



**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORIS *COOKIES*
BERBAHAN TEPUNG EDAMAME (*Glycin max (L.) merrill*) DAN
UBI JALAR ORANGE (*Ipomea batatas L.*)**

SKRIPSI

Oleh :
Wahyuni Eka Putri
151710101060

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORIS *COOKIES*
BERBAHAN TEPUNG EDAMAME (*Glycin max (L.) merrill*) DAN
UBI JALAR ORANGE (*Ipomea batatas L.*)**

SKRIPSI

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

Oleh :

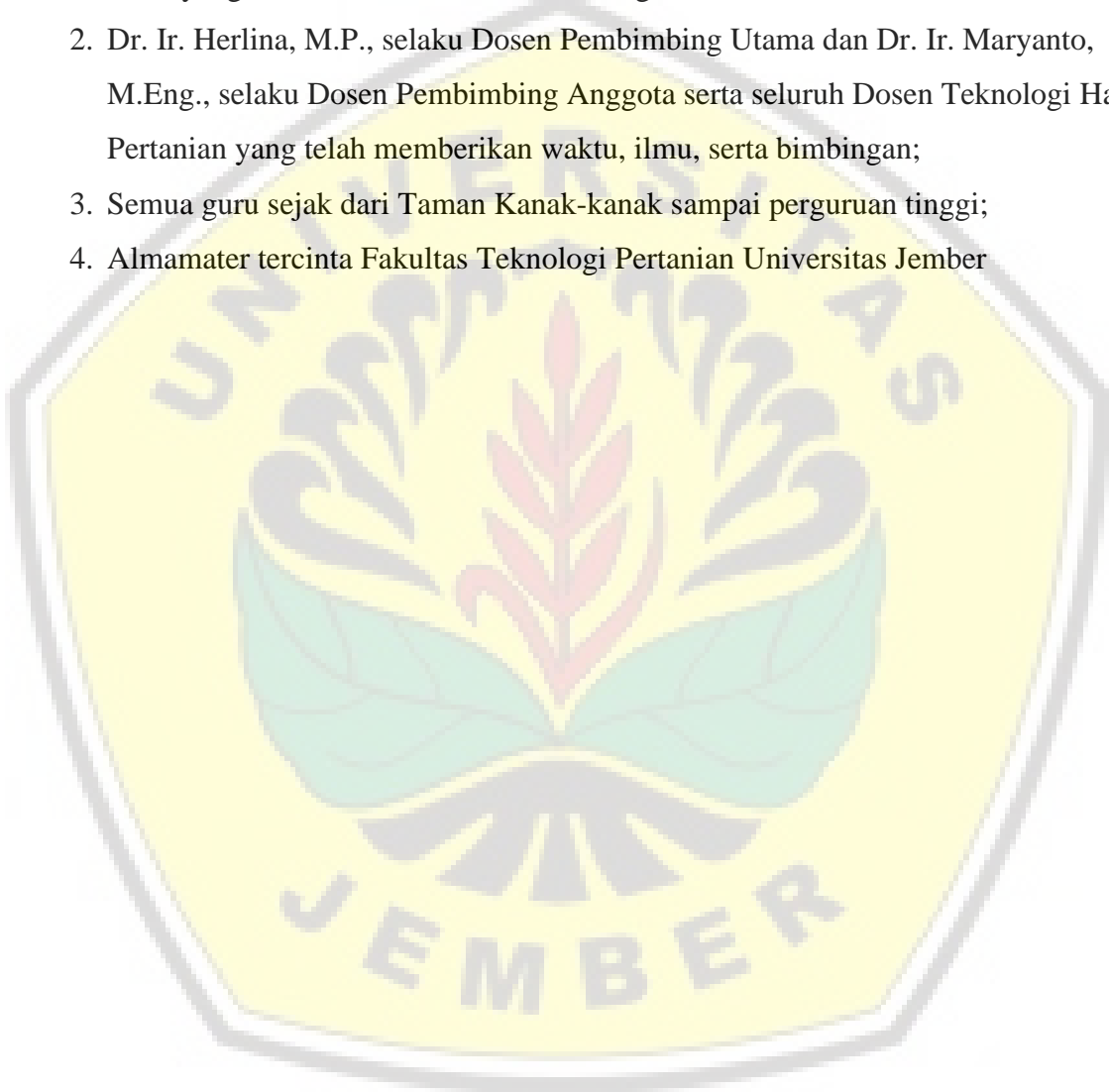
**Wahyuni Eka Putri
151710101060**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya yaitu Bapak Imam Sudayat dan Ibu Nur Hidayati serta keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan moral dan non moral selama ini;
2. Dr. Ir. Herlina, M.P., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Maryanto, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Anggota serta seluruh Dosen Teknologi Hasil Pertanian yang telah memberikan waktu, ilmu, serta bimbingan;
3. Semua guru sejak dari Taman Kanak-kanak sampai perguruan tinggi;
4. Almamater tercinta Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

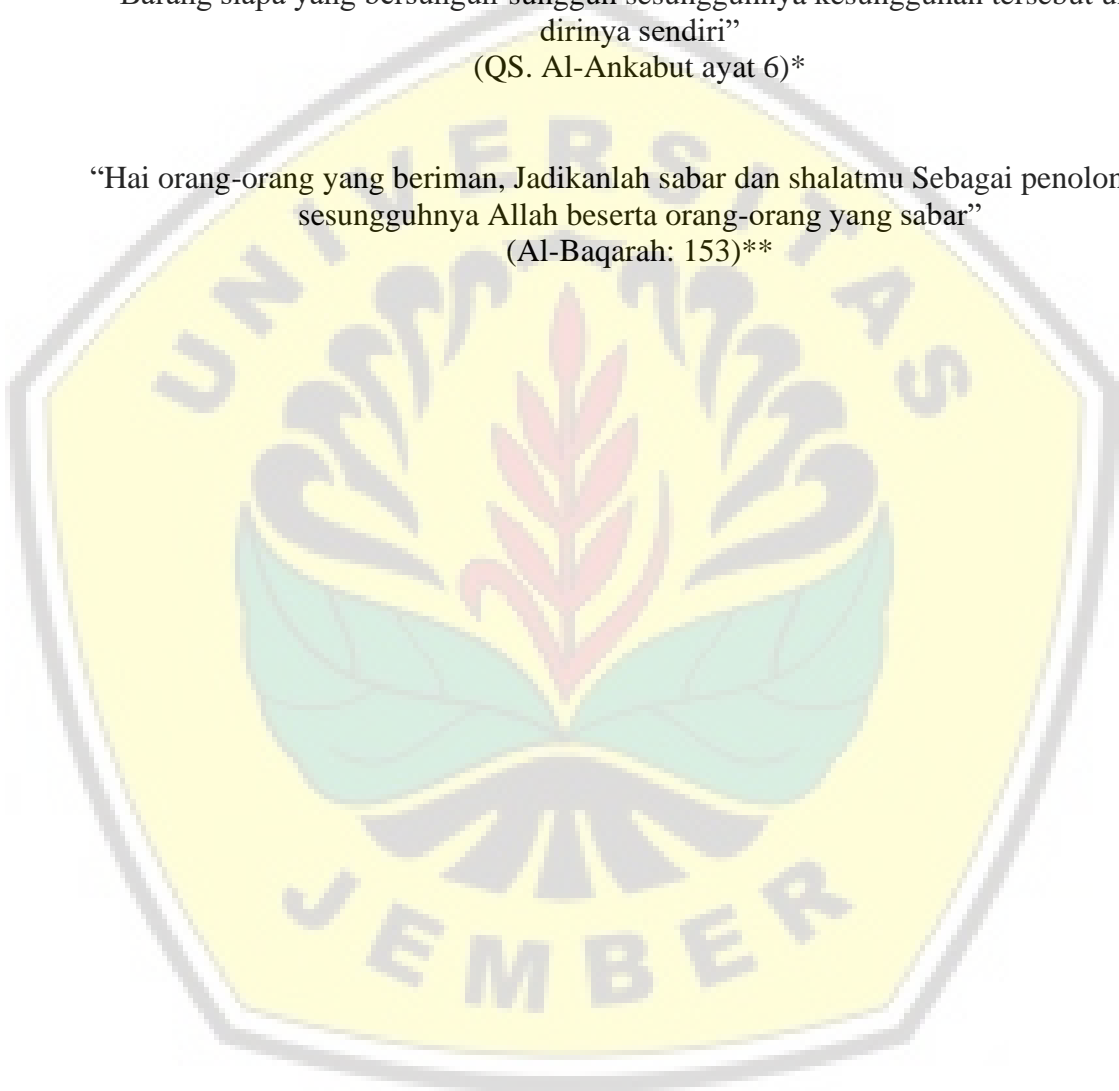


MOTTO

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.....”
(terjemahan surat Al-Baqarah ayat 286)*

“Barang siapa yang bersungguh-sungguh sesungguhnya kesungguhan tersebut untuk dirinya sendiri”
(QS. Al-Ankabut ayat 6)*

“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”
(Al-Baqarah: 153)**



* Kementerian Agama RI. 2015. *Al-Qur'an dan Terjemahan*. Bandung: CV Darus Sunnah

** Kementerian Agama RI. 2015. *Al-Qur'an dan Terjemahan*. Bandung: CV Darus Sunnah

PERNYATAAN

Dengan ini, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wahyuni Eka Putri

NIM : 151710101060

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah dengan judul “Karakteristik Fisik, Kimia Dan Sensoris Cookies Berbahan Tepung Edamame (*Glycin max* (L.) merrill) Dan Ubi Jalar Orange (*Ipomea batatas* L.)” adalah benar merupakan karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun. Jika di kemudian hari saya terbukti menyalahi isi pernyataan ini, maka karya ilmiah ini dapat dilakukan sanksi akademik.

Jember,
Yang menyatakan

Wahyuni Eka Putri
NIM. 151710101060

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORIS *COOKIES*
BERBAHAN TEPUNG EDAMAME (*Glycin max (L.) merrill*) DAN
UBI JALAR ORANGE (*Ipomea batatas L.*)**

Oleh :

**Wahyuni Eka Putri
151710101060**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Herlina, M.P
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Maryanto, M.Eng

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Cookies Berbahan Tepung Edamame (*Glycin max (L.) merrill*) dan Tepung Ubi Jalar Orange (*Ipomea batatas L.*)” karya Wahyuni Eka Putri NIM 151710101060 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

Hari/tanggal :

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

(Dr. Ir. Herlina, M.P)
NIP. 196605181993022001

(Dr. Ir. Maryanto, M. Eng)
NIP. 195410101983031004

Tim Penguji

Ketua

Anggota

Dr. Sih Yuwanti, M.P
NIP. 196507081994032002

Ardyan Dwi Masahid, S.TP., M.P
NIP. 760016797

RINGKASAN

“Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris *Cookies* Berbahan Tepung Edamame (*Glycin Max (L.) Merrill*) dan Tepung Ubi Jalar Orange (*Ipomea Batatas L.*)”; Wahyuni Eka Putri; 151710101060; 2020; 77 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Cookies merupakan salah satu jenis kue kering dan umumnya dikonsumsi sebagai camilan atau kudapan, yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah, dan jika dipatahkan penampangnya bertekstur kurang padat. Tingkat konsumsi *cookies* tersebut dapat mempengaruhi jumlah impor gandum yang merupakan bahan baku pembuatan terigu. Mengurangi ketergantungan terhadap impor tepung terigu dapat dilakukan dengan mengembangkan produk pangan yang berbahan dasar dari bahan lokal. Salah satu jenis bahan lokal yang potensial sebagai pengganti terigu adalah ubi jalar. Tepung ubi jalar memiliki daya simpan yang lebih lama, dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri makanan, mengurangi penggunaan gula, sebagai substitusi tepung terigu yang dapat mengurangi impor gandum dan meningkatkan nilai ubi jalar. Selain ubi jalar, pada penelitian ini juga menggunakan bahan tambahan lain yaitu edamame. Edamame mengandung sembilan asam amino esensial yang diperlukan tubuh. Pemanfaatan ubi jalar orange dan edamame dalam pembuatan *cookies* diharapkan dapat mengurangi penggunaan terigu serta dapat meningkatkan kandungan gizi dan menghasilkan biskuit yang disukai. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh karakteristik fisik, kimia dan sensoris *cookies* pada berbagai variasi substitusi tepung ubi jalar orange dan edamame serta formulasi yang tepat agar menghasilkan *cookies* dengan sifat yang baik dan disukai.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu perbandingan konsentrasi tepung ubi jalar orange dan tepung edamame. Perbandingan konsentrasi yang digunakan tepung edamame dan ubi jalar orange yaitu A1 (10:70), A2 (20:60), A3 (30:50), A4 (40:40), A5 (50:30), A6 (60:20), A7

(70:10) dengan konsentrasi terigu setiap perlakuan 20% dari 100 g bahan. Edamame dan ubi jalar yang telah dipisahkan dari kulit dikeringkan menggunakan oven dengan suhu untuk edamame 60⁰C dan ubi jalar orange 50⁰C sedangkan waktu yang digunakan 24 jam dan 18 jam. Semua bahan yang sudah disiapkan ditimbang. Kemudian, memasukkan bahan pencampuran pertama yang terdiri dari gula halus 15 g, kuning telur 11g. Setelah itu, memasukan bahan pencampuran kedua yang terdiri dari terigu 9 g, tepung edamame, tepung ubi jalar orange, margarin 14 g, susu bubuk bubuk 4,6 g, *baking powder* 0,2 g, vanilli 0,2 g dan air 10 mL. Semua bahan yang telah dilakukan pencampuran kemudian dicetak. Setelah pencetakan, adonan dimasukkan kedalam oven dengan suhu dan lama pemanggangan 160⁰C selama 25 menit. Kemudian, setelah dioven didinginkan selama 10 menit. *Cookies* yang diperoleh dianalisis fisik (warna (*lightness*), *hue*, tekstur (kekerasan), analisis kimia (Kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, dan β -karoten) dan organoleptik (warna, tekstur, aroma, rasa dan keseluruhan). Data analisis pengujian fisik dan kimia di analisis menggunakan metode ANOVA (*Analysis Of Variance*) dan apabila diperoleh data berbeda nyata maka analisis dilanjutkan dengan metode DNMRT (*Duncan's New Multiple Range Test*) dengan taraf kepercayaan 5% sedangkan pengujian sensoris di analisis menggunakan metode perhitungan *Chi Square* dengan taraf kepercayaan 5% , apabila terdapat perbedaan kepada panelis data dibahas secara deskriptif. Penentuan perlakuan terbaik ditentukan dengan uji efektivitas.

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan *cookies* dengan penambahan tepung edamame dan tepung ubi jalar orange berpengaruh nyata terhadap *hue*, kesukaan warna, tekstur, aroma, rasa, keseluruhan (*overall*), kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat serta kadar β -karoten sedangkan perlakuan tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap warna (*lightness*), tekstur (kekerasan), dan kadar air. Perlakuan terbaik *cookies* dengan penambahan tepung edamame dan tepung ubi jalar orange berdasarkan uji efektivitas terdapat pada biskuit perlakuan A1 (tepung edamame 10% ; tepung ubi orange 70% ; terigu 20%).

SUMMARY

“Physical, Chemical, and Sensoric Characteristics Of Cookies From Edamame Flour (*Glycin max (L.) merrill*) and Orange Sweet Potato (*Ipomea batatas L.*)”; Wahyuni Eka Putri; 151710101060; 2019; 77 pages; Department of Agricultural Product Technology Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Cookies are a type of pastry and are generally consumed as a snack, made from soft dough, high in fat, relatively crispy, and if broken the appearance is less dense textured. The level of consumption of these cookies can affect the amount of imported wheat which is the raw material for making flour. Reducing dependence on imported wheat flour can be done by developing food products based on local ingredients. One type of local material that is a potential substitute for flour is sweet potato. Sweet potato flour has a longer shelf life, can be used as a raw material in the food industry, reducing the use of sugar, as a substitute for wheat flour which can reduce wheat imports and increase the value of sweet potatoes. In addition to sweet potatoes, this study also uses another additive, namely edamame. Edamame contains nine essential amino acids that the body needs. The use of orange and edamame sweet potatoes in making cookies is expected to reduce the use of flour and increase the nutritional content and produce preferred biscuits. The purpose of this study is to determine the effect of physical, chemical and sensory characteristics of cookies on a variety of substitutes for orange and edamame sweet potato flour as well as the right formulation to produce cookies with good and preferred properties.

