dimana skor 9 berarti sangat suka dari skala hedonik (Zoumas *et al*, 2002).

2.10.1 Sifat Organoleptik

Menurut Meilgaard *et al*. (2007) sifat dari pengujian produk pangan meliputi :

1. Penampilan

Secara umum karakteristik penampilan yaitu sebagai berikut :

a. Warna adalah suatu perwujudan yang melibatkan komponen fisik dan fisiologis, persepsi sistem penglihatan pada panjang gelombang cahaya 400-500 nm (biru), 500-600 nm (hijau dan kuning), dan 600-800 nm (merah). Kerusakan produk pangan sering disertai dengan perubahan warna.

b. Ukuran dan bentuk meliputi panjang, ketebalan, kedalaman, ukuran partikel, ukuran geometrik (kotak, bulat dan lain-lain).

c. Tekstur permukaan meliputi kekusaman atau kecerahan dari suatu permukaan, kekasaran atau kerataan permukaan bahan.

d. Kejernihan meliputi ada atau tidaknya suatu partikel yang dapat terlihat.

e. Karbonasi meliputi derajat buih minuman berkarbonasi yang diobservasi saat dituangkan.



2. Bau atau aroma

Bau atau aroma dapat dideteksi ketika senyawa volatil memasuki rongga hidung dan diterima oleh sistem pembau (*olfactory system*). Jumlah zat volatil dapat menguap atau dikeluarkan dari produk dipengaruhi oleh suhu dan senyawa alami.

3. Konsistensi dan tekstur

Konsistensi dan tekstur dianggap sebagai suatu sifat yang dapat dirasakan oleh sensoris pada mulut selain sifat rasa. Tekstur dapat dirasakan oleh kulit dan otot tubuh selain oleh mulut.

4. Rasa

Dari beberapa pendapat, rasa meliputi :

- Aromatik, persepsi sistem pembau (*olfactory system*) diakibatkan senyawa volatil yang dilepaskan suatu produk pangan didalam mulut via *posterior nares*
- Cita rasa, persepsi sistem perasa (*gustatory system*) yaitu asin, manis, asam, pahit akibat senyawa terlarut dalam mulut
- Faktor kimiawi yang menstimulasi ujung saraf pada membran dari rongga *buccal* dan nasal.

2.10.2 Jenis Uji Organoleptik

Menurut Lawless dan Heyman (1998) dalam Singh-Ackbarali dan Maharaj (2014), ada banyak jenis metode untuk analisis sensori, diantaranya adalah:

- a. Uji beda atau *difference tests* meliputi *triangle test* dimana panelis memilih salah satu dari tiga sampel yang berbeda, dan *duo-trio test* dimana panelis memilih satu dari dua sampel yang berbeda berdasarkan standar identifikasi.



- b. Analisis deskriptif atau *descriptive analysis* menggunakan beberapa teknik untuk membedakan beberapa produk sampel berdasarkan kategori sensoris dan dalam analisis ini juga ditentukan deskripsi secara kuantitatif dari perbedaan sensoris yang dapat diidentifikasi.
- c. Uji penerimaan konsumen, preferensi dan skala hedonik digunakan untuk menentukan tingkat penerimaan konsumen pada suatu produk, disebut juga sebagai *consumer test* karena dalam uji ini digunakan panelis konsumen terlatih. Dari beberapa metode dalam uji penerimaan konsumen, uji skala hedonik biasa digunakan untuk mengukur preferensi atau penerimaan konsumen terhadap produk secara tidak langsung.

2.10.3 Jenis Panelis

Menurut Muhandri dan Kadarisman (2008) dalam penilaian organoleptik terdapat tujuh jenis panelis diantaranya :

a. Panel perorangan

Merupakan orang yang sangat ahli serta memiliki kepekaan tinggi, diperoleh karena bakat atau pelatihan intensif. Penggunaan panel ini yaitu meminimalisir bias dan penilaian dapat dilakukan secara cepat dan efisien. Keputusan hasil pengujian ditentukan sepenuhnya oleh panelis tersebut.

b. Panel terbatas

Terdiri dari 3-5 orang dengan kepekaan tinggi, mampu mengenali faktor-faktor penilaian organoleptik dengan baik. Keputusan akhir didapat dari hasil diskusi antar panelis.



c. Panel terlatih

Terdiri dari 15-25 orang dengan kepekaan cukup baik. Panel terlatih harus mengikuti seleksi dan pelatihan terlebih dahulu untuk menilai beberapa sifat rangsangan. Keputusan berdasarkan analisis statistik.

d. Panel agak terlatih

Terdiri dari 15-25 orang yang dilatih terlebih dahulu untuk mengetahui sifat sensorik tertentu. Panel jenis ini dipilih dari kalangan terbatas dengan pengujian kepekaan sebelumnya. Data yang dihasilkan diolah dengan statistik.

e. Panel tidak terlatih

Terdiri dari 25 orang awam, dipilih berdasarkan jenis kelamin, umur, suku, tingkat sosial dan sebagainya. Panelis jenis ini digunakan untuk menguji sifat-sifat sensorik sederhana misalnya pada uji kesukaan, dan perbandingan antara panelis pria sama dengan wanita.

f. Panel konsumen

Terdiri dari 30-100 orang atau lebih disesuaikan dengan target pemasaran produk. Panel jenis ini bersifat umum dan dipilih berdasarkan daerah geografis atau kelompok sasaran tertentu.

g. Panel anak-anak

Panelis biasanya anak-anak usia 3-10 tahun. Panel jenis ini digunakan untuk pengujian tingkat kesukaan terhadap produk dengan pangsa pasar anak-anak, seperti permen, *jelly*, es krim dan sebagainya.

2.10.4 Ketentuan Panelis

Panelis yang akan mengikuti uji organoleptik hendaknya memenuhi beberapa kriteria. Ketentuan panelis berdasarkan SNI 01-2346-2006 tentang



petunjuk pengujian organoleptik dan atau sensori (Badan Standardisasi Nasional, 2006) yaitu :

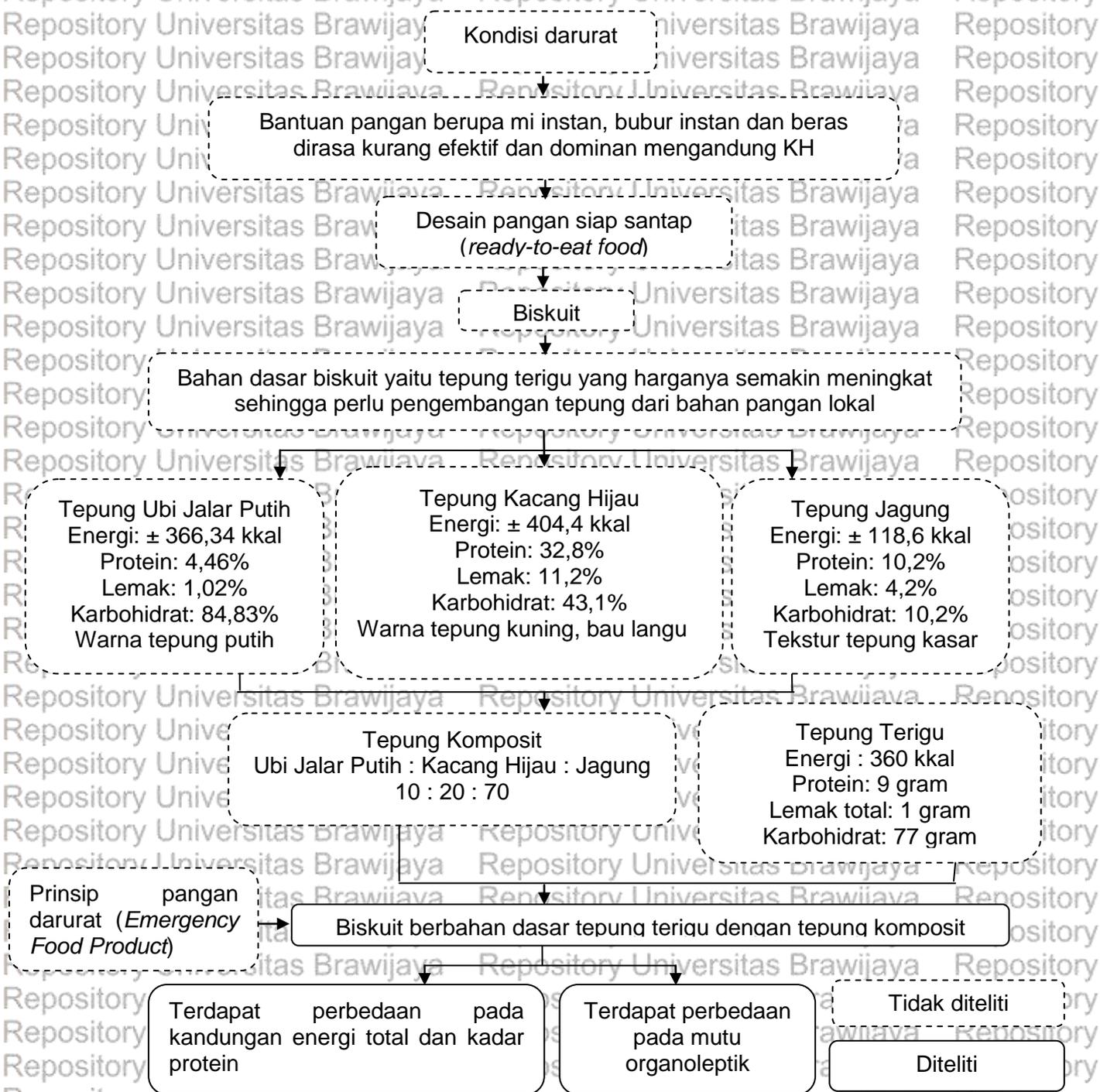
- Tertarik pada uji organoleptik dan mau berpartisipasi
- Berbadan sehat, bebas dari penyakit THT, tidak buta warna serta tidak mengalami gangguan psikologis seperti mual dan muntah
- Tidak dalam keadaan hamil atau menyusui
- Tidak menolak sampel makanan yang akan diuji (tidak alergi)
- Tidak melakukan uji 1 jam sesudah makan
- Menunggu minimal 20 menit setelah merokok, makan permen karet, makan makanan dan minuman ringan
- Tidak sedang sakit influenza dan sakit mata
- Tidak menggunakan kosmetik seperti parfum dan lipstik serta mencuci tangan dengan sabun yang tidak berbau saat dilakukan uji bau.



BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian

Pada kondisi darurat yang dapat diakibatkan oleh bencana alam atau konflik sosial seringkali muncul permasalahan kesehatan dan gizi karena kerusakan sarana prasarana dan terputusnya jalur distribusi. Pada keadaan tersebut dapur umum tidak selalu memungkinkan untuk didirikan. Bantuan pangan yang biasa diberikan berupa mi instan, bubur instan atau beras dirasa kurang efektif karena harus diolah sebelum dikonsumsi. Disamping itu bantuan pangan tersebut pada umumnya lebih dominan mengandung tinggi karbohidrat.

Berdasarkan keadaan tersebut, diperlukan adanya desain bentuk pangan yang praktis dan siap konsumsi namun tetap bergizi untuk mencegah terserangnya penyakit bahkan kematian. Desain pangan darurat atau *Emergency Food Product* diharapkan mampu memenuhi kebutuhan gizi pada masa awal terjadinya bencana hingga bantuan yang lebih lengkap datang dan dapur umum dapat didirikan. Prinsip dari pangan darurat sendiri adalah menyediakan makanan yang *ready to eat* namun tetap mengandung tinggi energi dan tinggi protein.

Bentuk pangan darurat yang sesuai adalah bentuk biskuit, selain praktis, biskuit juga biasanya disukai oleh anak-anak hingga dewasa. Biskuit memiliki masa simpan yang lama karena mengandung kadar air yang relatif rendah. Biskuit pada umumnya berbahan dasar tepung terigu. Harga tepung terigu semakin meningkat karena subsidiya telah ditiadakan sejak tahun 1997. Namun kebutuhan akan tepung terigu sebagai bahan pangan semakin bertambah tiap tahunnya. Karena itulah dibutuhkan pemanfaatan tepung yang berasal dari bahan pangan lokal dalam pembuatan biskuit.

Ubi jalar adalah salah satu jenis tumbuhan yang banyak ditemukan di Indonesia. Menurut Suprapti (2003) tepung ubi jalar putih per 100 gram mengandung air 10,99%, abu 3,14%, protein 4,46%, lemak 1,02%, karbohidrat 84,83% dan serat 4,44%. Ubi jalar putih akan menghasilkan warna tepung yang



putih menyerupai terigu bila dproses dengan benar. Sementara tepung kacang hijau mengandung air 10,9%, abu 2,1%, lemak 11,2%, protein 32,8%, serat kasar 2,2% dan karbohidrat 43,1% (Suarni, 2009). Tepung kacang hijau yang telah dihilangkan kulit arinya berwarna kuning, namun memiliki bau yang langu sehingga sedikit mengganggu karakteristik sensorinya (Setyaningtyas, 2008). Selanjutnya tepung jagung mengandung air 10,2%, abu 2%, lemak 4,2%, protein 10,2%, serat kasar 2,9% dan karbohidrat 73,5% (Suarni, 2009). Tepung jagung menghasilkan tekstur yang cenderung kasar karena mengandung kulit biji yang cukup banyak. Bahan-bahan tersebut dinilai mengandung nilai gizi terutama karbohidrat dan protein yang tinggi, sehingga dapat diformulasikan dalam bentuk tepung komposit (tepung campuran dari dua atau lebih bahan pangan) sebagai bahan dasar pembuatan biskuit padat gizi berbahan dasar tepung terigu sebagai alternatif produk pangan darurat.

Pada penelitian ini dibuat biskuit yang ditambahkan tepung komposit terdiri dari tepung ubi jalar putih, tepung kacang hijau dan tepung jagung pada berbagai komposisi. Selanjutnya biskuit tersebut akan diuji kadar protein dan dihitung kadar energi totalnya serta diuji mutu organoleptiknya. Setelah diketahui kadar protein, energi total dan mutu organoleptik maka dilihat apakah terdapat perbedaan pada tiap perlakuan untuk kemudian dibandingkan dengan syarat dari produk pangan darurat itu sendiri. Syarat pangan darurat pada prinsipnya mengandung kurang lebih antara 233-250 kkal/bar, protein kurang lebih 7,9-8,9 gram/bar (13,5-15% dari total kalori), lemak 9,1-11,7 gram/bar (kurang lebih 35-45% dari total kalori), untuk karbohidrat yaitu 23-35 gram/bar (40-50% dari total kalori), dimana per bar sama dengan 50 gram bobot kering. Untuk mutu organoleptik diharapkan skala hedonik yang diperoleh suatu produk pangan darurat mendapat nilai 6 (agak suka) (Zoumas *et al.*, 2002).



3.2 Hipotesis Penelitian

- Terdapat perbedaan kadar energi total dan protein biskuit dengan berbagai komposisi tepung komposit (ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung) sebagai alternatif pangan darurat.

- Terdapat perbedaan pada mutu organoleptik biskuit dengan berbagai komposisi tepung komposit (ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung) sebagai alternatif pangan darurat.



BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *true experiment* menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Taraf perlakuan penelitian dibedakan berdasarkan komposisi perbandingan tepung komposit yang terdiri dari tepung ubi jalar putih, tepung kacang hijau dan tepung jagung. Selanjutnya proporsi tepung komposit akan dibandingkan dengan tepung terigu sebagai bahan baku pembuatan biskuit. Penelitian dilakukan dengan 4 taraf perlakuan.

4.2 Dasar Penentuan Proporsi

4.2.1 Tepung Komposit

Dasar penentuan ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan proporsi substitusi tepung komposit yang terdiri dari tepung ubi jalar putih, tepung jagung dan tepung kacang hijau dengan tepung terigu pada tiap taraf perlakuan. Proporsi perbandingan tepung komposit mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Suarni (2009) pada pembuatan *flakes* dengan komposisi perbandingan tepung jagung dan tepung kacang hijau terbaik adalah 80% : 15%, sedangkan pada penelitian Papunas (2013) pada pembuatan *flakes* menggunakan komposisi tepung jagung terbaik 60% dan tepung kacang hijau terbaik 5%. Berdasarkan hasil penelitian-penelitian tersebut, peneliti menggunakan proporsi tepung jagung 70% dan proporsi tepung kacang hijau dimulai dari 5%. Proporsi tepung komposit yang terdiri dari ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung tercantum dalam Tabel 4.1 berikut ini.



Tabel 4.1 Perbandingan Tepung Komposit

Perlakuan	Tepung Ubi Jalar Putih	Tepung Kacang Hijau	Tepung Jagung
TK1	25 %	5 %	70 %
TK2	20 %	10 %	70 %
TK3	15 %	15 %	70 %
TK4	10 %	20 %	70 %

Keterangan:

TK: Tepung komposit (tepung ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung)

Berdasarkan tabel proporsi perbandingan tepung komposit dari tepung ubi jalar putih, tepung kacang hijau dan tepung jagung tersebut, kemudian ditentukan nilai energi dan zat gizi lainnya menggunakan software *Nutrisurvey*.

Dari perhitungan tepung komposit (TK4) dengan perbandingan 10 : 20 : 70 menghasilkan nilai energi dan zat gizi yang mendekati standar produk pangan darurat yaitu mengandung kurang lebih antara 233-250 kkal/bar, protein kurang lebih 7,9-8,9 gram/bar (13,5-15% dari total kalori), lemak 9,1-11,7 gram/bar (kurang lebih 35-45% dari total kalori), untuk karbohidrat yaitu 23-35 gram/bar (40-50% dari total kalori), dimana per bar sama dengan 50 gram bobot kering (Zoumas *et al.*, 2002). Perbandingan tepung komposit (TK4) yang terdiri dari ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung yaitu 10 : 20 : 70 digunakan untuk dibandingkan dengan tepung terigu pada pembuatan biskuit.

4.2.2 Perbandingan Proporsi Tepung Komposit dengan Tepung Terigu

Perbandingan antara tepung komposit dari tepung ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung dengan tepung terigu, mengacu pada penelitian yang dilakukan Antarlina dan Utomo (1993) dalam Resmisari (2006) perbandingan antara tepung komposit dari tepung jagung, gude dan kedelai dengan tepung terigu pada pembuatan kue kering adalah 40 : 60 menghasilkan nilai gizi dan sifat fisik yang optimal. Selanjutnya perbandingan proporsi tepung komposit terpilih yaitu 10 : 20 : 70 dibandingkan dengan tepung terigu sebagaimana Tabel 4.2.



Tabel 4.2 Perbandingan Tepung Komposit dengan Tepung Terigu

Perlakuan	Tepung Komposit	Tepung Terigu
	(Ubi Jalar Putih : Kacang Hijau : Jagung) 10 : 20 : 70	
P0	0 %	100 %
P1	40 %	60 %
P2	50 %	50 %
P3	60 %	40 %

Keterangan:

P₀: 100% tepung teriguP₁: 60% tepung terigu, 40% tepung komposit*P₂: 50% tepung terigu, 50% tepung komposit*P₃: 40% tepung terigu, 60% tepung komposit*

*Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih : 20% tepung kacang hijau : 70% tepung jagung)

Berikut adalah tabel komposisi dan resep pembuatan biskuit dengan tepung komposit yang terdiri dari tepung ubi jalar putih, tepung kacang hijau dan tepung jagung dengan penambahan bahan-bahan lainnya.

Tabel 4.3 Komposisi dan Resep

Bahan Penyusun	Tarf Perlakuan			
	(Tepung Komposit : Tepung Terigu)			
	P0 (0 : 100)	P1 (40 : 60)	P2 (50 : 50)	P3 (60 : 40)
Tepung terigu	50	30	25	20
Tepung ubi jalar putih	0	0,6	0,75	0,9
Tepung kacang hijau	0	2,512	3,14	3,768
Tepung jagung	0	14	17,5	21
Kuning telur	16	16	16	16
Putih telur	45	45	45	45
Mentega	10	10	10	10
Gula halus	15	15	15	15
Susu	20	20	20	20
Baking powder	0,22	0,22	0,22	0,22
Garam	0,01	0,01	0,01	0,01
Tepung terigu	50	30	25	20

Keterangan:

Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih : 20% tepung kacang hijau : 70% tepung jagung)



Selanjutnya penentuan jumlah ulangan mengikuti rumus penentuan replikasi sebagai berikut :

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

$$(4-1)(n-1) \geq 15$$

$$3n - 3 \geq 15$$

$$n \geq 6$$

Keterangan :

T = perkalian jumlah perlakuan

n = jumlah replikasi

Jadi pengulangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 6 kali sehingga sampel untuk penelitian sebanyak 24 sampel.

Desain penelitian rancangan acak lengkap sebagaimana Tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Rancangan Acak Lengkap dengan Replikasi

Taraf Perlakuan (% Tepung Terigu : % Tepung Komposit)	Replikasi					
	1	2	3	4	5	6
P₀	P ₀₁	P ₀₂	P ₀₃	P ₀₄	P ₀₅	P ₀₆
P₁	P ₁₁	P ₁₂	P ₁₃	P ₁₄	P ₁₅	P ₁₆
P₂	P ₂₁	P ₂₂	P ₂₃	P ₂₄	P ₂₅	P ₂₆
P₃	P ₃₁	P ₃₂	P ₃₃	P ₃₄	P ₃₅	P ₃₆

Keterangan:

P₀: 100% tepung terigu

P₁: 60% tepung terigu, 40% tepung komposit*

P₂: 50% tepung terigu, 50% tepung komposit*

P₃: 40% tepung terigu, 60% tepung komposit*

*Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih, 20% tepung kacang hijau, 70% tepung jagung)



4.3 Variabel Penelitian

a. Variabel bebas

Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah proporsi tepung ubi jalar putih, tepung kacang hijau dan tepung jagung dalam tepung komposit serta proporsi tepung terigu untuk pembuatan biskuit.

b. Variabel terikat

Variabel terikat yang digunakan pada penelitian ini adalah nilai energi total, kadar protein dan mutu organoleptik dari biskuit.