This research uses a completely randomized design (CRD) one factor, namely the comparison of the concentration of orange sweet potato flour and edamame flour. Comparison of concentrations used edamame flour and orange sweet potato are A1 (10:70), A2 (20:60), A3 (30:50), A4 (40:40), A5 (50:30), A6 (60: 20), A7 (70:10) with a flour concentration for each treatment of 20% of 100 g of material. Edamame and sweet potatoes that have been separated from the skin

are dried using an oven with temperature for 60⁰C edamame and 50⁰C orange sweet potatoes while the time used is 24 hours and 18 hours. All ingredients that have been prepared are weighed. Then, enter the first mixing ingredient consisting of 15 g refined sugar, 11 g egg yolk, and 14 g margarine. After that, insert the second mixing material consisting of 9 g flour, edamame flour, yellow sweet potato flour, milk powder 4.6 g, baking powder 0.2 g, Vanilli 0.2 g, and water 10 mL. All ingredients that have been mixed are then printed. After printing the dough is put into the oven with a temperature and a length of 160⁰C roasting for 25 minutes. Then, after cooling it for 10 minutes. *Cookies* obtained were analyzed physically (color (lightness), *hue*, texture (hardness), chemical analysis (moisture content, ash content, fat content, protein content, carbohydrate content, and β -carotene) and organoleptic (color, texture, aroma, taste and overall). Data analysis of physical and chemical tests were analyzed using the ANOVA (Analysis of Variance) method and if obtained significantly different data then the analysis was continued with the DNMRT (Duncan's New Multiple Range Test) methods with a 5% confidence level while the sensory testing was analyzed using the Chi-Square calculation method with a 5% confidence level if there is a difference to panelists the data are discussed descriptively. Determination of the best treatment is determined by the effectiveness test.

The results showed that the treatment of cookies with the addition of edamame flour and orange sweet potato flour significantly affected on hue, preferend of color, texture, aroma, taste, overall, ash content, protein content, fat content, carbohydrate content, and β -carotene content while the treatment had no significant effect on color (lightness), texture (hardness), and moisture content. The best treatment of cookies with the addition of edamame flour and orange sweet potato flour based on the effectiveness test was found in the A1 treatment biscuits (10% edamame flour; 70% orange sweet potato flour; 20% flour).

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsinya yang berjudul “Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris *Cookies* Berbahan Tepung Edamame (*Glycin Max* (L.) *Merrill*) dan Tepung Ubi Jalar Orange (*Ipomea Batatas* L.)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember,
2. Dr. Ir Jayus Selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember,
3. Dr. Ir. Herlina, M.P., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu serta pikiran dalam membimbing penyusunan skripsi ini,
4. Dr. Ir. Maryanto, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu serta memberikan arahan dalam perbaikan penyusunan skripsi ini,
5. Dr. Sih Yuwanti, M.P dan Ardyan Dwi Masahid, S.TP., M.P., selaku penguji utama dan anggota yang telah memberikan kritik, saran serta bimbingan dalam perbaikan penyusunan skripsi ini,
6. Seluruh dosen Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan pengalaman serta ilmunya,
7. Seluruh teknisi laboratorium di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah membantu dalam menyediakan peralatan selama berjalannya penelitian,
8. Kedua orang tua (Ibu dan Bapak), serta seluruh keluarga besar yang selalu memberi dukungan, motivasi, serta nasihat-nasihat kepada penulis,

9. teman ngelab yang telah memberikan dukungan serta semangat kepada penulis,
10. sahabat (hikmah, oni, dian, valen) yang selalu memberi dukungan dan semangat dalam penyusunan skripsi kepada penulis,
11. teman-teman magang Lusi, Syam, Kristin, Romlah, dan Fida yang telah bersedia memberi kritik dan saran dalam penyusunan skripsi,
12. teman-teman THP C 2015 yang selalu menjadi tempat bertukar cerita dan berbagi pengalaman,
13. semua pihak yang tidak dapat di sebutkan satu per satuyang telah memberikan dukungan dan membantu dalam penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Kritik dan saran sangat penulis harapkan dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi pembaca.

Jember, Januari 2020

Penulis

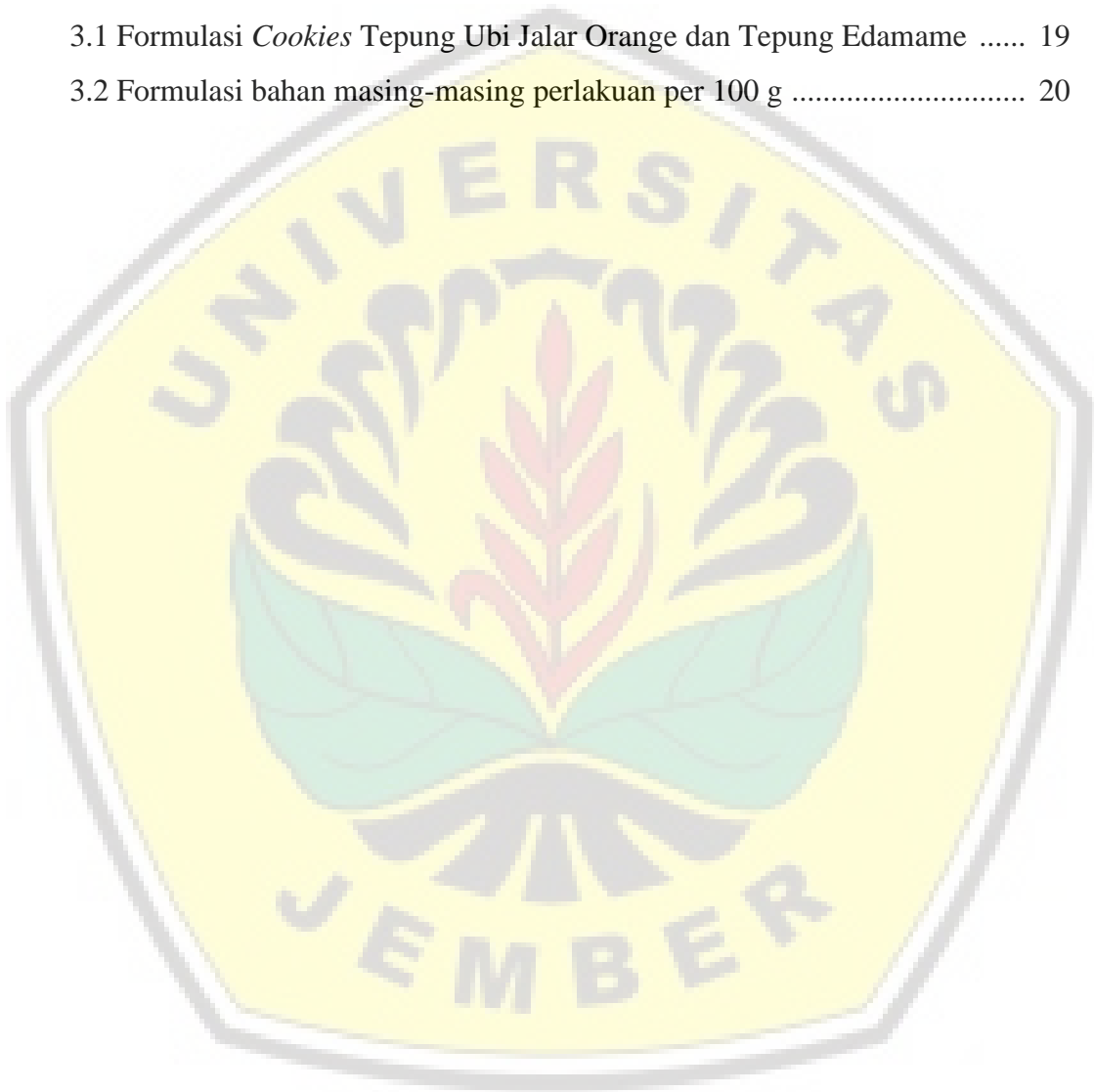
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
RINGKASAN	x
SUMMARY	xi
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Cookies	4
2.2 Ubi Jalar Orange	6
2.3 Edamame	7
2.4 Bahan Penyusun Biskuit	8
2.4.1 Terigu	8
2.4.2 Gula	9
2.4.3 Margarin	9
2.4.4 Telur	10
2.4.5 Susu Bubuk	10
2.4.6 Air	11
2.4.7 Vanilli	11
2.4.8 Pengembang	11
2.5 Proses Pembuatan Cookies	12
2.6 Perubahan Kimia Cookies	15
2.6.1 Reaksi Maillard	15
2.6.2 Karamelisasi	16
2.6.3 Gelatinisasi Pati	16
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	18
3.2.1 Alat Penelitian	18
3.2.2 Bahan Penelitian	18

3.3 Metode Penelitian	19
3.3.1 Rancangan Percobaan	19
3.3.2 Tahapan Percobaan	20
3.4 Parameter Penelitian	24
3.5 Prosedur Analisa	24
3.5.1 Sifat Fisik	24
3.5.2 Sifat Kimia	26
3.5.3 Uji Organoleptik	29
3.5.4 Uji Efektivitas	30
3.6 Analisa Data	31
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Sifat Fisik Cookies	32
4.1.1 Warna	32
4.1.2 Tekstur (Kekerasan)	33
4.2 Sifat Kimia Cookies	34
4.2.1 Kadar Air	34
4.2.2 Kadar Abu	35
4.2.3 Kadar Protein	36
4.2.4 Kadar Lemak	37
4.2.5 Kadar Karbohidrat	38
4.2.6 Kadar β -karoten	39
4.3 Organoleptik Cookies	41
4.3.1 Warna	41
4.3.2 Tekstur	42
4.3.3 Aroma	43
4.3.4 Rasa	44
4.3.5 Keseluruhan	45
4.4 Uji Efektifitas	46
BAB 5. PENUTUP	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Syarat Mutu <i>Cookies</i>	4
2.2 Kandungan Gizi Ubi Jalar Orange Per 100 g Bahan	6
2.3 Kandungan Gizi Edamame	7
3.1 Formulasi <i>Cookies</i> Tepung Ubi Jalar Orange dan Tepung Edamame	19
3.2 Formulasi bahan masing-masing perlakuan per 100 g	20



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Edamame.....	4
2.2 Mekanisme Karamelisasi Wolform	16
2.3 Mekanisme Gelatinisasi Pati	17
3.1 Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar Orange	21
3.2 Proses Pembuatan Tepung Edammame	22
3.3 Proses Pembuatan <i>Cookies</i>	23
4.1.1 Rerata Sudut Warna (<i>Hue</i>) <i>Cookies</i>	33
4.2.2 Kadar Abu <i>Cookies</i>	35
4.2.3 Kadar Protein <i>Cookies</i>	36
4.2.4 Kadar Lemak <i>Cookies</i>	37
4.2.5 Kadar Karbohidrat <i>Cookies</i>	38
4.2.6 Kadar β -Karoten <i>Cookies</i>	40
4.3.1 Warna	41
4.3.2 Tekstur	42
4.3.4 Rasa	44
4.4 Uji Efektifitas	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
4.1 Data Warna (<i>Lightness</i>)	53
4.2 Data Sudut Warna (<i>Hue</i>).....	53
4.3 Data Tekstur (Kekerasan)	54
4.4 Data Kadar Air	55
4.5 Data Kadar Abu	55
4.6 Data Kadar Protein	56
4.7 Data Kadar Lemak	57
4.8 Data Kadar Karbohidrat	57
4.9 Data Kadar β -Karoten	58
4.10 Data Organoleptik Warna	59
4.11 Data Organoleptik Tekstur	61
4.12 Data Organoleptik Aroma	63
4.13 Data Organoleptik Rasa	65
4.14 Data Organoleptik Keseluruhan	67
4.15 Data Uji Efektivitas	69
4.15 Data Perhitungan	72
4.16 Dokumentasi	76

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cookies merupakan salah satu jenis kue kering dan umumnya dikonsumsi sebagai camilan atau kudapan, yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah, dan jika dipatahkan penampangnya bertekstur kurang padat (BSN 1992). *Cookies* banyak disukai oleh masyarakat karena rasanya yang enak dan cenderung manis, teksturnya yang renyah namun lembut di mulut, pembuatannya yang relatif mudah, dan dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Bahan baku utama pembuatan *cookies* adalah terigu. Tingkat konsumsi *cookies* tersebut dapat mempengaruhi jumlah impor gandum yang merupakan bahan baku pembuatan terigu. Kebutuhan gandum sebagai bahan baku terigu semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk Indonesia. Tanaman gandum hanya dapat tumbuh di kawasan subtropis, peningkatan produksi *cookies* akan meningkatkan impor gandum. Berdasarkan Data Asosiasi Terigu Indonesia (APTINDO) volume impor gandum Indonesia pada tahun 2017 naik sekitar 9% menjadi 11,48 juta ton dari tahun sebelumnya. Hal tersebut dapat membuat Indonesia menjadi salah satu negara pengimpor gandum terbesar di dunia. Mengurangi ketergantungan terhadap impor terigu dapat dilakukan dengan mengembangkan produk pangan yang berbahan dasar dari bahan lokal. Salah satu jenis bahan lokal yang potensial sebagai pengganti terigu adalah ubi jalar.

Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat utama setelah padi, jagung, dan singkong. Ubi jalar juga salah satu umbi-umbian yang mudah ditemui di Indonesia. Ubi jalar kaya akan serat, mineral, vitamin dan antioksidan seperti asam fenolik, antosianin, tokoferol, dan beta karoten (Woolfe, 1993). Data analisis jumlah perkiraan hasil produksi ubi jalar ditingkat Nasional hingga tahun 2015 adalah 2.297.634 ton (BPS, 2018). Ubi jalar dapat diolah menjadi tepung, yang dibuat dengan cara menghancurkan ubi jalar yang telah dikeringkan, kemudian dihaluskan dengan cara digiling yang memiliki tingkat kehalusan 80 mesh. Tepung ubi jalar memiliki daya simpan yang lebih lama, dapat digunakan sebagai

bahan baku dalam industri makanan, sebagai pensubstitusi terigu yang dapat mengurangi impor gandum dan meningkatkan nilai ubi jalar (Zuraida dan Supriati, 2001). Jenis ubi jalar yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ubi jalar orange atau ubi madu. Hal tersebut mendukung pemanfaatan tepung ubi jalar sebagai pengganti terigu. Menurut Sukerti dkk., (2013) kelebihan tepung ubi jalar antara lain lebih aplikatif untuk pengembangan produk pangan, penyimpanan lebih lama serta dapat meningkatkan mutu produk.

Selain ubi jalar, pada penelitian ini juga menggunakan bahan tambahan lain yaitu edamame. Kacang-kacangan merupakan sumber protein yang baik, dengan kandungan protein berkisar antara 20-35% (Astawan, 2009). Salah satu jenis kacang-kacangan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan *cookies* yaitu edamame. Edamame adalah sejenis kedelai yang berasal dari Jepang dan memiliki nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai biasa. Edamame memiliki kandungan protein yang tinggi mencapai 36%, lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai lain. Edamame juga mengandung sembilan asam amino esensial yang diperlukan tubuh. Edamame juga kaya akan serat, vitamin C dan vitamin B, kalsium, zat besi atau magnesium, dan asam folat (Rosiana dan Dahlia, 2016). Oleh karena itu, pada penelitian ini pemanfaatan ubi jalar orange dan edamame dalam pembuatan *cookies* diharapkan dapat mengurangi penggunaan terigu serta dapat meningkatkan kandungan gizi dan menghasilkan *cookies* yang disukai.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang timbul yaitu belum diketahuinya formulasi tepung edamame dan ubi jalar orange yang tepat untuk bahan pembuatan *cookies* yang baik, serta belum diketahuinya pengaruh konsentrasi yang tepat sehingga dihasilkan *cookies* yang baik dan disukai

1.3 Tujuan

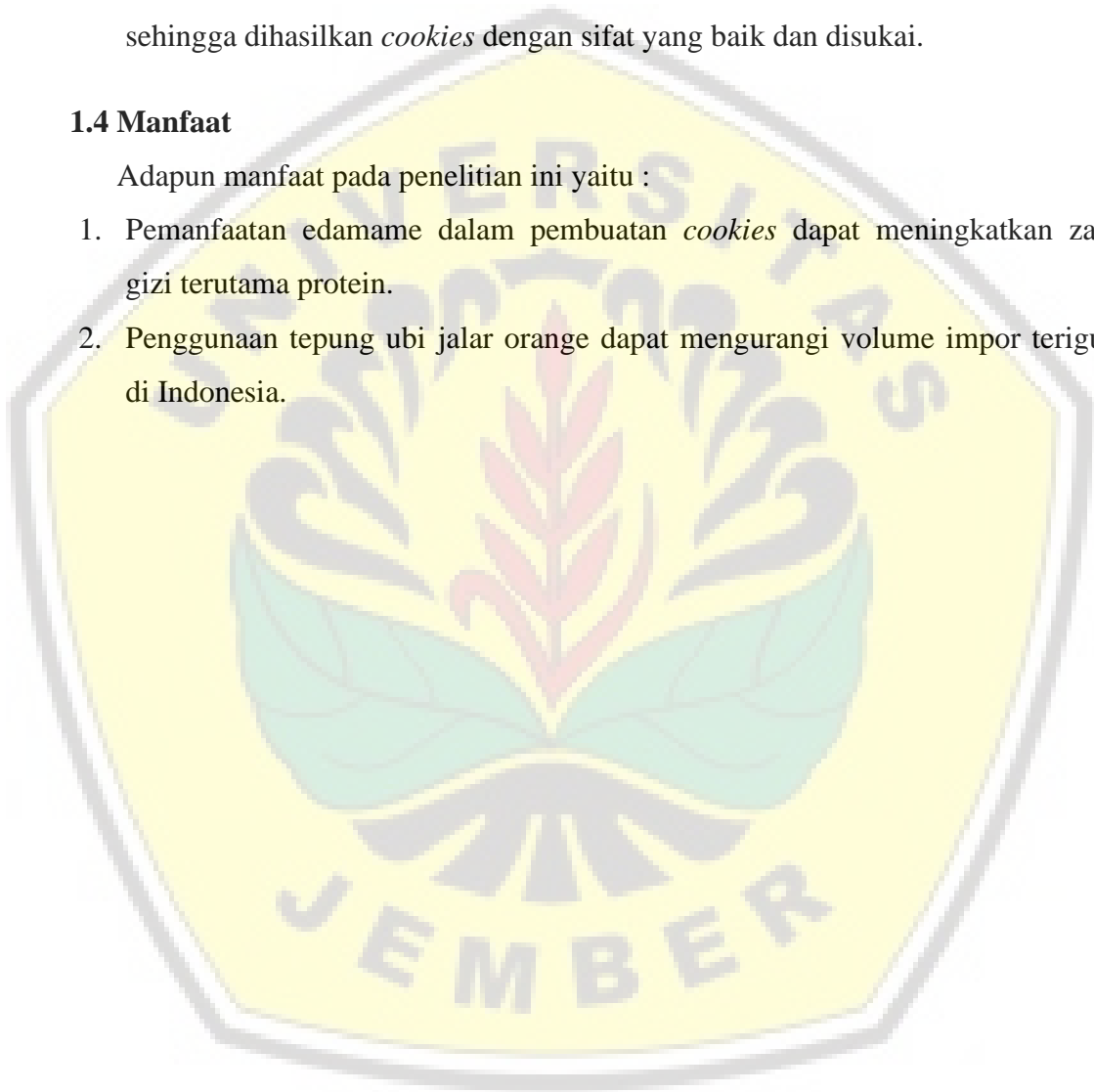
Adapun tujuan penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui pengaruh karakteristik fisik, kimia dan sensoris *cookies* pada berbagai variasi konsentrasi tepung edamame dan ubi jalar orange.
2. Mengetahui konsentrasi tepung edamame dan ubi jalar orange yang tepat sehingga dihasilkan *cookies* dengan sifat yang baik dan disukai.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat pada penelitian ini yaitu :

1. Pemanfaatan edamame dalam pembuatan *cookies* dapat meningkatkan zat gizi terutama protein.
2. Penggunaan tepung ubi jalar orange dapat mengurangi volume impor terigu di Indonesia.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cookies

Cookies merupakan salah satu jenis makanan ringan yang diminati masyarakat. *Cookies* dikenal oleh banyak orang, baik anak-anak, usia remaja maupun dewasa, yang tinggal di daerah pedesaan maupun perkotaan. *Cookies* adalah kue yang terbuat dari bahan dasar tepung yang umumnya dibuat dari tepung terigu, gula halus, telur ayam, *vanilli*, margarine, tepung maizena, baking powder, dan susu bubuk instant. Tekstur *cookies* mempunyai tekstur yang renyah dan tidak mudah hancur seperti dengan kue-kue kering pada umumnya (Mutmainna, 2013).

Prinsip pembuatan *cookies* dan pembentukan *cookies* dibagi menjadi 3 tahapan yaitu pembuatan adonan, pencetakan dan pemanggangan. Pembentukan kerangka *cookies* diawali dengan pembuatan adonan. Selama pencampuran terjadi penyerapan air oleh protein terigu sehingga terbentuk gluten yang akan membentuk struktur *cookies* sampai terbentuk adonan yang homogen, tahapan yang kedua yaitu pencetakan dan terakhir adalah pemanggangan (Pertiwi, 2006). Semua biskuit tipe *cookies* termasuk dalam kelompok *soft dough* yang dibuat dari terigu dengan kandungan protein 8%-9% (Faridah, 2008). Adonan *cookies* sederhana dibuat dari mentega, tepung dan gula. Bahan-bahan baku yang digunakan untuk pembuatan *cookies* secara garis besar bisa digolongkan menjadi dua kategori, yang pertama adalah bahan-bahan yang berfungsi sebagai pengikat dan pembentuk struktur *cookies*, seperti terigu, air, garam, susu tanpa lemak dan putih telur. Sedangkan golongan kedua adalah bahan-bahan sebagai pelembut tekstur seperti margarine, gula (sampai batas tertentu), bahan-bahan pengembang pati (pati jagung, gandum, tapioka dan sebagainya) serta kuning telur (Hui, 2006).

Cookies yang dihasilkan harus memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan agar aman untuk dikonsumsi. Syarat mutu *cookies* yang berlaku secara umum di Indonesia yaitu berdasarkan SNI 01-2973-1992 yang dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Syarat Mutu *Cookies* Menurut SNI 01-2973-1992

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
	Warna	-	Normal
	Tekstur	-	Normal
2.	Kadar air (b/b)	%	Maks. 5
3.	Protein (b/b)	%	Min. 9
4.	Abu (b/b)	%	Maks. 1.6
5.	Lemak (b/b)	%	Min. 9.5
6.	Karbohidrat (b/b)	%	Min. 70
7.	Nilai Kalori	kkal	Min. 400
8.	Bahan tambahan makanan		
	Pewarna	Yang diizinkan	
	Pemanis buatan	Tidak boleh ada	
6.	Cemaran logam		
	Tembaga	mg/kg	Maks. 1.0
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0.4
	Seng	mg/kg	Maks. 0.05
	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0.5
7.	Arsen	mg/kg	Maks. 0.5
8.	Cemaran mikroba		
	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 1×10^6
	<i>Koliform</i>	APM/g	20
	<i>Eschericia coli</i>	APM	< 3
	Kapang dan khamir	Koloni/g	Maks. 10

Sumber : SNI 01-2973-1992

Cookies dikonsumsi oleh seluruh kalangan usia, baik balita hingga dewasa namun memiliki jenis yang berbeda. *Cookies* yang beredar dipasaran memiliki kandungan gizi yang kurang seimbang, kebanyakan memiliki kandungan karbohidrat dan lemak yang tinggi sedangkan protein yang relatif rendah.

2.2 Ubi Jalar Orange

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) atau dikenal juga dengan istilah ketela rambat merupakan tanaman yang termasuk ke dalam jenis tanaman palawija, dapat berfungsi sebagai pengganti bahan makanan pokok (beras) karena merupakan sumber karbohidrat. Ubi jalar kaya akan serat, mineral, vitamin dan antioksidan seperti asam fenolik, antosianin, tokoferol, dan beta karoten (Woolfe, 1993). Salah satu jenis ubi jalar yang sangat terkenal adalah ubi jalar orange. Ubi ini memiliki warna orange muda hingga orange tua. Warna kuning atau orange pada ubi jalar disebabkan oleh adanya senyawa betakaroten yang berfungsi sebagai provitamin A. Daging umbi ubi jalar orange setelah dimasak memiliki tipe daging umbi padat, kesat, dan bertekstur pangan baik. Ubi jalar orange memiliki kandungan vitamin A, vitamin C, vitamin B1 juga mengandung betakaroten yang tinggi dibandingkan ubi jalar putih (Claudia dkk., 2015). Kandungan komposisi gizi ubi jalar orange dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Ubi Jalar Orange Per 100 g Bahan

<u>Zat gizi</u>	<u>Jumlah</u>
Air (g)	62,1
Protein (g)	1,6
Karbohidrat (g)	35,4
Serat (g)	4,2
Lemak (g)	0,3
Abu (g)	1,6
Kalsium (mg)	29
Fe (g)	0,9
Fosfor (mg)	74
Vitamin A (IU)	0
Vitamin B1 (mg)	0,06
Vitamin C (mg)	10,5
Thiamin (mg)	0,13
Riboflavin (mg)	0,08
Niacin (mg)	0,7
Energi (kkl)	151

Sumber : Atmarita (2005)

2.3 Edamame

Edamame yang memiliki nama latin *Glycin max* (L) Merrill atau yang biasa disebut sebagai kedelai jepang merupakan jenis tanaman sayuran yang bentuknya hampir sama dengan tanaman kacang kedelai, namun terdapat perbedaan yaitu ukuran edamame yang lebih besar dibandingkan dengan kacang kedelai biasa. Edamame biasa dikonsumsi dalam bentuk polongan yang sudah direbus.

Tanaman edamame merupakan jenis tanaman semusim yang memiliki bentuk semak rendah, tegak, berdaun lebat. Tinggi tanaman edamame berkisar antara 30 sampai dengan 50 cm. Jenis tanaman edamame yang pernah dikembangkan di Indonesia yaitu jenis Ocumani, Tsuronoko, Tsurumidori, Taiso, dan Ryokkoh (Samsu, 2001). Menurut Asadi (2009), edamame dipanen saat polongnya masih muda dan berwarna hijau, yaitu saat stadium R6 (pengisian biji 80 – 90%). Menurut Johnson dkk., (1999), kandungan gizi edamame Jepang yang diuji melalui analisis proksimat dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Edamame

Komposisi	Jumlah
Energy (kkal /100 g)	582,0
Air (g/100 g)	71,1
Protein (g/100 g)	11,4
Lipid (g/100 g)	6,6
Karbohidrat (g/100 g)	7,4
Serat (g/100 g)	1,9
Serat pangan (g/100 g)	15,6
Abu(g/100 g)	1,3
Kalsium (mg/100 g)	70,0
Fosfor (mg/100 g)	140,0
Besi (mg/100 g)	1,7
Natrium (mg/100 g)	1,0
Kalium (mg/100 g)	140,0
Karoten (mg/100 g)	100,0
Vitamin B1 (mg/100 g)	0,27
Vitamin B2 (mg/100 g)	0,14
Niasin (mg/100 g)	1,0
Asam askorbat (mg/100 g)	27,0

Sumber : Johnson dkk., 1999

Edamame tidak hanya mudah ditanam dan dipanen, serta enak dikonsumsi, tetapi juga menyehatkan. Edamame tidak mengandung kolesterol dan lemak jenuh. Kandungan gizi edamame kemungkinan merupakan yang tertinggi dibandingkan tanaman pangan lain yang ada di dunia. Kandungan proteinnya rata-rata lebih dari 40%, termasuk semua asam amino penting yang tidak dimiliki oleh tanaman pangan lain. Satu gelas edamame mengandung 22 gram protein. Pada edamame, vitamin A, B, zat besi, dan serat pangan juga terkandung dalam jumlah tinggi. Edamame dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Edamame (Dokumentasi pribadi)

Edamame memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, dalam edamame memiliki kandungan isoflavon yang lebih tinggi dibandingkan kedelai kuning pada umumnya. Isoflavon adalah salah satu jenis fitoestrogen yang mempunyai struktur kimia serupa dengan estradiol. Isoflavon memiliki khasiat farmakologi. Sifat fisiologis aktif dari senyawa isoflavon antara lain antifungi, antioksidan, antihemolisis, dan antikanker (Raffa dkk., 2017)

2.4 Bahan Penyusun *Cookies*

2.4.1 Terigu

Terigu merupakan hasil dari proses penggilingan gandum (*T. sativum*) yang tersusun oleh 67-70 % karbohidrat, 10-14 % protein, dan 1-3 % lemak. Protein dari terigu membentuk suatu jaringan yang saling berikatan (*continuous*) pada adonan dan bertanggung jawab sebagai komponen yang membentuk viscositas. Tepung yang digunakan pada pembuatan *cookies* adalah terigu yang mempunyai kandungan protein yang rendah (Fitasari, 2009).

Fungsi dari penggunaan terigu yaitu sebagai pembentuk jaringan kerangka dari produk *cookies* akibat pembentukan gluten. Protein yang terkandung dalam

tepung terigu yang tidak larut dalam air (Gliadin dan Glutenin) akan menyerap air dan akan membentuk gluten. Terigu dengan kandungan protein rendah digunakan agar pengembangan adonan akibat gluten yang terbentuk tidak terjadi secara berlebihan (sifat gluten yang tidak begitu kuat) karena pada *cookies* bukan pengembangan adonan yang diperlukan seperti pada produksi roti (Astawan, 2001).

2.4.2 Gula

Gula pada pembuatan *cookies* berfungsi sebagai bahan pemanis yang dapat menghasilkan citarasa manis dan mempengaruhi tekstur *cookies*. Selain itu, penambahan gula juga dapat menghaluskan tekstur serta membuat warna *cookies* menjadi warna coklat yang menarik (Claudia dkk., 2011). Warna coklat yang terbentuk pada *cookies* dihasilkan akibat adanya reaksi *maillard* yang terdapat pada bahan. Gula yang biasa digunakan untuk membuat *cookies* adalah jenis gula halus dan gula palem. Gula halus adalah jenis gula yang paling baik untuk menghasilkan biskuit bertekstur rapuh dan renyah. Selain itu penggunaan gula halus dapat menghasilkan pori-pori yang kecil dan halus (Koswara, 2007).

Gula yang digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah gula halus agar mudah larut dan hancur dalam adonan. Gula harus benar-benar kering dan tidak menggumpal. Gula yang tidak kering akan mempengaruhi adonan karena adonan akan menggumpal, sedangkan adonan yang menggumpal tidak bisa bercampur rata dengan bahan lainnya sehingga rasanya tidak merata dan kemungkinan besar hasil pembakaran tidak merata. Pemakaian kadar gula yang tinggi apabila tidak diimbangi dengan kadar lemak yang dengan komposisi tepat akan menghasilkan *cookies* keras (Ginting, 2010).

2.4.3 Margarin

Margarin merupakan pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi, rasa dan nilai gizi yang hampir sama. Margarin juga merupakan emulsi air dalam minyak, dengan persyaratan mengandung tidak kurang 80% lemak. Lemak yang digunakan dapat berasal dari lemak hewani atau lemak nabati. Minyak nabati umumnya dalam bentuk cair, maka harus dihidrogenisasi lebih dahulu menjadi

lemak padat, yang berarti margarin harus bersifat plastis, padat pada suhu ruang, agak keras pada suhu rendah dan segera dapat mencair dalam mulut (Winarno, 2004).

2.4.4 Telur

Telur merupakan bahan pangan yang sempurna, karena mengandung zat-zat gizi yang lengkap bagi pertumbuhan makhluk hidup baru. Protein telur mempunyai mutu yang tinggi, karena memiliki susunan asam amino esensial yang lengkap, sehingga dijadikan patokan untuk menentukan mutu protein dari bahan pangan yang lain (Koswara, 2009).

Penambahan telur dalam pembuatan *cookies* berfungsi untuk memperbesar volume, memperbaiki tekstur, menambah protein yang dapat memperbaiki kualitas pada *cookies*. Penggunaan kuning telur akan menghasilkan *cookies* yang lebih empuk daripada memakai seluruh telur. Hal ini disebabkan lesitin pada kuning telur mempunyai daya pengemulsi. Emulsifier adalah senyawa yang membantu pembentukan emulsi dan menstabilkan emulsi. Emulsifier sangat dibutuhkan dalam pembentukan *cookies* dan kue kering lainnya karena akan memperbaiki bentuk adonan sehingga memudahkan penanganan dan menghasilkan tekstur yang renyah (Figoni, 2004). Peran sifat fungsional protein pada telur tergantung pada jenis produk yang akan dibuat. Sifat fungsional protein pada telur berperan menentukan kualitas produk akhir dalam industri pangan (Claudia dkk., 2015).

2.4.5 Susu Bubuk

Susu yang digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah susu bubuk yang merupakan hasil pengeringan dari susu segar. Susu ini memiliki reaksi mengikat terhadap protein tepung. Pada pembuatan *cookies* susu berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan aroma *cookies* serta menambah nilai gizi produk (Ginting, 2010). Susu berfungsi memberikan aroma, memperbaiki tekstur dan memperbaiki warna permukaan. Laktosa yang terkandung dalam susu merupakan disakarida pereduksi yang jika berkombinasi dengan protein melalui reaksi

maillard dan adanya proses pemanasan akan memberikan warna coklat menarik pada permukaan *cookies* (Manley, 1998).