4.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2014 hingga bulan Januari 2015 di:

a. Laboratorium Balai Materia Medika Dinkes Jatim Batu Malang untuk

proses pembuatan tepung ubi jalar putih, tepung kacang hijau dan tepung jagung.

b. Laboratorium Sentral Ilmu Hayati Universitas Brawijaya untuk uji analisis

proksimat yaitu kadar protein produk biskuit.

c. Laboratorium Penyelenggaraan Makanan Fakultas Kedokteran

Universitas Brawijaya untuk pengolahan bahan sebelum dikeringkan dan pembuatan biskuit serta pengujian mutu organoleptik biskuit.

4.5 Alat dan Bahan

4.5.1 Pembuatan Tepung

Alat yang dibutuhkan dalam pembuatan tepung adalah sebagai berikut:

- Baskom ukuran besar
- Pisau
- Panci
- Kompor
- Oven



Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Ayakan 90 mesh

Alat penggiling (*grinder*)

Sendok

Timbangan

Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan tepung adalah sebagai berikut:

Ubi jalar putih varietas Suku

Kacang hijau varietas VIMA-1

Jagung pipil varietas BIMA

Air

Larutan CaO 5%

4.5.2 Pembuatan Biskuit

Alat yang dibutuhkan dalam pembuatan biskuit adalah sebagai berikut:

Timbangan

Mixer

Baskom

Cetakan

Sendok

Oven

Toples plastik

Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan biskuit adalah sebagai berikut:

Tepung terigu

Tepung komposit terdiri dari tepung ubi jalar putih, tepung kacang hijau dan tepung jagung

Susu skim

Gula halus

Garam

Mentega

Telur

Baking powder

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya



4.5.3 Analisis Protein Menggunakan *Inhouse Method*

Alat yang dibutuhkan dalam analisis protein menggunakan *Inhouse Method* adalah sebagai berikut:

- Timbangan
- *Digest tube*
- *Tray*
- *Alat digestion unit*
- *Plate Stainlees*
- *Alat Vapodest 50s Carousel*
- pH meter
- Komputer
- *Tube*

Bahan yang dibutuhkan dalam analisis protein menggunakan *Inhouse Method* adalah sebagai berikut:

- Sampel biskuit
- *Tablet kjeldahl*
- H_2SO_4 pekat

4.5.4 Perhitungan Kadar Energi Total Menggunakan Faktor *Atwater*

Alat yang dibutuhkan dalam perhitungan kadar energi total menggunakan faktor *Atwater* adalah sebagai berikut:

- Data analisis zat gizi makro (protein, lemak, karbohidrat) dari biskuit tepung komposit yang diperoleh dari Laboratorium Sentral Ilmu Hayati Universitas Brawijaya Malang
- Kalkulator
- Komputer

4.5.5 Uji Organoleptik Menggunakan Metode Hedonik

Alat yang dibutuhkan dalam uji organoleptik menggunakan metode hedonik adalah sebagai berikut:

- Bilik organoleptik
- Piring kertas
- Label kode biskuit
- Pulpen



Lembar *informed consent*

Lembar uji lorganoleptik

Lembar Pemilihan Perlakuan Terbaik

Bahan yang dibutuhkan dalam uji organoleptik menggunakan metode hedonik adalah sebagai berikut:

Biskuit dengan beberapa taraf perlakuan

Air mineral

4.6 Definisi Operasional

a. Tepung ubi jalar putih adalah tepung yang dihasilkan dari ubi jalar putih varietas unggul Sukuh yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman

Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI) Kendalpayak, Malang. Sebelum diolah menjadi tepung, ubi jalar dibersihkan, dikupas, diiris dan dikeringkan dalam oven pada suhu 40 °C selama 48 jam dan digiling, selanjutnya diayak menggunakan ayakan 90 mesh. Rendemen tepung ubi jalar putih yaitu 25%.

b. Tepung kacang hijau adalah tepung yang diperoleh dari biji tanaman kacang hijau varietas unggul VIMA-1 yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI) Kendalpayak, Malang. Kacang hijau direndam dengan perbandingan air 1 : 2 selama 2 jam tanpa pemanasan, lalu ditiriskan dan direndam kembali dengan air hangat pada suhu ± 80 °C selama 2 jam, kemudian dipisahkan antara kulit dengan biji kacang hijau secara manual dan dikeringkan pada suhu ruang selama 48 jam dilanjutkan pengeringan menggunakan oven suhu 40 °C selama 48 jam, selanjutnya digiling dan diayak dengan ayakan 90 mesh. Rendemen tepung kacang hijau yaitu sekitar 60%.

c. Tepung jagung adalah tepung yang dihasilkan dari pipilan jagung varietas Bima diperoleh dari Balai Palawija Benilu, Lawang, Malang. Jagung pipil



kemudian direndam dalam larutan CaO 5% selama 36 jam tanpa pemanasan dengan perbandingan larutan kapur: jagung yaitu 2 : 1, kemudian ditiriskan pada suhu ruang selama 24 jam, dikeringkan menggunakan oven suhu 40 °C selama 48 jam dan digiling kasar untuk memisahkan bagian endosperma dan dicuci sebanyak dua kali.

Selanjutnya dikeringkan menggunakan oven selama 48 jam dan digiling lalu diayak dengan ayakan 90 mesh. Rendemen tepung jagung antara 62%.

d. Tepung komposit adalah tepung yang terdiri dari campuran dua bahan pangan atau lebih, dalam penelitian ini digunakan campuran tepung ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung dengan proporsi yang digunakan yaitu 10 : 20 : 70.

e. Kandungan energi total adalah jumlah energi total dari biskuit dengan tepung komposit dari ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung sebagai alternatif produk pangan siap santap yang dihasilkan dari penjumlahan kadar karbohidrat, kadar lemak serta protein. Satuan kandungan energi total yaitu kkal/100g.

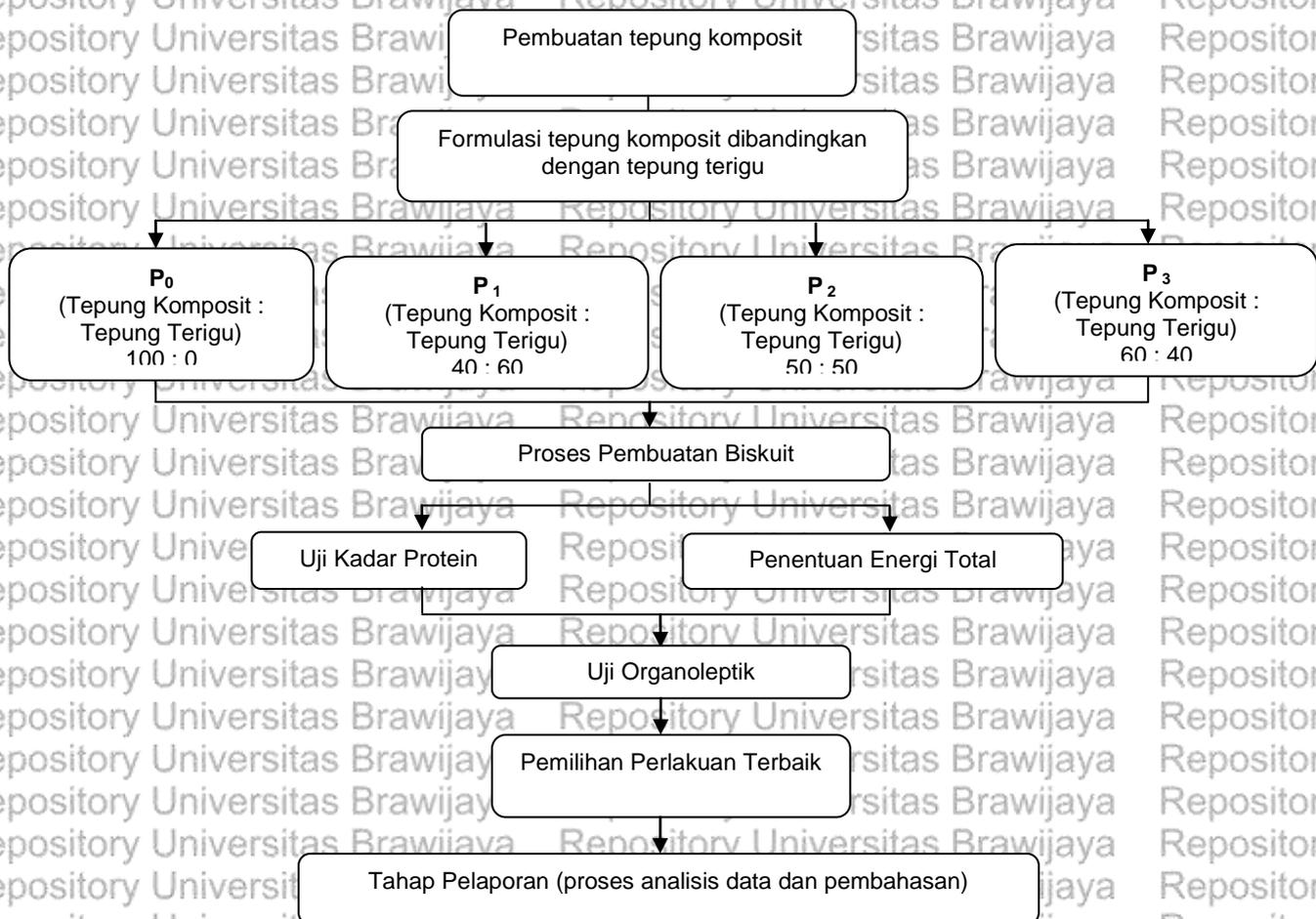
f. Kadar protein adalah jumlah kadar protein yang terkandung dalam biskuit dengan tepung komposit dari ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung sebagai alternatif produk pangan siap santap. Satuan kadar protein yaitu dalam persen (%).

g. Mutu organoleptik adalah tingkat kesukaan panellis berdasarkan rasa, aroma, tekstur dan warna biskuit dengan tepung komposit dari ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung sebagai alternatif produk pangan darurat diuji menggunakan metode *hedonic test* skala 9 poin dengan panellis agak terlatih sebanyak 26 orang.

4.7 Prosedur Penelitian

4.7.1 Alur Penelitian

Alur penelitian diawali dengan pembuatan tepung komposit yang terdiri dari tepung ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung yang akan digunakan dalam formulasi biskuit. Selanjutnya proses pembuatan biskuit dengan penambahan bahan-bahan lain sesuai standar resep yang telah ditentukan (Lampiran 1) dan diberi perlakuan sesuai formulasi yang telah ditentukan sebelumnya. Selanjutnya ketika biskuit sudah dibuat, dilanjutkan analisa kadar protein dari biskuit dan ditentukan nilai energinya. Lalu dilakukan juga pengujian organoleptik. Kemudian hasil dari analisa dan perhitungan dibandingkan dengan standar pangan darurat.



Gambar 4.1 Skema Alur Penelitian



4.7.2 Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar Putih

Proses pembuatan tepung ubi jalar putih meliputi pensortiran, pengupasan lalu diiris tipis, kemudian pencucian ubi jalar dengan air untuk menghilangkan kotoran dan tanah yang melekat pada kulit ubi jalar. Lalu ubi jalar yang sudah dicuci dan dikupas kulitnya dikeringkan atau ditiriskan selama 24 jam. Kemudian dikeringkan menggunakan oven selama 48 jam pada suhu 40 °C.

Selanjutnya digiling dan diayak menggunakan ayakan 90 mesh. Rendemen tepung ubi jalar dapat mencapai 20-30% tergantung dari varietasnya (Koswara, 2013). Sedangkan pada penelitian ini rendemen tepung ubi jalar putih adalah 25% (Lutfiana, 2015).

4.7.3 Proses Pembuatan Tepung Kacang Hijau

Kacang hijau disortasi kemudian dikupas kemudian direndam menggunakan air tanpa pemanasan dengan perbandingan kacang dan air adalah 1:2 selama 2 jam. Kacang hijau tersebut kemudian direndam pada air hangat dengan suhu ± 80 °C selama 2 jam. Lalu kulit kacang hijau dipisahkan dari bijinya secara manual dan dikeringkan pada suhu ruang selama 48 jam. Biji kacang hijau kemudian dikeringkan menggunakan oven suhu 40 °C selama 48 jam dan digiling. Lalu tepung kacang hijau diayak dengan menggunakan ayakan 90 mesh. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rendemen tepung kacang hijau sangrai yang dihasilkan sebesar 62,78% berdasarkan berat kacang hijau kulit (Belinda, 2009). Sedangkan pada penelitian ini, rendemen tepung kacang hijau adalah 60% (Lutfiana, 2015).

4.7.4 Proses Pembuatan Tepung Jagung

Pembuatan tepung jagung diawali dengan pensortiran kemudian perendaman pipilan jagung dalam larutan CaO 5% selama 36 jam tanpa pemanasan dengan perbandingan larutan kapur dan jagung yaitu 2 : 1.



Penggunaan larutan kapur digunakan untuk memisahkan kulit biji dari endosperma (Koswara, 2009; Suarni, 2009) Kemudian jagung ditiriskan pada suhu ruang selama 24 jam, dikeringkan menggunakan oven suhu 40 °C selama 48 jam, selanjutnya digiling kasar untuk diambil bagian endosperma yang digunakan sebagai tepung, kemudian dicuci sebanyak dua kali untuk membersihkan jagung giling kasar dari bagian kulit. Jagung giling kasar tersebut dikeringkan kembali menggunakan oven selama 48 jam dan digiling, selanjutnya diayak menggunakan ayakan 90 mesh. Pada penelitian ini rendemen tepung jagung adalah 62% (Luffiana, 2015).

4.7.5 Proses Pembuatan Tepung Komposit

Tahap awal yang dilakukan dalam pembuatan tepung komposit adalah mempersiapkan bahan yang terdiri dari tepung ubi jalar putih, tepung kacang hijau dan tepung jagung dengan persentase seperti pada tabel 4.1. Kemudian masing-masing tepung penyusun ditimbang sesuai perbandingan perlakuan. Selanjutnya tepung yang sudah ditimbang dimasukkan dan dicampur secara manual, tujuannya agar tepung penyusun dapat bercampur rata menjadi tepung komposit. Tepung komposit terpilih berasal dari campuran tepung ubi jalar putih 10%, tepung kacang hijau 20% dan tepung jagung 70% yang telah dihitung zat gizinya menggunakan *software NutriSurvey* dan dilakukan analisis proksimat.

4.7.6 Proses Pembuatan Biskuit Tepung Komposit

Proses pembuatan biskuit diawali dengan mencampur gula halus dan mentega, kemudian diaduk menggunakan *mixer* dengan kecepatan tinggi selama 5 menit hingga warna adonan memucat. Lalu ditambahkan telur dan diaduk kembali sampai agak mengembang dengan kecepatan tinggi selama 10 menit.

Tepung komposit yang terdiri dari tepung ubi jalar putih, tepung kacang hijau, tepung jagung, tepung terigu, susu, bahan pengembang dan garam dimasukkan



ke dalam adonan. Adonan diaduk dengan kecepatan rendah sampai tercampur rata selama ± 5 menit. Adonan yang telah tercampur rata dimasukkan ke dalam lemari es selama 2 jam, fungsinya agar adonan lebih mudah dicetak. Setelah itu adonan dicetak untuk selanjutnya dipanggang. Pada penelitian ini, suhu oven untuk memanggang biskuit adalah $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit.

4.7.7 Perhitungan Nilai Energi Biskuit (Almatsier, 2009)

Menggunakan faktor Artwater yaitu mempertimbangkan komposisi karbohidrat, lemak dan protein.

$$\text{Energi} = [(\text{Karbohidrat} \times 4\text{kkal/g}) + (\text{Lemak} \times 9\text{kkal/g}) + (\text{Protein} \times 4\text{kkal/g})]$$

4.7.8 Analisis Kadar Protein Menggunakan *Inhouse Method* (IKP/1.3/LSIH)

Prosedur terdiri dari beberapa proses yaitu destruksi, distilasi dan titrasi

a. Destruksi

1. Prosedur analisis dimulai dari penimbangan $\pm 0,5$ gram sampel (tergantung jenis sampel), kemudian dimasukkan ke dalam *digest tube*.
2. Ditambahkan 1 tablet *kjeldahl* dan ditambahkan 10 ml H_2SO_4 pekat kedalam *tube* tersebut.
3. *Digest tube* dipasang pada *tray* dan dipasang pada alat *digestion unit*.
4. *Cover* dipasang pada *digest tube*.
5. Dilakukan pengecekan pada temperatur alat, jika sudah mencapai temperatur $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ alat dinyalakan dengan menekan tombol STOP/RUN.
6. Kemudian proses destruksi akan berjalan sesuai dengan program yang sudah diatur.
7. Setelah sampel berubah warna menjadi hijau (± 1 jam), maka proses dianggap sudah selesai.
8. Alat dimatikan dengan menekan tombol STOP/RUN dan menekan tombol SUC.



9. Kemudian *cover* dan *tray digestion unit* diangkat dan dидiamkan beberapa saat.
10. Lalu *plate stainlees* diletakkan dibawah *cover* agar cairan yang tersisa di *cover* tidak menetes ke dalam *tube*.
11. *Tube* ditunggu sampai dingin lalu dilanjutkan proses distilasi dan titrasi dalam alat *Vapodest*.

b. Distilasi dan Titrasi

1. Setelah *digest tube* dingin, maka dilanjutkan *blank test* pada *Vapodest 50s Carousel* untuk dilakukan proses distilasi dan titrasi.
2. pH meter dikalibrasi menggunakan pH 4 dan pH 7.
3. Kemudian 3 *tube* kosong dimasukkan ke dalam *carousel* secara berurutan sesuai nomor.
4. Melalui komputer, pilih *sample input* → *New* → *Insert sample* → *Add sample* → lalu diisikan data-data yang dibutuhkan.
5. Setelah *setting* penamaan *blank* selesai kemudian klik tombol *START* dan proses akan berjalan.
6. Setelah diperoleh hasil stabil dari proses *blank test*, maka masukkan *tube* yang berisi sampel dan ulangi langkah nomor 4 dan 5.
7. Setelah proses selesai, *tube* diangkat dan dibersihkan.

4.7.9 Prosedur Pengujian Mutu Organoleptik (*Hedonic Test*)

Uji mutu organoleptik atau uji nilai sensoris dilakukan di Laboratorium Penyelenggaraan Makanan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Ada 4 jenis sampel biskuit yang akan diuji. Dengan jumlah panelis 26 orang mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya angkatan 2011 yang termasuk kategori panelis agak terlatih, karena telah mendapatkan



materi praktikum mengenai pengujian organoleptik pada mata kuliah Pengolahan dan Pengawetan Makanan, dengan ketentuan panelis yaitu :

- Tertarik pada uji organoleptik dan mau berpartisipasi
- Berbadan sehat
- Tidak dalam keadaan hamil atau menyusui
- Tidak menolak sampel makanan yang akan diuji (tidak alergi)
- Tidak melakukan uji 1 jam sesudah makan

Uji organoleptik dilaksanakan pada pukul 14.00 – 16.00 WIB. Pada pelaksanaan penilaian mutu organoleptik menggunakan sistem *single blind*, dimana panelis tidak mengetahui taraf-taraf perlakuan pada sampel.

Alur pelaksanaan uji organoleptik yaitu sebagai berikut :

- 1) Panelis masuk kedalam ruangan uji organoleptik.
- 2) Panelis diminta menandatangani surat persetujuan kesediaan untuk menjadi subyek penelitian (*informed consent*) setelah membaca dan mendapatkan penjelasan dari peneliti tentang cara pengisian form uji organoleptik.
- 3) Panelis diminta menempati tempat yang telah disediakan dan diberikan 4 macam sampel biskuit yang diberi kode yang berbeda-beda dan tertera pada wadah.
- 4) Panelis diminta untuk mencoba sampel biskuit satu per satu dan menilai rasa, aroma, bentuk, warna dan tekstur.
- 5) Panelis akan memberi penilaian pada masing-masing sampel biskuit dan menuliskannya pada kolom yang terdapat pada lembar penilaian uji mutu organoleptik sesuai kode sampel biskuit.
- 6) Setelah pengisian selesai, lembar penilaian dikembalikan pada peneliti dan panelis meninggalkan ruangan uji organoleptik.



4.7.10 Perlakuan Terbaik

Menurut Susrini (2003) dalam Yudihapsari (2009) perlakuan terbaik dihitung dan ditentukan menurut metode De Garmo menggunakan metode indeks efektivitas yang dimodifikasi. Subyek penelitian sebelumnya diberikan kuisioner terkait pemilihan ranking peranan variabel terhadap mutu produk, dalam kuisioner tersebut, panelis diminta untuk mengurutkan/meranking sesuai peranan variabel yang dianggap kurang penting hingga penting terhadap mutu produk. Langkah-langkah analisis data perlakuan terbaik adalah sebagai berikut:

- a. Mengurutkan/meranking variabel berdasarkan perannya terhadap mutu produk dari yang tertinggi hingga terendah.
- b. Menentukan bobot tiap-tiap variabel berdasarkan ranking, kemudian dikuantifikasi antara nilai 0 hingga nilai untuk peran tertinggi yaitu 1.
- c. Menghitung nilai bobot normal dengan cara membagi bobot tiap variabel dengan jumlah bobot variabel.

$$\text{Bobot normal} = \frac{\text{bobot masing-masing variabel}}{\text{jumlah bobot variabel}}$$

- d. Menghitung nilai efektivitas menggunakan rumus:

$$\text{Nilai efektivitas (Ne)} = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai terjelek}}{\text{Nilai terbaik} - \text{Nilai terjelek}}$$

- e. Menghitung nilai hasil (Nh) variabel didapat dari hasil perkalian antara bobot normal dengan nilai efektivitasnya (Ne).
- f. Menjumlahkan semua nilai hasil (Nh) dari masing-masing perlakuan.
- g. Perlakuan terbaik dalam penelitian adalah perlakuan yang memiliki nilai hasil (Nh) tertinggi.

4.7.11 Analisis Data

Data mutu gizi meliputi nilai energi dan kadar protein serta mutu organoleptik dianalisis secara statistik dengan menggunakan program SPSS for



Windows versi 17, diuji normalitas dan homogenitas datanya menggunakan *Saphiro-Wilk test*. Setelah diuji normalitas, data distribusi normal akan dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (*One-Way ANOVA*) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$), apabila $p<0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antar perlakuan, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *Post-Hoc Tukey*, sebaliknya jika $p>0,05$ maka tidak ada perbedaan. Analisis ANOVA dilanjutkan uji *Tukey* bertujuan untuk melihat perbedaan nyata kandungan energi dan protein antara biskuit dengan berbagai formulasi tepung komposit. Sedangkan untuk data distribusi tidak normal akan dianalisis menggunakan uji statistik *Kruskal Wallis*. Selanjutnya data hasil pengujian organoleptik dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) dilanjutkan uji *Mann-Whitney*.

BAB 5

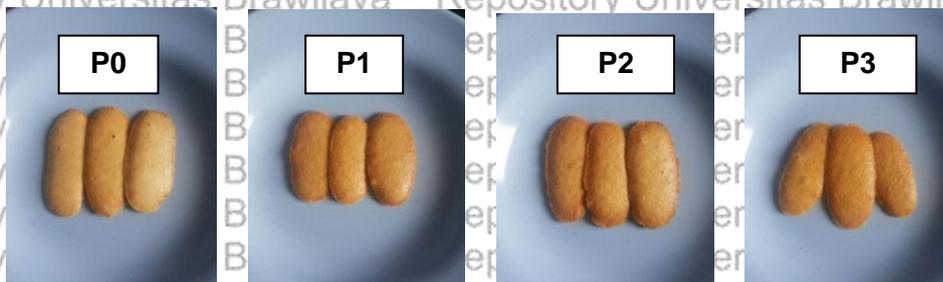
HASIL DAN ANALISIS DATA

5.1 Karakteristik Produk

Biskuit berbahan dasar tepung terigu dengan tepung komposit yang terdiri dari tepung ubi jalar putih, tepung jagung dan tepung kacang hijau yang melalui 4 taraf perlakuan dengan enam kali replikasi. Biskuit yang dihasilkan berbentuk lempeng pipih memanjang dengan panjang 5 cm, lebar 2 cm dan tebal 0,2 cm.

Secara umum, biskuit berwarna kuning kecoklatan, aroma khas biskuit, memiliki rasa yang dominan manis serta teksturnya renyah, dan untuk perlakuan P1, P2 dan P3 tekstur lebih kasar karena disubstitusi tepung komposit. Seluruh perlakuan biskuit dianalisis mutu gizi dan mutu organoleptiknya.

Analisis mutu zat gizi meliputi kandungan energi total yang didapatkan melalui perhitungan menggunakan faktor *Atwater* dan kadar protein didapatkan melalui *Inhouse Method*. Sedangkan mutu organoleptik meliputi beberapa parameter seperti aroma, rasa, tekstur dan warna. Selanjutnya dilakukan pula penentuan perlakuan terbaik terhadap biskuit yang didapatkan melalui perhitungan indeks efektivitas. Hasil biskuit dapat dilihat pada Gambar 5.1



Gambar 5.1 Biskuit dengan Beberapa Perlakuan

Keterangan:

P₀: 100% tepung terigu

P₁: 60% tepung terigu, 40% tepung komposit*

P₂: 50% tepung terigu, 50% tepung komposit*

P₃: 40% tepung terigu, 60% tepung komposit*

*Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih : 20% tepung kacang hijau : 70% tepung jagung)

5.2 Hasil dan Analisis Mutu Gizi dan Mutu Organoleptik Pada Biskuit Tepung Komposit

5.2.1 Kadar Energi Total Biskuit

Hasil analisis kadar energi total yang terkandung dalam beberapa perlakuan biskuit disajikan pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Kadar Energi Total Biskuit Berdasarkan Perlakuan (kkal per 100 gram)

Perlakuan	Energi Total (kkal)						Rata-rata \pm SD (kkal)
	1	2	3	4	5	6	
P0	461,36	474,61	458,34	461,5	474,73	473,59	467,36 \pm 7,71
P1	443,86	465,43	471,74	464,5	465,89	466,04	462,91 \pm 9,68
P2	466,82	468,2	469,12	468,89	463,8	470,23	467,84 \pm 2,28
P3	455,44	471,02	456,73	453,89	458,16	459,73	459,16 \pm 6,16

Keterangan:

P₀: 100% tepung terigu

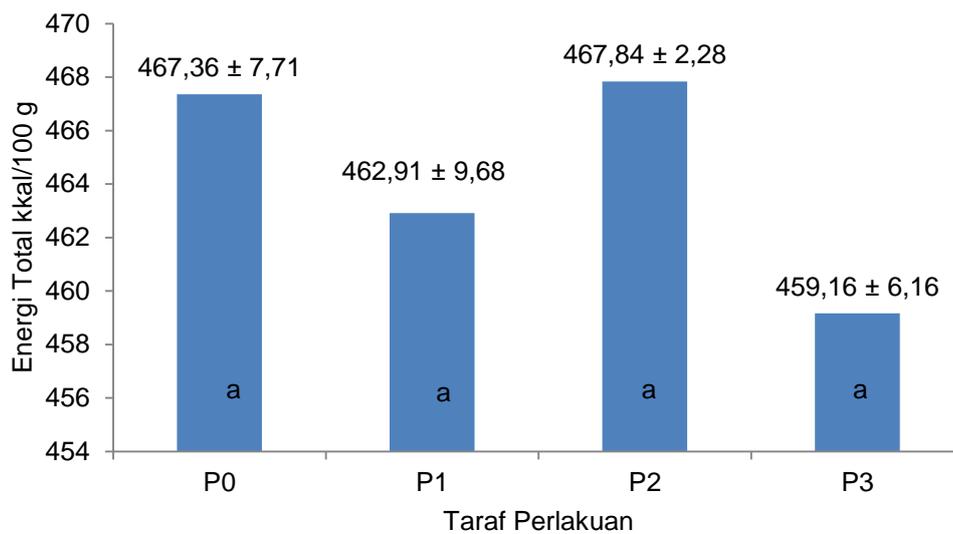
P₁: 60% tepung terigu, 40% tepung komposit*

P₂: 50% tepung terigu, 50% tepung komposit*

P₃: 40% tepung terigu, 60% tepung komposit*

*Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih : 20% tepung kacang hijau : 70% tepung jagung)

Dari Tabel 5.1 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan kadar energi pada biskuit. Biskuit dengan tepung komposit sebesar 60% memiliki nilai rata-rata terendah yaitu 459,16 kkal/100 gram, sedangkan biskuit dengan tepung komposit sebesar 50% memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 467,84 kkal/100 gram. Berikut adalah grafik nilai rata-rata kandungan energi pada biskuit dengan beberapa perlakuan.



Gambar 5.2 Grafik Rata-Rata Kadar Energi Total Biskuit Tiap Perlakuan

Keterangan:

P₀: 100% tepung terigu

P₁: 60% tepung terigu, 40% tepung komposit*

P₂: 50% tepung terigu, 50% tepung komposit*

P₃: 40% tepung terigu, 60% tepung komposit*

*Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih : 20% tepung kacang hijau : 70% tepung jagung)

Nilai-nilai pada diagram batang yang diikuti oleh huruf berbeda (a, b, c, d) menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Hasil uji statistik mengenai normalitas data kadar energi menggunakan uji *Shapiro Wilk Test* didapatkan hasil yaitu $p=0,277$ yang menunjukkan bahwa distribusi data normal ($p > 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan didapatkan hasil $p=0,134$ yang menunjukkan bahwa varian data tidak berbeda. Oleh karena itu analisis dilanjutkan menggunakan uji *one way ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) didapatkan hasil $p=0,140$ yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang tidak signifikan antar kelompok perlakuan.



5.2.2 Kadar Protein Biskuit

Hasil analisis kadar protein yang terkandung dalam beberapa perlakuan biskuit disajikan pada Tabel 5.2

Tabel 5.2 Kadar Protein Biskuit Berdasarkan Perlakuan (% per 100 gram)

Perlakuan	Protein (%)						Median (Min;Maks) (%)
	1	2	3	4	5	6	
P0	13,93	13,8	12,4	14,25	14,55	14,14	14,04 (12,40;14,55)
P1	14,45	14,52	14,1	13,94	14,12	14,57	14,28 (13,94;14,57)
P2	14,51	14	13,95	14,01	14,04	14,42	14,02 (13,95;14,51)
P3	14,33	14,26	13,86	13,92	14,59	14,16	14,21 (13,86;14,59)

Keterangan:

P₀: 100% tepung terigu

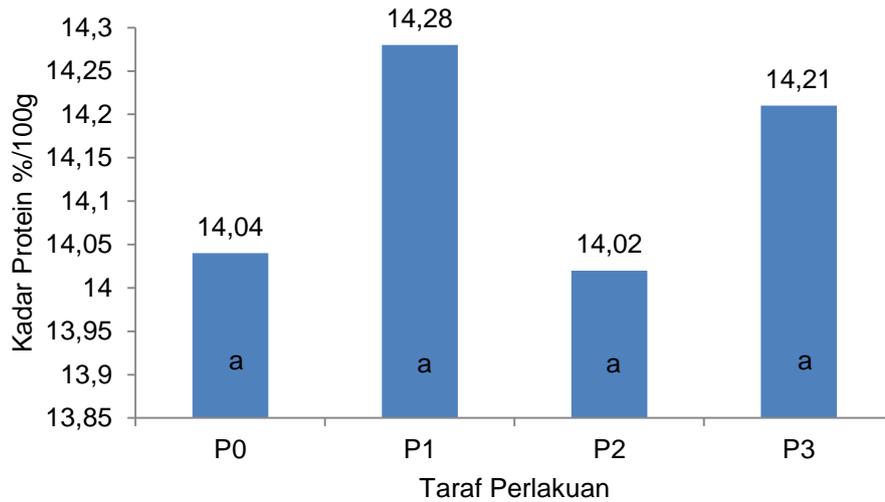
P₁: 60% tepung terigu, 40% tepung komposit*

P₂: 50% tepung terigu, 50% tepung komposit*

P₃: 40% tepung terigu, 60% tepung komposit*

*Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih : 20% tepung kacang hijau : 70% tepung jagung)

Dari Tabel 5.2 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan kadar protein pada biskuit. Biskuit dengan tepung komposit sebesar 50% memiliki nilai median paling rendah yaitu 14,02%/100 gram, sedangkan biskuit dengan tepung komposit sebesar 40% memiliki kadar protein paling tinggi yaitu 14,28%/100 gram. Berikut adalah grafik nilai median kadar protein pada biskuit dengan beberapa perlakuan.



Gambar 5.3 Grafik Nilai Median Kadar Protein Biskuit Tiap Perlakuan

Keterangan:

P₀: 100% tepung terigu

P₁: 60% tepung terigu, 40% tepung komposit*

P₂: 50% tepung terigu, 50% tepung komposit*

P₃: 40% tepung terigu, 60% tepung komposit*

*Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih : 20% tepung kacang hijau : 70% tepung jagung)

Nilai-nilai pada diagram batang yang diikuti oleh huruf berbeda (a, b, c, d) menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Hasil uji statistik mengenai normalitas data kadar protein menggunakan uji *Shapiro Wilk Test* didapatkan hasil yaitu $p=0,000$ yang menunjukkan bahwa distribusi data tidak normal. Selanjutnya dilakukan transformasi data untuk menormalkan distribusi data menggunakan fungsi log. Kemudian dilakukan uji normalitas untuk variabel protein yang sudah ditransform terlebih dahulu dan hasil yang didapatkan yaitu $p=0,000$ menunjukkan bahwa distribusi tidak normal.

Oleh karena itu analisis kadar protein dilakukan menggunakan uji non parametrik *Kruskall Wallis*. Berdasarkan hasil uji *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) didapatkan hasil $p=0,575$ yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang tidak signifikan antar kelompok perlakuan.

5.2.3 Mutu Organoleptik Biskuit

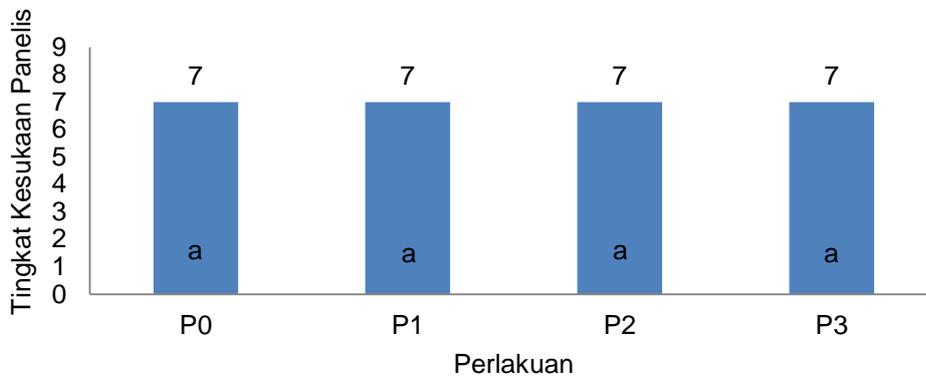
Mutu organoleptik meliputi parameter aroma, rasa, warna dan tekstur dinilai oleh panelis yang merupakan panelis agak terlatih menggunakan metode



hedonik dengan skala 9 poin, dimana skala 1 untuk menyatakan amat sangat tidak suka dan skala 9 untuk menyatakan amat sangat suka. Hasil yang didapat kemudian dianalisis secara statistik menggunakan uji *Kruskall Wallis* dan bila hasil menunjukkan perbedaan signifikan maka dilakukan uji lanjutan *Mann Whitney*.

5.2.3.1 Mutu Organoleptik Aroma

Hasil uji organoleptik terhadap variabel aroma terdapat pada Gambar 5.4



Gambar 5.4 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma Biskuit

Keterangan:

P₀: 100% tepung terigu

P₁: 60% tepung terigu, 40% tepung komposit*

P₂: 50% tepung terigu, 50% tepung komposit*

P₃: 40% tepung terigu, 60% tepung komposit*

*Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih : 20% tepung kacang hijau : 70% tepung jagung)

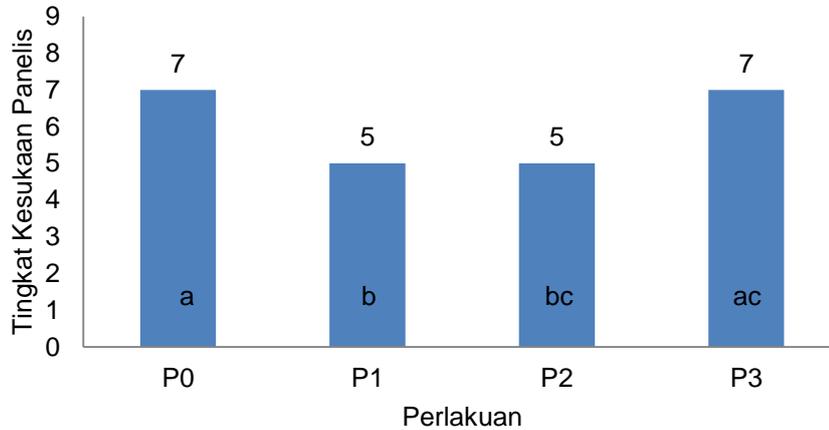
Nilai-nilai pada diagram batang yang diikuti oleh huruf berbeda (a, b, c, d) menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Dari Gambar 5.4 dapat diketahui bahwa nilai modus terhadap variabel aroma biskuit berkisar pada nilai 7 yang menunjukkan kategori suka. Hal tersebut menandakan bahwa panelis menyukai aroma biskuit dari perlakuan P₀ hingga P₃. Berdasarkan hasil analisis secara statistik menggunakan uji *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) diperoleh hasil $p = 0,818$ yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang tidak signifikan antar kelompok perlakuan.



5.2.3.2 Mutu Organoleptik Rasa

Hasil uji organoleptik terhadap variabel rasa terdapat pada Gambar 5.5



Gambar 5.5 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Biskuit

Keterangan:

P₀: 100% tepung terigu

P₁: 60% tepung terigu, 40% tepung komposit*

P₂: 50% tepung terigu, 50% tepung komposit*

P₃: 40% tepung terigu, 60% tepung komposit*

*Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih : 20% tepung kacang hijau : 70% tepung jagung)

Nilai-nilai pada diagram batang yang diikuti oleh huruf berbeda (a, b, c, d) menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Rasa adalah parameter terpenting dari pembuatan suatu produk makanan atau minuman, karena rasa merupakan salah satu parameter yang dapat meningkatkan mutu suatu produk makanan atau minuman. Dari gambar 5.5 dapat diketahui bahwa nilai modus terhadap variabel rasa biskuit berkisar pada nilai 5 hingga nilai 7 yang menunjukkan kategori netral hingga suka. Rasa biskuit yang disukai adalah pada perlakuan P₀ dan P₃. Berdasarkan hasil analisis secara statistik menggunakan uji *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) diperoleh hasil $p=0,004$ yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan. Karena itu dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* dan didapatkan hasil data perlakuan P₀ dan P₁ menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p=0,001$). Selanjutnya perlakuan P₀ dan P₂ juga menunjukkan

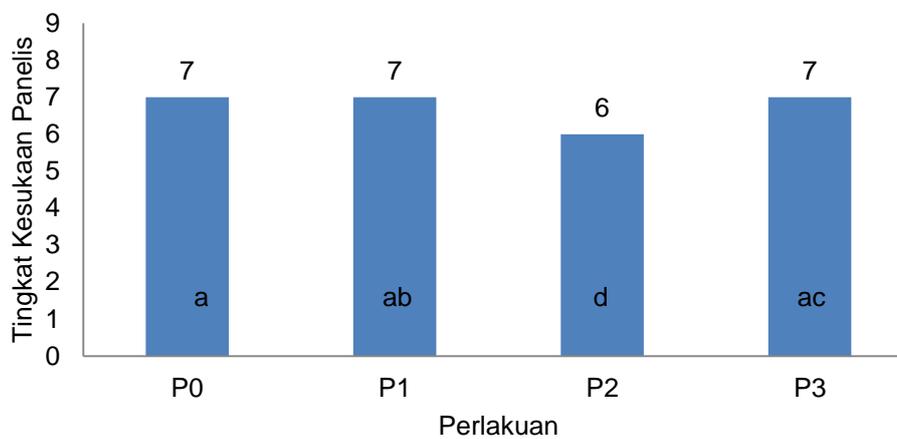
perbedaan yang signifikan ($p=0,012$). Perlakuan P1 dan P3 juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p=0,034$).

Kelompok	P0	P1	P2	P3
P0		0,001*	0,012*	0,141
P1	0,001*		0,257	0,034*
P2	0,012*	0,257		0,257
P3	0,141	0,034*	0,257	

Keterangan : (*) terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

5.2.3.3 Mutu Organoleptik Warna

Hasil uji organoleptik terhadap variabel warna terdapat pada gambar 5.6



Gambar 5.6 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna Biskuit

Keterangan:

P₀: 100% tepung terigu

P₁: 60% tepung terigu, 40% tepung komposit*

P₂: 50% tepung terigu, 50% tepung komposit*

P₃: 40% tepung terigu, 60% tepung komposit*

*Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih : 20% tepung kacang hijau : 70% tepung jagung)

Nilai-nilai pada diagram batang yang diikuti oleh huruf berbeda (a, b, c, d) menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Dari Gambar 5.6 dapat diketahui bahwa nilai modus terhadap variabel warna biskuit berkisar pada nilai 6 hingga 7 yang menunjukkan kategori agak

suka hingga suka. Berdasarkan hasil analisis secara statistik menggunakan uji *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) diperoleh hasil $p=0,003$

yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan. Karena itu dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* dan didapatkan hasil data perlakuan P0 dan P2

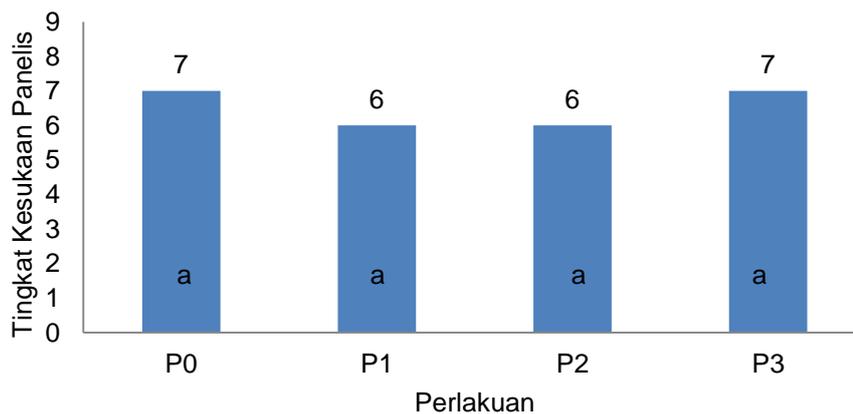
menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p=0,001$). Selanjutnya perlakuan P1 dan P2 juga menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p=0,006$). Perlakuan P2 dan P3 juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p=0,003$).