2.4.6 Air

Air merupakan salah satu komponen penting yang berperan dalam kenampakan, tekstur, serta citarasa makanan (Winarno, 2002). Air yang digunakan harus memenuhi kriteria air minum yaitu harus bersih, jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak mengandung bahan tersuspensi atau kekeruhan. Air digunakan terutama sebagai media katalis reaksi yang terjadi dalam adonan, untuk membentuk adonan dan mempengaruhi tekstur produk. Reaksi air dengan gluten dapat memberikan sifat keras pada produk akhir. Air akan menghidrasi protein dan pati dalam tepung dan penting untuk pengembangan gluten. Beberapa molekul air akan terikat kuat pada protein tepung selama mixing adonan (De Man, 1997)

2.4.7 Vanilli

Vanilli bubuk merupakan produk sintetis yang dapat memberikan aroma dan akan terasa pahit jika digunakan terlalu banyak. Batas maksimal penggunaan *vanilli* adalah setengah sendok teh kedalam 500 g adonan. *Vanilli* digunakan sebagai bahan penyedap yang berasal dari fermentasi buah tanaman *Vanilla planifolia* atau hasil dari oksidasi isoeugenol, berupa bubuk halus berbentuk jarum warna putih hingga agakkuning serta punya rasa dan bau khas (Charley, 1982). Komponen cita rasayang sering ditambahkan pada pembuatan *cookies* relatif tidak mempengaruhi terhadap tekstur *cookies*. Pemakaian lemak yang berlebihan dapat mengakibatkan penampakan kue menjadi berminyak, serta mudah tengik bila penyimpanan dan pengemasan tidak dilakukan dengan baik.

2.4.9 Pengembang

Bahan pengembang dalam pembuatan *cookies* akan membuat *cookies* dapat mengembang rata selama pemanggangan, permukaan tidak pecah, renyah, meningkatkan volume *cookies*, serta membuat *cookies* menjadi lebih ringan dan porous karena dihasilkannya gas CO₂ (Matz 1978). Bahan pengembang yang

umum digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah *baking powder*. *Baking powder* digunakan sebagai pengembang adonan yang komposisinya dari bahan-bahan reaksi asam dan natrium bikarbonat, dengan atau tanpa penambahan pati sebagai pengisi (Hui dkk., 2006). Fungsi dari bahan pengembang adalah untuk menghasilkan gas CO₂. Sumber CO₂ dalam pengembangan produk makanan umumnya adalah natrium bikarbonat atau ammonium bikarbonat. Terbentuknya gas akan menyebabkan terbentuknya jarak dimana adonan akan semakin merenggang. Hal ini dapat membuat tekstur *cookies* menjadi lebih empuk. Selain itu dengan adanya *baking powder* dapat menaikkan pH adonan dan melemahkan gluten yang terbentuk sehingga dapat menghasilkan *cookies* yang lebih empuk. Selain itu dengan adanya kenaikan pH dapat meningkatkan derajat pencoklatan (Figoni, 2004).

2.5 Proses Pembuatan *Cookies*

Proses pembuatan *cookies* meliputi tahapan persiapan bahan, pencampuran yang terdiri dari pembentukan krim dan pembuatan adonan, pencetakan atau pembentukan kue, pemanggangan, pendinginan dan pengemasan. Proses pembuatan *cookies* meliputi tiga tahap yaitu:

a. Pembuatan dan pencampuran adonan

Pembuatan adonan diawali dengan proses pencampuran dan pengadukan bahan-bahan. Ada dua metode dasar pencampuran adonan, yaitu metode krim (*creaming method*) dan metode *all in*, namun yang paling umum adalah metode krim (Anni, 2008).

1. Metode krim

Pembuatan *cookies* dengan metode krim diawali dengan mencampur lemak, gula, garam, dan bahan pengembang dicampur sampai terbentuk krim homogen dengan menggunakan *mixer*. Tambahkan telur dan dikocok dengan kecepatan rendah dan selama pembentukan krim ini dapat ditambahkan bahan pewarna dan *essence*. Pada tahap akhir ditambahkan susu dan tepung secara perlahan kemudian

dilakukan pengadukan sampai terbentuk adonan yang cukup mengembang dan mudah dibentuk.

2. Metode *all in*

Pembuatan *cookies* dengan metode *all in* semua bahan dicampur secara langsung bersama tepung. Pencampuran ini dilakukan sampai adonan cukup mengembang. Pada saat proses pembuatan adonan, ada persaingan pada permukaan tepung antara fase air dari tepung dan lemak. Air dan larutan gula berinteraksi dengan protein tepung untuk membentuk gluten membentuk jaringan yang kuat dan plastis. Pada saat beberapa lemak tertutup oleh tepung, jaringan ini terputus, sehingga produk menjadi tidak keras setelah dipanggang, dan mudah leleh di dalam mulut. Jika kandungan lemak dalam adonan sangat tinggi, hanya sedikit air yang diperlukan untuk membuat konsistensi adonan sesuai yang diinginkan, gluten yang terbentuk hanya sedikit, proses gelatinisasi juga berkurang sehingga terbentuk tekstur yang sangat lembut. Selain itu lemak juga turut berperan dalam menentukan rasa dari *cookies*. Selama pembentukan adonan waktu pencampuran harus diperhatikan untuk mendapatkan adonan yang homogen dan dengan pengembangan gluten yang diinginkan (Anni, 2008).

b. Pengolahan dan pencetakan *cookies*

Pencampuran dan pengadukan dengan metode krim baik untuk *cookies* yang dicetak, karena menghasilkan adonan yang bersifat membatasi pengembangan gluten yang berlebihan. Adonan kemudian digiling menjadi lembaran (tebal $\pm 0,3$ cm), dicetak sesuai keinginan dan disusun pada loyang yang telah diolesi lemak, kemudian dipanggang dalam oven. Penggilingan (pelempengan) dan pencetakan adonan sebaiknya dilakukan sesegera mungkin setelah adonan terbentuk. Penggilingan dilakukan berulang agar dihasilkan adonan yang halus dan kompak, serta memiliki ketebalan yang seragam (Anni, 2008). Menurut Brown (2000) cara pengolahan atau pencetakan *cookies* dapat dibagi atau di klasifikasikan menjadi 6 jenis yaitu :

1. *Molded cookies*, yaitu adonan yang dibentuk dengan alat atau dengan tangan.
2. *Pressed cookies*, yaitu adonan yang dimasukkan kedalam cetakan

3. semprot dan baru setelah itu disemprotkan di atas loyang.
4. *Bar cookies*, yaitu adonan yang dimasukkan ke dalam loyang pembakaran yang sudah dialas kertas roti dengan ketebalan $\frac{1}{2}$ cm, dimasak setengah matang lalu dipotong bujur sangkar, kemudian dibakar kembali sampai matang.
5. *Drop cookies*, yaitu adonan yang dicetak dengan menggunakan sendok teh kemudian di drop diatas liyang pembakaran.
6. *Rolled cookies*, yaitu adonan diletakan di atas papan atau meja kerja kemudian digiling dengan menggunakan rolling pin lalu adonan dicetak sesuai dengan selera.
7. *Ice box/refrigerator*, yaitu adonan *cookies* dibungkus dan disimpan dalam refrigerator setelah agak mengeras adonan diambil sedikit- sedikit sudah bisa untuk dicetak atau dipotong atau dibentuk sesuai dengan selera.

c. Pembakaran (pemanggangan) *cookies*

Setiap jenis *cookies* memerlukan suhu dan lama pembakaran yang berbeda untuk memperoleh hasil yang maksimal. Semakin besar *cookies* yang dicetak semakin lama pembakarannya dan suhu pembakaran tidak boleh terlalu panas. Suhu pembakaran pada *cookies* yang umum 160-200°C dengan lama pembakaran 10-15 menit, atau lebih lama (Anni, 2008). Suhu dan lama waktu pemanggangan akan mampu mempengaruhi kadar air *cookies* dimasukkan karena bagian luar akan terlalu cepat matang. Hal ini dapat menghambat pengembangan dan permukaan *cookies* yang dihasilkan menjadi retak-retak. Selain itu adonan juga tidak boleh mengandung terlalu banyak gula karena akan mengakibatkan *cookies* terlalu keras atau terlalu manis. *Cookies* yang dihasilkan segera didinginkan untuk menurunkan suhu dan pengerasan *cookies* akibat memadatnya gula dan lemak (Anni, 2008).

2.6 Perubahan Kimia *Cookies*

Pada tahap pemanggangan banyak ditemukan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas *cookies*. Perubahan kimiawi yang terjadi ketika pemanggangan meliputi gelatinisasi pati, penguapan air, reaksi *maillard*, dan karamelisasi gula. Pada saat pemanggangan harus dijaga kelembaban oven setinggi mungkin pada zona awal oven, waktu memanggang lebih lambat jika menggunakan lebih dari satu oven, memaksimalkan muatan *band conveyor*, dan menjaga suhu bagian atas dan bawah oven tetap stabil (Fellow, 2009).

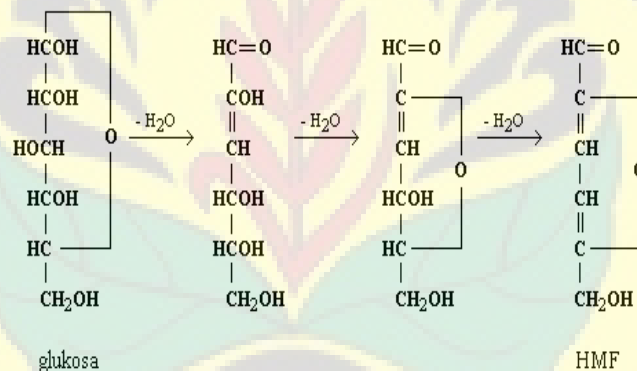
Pemanggangan adalah proses termal dengan suhu tinggi, dimana panas akan diberikan pada produk dari dinding oven melalui radiasi. Transfer panas secara konveksi juga terjadi menuju produk dari udara panas dalam oven yang akan mengakibatkan bagian dalam produk mengalami konduksi panas. Selama pemanggangan penetrasi panas terjadi dibagian atas dan bawah adonan. Penetrasi panas bagian tengah berjalan lambat sehingga membentuk rongga udara dan pembentukan struktur luar *cookies*. Proses pemanggangan pada suhu yang terlalu tinggi mengakibatkan permukaan luar dari bahan sudah kering sedangkan bagian dalamnya masih basah, sehingga menghambat penguapan selanjutnya dari air yang terdapat dalam bahan pangan tersebut (Winarno, 2004).

2.6.1 Reaksi *Maillard*

Reaksi *maillard* adalah suatu reaksi kimia yang terjadi antara asam amino dan gula tereduksi, biasanya pada suhu yang tinggi. Reaksi *maillard* tergolong reaksi non-enzimatik ini menghasilkan warna coklat (*browning*). Secara umum suhu pemanasan lebih berpengaruh daripada waktu pemanasan dalam reaksi *maillard*. Mekanisme reaksi *maillard* sangat kompleks, dimana gula amin akan mengalami denaturasi, siklisasi, fargmentasi, dan polimerisasi sehingga terbentuk kompleks pigmen yang disebut melanoidin. Menurut Catrien dan Tomi (2008) reaksi *maillard* berlangsung pada suasana basa (pH 9,0-10,5), sementara pada suasana asam pada (pH 2,65-7,17) tidak berjalan dengan baik. Pada pH rendah banyak grup amino yang terprotonasi atau bermuatan positif ($-NH_3^+$) sehingga hanya sedikit asam amino yang tersedia untuk reaksi *maillard* (Eriksson, 1981).

2.6.2 Karamelisasi

Pada kenyataannya gula dapat mengalami proses pencoklatan tanpa adanya senyawa amino, tetapi memerlukan suhu yang sangat tinggi. Gula murni dapat mengalami karamelisasi dengan cepat pada suhu di atas 100°C, dan beberapa senyawa bukan amino mempunyai aktivitas katalisator. Senyawa itu adalah berupa garam dari asam karboksilat (sitrat, fumarat, tartrat, malat) dengan fosfat, alkali, asam. Secara pasti mekanisme karamelisasi belum diketahui. Untuk itu digunakan asumsi bahwa mekanismenya sama dengan pencoklatan gula-amino, melalui enolisasi, dehidrasi, dan pemecahan (Sugiyono, 2004). Mekanisme reaksi karamelisasi salah satu diantaranya diajukan oleh Wolform dapat dilihat pada Gambar 2.2



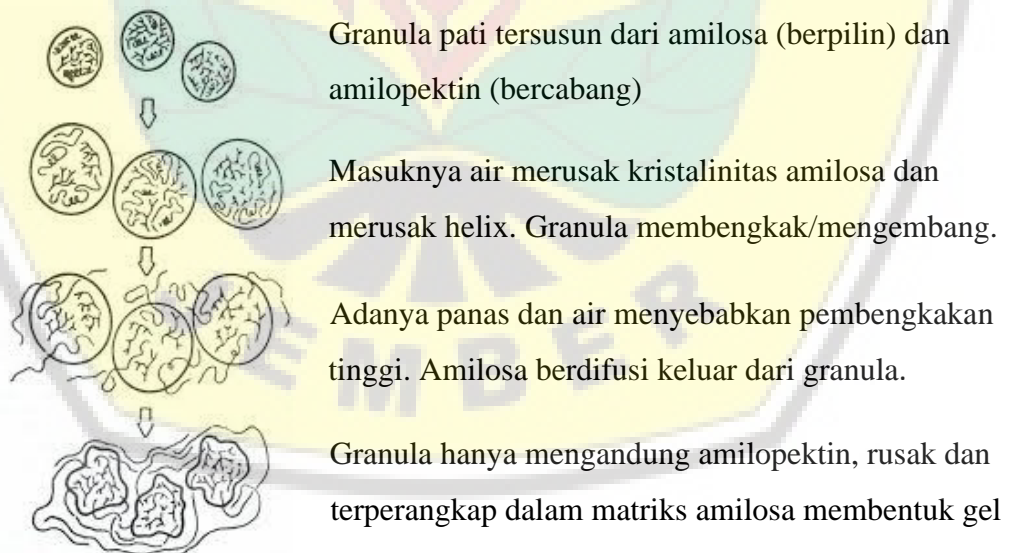
Gambar 2.2 Mekanisme karamelisasi Wolform

2.6.3 Gelatinisasi Pati

Gelatinisasi merupakan fenomena pembentukan gel yang diawali dengan pembengkakan granula pati akibat penyerapan air. Jika pati dimasukkan ke dalam air dingin, granula pati akan menyerap air dan mulai bengkak namun terbatas, sekitar 30% dari berat tepung. Proses pemanasan adonan tepung akan menyebabkan granula semakin membengkak karena penyerapan air semakin banyak. Suhu dimana pembengkakan maksimal disebut dengan suhu gelatinisasi. Selanjutnya pengembangan granula pati juga disebabkan masuknya air ke dalam granula dan terperangkap pada susunan molekul-molekul penyusun pati. Mekanisme pengembangan tersebut disebabkan karena molekul-molekul amilosa

dan amilopektin secara fisik hanya dipertahankan oleh adanya ikatan hidrogen lemah. Atom hidrogen dari gugus hidroksil akan tertarik pada muatan negatif atom oksigen dari gugus hidroksil yang lain. Jika suhu suspensi naik, maka ikatan hidrogen makin lemah, sedangkan energi kinetik molekul-molekul air meningkat, memperlemah ikatan hidrogen antar molekul air. Menurut Tian dkk., (1991) jika pati dipanaskan dalam suhu kritis dengan adanya air yang berlebih granula akan mengimbibisi air, membengkak dan beberapa pati akan terlarut dalam larutan yang ditandai dengan perubahan suspensi pati yang semula keruh menjadi bening dan tentunya akan berpengaruh terhadap kenaikan viskositas.

Menurut Roder dkk., (2005), suhu gelatinisasi pati adalah suhu saat mulai terjadi perubahan tidak dapat balik. Suhu gelatinisasi tidak selalu tepat pada satu titik tetapi berupa kisaran suhu karena populasi granula pati memiliki ukuran yang bervariasi. Gelatinisasi pati terjadi pada kisaran suhu pemanasan tertentu yang sesuai dengan karakteristik masing-masing pati. Mekanisme reaksi gelatinisasi pati dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Mekanisme Gelatinisasi Pati

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Oktober 2019 di Laboratorium Biokimia Hasil Pertanian, Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian, dan Laboratorium EHP (*Engineering Hasil Pertanian*) Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat-alat digunakan pada penelitian ini adalah, oven listrik, oven pengering, loyang, kompor, mangkuk plastik, lepek, sendok, baskom, spatula, blender, ayakan 80 mesh, cetakan, kuas, pisau, *mixer*, penggiling adonan, gelas ukur 100 mL, tabung reaksi, beaker glass 50 mL, 250 mL, 500 mL dan 1000 mL, spektrofotometer UV-Vis, *color reader Minolta CR-10*, *rheotex*, oven kadar air, tanur, labu Kjeldahl, tabung Soxhlet, labu lemak 50 mL, *sentrifuge*, kondensor, alat dekstruksi, alat destilasi, pipet tetes, pipet volume 10 mL dan 1 mL, *pi-pum*, timbangan digital, botol timbang 10 mL, labu takar 1000 mL, penjepit botol timbang, desikator, cawan porselen 20 mL dan 30 mL, elenmeyer 250 mL, corong, mortar, alu, vortex, buret, klem, statif, penjepit, spatula kaca dan spatula besi.