Kelompok	P0	P1	P2	P3
P0		0,644	0,001*	0,495
P1	0,644		0,006*	0,852
P2	0,001*	0,006*		0,003*
P3	0,495	0,852	0,003*	

Keterangan : (*) terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

5.2.3.4 Mutu Organoleptik Tekstur

Hasil uji organoleptik terhadap variabel tekstur terdapat pada gambar 5.7



Gambar 5.7 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur Biskuit

Keterangan:

P₀: 100% tepung terigu

P₁: 60% tepung terigu, 40% tepung komposit*

P₂: 50% tepung terigu, 50% tepung komposit*

P₃: 40% tepung terigu, 60% tepung komposit*

*Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih : 20% tepung kacang hijau : 70% tepung jagung)

Nilai-nilai pada diagram batang yang diikuti oleh huruf berbeda (a, b, c, d) menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Dari Gambar 5.4 dapat diketahui bahwa nilai modus terhadap variabel aroma biskuit berkisar pada nilai 6 hingga nilai 7 yang menunjukkan kategori agak suka hingga suka. Berdasarkan hasil analisis secara statistik menggunakan uji *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) diperoleh hasil

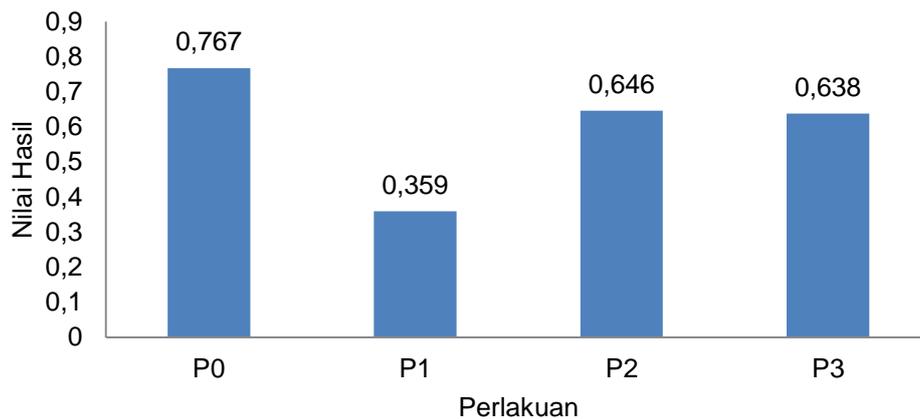


$p=0,365$ yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang tidak signifikan antar kelompok perlakuan.

5.3 Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan untuk mengetahui parameter atau variabel yang paling penting dalam pembuatan suatu produk, pada penelitian ini perlakuan terbaik dinilai berdasarkan kandungan zat gizi meliputi kadar energi total dan protein serta mutu organoleptik meliputi aroma, rasa, warna dan tekstur.

Penilaian dilakukan menggunakan skala penilaian 1 untuk peranan amat sangat kurang penting hingga nilai 6 untuk peranan amat sangat penting. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan perhitungan menggunakan indeks efektifitas *De Garmo* yang sudah dimodifikasi.



Gambar 5.8 Nilai Hasil Perlakuan Terbaik

Keterangan:

P₀: 100% tepung terigu

P₁: 60% tepung terigu, 40% tepung komposit*

P₂: 50% tepung terigu, 50% tepung komposit*

P₃: 40% tepung terigu, 60% tepung komposit*

*Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih : 20% tepung kacang hijau : 70% tepung jagung)

Gambar 5.8 menunjukkan tabel perlakuan terbaik dengan hasil P₀ (100% tepung terigu, tanpa tepung komposit) yang merupakan perlakuan terbaik dengan total nilai hasil tertinggi yaitu 0,767. Namun karena perlakuan P₀ adalah perlakuan kontrol maka perlu diketahui perlakuan biskuit dengan tepung komposit yang



mendekati standar pangan darurat. Berikut adalah tabel perbandingan kadar energi total dan protein biskuit dengan standar pangan darurat.

Tabel 5.3 Perbandingan Kadar Energi Total dan Protein dengan Standar Pangan Darurat

Perlakuan	Energi Total (kkal/50 g)	Standar Energi (kkal/50 g)	Persentase Kecukupan (%)	Protein (g/50 g)	Standar Protein (g/50 g)	Persentase Kecukupan (%)
P0	233,68	233-250	100,1	6,93	7,9-8,9	87,72
P1	231,46	kkal/50 g	99,33	7,14	g/50 g	90,38
P2	233,92		100,39	7,08		89,62
P3	229,58		98,53	7,09		89,74

Keterangan:

P₀: 100% tepung terigu

P₁: 60% tepung terigu, 40% tepung komposit*

P₂: 50% tepung terigu, 50% tepung komposit*

P₃: 40% tepung terigu, 60% tepung komposit*

*Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih : 20% tepung kacang hijau : 70% tepung jagung)

Standar pangan darurat berdasarkan Zoumas *et al.* (2002)

Berikut adalah tabel perbandingan mutu organoleptik biskuit dengan standar pangan darurat.

Tabel 5.4 Perbandingan Mutu Organoleptik Biskuit dengan Standar Pangan Darurat

Perlakuan	Mutu Organoleptik				Standar
	Aroma	Rasa	Warna	Tekstur	
P0	7	7	7	7	6
P1	7	5	7	6	6
P2	7	5	6	6	6
P3	7	7	7	7	6

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa perlakuan yang direkomendasikan adalah P₃ dengan persentase kecukupan energi total dibanding standar adalah 98,5%, dan persentase kecukupan protein dibanding standar adalah 89,7%. Sedangkan untuk mutu organoleptik dari perlakuan P₃ memenuhi standar pangan darurat karena mendapat nilai modus 7 (suka) pada aroma, rasa, warna dan tekstur biskuit.



BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Hasil Penelitian Pendahuluan

Pada penelitian ini, sebelum dilakukan penelitian pendahuluan, terlebih dahulu peneliti menetapkan standar resep yang akan digunakan dalam pembuatan biskuit berbahan dasar tepung terigu dengan tepung komposit.

Standar resep yang digunakan dalam penelitian ini adalah standar resep dari penelitian Dwiyani (2013) yang bersumber dari Anwar *et al.* (1993) yang sudah dimodifikasi dan dihitung menggunakan *software Nutrisurvey*. Tabel 6.1 berikut ini akan menyajikan komposisi bahan dan jumlah yang digunakan dalam standar resep modifikasi.

Tabel 6.1 Standar Resep Modifikasi

Nama Bahan	Jumlah
Tepung	50 gram
Mentega putih	10 gram
Kuning telur	16 gram
Putih telur	45 gram
Susu	20 gram
Gula	15 gram
Garam	0,31 gram
<i>Baking Powder</i>	0,22 gram

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menetapkan suhu standar pemanggangan biskuit. Pada penelitian yang dilakukan Mervina (2009) terkait pembuatan biskuit substitusi tepung ikan lele dumbo dan isolat protein kedelai sebagai makanan potensial untuk balita gizi kurang, digunakan suhu 150 °C selama 20 menit untuk proses pemanggangan biskuit menggunakan oven.

Hasil biskuit dengan suhu pemanggangan 150 °C selama 20 menit yaitu pada perlakuan P0 tekstur biskuit seperti cake, rasa dominan asin dan warna biskuit kuning kecokelatan. Untuk perlakuan P1 didapatkan tekstur renyah, rasa



dominan asin dan warna hitam hangus. Perlakuan P2 memiliki tekstur yang lembut seperti *cake*, warna kuning kecokelatan dan rasa dominan asin. Selanjutnya perlakuan P3 memiliki tekstur seperti *cake*, rasa dominan asin, warna di bagian atas biskuit berwarna kuning dan bagian bawah biskuit berwarna coklat sedikit hangus.

Dari hasil penelitian pendahuluan tersebut, dilakukan modifikasi terhadap jumlah garam yang digunakan yaitu 0,01 gram. Setelah dilakukan beberapa kali *trial* dengan menggunakan suhu pemanggangan biskuit dan lama waktu pemanggangan yang berbeda-beda, didapatkan hasil suhu dan waktu pemanggangan yang standar yaitu 150 °C selama 30 menit.

6.2 Pengaruh Tepung Komposit Ubi Jalar Putih, Kacang Hijau dan Jagung Terhadap Kadar Energi Total Biskuit

Hasil uji statistik *One Way ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) didapatkan hasil $p=0,140$ yang menunjukkan bahwa proporsi tepung terigu dan tepung komposit tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar energi total biskuit. Hal ini disebabkan uji kandungan zat gizi makro yaitu karbohidrat, lemak dan protein pada biskuit juga tidak berbeda signifikan (Imansari, 2015). Dengan demikian dapat disimpulkan semakin tinggi penambahan tepung komposit ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung yang digunakan maka tidak berpengaruh terhadap energi yang terkandung dalam biskuit berbahan dasar tepung terigu.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alternatif produk pangan darurat berupa biskuit dengan tepung komposit terdiri dari tepung ubi jalar putih, tepung kacang hijau dan tepung jagung. Diharapkan nilai energi biskuit dapat memenuhi standar pangan darurat yaitu 233-250 kkal/50 gram. Oleh karena itu dilakukan langkah awal yaitu perhitungan formulasi produk untuk menentukan komposisi



bahan penyusun biskuit dengan menggunakan *software Nutrisurvey*. Setelah didapatkan formulasi produk yang diharapkan, dilanjutkan dengan pembuatan produk dan menghasilkan produk dengan 4 taraf perlakuan. Kemudian dilakukan analisis terhadap zat gizi makro yang terkandung dalam produk biskuit dan hasil analisis zat gizi tersebut digunakan untuk menghitung nilai energi total pada biskuit. Berdasarkan hasil analisis diperoleh rata-rata energi total pada produk biskuit berbahan dasar tepung terigu dengan tepung komposit berkisar antara 229,65 kkal hingga 233,92 kkal per 100 gram biskuit. Tabel 6.1 berikut ini menyajikan data perbandingan nilai energi total biskuit berbahan dasar tepung terigu dengan tepung komposit ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung antara nilai aktual, perhitungan menggunakan *software Nutrisurvey* dan standar perbandingan.

Tabel 6.2 Perbandingan Kadar Energi Total Biskuit dengan Tepung Komposit Ubi Jalar Putih, Kacang Hijau dan Jagung Antara Nilai Aktual, Perhitungan *Nutrisurvey* dan Standar Perbandingan

No	Sampel	Energi Aktual (kkal)/100 gram	Energi Aktual (kkal)/50 gram	Perhitungan <i>Nutrisurvey</i> (kkal)/50 gram	Standar Perbandingan
1.	P0	467,36	233,68	235,55	233-250 kkal/bar
2.	P1	462,91	231,46	225,8	1 bar~50 gram
3.	P2	467,84	233,92	224	(Zoumas <i>et al.</i> , 2002)
4.	P3	459,16	229,58	221,65	

Keterangan:

P₀: 100% tepung terigu

P₁: 60% tepung terigu, 40% tepung komposit*

P₂: 50% tepung terigu, 50% tepung komposit*

P₃: 40% tepung terigu, 60% tepung komposit*

*Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih : 20% tepung kacang hijau : 70% tepung jagung)

Dari Tabel 6.1 dapat diketahui bahwa kadar energi total pada perlakuan P₀ dan P₂ memenuhi standar pangan darurat (*emergency food product*). Pada perlakuan P₂ dengan komposisi 50% tepung terigu dan 50% penambahan tepung komposit ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung, didapati hasil energi total tertinggi, sedangkan pada perlakuan P₃ dengan komposisi 40% tepung



terigu dan 60% penambahan tepung komposit ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung memiliki hasil energi total paling rendah. Adanya perbedaan nilai energi total dipengaruhi oleh kadar air dan lemak yang terkandung dalam biskuit. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Zoumas *et al.* (2002) yang menyatakan bahwa prinsip peningkatan densitas energi suatu produk pangan dengan cara meminimalkan kadar air atau meningkatkan kandungan lemak. Pada penelitian ini urutan kadar lemak tertinggi hingga terendah yaitu perlakuan P2 sebesar 18,33 gram/100 gram selanjutnya P0 sebesar 18,00 gram/100 gram, P3 sebesar 17,56 gram/100 gram dan P1 sebesar 17,24 gram/100 gram. Sedangkan urutan kadar air tertinggi hingga terendah yaitu P3 sebesar 5,10%/100 gram, P2 sebesar 3,98%/100 gram, P1 sebesar 3,94%/100 gram dan P0 sebesar 3,76%/100 gram (Imansari, 2015).

Perlakuan P2 memiliki kadar energi total tertinggi karena kadar lemak yang terkandung didalamnya juga tinggi sedangkan kandungan airnya rendah. Kadar lemak yang tinggi pada perlakuan P2 kemungkinan dikarenakan pengolesan mentega ke loyang yang terlalu banyak sehingga berpengaruh terhadap kadar lemak biskuit yang menyumbang kalori lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya.

Untuk perlakuan P3 memiliki nilai energi terendah karena mengandung kadar air yang paling tinggi dengan kadar lemak yang rendah. Kadar air yang tinggi pada perlakuan P3 kemungkinan dipengaruhi oleh kadar air pada bahan penyusun tepung komposit. Tepung jagung memiliki kadar air tertinggi yaitu sebesar 9,94%/100 gram, tepung kacang hijau memiliki kadar air sebesar 8,74%/100 gram dan tepung ubi jalar putih memiliki kadar air sebesar 6,79%/100 gram (Lutfiana, 2015). Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung jagung dan kacang hijau yang ditambahkan maka kadar air yang terkandung dalam biskuit akan semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan



penelitian Suarni (2009) mengenai produk makanan ringan (*flakes*) berbasis jagung dan kacang hijau, didapatkan hasil bahwa kadar air tepung kacang hijau (10,9%) dan tepung jagung (10,2%) tinggi. Menurut Sidabutar *dkk.* (2013), kadar air dan serat yang tinggi pada biji kacang hijau berpengaruh pada tepung kacang hijau yang dihasilkan sebab kadar air yang terikat pada serat tidak mudah terlepas meskipun telah melalui pemanasan. Sedangkan tepung jagung memiliki kadar air yang tinggi dikarenakan penepungan tepung jagung menggunakan metode basah yaitu perendaman menggunakan larutan CaO 5% selama 36 jam tanpa pemanasan. Menurut Lusas (2000) dalam Resmisari (2006) jagung akan menyerap 5-8% air selama perendaman. Selain itu kadar air pada perlakuan P3 yang tinggi kemungkinan juga dikarenakan pada saat pemanggangan biskuit, oven terlalu sering dibuka tutup yang menyebabkan suhu pemanggangan biskuit tidak optimal dan berpengaruh pada proses penguapan air pada biskuit.

Terdapat perbedaan nilai energi aktual biskuit jika dibandingkan dengan perhitungan menggunakan *software Nutrisurvey*. Produk biskuit yang dihasilkan memiliki nilai energi aktual lebih tinggi dibandingkan dengan hasil perhitungan menggunakan *software Nutrisurvey*. Rata-rata selisih antara nilai energi aktual dengan hasil perhitungan adalah sebesar 5,41 kkal. Hal ini sesuai dengan penelitian Sitanggang (2008) terkait pembuatan prototype *cookies* dari berbagai bahan sebagai produk alternatif pangan darurat yang menyatakan bahwa hasil perhitungan kalori dalam formulasi EFP memberikan nilai kalori yang lebih besar dibandingkan nilai kalori aktual. Adanya selisih hasil tersebut kemungkinan diakibatkan perbedaan teknik analisis serta varietas bahan yang digunakan sehingga memberikan nilai kalori yang berbeda. Kelemahan dari penelitian ini terletak pada standar resep yang menghasilkan nilai energi lebih rendah dibanding standar produk pangan darurat dari Zoumas *et al.* (2002), sehingga

jika formulasi standar resep diubah menjadi lebih tinggi maka kemungkinan dapat menghasilkan nilai energi aktual yang memenuhi standar produk pangan darurat.

Syarat dari biskuit dengan tepung komposit ini adalah tinggi energi dan protein. Prinsip tersebut sama dengan biskuit yang dikembangkan oleh *World*

Food Programme (WFP) yang merupakan lembaga kemanusiaan terbesar di dunia dan menjadi bagian dari PBB dengan misi mengurangi angka kelaparan di

seluruh dunia. Biskuit yang dikembangkan oleh WFP adalah *High Energy Biscuit* (HEB) yang berbahan dasar tepung terigu dengan bahan tambahan gula dan

susu skim ditambah suplementasi premix vitamin dan mineral. Biskuit tersebut digunakan untuk mencukupi kebutuhan pada fase akut situasi darurat yang tidak

memungkinkan untuk memasak akibat tidak tersedianya fasilitas untuk memasak seperti air bersih, peralatan masak dan lain sebagainya, selain itu produk

tersebut dikembangkan untuk melengkapi ransum makanan (digunakan sebagai *snack*) untuk mencukupi kebutuhan vitamin dan mineral pada populasi tertentu

yang rentan terkena defisiensi zat gizi, misalnya pada sasaran anak usia sekolah. *High Energy Biscuit* milik WFP sudah banyak digunakan secara luas,

sebagai contoh pada tahun 2013 biskuit tersebut didistribusikan untuk pengungsi yang terkena badai *Typhoon Haiyan* di Tacloban, Filipina. Jika dibandingkan

dengan produk biskuit tinggi energi yang dikembangkan oleh WFP dengan spesifikasi nilai energi minimal yaitu 450 kkal/100 gram, maka nilai energi biskuit

yang berbahan dasar tepung terigu dengan tepung komposit sudah memenuhi syarat (WFP, 2013).



6.3 Pengaruh Tepung Komposit Ubi Jalar Putih, Kacang Hijau dan Jagung Terhadap Kadar Protein Biskuit

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh rata-rata kadar protein pada biskuit berbahan dasar tepung terigu dengan tepung komposit berkisar antara 6,93 gram hingga 7,14 gram per 50 gram biskuit. Tabel 6.2 berikut ini menyajikan data perbandingan kadar protein biskuit berbahan dasar tepung terigu dengan tepung komposit ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung antara nilai aktual, perhitungan menggunakan *software Nutrisurvey* dan standar perbandingan.

Tabel 6.3 Perbandingan Kadar Protein Biskuit Berbahan Dasar Tepung Terigu dengan Tepung Komposit Ubi Jalar Putih, Kacang Hijau dan Jagung Antara Nilai Aktual, Perhitungan *Nutrisurvey* dan Standar Perbandingan

No.	Sampel	Protein (gram)/100 gram	Protein (gram)/50 gram	Perhitungan <i>Nutrisurvey</i> (gram)/50 gram	Standar Perbandingan
1.	P0	13,85	6,93	8,65	7,9-8,9 gram/bar (13,5-15% dari total kalori) 1 bar ~50 gram (Zoumas <i>et al.</i> , 2002)
2.	P1	14,28	7,14	8,3	
3.	P2	14,16	7,08	8,2	
4.	P3	14,19	7,09	8,1	

Keterangan:

P₀: 100% tepung terigu

P₁: 60% tepung terigu, 40% tepung komposit*

P₂: 50% tepung terigu, 50% tepung komposit*

P₃: 40% tepung terigu, 60% tepung komposit*

*Tepung komposit (10% tepung ubi jalar putih : 20% tepung kacang hijau : 70% tepung jagung)

Dari Tabel 6.2 dapat diketahui bahwa kadar protein berdasarkan perlakuan tidak memenuhi persyaratan sebagai biskuit dengan standar pangan darurat (*emergency food product*). Nilai tertinggi ditunjukkan pada sampel biskuit P1 yaitu sebesar 7,14% per 50 gram biskuit, sedangkan nilai terendah ditunjukkan pada sampel biskuit P0 yaitu sebesar 6,93% per 50 gram biskuit.

Hasil uji statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) didapatkan hasil $p=0,575$ yang menunjukkan bahwa proporsi tepung terigu dan tepung komposit tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar protein pada biskuit. Dapat disimpulkan semakin tinggi penambahan tepung

komposit ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung yang digunakan maka tidak berpengaruh terhadap kadar protein yang terkandung dalam biskuit berbahan dasar tepung terigu. Walaupun dari hasil uji statistik tidak berbeda signifikan, namun kadar protein biskuit tanpa tepung komposit lebih rendah dibandingkan biskuit dengan tepung komposit. Hal tersebut dikarenakan salah satu bahan penyusun dari tepung komposit adalah tepung kacang hijau.

Berdasarkan hasil analisis proksimat yang dilakukan sebelumnya, tepung kacang hijau yang digunakan dalam penelitian ini mengandung protein sebesar 11,82% per 100 gram (Luffiana, 2015). Sementara itu, berdasarkan label nilai gizi yang tercantum dalam kemasan tepung terigu dengan merek dagang Kunci Biru yang diproduksi oleh PT. Bogasari, protein yang terkandung dalam tepung terigu yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 9 gram/100 gram. Hasil yang didapat sesuai dengan penelitian dari Rathasari dan Yunianta (2015) yang menyebutkan bahwa kadar protein biskuit cenderung meningkat seiring penambahan proporsi tepung kacang hijau.

Pada perlakuan P2, kadar protein sedikit menurun dibandingkan perlakuan lainnya, hal tersebut kemungkinan dapat diakibatkan suhu oven yang terlalu panas saat memasukkan adonan sehingga mengakibatkan denaturasi protein. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Alkham (2014) terkait uji kadar protein biskuit tepung terigu dan tepung daun kelor dengan penambahan jamur tiram yang menyatakan bahwa kadar protein berbeda pada setiap perlakuan disebabkan adanya denaturasi protein saat pemanasan sehingga dapat mengurangi kadar protein tiap perlakuan.

Terdapat perbedaan kadar protein aktual biskuit jika dibandingkan dengan perhitungan menggunakan software *Nutrisurvey*. Produk biskuit yang dihasilkan memiliki kadar protein aktual lebih rendah dibandingkan dengan hasil perhitungan. Rata-rata selisih antara kadar protein aktual dengan hasil



perhitungan adalah sebesar 0,84 gram. Hal ini sesuai dengan penelitian Setyaningtyas (2008) terkait formulasi produk pangan darurat berbasis tepung ubi jalar, tepung pisang dan tepung kacang hijau yang menyatakan bahwa perbedaan antara nilai protein aktual produk dengan perhitungan kemungkinan disebabkan oleh varietas dan proses pengolahan yang berbeda. Menurut Hakim (2008) dari hasil evaluasi terhadap 600 varietas kacang hijau, tiga varietas yaitu VR290, VR194 dan VR2768 memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu >30% basis kering. Pada penelitian ini, varietas kacang hijau yang digunakan adalah VIMA-1 yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI) Kendalpayak, Malang. Alasan pemilihan varietas tersebut adalah karena kacang hijau varietas VIMA-1 memiliki rasa enak, cepat lunak sehingga cocok untuk diolah menjadi berbagai macam produk pangan, serta mengandung protein cukup tinggi (28,02% basis kering), lemak rendah (0,4% basis kering) dan pati tinggi (67,62% basis kering) (Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian, 2012).

Jika dibandingkan dengan produk biskuit tinggi energi yang dikembangkan oleh WFP dengan spesifikasi nilai protein minimal 10-15 gram/100 gram, maka kandungan protein biskuit yang berbahan dasar tepung terigu dengan tepung komposit sudah memenuhi syarat minimal kandungan protein yang ditetapkan WFP. Biskuit yang dikembangkan WFP menggunakan tepung terigu dan susu skim sebagai sumber protein pada biskuit (WFP, 2013).

6.4 Pengaruh Tepung Komposit Ubi Jalar Putih, Kacang Hijau dan Jagung Terhadap Mutu Organoleptik Aroma Biskuit

Berdasarkan hasil uji statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) didapatkan hasil $p=0,818$ yang menunjukkan bahwa proporsi tepung terigu dan tepung komposit tidak memberikan perbedaan yang signifikan





terhadap aroma biskuit. Dapat disimpulkan semakin tinggi penambahan tepung komposit ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung yang digunakan tidak berpengaruh terhadap aroma biskuit berbahan dasar tepung terigu. Dari 26 panelis yang melakukan uji organoleptik, menyatakan bahwa kesukaan aroma terhadap biskuit pada masing-masing taraf perlakuan yaitu suka ditunjukkan oleh nilai modus 7 (kategori suka).

Biskuit yang dihasilkan memiliki aroma khas biskuit dan tidak ada bau langu meskipun disubstitusi oleh tepung kacang hijau. Hal ini dikarenakan peneliti menambahkan mentega, telur dan susu skim yang menghasilkan aroma harum khas biskuit. Aroma khas biskuit ditimbulkan oleh adanya reaksi *Maillard* selama proses pemanggangan. Reaksi *Maillard* adalah reaksi antara gugus karbonil gula pereduksi dengan gugus amino protein yang menyebabkan aroma khas bahan lebih terasa (Palupi dkk., 2007). Selain itu bau langu akibat aktivitas enzim lipoksigenase yang secara alami terdapat pada kacang-kacangan termasuk pada kacang hijau dapat dikurangi dengan cara perendaman dan pemanasan untuk menginaktifkan enzim lipoksigenase sehingga mengurangi bau langu pada olahan kacang-kacangan (Astawan, 2009). Dalam penelitian ini, sebelum kacang hijau ditepungkan, terlebih dahulu dilakukan perendaman selama 2 jam dengan perbandingan kacang hijau : air yaitu 1 : 2 dilanjutkan dengan perendaman pada air hangat (suhu ± 80 °C) selama 2 jam.

Secara keseluruhan aroma biskuit dengan tepung komposit dapat diterima oleh panelis, dibuktikan dengan nilai modus yaitu 7 (suka) untuk semua taraf perlakuan. Hal tersebut sesuai dengan prinsip pangan darurat, diharapkan skala hedonik yang diperoleh suatu produk pangan darurat mendapat nilai 6 (agak suka) (Zoumas *et al.*, 2002).



6.5 Pengaruh Tepung Komposit Ubi Jalar Putih, Kacang Hijau dan Jagung Terhadap Mutu Organoleptik Rasa Biskuit

Berdasarkan hasil uji statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) didapatkan hasil $p=0,004$ yang menunjukkan bahwa proporsi tepung terigu dan tepung komposit memberikan perbedaan yang signifikan terhadap rasa biskuit. Dapat disimpulkan semakin tinggi penambahan tepung komposit ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung yang digunakan berpengaruh terhadap rasa biskuit berbahan dasar tepung terigu. Dari 26 panelis yang melakukan uji organoleptik, menyatakan bahwa kesukaan rasa terhadap biskuit pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara netral sampai suka. Dari keempat perlakuan rasa dari perlakuan P0 dan P3 lebih disukai panelis dan mendapat nilai 7 (suka).

Rasa pada biskuit yang dihasilkan adalah dominan manis. Rasa tersebut disebabkan penggunaan bahan pendukung dan rasa dari bahan baku dari biskuit. Pada penelitian ini, penambahan jenis dan jumlah bahan pendukung seperti telur, mentega dan gula halus untuk semua perlakuan biskuit adalah sama. Pada biskuit perlakuan P0 (100% tepung terigu, tanpa tepung komposit) rasanya lebih disukai kemungkinan dikarenakan rasanya seperti biskuit pada umumnya (biskuit komersial). Hal ini sesuai dengan penelitian Alkham (2014) terkait uji organoleptik biskuit tepung terigu dan tepung daun kelor dengan penambahan jamur tiram yang menyatakan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap biskuit substitusi lebih rendah jika dibandingkan dengan biskuit kontrol (100% tepung terigu) dikarenakan panelis lebih familiar dengan biskuit di pasaran yang memiliki rasa manis.

Pada biskuit perlakuan P3 (40% tepung terigu dan 60% tepung komposit) rasanya disukai panelis kemungkinan dikarenakan semakin banyak substitusi tepung komposit pada biskuit yang salah satu bahan penyusunnya adalah



tepung ubi jalar putih akan menghasilkan rasa yang semakin manis pada biskuit.

Hal tersebut sesuai dengan penelitian Zulfa (2013) terkait mutu organoleptik MP-ASI biskuit substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut yang menyatakan bahwa kesukaan panelis meningkat pada rasa biskuit karena semakin banyak tepung ubi jalar kuning yang disubstitusi sehingga menghasilkan rasa yang semakin manis. Gula pereduksi pada tepung ubi jalar cenderung meningkat akibat proses gelatinisasi selama proses penepungan. Sekitar 42-95% pati ubi jalar diubah menjadi 72-99% maltosa dan sisanya menjadi dekstrin dan gula lain seperti fruktosa, glukosa dan rafinosa (Koswara, 2013).

Menurut Zoumas *et al.* (2002) diharapkan skala hedonik yang diperoleh suatu produk pangan darurat mendapat nilai 6 (agak suka). Jika dibandingkan dengan syarat pangan darurat, maka perlakuan P0 dan P3 sudah memenuhi syarat karena mendapat nilai 7 (suka), sedangkan perlakuan P1 dan P2 belum memenuhi syarat karena mendapat nilai modus 5 (netral).

6.6 Pengaruh Tepung Komposit Ubi Jalar Putih, Kacang Hijau dan Jagung Terhadap Mutu Organoleptik Warna Biskuit

Berdasarkan hasil uji statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) didapatkan hasil $p=0,003$ yang menunjukkan bahwa proporsi tepung terigu dan tepung komposit memberikan perbedaan yang signifikan terhadap warna biskuit. Dapat disimpulkan semakin tinggi penambahan tepung komposit ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung yang digunakan berpengaruh terhadap warna yang terkandung dalam biskuit berbahan dasar tepung terigu.

Dari 26 panelis yang melakukan uji organoleptik, menyatakan bahwa kesukaan warna terhadap biskuit pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara agak suka (6) sampai suka (7). Namun, nilai modus untuk perlakuan P2 adalah yang paling rendah yaitu agak suka.

Warna yang dihasilkan oleh biskuit yaitu kuning kecoklatan, warna tersebut diakibatkan oleh adanya reaksi *Maillard* yaitu hasil *browning non enzimatis* antara asam amino dengan gugus gula pereduksi dalam suasana panas yang menyebabkan warna bahan makanan menjadi kecoklatan, reaksi tersebut dapat terjadi pada proses pemanggangan dengan suhu diatas 115 °C (Cauvin, 2003). Perbedaan warna pada perlakuan P2 kemungkinan dipengaruhi oleh suhu oven yang terlalu panas saat memasukkan adonan biskuit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ngabito (2014) bahwa suhu oven terlalu tinggi dapat menyebabkan hangus atau warna kulit *cookies* tidak menarik.

Secara keseluruhan warna biskuit dengan tepung komposit dapat diterima oleh panelis, dibuktikan dengan nilai modus antara 6 (agak suka) sampai 7 (suka) untuk semua taraf perlakuan. Hal tersebut sesuai dengan prinsip pangan darurat, diharapkan skala hedonik yang diperoleh suatu produk pangan darurat mendapat nilai 6 (agak suka) (Zoumas *et al.*, 2002).

6.7. Pengaruh Tepung Komposit Ubi Jalar Putih, Kacang Hijau dan Jagung Terhadap Mutu Organoleptik Tekstur Biskuit

Berdasarkan hasil uji statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) didapatkan hasil $p=0,365$ yang menunjukkan bahwa proporsi tepung terigu dan tepung komposit tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap tekstur biskuit. Dapat disimpulkan semakin tinggi penambahan tepung komposit ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung yang digunakan maka tidak berpengaruh terhadap tekstur biskuit berbahan dasar tepung terigu. Dari 26 panelis yang melakukan uji organoleptik, menyatakan bahwa kesukaan tekstur terhadap biskuit pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara agak suka (6) sampai suka (7). Perlakuan P1 dan P2 memiliki nilai yang lebih rendah dibanding perlakuan lainnya.



Tekstur yang dihasilkan oleh biskuit adalah renyah, dan sedikit lebih kasar pada perlakuan P1, P2 dan P3 karena adanya substitusi dari tepung komposit yang salah satu penyusunnya adalah tepung jagung. Tepung jagung yang digunakan diolah menggunakan metode basah. Jagung terlebih dahulu direndam dalam larutan CaO 5% selama 36 jam tanpa pemanasan dengan perbandingan CaO dan jagung yaitu 2 : 1. Larutan kapur digunakan untuk memisahkan kulit biji dari endosperma sehingga diharapkan tepung jagung yang dihasilkan bertekstur halus (Koswara, 2009). Menurut Suarni (2009) metode basah pada pengolahan tepung jagung mengandung serat kasar sekitar 1,05-1,06%, hal tersebut berpengaruh pada tekstur tepung jagung yang dihasilkan menjadi sedikit lebih kasar.

Secara keseluruhan tekstur biskuit dengan tepung komposit dapat diterima oleh panelis, dibuktikan dengan nilai modus antara agak suka (6) sampai 7 (suka) untuk semua taraf perlakuan. Hal tersebut sesuai dengan prinsip pangan darurat, diharapkan skala hedonik yang diperoleh suatu produk pangan darurat mendapat nilai 6 (agak suka) (Zoumas *et al.*, 2002).

6.8 Perlakuan Terbaik Pada Biskuit Berbahan Dasar Tepung Terigu Dengan Tepung Komposit Ubi Jalar Putih, Kacang Hijau dan Jagung

Menurut Susrini (2003) dalam Yudihapsari (2009) perlakuan terbaik dapat ditentukan menggunakan metode indeks efektivitas yang sudah dimodifikasi. Penilaian dilakukan terhadap masing-masing variabel yang diteliti yaitu variabel zat gizi (energi dan protein), dan mutu organoleptik (rasa, aroma, warna, dan tekstur). Variabel tersebut merupakan variabel yang mempengaruhi mutu produk secara keseluruhan.

Berdasarkan perhitungan nilai hasil (NH) yang yang mendapatkan nilai tertinggi adalah perlakuan P0 (100% tepung terigu tanpa penambahan tepung



komposit) sebesar 0,767. Karakteristik perlakuan P0 mengandung rata-rata kandungan energi 233,68 kkal per 50 gram, kadar protein 6,93% per 50 gram sedangkan mutu organoleptik memiliki nilai modus aroma suka (7), rasa suka (7), warna suka (7), dan tekstur suka (7).

Jika dilihat, mutu gizi biskuit pada perlakuan P0 ini memiliki kekurangan yaitu kandungan protein yang lebih rendah dibanding perlakuan yang lain meskipun tidak ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Tetapi P0 memiliki kelebihan yaitu mutu organoleptik aroma, rasa, warna dan tekstur yang lebih disukai oleh panelis dibanding perlakuan yang lain. Mutu organoleptik yang lebih tinggi menjadikan biskuit perlakuan P0 sebagai perlakuan terbaik. Hal ini dikarenakan biskuit perlakuan P0 berbahan dasar 100% tepung terigu tanpa tepung komposit menghasilkan aroma, rasa, warna dan tekstur seperti biskuit komersial pada umumnya. Aroma yang dihasilkan oleh biskuit perlakuan P0 adalah aroma khas biskuit, sedangkan rasa yang dihasilkan dominan manis. Selanjutnya warna dari biskuit adalah kuning kecoklatan dan teksturnya renyah dan tidak kasar. Namun karena P0 adalah perlakuan kontrol (tanpa penambahan tepung komposit) maka perlu dipertimbangkan perlakuan biskuit dengan tepung komposit yang mendekati standar pangan darurat.

Untuk perlakuan yang direkomendasikan yaitu P3 yang memiliki rata-rata kandungan energi sebesar 229,58 kkal/50 gram (syarat pangan darurat 233 kkal/50 gram) dan protein 7,09 gram/50 gram (syarat pangan darurat 7,9 gram/50 gram). Sedangkan untuk mutu organoleptik P3 memiliki nilai modus 7 yang berarti "suka" pada aroma, rasa, warna dan tekstur. Selain itu perlakuan P3 memiliki nilai hasil (NH) perlakuan sebesar 0,638.

Energi total dan kadar protein pada biskuit yang terpilih (P3) menjadi perlakuan yang direkomendasikan masih belum memenuhi syarat pangan darurat. Formulasi standar resep dapat diubah menjadi lebih tinggi sehingga



diharapkan dapat menghasilkan energi total yang memenuhi standar produk pangan darurat. Sedangkan untuk meningkatkan kadar protein dapat dilakukan penambahan proporsi tepung kacang hijau dalam tepung komposit yang disubstitusi pada biskuit berbahan dasar tepung terigu.

6.9 Implikasi di Bidang Gizi

Berdasarkan hasil uji mutu gizi meliputi kadar energi total dan protein serta mutu organoleptik, biskuit yang direkomendasikan adalah biskuit dengan perlakuan P3 dengan perbandingan tepung terigu yang diberikan sebesar 40% dan tepung komposit sebesar 60%. Biskuit perlakuan P3 (tepung terigu 40% : tepung komposit 60%).

Menurut Zoumas *et al.* (2002), pangan darurat dapat dijadikan sebagai sumber makanan pada keadaan darurat hingga 15 hari. Berdasarkan kadar energi total yang terkandung dalam biskuit, maka dapat diketahui konsumsi biskuit dalam sehari yang dianjurkan untuk memenuhi kebutuhan sesuai kelompok umur. Berikut adalah tabel rekomendasi jumlah biskuit yang dapat dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan pada kondisi darurat berdasarkan kelompok umur.

Tabel 6.4 Rekomendasi Biskuit Berdasarkan Kelompok Umur

Umur	Kebutuhan	Rekomendasi Jumlah		Rekomendasi Jumlah Konsumsi Biskuit dalam Sekali Makan
		Biskuit dalam Berat	Biskuit dalam URT	
Bayi (7-11 bulan)	725 kkal	158 gram	2 bungkus	1 bungkus
Anak (1-3 tahun)	1125 kkal	245 gram	2,5 bungkus	1 bungkus
Anak (4-6 tahun)	1600 kkal	349 gram	3,5 bungkus	1 bungkus
Anak (7-9 tahun)	1850 kkal	403 gram	4 bungkus	1 bungkus
Laki-laki (10-12 tahun)	2100 kkal	457 gram	5 bungkus	2 bungkus
Laki-laki (13-15 tahun)	2475 kkal	539 gram	5,5 bungkus	2 bungkus
Laki-laki (16-18 tahun)	2675 kkal	583 gram	6 bungkus	2 bungkus
Laki-laki (19-29 tahun)	2725 kkal	593 gram	6 bungkus	2 bungkus
Laki-laki (30-49 tahun)	2625 kkal	572 gram	6 bungkus	2 bungkus
Laki-laki (50-64 tahun)	2325 kkal	506 gram	5 bungkus	2 bungkus
Laki-laki (65-80 tahun)	1900 kkal	414 gram	4 bungkus	1 bungkus
Laki-laki (>80 tahun)	1525 kkal	332 gram	3 bungkus	1 bungkus
Perempuan (10-12 tahun)	2000 kkal	436 gram	4,5 bungkus	1,5 bungkus
Perempuan (13-15 tahun)	2125 kkal	463 gram	5 bungkus	2 bungkus
Perempuan (16-18 tahun)	2125 kkal	463 gram	5 bungkus	2 bungkus
Perempuan (19-29 tahun)	2250 kkal	490 gram	5 bungkus	2 bungkus
Perempuan (30-49 tahun)	2150 kkal	468 gram	5 bungkus	2 bungkus
Perempuan (50-64 tahun)	1900 kkal	414 gram	4 bungkus	1 bungkus
Perempuan (65-80 tahun)	1550 kkal	338 gram	3 bungkus	1 bungkus
Perempuan (>80 tahun)	1425 kkal	310 gram	3 bungkus	1 bungkus

Keterangan:

1 bungkus biskuit=100 gram (\pm 25 keping biskuit)

6.10 Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa kelemahan diantaranya :

1. Pada standar resep yang digunakan nilai energinya lebih rendah bila dibandingkan dengan standar pangan darurat dari Zoumas *et al.* (2002), sehingga saat dilakukan perhitungan pada nilai energi aktual biskuit hasilnya tidak memenuhi standar pangan darurat.
2. Terdapat keterbatasan pada alat pemanggang biskuit yaitu oven yang digunakan pada penelitian pembuatan biskuit ini hanya menggunakan 1

oven sehingga tidak adanya kontrol waktu secara tepat pada saat proses adonan setelah didinginkan pada alat pendingin kemudian menunggu oven bergantian dengan adonan yang sebelumnya dan hanya diletakkan pada suhu ruang.

3. Terdapat ketidaktepatan prosedur penelitian yaitu penggunaan randomisasi percobaan yang tidak dilakukan dengan benar. Hal tersebut dapat berpengaruh pada validitas dan bias data.

4. Penggunaan skala hedoniks 9 poin dirasa kurang sensitif untuk diaplikasikan pada panelis agak terlatih yang merupakan mahasiswa Perogram Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya angkatan 2011. Diperlukan *training* lebih lanjut untuk membedakan maksud dari nilai skala agar data yang diperoleh lebih resrepresentatif.

Selain itu sebelum uji organoleptik dimulai, tidak dilakukan *screening* terlebih dahulu terhadap para panelis, sehingga dapat mempengaruhi hasil uji organoleptik.





BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

- 1) Hasil penelitian menunjukkan berbagai komposisi tepung komposit memberikan perbedaan yang tidak signifikan terhadap kadar energi total dan protein biskuit.
- 2) Hasil penelitian menunjukkan berbagai komposisi tepung komposit memberikan perbedaan yang tidak signifikan terhadap mutu organoleptik aroma dan tekstur biskuit dengan tepung komposit, namun memberikan perbedaan signifikan terhadap mutu rasa dan warna biskuit.
- 3) Biskuit yang dihasilkan memiliki nilai energi aktual berkisar antara 229,58 kkal/50 gram (P3) hingga 233,92 kkal/50 gram (P2). Sedangkan kadar protein yang terkandung dalam biskuit berkisar antara 6,93gram/50 gram (P0) hingga 7,14 gram/ 50 gram (P1).
- 4) Kesukaan panelis terhadap aroma biskuit pada masing-masing taraf perlakuan ditunjukkan oleh nilai modus 7 (kategori suka), sedangkan kesukaan pada rasa biskuit berkisar antara nilai 5 (netral) sampai 7 (suka). Kemudian kesukaan terhadap warna biskuit pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara nilai 6 (agak suka) sampai 7 (suka), sedangkan kesukaan terhadap tekstur biskuit berkisar antara nilai 6 (agak suka) sampai 7 (suka).
- 5) Perlakuan yang direkomendasikan adalah P3 dengan nilai hasil (NH) sebesar 0,638. Kekurangan dari perlakuan P3 yaitu kadar energi dan protein yang lebih rendah dibanding perlakuan yang lain meskipun tidak ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan sedangkan



kelebihannya yaitu mutu organoleptik aroma, rasa, warna dan tekstur yang lebih disukai oleh panelis dibanding perlakuan yang lain.