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah terigu segitiga biru, ubi jalar orange, edamame, gula, air, susu skim bubuk, *baking powder*, vanilli, kuning telur, margarin, label, kertas saring, kapas, dan *tissue*. Bahan kimia yang digunakan yaitu aquadest, alkohol 95%, HCl 0,1N, NaOH 30%, NaCl 10%, H₂SO₄ pekat, K₂SO₄, CaSO₄, petroleum benzene, amonium sulfat, asam borat 3%, selenium, sodium karbonat anhidrat, petroliumeter, tertadidrofuran, diklorometana, benzene, indikator dan batu didih

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu perbandingan konsentrasi tepung ubi jalar orange dan tepung edamame. Setiap sampel dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Formulasi perbandingan terigu, tepung ubi jalar orange dan tepung edamame dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Formulasi biskuit tepung ubi jalar orange dan tepung edamame

Perlakuan	Tepung Edamame	Tepung Ubi Jalar Orange	Terigu
A1	10%	70%	20%
A2	20%	60%	20%
A3	30%	50%	20%
A4	40%	40%	20%
A5	50%	30%	20%
A6	60%	20%	20%
A7	70%	10%	20%

Keterangan :

A1 : (tepung edamame 10% ; tepung ubi jalar orange 70% ; terigu 20%)

A2 : (tepung edamame 20% ; tepung ubi jalar orange 60% ; terigu 20%)

A3 : (tepung edamame 30% ; tepung ubi jalar orange 50% ; terigu 20%)

A4 : (tepung edamame 40% ; tepung ubi jalar orange 40% ; terigu 20%)

A5 : (tepung edamame 50% ; tepung ubi jalar orange 30% ; terigu 20%)

A6 : (tepung edamame 60% ; tepung ubi jalar orange 20% ; terigu 20%)

A7 : (tepung edamame 70% ; tepung ubi jalar orange 10% ; terigu 20%)

Tabel 3.2 Formulasi bahan masing-masing perlakuan per 100 g

Komposisi Bahan (g)	Perlakuan						
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Terigu	9	9	9	9	9	9	9
Tepung ubi jalar orange	31,5	27	22,5	18	13,5	9	4,5
Tepung edamame	4,5	9	13,5	18	22,5	27	31,5
Margarin	14	14	14	14	14	14	14
Gula halus	15	15	15	15	15	15	15
Kuning telur	11	11	11	11	11	11	11
Susu bubuk	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Vanilli	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Baking powder</i>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Air	10	10	10	10	10	10	10

3.3.2 Tahapan Percobaan

Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan yaitu pembuatan tepung ubi jalar orange, tepung edamame, dan pembuatan biskuit

1. Pembuatan Tepung Ubi Jalar Orange

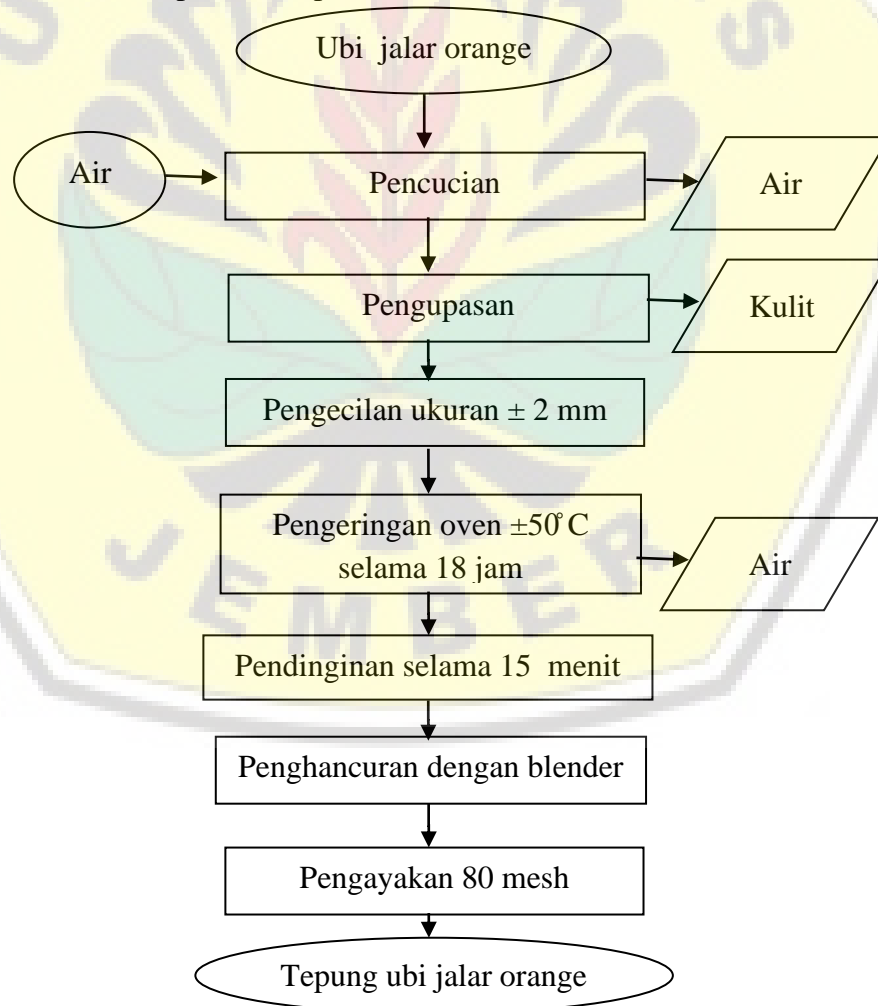
Tahapan proses pengolahan tepung pada umumnya terdiri dari pemilihan bahan, pencucian, pengecilan ukuran, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan. Hal utama yang dilakukan adalah dengan menyiapkan ubi jalar orange yang telah disortasi, kemudian mencuci ubi sampai bersih dan ditiriskan. Selanjutnya, mengupas kulit ubi jalar orange dan memotongnya menjadi *chips*. Kemudian sampel dikeringkan dengan oven pengering pada suhu 50° C selama 20 jam. Setelah sampel kering dilakukan penepungan dengan menggunakan blender, kemudian dilakukan pengayakan menggunakan ayakan 80 mesh. Diagram alir pembentukan tepung ubi jalar orange dapat dilihat pada Gambar 3.1

2. Pembuatan Tepung Edamamme

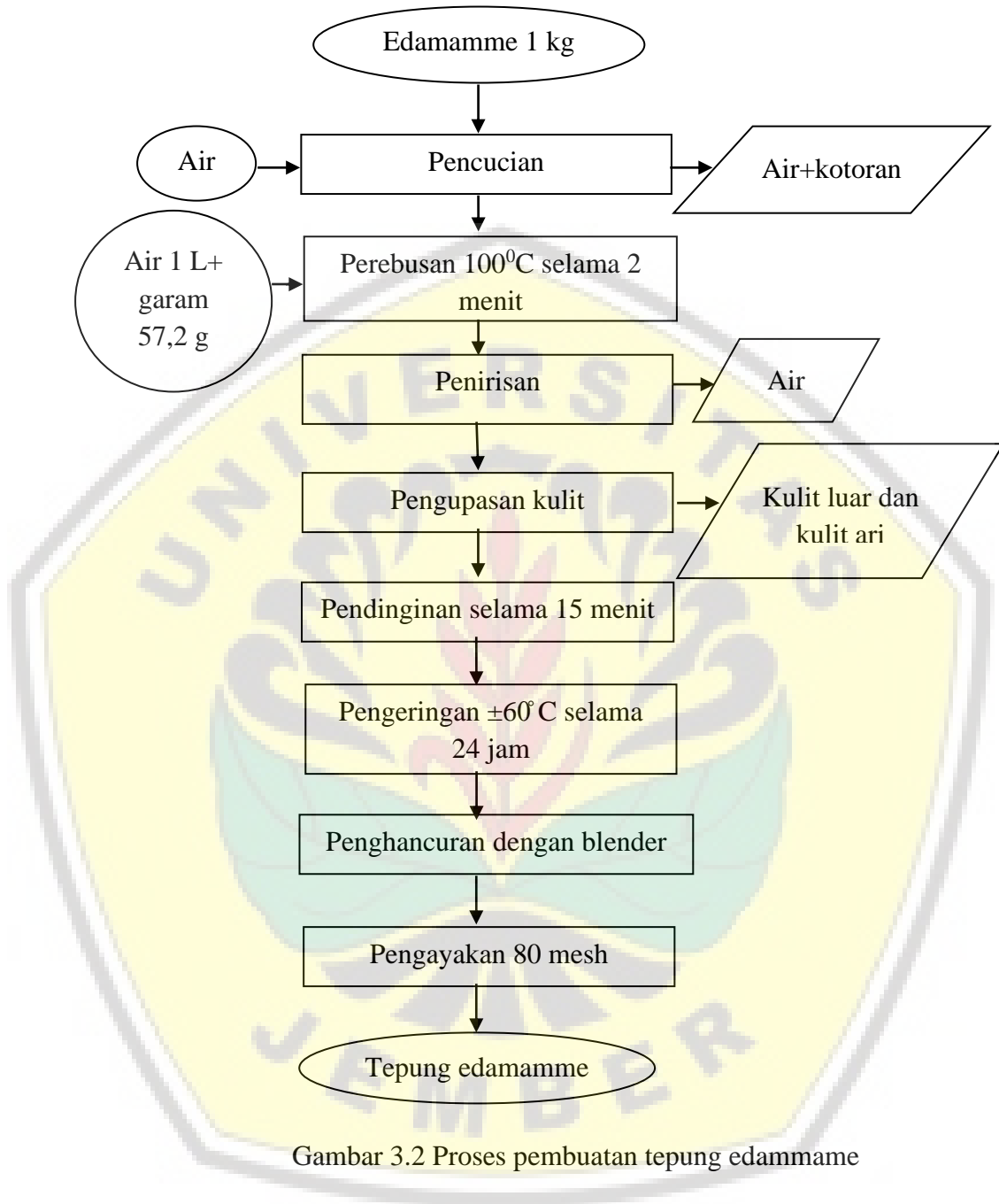
Pembuatan tepung edamame, meliputi pengupasan kulit edamame, perebusan edamame dengan suhu 98-100⁰C selama 2 menit, penirisan dan pengeringan dalam oven dengan suhu 60⁰C selama 24 jam. Edamame yang sudah kering dilakukan penggilingan dan pengayakan menggunakan ayakan berukuran 80 mesh. Diagram alir pembuatan tepung edamame dapat dilihat pada Gambar 3.2

3. Pembuatan *Cookies*

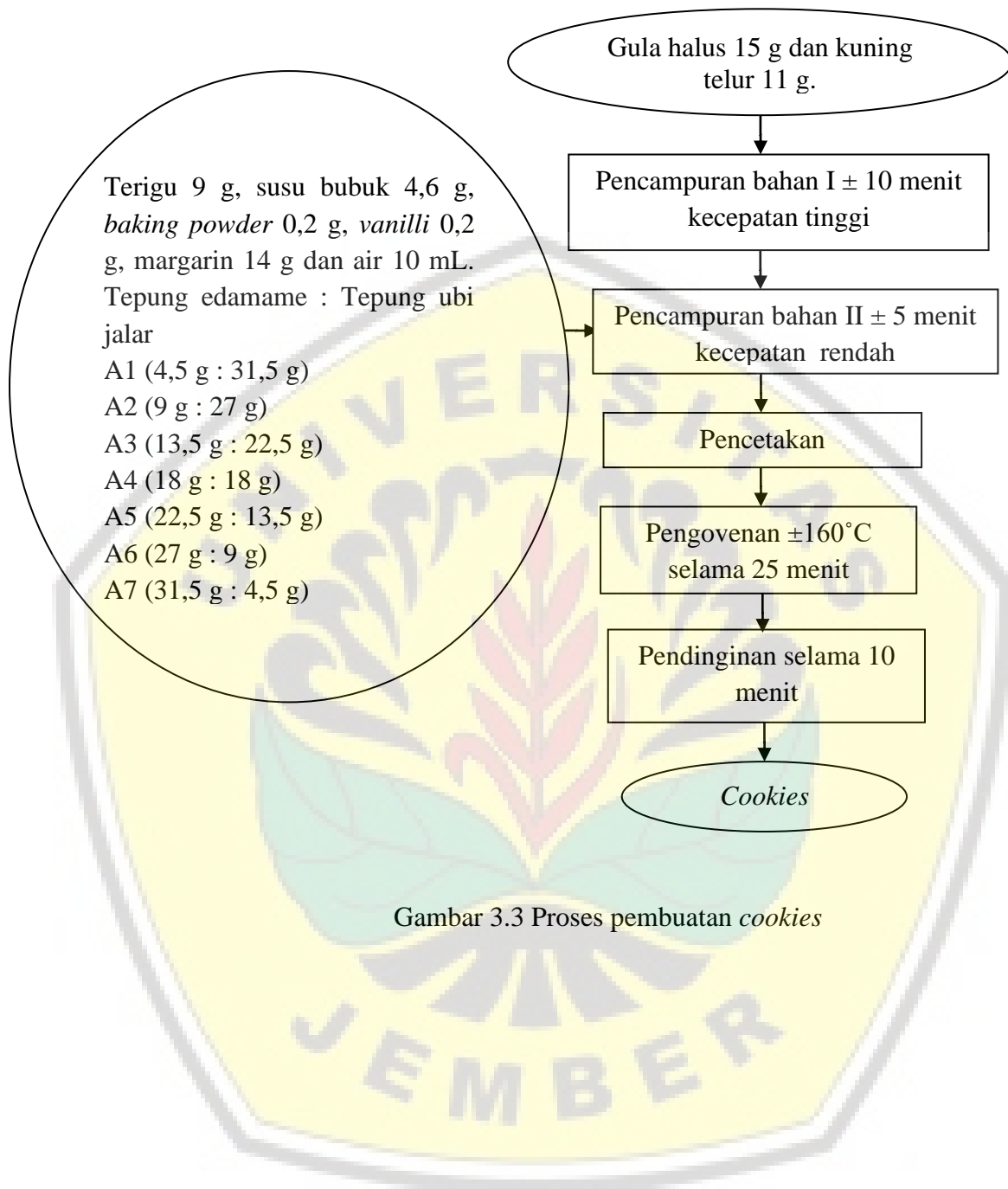
Proses pembuatan *cookies* secara garis besar terdiri dari pencampuran (*mixing*), pembentukan (*forming*) dan pemanggangan (*bucking*). Hal pertama yang dilakukan yaitu menimbang semua bahan. Kemudian, memasukkan bahan pencampuran pertama yang terdiri dari gula halus 15 g, kuning telur 11g. Setelah itu, memasukan bahan pencampuran kedua yang terdiri dari terigu 9 g, tepung edamame, tepung ubi jalar orange, margarin 14 g, susu bubuk bubuk 4,6 g, *baking powder* 0,2 g, vanilli 0,2 g dan air 10 mL. Semua bahan yang telah dilakukan pencampuran kemudian dicetak. Setelah pencetakan, adonan dimasukkan kedalam oven dengan suhu dan lama pemanggangan 160⁰C selama 25 menit. Kemudian, setelah dioven didinginkan selama 10 menit. Diagram alir pembuatan *cookies* dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.1 Proses pembuatan tepung ubi jalar orange



Gambar 3.2 Proses pembuatan tepung edamamme

Gambar 3.3 Proses pembuatan *cookies*

3.4 Parameter Penelitian

Parameter yang diujikan pada penelitian ini meliputi :

1. Analisa sifat fisik yang diujikan yaitu :
 - a. Warna (*lightness* dan *hue*)
 - b. Tekstur (kekerasan) menggunakan *rheotex*.
2. Analisa sifat kimia yang diujikan yaitu :
 - a. Kadar air (AOAC, 2005)
 - b. Kadar abu (AOAC, 2005)
 - c. Kadar karbohidrat (AOAC, 2005)
 - d. Kadar lemak (AOAC, 2005)
 - e. kadar protein (AOAC, 2005)
 - f. kadar β -karoten (Mappiratu, 1990)
3. Analisa sensoris yang diujikan menggunakan uji kesukaan meliputi :
 - a. Warna,
 - b. Aroma,
 - c. Testur,
 - d. Rasa,
 - e. Keseluruhan.

3.5 Prosedur Analisa

Parameter pengujian biskuit meliputi sifat fisik, sifat kimia, dan sensoris

3.5.1 Sifat Fisik

a) Warna

Pengujian warna menggunakan *colour reader*. Pengamatan terhadap warna menggunakan *Colour Reader*. Langkah pertama yang dilakukan yaitu tekan tombol on pada *Colour Reader* selanjutnya pengukuran diawali dengan standarisasi alat menggunakan keramik standart yang mempunyai nilai L, a dan b. Kemudian ujung lensa alat ditempelkan pada permukaan sampel yang akan diamati. Pembacaan dilakukan pada 5 titik pada sampel. *Colour reader* dihidupkan dengan cara menekan tombol *power*. Lensa diletakkan pada porselen standar secara tegak lurus dan menekan tombol “target” maka nilai akan muncul

pada layar (L,a,b) yang merupakan nilai standarisasi kemudian menekan kembali tombol “target” sehingga muncul nilai dE, dL, da, dan db.

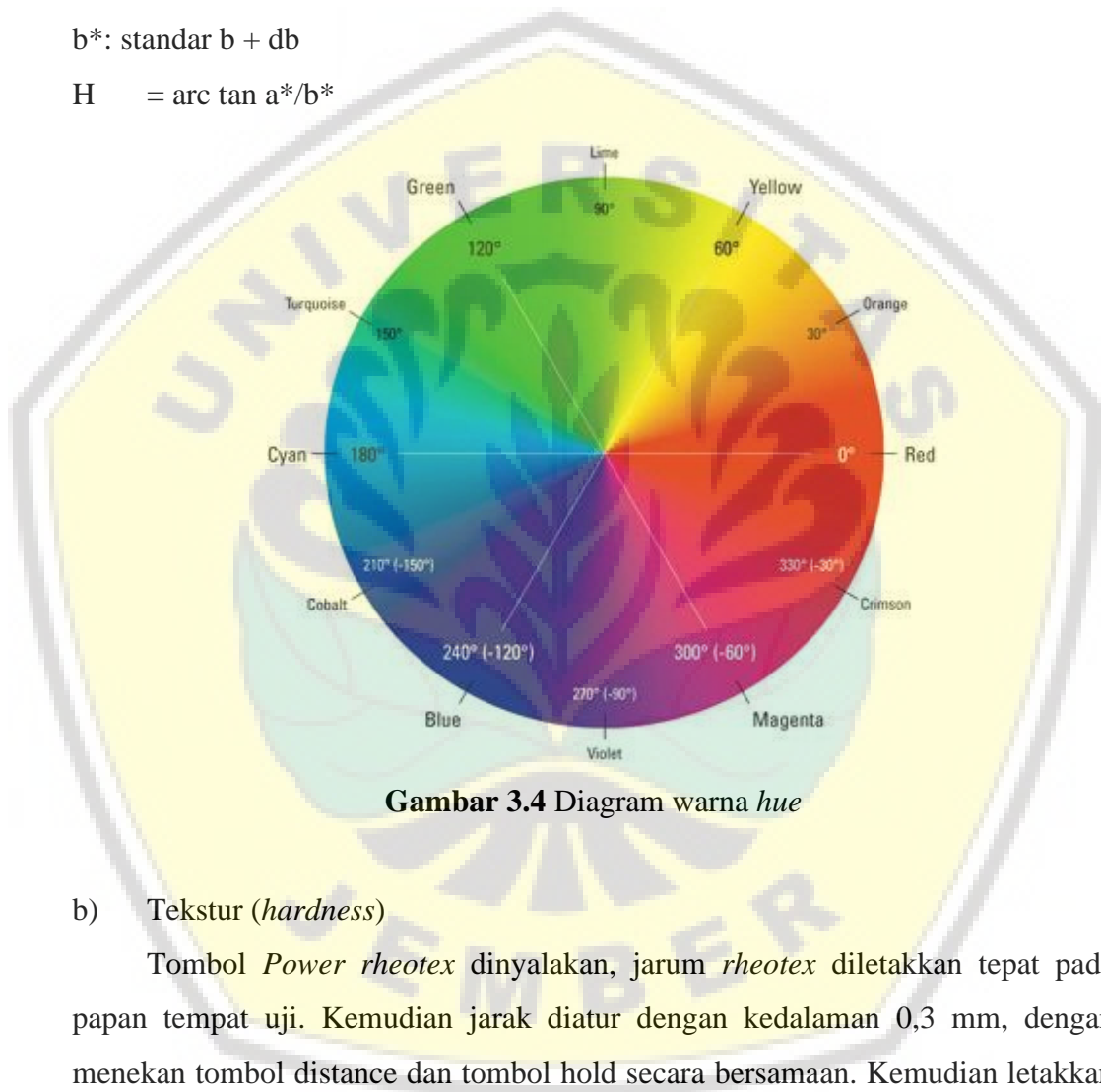
Rumus :

L : standar + dL

a*: standar a + b

b*: standar b + db

H = $\text{arc tan } a^*/b^*$



Gambar 3.4 Diagram warna *hue*

b) Tekstur (*hardness*)

Tombol *Power rheotex* dinyalakan, jarum *rheotex* diletakkan tepat pada papan tempat uji. Kemudian jarak diatur dengan kedalaman 0,3 mm, dengan menekan tombol *distance* dan tombol *hold* secara bersamaan. Kemudian letakkan *cookies* dengan ketebalan 2,5 cm pada tempat uji tepat dibawah jarum *rheotex*, selanjutnya tekan tombol *start* selama beberapa detik sampai terdengar tanda bunyi selesai kemudian dilanjutkan dengan membaca angka yang ditunjukkan jarum *rheotex* yaitu dengan satuan g/mm.

3.5.2 Sifat Kimia

a) Kadar Air (AOAC, 2005)

Kadar air ditentukan dengan metode cawan kering (AOAC, 2005), yaitu analisis dengan menggunakan oven langsung pada suhu 105°C. Prinsipnya adalah menguapkan molekul air (H₂O) bebas yang ada dalam sampel. Kemudian sampel ditimbang sampai didapat bobot konstan yang diasumsikan semua air yang terkandung dalam sampel sudah diuapkan. Selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan merupakan banyaknya air yang diuapkan. Cawan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100-105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Timbang sampel sebanyak 2 gram dalam cawan yang sudah dikeringkan (B), kemudian dioven pada suhu 100-105°C selama 3-5 jam. Kemudian dinginkan dalam desikator selama 30 menit dan dilakukan penimbangan (C). Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan. Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan :

A : berat cawan kosong dinyatakan dalam gram

B : berat cawan + sampel awal dinyatakan dalam gram

C : berat cawan + sampel kering dinyatakan dalam gram

b) Kadar Abu (AOAC, 2005)

Analisis kadar abu dilakukan menggunakan metode oven (AOAC, 2005), yaitu pembakaran atau pengabuan bahan-bahan organik yang diuraikan menjadi air (H₂O) dan karbondioksida (CO₂) tetapi zat anorganik tidak terbakar. Zat anorganik ini disebut abu. Prosedur analisis kadar abu sebagai berikut: cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100 sampai 105°C, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 5g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dibakar di atas nyala pembakar bunsen sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu 550-600°C sampai pengabuan sempurna. Sampel yang sudah diabukan didinginkan dalam

desikator dan ditimbang (C). Tahap pembakaran dalam tanur diulangi sampai didapat bobot yang konstan. Kadar abu dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Abu(\%)} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

A: berat cawan kosong dinyatakan dalam gram

B: berat cawan + sampel awal dinyatakan dalam gram

C: berat cawan + sampel kering dinyatakan dalam gram

c) Kadar Protein (AOAC, 2005)

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode *kjeldahl* (AOAC, 2005). Prinsipnya adalah oksidasi bahan-bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi amonia oleh asam sulfat, selanjutnya amonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk amonium sulfat. Amonium sulfat yang terbentuk diuraikan dan larutan dijadikan basa dengan NaOH. Amonia yang diuapkan akan diikat dengan asam borat. Nitrogen yang terkandung dalam larutan ditentukan jumlahnya dengan titrasi menggunakan larutan baku asam. Sampel ditimbang sebanyak 0,5 g, dimasukkan ke dalam labu *kjeldahl* 100 ml, ditambahkan dengan 2,5-5 gram atau 0,5-1 selenium mix dan H₂SO₄ pekat sebanyak 7 ml. Awalnya dipanaskan dengan skala kecil, kemudian skala dibesarkan sampai larutan menjadi jernih dan SO₂ hilang. Larutan dibiarkan dingin dan dipindahkan ke labu destilasi dan ditambahkan 10 ml NaOH 10% atau lebih, kemudian disuling. Destilat ditampung dalam larutan 20 ml larutan asam borat 3%. Larutan asam borat dititrasi dengan HCL 0,1 N dengan menggunakan metil biru sebagai indikator. Blanko diperoleh dengan cara yang sama namun tanpa menggunakan sampel. Kadar protein dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar protein \%} = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml HCl blanko}) \times n \text{ HCl} \times 6,25 \times 14.008}{\text{Berat sampel} \times 1000} \times 100\%$$

d) Kadar Lemak (AOAC, 2005)

Sampel seberat 2 g dimasukkan ke dalam kertas saring dan dimasukkan ke dalam selongsong lemak, kemudian dimasukkan ke dalam *soxhlet*. Kemudian labu lemak yang sudah ditimbang berat tetapnya disambungkan dengan *soxhlet*. Sampel dimasukkan ke dalam *soxhlet* dan disiram dengan pelarut lemak heksana. Tabung ekstraksi dipasang pada alat destilasi *soxhlet* lalu dipanaskan pada suhu 80° C menggunakan pemanas listrik selama 6 jam. Pelarut lemak yang ada dalam labu lemak didestilasi hingga semua pelarut lemak menguap. Saat destilasi, pelarut akan tertampung disoxhlet dan dikeluarkan sehingga tidak kembali ke dalam labu lemak. Labu lemak dikeringkan dalam oven pada suhu 105° C selama 15 menit, setelah itu labu didinginkan dalam desikator sampai beratnya konstan. Perhitungan kadar lemak:

$$\% \text{ Kadar lemak} = \frac{C - A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat labu lemak kosong (g)

B = Berat sampel (g)

C = Berat ekstrak lemak (g)

e) Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat dilakukan secara *by difference*, yaitu hasil pengurangan dari 100% dengan kadar air, abu, protein, dan lemak sehingga kadar karbohidrat tergantung pada faktor pengurangan. Kadar karbohidrat dapat dihitung menggunakan rumus:

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

f) Kadar β -karoten (Mappiratu, 1990)

Analisis karoten dilakukan menggunakan metode spektrofotometri *cookies* sebanyak 1 g diekstrak dengan heksan sebanyak 10 mL, kemudian dikocok pada agitasi 250 rpm selama 1 jam. Ekstraksi dilakukan berulang hingga ekstraknya tidak berwarna. Ekstrak yang diperoleh diukur volumenya dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 444 nm. Kemudian, sampel adonan

cookies juga diambil dan dianalisis dengan metode yang sama. Kadar karoten dalam sampel dan adonan dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$X = \frac{A \cdot Y}{E_{1\text{ cm}}^{1\%} \cdot 100}$$

Ket :

X = Berat karoten (mg/g)

A = Absorbansi

Y = Jumlah volume ekstrak (mL)

$E_{1\text{ cm}}^{1\%}$ = koefisien ekstingsi molar (2500 mL/g)

Rumus kadar karoten dalam sampel :

$$\frac{\text{Berat karoten (mg)}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

Rumus karoten dalam adonan :

$$\frac{\text{Berat karoten (mg)}}{\text{Berat adonan (g)}}$$

Resistensi karoten :

$$\frac{\text{Kadar karoten sampel}}{\text{Kadar karoten adonan}} \times 100\%$$

3.5.3 Uji Organoleptik

Uji Organoleptik disebut juga dengan penelitian indera atau penelitian sensorik yang merupakan suatu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indera manusia untuk mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa suatu produk makanan, minuman, maupun obat (Ayustaningwarno, 2014). Menurut Apriyana (2014), pengkodean sampel harus dilakukan sedemikian rupa hindari pemberian nama sampel berurutan karena dapat menimbulkan bias. Penamaan contoh harus dilakukan sedemikian rupa sehingga responden tidak dapat menebak isi sampel tersebut berdasarkan penamaannya. Pemberian nama biasanya menggunakan tiga angka arab atau huruf secara acak. Kode yang digunakan pada sampel ini berupa numerik. Pada penelitian ini menggunakan tujuh skala hedonik dengan urutan skala 1 menyatakan sangat tidak suka, skala 2 menyatakan tidak suka, skala 3

menyatakan agak tidak suka, skala 4 menyatakan netral, skala 5 menyatakan agak suka, skala 6 menyatakan suka, dan skala 7 menyatakan sangat suka.

3.5.4 Uji Efektivitas

Penentuan perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan metode indeks efektivitas (DeGarmo dkk., 1984). Metode ini dilakukan berdasarkan prosedur sebagai berikut: Variabel diurutkan menurut prioritas dan kontribusi terhadap hasil. Memberikan bobot nilai pada masing-masing variabel (BV) sesuai kontribusinya dengan angka relatif 0-1. Bobot ini berbeda tergantung dari kepentingan masing-masing variabel yang hasilnya diperoleh sebagai akibat perlakuan. Bobot normal (BN) ditentukan dari masing-masing variabel dengan membagi bobot variabel (BV) dengan jumlah semua bobot variabel. Mengelompokkan variabel-variabel yang dianalisa dua kelompok yaitu:

- a) Kelompok A, terdiri dari variabel-variabel yang semakin besar reratanya semakin baik (dikehendaki pada produk yang diperlakukan),
- b) Kelompok B adalah kelompok yang makin besar reratanya semakin jelek (tidak dikehendaki).

Variabel dengan rerata semakin besar semakin baik, maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan nilai tertinggi sebagai nilai terbaik. Sebaliknya untuk variabel dengan nilai semakin kecil semakin baik, maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek dan nilai terendah sebagai yang terbaik. Menghitung nilai hasil (Nh) masing-masing variabel yang diperoleh dari perkalian bobot normal (BN) dengan nilai efektifitas (Ne). Menjumlahkan nilai hasil dari semua variabel, dan kombinasi terbaik dipilih dari kombinasi perlakuan yang memiliki nilai hasil (Nh) tertinggi.

$$N \text{ EFEKTIVITAS} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

$$\text{Nilai Hasil} = NE \times \text{bobot}$$

3.6 Analisis Data

Data analisis pengujian fisik dan kimia di analisis menggunakan metode ANOVA (*Analysis Of Variance*) dan apabila diperoleh data berbeda nyata maka analisis dilanjutkan dengan metode DNMRT (*Duncan's New Multiple Range Test*) dengan taraf kepercayaan 5% sedangkan pengujian sensoris di analisis menggunakan metode perhitungan *Chi Square* dengan taraf kepercayaan 5% , apabila terdapat perbedaan kepada panelis data dibahas secara deskriptif.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu :

1. Perlakuan *cookies* dengan penambahan tepung edamame dan tepung ubi jalar orange berpengaruh nyata terhadap *hue*, kesukaan warna, tekstur, rasa, Kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat serta kadar β -karoten sedangkan perlakuan tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap warna (*lightness*), tekstur (kekerasan), kadar air, aroma dan keseluruhan (*overall*).
2. Perlakuan terbaik berdasarkan uji efektivitas terdapat pada *cookies* perlakuan A1 (tepung edamame 10% ; tepung ubi orange 70% ; terigu 20%)

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan saran yang dapat disampaikan yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap mutu dan daya simpan agar *cookies* lebih tahan lama serta perlu melakukan analisis daya patah dan kadar serat yang terkandung pada *cookies*.

LAMPIRAN

Lampiran 4.1 Warna (*Lightness*)

Perlakuan	U1	U2	U3	Total	Rata-rata	STDEV
A1	54,8	61,38	54,34	170,52	56,84	3,94
A2	64,22	61,06	53,22	178,50	59,50	5,66
A3	57,14	57,76	51,48	166,38	55,46	3,46
A4	59,02	54,42	54,22	167,66	55,89	2,72
A5	51,74	55,16	53,04	159,94	53,31	1,73
A6	55,92	53,32	55	164,24	54,75	1,32
A7	56,82	51,34	54	162,16	54,05	2,74
Total perlakuan	399,66	394,44	375,3	1169,40	389,80	
Rata-rata perlakuan	57,09	56,35	53,6143	167,06	55,69	
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	75.385	6	12.564	1.110	.404	
Within Groups	158.400	14	11.314			
Total	233.785	20				

Lampiran 4.2 Sudut Warna (*Hue*)

Perlakuan	U1	U2	U3	Total	Rata-rata	STDEV
A1	74,68	80,52	74,60	229,81	76,60	3,39
A2	83,48	80,95	76,36	240,80	80,27	3,61
A3	77,74	79,77	74,32	231,82	77,27	2,75
A4	80,23	77,29	77,21	234,73	78,24	1,72
A5	76,69	82,16	79,53	238,39	79,46	2,74
A6	80,74	84,82	81,75	247,31	82,44	2,12
A7	84,12	82,85	86,16	253,13	84,38	1,67
Total perlakuan	557,69	568,36	549,94	1675,99	558,66	
Rata-rata perlakuan	139,42	142,09	137,48	419,00	139,67	

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	141.774	6	23.629	3.315	.030
Within Groups	99.779	14	7.127		
Total	241.554	20			

Perlakuan	Rata-rata	Daerah kisaran warna
A1	76,60	Yellow
A2	80,27	Yellow Green
A3	77,27	Yellow
A4	78,24	Yellow
A5	79,46	Yellow Green
A6	82,44	Yellow Green
A7	84,38	Yellow Green

Lampiran 4.3 Tekstur (Kekerasan)

Perlakuan	U1	U2	U3	Rata-rata	STDEV
A1	452,8	393,2	302	382,67	75,95
A2	437,8	424,8	289,2	383,93	82,30
A3	525,2	340,6	299,8	388,53	120,10
A4	387	387,4	392,8	389,07	3,24
A5	460	403,4	312,2	391,87	74,57
A6	389,6	401,2	386,4	392,40	7,79
A7	388,2	411,6	377,8	392,53	17,31
Total Perlakuan	3040,6	2762,2	2360,2	2721	
Rata-rata Perlakuan	434,37	394,60	337,17	388,71	

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	293.086	6	48.848	.010	1.000
Within Groups	65795.440	14	4699.674		
Total	66088.526	20			

Lampiran 4.4 Kadar Air

Perlakuan	A	B	C	Total	Rata-rata	STDEV
A1 (10 : 70)	7,89	9,12	8,32	25,33	8,44	0,62190921
A2 (20 : 60)	7,36	9,19	8,42	24,96	8,32	0,91899905
A3 (30 : 50)	7,63	8,29	8,81	24,73	8,24	0,58725901
A4 (40 : 40)	8,11	7,75	7,95	23,82	7,94	0,18120162
A5 (50 : 30)	7,95	7,71	7,64	23,30	7,77	0,16699135
A6 (60 : 20)	7,66	7,96	6,96	22,57	7,52	0,51619423
A7 (70 : 10)	7,79	7,07	7,28	22,14	7,38	0,36806771
Total perlakuan	54,39	57,09	55,36	166,84	55,61	
Rata-rata perlakuan	7,77	8,16	7,91	23,83	7,94	

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.020	6	.503	1.724	.188
Within Groups	4.086	14	.292		
Total	7.106	20			

Lampiran 4.5 Kadar Abu

Perlakuan	A	B	C	Total	Rata-rata	STDEV
A1 (10 : 70)	3,27	2,83	3,06	9,16	3,05	0,222668476
A2 (20 : 60)	2,43	3,40	3,27	9,10	3,03	0,52536297
A3 (30 : 50)	2,98	2,74	2,91	8,64	2,88	0,121590539
A4 (40 : 40)	2,73	2,88	2,33	7,94	2,65	0,284382046
A5 (50 : 30)	2,30	2,54	2,83	7,68	2,56	0,26287055
A6 (60 : 20)	2,48	2,44	2,48	7,41	2,47	0,02065479
A7 (70 : 10)	2,35	2,20	1,97	6,51	2,17	0,191195677
Total perlakuan	18,55	19,03	18,86	56,43	18,81	
Rata-rata perlakuan	2,65	2,72	2,69	14,11	4,70	

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.863	6	.311	4.107	.014
Within Groups	1.059	14	.076		
Total	2.922	20			

Lampiran 4.6 Kadar Protein

Perlakuan	A	B	C	Total	Rata-rata	STDEV
A1 (10 : 70)	10,67	12,26	13,18	36,11	12,04	1,27028
A2 (20 : 60)	15,59	16,80	15,28	47,66	15,89	0,80546
A3 (30 : 50)	16,61	18,69	16,06	51,36	17,12	1,38582
A4 (40 : 40)	19,00	21,26	20,24	60,49	20,16	1,13224
A5 (50 : 30)	21,33	23,71	22,15	67,19	22,40	1,21108
A6 (60 : 20)	22,60	24,94	23,02	70,55	23,52	1,2465
A7 (70 : 10)	23,38	25,85	23,59	72,82	24,27	1,36671
Total perlakuan	129,16	143,50	133,52	406,19	135,40	
Rata-rata perlakuan	18,45	20,50	19,07	101,55	33,85	

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	366.019	6	61.003	41.233	.000
Within Groups	20.713	14	1.479		
Total	386.731	20			

Lampiran 4.7 Kadar Lemak

Perlakuan	A	B	C	Total	Rata-rata	STDEV
A1 (10 : 70)	19,87	19,06	19,35	58,28	19,43	0,410757611
A2 (20 : 60)	20,24	19,85	19,00	59,09	19,70	0,632431375
A3 (30 : 50)	22,74	21,67	20,28	64,69	21,56	1,23584991
A4 (40 : 40)	23,05	22,37	20,54	65,96	21,99	1,298358294
A5 (50 : 30)	25,79	24,13	23,31	73,23	24,41	1,259305732
A6 (60 : 20)	25,83	24,42	24,52	74,77	24,92	0,787217468
A7 (70 : 10)	26,16	25,98	26,10	78,25	26,08	0,091322587
Total perlakuan	163,68	157,47	153,12	474,27	158,09	
Rata-rata perlakuan	23,38	22,50	21,87	118,57	39,52	

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	122.198	6	20.366	23.757	.000
Within Groups	12.002	14	.857		
Total	134.200	20			

Lampiran 4.8 Kadar Karbohidrat

Perlakuan	A	B	C	Total	Rata-rata	STDEV
A1 (10 : 70)	58,29	56,82	56,08	171,20	57,07	1,12644
A2 (20 : 60)	54,39	51,85	54,03	160,28	53,43	1,37306
A3 (30 : 50)	50,03	49,57	51,94	151,54	50,51	1,25344
A4 (40 : 40)	47,11	46,43	48,94	142,48	47,49	1,30142
A5 (50 : 30)	42,62	42,35	44,07	129,04	43,01	0,9249
A6 (60 : 20)	41,43	41,17	43,03	125,63	41,88	1,00538
A7 (70 : 10)	40,17	39,89	41,06	121,12	40,37	0,60905
Total perlakuan	334,04	328,09	339,15	1001,28	333,76	
Rata-rata perlakuan	47,72	46,87	48,45	250,32	83,44	

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	713.818	6	118.970	96.138	.000
Within Groups	17.325	14	1.237		
Total	731.143	20			

Lampiran 4.9 Kadar β -Karoten

Perlakuan	A	B	C	Total	Rata-rata	STDEV
A1 (10 : 70)	34,85	36,45	36,00	107,30	35,77	0,825126253
A2 (20 : 60)	27,58	29,02	28,50	85,10	28,37	0,729200475
A3 (30 : 50)	23,71	25,19	26,07	74,97	24,99	1,192644121
A4 (40 : 40)	19,53	21,40	20,73	61,66	20,55	0,947435134
A5 (50 : 30)	14,70	16,83	13,55	45,08	15,03	1,66422154
A6 (60 : 20)	11,48	12,51	10,36	34,35	11,45	1,075313908
A7 (70 : 10)	5,50	7,00	6,51	19,01	6,34	0,764874717
Total perlakuan	137,35	148,40	141,72	427,47	142,49	
Rata-rata perlakuan	19,62	21,20	20,25	61,07	20,36	

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1891.456	6	315.243	290.750	.000
Within Groups	15.179	14	1.084		
Total	1906.635	20			

Keterangan :

- a.) Jika nilai signifikan $> 0,05$ (tidak berpengaruh signifikan)
- b.) Jika nilai signifikan $< 0,05$ (berpengaruh signifikan)

Lampiran 4.10 Organoleptik Warna

No	Panelis	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	Novia	7	1	2	3	1	4	3
2	Jihan Rosa K. W.	6	6	6	6	3	7	7
3	Yoaga Lintang P.	6	5	6	4	5	5	4
4	Sakinah	7	5	6	5	4	5	3
5	Jassy Dwi	3	6	6	6	3	6	6
6	Rizkia Anggia	7	7	6	7	4	4	5
7	M. Abdan D. H.	6	2	4	5	3	2	1
8	Meida Cahyaning P.	5	2	4	6	3	7	1
9	Raisantara P. P.	6	5	5	4	2	4	4
10	Devi Angella C.	7	6	6	6	6	3	2
11	Aminatus S.	6	5	6	7	5	5	4
12	Suprihatin	6	2	6	6	2	2	3
13	Rizka Rola	5	5	5	5	3	3	3
14	Titin Nur F.	5	5	6	5	1	3	1
15	Kristina Lois	5	5	5	6	5	6	4
16	Siti Romlah	6	6	5	4	3	3	3
17	Lusi Karlina W.	7	6	6	6	6	5	5
18	Dimitri	6	5	5	7	2	3	3
19	Intan Aulia	7	3	3	6	2	3	2
20	Faizah Y. Z.	7	6	3	3	1	3	2
21	Ririn Rofi' M.	6	6	4	4	2	5	3
22	M. Rizky Dwi I.	3	3	6	3	4	6	3
23	Yashinta P.	6	7	6	5	5	3	3
24	Ilham Setiawan	4	2	3	7	6	6	5
25	Yandra R.	6	5	6	5	5	5	5
26	Sheila MeryA.	7	7	7	6	7	7	7
27	Nur Halima	6	4	4	6	5	4	4
28	Lufi Wirantika	6	6	5	4	6	5	6
29	Hikmah Syifa'	6	5	6	5	4	4	5
30	M. Rosi	6	5	6	5	5	3	3
Rata-rata		5,87	4,77	5,13	5,23	3,77	4,37	3,67

Kesukaan * Perlakuan Crosstabulation

		Perlakuan							Total
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
Kesukaan	Sangat tidak suka	0	1	0	0	3	0	3	7
	Tidak suka	0	4	1	0	5	2	3	15
	Agak tidak suka	2	2	3	3	6	9	10	35
	Netral	1	1	4	5	4	5	5	25
	Agak suka	4	11	6	8	7	7	5	48
	Suka	15	8	15	10	4	4	2	58
	Sangat suka	8	3	1	4	1	3	2	22
Total		30	30	30	30	30	30	30	210

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	77.826 ^a	36	.000
Likelihood Ratio	82.627	36	.000
Linear-by-Linear Association	32.033	1	.000
N of Valid Cases	210		

Hipotesis :

H₀ = Perbandingan konsentrasi tepung edamame dan ubi jalar orange tidak berpengaruh terhadap kesukaan warna

H₁ = Perbandingan konsentrasi tepung edamame dan ubi jalar orange berpengaruh terhadap kesukaan warna

H₀ diterima apabila signifikansi > 0,05

H₀ ditolak apabila signifikansi < 0,05

Lampiran 4.11 Organoleptik Tekstur

No	Panelis	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	Novia	3	2	3	5	4	3	2
2	Jihan Rosa K. W.	3	3	5	6	3	5	6
3	Yoaga Lintang P.	5	6	5	5	4	4	2
4	Sakinah	5	5	5	4	5	6	7
5	Jassy Dwi	6	6	5	5	6	5	6
6	Rizkia Anggia	5	4	4	6	5	6	6
7	M. Abdan D. H.	4	5	3	6	4	5	3
8	Meida Cahyaning P.	6	4	5	7	3	2	1
9	Raisantara P. P.	6	4	6	4	4	5	5
10	Devi Angella C.	6	4	3	4	3	3	2
11	Aminatus S.	6	4	6	6	5	6	6
12	Suprihatin	6	5	5	6	2	6	2
13	Rizka Rola	4	4	3	5	4	3	4
14	Titin Nur F.	5	3	2	5	2	3	6
15	Kristina Lois	4	5	5	6	4	3	6
16	Siti Romlah	4	4	6	5	4	2	2
17	Lusi Karlina W.	7	7	7	6	6	3	5
18	Dimitri	5	2	3	4	6	3	2
19	Intan Aulia	5	5	3	6	3	3	2
20	Faizah Y. Z.	3	3	3	1	1	2	6
21	Ririn Rofi' M.	5	5	4	3	2	3	2
22	M. Rizky Dwi I.	4	4	5	4	4	6	2
23	Yashinta P.	5	4	4	7	5	5	6
24	Ilham Setiawan	5	5	6	6	5	6	6
25	Yandra R.	3	4	4	4	4	4	4
26	Sheila MeryA.	4	4	5	6	6	5	5
27	Nur Halima	6	3	4	2	3	6	2
28	Lufi Wirantika	5	5	5	5	4	4	5
29	Hikmah Syifa'	4	4	6	4	4	6	4
30	M. Rosi	4	4	4	3	3	5	4
Rata-rata		4,77	4,23	4,47	4,87	3,93	4,27	4,03

Kesukaan * Perlakuan Crosstabulation

		Perlakuan							Total
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
Kesukaan	Sangat tidak suka	0	0	0	1	1	0	1	3
	Tidak suka	0	2	1	1	3	3	10	20
	Agak tidak suka	4	4	7	2	6	9	1	33
	Netral	8	13	6	7	11	3	4	52
	Agak suka	10	8	10	7	5	7	4	52
	Suka	7	2	5	10	4	8	9	45
	Sangat suka	1	1	1	2	0	0	1	6
Total		30	30	30	30	30	30	30	210

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	63.303 ^a	36	.003
Likelihood Ratio	64.300	36	.003
Linear-by-Linear Association	4.013	1	.045
N of Valid Cases	210		

Hipotesis :

H₀ = Perbandingan konsentrasi tepung edamame dan ubi jalar orange tidak berpengaruh terhadap kesukaan warna

H₁ = Perbandingan konsentrasi tepung edamame dan ubi jalar orange berpengaruh terhadap kesukaan warna

H₀ diterima apabila signifikansi > 0,05

H₀ ditolak apabila signifikansi < 0,05

Lampiran 4.12 Organoleptik Aroma

No	Panelis	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	Novia	3	3	2	5	4	4	5
2	Jihan Rosa K. W.	3	3	5	5	3	6	6
3	Yoaga Lintang P.	5	5	5	6	5	4	4
4	Sakinah	6	6	6	4	4	5	6
5	Jassy Dwi	3	3	3	3	5	4	4
6	Rizkia Anggia	5	4	6	6	5	5	5
7	M. Abdan D. H.	5	4	3	4	3	5	3
8	Meida Cahyaning P.	5	4	3	7	6	2	1
9	Raisantara P. P.	5	4	4	5	4	3	2
10	Devi Angella C.	2	2	6	7	5	3	6
11	Aminatus S.	5	5	5	4	5	5	5
12	Suprihatin	2	3	2	3	3	2	2
13	Rizka Rola	3	3	3	3	2	2	3
14	Titin Nur F.	2	3	2	5	3	3	6
15	Kristina Lois	5	5	5	3	5	5	5
16	Siti Romlah	3	3	4	4	5	5	2
17	Lusi Karlina W.	7	6	6	6	6	5	3
18	Dimitri	3	2	1	3	4	4	6
19	Intan Aulia	5	5	6	6	5	5	5
20	Faizah Y. Z.	4	3	3	2	2	3	3
21	Ririn Rofi' M.	2	3	4	6	4	4	5
22	M. Rizky Dwi I.	2	2	3	4	4	5	3
23	Yashinta P.	5	4	5	6	6	6	5
24	Ilham Setiawan	4	4	6	7	4	4	7
25	Yandra R.	2	3	4	4	3	4	5
26	Sheila MeryA.	6	6	6	6	6	6	4
27	Nur Halima	5	3	2	3	3	4	3
28	Lufi Wirantika	6	5	5	5	6	6	5
29	Hikmah Syifa'	4	3	4	6	3	4	5
30	M. Rosi	6	5	6	5	3	4	7
Rata-rata		4,1	3,8	4,17	4,77	4,2	4,23	4,3

Kesukaan * Perlakuan Crosstabulation

		Perlakuan							Total
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
Kesukaan	Sangat tidak suka	0	0	1	0	0	0	1	2
	Tidak suka	6	3	4	1	2	3	3	22
	Agak tidak suka	6	12	6	6	8	4	7	49
	Netral	3	6	5	6	7	10	3	40
	Agak suka	10	6	6	6	8	9	9	54
	Suka	4	3	8	8	5	4	5	37
	Sangat suka	1	0	0	3	0	0	2	6
Total		30	30	30	30	30	30	30	210

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	38,381 ^a	36	.362
Likelihood Ratio	38,728	36	.347
Linear-by-Linear Association	1,258	1	.262
N of Valid Cases	210		

Hipotesis :

H₀ = Perbandingan konsentrasi tepung edamame dan ubi jalar orange tidak berpengaruh terhadap kesukaan warna

H₁ = Perbandingan konsentrasi tepung edamame dan ubi jalar orange berpengaruh terhadap kesukaan warna

H₀ diterima apabila signifikansi > 0,05

H₀ ditolak apabila signifikansi < 0,05

Lampiran 4.13 Organoleptik Rasa

No	Panelis	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	Novia	4	2	4	6	3	5	3
2	Jihan Rosa K. W.	3	3	6	6	3	7	5
3	Yoaga Lintang P.	5	6	5	5	4	5	3
4	Sakinah	5	4	5	4	6	5	5
5	Jassy Dwi	5	6	4	5	5	3	5
6	Rizkia Anggia	4	4	4	3	4	4	5
7	M. Abdan D. H.	5	3	5	5	4	6	2
8	Meida Cahyaning P.	7	5	6	3	2	4	1
9	Raisantara P. P.	7	5	7	5	6	4	4
10	Devi Angella C.	6	5	6	7	6	3	2
11	Aminatus S.	6	5	4	5	5	4	5
12	Suprihatin	6	5	2	3	3	2	2
13	Rizka Rola	4	3	3	3	2	2	3
14	Titin Nur F.	6	3	6	5	3	2	7
15	Kristina Lois	6	5	5	6	5	3	6
16	Siti Romlah	6	6	4	5	4	6	4
17	Lusi Karlina W.	7	7	7	7	3	3	6
18	Dimitri	5	4	3	3	4	4	2
19	Intan Aulia	6	6	3	5	3	3	2
20	Faizah Y. Z.	6	6	4	4	3	4	2
21	Ririn Rofi' M.	5	6	5	4	3	4	4
22	M. Rizky Dwi I.	5	2	5	5	4	5	2
23	Yashinta P.	7	5	5	6	6	4	5
24	Ilham Setiawan	7	6	7	4	5	7	5
25	Yandra R.	3	3	3	4	6	4	3
26	Sheila MeryA.	5	6	6	6	6	5	5
27	Nur Halima	6	4	3	3	3	6	2
28	Lufi Wirantika	5	6	6	5	5	6	6
29	Hikmah Syifa'	5	5	6	5	4	4	3
30	M. Rosi	7	5	5	3	4	4	4
Rata-rata		5,47	4,7	4,8	4,67	4,1	4,27	3,77

Kesukaan * Perlakuan Crosstabulation

		Perlakuan							
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	Total
Kesukaan	Sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0	1	1
	Tidak suka	0	2	1	0	2	3	8	16
	Agak tidak suka	2	5	5	7	9	5	5	38
	Netral	3	4	6	5	8	11	4	41
	Agak suka	10	9	8	11	5	5	8	56
	Suka	9	9	7	5	6	4	3	43
	Sangat suka	6	1	3	2	0	2	1	15
Total		30	30	30	30	30	30	30	210

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	58.996 ^a	36	.009
Likelihood Ratio	56.134	36	.017
Linear-by-Linear Association	23.909	1	.000
N of Valid Cases	210		

Hipotesis :

H0 = Perbandingan konsentrasi tepung edamame dan ubi jalar orange tidak berpengaruh terhadap kesukaan warna

H1 = Perbandingan konsentrasi tepung edamame dan ubi jalar orange berpengaruh terhadap kesukaan warna

H0 diterima apabila signifikansi > 0,05

H0 ditolak apabila signifikansi < 0,05

Lampiran 4.14 Organoleptik Keseluruhan

No	Panelis	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	Novia	4	3	3	5	4	3	4
2	Jihan Rosa K. W.	4	4	5	6	3	7	6
3	Yoaga Lintang P.	5	6	5	4	4	4	3
4	Sakinah	6	5	6	4	5	6	6
5	Jassy Dwi	4	5	5	6	6	5	5
6	Rizkia Anggia	5	4	5	5	5	4	5
7	M. Abdan D. H.	5	4	4	6	4	5	3
8	Meida Cahyaning P.	7	5	6	4	2	3	1
9	Raisantara P. P.	6	5	6	6	5	6	5
10	Devi Angella C.	6	5	6	6	5	3	3
11	Aminatus S.	6	5	5	5	5	5	5
12	Suprihatin	5	5	2	5	3	2	3
13	Rizka Rola	4	4	3	4	3	2	3
14	Titin Nur F.	5	3	4	5	3	3	6
15	Kristina Lois	5	6	5	6	5	4	5
16	Siti Romlah	5	5	4	4	4	4	3
17	Lusi Karlina W.	7	6	6	6	3	5	5
18	Dimitri	4	3	3	3	4	4	3
19	Intan Aulia	6	5	3	6	2	3	2
20	Faizah Y. Z.	4	6	4	3	2	3	2
21	Ririn Rofi' M.	5	6	4	5	3	4	4
22	M. Rizky Dwi I.	3	3	4	4	4	5	3
23	Yashinta P.	7	5	6	6	5	4	4
24	Ilham Setiawan	5	4	6	6	5	6	5
25	Yandra R.	3	4	4	4	4	4	4
26	Sheila MeryA.	6	6	6	6	6	7	6
27	Nur Halima	6	4	4	3	3	6	2
28	Lufi Wirantika	5	6	5	5	5	5	6
29	Hikmah Syifa'	4	3	5	6	4	5	4
30	M. Rosi	3	6	5	4	5	5	4
	Rata-rata	5	4,7	4,63	4,93	4,03	4,4	4

Kesukaan * Perlakuan Crosstabulation

		Perlakuan							Total
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
Kesukaan	Sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0	1	1
	Tidak suka	0	0	1	0	3	2	3	9
	Agak tidak suka	3	5	4	3	7	6	8	36
	Netral	7	7	8	8	8	8	6	52
	Agak suka	10	10	9	7	10	8	7	61
	Suka	7	8	8	12	2	4	5	46
	Sangat suka	3	0	0	0	0	2	0	5
Total		30	30	30	30	30	30	30	210

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	44.040 ^a	36	.168
Likelihood Ratio	44.549	36	.155
Linear-by-Linear Association	12.647	1	.000
N of Valid Cases	210		

Hipotesis :

H0 = Perbandingan konsentrasi tepung edamame dan ubi jalar orange tidak berpengaruh terhadap kesukaan warna

H1 = Perbandingan konsentrasi tepung edamame dan ubi jalar orange berpengaruh terhadap kesukaan warna

H0 diterima apabila signifikansi > 0,05

H0 ditolak apabila signifikansi < 0,05

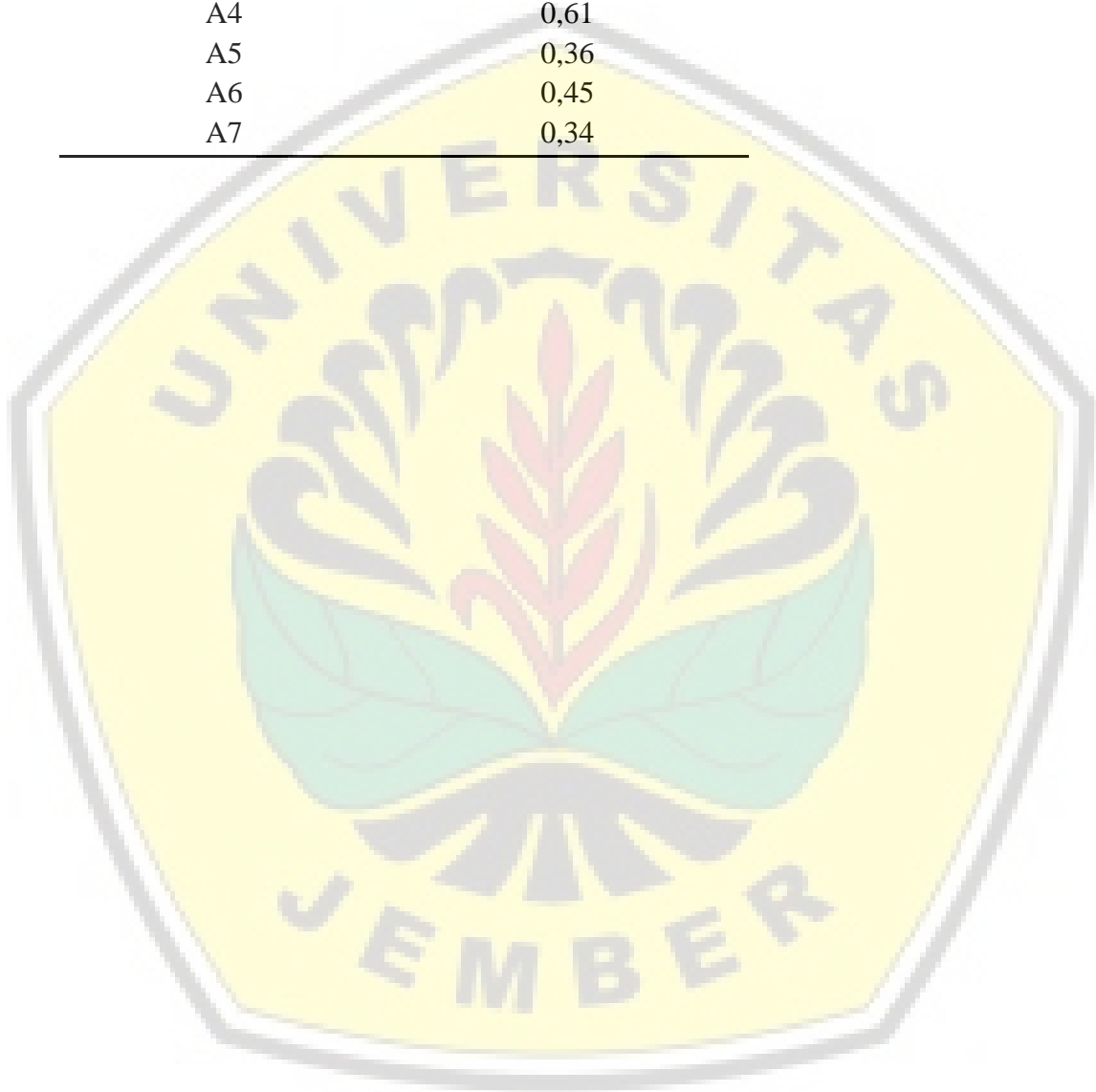
Lampiran 4.15 Uji Efektivitas

Parameter	Terbaik	Terjelek	Selisih
Lightness	59,50	53,31	6,19
Hue	84,38	76,60	7,78
Kekerasan	392,53	382,67	9,86
Kadar Air	8,44	7,38	1,06
Kadar Abu	3,05	2,17	0,88
Kadar Lemak	26,08	19,43	6,65
Kadar protein	24,27	12,04	12,23
Kadar Karbohidrat	57,07	40,37	16,70
Kadar β -karoten	35,77	6,34	29,43
Organoleptik Warna	5,87	3,67	2,20
Organoleptik Aroma	4,77	3,80	0,97
Organoleptik Tekstur	4,87	3,93	0,94
Organoleptik Rasa	5,47	3,77	1,70
Organoleptik keseluruhan	5,00	4,00	1,00

Parameter	BNP
Lightness	0,8
Hue	0,8
Kekerasan	0,9
Kadar Air	1,0
Kadar Abu	1,0
Kadar Lemak	1,0
Kadar protein	1,0
Kadar Karbohidrat	1,0
Kadar β -karoten	1,0
Organoleptik Warna	0,9
Organoleptik Aroma	0,9
Organoleptik Tekstur	0,9
Organoleptik Rasa	0,9
Organoleptik keseluruhan	0,9
TOTAL	13



Perlakuan	Nilai Efektivitas
A1	0,63
A2	0,53
A3	0,54
A4	0,61
A5	0,36
A6	0,45
A7	0,34



Lampiran 4.16 Perhitungan

a. Warna (*Lightness*)

Contoh perhitungan warna (*lightness*) :

$$\begin{aligned} L &= \text{Standar} + dL \\ &= 85,6 + (-31,2) \\ &= 54,4 \end{aligned}$$

b. Sudut Warna (*Hue*)

Contoh perhitungan Sudut Warna (*Hue*) :

$$\begin{aligned} H &= \text{arc tan } b^*/a^* \\ &= \text{arc tan } 29,1/7,7 \\ &= 75,18 \end{aligned}$$

c. Tektur (Kekerasan)

Contoh perhitungan tektur (kekerasan) :

Rata-rata titik 1 sampai 5

$$\begin{aligned} &= \frac{369 + 377 + 400 + 419 + 401 \text{ g}/0,3 \text{ mm}}{5} \\ &= 393,2 \text{ g}/0,3\text{mm} \end{aligned}$$

d. Kadar Air

Contoh perhitungan kadar air :

$$\begin{aligned} \text{Kadar air (\%)} &= \frac{B - C}{B - A} \times 100\% \\ &= \frac{12,5654 - 12,4191}{12,5654 - 10,5654} \times 100\% \\ &= \frac{0,1463}{2} \times 100\% \\ &= 7,315 \% \end{aligned}$$

e. Kadar Abu

Contoh perhitungan kadar abu :

$$\begin{aligned} \text{Kadar air (\%)} &= \frac{C - A}{B - A} \times 100\% \\ &= \frac{25,2531 - 25,2084}{25,2531 - 25,2084} \end{aligned}$$

$$27,2084 - 25,2084$$

$$= \frac{0,0447}{2}$$

$$= 2,23\%$$

f. Kadar Protein

- Perhitungan lautan HCL 0,1N

- HCL Stok

$$N = 1000 \times \% \text{ Larutan induk} \times \rho \times \text{valensi} / \text{BM}$$

$$= 1000 \times \frac{37}{100} \times 1,2 \times \frac{1}{36,5}$$

$$= 10 \times 37 \times \frac{2}{36,5}$$

$$= 12,06 \text{ N}$$

- HCL 0,1N

$$N1 \times V1 = N2 \times V2$$

$$12,06 \times V1 = 0,1 \times 1000$$

$$= \frac{100}{12,06}$$

$$= 8,292 \text{ mL}$$

- Perhitungan lartan NaOH 0,1N

$$N = \frac{\text{Massa}}{\text{Berat molekul}} \times \text{valensi}$$

$$0,1 = \frac{\text{Massa}}{40} \times 1$$

$$= 4 \text{ g}$$

$$= \frac{30 \text{ g NaOH}}{100 \text{ mL larutan}} \times 6$$

$$= \frac{180 \text{ g NaOH}}{600 \text{ mL larutan}}$$

- Perhitungan larutan asam borat 4%

$$= \frac{4 \text{ g Asam borat}}{100 \text{ mL larutan}} \times 3,5$$

$$= \frac{14 \text{ g Asam borat}}{350 \text{ mL larutan}}$$

- Contoh perhitungan kadar protein

$$\text{Kadar protein\%} = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml HCl blanko}) \times n \text{ HCl} \times 6,25 \times 14.008}{\text{Berat Sampel} \times 1000} \times 100\%$$

$$= \frac{(4,8 - 0) \times 0,1 \times 6,25 \times 14.008}{0,5029 \times 1000} \times 100\%$$

$$= \frac{4,8 \times 0,1 \times 6,25 \times 14.008}{5,029} \times 100\%$$

$$= \frac{42,024}{5,029} \times 100\%$$

$$= 8,36\%$$

- g. Kadar Lemak

Contoh perhitungan kadar lemak :

$$\% \text{ Kadar lemak} = \frac{C - A}{B} \times 100\%$$

$$= \frac{36,3121 - 35,9255}{2} \times 100\%$$

$$= \frac{0,3866}{2} \times 100\%$$

$$= 19,33\%$$

- h. Kadar Karbohidrat

Contoh perhitungan kadar karbohidrat :

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

$$= 100 \% - (3,66\% + 8,25\% + 19,33\% + 8,36\%)$$

$$= 60,40 \%$$

i. Kadar β -KarotenContoh perhitungan kadar β -karoten :

$$\begin{aligned}x &= \frac{\text{Kadar karoten sampel}}{\text{Kadar karoten adonan}} \times 100\% \\ &= \frac{5,32}{15,28} \times 100\% \\ &= 0,3482\% = 34,82 \text{ mg/100 g}\end{aligned}$$

j. Efektivitas

Contoh perhitungan efektivitas :

$$\begin{aligned}N \text{ EFEKTIVITAS} &= \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}} \\ &= \frac{56,84 - 53,31}{6,19} \\ &= 0,57\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai Hasil} &= NE \times \text{bobot} \\ &= 0,57 \times 0,06 \\ &= 0,63\end{aligned}$$

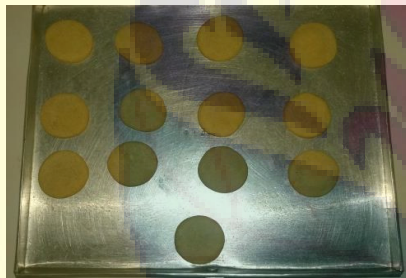
Lampiran 4.17 Dokumentasi



Gambar 1. Proses penghalusan edamame dan ubi jalar orange setelah pengeringan oven



Gambar 2. Proses pengayakan tepung edamame dan ubi jalar orange



Gambar 3. Proses pengovenan biskuit



Gambar 4. Pengujian kadar air menggunakan oven



Gambar 5. Pengujian kadar abu menggunakan tanur



Gambar 6. Pengujian kadar lemak metode shoxlet



Gambar 7. Dekstruksi kadar protein menggunakan labu kjeldahl



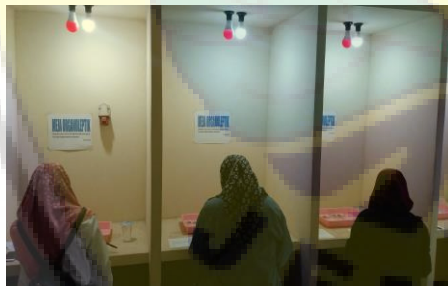
Gambar 8. Destilasi kadar protein



Gambar 9. Titrasi kadar protein



Gambar 10. Pengujian β -karoten metode spektrofotometer



Gambar 11. Panelis uji sensoris biskuit