7.2 Saran

- 1) Diperlukan modifikasi standar resep agar nilai energi total dan protein memenuhi standar pangan darurat.
- 2) Penelitian harus dilakukan sesuai prosedur karena dapat berpengaruh pada validitas data dan mencegah terjadinya bias pada data.
- 3) Perlu dilakukan *screening* terhadap panelis sesuai ketentuan SNI 01-2346-2006 agar data lebih akurat dan perlu dilakukan *training* terlebih dahulu pada panelis agar dapat membedakan maksud dari nilai skala sehingga data lebih representatif
- 4) Perlu dilakukan penelitian terkait produk pangan darurat dengan peningkatan proporsi tepung komposit yang terdiri dari tepung ubi jalar putih, tepung kacang hijau dan tepung jagung agar mutu gizi sesuai dengan standar pangan darurat.



DAFTAR PUSTAKA

Adistya, R. 2006. *Kajian Nasi Sorghum Sebagai Pangan Fungsional*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Hal: 9.

Alkham, F. F. 2014. *Uji Kadar Protein dan Organoleptik Biskuit Tepung Terigu dan Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera) Dengan Penambahan Jamur Tiram (Pleurotus ostreatus)*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Hal: 8-9.

Almatsier, S. 2004. *Penuntun Diet Edisi Baru*. Gramedia, Jakarta, hal. 12.

Almatsier, S. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia, Jakarta, hal. 133-135.

Ambarsari, I., Sarjana, Choliq, A. 2009. Rekomendasi dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar, *Jurnal Standardisasi Vol. 11 No.3* 212-219, hal. 214-216.

Astawan, M. 2009. *Sehat Dengan Hidangan Kacang-Kacangan Dan Biji-Bijian*. Jakarta: Penebar Swadaya, hal. 74.

Badan Litbang Pertanian. 2013. *Teknologi Produksi Ubi Jalar*, (Online), <http://www.litbang.pertanian.go.id/>. Diakses pada 18 Oktober 2014.

Badan Standardisasi Nasional. 2006. *Standar Nasional Indonesia 01-2346-2006 tentang Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori*. Hal: 3.

Badan Standardisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia 01-3727-1995 tentang Tepung Jagung*. Hal: 1.

Balai Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pertanian. 2012. *Deskripsi Varietas Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian*, hal. KH-21.

Balai Penelitian Tanaman Serealia. 2012. *BIMA-5 (Jagung Hibrida)*. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/>. Diakses pada 18 Oktober 2014.

Balai Pengelola Alih Teknologi Pertanian Kementerian Pertanian. Tanpa Tahun. *Kacang Hijau Varietas Vima-1*, (Online). <http://bpatp.litbang.pertanian.go.id/>. Diakses pada 18 Oktober 2014.

Balitsereal. 2009. *Inovasi Teknologi Produksi Jagung Peningkatan Produksi jagung dengan Penerapan Indeks Pertanaman (IP)400*. <http://balitsereal.litbang.deptan.go.id/ind/images/stories/inovasi09.pdf>. Diakses pada 21 Juli 2014.

Belinda. 2009. *Evaluasi Mutu Cookies Campuran Tepung Kacang Hijau (Phaseolus Radiatus, Linn) Dan Beras (Oryza Sativa) Sebagai Pangan Tambahan Bagi Ibu Hamil*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Hal: 6, 32.

Caesarra, A. 2011. *Studi Kelayakan Pendirian Industri Tepung dan Biskuit Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Hal: 11.

Cauvin, S.P. 2003. *Bread Making Improving Quality 1st Edition*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited. Hal: 62.

Christian, M. 2011. *Pengolahan Banana Bars Dengan Inulin Sebagai Alternatif Pangan Darurat*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Hal: 1.

Dewan Ketahanan Pangan. 2009. *Indonesia Tahan Pangan Dan Gizi 2015*, (Online), <http://bkp.bangka.go.id/>. Diakses pada 18 Oktober 2014.

Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat. 2012. *Petunjuk Pelaksanaan Pengelolaan Produksi Kacang Tanah, Kacang Hijau dan Aneka Kacang Tahun 2012*. Hal: 6.

Dwiyani, H. 2013. *Formulasi Biskuit Substitusi Tepung Ubi Kayu Dan Ubi Jalar Dengan Penambahan Isolat Protein Kedelai Serta Mineral Fe Dan Zn Untuk Balita Gizi Kurang*. Skripsi. Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor. Hal: 38.

Hakim, L. 2008. *Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Genetik Kacang Hijau*. *Jurnal Litbang Pertanian*, hal. 20.

Harisudin, M. 2004. *Peluang Kacang Hijau (Phaseolus radiates) Sebagai Diet Manula* (Prosiding Seminar Nasional Pangan Fungsional Indigenous Indonesia : Potensi, Regulasi, Keamanan, Efikasi dan Peluang Pasar Tahun :2004. ISSN/ISBN : 979-3566-23-X), (Online), http://www.academia.edu/5005156/PELUANG_KACANG_HIJAU_Phaseolus_radiatus_SEBAGAI_DIET_MANULA_Prosiding_Seminar_Nasional_Pangan_fungsional_indigenous_indonesia_potensi_regulasi_keamanan_efikasi_dan_peluang_pasar_Tahun_2004_ISSN_ISBN_979-3566-23-X, hal. 32-41. Diakses pada 11 Juni 2014.

Herawati, H. dan Widowati, S. 2009. *Karakteristik Beras Mutiara Dari Ubi Jalar (Ipomea batatas)*. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol.5*, hal. 37.

Imansari, E. 2015. *Pengaruh Substitusi Tepung Komposit Ubi Jalar (Ipomea Batatas), Kacang Hijau (Vigna Radiata), dan Jagung (Zea Mays) Terhadap Kandungan Karbohidrat, Lemak, dan Kadar Air Pada Biskuit Berbahan Dasar Tepung Terigu (Sebagai Diversifikasi Produk Pangan Darurat)*. Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang.

Iriany, R. N., H. G., M. Yasin, M., Andi T. 2007. *Asal, Sejarah, Evolusi dan Taksonomi Tanaman Jagung*. Sumarno dkk.(Editor), *Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan*, Puslitbang Tanaman Pangan, Badan Litbang Pertanian, Bogor, hal. 12.



Kementerian Kesehatan RI. 2012. *Pedoman Kegiatan Gizi Dalam Penanggulangan Bencana*. Hal: 1-2.

Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Jagung (Teori dan Praktek)*. <http://www.warintek.ristek.go.id/pertanian/jagung.pdf>. Diakses pada 4 Juni 2014.

Koswara, S. 2013. *Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian Bagian 5: Pengolahan Ubi Jalar*. <http://seafast.ipb.ac.id/tpc-project/wp-content/uploads/2013/10/5-pengolahanubijalar.pdf>. Diakses pada 10 Desember 2013.

Laily, N. 2010. *Pengembangan Pangan Darurat Bergizi Dan Berkhasiat Peningkat Daya Tahan Tubuh*. Pusat Teknologi Bioindustri Kedepujian Teknologi Argoindustri dan Bioteknologi BPPT, hal. 3-4.

Legowo, A. M. dan Nurwantoro. 2004. *Analisis Pangan*. Diktat Kuliah. Tidak Diterbitkan. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang. Hal: 22-23.

Liur, I.J., Musfiroh, A.F., Mailoa, M., Bremeer, R., Bintoro, V. P., Kusrahayu. 2013. Potensi Penerapan Tepung Ubi Jalar Dalam Pembuatan Bakso Sapi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* Vol. 2 No. 1, hal. 41.

Lutfiana, E. 2015. *Kajian Mutu Gizi Proksimat Tepung Komposit Ubi Jalar Putih, Kacang Hijau dan Jagung Sebagai Bahan Baku Produk Pangan Darurat*. Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang.

Meilgaard, M. C., Civille, G.V., Carr, B. T. 2007. *Sensory Evaluation Techniques Fourth Edition*. New York: CRC Press.

Mervina. 2009. *Formulasi Biskuit Dengan Substitusi Tepung Ikan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus) Dan Isolat Protein Kedelai (Glycine Max) Sebagai Makanan Potensial Untuk Anak Balita Gizi Kurang*. Skripsi. Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor, Hal: 18, 23-24

Mikasari, W. dan Ivanti, L. 2011. *Sifat Organoleptik dan Kandungan Nutrisi Es Krim Ubi Jalar Varietas Lokal Bengkulu*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu.

Muchtadi, T. R., Sugiyono, dan Ayustaningwarno, F. 2010. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Alfabeta: Bandung, Hal: 219.

Muhandri, T. dan Kadarisman, D. 2008. *Sistem Jaminan Mutu Industri Pangan*. IPB Press: Bogor.

Ngabito, F. E. 2014. *Proses Pembuatan Cookies Dengan Bahan Dasar Tepung Beras (Oryza sativa Linn) Serta Uji Kesukaan (Studi Kasus di Kelompok Usaha Bersama (KUB) Sri Rejeki Kelurahan Limba B Kecamatan Kota Selatan Kota Gorontalo Provinsi Gorontalo)*. Thesis. Universitas Negeri Gorontalo, Hal: 18.





PERSAGI. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)*. PT. Elex Media Komputindo: Jakarta. Hal: 7.

Palupi, N.S., Zakaria, F.R., dan E. Prangdimurti. 2007. *Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan*. Modul e-Learning ENBP Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fateta IPB, Hal: 3.

Papunas, M. E., Djarkasi, G. S. S., dan Moningka, J. S. C. 2013. Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Flakes Berbahan Baku Tepung Jagung (*Zea mays L*), Tepung Pisang Goroho (*Musa acuminata*, sp) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiates*). *Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Vol. 3 No. 5*.

Paran, S. 2008. *Diabet Cookies*. Kawan Pustaka: Jakarta Selatan, hal. 7.

Qanytah. Tanpa Tahun. *Pembuatan Tepung Jagung*, (Online), <http://jateng.litbang.pertanian.go.id/ind/images/artikel/komunikasipendek/tepungjagung.pdf>, diakses pada 14 Mei 2014.

Ratnasari, D. dan Yuniarta. 2015. Pengaruh Tepung Kacang Hijau, Tepung Labu Kuning, Margarin Terhadap Fisikokimia dan Organoleptik Biskuit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.3 No.4*, hal. 1654.

Resmisari, A. 2006. Review: Tepung Jagung Komposit, Pembuatan Dan Pengolahannya. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen Pengembangan Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor*.

Richana, N. 2010. Tepung Jagung Termodifikasi Sebagai Pengganti Terigu. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol. 32 No. 6*, hal. 6.

Richana, N., Budiyanto, A. dan Mulyati, I. 2010. Pembuatan Tepung Jagung Termodifikasi dan Pemanfaatannya untuk Roti. *Prosiding Pekan Sereal* Balai Besar Litbang Pascapanen, hal. 446.

Richana, N. dan Suarni. 2009. Teknologi Pengolahan Jagung. Sumarno dkk.(Editor), *Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan*, Puslitbang Tanaman Pangan, Badan Litbang Pertanian, Bogor, hal. 392.

Rohimah, I. 2014. *Analisis Energi dan Protein Serta Uji Daya Terima Biskuit Tepung Labu Kuning dan Ikan Lele*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Hal: 1.

Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Karnisius, Yogyakarta.

Rukmana, R. 1997a. *Kacang Hijau Budi Daya & Pascapanen*. Karnisius, Yogyakarta, Hal : 16.

Rukmana, R. 1997b. *Ubi Jalar Budi Daya & Pascapanen*. Karnisius, Yogyakarta, Hal : 17.

Rukmana, R. 1998. *Usaha Tani Jagung*. Karnisius, Yogyakarta, Hal : 22.

Rusastra, I.W., Napitupulu, T.A., Manikmas, M.O.A., Kasim, F. 2006 Pengembangan Agribisnis Berbasis Palawija di Indonesia: Perannya dalam Peningkatan Ketahanan Pangan dan Pengentasan Kemiskinan. *Prosiding Seminar Nasional*, hal. 41.

Sarbini, D., Rahmawaty, S., Kurnia, P. 2009. Uji Fisik, Organoleptik, dan Kandungan Zat Gizi Biskuit Tempe-Bekatul Dengan Fortifikasi Fe dan Zn Untuk Anak Kurang Gizi, *Jurnal Universitas Muhammadiyah Surakarta Vol. 10 No. 1*, hal. 43.

Sari, O. F. 2013. *Formula Biskuit Kaya Protein Berbasis Spirulina Dan Kerusakan Mikrobiologis Selama Penyimpanan*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Hal: 6.

Seibel, W. 2006. *Composite Flour*. In *The Future of Flour: A Compendium of Flour Improvement*. http://www.muehlenchemie.de/downloads-future-of-flour/FoF_Kap_16.pdf. Diakses pada 20 Agustus 2014.

Setyaningtyas, A. G. 2008. *Formulasi Produk Pangan Darurat Berbasis Tepung Ubi Jalar, Tepung Pisang, Dan Tepung Kacang Hijau Menggunakan Teknologi Intermediate Moisture Foods (IMF)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Sibarani, H. H. W. 2007. *Proses Perancangan Sistem Pemeriksaan Mutu Organoleptik Produk Bumbu Pelezat Serbaguna Selama Proses Produksi di PT. Unilever Indonesia, Tbk., Cikarang*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Hal: 13.

Sidabutar, W.D.R., Nainggolan, R.J., dan Ridwansyah. 2013. *Kajian Penambahan Tepung Talas Dan Tepung Kacang Hijau Terhadap Mutu Cookies*. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian Vol. 1 No. 4*, hal. 70.

Singh-Ackbarali, D. and Maharaj, R. 2014. Sensory Evaluation as a Tool in Determining Acceptability of Innovative Products Developed by Undergraduate Students in Food Science and Technology at The University of Trinidad and Tobago. *Journal of Curriculum and Teaching Vol.3 No. 1*, p. 11.

Sitanggang, A.B. 2008. *Pembuatan Prototipe Cookies Dari Berbagai Bahan Sebagai Produk Alternatif Pangan Darurat*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Hal: 95.

Soegiharto, S. 2011. *Ubi Jalar Bahan Pangan Alternatif*. Direktorat Pembinaan Pendidikan Anak Usia Dini Kementerian Pendidikan Nasional. Hal: 9.

Suarni. 2009a. Produk Makanan Ringan (Flakes) Berbasis Jagung dan Kacang Hijau Sebagai Sumber Protein Untuk Perbaikan Gizi Anak Usia Tumbuh. *Prosiding Seminar Nasional Serealia*, hal. 303.

Suarni. 2009b. Komposisi Nutrisi Jagung Menuju Hidup Sehat. *Prosiding Seminar Nasional Serealia*, hal. 60.





Suarni. 2009c. *Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Kue Kering (Cookies)*. *Jurnal Litbang Pertanian* 28 (2), hal. 64-65.

Suarni dan Widowati, S. 2010. Struktur, Komposisi, dan Nutrisi Jagung. Sumarno dkk.(Editor), *Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan*, Puslitbang Tanaman Pangan, Badan Litbang Pertanian, Bogor, hal. 410, 420.

Subekti, N.A., Syafruddin, Efendi, R., Sunarti, S. 2007. *Morfologi, Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Jagung*. Sumarno dkk.(Editor), *Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan*, Puslitbang Tanaman Pangan, Badan Litbang Pertanian, Bogor, hal. 21.

Supeno, A. dan Sujudi. 2004. Teknik Pengujian Adaptasi Galur Harapan Kacang Hijau Di Lahan Sawah. *Buletin Teknik Pertanian Vol.9 No.1*, hal. 20.

Suprpti, L. 2003. *Manfaat Ubi Jalar*. Karnisius, Yogyakarta, Hal : 21.

WHO. 2004. *Food and Nutrition Needs in Emergencies*. www.who.int. Diakses pada 25 Oktober 2013.

Widowati. 2009. Tepung Aneka Umbi Sebuah Solusi Ketahanan Pangan. *Tabloid Sinar Harapan*.

Widowati, 2011. Proses Pengolahan Tepung Kasava dan Tapioka. *Tabloid Sinar Harapan*, hal 6.

WFP. 2013. *Technical Specification of: High Energy Biscuit (HEB)*. http://home.wfp.org/stellent/groups/public/documents/manual_guide_procedure/wfp251109.pdf. Diakses pada 16 Juni 2015.

Yudihapsari, E. 2009. *Kajian Kadar Protein, Ph, Viskositas dan Rendemen Kecap Whey dari Berbagai Tingkat Penggunaan Tepung Kedelai*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

Zulfa, N. I. 2013. *Nilai Cerna Protein In Vitro dan Organoleptik MP-ASI Biskuit Bayi dengan Substitusi Tepung Kedelai, Tepung Ubi Jalar Kuning dan Pati Garut*. Skripsi. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Zuraida, N. dan Supriati, Y. 2001. Usahatani Ubi Jalar sebagai Bahan Pangan Alternatif dan Diversifikasi Sumber Karbohidrat. *Buletin AgroBio* 4(1):13-23 Vol.4 No.1, hal. 16.

Zoumas, B. L., Armstrong, L. E., Backstrand, J. R., Chenoweth, W. L., Chinachoti, P., Klein, B. P., Lane, H. W., Marsh, K. S., Tolvanen, M. 2002. *High-Energy, Nutrient-Dense Emergency Relief Food Product*. *Food and Nutrition Board: Institute of Medicine*. National Academy Press, Washington, DC.



Lampiran 1. Tabel Perhitungan Zat Gizi Biskuit per Standar Resep (100 gram)

Taraf Perlakuan	Komposisi	Jumlah (g)	KH (g)	Protein (g)	Lemak (g)	Energi (kkal)	
P0	Tepung terigu	50	38.2	5.2	0.5	182	
	Tepung ubi jalar putih	0	0	0	0	0	
	Tepung kacang hijau	0	0	0	0	0	
	Tepung jagung	0	0	0	0	0	
	Kuning telur	16	0.4	3.1	3.3	44.5	
	Putih telur	45	0.4	4.7	0	22.5	
	Mentega	10	0	0	8.1	71	
	Gula halus	15	15	0	0	58	
	Susu	20	10.3	4.3	3.8	92.8	
	Baking powder	0.22	0.1	0	0	0.3	
	Garam	0.31	0	0	0	0	
	Total			64.4	17.3	15.7	471.1
	P1	Tepung terigu	30	22.9	3.1	0.3	109.2
		Tepung ubi jalar putih	0.6	0.2	0	0	0.7
		Tepung kacang hijau	2.512	0.5	0.2	0	2.9
		Tepung jagung	14	10.8	1.1	0.5	50.7
Kuning telur		16	0.4	3.1	3.3	44.5	
Putih telur		45	0.4	4.7	0	22.5	
Mentega		10	0	0	8.1	71	
Gula halus		15	15	0	0	58	
Susu		20	10.3	4.3	3.8	92.8	
Baking powder		0.22	0.1	0	0	0.3	
Garam		0.31	0	0	0	0	
Total				60.5	16.6	16	452.6



Taraf Perlakuan	Komposisi	Jumlah (g)	KH (g)	Protein (g)	Lemak (g)	Energi (kkal)	
P2	Tepung terigu	25	19.1	2.6	0.3	91	
	Tepung ubi jalar putih	0.75	0.2	0	0	0.8	
	Tepung kacang hijau	3.14	0.7	0.2	0	3.6	
	Tepung jagung	17.5	13.5	1.4	0.6	63.4	
	Kuning telur	16	0.4	3.1	3.3	44.5	
	Putih telur	45	0.4	4.7	0	22.5	
	Mentega	10	0	0	8.1	71	
	Gula halus	15	15	0	0	58	
	Susu Baking powder	20	10.3	4.3	3.8	92.8	
		0.22	0.1	0	0	0.3	
	Garam	0.31	0	0	0	0	
	Total			59.6	16.4	16.1	448
	P3	Tepung terigu	20	15.3	0.2	0.2	72.8
		Tepung ubi jalar putih	0.9	0.2	0	0	1
Tepung kacang hijau		3.768	0.8	0	0	4.4	
Tepung jagung		21	16.1	0.8	0.8	76	
Kuning telur		16	0.4	3.1	3.3	44.5	
Putih telur		45	0.4	4.7	0	22.5	
Mentega		10	0	0	8.1	71	
Gula halus		15	15	0	0	58	
Susu Baking powder		20	10.3	4.3	3.8	92.8	
		0.22	0.1	0	0	0.3	
Garam		0.31	0	0	0	0	
Total				58.6	16.2	16.1	443.3



Lampiran 2. Rancangan Percobaan

Randomisasi Unit Eksperimen

Nomor Urut	Bilangan Random	Rangking	Perlakuan
1	518	13	P0
2	548	16	P1
3	803	18	P2
4	821	20	P3
5	428	9	P0
6	939	23	P1
7	911	21	P2
8	286	6	P3
9	062	1	P0
10	274	5	P1
11	066	2	P2
12	446	10	P3
13	797	17	P0
14	533	14	P1
15	096	3	P2
16	511	12	P3
17	498	11	P0
18	358	8	P1
19	179	4	P2
20	928	22	P3
21	973	24	P0
22	820	19	P1
23	542	15	P2
24	351	7	P3

Taraf Perlakuan	Replikasi					
% Tepung Terigu : % Tepung Komposit	R01	R02	R03	R04	R05	R06
P₀ (100 : 0)	518 13	428 9	062 1	797 17	498 11	973 24
P₁ (40 : 60)	548 16	939 23	274 5	533 14	358 8	820 19
P₂ (50 : 50)	803 18	911 21	066 2	096 3	179 4	542 15
P₃ (60 : 40)	821 20	286 6	446 10	511 12	928 22	351 7



Lay Out Unit Eksperimen

1 R03	2 R23	3 R24	4 R25
5 R13	6 R32	7 R36	8 R15
9 R02	10 R33	11 R05	12 R34
13 R01	14 R14	15 R26	16 R11
17 R04	18 R21	19 R16	20 R31
21 R22	22 R35	23 R12	24 R06



Lampiran 3. Lembar Informasi Panelis

97

1. Saya mahasiswi Jurusan Gizi Kesehatan dengan ini meminta anda untuk berpartisipasi dengan sukarela dalam penelitian yang berjudul "Kadar Energi Total, Protein Dan Mutu Organoleptik Biskuit Dengan Tepung Komposit (Ubi Jalar Putih, Kacang Hijau Dan Jagung) Sebagai Alternatif Pangan Darurat".
2. Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kandungan energi total, kadar protein dan mutu organoleptik biskuit dengan tepung komposit (ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung) sebagai alternatif pangan darurat.
3. Prosedur penelitian untuk mengetahui mutu organoleptik yaitu dengan cara memberikan penilaian terhadap sampel (biskuit substitusi tepung ubi jalar putih, tepung kacang hijau dan tepung jagung) meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur menggunakan skala penilaian pada lembar uji organoleptik yang telah disediakan. Anda tidak perlu khawatir karena pembuatan biskuit dengan tepung komposit yang terdiri dari tepung ubi jalar putih, tepung kacang hijau dan tepung jagung sudah sesuai dengan prosedur standar dan menggunakan bahan-bahan yang tidak membahayakan bagi kesehatan seperti tepung ubi jalar putih, tepung kacang hijau dan tepung jagung, tepung terigu, gula, telur, susu, mentega, bahan pengembang (*baking powder*) dan garam, namun tetap ada kemungkinan konsumsi biskuit akan mengakibatkan efek samping seperti alergi atau intoleransi.
4. Penelitian ini akan sangat berguna karena dapat memberikan informasi bagi masyarakat luas terutama tentang pemanfaatan ubi jalar putih, kacang hijau dan jagung yang diolah menjadi bentuk tepung sebagai



upaya untuk peningkatan kandungan zat gizi dan kegunaannya sebagai bahan baku pangan siap santap seperti biskuit.

5. Jika anda tidak menyetujui prosedur ini maka anda diperbolehkan untuk tidak mengikuti penelitian ini atau mengundurkan diri dari penelitian ini, tanpa dikenakan sanksi apapun.
6. Jika muncul Ketidaknyaman/ kerugian yang anda rasakan, maka anda dapat menghubungi peneliti/ contact person sebagai berikut (Rina Dwi Anggraini/08980455005).
7. Nama dan jati diri anda akan tetap dirahasiakan.



Lampiran 4. Pernyataan Persetujuan untuk Berpartisipasi dalam Penelitian

Pernyataan Persetujuan untuk Berpartisipasi dalam Penelitian

Informed Consent

Setelah mendapat penjelasan dari peneliti tentang maksud, tujuan, manfaat, dan kemungkinan terjadi hal-hal yang tidak berkenan dalam pelaksanaan penelitian yang berjudul "Kadar Energi Total, Protein Dan Mutu Organoleptik Biskuit Substitusi Tepung Ubi Jalar, Kacang Hijau Dan Jagung Sebagai Alternatif Produk Pangan Siap Santap", maka saya :

Nama : KALINA R. DEWI
 Nomor telepon : 089732329982

Menyatakan bersedia / ~~tidak bersedia~~ *) menjadi panelis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sukarela dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Malang,16 JANUARI 2019

Peneliti

Saksi

Panelis

Rina Dwi Ahggraini
 NIM. 115070307111008

Elma Imansari
 115070307111004

KALINA R. DEWI

Lampiran 5. Lembar Uji Organoleptik Biskuit

Lembar Uji Organoleptik Biskuit

Uji Organoleptik (Hedonic Scale Test)

Nama Panelis : KALINA P. DEWI
 Tanggal Uji : 16 JANUARI 2015
 Nama Peneliti : Rina Dwi Anggraini
 Nama Produk : Biskuit Substitusi Tepung Ubi Jalar, Tepung Kacang Hijau
 Dan Tepung Jagung

Saudara diminta untuk memberikan penilaian terhadap rasa, aroma, warna, dan tekstur dari sampel biskuit substitusi tepung ubi jalar, tepung kacang hijau dan tepung jagung ini sesuai dengan tingkat kesukaan anda. Hasil penilaian anda akan dinyatakan dalam skala angka. Keterangan lebih jelas mengenai skala penilaian dapat dibaca dibawah ini. Atas perhatian dan kerjasamanya, saya ucapkan terima kasih.

Kode Sampel*	Parameter			
	Rasa	Aroma	Warna	Tekstur
518	7	7	6	7
548	9	8	8	9
803	6	8	8	9
821	5	6	3	3

Skala Penilaian :

1 = amat sangat tidak suka 6 = agak suka
 2 = sangat tidak suka 7 = suka
 3 = tidak suka 8 = sangat suka
 4 = agak tidak suka 9 = amat sangat suka
 5 = netral

Saran : _____

Keterangan:
 *) terdapat 4 unit sampel yang akan diberi nomor kode acak



Lampiran 6. Kuisisioner Pemilihan Ranking Peranan Variabel terhadap Mutu Produk

Lembar Pemilihan Perlakuan Terbaik

Tanggal :

Responden : *Desi Ayu Ningtyas*

Nama Peneliti : Rina Dwi Anggraini

Produk : Eiskuit

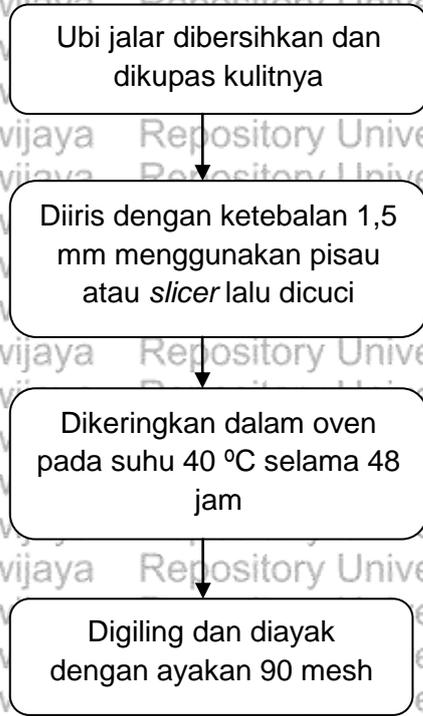
Saudara diminta untuk mengemukakan pendapat tentang urutan (rangking) pentingnya peranan variabel berikut terhadap mutu produk, dengan mencantumkan nilai 1-6, dimana nilai 1 merupakan nilai untuk peranan amat sangat kurang penting dan nilai 6 merupakan nilai untuk peranan yang amat sangat penting.

Pada penelitian ini dilakukan formulasi terhadap biskuit menggunakan substitusi tepung komposit yang terdiri dari ubi jalar, kacang hijau dan jagung sebagai alternatif produk pangan siap santap yang dapat dikembangkan pemanfaatannya untuk masyarakat yang terkena bencana alam, peperangan atau kekurangan pangan lainnya (kondisi darurat). Pernyataan dari saudara akan sangat membantu perkembangan penelitian kami. Atas perhatian dan kerjasama Saudara, saya ucapkan terima kasih.

Variabel	Rangking
Kandungan gizi (kadar energi total)	..2.
Kandungan gizi (kadar protein)	...1
Rasa	...4
Aroma	...5
Warna	..6.
Tekstur	...3

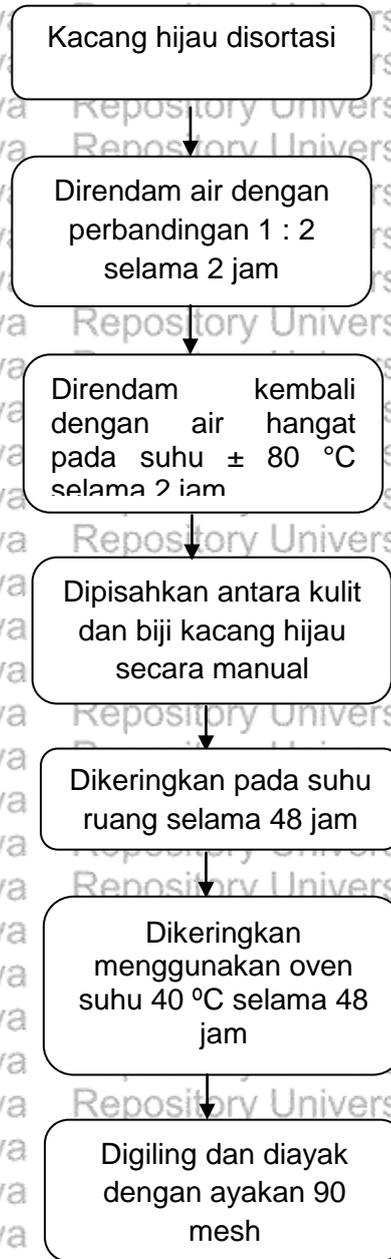
- Keterangan:
- Nilai rangking:
 1= amat sangat kurang penting 4= penting
 2= sangat kurang penting 5= sangat penting
 3= kurang penting 6= amat sangat penting
 - Nomor rangking untuk variabel yang diteliti tidak boleh ada yang sama

Lampiran 7. Skema Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar Putih





Lampiran 8. Skema Proses Pembuatan Tepung Kacang Hijau

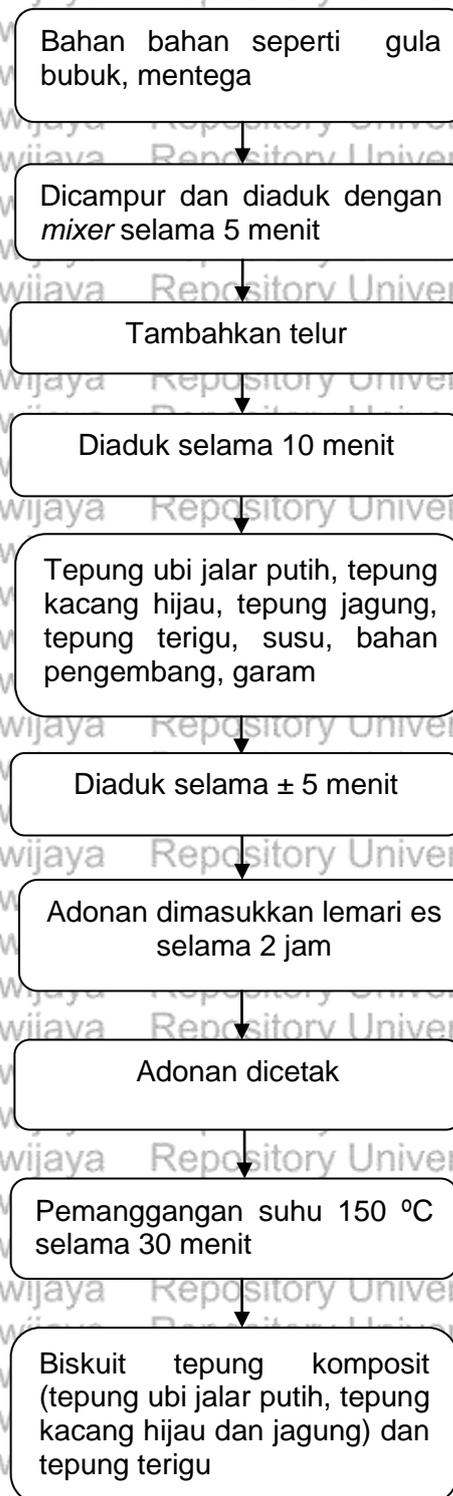




Lampiran 9. Skema Proses Pembuatan Tepung Jagung



Lampiran 10. Skema Proses Pembuatan Biskuit dengan Tepung Komposit



Lampiran 11. Hasil Uji Statistik

1. Analisis SPSS Mutu Zat Gizi Biskuit

a. Analisis SPSS Energi Total

- Hasil uji normalitas energi total

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Energi	.101	24	.200*	.950	24	.277

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

- Hasil uji homogenitas energi total

Test of Homogeneity of Variances

Kadar Energi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.086	3	20	.134

- Hasil uji *one way* ANOVA energi total

ANOVA

Kadar Energi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	301.329	3	100.443	2.047	.140
Within Groups	981.265	20	49.063		
Total	1282.594	23			



- Hasil mean dan standar deviasi nilai energi tiap perlakuan

P0

Statistics

Kadar Energi		
N	Valid	6
	Missing	0
Mean		467.3550
Std. Deviation		7.71223

P1

Statistics

Kadar Energi		
N	Valid	6
	Missing	0
Mean		462.9100
Std. Deviation		9.67912

P2

Statistics

Kadar Energi		
N	Valid	6
	Missing	0
Mean		467.8433
Std. Deviation		2.27792

P3

Statistics

Kadar Energi		
N	Valid	6
	Missing	0
Mean		459.1617
Std. Deviation		6.15631

- b. Analisis SPSS Kadar Protein

- Hasil uji normalitas kadar protein

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Protein	.203	24	.012	.745	24	.000

- a. Lilliefors Significance Correction



- Hasil uji non parametrik Kruskal Wallis kadar protein

Kruskal-Wallis Test

Test Statistics^{a,b}

	Kadar Protein
Chi-Square	1.987
df	3
Asymp. Sig.	.575

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Kelompok

- Hasil nilai median, minimum, maksimum kadar protein

P0

Statistics

Kadar Protein

N	Valid	6
	Missing	0
Median		14.0350
Minimum		12.40
Maximum		14.55

P1

Statistics

Kadar Protein

N	Valid	6
	Missing	0
Median		14.2850
Minimum		13.94
Maximum		14.57

P2

Statistics

Kadar Protein

N	Valid	6
	Missing	0
Median		14.0250
Minimum		13.95
Maximum		14.51

P3

Statistics

Kadar Protein

N	Valid	6
	Missing	0
Median		14.2100
Minimum		13.86
Maximum		14.59



2. Analisis SPSS Mutu Organoleptik Biskuit

a. Analisis Mutu Aroma

- Hasil uji normalitas mutu aroma

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Skala Hedonik	.198	104	.000	.939	104	.000

a. Lilliefors Significance Correction

- Hasil uji non parametrik Kruskal Wallis mutu aroma

Kruskal-Wallis Test

Test Statistics^{a,b}

	Skala Hedonik
Chi-Square	.932
Df	3
Asymp. Sig.	.818

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Kelompok

b. Analisis Mutu Rasa

- Hasil uji normalitas mutu rasa

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Skala Hedonik	.146	104	.000	.945	104	.000

a. Lilliefors Significance Correction



- Hasil uji non parametrik Kruskal Wallis mutu rasa

Kruskal-Wallis Test

Test Statistics^{a,b}

	Skala Hedonik
Chi-Square	13.247
df	3
Asymp. Sig.	.004

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Kelompok Perlakuan

- Hasil uji Mann Whitney mutu rasa perlakuan P0 dan P1

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Skala Hedonik	kontrol	26	33.29	865.50
	40:60	26	19.71	512.50
	Total	52		

Test Statistics^a

	Skala Hedonik
Mann-Whitney U	161.500
Wilcoxon W	512.500
Z	-3.288
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable: Kelompok
Perlakuan



- Hasil uji Mann-Whitney mutu rasa perlakuan P0 dan P2

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Skala Hedonik	kontrol	26	31.65	823.00
	50:50	26	21.35	555.00
	Total	52		

Test Statistics^a

	Skala Hedonik
Mann-Whitney U	204.000
Wilcoxon W	555.000
Z	-2.511
Asymp. Sig. (2-tailed)	.012

a. Grouping Variable: Kelompok

- Hasil uji Mann-Whitney mutu rasa perlakuan P0 dan P3

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Skala Hedonik	kontrol	26	29.50	767.00
	60:40	26	23.50	611.00
	Total	52		

Test Statistics^a

	Skala Hedonik
Mann-Whitney U	260.000
Wilcoxon W	611.000
Z	-1.470
Asymp. Sig. (2-tailed)	.141

a. Grouping Variable: Kelompok



- Hasil uji Mann-Whitney mutu rasa perlakuan P1 dan P2

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Skala Hedonik	40:60	26	24.17	628.50
	50:50	26	28.83	749.50
	Total	52		

Test Statistics^a

	Skala Hedonik
Mann-Whitney U	277.500
Wilcoxon W	628.500
Z	-1.134
Asymp. Sig. (2-tailed)	.257

a. Grouping Variable: Kelompok

- Hasil uji Mann-Whitney mutu rasa perlakuan P1 dan P3

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Skala Hedonik	40:60	26	22.13	575.50
	60:40	26	30.87	802.50
	Total	52		

Test Statistics^a

	Skala Hedonik
Mann-Whitney U	224.500
Wilcoxon W	575.500
Z	-2.124
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034

a. Grouping Variable: Kelompok

- Hasil uji Mann-Whitney mutu rasa perlakuan P2 dan P3

Mann-Whitney Test

Ranks

Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Skala Hedonik 50:50	26	24.17	628.50
60:40	26	28.83	749.50
Total	52		

Test Statistics^a

	Skala Hedonik
Mann-Whitney U	277.500
Wilcoxon W	628.500
Z	-1.133
Asymp. Sig. (2-tailed)	.257

a. Grouping Variable: Kelompok

c. Analisis Mutu Warna

- Hasil uji normalitas mutu warna

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Skala Hedonik	.225	104	.000	.889	104	.000

a. Lilliefors Significance Correction

- Hasil uji non parametrik Kruskal Wallis mutu warna

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Kelompok	N	Mean Rank
Skala Hedonik kontrol	26	61.52
40:60	26	57.54
50:50	26	34.21
60:40	26	56.73
Total	104	



Test Statistics^{a,b}

	Skala Hedonik
Chi-Square	14.258
df	3
Asymp. Sig.	.003

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Kelompok

- Hasil uji Mann-Whitney mutu warna perlakuan P0 dan P1

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Skala Hedonik	kontrol	26	27.42	713.00
	40:60	26	25.58	665.00
	Total	52		

Test Statistics^a

	Skala Hedonik
Mann-Whitney U	314.000
Wilcoxon W	665.000
Z	-.462
Asymp. Sig. (2-tailed)	.644

a. Grouping Variable: Kelompok

- Hasil uji Mann-Whitney mutu warna perlakuan P0 dan P2

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Skala Hedonik	kontrol	26	33.25	864.50
	50:50	26	19.75	513.50
	Total	52		



Test Statistics^a

	Skala Hedonik
Mann-Whitney U	162.500
Wilcoxon W	513.500
Z	-3.314
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable: Kelompok

- Hasil uji Mann-Whitney mutu warna perlakuan P0 dan P3

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Skala Hedonik	kontrol	26	27.85	724.00
	60:40	26	25.15	654.00
	Total	52		

Test Statistics^a

	Skala Hedonik
Mann-Whitney U	303.000
Wilcoxon W	654.000
Z	-.682
Asymp. Sig. (2-tailed)	.495

a. Grouping Variable: Kelompok

- Hasil uji Mann-Whitney mutu warna perlakuan P1 dan P2

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Skala Hedonik	40:60	26	32.10	834.50
	50:50	26	20.90	543.50
	Total	52		



Test Statistics^a

	Skala Hedonik
Mann-Whitney U	192.500
Wilcoxon W	543.500
Z	-2.741
Asymp. Sig. (2-tailed)	.006

a. Grouping Variable: Kelompok

- Hasil uji Mann-Whitney mutu warna perlakuan P1 dan P3

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Skala Hedonik	40:60	26	26.87	698.50
	60:40	26	26.13	679.50
	Total	52		

Test Statistics^a

	Skala Hedonik
Mann-Whitney U	328.500
Wilcoxon W	679.500
Z	-.187
Asymp. Sig. (2-tailed)	.852

a. Grouping Variable: Kelompok

- Hasil uji Mann-Whitney mutu warna perlakuan P2 dan P3

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Skala Hedonik	50:50	26	20.56	534.50
	60:40	26	32.44	843.50
	Total	52		



Test Statistics^a

	Skala Hedonik
Mann-Whitney U	183.500
Wilcoxon W	534.500
Z	-2.936
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003

a. Grouping Variable: Kelompok

d. Analisis Mutu Tekstur

- Hasil uji normalitas mutu tekstur

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Skala Hedonik	.170	104	.000	.937	104	.000

a. Lilliefors Significance Correction

- Hasil uji non parametrik Kruskal Wallis mutu tekstur

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Kelompok	N	Mean Rank
Skala Hedonik kontrol	26	57.62
40:60	26	44.12
50:50	26	52.60
60:40	26	55.67
Total	104	

Test Statistics^{a,b}

	Skala Hedonik
Chi-Square	3.181
df	3
Asymp. Sig.	.365

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok

Lampiran 12. Keterangan Kelaikan Etik



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
THE MINISTRY OF EDUCATION AND CULTURE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF BRAWIJAYA
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
Jalan Veteran Malang – 65145
Telp./ Fax. (62) 341 - 553930

KETERANGAN KELAIKAN ETIK
("ETHICAL CLEARANCE")

No. 597 / EC / KEPK – S1 – GZ / 11 / 2014

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA, SETELAH MEMPELAJARI DENGAN SEKSAMA RANCANGAN PENELITIAN YANG DIUSULKAN, DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA PENELITIAN DENGAN

JUDUL : Pengaruh Substitusi Tepung Komposit Ubi Jalar, Kacang Hijau dan Jagung terhadap Kadar Energi Total, Protein dan Mutu Organoleptik Biskuit Berbahan Dasar Tepung Terigu sebagai Alternatif Produk Pangan Siap Santap

PENELITI UTAMA : Rina Dwi Anggraini

UNIT / LEMBAGA : S1 Ilmu Gizi – Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang

TEMPAT PENELITIAN : Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang

DINYATAKAN LAIK ETIK.

Malang, 14 NOV 2014

An. Ketua,
Koordinator Divisi I
[Signature]

Prof. Dr. dr. Teguh W. Sardjono, DTM&H, MSc, SpPark
NIP.19520410 198002 1 001

Catatan :
Keterangan Laik Etik Ini Berlaku 1 (Satu) Tahun Sejak Tanggal Dikeluarkan Pada Akhir Penelitian, Laporan Pelaksanaan Penelitian Harus Diserahkan Kepada KEPK-FKUB Dalam Bentuk Soft Copy. Jika Ada Perubahan Protokol Dan / Atau Perpanjangan Penelitian, Harus Mengajukan Kembali Permohonan Kajian Etik Penelitian (Amandemen Protokol).



Lampiran 13. Hasil Analisis Zat Gizi Makro Biskuit dengan Tepung Komposit



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
 LABORATORIUM SENTRAL ILMU HAYATI (LSIH)
 Jl. Veteran Malang
 Telp./Fax. +62 341 559054
<http://lsih.ub.ac.id> Email: labsentralub@ub.ac.id; labsentralub@gmail.com

SERTIFIKAT HASIL ANALISA (CERTIFICATE OF ANALYSIS)

No: 005/LSIH-UB/3-COA/I/2015

Nama Pemilik : Rina Dwi Anggraini
(Name)

Tgl. Diterima : 22 Januari 2015
(Date Received)

Alamat : Jalan Sigura-gura Gang V
(Address)

Tgl. Penerbitan Sertifikat : 02 Februari 2015
(Date of Certificate Issued)

Telp./ HP. : 0812 3004 2463
(Phone/HP.)

Jenis Uji : Proksimat
(Type of Analysis)

Hasil :
(Result)

Jenis sampel (Sample Name)	No. Rujukan (Reference Number)	Jenis Uji (Analysis)	Hasil Analisa (Analysis Result)		Metode Analisa (Analysis Method)
			Nilai (Value)	Satuan (Unit)	
Biskuit Tepung Komposit 518 (1)	034/S-UJ/LSIH-UB/I/2015	Kadar Protein	13,93	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	18,40	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	5,58	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	2,08	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	60,01	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 518 (2)	035/S-UJ/LSIH-UB/I/2015	Kadar Protein	13,80	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	18,97	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	3,16	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,90	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	62,17	%	Karbohidrat (by different)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LABORATORIUM SENTRAL ILMU HAYATI (LSIH)

Jl. Veteran Malang
Telp./Fax. +62 341 559054

http://lsih.ub.ac.id Email: labsentralub@ub.ac.id ; labsentralub@gmail.com

Biskuit Tepung Komposit 518 (3)	036/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	12,40	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	15,26	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	2,90	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,59	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	67,85	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 518 (4)	037/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	14,25	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	17,06	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	3,89	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	2,06	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	62,74	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 518 (5)	038/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	14,55	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	19,25	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	3,50	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,88	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	60,82	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 518 (6)	039/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	14,14	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	19,07	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	3,56	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,88	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	61,35	%	Karbohidrat (by different)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
LABORATORIUM SENTRAL ILMU HAYATI (LSIH)

Jl. Veteran Malang
Telp./Fax. +62 341 559054
http://lsih.ub.ac.id Email: labsentralub@ub.ac.id ; labsentralub@gmail.com

Biskuit Tepung Komposit 548 (1)	040/S-UJ/LSIH-UB//2015	Kadar Protein	14,45	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	13,10	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	3,49	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,92	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	67,04	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 548 (2)	041/S-UJ/LSIH-UB//2015	Kadar Protein	14,52	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	17,79	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	3,85	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	2,03	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	61,81	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 548 (3)	042/S-UJ/LSIH-UB//2015	Kadar Protein	14,10	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	19,02	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	4,18	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,66	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	61,04	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 548 (4)	043/S-UJ/LSIH-UB//2015	Kadar Protein	13,94	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	18,18	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	4,67	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,93	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	61,28	%	Karbohidrat (by different)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
LABORATORIUM SENTRAL ILMU HAYATI (LSIH)

Jl. Veteran Malang
Telp./Fax. +62 341 559054
<http://lsih.ub.ac.id> Email: labsentralub@ub.ac.id; labsentralub@gmail.com

Biskuit Tepung Komposit 548 (5)	044/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	14,12	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	18,21	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	4,45	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,84	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	61,38	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 548 (6)	045/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	14,57	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	17,16	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	3,04	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,90	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	63,33	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 803 (1)	046/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	14,51	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	18,26	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	4,08	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	2,02	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	61,11	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 803 (2)	047/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	14,00	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	18,12	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	3,76	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,84	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	62,28	%	Karbohidrat (by different)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
LABORATORIUM SENTRAL ILMU HAYATI (LSIH)

Jl. Veteran Malang
Telp./Fax. +62 341 559054
<http://lsih.ub.ac.id> Email: labsentralub@ub.ac.id; labsentralub@gmail.com

Biskuit Tepung Komposit 803 (3)	048/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	13,95	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	18,96	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	4,52	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,90	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	60,67	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 803 (4)	049/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	14,01	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	18,37	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	3,83	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,91	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	61,88	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 803 (5)	050/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	14,04	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	17,84	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	4,39	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,96	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	61,77	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 803 (6)	051/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	14,42	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	18,43	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	3,32	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	2,16	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	61,67	%	Karbohidrat (by different)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
LABORATORIUM SENTRAL ILMU HAYATI (LSIH)

Jl. Veteran Malang
Telp./Fax. +62 341 559054
<http://lsih.ub.ac.id> Email: labsentralub@ub.ac.id; labsentralub@gmail.com

Biskuit Tepung Komposit 821 (1)	052/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	14,33	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	17,12	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	5,52	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	2,02	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	61,01	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 821 (2)	053/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	14,26	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	18,66	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	3,61	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,96	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	61,51	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 821 (3)	054/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	13,86	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	17,85	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	6,23	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,90	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	60,16	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 821 (4)	055/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	13,92	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	17,29	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	6,22	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,92	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	60,65	%	Karbohidrat (by different)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
LABORATORIUM SENTRAL ILMU HAYATI (LSIH)

Jl. Veteran Malang
Telp./Fax. +62 341 559054
http://lsih.ub.ac.id Email: labsentralub@ub.ac.id ; labsentralub@gmail.com

Biskuit Tepung Komposit 821 (5)	056/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	14,59	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	17,12	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	4,74	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	2,12	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	61,43	%	Karbohidrat (by different)
Biskuit Tepung Komposit 821 (6)	057/S-UJ/LSIH-UB/II/2015	Kadar Protein	14,16	%	Inhouse Method (IKP/1.0.4.03/LSIH)
		Kadar Lemak	17,37	%	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
		Kadar Air	4,84	%	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
		Kadar Abu	1,94	%	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
		Karbohidrat (by different)	61,69	%	Karbohidrat (by different)



Dr. Sri Nur Hidayat, MP.
Manajer Teknis/ Technical Manager

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK SAMPEL-SAMPEL TERSEBUT DI ATAS.
(THE RESULTS OF THESE TESTS RELATE ONLY TO THE SAMPLE(S) SUBMITTED)

DP/5.10.8.02/LSIH

Halaman 7 dari 7





Lampiran 14. Hasil Perhitungan Kadar Energi Total

Kode	KH	Lemak	Protein	Energi
518	60,01	18,4	13,93	461,36
428	62,17	18,97	13,8	474,61
62	67,85	15,26	12,4	458,34
797	62,74	17,06	14,25	461,5
498	60,82	19,25	14,55	474,73
973	61,35	19,07	14,14	473,59
548	67,04	13,1	14,45	443,86
939	61,81	17,79	14,52	465,43
274	61,04	19,02	14,1	471,74
533	61,28	18,18	13,94	464,5
358	61,38	18,21	14,12	465,89
820	63,33	17,16	14,57	466,04
803	61,11	18,26	14,51	466,82
911	62,28	18,12	14	468,2
66	60,67	18,96	13,95	469,12
96	61,88	18,37	14,01	468,89
179	61,77	17,84	14,04	463,8
542	61,67	18,43	14,42	470,23
821	61,01	17,12	14,33	455,44
286	61,51	18,66	14,26	471,02
446	60,16	17,85	13,86	456,73
511	60,65	17,29	13,92	453,89
928	61,43	17,12	14,59	458,16
351	61,69	17,37	14,16	459,73



Lampiran 15. Hasil Penilaian Mutu Organoleptik Biskuit

Panelis	Aroma				Rasa				Tekstur				Warna			
	P0	P1	P2	P3	P0	P1	P2	P3	P0	P1	P2	P3	P0	P1	P2	P3
1	5	9	7	8	6	8	7	7	7	7	7	7	6	7	6	7
2	7	6	4	5	6	5	5	6	7	6	7	7	5	7	3	8
3	6	5	8	6	6	4	5	7	7	4	6	6	8	6	6	7
4	7	6	7	6	5	4	6	6	4	5	6	7	6	5	6	6
5	5	4	5	6	8	3	5	7	6	3	6	6	7	6	6	7
6	7	7	7	6	7	5	4	5	6	6	7	5	8	7	6	6
7	4	4	7	8	5	3	3	3	7	3	3	4	7	7	3	7
8	7	7	7	7	7	5	7	5	5	7	7	5	7	7	6	7
9	8	8	8	6	7	6	6	8	7	8	9	9	8	7	8	6
10	5	5	6	5	6	6	7	3	6	6	6	4	7	7	7	6
11	5	7	6	5	8	5	4	5	8	5	4	5	6	8	5	7
12	4	7	8	4	6	5	7	6	5	5	7	7	7	7	5	5
13	7	8	8	8	7	9	6	5	7	9	9	3	6	8	8	3
14	8	7	7	7	7	5	5	6	8	6	6	8	7	6	6	7
15	4	6	3	7	4	3	3	7	3	3	4	6	4	6	3	7
16	8	7	7	6	7	6	6	7	7	6	6	7	7	7	7	7
17	7	7	6	6	8	7	6	7	8	7	6	7	6	8	6	7
18	6	5	7	7	6	5	5	4	7	7	7	6	7	8	4	5
19	7	7	6	7	8	6	6	8	7	6	6	7	6	7	7	7
20	9	8	6	9	7	6	8	5	7	4	9	8	8	7	6	9
21	6	5	5	7	7	5	5	6	5	8	4	7	7	6	4	7
22	7	6	9	8	7	5	4	6	7	8	5	9	8	9	7	6
23	7	5	5	7	3	3	3	7	5	4	4	6	8	4	4	7
24	6	4	6	5	5	4	5	5	5	4	5	5	6	4	4	7
25	7	3	6	5	7	3	4	2	7	3	5	6	8	2	5	6
26	6	6	7	7	4	3	7	6	3	3	7	4	7	7	6	8

Lampiran 16. Penentuan Perlakuan Terbaik

Hasil Penilaian Panelis

Panelis	Kadar Energi Total	Kadar Protein	Rasa	Aroma	Warna	Tekstur
1	5	4	6	3	2	1
2	2	1	3	4	6	5
3	6	5	4	3	1	2
4	6	5	4	1	3	2
5	2	1	3	6	5	4
6	4	5	6	3	1	2
7	6	5	4	2	3	1
8	4	3	5	1	6	2
9	4	2	6	3	1	5
10	2	1	5	6	4	3
11	2	1	4	5	6	3
12	5	4	6	3	1	2
13	5	4	6	2	3	1
14	5	4	6	2	3	1
15	4	3	6	5	1	2
16	5	4	3	6	2	1
17	3	1	5	4	2	6
18	5	4	6	3	1	2
19	1	6	5	4	2	3
20	6	3	5	4	1	2
21	4	6	5	1	2	3
22	6	2	5	3	1	4
23	6	5	4	2	1	3
24	5	6	1	2	4	3
25	6	5	4	2	3	1
26	5	4	6	1	2	3
Jumlah	114	94	123	81	67	67
Rata-rata	4.38461538	3.61538462	4.730769*	3.11538462	2.57692308	2.57692308
Ranking	2	3	1	4	5	6
Bobot variabel	0.92682927	0.76422764	1	0.65853659	0.54471545	0.54471545
Total Bobot variabel	4.43902439					

Keterangan:

Rata-rata = $(\Sigma/26)$

Bobot variabel = $(\text{Rata-rata}/4.730769)$

*Nilai rata-rata tertinggi

Variabel Perlakuan	Protein				Energi			
	P0	P1	P2	P3	P0	P1	P2	P3
Replikasi 1	13,93	14,45	14,51	14,33	461,36	443,86	466,82	455,44
Replikasi 2	13,8	14,52	14	14,26	474,61	465,43	468,2	471,02
Replikasi 3	12,4	14,1	13,95	13,86	458,34	471,74	469,12	456,73
Replikasi 4	14,25	13,94	14,01	13,92	461,5	464,5	468,89	453,89
Replikasi 5	14,55	14,12	14,04	14,59	474,73	465,89	463,8	458,16
Replikasi 6	14,14	14,57	14,42	14,16	473,59	466,04	470,23	459,73
Rata-rata	13,845	14,28333	14,155	14,18667	467,355	462,91	467,8433	459,1617

Variabel	Bobot Variabel	Bobot Normal
Kadar Energi Total	0,92682927	0,20879121
Kadar Protein	0,76422764	0,17216117
Rasa	1	0,225275
Aroma	0,65853659	0,14835165
Warna	0,54471545	0,12271062
Tekstur	0,54471545	0,12271062
Total	4,43902439	

Keterangan:

Bobot Normal = Bobot variabel/total bobot variabel

Rata-Rata Variabel Penelitian

Perlakuan	Kadar Energi	Kadar Protein	Uji Organoleptik			
			Rasa	Aroma	Warna	Tekstur
P0	467,355	13,845*	6,307692**	6,346154	6,807692**	6,192308**
P1	462,91	14,28333**	4,961538*	6,115385*	6,538462	5,5*
P2	467,8433**	14,155	5,346154	6,461538**	5,538462*	6,076923
P3	459,1617*	14,18667	5,730769	6,461538**	6,615385	6,192308**

Keterangan:

*Nilai Terendah

**Nilai Tertinggi

Perhitungan Perlakuan Terbaik

Variabel	P0		P1		P2		P3	
	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
Rasa	1	0,225275	0	0	0,285715	0,06436445	0,571429	0,12872867
Aroma	0,666668	0,0989013	0	0	1	0,14835165	1	0,14835165
Warna	1	0,12271062	0,787879265	0,09668115	0	0	0,848485302	0,10411816
Tekstur	1	0,12271062	0	0	0,833333	0,10225881	1	0,12271062
Kadar Energi	0,943755	0,19704775	0,431752	0,09014602	1	0,20879121	0	0
Kadar Protein	0	0	1	0,17216117	0,70723	0,12175754	0,779481	0,13419636
Jumlah	-	0,766645286*	-	0,358988346	-	0,64552366	-	0,638105456

Keterangan:

NE (Nilai Efektivitas) = $\frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai terendah}}{\text{Nilai tertinggi} - \text{Nilai terendah}}$

NH (Nilai Hasil) = NE x BN

* Perlakuan Terbaik



Lampiran 17. Pernyataan Keaslian Tulisan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rina Dwi Anggraini

NIM : 115070307111008

Program Studi : Program Studi Ilmu Gizi Kesehatan

Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya,

menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini adalah jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Juni 2015

Yang membuat pernyataan,

Rina Dwi Anggraini

NIM. 115070307111008

Lampiran 18. Dokumentasi Kegiatan



Pembuatan Larutan CaO 5%



Perendaman Jagung Dalam Larutan Kapur



Penirisan Jagung



Perendaman Kacang Hijau



Perendaman Dalam Air Hangat



Pengupasan Kulit Kacang Hijau



Kacang Hijau Kupas Kulit



Pengeringan Suhu Ruang



Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

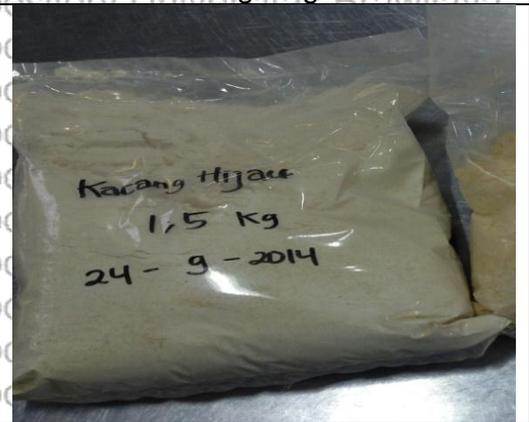
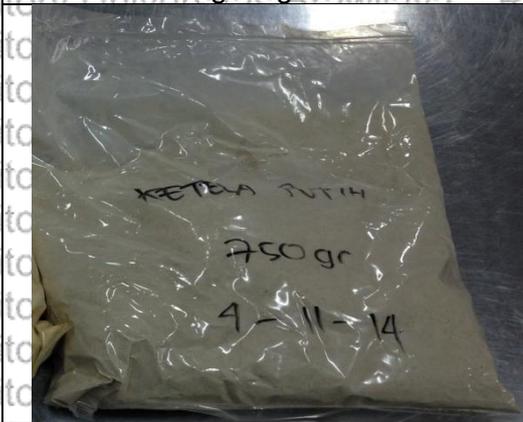
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya



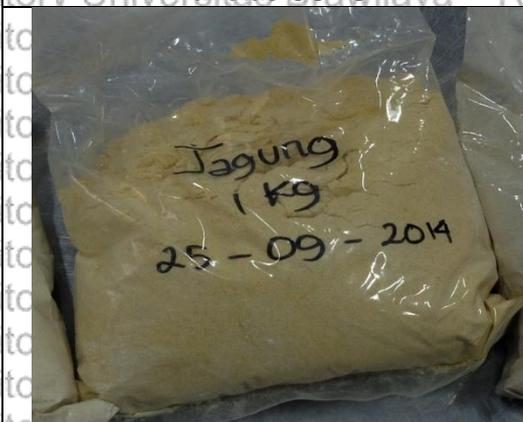
Pengeringan Oven

Alat Pengering Oven



Tepung Ubi Jalar Putih
Varietas SUKUH

Tepung Kacang Hijau Varietas VIMA-1



Tepung Jagung
Varietas BIMA

Penimbangan Tepung Penyusun
Tepung Komposit



Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

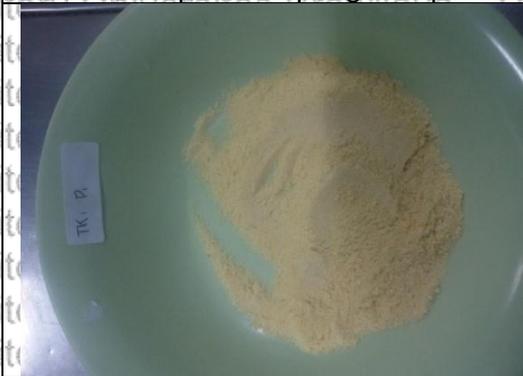
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya



Pencampuran Tepung Komposit



Penimbangan Tepung Komposit



Tepung Komposit P1



Tepung Komposit P2



Tepung Komposit P3



Bahan-Bahan Pembuatan Biskuit



Alat : Timbangan Merek OHAUS Model Triple Beam 700/800 Series



Alat : Mixer Merek PHILIPS Model Cucina HR 1530/HR 1538

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya



Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya



Alat : Loyang Cetakan Biskuit



Alat : Kulkas Merek LG Model GR-212SV



Alat : Oven Merk MODENA Model BO 2631



Penimbangan Bahan Pembuatan Biskuit



Proses Pengadukan Menggunakan Mixer



Adonan Biskuit



Pencetakan Adonan Biskuit



Hasil Trial Biskuit P0

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya



Hasil Trial Biskuit P1



Hasil Trial Biskuit P2



Hasil Trial Biskuit P3



Hasil Trial Biskuit P0
suhu 100°C selama 20 menit



Hasil Trial Biskuit P0
suhu 120°C selama 20 menit



Hasil Trial Biskuit P0
suhu 150°C
oven atas selama 20 menit
oven bawah selama 20 menit





Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya



Hasil Trial Biskuit P0 suhu 150°C selama ±23 menit



Hasil Trial Biskuit P0 suhu 160°C selama 20 menit



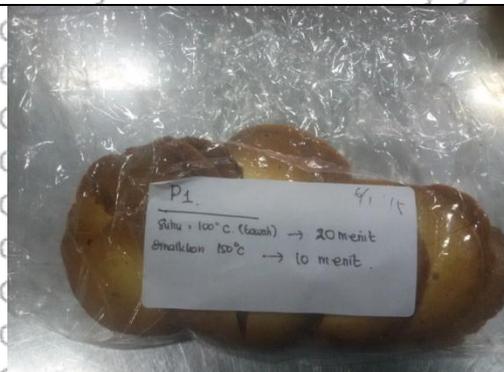
Hasil Trial Biskuit P0 suhu 150°C selama 30 menit oven atas



Hasil Trial Biskuit P0 suhu 150°C selama 30 menit oven bawah



Biskuit Tepung Komposit P0 suhu 150°C selama 30 menit



Hasil Trial Biskuit P1 oven atas 150°C selama 10 menit oven bawah 100°C selama 20 menit

Repository Universitas Brawijaya



Hasil Trial Biskuit P1 oven atas 100°C selama 20 menit oven atas 150°C selama 10 menit



Hasil Trial Biskuit P2 (diputar atas bawah) suhu awal 100°C selama 20 menit suhu dinaikkan 120°C selama 10 menit



Hasil Trial Biskuit P3 (diputar atas bawah) suhu dari awal sampai akhir 120°C selama 20 menit



Persiapan Uji Organoleptik



Sampel Uji Organoleptik



Alat : Bilik Organoleptik



Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya



Panelis Organoleptik

Panelis Organoleptik



Biskuit Tepung Komposit

Biskuit Tepung Komposit

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya