

**Formulasi Pembuatan Biskuit Berbahan Baku Uwi Ungu (*Dioscorea Alata*), Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*), dan Tempe Kedelai (*Glycine Max*)**

*Study of Biscuit Making Made of Raw purple yam (*Dioscorea Alata*), Seaweed (*Eucheuma Cottonii*), and Fermented Soybean (*glycine max*).*

**OLEH :**

**NUR INDAH AZZAHRAH  
G 311 14 018**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

**Studi Pembuatan Biskuit Berbahan Baku Uwi Ungu (*Dioscorea Alata*),  
Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*), dan Tempe Kedelai (*Glycine Max*).**

**Seaweed (*Eucheuma Cottonii*), and Fermented Soybean (*glycine max*)**

Oleh

NUR INDAH AZZAHRAH

G311 14 018

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Departemen Teknologi Pertanian

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Studi Pembuatan Biskuit Berbahan Baku Uwi Ungu (*Dioscorea Alata*), Rumput Laut  
(*Eucheuma Cottonii*), dan Tempe Kedelai (*Glycine Max*)

Disusun dan diajukan oleh

**NUR INDAH AZZAHRAH**

**G311 14 018**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan  
Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal ..... dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**

**Prof. Dr. Ir. Hj. Mulyati M. Tahir, MS**  
NIP. 19570923 198912 2 001

**Ir. Nandi K. Sukendar, M.App.Sc**  
NIP. 19571103 198406 1 001

Ketua Program Studi,

**Februadi Bastian, S.TP., M.Si., PhD**  
NIP. 19820205 200604 1 000

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Indah Azzahrah  
NIM : G311 14 018  
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

Formulasi Pembuatan Biskuit Berbahan Baku Uwi Ungu (*Dioscorea alata*),  
Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*), dan Tempe Kedelai (*Glycine mas*)

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Makassar  
Yang Menyatakan



(Nur Indah Azzahrah)

**NUR INDAH AZZAHRAH (G311 14 018). Formulasi Pembuatan Biskuit Berbahan Baku Uwi Ungu (*Dioscorea alata*), Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*), dan Tempe Kedelai (*Glycine max*) dibawah Bimbingan Mulyati M Tahir dan Nandi K. Sukendar**

---

**ABSTRAK**

Biskuit seringkali dikonsumsi sebagai makanan selingan disamping makanan pokok. Sebagai makanan selingan, diharapkan dapat menyumbangkan energi dan sebagai pengganti energi yang telah dikeluarkan. Pada umumnya biskuit kaya akan energi, terutama berasal dari sumber karbohidrat dan lemak. Penggunaan bahan lokal dapat dilakukan didalam pembuatan biskuit untuk memanfaatkan produk hasil pertanian di Indonesia yang dapat memenuhi kebutuhan gizi. Pembuatan biskuit berbahan dasar tepung uwi, tepung rumput laut, dan tempe kedelai baik dilakukan untuk memenuhi kebutuhan gizi diantaranya karbohidrat, protein, dan yodium. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap biskuit yang dihasilkan berdasarkan pengujian organoleptik, untuk mendapatkan profil nutrisi dari biskuit yang dihasilkan, untuk mendapatkan formulasi terbaik pembuatan biskuit dari bahan baku uwi ungu, rumput laut dan tempe. Parameter yang diamati antara lain yaitu sifat kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, perhitungan kalori dan kadar yodium). Dan organoleptik (warna, rasa, aroma dan tekstur). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga kali ulangan yang terdiri dari 5 taraf perlakuan dengan perbandingan formula tepung uwi ungu, tempe, dan tepung rumput laut yaitu A0 (50% : 0% : 0%), A1 (25% : 5% : 20%), A2 (25% : 10% : 15%), A3 (25% : 15% : 10%) dan A4 (25% : 15% : 10%). Hasil uji proksimat berturut-turut yaitu kadar air (4,85%, 3,08%, 3,26%, 3,38%, 3,42%), kadar abu (1,98%, 2,25%, 1,58%, 1,62%, 1,36%), kadar protein (8,42%, 10,18%, 14,05%, 17,45%, 21,13%), kadar lemak (12,16%, 14,86%, 18,12%, 21,75%, 25,32%) dan kadar karbohidrat (70,85%, 66,21%, 61,08%, 54,23%, 47,52%). Sedangkan untuk hasil perhitungan kalori berturut-turut (426,48 Kkal, 439,22 Kkal, 463,60 Kkal, 482,42 Kkal, 502,08 Kkal) dan kadar yodium (0 µg/100 g, 115,75 µg/100 g, 102,25 µg/100 g, 78,50 µg/100 g, 64,55 µg/100 g).

Kata kunci : Biskuit, Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alata*), Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*), dan Tempe Kedelai (*Glycine max*)

**NUR INDAH AZZAHRAH (G311 14 018). Formulation of Biscuit Making Made of Raw purple yam (*Dioscorea Alata*), Seaweed (*Eucheuma Cottonii*), and Fermented Soybean (*glycine max*) Under Supervision of Mulyati M Tahir and Nandi K. Sukendar**

---

**ABSTRACT**

Biscuits are often consumed as a snack in addition to staple foods. As a snack, it is hoped that it can contribute energy and as a substitute for the energy that has been expended. In general, biscuits are rich in energy, mainly derived from carbohydrate and fat sources, however. The use of local ingredients can be done in the formulation of biscuits to utilize agricultural products in Indonesia that can meet nutritional needs. These biscuits are made from purple yam flour, seaweed flour, and fermented soybean which was formulated to meet nutritional needs including carbohydrates, protein, and iodine. The purpose of this study was to determine the level of sensory preference for the biscuits produced based on organoleptic testing, to obtain the best formulation based on chemical testing from raw materials of purple yam flour, fermented soybean, and seaweed flour, and to obtain the nutritional profile of the biscuits produced. The parameters observed were chemical properties (moisture content, ash content, protein content, fat content, carbohydrate content, calorie calculation and iodine content). Organoleptic test was done from color, taste, aroma and texture. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with three replications consisting of 5 levels of treatment with the ratio of the formula for purple yam flour, fermented soybean, and seaweed flour, namely A0 (50% : 0% : 0%), A1 (25% : 5% : 20%), A2 (25% : 10% : 15%), A3 (25% : 15% : 10%) and A4 (25% : 15% : 10%). The results of the proximate test i.e., water content (4.85%, 3.08%, 3.26%, 3.38%, 3.42%), ash content (1.98%, 2.25 %, respectively). 1.58%, 1.62%, 1.36%), protein content (8.42%, 10.18%, 14.05%, 17.45, 21.13), fat 'content (12.16% , 14.86%, 18.12%, 21.75%, 25.32%) and carbohydrate content (70.85%, 66.21%, 61.08%, 54.23%, 47.52%) . As for the results of the calorie calculation, respectively (426.48 Kcal, 439.22 Kcal, 463.60 Kcal, 482.42 Kcal, 502.08 Kcal) and iodine content (0 µg/100 g, 115,75 µg/100 g, 102,25 µg/100 g, 78,50 µg/100 g, 64,555 µg/100 g).

Keyword : *Biscuits, Purple Yam Flour (Dioscorea alata), Seaweed (Eucheuma cottonii), and Fermented Soybean (Glycine Max)*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatu*

Alhamdulillah rabbil 'alamin, puji dan syukur yang tiada henti penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, atas segala nikmat yang tak terhitung selalu diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Formulasi Pembuatan Biskuit Berbahan Baku Uwi Ungu (*Dioscorea alata*), Rumput Laut (*Euchema cottonii*), dan Tempe Kedelai (*Glycine max*)**” yang sekaligus sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Teknologi Pertanian di Program Studi Ilmu dan Teknologi Pertanian Departemen Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi ini, banyak rintangan dan hambatan yang datang silih berganti. Akan tetapi, berkat do'a, motivasi, dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat mengatasinya. Penulis juga memohon maaf apabila dalam skripsi ini terdapat kekurangan yang tidak terlepas dari keterbatasan kemampuan penulis sebagai manusia biasa yang tak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan dan semoga skripsi ini dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan penuh rasa hormat, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua **Bapak Abdul Razak** dan **Ibu Syamsiah** yang tiada henti-hentinya memberikan doa di setiap sholatnya, kasih sayang, dorongan, motivasi, semangat dan nasihat selama penulis menyelesaikan studi. Tak lupa pula penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu **Prof. Dr. Ir. Hj. Mulyati M. Tahir, MS** selaku pembimbing pertama dan Bapak **Ir. Nandi K. Sukendar, M.App,Sc** selaku pembimbing kedua yang telah memberikan banyak masukan, arahan, bimbingan dan motivasi selama pelaksanaan penelitian hingga penulisan skripsi ini.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Abu Bakar Tawali** dan Bapak **Dr.Ir.rer.nat. Zainal, STP.,M.FoodTech** selaku dosen penguji yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran serta arahan dalam penyempurnaan skripsi ini.

3. Dekan Fakultas Pertanian dan para Pembantu Dekan, Karyawan serta staf dalam lingkup Fakultas Pertanian atas bantuannya selama penulis menempuh pendidikan.
4. Ketua Departemen dan Staf Dosen beserta seluruh karyawan Departemen Teknologi Pertanian yang telah banyak memberikan pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
5. Bapak **Prof. Dr. Ir. Hj. Meta Mahendradatta**, selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.
6. Bapak dan Ibu staf pengajar dan yang telah memberikan bantuan dan bimbingan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.
7. Semua pihak yang tak dapat disebut satu demi satu, termasuk Laboran yang telah membantu mulai dari awal penelitian hingga skripsi ini selesai ditulis.
8. Kepada Ayahanda tercinta Abdul Razak dan Ibunda yang kusayangi Syamsiah yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa yang tiada henti-hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Kemudian terima kasih banyak untuk adik tercinta Muhammad Irdan Alfaridzi dan Nurul Maghfirah yang telah memberikan dukungan serta perhatian kepada penulis.
9. Para sahabat-sahabatku : Keisyah Anastasya, Muhammad Iqbal, Muhammad Ramadhan, Putri Nur Qalbi, Syarifah Nur Madina, Nur Anisa Jabal, Evi Nurani, Budia Muzakkir, Ummu Saad Madjid, Puji Ahmad dan terkhusus untuk Kakanda Faizal yang selama ini telah membantu penulis dengan memberikan dukungan, semangat, dan doa untuk kelancaran skripsi ini.
10. Teman-teman **BAKAR 2014** dan terkhusus **ITP 2014** yang selalu memberikan semangat, dukungan, bantuan serta berbagai proses yang tak ternilai.
11. Keluarga Mahasiswa Departemen Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin atas segala kesempatan dalam berlembaga yang memberikan beberapa kondisi dalam berproses menuju pendewasaan penulis dalam berpikir maupun dalam mengambil keputusan.

Makassar, Mei 2021

Penulis

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



**zahrah** lahir di Makassar, 02 Juli 1996.

pertama dari tiga bersaudara hasil pernikahan

Razak dan Syamsiah. Pendidikan formal yang

adalah :

1. Dasar Inpres Tamamaung 1

2. Sekolah Menengah Pertama Muhammadiyah 1

Makassar

3. Sekolah Menengah Kejuruan 02 Sombaopu

Pada tahun 2014, penulis diterima di Universitas Hasanuddin melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri) tercatat sebagai Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS .....</b>	<b>ix</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	3
I.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
II.1. Uwi Ungu .....	5
II.2. Rumput Laut.....	6
II.3. Tempe .....	8
II.4. Biskuit.....	12
II.5. Uji Organoleptik .....	16
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>18</b>
III.1. Waktu dan Tempat.....	18
III.2. Alat dan Bahan .....	18
III.3. Prosedur Penelitian .....	18
III.3.1. Pembuatan Tepung Uwi Ungu (Bargumono dan Wongsowijaya (2013) dalam Hapsari (2014).....	18

III.3.2. Pembuatan Tepung Rumput Laut .....	18
III.3.3 Formulasi Produk biskuit (Suarni 2009) .....	19
III.3.4 Prosedur Pembuatan Biskuit dengan Tepung Uwi Ungu, Tepung Rumput Laut, dan Tempe (Suarni, 2009) .....	20
III.4 Rancangan Penelitian .....	20
III.5 Parameter Penelitian .....	21
III.5.1 Uji Organoleptik (Susiwi, 2009) .....	21
III.5.2 Uji Proksimat (AOAC, 2005) .....	21
III.5.3 Uji Kalori (Jariyah <i>et al.</i> , 2017) .....	23
III.5.4 Uji Iodium (AOAC, 1995) .....	23
III.6 Pengolahan Data .....	23
III.7 Diagram Alir .....	25
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
IV.2 Uji Organoleptik .....	28
IV.2.1. Tekstur .....	29
IV.2.2. Rasa .....	30
IV.2.3. Warna .....	32
IV.2.4. Aroma .....	33
IV.3 Hasil analisis proksimat .....	35
IV.3.1 Kadar Karbohidrat .....	35
IV.3.2 Kadar Air .....	36
IV.3.3 Kadar Abu .....	38
IV.3.4 Kadar Protein .....	39
IV.3.5 Kadar Lemak .....	41
IV.4 Kalori .....	42
IV.5 Kadar Yodium .....	44
IV.6 Camilan Sehat .....	46
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>

V.1. Kesimpulan .....	47
V.2. Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>53</b>

## DAFTAR TABEL

<b>No.</b>	<b>Judul Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Komposisi Zat Gizi Rumput Laut .....	6
Tabel 2.	Nilai Gizi Kedelai dan Tempe .....	8
Tabel 3.	Komposisi Gizi Tempe .....	9
Tabel 4.	Standar Mutu Biskuit menurut SNI 01-2973-1992 .....	11
Tabel 5.	Formulasi pembuatan biskuit.....	208

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
Gambar 1.	Pembuatan Tepung Uwi Ungu .....	22
Gambar 2.	Pembuatan Biskuit.....	23
Gambar 3.	Penelitian Parameter Tekstur .....	26
Gambar 4.	Penelitian Parameter Rasa.....	28
Gambar 5.	Penelitian Parameter Warna.....	29
Gambar 6.	Penelitian Parameter Aroma .....	31
Gambar 5.	Grafik Kadar Karbohidrat Biskuit Uwi Ungu Akibat Pengaruh Proporsi Tempe Kedelai dan Tepung Rumput Laut .....	32
Gambar 6.	Grafik Kadar Air Biskuit Uwi Ungu Akibat Pengaruh Proporsi Tempe Kedelai dan Tepung Rumput Laut.....	34
Gambar 7.	Grafik Kadar Abu Biskuit Uwi Ungu Akibat Pengaruh Proporsi Tempe Kedelai dan Tepung Rumput Laut.....	35
Gambar 8.	Grafik Kadar Protein Biskuit Uwi Ungu Akibat Pengaruh Proporsi Tempe Kedelai dan Tepung Rumput Laut .....	36
Gambar 9.	Grafik Kadar Lemak Biskuit Uwi Ungu Akibat Pengaruh Proporsi Tempe Kedelai dan Tepung Rumput Laut .....	38
Gambar 10.	Grafik Perhitungan Kalori Biskuit Uwi Ungu Akibat Pengaruh Proporsi Tempe Kedelai dan Tepung Rumput Laut .....	39
Gambar 11.	Grafik Kadar Yodium Biskuit Uwi Ungu Akibat Pengaruh Proporsi Tempe Kedelai dan Tepung Rumput Laut .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>No.</b>	<b>Judul Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1.	Data Hasil Uji Organoleptik Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut Terhadap Parameter Tekstur .....	54
Lampiran 2.	Data Hasil Uji Organoleptik Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut Terhadap Parameter Rasa.....	55
Lampiran 3.	Data Hasil Uji Organoleptik Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut Terhadap Parameter Warna .....	55
Lampiran 4.	Data Hasil Uji Organoleptik Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut Terhadap Parameter Aroma .....	56
Lampiran 5.	Data Hasil Analisa Kadar Karbohidrat Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut .....	56
Lampiran 6.	Data Hasil Analisa Kadar Air Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut .....	58
Lampiran 7.	Data Hasil Analisa Kadar Lemak Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut .....	59
Lampiran 8.	Data Hasil Analisa Kadar Protein Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut .....	60
Lampiran 9.	Data Hasil Analisa kalori Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut.....	61
Lampiran 10.	Data Hasil Analisa Kadar Yodium Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut .....	61
Lampiran 11.	Perhitungan Nilai Kalori .....	62
Lampiran 13.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	63

\*\*\*

## I. PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Biskuit merupakan salah satu makanan ringan atau *snack* bertekstur renyah yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Secara umum biskuit merupakan produk berukuran kecil (umumnya berbentuk datar), yang dibuat dari jenis adonan yang keras (jumlah *shortening* dan gula yang digunakan lebih sedikit), berbentuk pipih, bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur padat dan berbasis tepung terigu dan bahan-bahan lain seperti lemak, gula, dan lain-lain. Menurut Saksono (2012) menyatakan bahwa berdasarkan data asosiasi industri, tahun 2012 konsumsi biskuit diperkirakan meningkat 5-8% didorong oleh kenaikan konsumsi domestik. Biskuit dikonsumsi oleh seluruh kalangan usia, baik bayi hingga dewasa namun dengan jenis yang berbeda-beda (Sari, 2013). Biskuit seringkali dikonsumsi sebagai makanan selingan disamping makanan pokok. Sebagai makanan selingan, diharapkan dapat menyumbangkan energi dan sebagai pengganti energi yang telah dikeluarkan. Pada umumnya biskuit kaya akan energi, terutama berasal dari sumber karbohidrat dan lemak, lemak yang ditambahkan pada biskuit yang berfungsi untuk melembutkan atau membuat renyah, sehingga menjadi lebih lezat (Astawan, 2008). Selain itu, Protein juga digunakan sebagai bahan bakar apabila keperluan energi tubuh tidak terpenuhi oleh karbohidrat dan lemak (Winarno, 1991). Sumber protein yang berasal dari kacang-kacangan dan sumber iodium yang berasal dari tanaman laut yang dapat dikombinasikan dalam pembuatan biskuit.

Bahan baku pembuatan biskuit yaitu tepung terigu yang berasal dari gandum. Kebutuhan akan gandum sebagai bahan baku tepung terigu diprediksi semakin meningkat, seiring dengan pertumbuhan penduduk di Indonesia. Kebutuhan tepung terigu di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya, hal tersebut disebabkan karena semakin beraneka ragamnya produk makanan yang berbahan dasar tepung terigu. Di sisi lain, lahan di Indonesia sangat sulit untuk memproduksi gandum, mengingat tanaman ini hanya dapat tumbuh subur di kawasan subtropis, sehingga impor gandum dipastikan akan meningkat (Aditya, 2015). Pemanfaatan sumber daya lokal merupakan salah satu cara untuk menekan

penggunaan tepung terigu. Bahan pangan lokal yang dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu adalah tepung uwi.

Uwi merupakan bahan pangan lokal yang dapat diolah menjadi tepung dan digunakan sebagai alternatif pengganti tepung terigu. Uwi dapat menjadi bahan diversifikasi pangan dan sumber pangan fungsional. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa uwi merupakan sumber karbohidrat sekaligus tinggi protein namun rendah kadar gula (Hapsari, 2014). Selain itu uwi juga mengandung antioksidan (Hsu et. al., 2006) yang berfungsi untuk menangkal radikal bebas. Uwi juga memiliki indeks glikemik yang rendah dan kandungan serat yang tinggi (Hapsari, 2014) sehingga baik dikonsumsi oleh penderita diabetes. Walaupun memiliki banyak manfaat, nyatanya uwi belum banyak dibudidayakan di Indonesia karena nilai ekonomi yang rendah dan kurang tereksplorasinya manfaat dari uwi.

Rumput laut *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu *carragaenophytes* yaitu rumput laut penghasil karaginan, yang berupa senyawa polisakarida. Rumput laut mengandung berbagai jenis mineral makro dan mikro dalam perbandingan yang baik untuk nutrisi. Winarno (1990) menyatakan Rumput laut merupakan sumber utama iodium, sehingga makanan laut berupa ikan, udang, dan kerang serta ganggang laut merupakan sumber iodium yang baik, juga tanaman yang tumbuh di daerah pantai. Sumbangan gizi yang cukup bermakna dari rumput laut, terutama dari jenis merah dan cokelat adalah kandungan mineral (*traceelement*), seperti K, Ca, P, Na, Fe, dan Yodium. Selain itu, Chaidir (2007) menyatakan bahwa selain tinggi iodium, rumput laut juga tinggi serat. Rumput laut *Gracilaria sp.* mengandung iodium 29,94 ppm (% bk) dan serat pangan 9,76% (% bb).

Tempe adalah makanan tradisional yang dihasilkan dari fermentasi biji kedelai atau beberapa bahan lainnya. Fermentasi menggunakan beberapa jenis kapang *Rhizopus*, seperti *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus stolonifer*, dan beberapa jenis kapang *Rhizopus* lainnya (PUSIDO, 2012). Di dalam tempe kandungan nilai gizinya lebih baik dibandingkan dengan kedelai dan produk turunan lainnya. Kandungan tersebut diantaranya ialah Vitamin B2, Vitamin B12, Niasin, dan juga asam pantorenat. Selain itu, tempe juga

mengandung tinggi protein. Seratus gram kedelai murni mengandung 18,3 hingga 21 gram protein. Kandungan ini tinggi jika dibandingkan dengan sumber protein lainnya.

Pembuatan biskuit berbahan dasar tepung uwi, tepung rumput laut, dan tempe baik dilakukan sebagai alternatif pengganti tepung terigu. Uwi merupakan alternatif penggunaan tepung terigu yaitu sebagai sumber karbohidrat. Rumput laut berfungsi sebagai sumber iodium dan serat yang baik. Dan tempe berfungsi sebagai sumber protein yang baik. Ketiga bahan tersebut memiliki kandungan yang baik untuk tubuh sehingga baik dikonsumsi sebagai camilan. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk menentukan formula yang sesuai dalam pembuatan biskuit, untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap biskuit yang terbuat dari tepung uwi ungu, tepung rumput laut, dan tempe dan penentuan profil nutrisi biskuit dari campuran tepung uwi, tepung rumput laut, dan tempe.

## **I.2. Rumusan Masalah**

Berdasar latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa kandungan gizi dan nilai kalori dari biskuit yang dihasilkan /
2. Bagaimana mendapatkan formulasi terbaik berdasarkan segi organoleptik dan segi proksimat dari pembuatan Biskuit dari bahan baku uwi ungu, rumput laut dan tempe ?

## **I.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kandungan gizi dan nilai kalori dari biskuit yang dihasilkan.
2. Untuk mendapatkan formulasi terbaik berdasarkan segi organoleptik dan segi proksimat dari pembuatan biskuit dari bahan baku uwi ungu, rumput laut dan tempe.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu dapat menjadi referensi bagi masyarakat dalam memproduksi biskuit dari bahan baku uwi ungu, rumput laut dan tempe,

dengan perbandingan konsentrasi yang optimal berdasarkan hasil perlakuan terbaik dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### II.1. Uwi Ungu



(a) Tanaman Uwi

(b) Umbi

Gambar 1. Tanaman Uwi (a), Umbi Uwi (b)

Sumber : Google (2012 dan 2015)

Uwi ungu (*Dioscorea Alata L.*) merupakan umbi-umbian sumber karbohidrat yang belum banyak dimanfaatkan di Indonesia. Uwi berpotensi sebagai sumber karbohidrat alternatif, dengan kadar pati 60,3-74,4 % db, kadar protein 4,3-8,7% db, abu 2,9-4,1% db dan *total dietary fiber* 4,1-110% db (Ezeocha dan Ojimekwe, 2012). Uwi mengandung protein lebih besar dibanding ubi jalar dan ketela (Ezeocha dan Ojimekwe, 2012). Uwi juga berpotensi sebagai sumber karbohidrat penderita diabetes karena kadar gula yang rendah (Udensi *et al.*, 2010). Uwi yang berwarna ungu merupakan sumber antioksidan alami, disebabkan adanya komponen antosianin. Kadar antosianin uwi ungu sebesar 31 mg/100 g bahan kering (Fang *et al.*, 2011), setara dengan bahan lain, misalnya kentang hitam 21 mg/100 g bahan kering (Kita *et al.*, 2013) dan beras hitam/ beras merah 26,5 mg/ 100 g bahan kering (Shao *et al.*, 2014). Hsu *et al.*, (2003),

mengemukakan bahwa konsumsi uwi bermanfaat untuk kesehatan mikroflora usus dan sebagai antioksidan. Lubag *et al.* (2008), menjelaskan bahwa ekstrak metanol uwi ungu memiliki potensi sebagai antioksidan lebih tinggi dari 200 µg BHA (*butylhydroxyanisole*) dan 100 µg α-tokoferol.

Sari *et al.* (2013) menyatakan bahwa *Dioscorea alata* memiliki nilai indeks glikemik (IG) sebesar 22,4. Imanningsih (2013) menyatakan bahwa tepung uwi memiliki efek antihiperkolesterolemia sehingga dapat menghambat pertumbuhan plak aterosklerosis. Hasil penelitian oleh Baah, *et. Al* (2009) juga menemukan bahwa uwi memiliki kandungan serat total yang tinggi serta mineral. Uwi juga memiliki kandungan gluten yang rendah sehingga dapat dikonsumsi oleh penderita autisme (Lionora *et al.*, 2013).

## II.2. Rumput Laut



Gambar 2. Rumput Laut

Sumber : Google (2015)

Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu *carragaenophytes* yaitu rumput laut penghasil karaginan, yang berupa senyawa polisakarida. Karaginan dalam rumput laut mengandung serat (*dietary fiber*) yang sangat tinggi. Serat yang terdapat pada karaginan merupakan bagian dari serat gum yaitu jenis serat yang larut dalam air. Karaginan dapat terekstraksi dengan air panas yang mempunyai kemampuan untuk membentuk gel. Sifat pembentukan gel pada rumput laut ini dibutuhkan untuk menghasilkan pasta yang baik, karena termasuk ke dalam golongan *Rhodophyta* yang menghasilkan *florin starch* (Anggadiredja, 2011).

Rumput laut mengandung berbagai jenis mineral makro dan mikro dalam perbandingan yang baik untuk nutrisi. Winarno (1990) menyatakan Rumput laut

merupakan sumber utama iodium, sehingga makanan laut berupa ikan, udang, dan kerang serta ganggang laut merupakan sumber iodium yang baik, juga tanaman yang tumbuh di daerah pantai. Sumbangan gizi yang cukup bermakna dari rumput laut, terutama dari jenis merah dan cokelat adalah kandungan mineral (*traceelement*), seperti K, Ca, P, Na, Fe, dan Yodium. Selain itu, Chaidir (2007) menyatakan bahwa selain tinggi iodium, rumput laut juga tinggi serat. Rumput laut *Gracilaria sp.* mengandung iodium 29,94 ppm (% bk) dan serat pangan 9,76% (% bb).

Sumber gizi rumput laut mengandung karbohidrat (gula atau vegetable gum), protein, sedikit lemak dan abu yang sebagian besar merupakan senyawa natrium dan kalium. Vegetable gum yang dikandungnya merupakan senyawa karbohidrat (banyak mengandung selulosa dan hemilulosayang tidak dapat dicerna seluruhnya oleh enzim dalam tubuh sehingga dapat menjadi makanan diet dengan sedikit kalori (Suwandi et al., 2002). Menurut Santoso et al., (2006) komposisi zat gizi rumput laut adalah sebagai berikut :

**Tabel 1. Komposisi Zat Gizi Rumput Laut**

Komposisi	Jumlah
Protein (%)	0,7
Lemak (%)	0,2
Abu (%)	3
Serat pangan tidak larut (g/100 g)	58
Serat Pangan larut (g/100 g)	10
Mineral ZN (mg/g)	0
Mineral Mg (mg/g)	2
Mineral Ca (mg/g)	2
Mineral K (mg/g)	87
Mineral Na (mg/g)	11

*Sumber :Santosoet al., (2006)*

### II.3. Tempe

Tempe adalah makanan tradisional yang dihasilkan dari fermentasi biji kedelai atau beberapa bahan lainnya. Fermentasi menggunakan beberapa jenis kapang *Rhizopus*, seperti *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus stolonifer*, dan beberapa jenis kapang *Rhizopus* lainnya (PUSIDO, 2012). Dimana pada proses fermentasi akan terjadi hidrolisis senyawa-senyawa kompleks menjadi sederhana, sehingga baik untuk dicerna. Tempe merupakan makanan yang kaya akan serat pangan, kalsium, vitamin B, dan zat besi (Cahyadi, 2007). Tempe selain sebagai alternatif untuk mencukupi kebutuhan protein, juga memiliki nilai obat seperti antibiotika untuk menyembuhkan infeksi, antioksidan untuk menangkap radikal bebas.

Tempe yang baik adalah tempe yang tampak kompak, seluruh badan diselubungi miselium kapang yang berwarna putih, tidak bernoda hitam akibat timbulnya spora, tidak berlendir, mudah diiris, tidak busuk, dan tidak berbau amoniak. Proses pembuatan tempe meliputi beberapa tahap yaitu perebusan kedelai, perendaman, pengupasan kulit kedelai, penirisan dan pendinginan, inokulasi dengan kapang tempe, pengemasan dan inkubasi selama 36 jam (Shurtleff & Aoyagi, 1979 dalam Amaliah, 2002).

Pembuatan tempe dengan cara fermentasi meningkatkan kadar padatan terlarut, nitrogen terlarut, asam amino bebas, asam lemak bebas, nilai cerna, nilai efisiensi protein, serta skor proteinnya. Berdasarkan beberapa penelitian, zat gizi tempe lebih mudah dicerna, diserap, dan dimanfaatkan tubuh dibandingkan dengan yang ada dalam kedelai. Ini telah dibuktikan pada balita yang penderita gizi buruk dan diare (Gsianturi, 2003).

Di dalam tempe kandungan nilai gizinya lebih baik dibandingkan dengan kedelai dan produk turunan lainnya. Kandungan tersebut diantaranya ialah Vitamin B2, Vitamin B12, Niasin, dan juga asam pantorenat. Bahkan hasil analisis, gizi tempe menunjukkan kandungan niasin sebesar 1.13 mg/100 gram berat tempe yang dimakan. Kandungan ini meningkat 2 kali lipat setelah kedelai difermentasikan menjadi tempe. Karena kadar niasin pada kedelai hanya berkisar 0,58 mg/100 gram. Kandungan tempe baik untuk anak-anak, dewasa muda, maupun para lansia, sehingga tempe bisa dikatakan sebagai makanan semua

kelompok umur. Selain itu, tempe juga mengandung tinggi protein. Seratus gram tempe mengandung 18,3 hingga 21 gram protein. Kandungan ini tinggi jika dibandingkan dengan sumber protein lainnya seperti daging sapi (18,8 gram), daging kerbau (18,7 gram), ayam (18,2 gram), dan daging domba (17,1 gram). Selain itu, kandungan kalsium dan karbohidrat pada tempe juga tinggi yaitu 129 mg kalsium dan 12,7 gram karbohidrat dalam setiap 100 gram tempe (Kuntaraf, 1999). Selain itu, kandungan gizi tempe yang lebih tinggi juga dapat dilihat dari meningkatnya kadar padatan terlarut, nitrogen terlarut, asam amino bebas, asam lemak bebas, nilai cerna, nilai efisiensi protein, serta skor proteinnya. Selain itu, tempe juga lebih mudah dicerna jika dibandingkan kedelai (Gsianturi, 2003). Menurut Karyadi & Hermana (1995) dalam amaliah (2002), komposisi zat gizi rumput laut adalah sebagai berikut :

**Tabel 2. Komposisi Zat Gizi Kedelai dan Tempe**

Komponen	Kedelai 100 gram	Tempe 100 gram
Protein (g)	42.60	46.50
Lemak (g)	19.10	19.70
Karbohidrat (g)	28.50	30.20
Serat (g)	3.70	7.20
Abu (g)	6.10	3.60
Kalsium (mg)	254.00	347.00
Fosfor (mg)	781.00	729.00
Besi (mg)	11.00	9.00

Sumber: Karyadi & Hermana (1995) dalam amaliah (2002)

Tempe memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Manfaat tersebut antara lain adalah:

1. Kandungan zat besi, flavonoid yang bersifat antioksidan sehingga mampu untuk menurunkan tekanan darah (Amani *et al*, 2014)
2. Kandungan kalsium yang tinggi, sehingga mampu untuk mencegah terjadinya osteoporosis (Yoo *et al*, 2014).
3. Menanggulangi anemia. Anemia ditandai dengan penurunan kadar haemoglobin darah dikarenakan kurangnya zat besi (*Fe*), Tembaga (*Cu*), Seng (*Zn*), protein, asam folat dan vitamin B12. Dimana kandungan ini terdapat pada tempe (Sulastri & Keswani, 2009).
4. Antioksidan tinggi, sehingga bisa mencegah terjadinya kanker dan juga proses penuaan dini (Muji *et al*, 2011).
5. Bersifat hipokolesterolemik, kandungan asam lemak jenuh ganda pada tempe mampu untuk menurunkan kadar kolesterol tubuh (Hassan *et al*, 2014).
6. Kandungan superoksida dismutase yang dapat mengendalikan radikal bebas, sehingga baik bagi penderita kelainan jantung (D'Adamo *et al*, 2015).
7. Mencukupi kebutuhan gizi seimbang sehari-hari (Liputo *et al*, 2013)
8. Kapang tempe *Rhizopus sp* bersifat sebagai antibacterial atau antibiotika, sehingga mampu untuk mengurangi terjadinya infeksi (Sartika, 2009).

Pemberian tempe pada anak gizi buruk juga dapat meningkatkan berat badan mereka, juga dapat menyembuhkan diare dalam waktu singkat. Tempe juga dapat menurunkan kadar raffinosa dan stakiosa, yaitu suatu senyawa penyebab timbulnya gejala flatulensi (kembung perut). Mutu gizi tempe yang tinggi juga dapat meningkatkan mutu makanan seperti nasi, jagung, serelia lainnya, dan juga umbi-umbian (Gsianturi, 2003).

Selain itu, tempe sendiri dapat dibuat menjadi tempe yang dalam pembuatan beberapa makanan, seperti biskuit, dapat menggantikan tepung terigu sebagai bahan baku. Tempe sendiri adalah tepung yang diperoleh dari tempe segar yang diproses melalui tahap pengirisan, pengukusan, pengeringan, penggilingan,

penyaringan dan penyangraian. Tempe berwarna krem dan memiliki aroma *mushroom like* (Atmojo, 2007). Menurut BAJIT PDII – LIPI, 2001 dalam Atmojo, 2007, komposisi zat gizi rumput tempe adalah sebagai berikut :

**Tabel 3. Komposisi Gizi Tempe**

Zat Gizi	Jumlah
Protein (%)	46.1
Lemak (%)	22.7
Karbohidrat (%)	10.1
Kadar air (%)	4.1
Zat Gizi	Jumlah
Serat Makanan (%)	1.4
Vitamin E (mg/100g)	39.4
P (mg/100g)	340.8
Ca (mg/100g)	149.0
Mg (mg/100g)	35
Na (mg/100g)	7.5
Besi (Fe) (mg/100g)	10.4
Cu (mg/100g)	1.9
Zn (mg/100g)	1.3

Sumber: BAJIT PDII – LIPI, 2001 dalam Atmojo, 2007

#### II.4. Biskuit

Biskuit adalah produk makanan kering yang dibuat dengan memanggang adonan yang mengandung bahan dasar terigu, lemak, dan bahan pengembang, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan dan bahan tambahan makanan yang diijinkan (Departemen Perindustrian, 1992 dalam Amaliah, 2002). Dalam Oxford Food and Nutrition Dictionary, biskuit adalah tepung terigu yang dipanggang kering ke kadar air rendah. Sedangkan dalam SNI. 01.2973.1992, biskuit adalah produk makanan kering yang dibuat dengan memanggang adonan yang mengandung bahan dasar terigu, lemak, dan bahan pengembang dengan atau tanpa penambahan bahan makanan tambahan lain yang di iijinkan. Syarat mutu kue kering yang digunakan merupakan syarat mutu yang berlaku secara umum di Indonesia berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2973-1992), seperti tercantum pada tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Standar Mutu Biskuit menurut SNI 01-2973-1992

Kriteria Uji	Klasifikasi
Kalori (Kalori/100 gram)	Minimum 400
Air (%)	Maksimum 5
Protein (%)	Minimum 9
Lemak (%)	Minimum 9.5
Karbohidrat (%)	Minimum 70
Abu (%)	Maksimum 1.5
Serat kasar (%)	Maksimum 0.5
Logam berbahaya	Negatif
Bau dan rasa	Normal dan tidak tengik
Warna	Normal

Sumber : BSN, 1992.

Penggolongan biskuit seperti diatur dalam SNI. 01.2973.1992 adalah sebagai berikut:

##### 1. Biskuit keras

Biskuit yang dibuat dari adonan keras, berbentuk pipih, bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur padat, dapat berkadar lemak tinggi atau rendah.

##### 2. Crackers

Biskuit yang dibuat dari adonan keras melalui proses fermentasi atau pemeraman, berbentuk pipih yang rasanya lebih mengarah ke asam dan renyah, serta bila dipatahkan penampang potongannya berlapis-lapis.

### 3. Cookies

Biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, renyah dan bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur kurang padat.

### 4. Wafer

biskuit yang dibuat dari adonan cair, berpori-pori kasar, renyah dan bila dipatahkan penampang potongannya berongga-rongga.

Menurut Matz (2008) dalam Amaliah (2002), bahan pembentuk biskuit dapat dibagi menjadi dua yaitu bahan pengikat dan bahan pelembut. Bahan yang termasuk pengikat adalah tepung, susu, air, dan putih telur. Sedangkan yang termasuk bahan pelembut adalah gula, mentega, bahan pengembang, dan kuning telur. Biskuit dibuat dengan bermacam-macam jenis, terutama dibedakan atas keseimbangan yang ada antara bahan utama tepung, gula, lemak, dan telur. Kemudian juga bahan tambahan seperti coklat, buah-buahan, dan rempah-rempah yang memiliki pengaruh terhadap cita rasa. Menurut Wallington (1993), sifat masing-masing biskuit ditentukan oleh jenis tepung yang digunakan, proporsi gula dan lemak, kondisi dari bahan-bahan tersebut pada saat ditambahkan dalam campuran (misal ukuran kristal), metode pencampuran (*batch*, *kontinyu*, *kriming*, pencampuran satu tahap), penanganan adonan dan metode pemanggangan. Bahan-bahan dasar biskuit umumnya terdiri dari:

#### 1. Tepung

Tepung adalah suatu bahan pangan yang direduksi ukurannya dengan cara digiling sehingga memiliki ukuran antara 150- 300  $\mu\text{m}$ . pemakaian tepung selain manfaat dari komposisinya yang mengandung nutrisi juga untuk meningkatkan potensi produk lokal. Di dalam pengolahan biskuit sendiri selain dapat memengaruhi tekstur produk akhir juga meningkatkan nilai gizi berupa energi (Whistler, 1999).

#### 2. Telur

Penambahan telur dalam pembuatan produk-produk biskuit menurut Lawson (1995) dalam mempunyai fungsi dalam menyumbangkan warna, menambah cita rasa, sebagai bahan pengembang, dan menambah nilai nutrisi.

### 3. Bahan pengembang

Bahan pengembang adalah bahan yang mampu menghasilkan gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) sehingga dapat mengembangkan *butter* maupun *dough* hingga mencapai ukuran yang semestinya selama proses pemanggangan (Lawson, 2005).

### 4. Air

Air mempunyai sifat yang nyata terhadap sifat-sifat adonan (Matz, 1992). Menurut Winarno (1989), air dalam adonan selain berfungsi untuk melarutkan garam, juga membantu menghasilkan adonan yang homogen. Air dianggap sebagai agen pengeras, karena bergabung dengan protein dari tepung dan membantu dalam pembentukan gluten (Desrosier, 2008).

### 5. Gula

Gula merupakan jenis pemanis yang umum dikonsumsi dan digunakan oleh masyarakat untuk keperluan sehari-hari. Gula merupakan salah satu bahan stabilizer dan pengawet dalam pembuatan makanan dan minuman. Gula adalah bentuk dari karbohidrat sederhana yang pada umumnya diambil dari tanaman tebu sebagai tanaman penghasil. Gula digunakan dalam pembuatan kue kering. Jumlah gula yang ditambah biasanya berpengaruh terhadap tekstur dan penampilan kue kering. Fungsi gula dalam pembuatan kue kering selain sebagai pemberi rasa manis, juga berfungsi sebagai tekstur, memberikan warna pada permukaan kue kering, dan mempengaruhi kue kering (Mawardy, 2017).

### 6. Lemak

Lemak (*fat*) adalah ester gliseril yang banyak mengandung komponen asam jenuh. Lemak pada suhu kamar berbentuk padat disebut lemak, dan lemak pada suhu kamar yang berbentuk cair disebut minyak, dengan komponen utamanya adalah asam lemak tak jenuh. Ada dua macam lemak yang biasa digunakan yaitu mentega dan margarin. Mentega merupakan campuran air dan minyak yang mengandung lemak dengan komposisi susu kurang lebih 1-2%.

Bahan dasar margarin adalah tumbuh-tumbuhan, misalnya lemak dari biji bunga matahari, minyak dari wijen dan minyak dari kacang-kacangan. Kedua jenis lemak yaitu mentega dan margarin dapat digunakan dalam pembuatan adonan kue kering, karena memberi aroma yang khas dan rasa yang lebih gurih. Fungsi lemak dalam kue kering antara lain menambah warna, menambah lezat dan menambah gizi (Wisti, 2011).

#### 7. Susu skim

Susu skim berbentuk padatan (serbuk) memiliki aroma khas kuat dan sering digunakan pada pembuatan *biskuit*. Skim merupakan bagian susu yang mengandung protein paling tinggi yaitu sebesar 36,4%. Susu skim berfungsi memberikan aroma, memperbaiki tekstur dan warna permukaan. Laktosa yang terkandung di dalam susu skim merupakan disakarida pereduksi, yang jika berkombinasi dengan protein melalui reaksi maillard dan adanya proses pemanasan akan memberikan warna coklat menarik pada permukaan *biskuit* setelah dipanggang (Farida *et al.*, 2008).

#### 8. Telur

Telur yang digunakan untuk membuat kue kering adalah telur yang berkualitas, artinya telur masih baru dan kuning telurnya masih utuh berada ditengah di antara putih telur. Dalam pembuatan kue kering telur yang digunakan adalah telur bagian kuning, selain dicampur dengan bahan adonan kuning telur juga untuk dioleskan pada permukaan kue dengan tujuan kue menjadi kuning mengkilat. Adapun fungsi telur yang lain dalam kue kering adalah menambah rasa, menambah gizi dan menghasilkan kue renyah dan empuk (Wisti, 2011). Menurut Faridah *et al.*, (2008), telur berpengaruh terhadap tekstur produk patiseri. Telur digunakan untuk menambah rasa dan warna. Telur juga membuat produk lebih mengembang karena menangkap udara selama pengocokan. Putih telur bersifat sebagai pengikat/pengeras. Sedangkan, kuning telur bersifat sebagai pengempuk.

## II.5. Uji Organoleptik

Uji penerimaan menyangkut penilaian seseorang akan suatu sifat atau kualitas suatu bahan yang menyebabkan orang menyenangkan. Uji penerimaan lebih subyektif daripada uji perbedaan. Uji kesukaan ini disebut juga uji hedonik, pada pengujian ini panelis bertugas untuk mengemukakan tanggapan pribadinya (suka/tidak suka), sehingga diperoleh tingkat kesukaan. Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut sebagai skala hedonik yang dapat direntangkan menurut rentangan skala yang dikehendaki. Skala-skala ini kemudian ditransformasikan menjadi skala numerik dengan angka menaik menurut tingkat kesukaan sehingga diperoleh data numerik. Data-data tersebut diinterpretasikan dengan menggunakan analisis statistik. Secara tidak langsung uji hedonik dapat digunakan untuk mengetahui dari suatu produk. Uji ini paling sering digunakan untuk menilai secara organoleptik terhadap produk hasil pengembangan. Setelah didapat data numerik dari panelis maka dilanjutkan dengan metode uji statistik untuk mengolah data hasil uji deskriptif. Pada umumnya data diuji menggunakan ANOVA kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan atau Fisher jika didapat yang nyata dalam uji ANOVA (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Pengujian organoleptik terbagi menjadi beberapa pengujian, di antaranya adalah sebagai berikut :

### 1. Warna

Warna merupakan visualisasi suatu produk yang langsung terlihat lebih dahulu dibandingkan dengan variabel lainnya. Warna secara langsung akan mempengaruhi persepsi panelis, secara visual faktor warna akan tampil lebih dahulu dan seringkali menentukan nilai suatu produk (Winarno, 2002).

### 2. Aroma

Aroma adalah rasa bau yang sangat subjektif serta sulit diukur, karena setiap orang mempunyai sensitifitas dan kesukaan yang berbeda. Menurut Lestari (2015), dalam industri pangan pengujian terhadap aroma dianggap sangat penting karena dengan cepat dapat menghasilkan penilaian terhadap produk tentang diterima atau ditolaknya produk tersebut.

### 3. Rasa

Rasa merupakan tantangan atas adanya ringkasan kimiawi yang sampai di indra pengecap lidah. Khususnya jenis rasa yaitu manis, asin, asam dan pahit (Winarno, 2002).

#### 4. Tekstur

Faktor tekstur di antaranya adalah rabaan oleh tangan, keempukan, kemudahan dikunyah serta kerenyahan makanan (Winarno, 2002).

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### III.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember - Mei 2019 di Balai Besar Industri Hasil Perkebunan, Laboratorium Pengolahan Pangan, Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan dan Laboratorium Pengembangan Produk, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

#### III.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari wadah/baskom, mesin penepungan, *stopwatch*, ayakan, oven, pisau, parut, saringan, cetakan, talenan, nampan, sendok, timbangan, botol, *mixer*, serta alat-alat lain yang digunakan untuk proses pengujian dan analisis kimia.

Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari bahan baku tepung uwi ungu, tepung rumput laut, tempe, margarin, gula, susu skim, garam, dan bahan pendukung (air mineral, air kran, *aquadest*, kertas saring, tisu, aluminium foil).

#### III.3. Prosedur Penelitian

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### III.3.1. Pembuatan Tepung Uwi Ungu (Bargumono dan Wongsowijaya (2013) dalam Hapsari (2014))

Pembuatan Tepung Uwi Ungu mengacu pada Bargumono dan Wongsowijaya (2013) dalam Hapsari (2014). Umbi uwi dicuci terlebih dahulu kemudian diblansir selama 5 menit pada suhu 80°C. Selanjutnya umbi kemudian dikupas dan diiris tipis, setelah itu dikeringkan menggunakan blower pada suhu 60°C selama 8 jam. Selanjutnya uwi yang telah kering kemudian digiling dan diayak hingga menghasilkan tepung.

##### III.3.2. Pembuatan Tepung Rumput Laut

Proses pembuatan rumput laut mencakup beberapa tahap yaitu :

###### 1. Penyortiran

Memilih mana rumput laut yang bagus dan tidak rusak itulah yang akan dipakai untuk pembuatan tepung.

## 2. Perendaman

Rumput Laut yang sudah disortir kemudian direndam dengan air beras untuk menghilangkan bau karang, selama 1 hari.

## 3. Pencucian

Dilakukan pencucian rumput laut dalam wadah berisi air, kemudian kembali dicuci dengan air mengalir sampai bersih, pencucian ini berfungsi untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada rumput laut.

## 4. Penirisan

Mengurangi air yang ada pada rumput laut.

## 5. Pengecilan ukuran

Pengecilan ukuran dengan menggunakan blender, pengecilan ukuran rumput laut bertujuan untuk mempermudah dalam pengeringan.

## 6. Pengeringan

Pengeringan merupakan metode mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan sehingga kadar air seimbang dengan kondisi udara normal atau kadar air setimpal dengan aktivitas air ( $a_w$ ) yang aman dari kerusakan mikrobiologi, enzim, dan kimiawi. Tujuan pengeringan adalah untuk mengurangi kadar air bahan sampai batas dimana perkembangan mikroorganisme yang dapat menyebabkan pembusukan terhenti, demikian juga perubahan-perubahan akibat kegiatan enzim, menjadikan bahan tidak mudah rusak sehingga mempunyai daya awet yang lebih lama dan memudahkan pengolahan lanjutan (Wirakartakusumah et al, 1992). Pengeringan dilakukan di oven pada suhu  $60-70^{\circ}\text{C}$  selama 2 hari. Rumput Laut kering digiling atau dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi bubuk halus, kemudian diayak sehingga diperoleh hasil berupa tepung yang halus.

### **III.3.3 Formulasi Produk biskuit (Suarni 2009)**

Tepung uwi ungu, tepung rumput laut dan tempe yang telah diperoleh diformulasikan dengan bahan-bahan yang telah ditentukan pada pembuatan biskuit. Formulasi tersebut didasarkan pada resep pembuatan *biskuit* oleh Suarni (2009). Total tepung uwi ungu, tepung rumput laut, dan tempe, margarin, gula, susu skim pada pembuatan biskuit adalah 100 %.

### III.3.4 Prosedur Pembuatan Biskuit dengan Tepung Uwi Ungu, Tepung Rumput Laut, dan Tempe (Suarni, 2009)

Tahapan pembuatan biskuit yaitu dengan mencampur bahan-bahan seperti margarin bersama gula, dan susu skim. Selanjutnya, krim dicampur hingga homogen dengan formulasi tepung uwi ungu, tepung rumput laut dan tempe yang telah ditentukan. Setelah homogen, adonan dicetak, tahap akhir pembuatan *biskuit* adalah pembakaran. Pembakaran dilakukan pada suhu kurang lebih 160 °C selama 15-20 menit.

### III.4 Rancangan Penelitian

Desain penelitian pada pembuatan biskuit dengan substitusi tepung uwi ungu, tepung rumput laut, tempe, gula, susu bubuk, garam dan air adalah 100% dan jumlah masing-masing bahan pada tiap formulasi dapat dilihat pada Tabel 05.

Tabel 5. Formulasi pembuatan *biskuit*

Bahan-bahan	Perlakuan (%)				
	A0	A1	A2	A3	A4
Tepung uwi	50	25	25	25	25
Tempe	0	5	10	15	20
Tepung Rumput Laut	0	20	15	10	5
Garam	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Gula Pasir	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Susu bubuk	3	3	3	3	3
Margarin	20	20	20	20	20
Baking Powder	1	1	1	1	1
Air	10	10	10	10	10
Jumlah (%)	100	100	100	100	100

Sumber : *Data Primer Penelitian Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tepung Rumput Laut dan Tempe, 2019.*

Keterangan :

- A0 : Tanpa Penambahan Tempe + Tepung Rumput Laut (kontrol)  
 A1 : 25% Tepung uwi + 5% Tempe+ 20% Tepung Rumput laut  
 A2 : 25% Tepung uwi + 10% Tempe + 15% Tepung Rumput laut  
 A3 : 25% Tepung uwi + 15% Tempe + 10% Tepung Rumput laut  
 A4 : 25% Tepung uwi + 20% Tempe + 5% Tepung Rumput laut

### III.5 Parameter Penelitian

Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu pengujian organoleptik (terhadap tekstur, rasa, warna, dan aroma), pengujian proksimat (kadar karbohidrat, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak), uji kalori, dan uji iodium. parameter pengamatan tersebut adalah sebagai berikut:

#### III.5.1 Uji Organoleptik (Susiwi, 2009)

Uji organoleptik terhadap warna, rasa, tekstur, dan aroma biskuit dilakukan dengan uji hedonik. Metode hedonik yaitu pemberian bobot (nilai) berdasarkan tingkat kesukaan panelis. Panelis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu panelis semi terlatih. Skala hedonik yang digunakan adalah 1-5 dengan asumsi angka 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka 4 = suka, 5 = sangat suka. Uji hedonik ini dilakukan dengan tiga kali ulangan. Bahan disajikan secara acak dengan diberi kode tertentu, kemudian panelis dengan jumlah 15 orang diminta memberikan penilaiannya pada salah satu kriteria skala hedonik.

#### III.5.2 Uji Proksimat (AOAC, 2005)

##### III.5.2.1 Kadar Air

Produk yang telah homogen dan dihaluskan ditimbang sebanyak 5 gram kemudian dimasukkan ke dalam wadah porselin yang telah diketahui beratnya. Bahan dikeringkan dalam oven pada suhu 100 – 105°C selama 3 – 5 jam, selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Bahan kemudian dikeringkan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan. Perhitungan kadar air bahan dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100$$

### III.5.2.2 Kadar Abu

Disiapkan cawan porselen, kemudian dikeringkan ke dalam oven selama 20 menit lalu didinginkan pada desikator dan ditimbang berat cawan tersebut. Disiapkan sampel kemudian ditimbang sebanyak 5 gram ke dalam cawan tersebut, lalu dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu yang digunakan  $400^{\circ}\text{C} - 600^{\circ}\text{C}$  sampai sampel tersebut menjadi abu. Setelah menjadi abu kemudian didinginkan pada desikator, lalu timbang hingga didapatkan konstan. Setelah itu kadar abunya dengan rumus :

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

### III.5.2.3 Kadar Protein

Bahan ditimbang sebanyak 0,1- 0,2 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu kjedhal 100 ml. Kemudian ditambahkan 2 gram  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , 40 mg  $\text{HgO}$  dan 25 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat kemudian dihomogenkan. Lalu didekstruksi selama 30 menit sampai cairan berwarna hijau jernih. Bahan dibiarkan dingin kemudian ditambahkan 30 ml aquades dan 10 ml  $\text{NaOH}$  pekat sampai berwarna coklat kehitaman kemudian didestilasi. Hasil destilasi ditampung dalam Erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml  $\text{H}_3\text{BO}_3$  dan indikator lalu dititrasi dengan  $\text{HCl}$  0,02 N. Blanko dianalisa seperti sampel dan kadar nitrogen dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar N} = \frac{(\text{HCl}-\text{Blanko}) \times \text{NHCl} \times 14,007}{\text{berat sampel (g)}} \times 100$$

### III.5.2.4 Kadar Lemak

Labu lemak dikeringkan kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 5 gram kemudian dibungkus dengan kertas saring. Alat ekstraksi soxhlet dipasang pada kondensor dengan kertas berisi sampel di dalamnya. Pelarut dietil eter dituang ke dalam labu lemak. Kemudian dilakukan refluksi minimal 5 jam sampai pelarut kembali ke dalam labu lemak berwarna jernih. Pelarut kemudian dibasahi, selanjutnya labu lemak dipanaskan dalam oven suhu  $105^{\circ}\text{C}$ . Setelah kering didinginkan dalam desikator, labu beserta lemaknya ditimbang sehingga berat lemak dapat diketahui dengan rumus :

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{\text{Berat Lemak}}{\text{Berat Sampel}} \times 100$$

### III.5.2.5 Kadar Karbohidrat

Analisa karbohidrat dilakukan dengan perhitungan kasar (*proximate analisis*) atau disebut juga *Carbohydrate by Difference*, yaitu :

$$\% \text{ Kadar Karbohidrat} = 100\% - \% (\text{Protein} + \text{Lemak} + \text{Abu} + \text{Air})$$

### III.5.3 Uji Kalori (Jariyah *et al.*, 2017)

Kadar kalori dihitung berdasarkan jumlah karbohidrat, protein dan lemak yang terdapat dalam bahan pangan. Berikut ini adalah perhitungan yang dilakukan untuk menentukan jumlah kalori.

$$\text{Kalori (Kkal/100g)} = (a \times 4) + (b \times 4) + (c \times 9)$$

*Keterangan:* a = hasil analisa karbohidrat (g/100g)

b = hasil analisa protein (g/100g)

c = hasil analisa lemak (g/100g)

### III.5.4 Uji Iodium (AOAC, 1995)

Uji kadar iodium dilakukan dengan cara sampel sebanyak 10 g dalam cawan ditambahkan 0.5 mL larutan pengabuan dan dipanaskan dalam oven 105-110<sup>0</sup>C selama 2 jam, kemudian abukan dalam tanur 500<sup>0</sup>C. encerkan dengan aquades 50 mL dan pisahkan 2.5 mL dalam labu berbeda. Pada labu tersebut tambahkan 2.5 mL heksana dan 10 mL asam asetat 0.1M, kocok selama 5 menit. Setelah didiamkan, pisahkan bagian atas, bagian bawah diekstrak dengan heksana sebanyak 3 kali. Heksana yang dikumpulkan ditambah 5 mL NaOH 0.1N kemudian kocok dan pisahkan. Fase NaOH sebanyak 5 mL disaring dengan filter 0.45 ug dan diinjeksi 20 ug ke HPLC. Fase gerak yang digunakan adalah H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.05N, laju aliran 1 mL/menit, panjang gelombang 200 nm. Perhitungan kadar iodium adalah sebagai berikut:

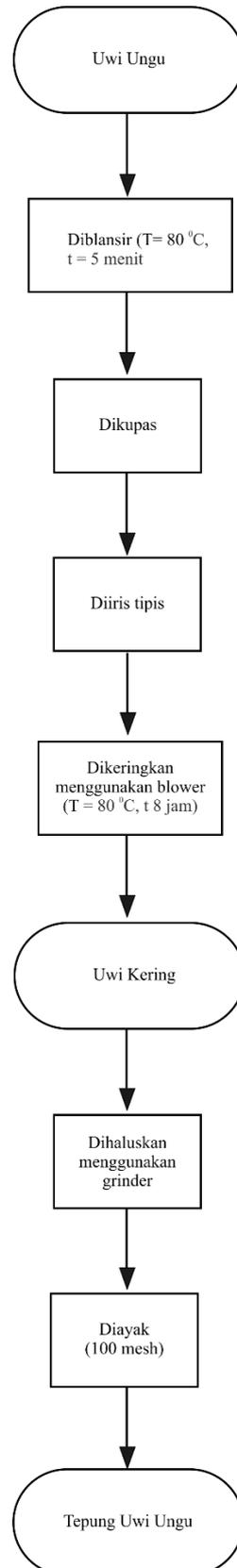
$$\text{Ug / 100g} = \frac{\text{Area Sampel}}{\text{Area Standar}} \times \text{konsentrasi standar} \times \frac{\text{Volume}}{\text{Bobot Contoh}}$$

### III.6 Pengolahan Data

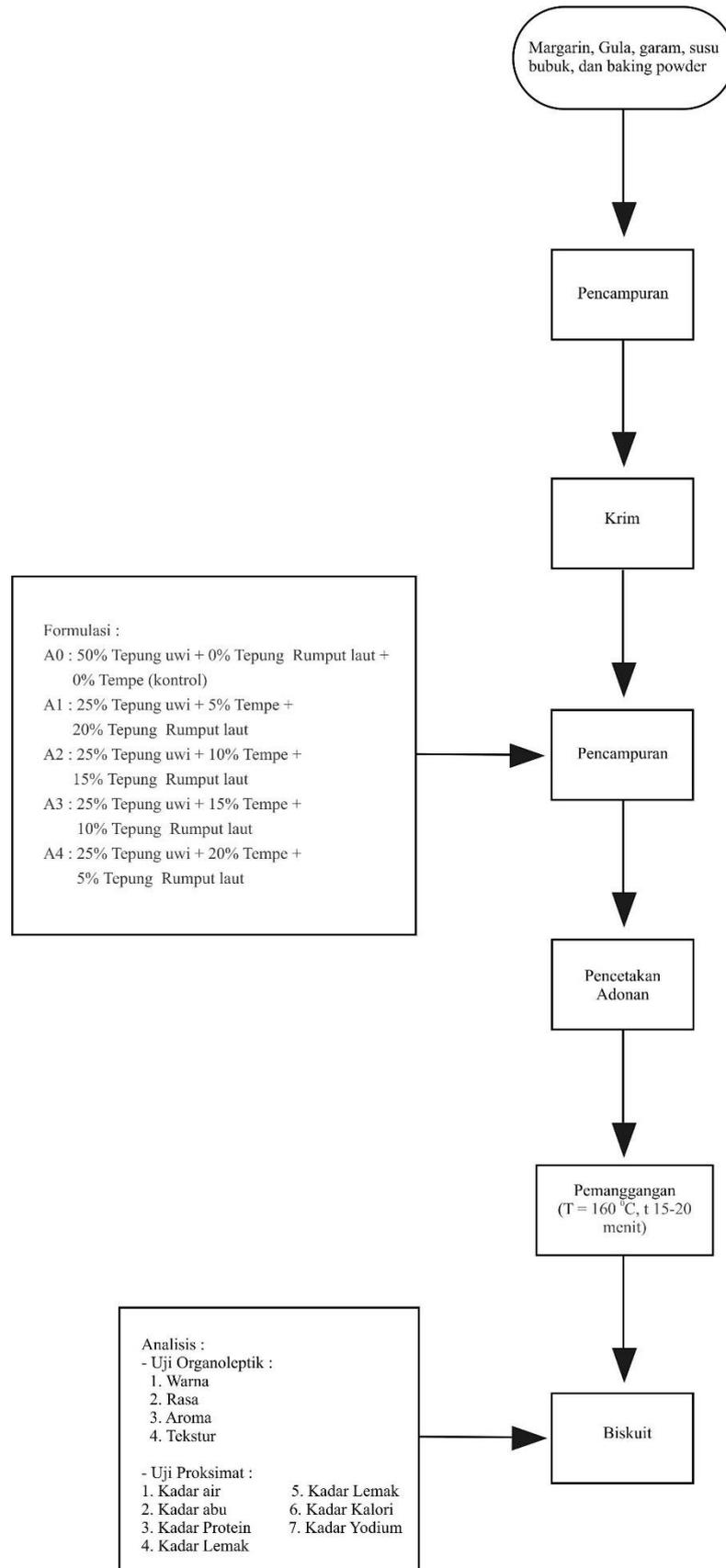
Data yang diperoleh dari penelitian ini diolah menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) berdasarkan data hasil pengamatan terhadap parameter

pengujian dengan tiga kali ulangan. Kemudian dianalisis menggunakan aplikasi spss.

### III.7 Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Uwi Ungu



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Biskuit

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Biskuit merupakan makanan ringan atau *snack* yang memiliki kadar air rendah. Biskuit memiliki karakteristik tekstur yang cukup renyah dan memiliki kadar lemak cukup tinggi. Pembuatan biskuit berbahan dasar tepung uwi, tepung rumput laut, dan tempe untuk pemanfaatan penggunaan pangan lokal. Selain itu, ketiga pangan lokal ini dapat digunakan sebagai alternatif pengganti tepung terigu, karena memiliki karakteristik yang hampir sama dengan tepung terigu dan juga memiliki indeks glikemik yang cukup rendah.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bahan utama tepung uwi, tempe dan tepung rumput laut. Tepung uwi yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Kabupaten Jeneponto. Tepung uwi dihasilkan melalui proses pengeringan umbi uwi hingga memiliki kadar air sebesar 8,15%. Tepung uwi merupakan alternatif penggunaan tepung terigu yaitu sebagai sumber karbohidrat. Rumput laut berfungsi sebagai sumber iodium dan serat yang baik. Adapun tempe berfungsi sebagai sumber protein yang baik.

Produk biskuit yang dihasilkan dari penelitian ini diuji dengan beberapa parameter seperti uji organoleptik (tekstur, rasa, warna, dan aroma) dan analisis proksimat yang meliputi kadar karbohidrat, kadar air, kadar abu, protein, lemak, kalori dan iodium.

### IV.1 Karakteristik Fisik Biskuit

Tekstur termasuk salah satu indikator mutu yang cukup penting pada biskuit. Tekstur dari biskuit meliputi kerenyahan, dan kekerasan (*hardness*). Kekerasan merupakan faktor kritis, karena kekerasan merupakan salah satu parameter dari penerimaan konsumen terhadap produk biskuit. Kekerasan ini erat kaitannya dengan kandungan protein dan lemak pada produk biskuit.

Tekstur biskuit juga dipengaruhi oleh kandungan pati dan protein (gluten) pada tepung. Komponen utama yang terdapat dalam tepung yang berpengaruh terhadap tekstur adalah protein. Protein dalam terigu akan membentuk gluten apabila ditambahkan dengan air, yang menyebabkan adonan bersifat elastis dan mampu menahan gas. Apabila jumlah gluten dalam adonan sedikit menyebabkan adonan kurang mampu menahan gas, sehingga pori-pori

yang terbentuk dalam adonan juga kecil-kecil. Akibatnya adonan tidak mengembang dengan baik. Sehingga setelah pemanggangan selesai akan menghasilkan produk yang keras. Pada formula penambahan tepung komposit yang berbeda di masing-masing formula dapat menyebabkan kandungan pati dan gluten juga berbeda Menurut Williams (2001), gluten pada tepung terigu akan memberikan tekstur yang elastis karena kandungan gluten dan membuat tekstur padat setelah dipanggang.

Selain itu, perbedaan tingkat kekerasan dan kerenyahan berkaitan erat dengan perbedaan komposisi bahan dasarnya, terutama pada komposisi amilosa dan amilopektin. Semakin tingginya kadar air pada biskuit juga dipengaruhi oleh kandungan amilosa dan amilopektin pada bahan yang digunakan. Kadar amilosa yang tinggi pada bahan akan mampu meningkatkan kerenyahan dari biskuit. Berdasarkan hal ini maka tekstur pada biskuit berdasarkan kadar air yang paling disukai adalah dengan substitusi penambahan rumput laut sebesar 15%. Hal ini disebabkan karena kadar amilosa yang tinggi rumput laut mampu meningkatkan kerenyahan dari biskuit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rahmanto (1994) yang menyatakan bahwa kadar amilosa yang tinggi pada bahan akan mampu meningkatkan kerenyahan dari biskuit yang dihasilkan karena amilosa dalam bahan akan membentuk ikatan hidrogen dengan air dalam jumlah yang lebih banyak. Dengan demikian, saat proses pengovenan, air akan menguap dan meninggalkan ruang kosong dalam bahan dan membuat biskuit akan menjadi lebih renyah.

Pada penelitian ini, tekstur biskuit yang dihasilkan memiliki kriteria agak kompak sampai kompak. Kriteria tekstur kompak merupakan tekstur biskuit ketika dipatahkan tidak menghasilkan remahan yang terlalu banyak tercecer.

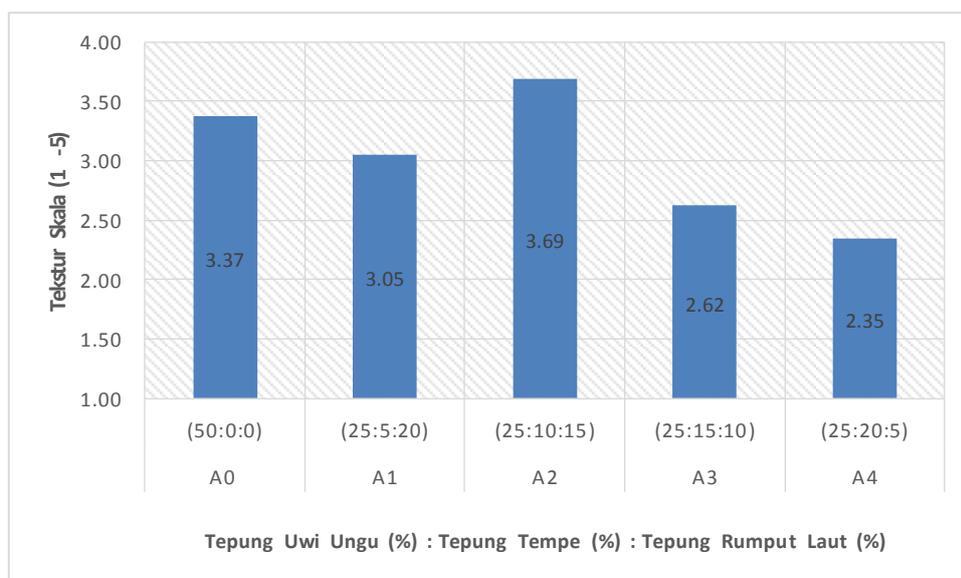
#### **IV.2 Uji Organoleptik**

Pengujian organoleptik merupakan pengujian yang sangat penting dilakukan dalam menganalisis kualitas dan mutu dari produk *biskuit* yang dihasilkan. Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur biskuit yang dihasilkan. Metode yang dilakukan dalam uji organoleptik adalah uji hedonik. Pengujian hedonik digunakan tingkat (skala) untuk mengukur kesukaan terhadap produk. Skala yang

digunakan yaitu 1. Sangat tidak suka, 2. Tidak suka, 3. Agak suka, 4. Suka, 5. Sangat suka, dengan parameter tekstur, rasa, warna dengan menggunakan panelis semi terlatih sebanyak 15 orang.

#### IV.2.1. Tekstur

Tekstur merupakan visualisasi suatu produk yang langsung diamati oleh panelis ataupun konsumen dibandingkan dengan variabel lainnya. Tekstur memegang peranan penting dan menemukan kesukaan panelis terhadap suatu produk. Penilaian tekstur pada penelitian ini berupa kesukaan panelis terhadap kekerasan dan kerenyahan biskuit. Menurut Cipto et. al. (2016) Tekstur merupakan salah satu atribut penilaian sensori yang perlu diperhatikan dalam produk biskuit. Kerenyahan biskuit diukur dengan cara mudah atau tidaknya biskuit hancur saat digigit. Kerenyahan biskuit dipengaruhi oleh tepung yang digunakan, kadar air tepung, lemak, telur, gula, dan bahan lainnya.



Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian Organoleptik Parameter Tekstur Biskuit Uwi Ungu Akibat Proporsi tempe dan Tepung Rumput Laut

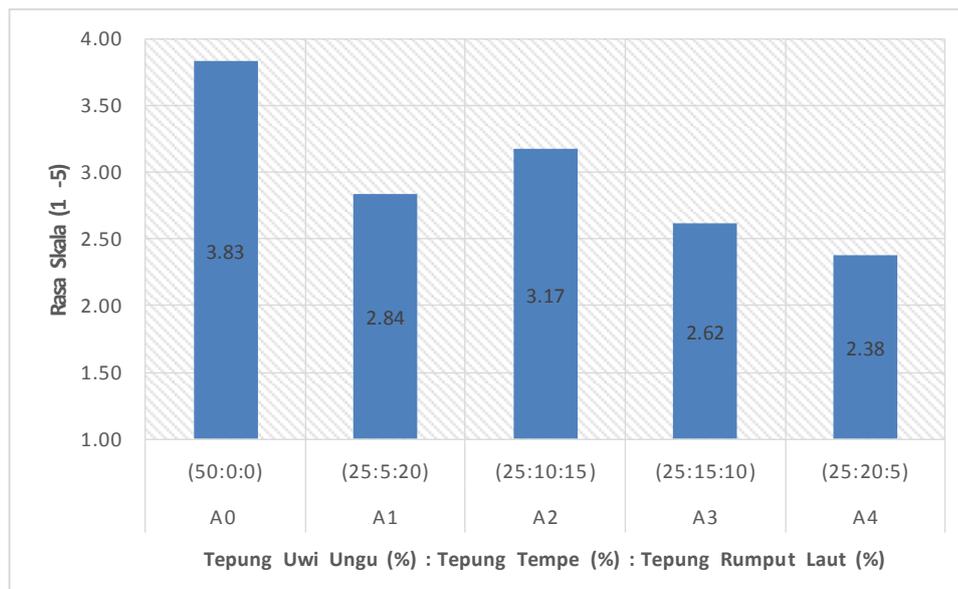
Hasil uji organoleptik parameter tekstur pada produk biskuit uwi ungu dengan penambahan proporsi tempe dan tepung rumput laut menunjukkan bahwa dari kelima perlakuan berkisar antara 2,35% -3,69% (Tidak suka-suka). Perlakuan konsentrasi A2 (25%:10%:15%) yaitu 3,69% (suka), konsentrasi A0 (50%:0%:0%) yaitu 3,37% (agak suka), konsentrasi A1 (25%:5%:20%) yaitu 3,05% (agak suka), konsentrasi A3 (25%:15%:10%) yaitu 2,62% (agak suka), dan

konsentrasi A4 (25%:20%:5%) yaitu 2,35% (tidak suka). Hasil uji organoleptik menunjukkan produk biskuit yang tingkat kesukaan teksturnya paling disukai panelis yaitu konsentrasi A2 dengan nilai kesukaan panelis yaitu 3,69%, menandakan panelis suka dengan tekstur produk biskuit. Tekstur pada suatu produk dapat dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung di dalamnya. Rendahnya kadar air pada bahan makanan akan membuat produk makin mudah dipatahkan. Biskuit yang dihasilkan memiliki tekstur kompak dan renyah yang disukai oleh panelis.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung yang diberikan berpengaruh sangat nyata pada taraf 5% terhadap tekstur biskuit yang dihasilkan. Hasil uji lanjut produk biskuit menunjukkan bahwa semakin tingginya penambahan tepung rumput laut maka tingkat kerenyahan pada biskuit semakin disukai. Hal ini disebabkan karena ukuran partikel pada rumput laut yang cukup besar dengan kandungan serat yang tinggi dapat menyebabkan makanan akan berongga udara menjadikan volume biskuit akan membesar yang menyebabkan biskuit menjadi renyah, tekstur lebih halus, serta tidak berkerak (Supriadi, 20014). Selain itu, di dalam rumput laut terdapat keragenan, yang mempunyai peranan sebagai stabilisator, bahan pengental, pengikat, pembentukan gel, pengemulsi, dan lain-lain (Winarno, 2004). Oleh karena itu dikarenakan tingginya tepung rumput laut maka akan membentuk gel dan tekstur menjadi keras.

#### **IV.2.2. Rasa**

Salah satu cara untuk menentukan kualitas suatu produk yaitu dengan pengujian citarasa. Rasa merupakan suatu sensasi yang terbentuk dari hasil rangsangan indra pengecap. Produk yang baik akan menghasilkan rasa yang enak dan memiliki kualitas tinggi. Penilaian terhadap rasa melibatkan indra lidah, sehingga rasa enak dapat menarik perhatian konsumen untuk cenderung menyukai makanan dari rasa (Cipto et. al. 2016).



Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian Organoleptik Parameter Rasa Biskuit Uwi Ungu Akibat Proporsi tempe dan Tepung Rumput Laut

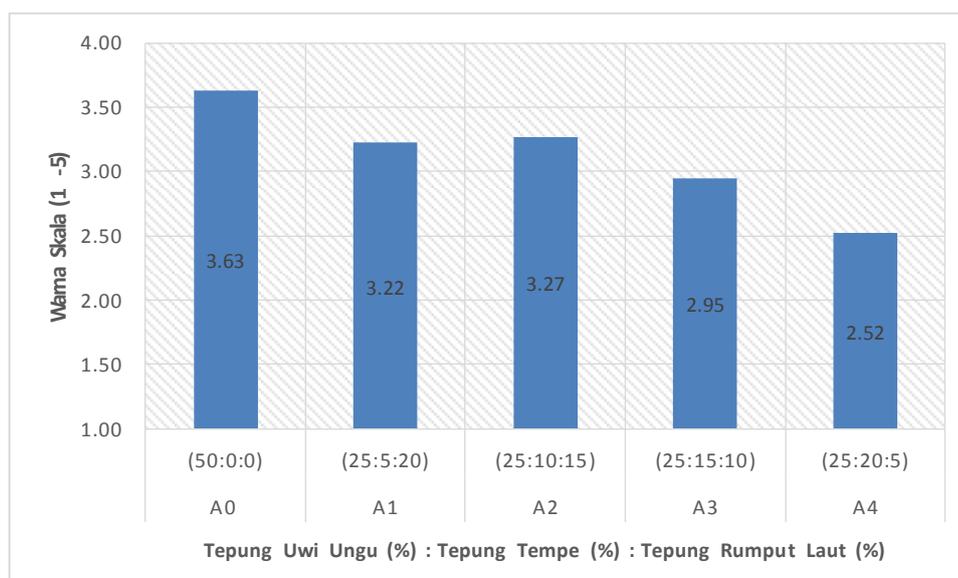
Hasil uji organoleptik parameter rasa pada produk biskuit uwi ungu dengan penambahan proporsi tempe dan tepung rumput laut menunjukkan bahwa dari kelima perlakuan berkisar antara 2,38% -3,83% (Tidak suka-suka). Perlakuan konsentrasi A0 kontrol (50%:0:0%) yaitu 3,83% (suka), konsentrasi A2 (25%:10%:15%) yaitu 3,17% (agak suka), konsentrasi A1 (25%:5%:25%) yaitu 2,84% (agak suka), konsentrasi A3 (25%:15%:10%) yaitu 2,62% (agak suka), dan konsentrasi A4 (25%:20%:5%) yaitu 2,38% (tidak suka). Hasil uji organoleptik menunjukkan produk biskuit yang tingkat kesukaan rasanya mendekati A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe dan tepung rumput laut adalah konsentrasi A2 (25% tepung uwi ungu : tempe 10% : tepung rumput laut 15%) dengan nilai kesukaan panelis yaitu 3,17, menandakan panelis agak suka dengan rasa produk biskuit.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung yang diberikan berpengaruh nyata pada taraf 5% terhadap rasa biskuit yang dihasilkan. Hasil uji lanjut produk biskuit menunjukkan bahwa semakin bertambahnya kandungan tempe maka biskuit semakin tidak disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan karena semakin banyak tempe yang ditambahkan maka menghasilkan rasa biskuit yang cenderung pahit. Rasa pahit disebabkan oleh terhidrolisisnya asam amino lisin yang terjadi pada reaksi *maillard* saat

pemanggangan biskuit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hestin, R, dan Ninik, R, 2013, yang menyatakan bahwa rasa pahit disebabkan oleh adanya hidrolisis asam amino yang terjadi pada reaksi *maillard* pada pengolahan tempe. Asam amino lisin dan asam ammino valin merupakan asam amino yang memiliki rasa paling pahit yang terdapat pada tempe kedelai.

#### IV.2.3. Warna

Warna adalah salah satu bagian dari penampakan produk dan merupakan parameter penilaian sensori yang penting karena merupakan sifat penilaian sensori yang pertama kali dilihat oleh konsumen (Rauf et. al. 2017). Parameter warna pada produk biskuit dengan perbandingan tepung uwi ungu, tempe dan tepung rumput laut menghasilkan warna dengan biskuit berwarna ungu muda hingga berwarna coklat.



Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian Organoleptik Parameter Warna Biskuit Uwi Ungu Akibat Proporsi tempe dan Tepung Rumput Laut

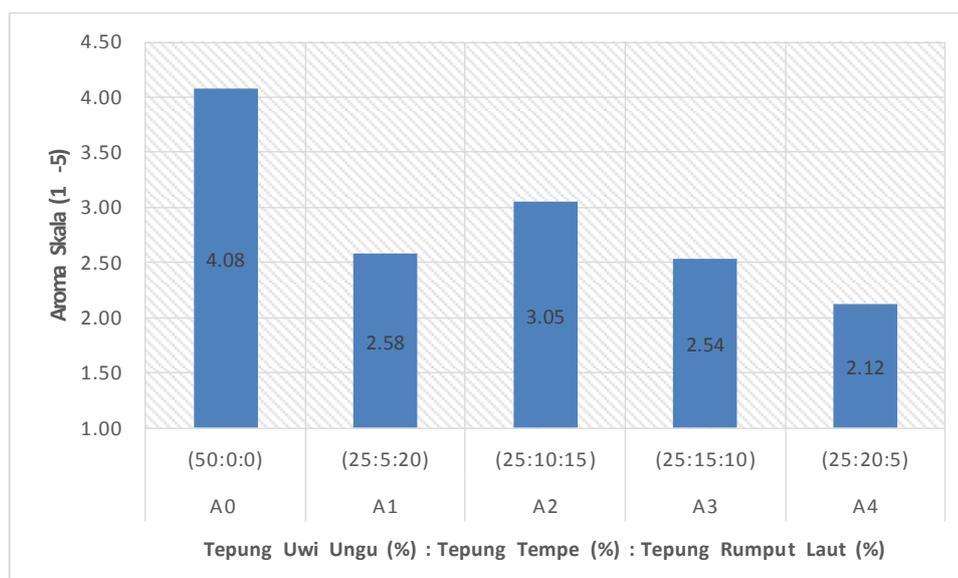
Hasil uji organoleptik parameter warna pada produk biskuit uwi ungu dengan penambahan proporsi tempe dan tepung rumput laut menghasilkan biskuit yang berwarna ungu hingga ungu kecoklatan. Pada hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa dari kelima perlakuan berkisar antara 2,52%-3,63% (Tidak suka-suka). Perlakuan konsentrasi A0 kontrol (50% :0:0%) yaitu 3,63% (suka), konsentrasi A2 (25%:10%:15%) yaitu 3,27% (agak suka), konsentrasi A1 (25%:5%:20% yaitu

3,22% (agak suka), konsentrasi A3 (25%:15%:10%) yaitu 2,95% (agak suka), dan konsentrasi A4 (25%:20%:5%) yaitu 2,52% (tidak suka). Hasil uji organoleptik menunjukkan produk biskuit yang tingkat kesukaan warnanya mendekati A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe dan tepung rumput laut adalah A2 (25% tepung uwi ungu : tempe 10% : tepung rumput laut 15%) dengan nilai kesukaan panelis yaitu 3,27, menandakan panelis agak suka dengan warna produk biskuit.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi tepung yang diberikan berpengaruh sangat nyata pada taraf 5% terhadap warna biskuit yang dihasilkan. Penggunaan proporsi tepung uwi ungu yang lebih banyak menghasilkan biskuit berwarna ungu cerah, sehingga lebih disukai oleh panelis. Sebaliknya, penggunaan proporsi tempe yang lebih banyak, akan menghasilkan biskuit dengan warna kecoklatan. Hal ini disebabkan oleh warna ungu dari tepung uwi ungu yang dihasilkan oleh umbi uwi ungu yang mengandung pigmen antosianin sehingga semakin tinggi kadar uwi di dalam biskuit maka semakin cerah warna ungu yang dihasilkan. Sedangkan pada penambahan tempe biskuit menghasilkan warna kecoklatan karena tingginya kandungan protein yang menyebabkan terjadinya reaksi Maillard pada saat proses pemanggangan. Reaksi Maillard pada produk biskuit terjadi akibat adanya reaksi antara asam amino dengan gula pereduksi dari protein. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nadia (2013), yang menyatakan bahwa penambahan tepung uwi ungu yaitu untuk memperbaiki kualitas warna sebab tepung uwi ungu memiliki warna yang lebih terang. Didukung pernyataan Yola et al., (2014), bahwa reaksi Maillard dapat terjadi karena gugus amino dari protein yang terdapat pada tepung bereaksi dengan gula pereduksi sehingga terbentuk warna yang lebih coklat.

#### **IV.2.4. Aroma**

Aroma adalah salah satu faktor mutu penting sebagai tingkat penerimaan konsumen. Menurut wahyuni (2010) aroma merupakan indikator yang penting dalam industri pangan karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian diterima atau tidaknya produk tersebut. Aroma meliputi berbagai sifat seperti harum, amis, apek, dan busuk. Maulina (2016) semakin tinggi substitusi tepung yang digunakan maka rerata pada indikator aroma khas bahan yang digunakan akan semakin tinggi.



Gambar 6. Grafik Hasil Pengujian Organoleptik Parameter Aroma Biskuit Uwi Ungu Akibat Proporsi tempe dan Tepung Rumput Laut

Hasil uji organoleptik parameter aroma pada produk biskuit uwi ungu dengan penambahan proporsi tempe dan tepung rumput laut menunjukkan bahwa dari kelima perlakuan berkisar antara 2,12% -4,08% (Tidak suka-suka). Perlakuan konsentrasi A0 kontrol (50%:0:0%) yaitu 4,08% (suka), konsentrasi A2 (25%:10%:15%) yaitu 3,05% (agak suka), konsentrasi A1 25%:5%:20%) yaitu (25%:20%:5% yaitu 2,58% (agak suka), dan konsentrasi A3 (25%:15%:10%) yaitu 2,54% (agak suka) dan konsentrasi A4 (25%:20%:5%) yaitu 2,12%. Hasil uji organoleptik menunjukkan produk biskuit yang tingkat kesukaan warnanya mendekati A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe dan tepung rumput laut adalah A2 (25% tepung uwi ungu : tempe 10% : tepung rumput laut 15%) dengan nilai kesukaan panelis yaitu 3,05%, menandakan panelis agak suka dengan aroma produk biskuit.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung yang diberikan berpengaruh sangat nyata pada taraf 5% terhadap warna biskuit yang dihasilkan. Hasil uji lanjut produk biskuit menunjukkan bahwa semakin bertambahnya kandungan tempe maka biskuit semakin tidak disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan oleh karena adanya aroma langu yang disebabkan oleh penggunaan tempe. Aroma langu disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase yang dapat menghidrolisis asam lemak tak jenuh ganda dan menghasilkan

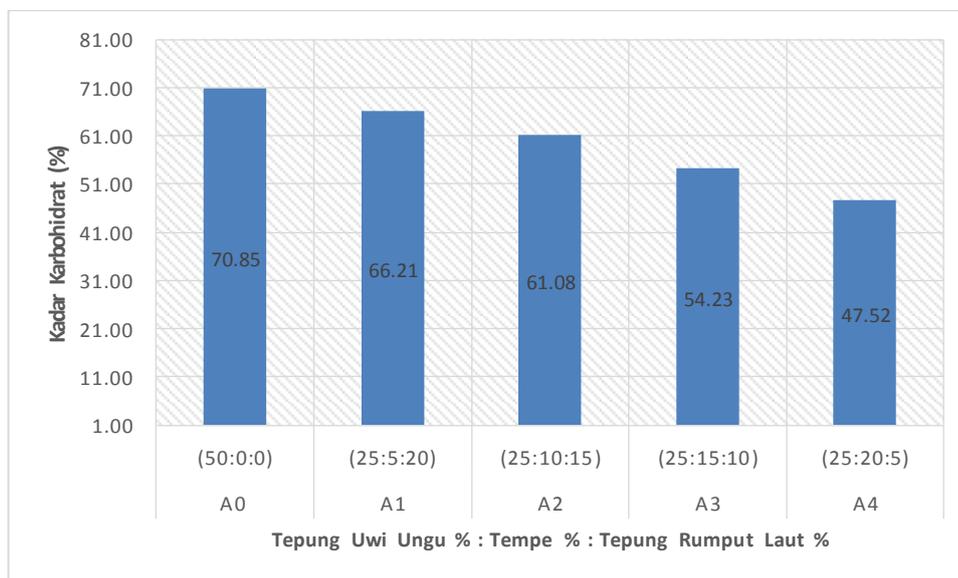
senyawa volatil penyebab aroma langu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kurniawati dan Fitriyono (2012), yang menyatakan bahwa aroma lagu pada tempe kedelai disebabkan oleh kerja enzim lipoksigenase yang terdapat dalam tempe kedelai yang dapat menghidrolisis asam lemak tak jenuh ganda dan menghasilkan senyawa-senyawa volatil penyebab aroma langu, khususnya etil fenil keton.

### IV.3 Hasil analisis proksimat

Analisa proksimat merupakan pengujian yang sangat penting dilakukan dalam menganalisis kandungan nutrisi dan mutu dari produk biskuit yang dihasilkan. Metode analisa proksimat meliputi kadar karbohidrat, kadar air, kadar abu, protein, lemak, kalori dan iodium.

#### IV.3.1 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi utama yang dibutuhkan oleh tubuh. Karbohidrat merupakan zat gizi yang terdapat dalam makanan yang tersusun dari unsur C, H dan O. Fungsi karbohidrat juga untuk melancarkan sistem pencernaan, karena makanan yang tinggi karbohidratnya memiliki serat. Hasil analisa kadar karbohidrat pada berbagai perlakuan terhadap biskuit disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Kadar Karbohidrat Biskuit Uwi Ungu Akibat Pengaruh Proporsi Tempe Kedelai dan Tepung Rumput Laut

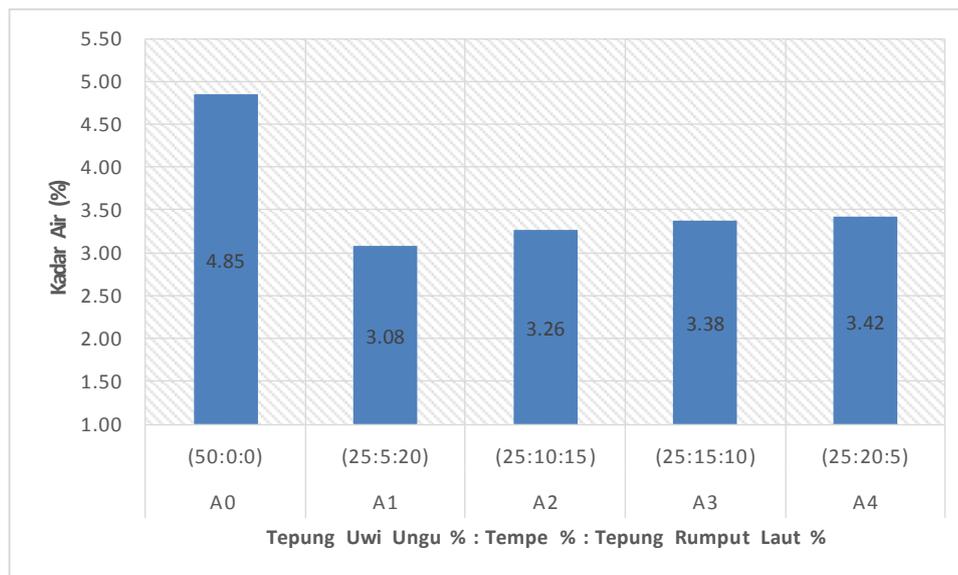
Hasil analisa kadar karbohidrat pada biskuit yang dihasilkan menunjukkan bahwa kadar karbohidrat dari kelima perlakuan berkisar antara 47,52-70,85%.

Pada konsentrasi A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe kedelai dan tepung rumput laut yaitu 70,85%, kadar karbohidrat biskuit yang telah dihasilkan telah memenuhi syarat SNI, di mana kadar karbohidrat pada biskuit minimum 70%. Sedangkan pada kadar karbohidrat dengan konsentrasi A1 (25%:5%:20%) yaitu 66,21%, konsentrasi A2 (25%:10%:15%) yaitu 61,08%, konsentrasi A3 (25%:15%:10%) yaitu 54,23%, konsentrasi A4 (25%:20%:5%) yaitu 47,52% belum memenuhi syarat SNI.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh sangat nyata terhadap kadar karbohidrat dari produk biskuit berdasarkan konsentrasi tepung yang diberikan sehingga dilakukan uji lanjut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa kadar karbohidrat pada produk biskuit semakin menurun seiring dengan jumlah persentase tempe yang ditambahkan. Hal ini disebabkan karena tempe memiliki kandungan karbohidrat yang cukup rendah dibandingkan dengan tepung uwi ungu dan tepung rumput laut. Jumlah karbohidrat yang terkandung pada tempe yakni 17% (USDA, 2009), sedangkan kadar karbohidrat pada tepung rumput laut yakni 55-58%, dan tepung uwi ungu yakni 72-82,88% (Suarni 2009).

#### **IV.3.2 Kadar Air**

Kadar air merupakan salah satu hal yang cukup penting dalam penentuan mutu organoleptik maupun daya simpan pada biskuit. Penentuan kadar air pada produk biskuit yakni untuk mengetahui seberapa besar pengaruhnya terhadap organoleptik. Kadar air yang cukup tinggi pada suatu bahan pangan dapat memberikan peluang bagi mikroorganisme untuk melakukan pertumbuhan. Hasil analisa kadar air pada berbagai perlakuan terhadap biskuit disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Kadar Air Biskuit Uwi Ungu Akibat Pengaruh Proporsi Tempe Kedelai dan Tepung Rumput Laut

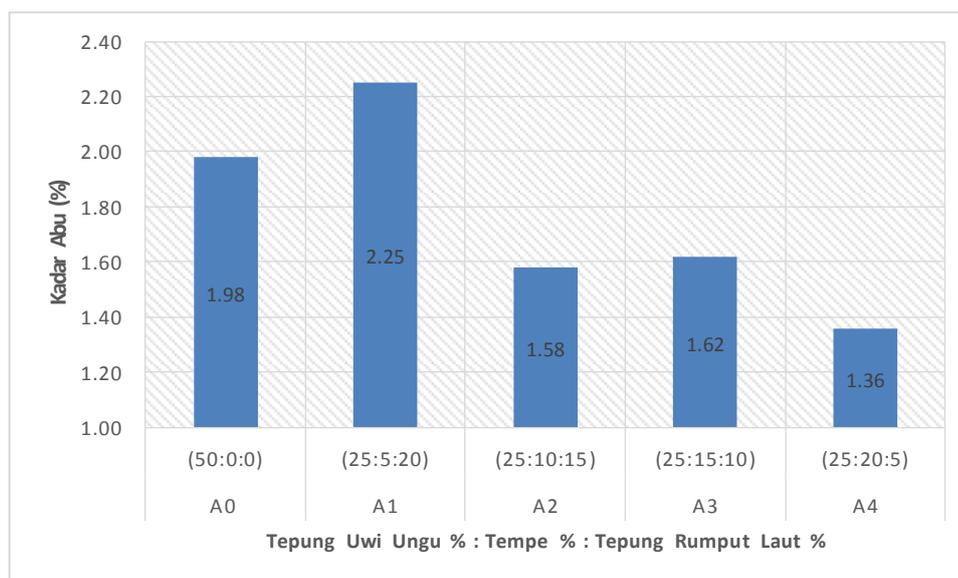
Hasil analisa kadar air pada biskuit yang dihasilkan menunjukkan bahwa kadar air dari kelima perlakuan berkisar antara 3,08%-4,85%. Hasil analisa kadar air pada produk biskuit telah memenuhi SNI, di mana kadar air pada biskuit yaitu maksimum 5% (SNI,2011). Gambar 8 menunjukkan bahwa hasil perlakuan konsentrasi A1 (tepung uwi ungu 25% : tempe 5% : tepung rumput laut 20%) memiliki kadar air yang lebih rendah yaitu 3,08%, dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe dan rumput laut sebesar 4,85%.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata terhadap kadar air dari produk biskuit berdasarkan konsentrasi tepung yang diberikan sehingga dilakukan uji lanjut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa semakin banyak tepung rumput laut yang ditambahkan maka semakin rendah kadar air dari biskuit yang dihasilkan. Hal ini terjadi disebabkan karena tepung rumput laut mengandung keragenan yang memiliki kemampuan menyerap air yang tinggi sehingga semakin banyak konsentrasi rumput laut yang ditambahkan semakin rendah kadar air dalam biskuit. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Purba et al., 2017), yang menyatakan bahwa keragenan merupakan senyawa hidrokoloid yang memiliki kemampuan mengikat air. Peningkatan daya ikat air oleh keragenan, menjaga atau menahan air dalam ruang matriks yang terbentuk. Oleh

karna itu, semakin banyak penggunaan proporsi tepung rumput laut akan menurunkan kandungan air dalam produk.

#### IV.3.3 Kadar Abu

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Kadar abu dapat menunjukkan total mineral pada suatu bahan pangan. Tinggi maupun rendahnya kadar abu dari produk pangan disebabkan oleh bahan baku yang digunakan. Hasil analisa kadar abu pada berbagai perlakuan terhadap biskuit disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Kadar Abu Biskuit Ulu Ulu Akibat Pengaruh Proporsi Tempe Kedelai dan Tepung Rumput Laut

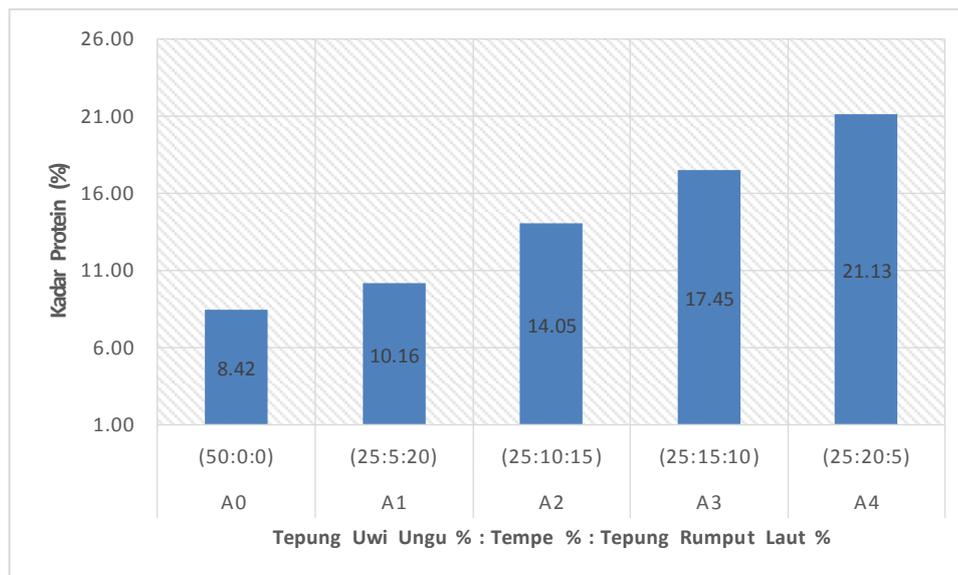
Hasil analisa kadar abu pada biskuit yang dihasilkan menunjukkan bahwa kadar abu dari kelima perlakuan berkisar antara 1,36%-2,25%. Gambar 9 menunjukkan bahwa pada konsentrasi A2 (25%:10%:15%) yaitu 1,58% dan A4 (25%:20%:5%) yaitu 1,36%, kadar abu biskuit yang telah dihasilkan telah memenuhi syarat SNI, di mana kadar abu pada biskuit adalah dibawah 1,6 % (SNI, 2011). Sedangkan pada kadar abu dengan konsentrasi A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe kedelai dan tepung rumput laut yaitu 1,98%, konsentrasi A1 (25%:5%:20%) yaitu 2,25%, konsentrasi A3 (25%:15%:10%) yaitu 1,62% belum memenuhi syarat SNI. Hal ini menunjukkan bahwa hasil konsentrasi konsentrasi A1 (25%:5%:20%) yaitu 1,58% dan A4 (25%:20%:5%) yaitu 1,36%, memiliki kadar abu yang rendah dan telah memenuhi syarat SNI dibandingkan dengan

perlakuan konsentrasi A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe dan rumput laut sebesar 1,98%.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata terhadap kadar abu dari produk biskuit berdasarkan konsentrasi tepung yang diberikan sehingga dilakukan uji lanjut. Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa kadar abu biskuit meningkat seiring bertambahnya penggunaan tepung rumput laut pada biskuit. Peningkatan kadar abu yang dihasilkan dikarenakan oleh jumlah abu yang terkandung dalam rumput laut *Eucheuma Cottonii* tinggi karena rumput laut hidup diperairan laut yang kaya akan mineral. Menurut Wisnu dan Rahmawaty (2010) kadar proksimat pada rumput laut *eucheuma cottonii* untuk kadar abu sebesar 14,21%.

#### **IV.3.4 Kadar Protein**

Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Protein merupakan salah satu zat makanan yang cukup penting bagi tubuh, karena zat ini memiliki fungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh. Selain itu, protein juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Pada sebagian besar jaringan tubuh, protein merupakan komponen terbesar setelah air, diperkirakan separuh atau 50% dari berat kering sel dalam jaringan seperti misalnya hati dan daging terdiri dari protein. Hasil analisa kadar protein pada berbagai perlakuan terhadap *biskuit* disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Kadar Protein Biskuit Uwi Ungu Akibat Pengaruh Proporsi Tempe Kedelai dan Tepung Rumput Laut

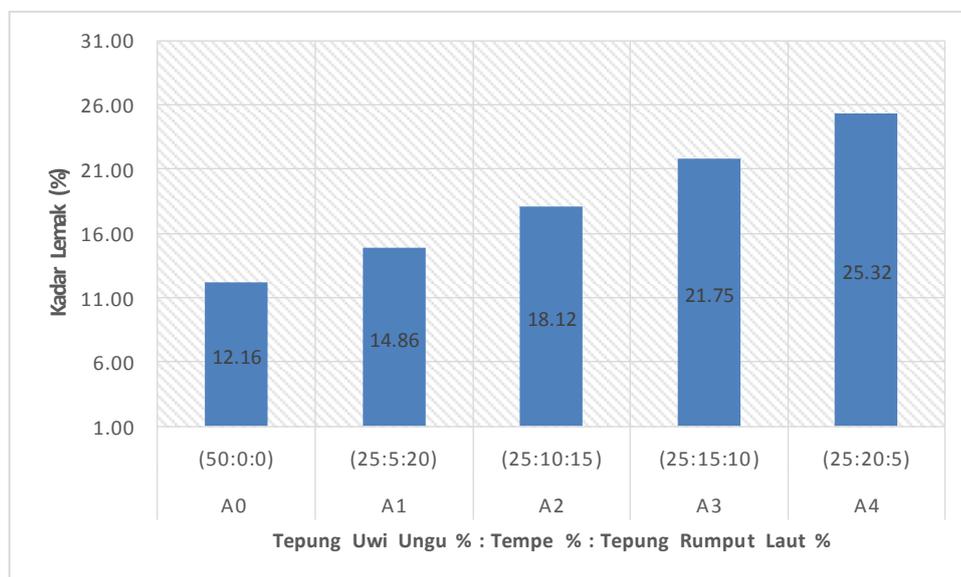
Hasil analisa kadar protein pada biskuit yang dihasilkan menunjukkan bahwa kadar protein dari kelima perlakuan berkisar antara 8,42%-21,13%. Gambar 10 menunjukkan bahwa pada konsentrasi A1 (25%:5%:20%) yaitu 10,16%, konsentrasi A2 (25%:10%:15%) yaitu 14,05%, konsentrasi A3 (25%:15%:10%) yaitu 17,45%, konsentrasi A4 (25%:20%:5%) yaitu 21,13%, kadar protein biskuit yang telah dihasilkan telah memenuhi syarat SNI, di mana kadar protein pada biskuit minimum 9% (SNI, 2011). Sedangkan pada kadar protein dengan konsentrasi A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe kedelai dan tepung rumput laut yaitu 8,42%, belum memenuhi syarat mutu biskuit yang telah ditetapkan (SNI 2011). Hal ini menunjukkan bahwa hasil perlakuan konsentrasi A1, A2, A3, dan A4 memiliki kadar protein yang lebih tinggi, dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe dan rumput laut.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata terhadap kadar protein dari produk biskuit berdasarkan konsentrasi tepung yang diberikan sehingga dilakukan uji lanjut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa semakin banyak tempe yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar protein dari biskuit yang dihasilkan. Peningkatan kandungan protein pada biskuit disebabkan oleh tingginya kandungan protein pada tempe. Kandungan protein yang cukup tinggi pada tempe bersumber dari kacang kedelai. Kacang kedelai mengandung

36,9% protein. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Mustakim *et al.*, 2016 ), yang menyatakan bahwa semakin banyak tempe yang digunakan semakin tinggi kadar protein yang dihasilkan pada produk. Tempe memiliki kandungan protein yang lebih tinggi karena selama proses fermentasi tempe terjadi pembebasan asam amino hasil aktivitas enzim proteolitik dari tempe tersebut sehingga meningkatkan daya cerna dan nilai proteinnya.

#### IV.3.5 Kadar Lemak

Lemak merupakan senyawa kimia yang mengandung unsur C, H dan O. Lemak diperlukan oleh tubuh karena merupakan sumber utama terbentuknya energi serta sebagai penyusun membran sel. Hasil analisa kadar lemak pada berbagai perlakuan terhadap biskuit disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Kadar Lemak Biskuit Uwi Ungu Akibat Pengaruh Proporsi Tempe Kedelai dan Tepung Rumput Laut

Hasil analisa kadar lemak pada biskuit yang dihasilkan menunjukkan bahwa kadar lemak dari kelima perlakuan berkisar antara 12,16%-25,32%. Pada konsentrasi konsentrasi A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe kedelai dan tepung rumput laut yaitu 12,16%, A1 (25%:5%:20%) yaitu 14,86%, konsentrasi A2 (25%:10%:15%) yaitu 18,12%, konsentrasi A3 (25%:15%:10%) yaitu 21,75%, konsentrasi A4 (25%:20%:5%) yaitu 25,32%. Hasil kadar lemak menunjukkan bahwa hasil kadar lemak tertinggi terdapat pada hasil konsentrasi A4 (25%:20%:5%) yaitu 25,32%, sedangkan hasil kadar lemak terendah terdapat

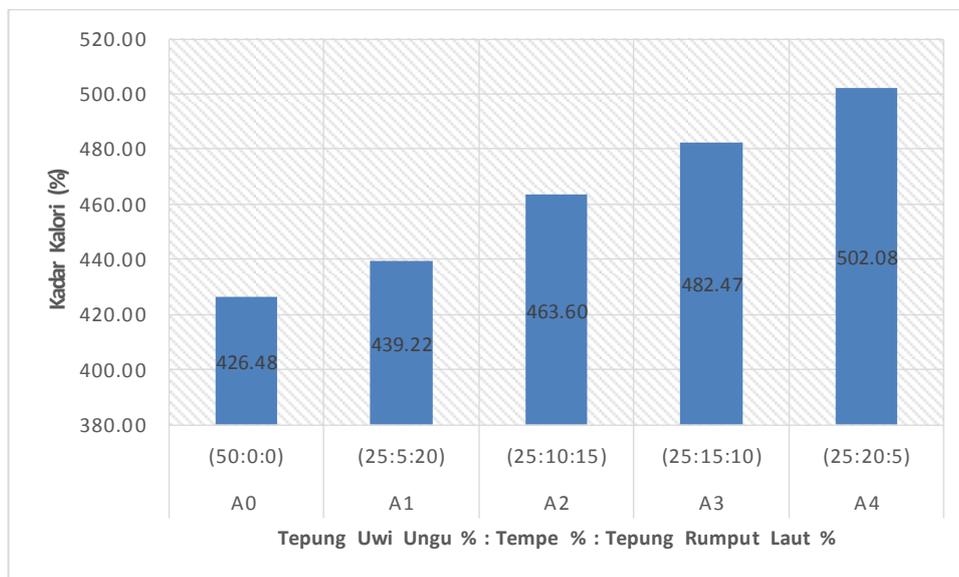
pada konsentrasi A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe kedelai dan tepung rumput laut yaitu 12,16%. Hasil kadar lemak dari biskuit yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan SNI, di mana kadar lemak pada biskuit minimum 9,5% (SNI).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata terhadap kadar lemak dari produk biskuit berdasarkan konsentrasi tepung yang diberikan sehingga dilakukan uji lanjut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa semakin banyak tempe yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar lemak dari biskuit yang dihasilkan. Peningkatan kandungan lemak pada biskuit disebabkan oleh tingginya kandungan lemak pada tempe. Kandungan lemak pada tempe akan mengalami peningkatan setelah proses pengeringan karena kehilangan air. Kandungan lemak pada tempe berkisar antara 24,70%-25,03%. Kandungan lemak yang cukup tinggi pada tempe bersumber dari kacang kedelai yang mengandung 18,3% lemak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Young & Mebhratu (1998), yang menyatakan bahwa kacang kedelai mengandung 36,9% protein dan 18,3% lemak. Lemak pada kacang kedelai merupakan asam lemak tak jenuh tunggal yang baik untuk kesehatan. Lemak pada kedelai mengandung 19,08% asam palmitoleat, 15,80% asam oleat, 44,77% asam linoleat. Selain karena pengaruh bahan baku yang digunakan, bahan lain juga turut mempengaruhi kandungan lemak pada produk biskuit yakni bahan tambahan seperti margarin. Margarin mengandung sejumlah lipid dan sebagian dari lipid itu terdapat bentuk terikat sebagai lipoprotein dan bila margarin ditambahkan pada adonan, maka adonan tersebut akan memiliki kadar lemak yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lopulalan *et al.*, (2013), yaitu bahwa kadar lemak dalam biskuit lebih banyak disumbangkan oleh margarin dan kuning telur. Harzau dan Teti (2013), juga melaporkan bahwa margarin mengandung lemak sebesar 81%, sedangkan lemak pada kuning telur yaitu 31,9%, sehingga hal tersebut memicu tingginya kandungan lemak pada produk biskuit (KEMENKES DAN KEMENTAN, 2010).

#### **IV.4 Kalori**

Kalori adalah satuan unit yang digunakan untuk mengukur nilai energi yang diperoleh tubuh ketika mengkonsumsi makanan/minuman. Kandungan kalori pada makanan dapat ditentukan oleh kandungan-kandungan gizi seperti karbohidrat

protein dan lemak. Hasil analisa perhitungan kalori pada berbagai perlakuan terhadap biskuit disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Jumlah Kalori Biskuit Uwi Ungu Akibat Pengaruh Proporsi Tempe Kedelai dan Tepung Rumput Laut

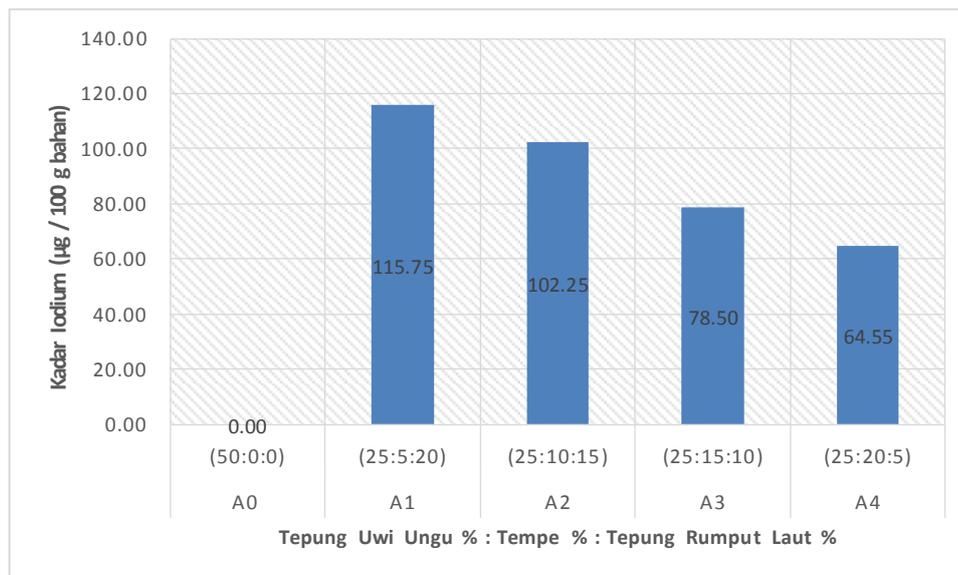
Hasil perhitungan kalori pada biskuit yang dihasilkan menunjukkan bahwa kandungan kalori dari kelima perlakuan berkisar antara 426,48-502,08 kkal. Pada konsentrasi A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe kedelai dan tepung rumput laut yaitu 426,48 kkal, A1 (25%:5%:20%) yaitu 439,22 kkal, konsentrasi A2 (25%:10%:15%) yaitu 463,60 kkal, konsentrasi A3 (25%:15%:10%) yaitu 482,47 kkal, konsentrasi A4 (25%:20%:5%) yaitu 502,08 kkal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil kalori tertinggi terdapat pada hasil konsentrasi A4 (25%:20%:5%) yaitu 502,08 kkal, yaitu sebesar 502,08 kkal per 100 g bahan, sedangkan hasil kalori terendah terdapat pada konsentrasi A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe kedelai dan tepung rumput laut yaitu 426,48 kkal per 100 g bahan. Nilai kalori dari produk biskuit yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan SNI, di mana nilai kalori pada produk biskuit minimum 400 kkal.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata terhadap kadar karbohidrat dari produk biskuit berdasarkan konsentrasi tepung yang diberikan sehingga dilakukan uji lanjut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa semakin banyak penggunaan tepung rumput laut menyebabkan terjadinya peningkatan nilai kalori pada produk biskuit. Hal ini disebabkan karena

kandungan komponen gizi yang berpengaruh pada masing-masing perlakuan, di mana perlakuan A4 memiliki nilai kadar lemak dan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Nilai kalori merupakan nilai yang diperoleh dari konversi protein, lemak dan karbohidrat menjadi energi. Kandungan kalori yang tinggi pada biskuit adalah merupakan akumulasi dari unsur nutrisi penghasil kalori (lemak, protein, karbohidrat) yang disumbangkan oleh beberapa fraksi bahan dasar biskuit yang meliputi tepung uwi ungu, tempe, tepung rumput laut, margarin, telur, dan gula, dimana keempat jenis bahan tersebut mengandung lemak, protein, dan karbohidrat yang cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gaman dan Sherrington (2004), yang menyatakan bahwa nilai kalori pangan tergantung pada jumlah lemak, protein, dan karbohidrat dalam pangan tersebut.

#### **IV.5 Kadar Yodium**

Yodium adalah salah satu unsur mikro yang penting bagi tubuh, terutama bagi pertumbuhan dan perkembangan fisik serta mental. Yodium diperlukan tubuh untuk pembentukan tiroksin yaitu hormon yang dikeluarkan oleh kelenjar tiroid, dimana tiroksin berperan mengatur kecepatan proses pertukaran zat dalam tubuh sehingga dapat memengaruhi kecepatan tumbuh dan kembang. Konsumsi normal yodium menurut Almatier (2002) adalah 100-150  $\mu\text{g}$  per orang sehari. Hasil analisa kadar yodium pada berbagai perlakuan terhadap *biskuit* disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Kadar Yodium Biskuit Uwi Ungu Akibat Pengaruh Proporsi Tempe Kedelai dan Tepung Rumput Laut

Hasil analisa kadar yodium pada biskuit yang dihasilkan menunjukkan bahwa kadar yodium dari kelima perlakuan berkisar antara 0-115,7500 µg. Pada konsentrasi A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe kedelai dan tepung rumput laut tidak terdapat yodium pada biskuit, konsentrasi A1 (25%:5%:20%) yaitu sebanyak 115,7500 µg, konsentrasi A2 (25%:10%:15%) yaitu 102,2500 µg, konsentrasi A3 (25%:15%:10%) yaitu 78,5000 µg, konsentrasi A4 (25%:20%:5%) yaitu 64,5500 µg. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi A1 (25%:5%:20%) yaitu sebanyak 115,7500 µg dan konsentrasi A2 (25%:10%:15%) yaitu 102,2500 µg kadar yodium biskuit yang telah dihasilkan telah sesuai dengan kecukupan yodium per hari, di mana konsumsi normal yodium adalah 100-150 µg per orang menurut Almtsier (2002). Dibandingkan pada konsentrasi A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe kedelai dan tepung rumput laut tidak terdapat yodium pada biskuit.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata terhadap kadar yodium dari produk biskuit berdasarkan konsentrasi tepung yang diberikan sehingga dilakukan uji lanjut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa semakin banyak tepung rumput laut yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar yodium dari biskuit yang dihasilkan. Peningkatan kandungan yodium pada biskuit disebabkan oleh bertambahnya konsentrat rumput laut. Hal ini karena rumput laut

mengandung yodium yang cukup tinggi yaitu 283 ug per 100 g bahan (Kadir, 2000). Rumput laut termaksud salah satu komoditi hasil pertanian yang memiliki kandungan yodium cukup besar, bahkan menurut tuti (2001) kandungan yodium rumput laut lebih tinggi dibanding seafood. Rumput laut mengandung yodium dan serat tinggi sehingga perlu dimanfaatkan sebagai bahan makanan sumber yodium dan serat.

#### **IV.6 Camilan Sehat**

Konsumsi camilan sehat dapat menyediakan energi yang tepat untuk beraktivitas dan membantu mencukupi kebutuhan energi sampai tiba waktu makan utama. Kriteria camilan sehat adalah mengandung vitamin, protein dan serat pangan (Nurtinaningtyas, 2017). Menurut Gebrina (2016), camilan (makanan selingan) dan buah dapat dikonsumsi pada waktu di antara makan pagi, makan siang dan makan malam dengan jumlah 10% dari total kalori keseluruhan yakni 2.000 kkal dengan asumsi indeks massa tubuh normal. Jumlah maksimal produk biskuit yang dapat dikonsumsi dari hasil penelitian ini yaitu pada konsentrasi A0 (kontrol) tanpa penambahan tempe kedelai dan tepung rumput laut yaitu sebanyak 46,89g (23,44 keping  $\approx$  23 keping), A1 (25%:5%:20%) sebanyak 45,53g (22,76 keping  $\approx$  23 keping), konsentrasi A2 (25%:10%:15%) sebanyak 43,14g (21,57 keping  $\approx$  21 keping), konsentrasi A3 (25%:15%:10%) sebanyak 41,45g (20,72 keping  $\approx$  21 keping), konsentrasi A4 (25%:20%:5%) sebanyak 39,83g (19,90 keping  $\approx$  20 keping) sesuai dengan kecukupan kalori camilan per hari. Berdasarkan kriteria camilan sehat dari semua perlakuan yang telah dibuat, konsentrasi A2 (25%:10%:15%) dipilih sebagai perlakuan terbaik, karena protein yang telah dihasilkan telah memenuhi syarat SNI, di mana kadar protein pada biskuit minimum 9% (SNI, 2011) dengan jumlah protein per sajian yaitu 14,05% sebesar 3,94 g dan telah memenuhi kecukupan konsumsi normal yodium per hari yaitu 102,2500  $\mu$ g. Jumlah protein dan protein per sajian biskuit pada perlakuan terbaik telah sesuai dengan kategori camilan sehat. Menurut Hartono *et al.*, (2015), jumlah protein yang diharapkan pada camilan sehat per sajian adalah 3 g.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### V.1. Kesimpulan

1. Rata-rata kandungan gizi yang diperoleh pada biskuit telah memenuhi persyaratan SNI diantaranya kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak. Sedangkan kadar karbohidrat pada konsentrasi A1 (25% : 5% : 20%), A2 (25% : 10% : 15%), A3 (25% : 15% : 10%) dan A4 (25% : 15% : 10%) yang diperoleh berada di bawah nilai yang disyaratkan SNI. Kalori biskuit yang dihasilkan telah memenuhi jumlah kalori yang disarankan, di mana nilai kalori pada produk biskuit minimum 400 kkal. Sedangkan pada kadar iodium, konsentrasi A1 (25%:5%:20%) yaitu sebanyak 115,7500 µg dan konsentrasi A2 (25%:10%:15%) yaitu 102,2500 µg, kadar yodium biskuit yang telah dihasilkan telah sesuai dengan kecukupan yodium per hari.
2. Formulasi terbaik pada biskuit dari tepung uwi ungu, tempe, dan tepung rumput laut yaitu formulasi pada konsentrasi A2 (tepung uwi ungu 25% : tempe 10% : tepung rumput laut 15%) dengan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur (3,69%), rasa (3,17%), warna (3,22%), dan aroma (3,05%). Karakteristik biskuit yang dihasilkan memiliki warna ungu kecoklatan dan memiliki kriteria kompak. Sedangkan dari segi proksimat hasil yang diperoleh dari formulasi terbaik yaitu karbohidrat sebesar 61,08%, kadar air sebesar 3,26%, kadar abu sebesar 1,58%, kadar protein sebesar 14,05%, kadar lemak sebesar 18,12%, kalori sebesar 463,60 kkal, dan kadar iodium 102,2500 µg dengan Maksimal per sajian sebanyak 43,14g (21,57 keping ≈ 21 keping),

### V.2. Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya agar sebaiknya penggunaan tempe pada biskuit dapat menggunakan tempe segar sehingga tidak menghasilkan biskuit yang cenderung pahit. Kemudian dilakukan penelitian pendugaan umur simpan biskuit dengan menggunakan tepung uwi ungu, tempe, tepung rumput laut serta penentuan kemasan yang cocok digunakan untuk produk biskuit.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya. 2015. **Umbi-umbian Bisa Jadi Alternatif Tepung Gandum**.  
[http://agro.kemenperin.go.id/2382 -Umbi-umbian-Bisa-JadiAlternatif-Tepung-Gandum](http://agro.kemenperin.go.id/2382-Umbi-umbian-Bisa-JadiAlternatif-Tepung-Gandum). Accessed 2015/05/28.
- Andarwulan., Nuri., Kusnandar., Feri., Herawati., Dian. 2011. **Analisis Pangan**. Dian Rakyat. Jakarta.
- Apriantono, A. 2002. **Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi dan Keamanan Pangan**. Makalah seminar Kharisma Online. Dunia Maya
- Astawan, M. 2009. **Sehat Dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- AOAC (Association of Official Analytical and Chemistry). 2007. **Official Methods of Analysis**. 18thed. Marylan : Association of Official Analytical Chemists Inc
- Baah FD, B Maziya-Dixon, R Asiedu, I Oduro, WO Ellis. 2009. **Nutritional and biochemical composition of *D. alata* (*Dioscorea* spp.) tubers**. Journal of Food, Agric. & Environment 7(2): 373–378.
- Chaidir A. 2007. **Kajian rumput laut sebagai sumber serat alternatif untuk minuman berserat[tesis]**. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Damayanthi, E., S. Mudjajanto. 1994. **Teknologi Makanan**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta.
- Departemen Perindustrian. 1993. **Pengaruh Penyimpanan Terhadap Kadar Air dan Iodium Garam Konsumsi Produk Kaltim dalam Kemasan Plastik**. Balai Litbang Industri Samarinda.
- Ezeocha, V. C. Ojimelewe, P.C. 2012. **The impact of cooking on the proximate composition and anti-nutritional factors of water yam (*Dioscorea alata*)**.
- Hsu, C.L Chen W., Weng, Y.M, Tseng, C.Y. 2003 Chemical Composition, Physical Properties, and antioxidant activities of yam flours as affected by different drying methods. Food chemistry 83(1):85-92 DOI:10.1016/S0308-8146(03)00053-0
- Lehninger, A. 2009. **Dasar-dasar Biokimia Jilid I**. Erlangga. Jakarta.
- Lubag AJM, AC Laurena, EMT Mendoza. 2008. **Antioxidants of Purple and White Greater Yam (*Dioscorea alata* L.) Varieties from the Philippines**. Philippine J of Sci. 137 (1): 61–67
- Lutfilah, E. 1988. **Berbagai Cara Penanganan Ikan Rucah dan Pembuatan Pellet Ikan**. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Mahendradatta, M. 2007. **Pangan Aman dan Sehat**. Lembaga Penerbitan UNHAS (LEPHAS). Makassar.

- Manley, D., J., R. 2000. *Technology of Biscuit, Cracker, and Cookies Third Edition*. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LCC. England.
- Muchtadi, D., N.S Palupi., dan M. Astawan. 1992. **Metode Kimia Biokimia dan Biologi Dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan**. Hal.: 5-28, 82-92, dan 119-121.
- Pokorny, J., N. Yanishlieva., M. Gordon, 2001. **Antioxidants in Food**. CRC Press. Boca Raton Boston New York Washington, DC.
- Richana N. dan Sunarti T.C. 2004. **Karakterisasi sifat fisiko kimia tepung umbi dan tepung pati dari umbi ganyong, suweg, ubi kelapa dan gembili**. Jurnal Pascapanen 1(1):29-37.
- Sari, I.P., E. Lukitaningsih, Rumiya, I.M. Setiawan. 2013. **Glycemic index of uwi, gadung, and talas which were given on rat**. Trad. Med. J. 18(3): 127–131.
- 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 IPB. Bogor
- Soekarto, S.T. 1985. **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Penerbit Bhatara Karya Aksara, Jakarta
- Udensi, E.A., Oselebe, H.O., Onuoha, A.U. 2010. **Antinutritional assessment of *D. alata* varieties**. Pakistan Journal of Nutrition 9(2): 179-181. DOI: 3923/pjn.2010.179.181.
- Underwood, A.L. 1992. **Analisa Kimia Kuantitatif**. edisi kelima, Erlangga, Jakarta.
- U.S. Department of Agriculture and U.S. 2010. Department of Health and Human Services. **Dietary Guidelines for Americans, 2010**. 7th Edition, Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Winarno, F.G. 1991. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Rimbawan dan Siagian, A. 2004. *Indeks Glikemik Pangan, Cara Mudah Memilih Pangan yang Menyehatkan*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Santoso, U. 2006. **Antioksidan**. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Setiawan, Y. 2014. **Studi Kandungan Gizi dan Kalori Nasi MOCAF (Modified Cassava Flour) pada Beberapa Proses Pemasakan**. Hal 1-12
- Siwi BH, dan Darmadjati DS. 1986. **Perkembangan dan kebijaksanaan produksi beras nasional. Konsultasi teknis pengembangan industri pengolahan beras non nasi**. Kerjasama Proyek Penelitian, Badan Litbang Industri, Departemen Perindustrian dengan Pusbangtepa/FTDC-IPB. Jakarta
- Setyaningsih., Dwi., Anton, A., Maya, P.S. 2010. **Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo**. Bogor: IPB Press.

- Suarni. 2009. **Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung untuk Kue Kering (Biskuit)**. J. Litbang Pertanian 28(2): 63-71.
- Suarni dan Firmansyah, I.U. 2005. **Beras jagung: prosesing dan kandungan nutrisi sebagai bahan pangan pokok**. Makassar. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung: 393-398.
- Suarni dan Muh, Y. 2011. **Jagung sebagai Sumber Pangan Fungsional**. Iptek Tanaman Pangan 6 (1) : 41-56.
- Subagio, A., Siti, W., Witono, Y., Fahmi, F. 2008. **Prosedur Operasi Standar Produksi MOCAL Berbasis Klaster**. Southeast Asian Food and Agriculture Science and Technology (SEAFAST) Center, Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Subarna. 1992. **Baking Technology, Pelatihan Singkat Prinsip-prinsip Teknologi bagi Food Inspector**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Sudarmadji S, dkk. 1997. **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty. Yogyakarta
- Sudarmito Setyo Yuwono, Anggraeni Dan Yenny Puspita.2014. **“Pengaruh Fermentasi Alami pada Chip Ubi Jalar (Ipomoea batatas) Terhadap Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Terfermentasi”**. Universitas Brawijaya. Malang.Jurnal Pangan dan Agroindustri.
- Sumarni, H., Ansharullah., Nur, A. 2017. **Biskuit Berbahan Dasar Tepung Ubi Jalar Kuning (Ipomoea Batatas L.) Dan Tepung Ikan Kakap Putih (Lates Calcarifer Bloch)**. J. Sain dan Teknologi Pangan 2(2) : 468-477.
- Susiwi, S. 2009. **Penilaian Organoleptik**. FPMIPA : Universitas Pendidikan Indonesia. [Handout].
- Tandrianto, J., Doniarta, K.M., Setiyo, G. 2014. **Pengaruh Fermentasi pada Pembuatan MOCAF (Modified Cassava Flour) dengan Menggunakan lactobacillus plantarum terhadap Kandungan Protein**. J. Teknik Pomits 3(2): 143-145.
- Tarwotjo, C.S.,. 1998. **Dasar-Dasar Gizi Kuliner**. Grasindo. Jakarta.
- Tjitrosoepomo, C. 1991. **Taksonomi Tumbuhan**. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- United States Departement of Agriculture (USDA). 2009. **Nutrient Database for Standard Reference**. RI
- Utami, R., Esti, W., dan Annisa Dyah A.R.D. 2013. **Kajian Penggunaan Tepung Gembili (Dioscorea esculenta) dalam Pembuatan Minuman Sinbiotik Terhadap Total Bakteri Probiotik, Karakter Mutu, dan Karakter Sensoris**. Jurnal Teknosains Pangan, Vol. 2, No. 3.

- Winarno, F.G. 1993. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Whistler, R. L. dan J. N. Be Miller. 1993. **Industrial Gum : Polysaccharides and Their Derivatives**. New York: Academic Press.
- Winarno, F.G. 2002. **Pangan gizi, teknologi, dan konsumen**. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Wildman, R.E.C. 2001. **Handbook of Nutraceuticals dan Functional Food**. CRC Press. Boca Raton.
- Wisti, A.P.C. 2011. **Pembuatan Kue Kering dengan Tepung Ubi Jalar Ungu**. Fakultas Teknik : Universitas Negeri Semarang. [SKRIPSI].
- Wulandari, F.K., Bhakti, E.S., Siti, S. 2016. **Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, dan Uji Organoleptik Biskuit Tepung Beras dengan Substitusi Tepung Sukun**. J. Aplikasi Teknologi Pangan 5(4) : 107-112.
- Yulifianti, R., Erliana, G. 2011. **Karakteristik Tepung MOCAF dari beberapa Varietas/Klon Ubi Kayu**. Malang. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. 621-629.
- Yurmizar. 1989. **Penandaan Inulin dengan Radionuklida Teknesium-99m dan Biodistribusinya pada Tikus Putih**. Skripsi FMIPA. Padang: Universitas Andalas
- Zaenal Arifin. 2008. **Diversifikasi Dioscorea Flour sebagai Sumber Alternatif Pangan**. Biological Fair ITS Surabaya.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1. Data Hasil Uji Organoleptik Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut Terhadap Parameter Tekstur**

Tekstur r Panelis	Sampel														
	A0			A1			A2			A3			A4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	3	3	3	3	2	3	4	4	4	2	3	3	2	2	3
2	4	3	4	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2
3	5	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3
4	4	4	5	3	2	3	4	3	5	2	3	3	3	3	3
5	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	2	2	3	1
6	3	5	3	4	3	3	3	3	4	2	2	3	3	2	2
7	3	3	4	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3	2	2
8	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
9	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	2	3	2	3	1
10	3	3	4	3	3	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3
11	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	2	2	2	2
12	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	3	1	3	2
13	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	2	3	2	3
14	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	2	1	3	2
15	4	3	3	3	2	3	4	3	4	3	2	3	3	2	3
Rata-rata	3,5	3,2	3,4	3,1	3,3	3,1	3,6	3,5	3,6	2,7	2,6	2,6	2,3	2,5	2,3

Sumber : *Data Primer Hasil Penelitian Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut, 2020.*

**Lampiran 2. Data Hasil Uji Organoleptik Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut Terhadap Parameter Rasa**

Rasa Panelis	Sampel														
	A0			A1			A2			A3			A4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	4	4	5	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2	1	1
2	4	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
3	5	4	4	3	4	2	3	4	4	4	3	3	3	3	2
4	4	4	5	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3
5	4	4	3	3	4	2	4	4	3	4	3	2	3	4	3
6	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	2	3
7	3	4	4	3	3	3	2	4	3	2	2	3	3	2	2
8	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	1
9	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3
10	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3
11	5	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2	2
12	3	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3
13	4	4	3	3	4	2	4	4	3	3	3	2	2	2	2
14	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3
15	4	4	5	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2
<b>Rata-rata</b>	<b>3,9</b>	<b>3,7</b>	<b>3,9</b>	<b>3</b>	<b>2,9</b>	<b>2,6</b>	<b>3,2</b>	<b>3,3</b>	<b>3,1</b>	<b>3,2</b>	<b>2,7</b>	<b>2,5</b>	<b>2,9</b>	<b>2,4</b>	<b>2,3</b>

Sumber : *Data Primer Hasil Penelitian Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut, 2020.*

**Lampiran 3. Data Hasil Uji Organoleptik Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut Terhadap Parameter Warna**

Warna Panelis	Sampel														
	A0			A1			A2			A3			A4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	5	3	5	4	3	3	4	3	3	3	2	3	2	2	2
2	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	2	3	2	3	2
3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3
4	3	5	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3
5	4	4	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2
6	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3
7	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2
8	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	2	2	3
9	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2
10	4	3	5	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3
11	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	2	2	2
12	4	3	5	3	2	4	4	3	3	4	3	3	3	3	2
13	3	3	4	4	3	4	4	3	4	2	3	3	3	3	3
14	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1
15	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	2	3
Rata-rata	3,6	3,5	3,8	3,3	3,2	3,1	3,5	3,2	3,2	3	2,9	3	2,6	2,6	2,4

Sumber : *Data Primer Hasil Penelitian Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut, 2020.*

**Lampiran 4. Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut Terhadap Parameter Aroma**

Aroma Panelis	Sampel														
	A0			A1			A2			A3			A4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	4	4	5	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2
2	4	5	4	3	2	2	4	3	3	3	2	2	2	1	1
3	4	5	4	2	2	3	3	3	4	4	2	2	3	2	2
4	4	5	4	3	3	2	3	4	3	3	3	2	1	2	2
5	4	4	4	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	1	3
6	3	4	4	2	2	2	3	4	2	3	3	3	2	3	2
7	4	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
8	4	4	5	2	2	3	3	2	3	4	2	3	3	2	2
9	4	3	4	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	1
10	4	4	4	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3
11	4	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
12	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3
13	3	4	4	2	2	3	3	2	3	4	2	3	2	3	3
14	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2
15	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1
<b>Rata-rata</b>	<b>3,85</b>	<b>4,2</b>	<b>4,2</b>	<b>2,55</b>	<b>2,5</b>	<b>2,7</b>	<b>3,15</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2,7</b>	<b>2,5</b>	<b>2,42</b>	<b>2,3</b>	<b>2</b>	<b>2,06</b>

Sumber : *Data Primer Hasil Penelitian Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut, 2020.*

**Lampiran 5. Data Hasil Analisa Karbohidrat Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

	I	II	III	Rata-rata
<b>A0</b>	71,23	70,82	70,52	70,85
<b>A1</b>	67,56	66,02	65,05	66,21
<b>A2</b>	62,14	60,91	60,19	61,08
<b>A3</b>	53,69	54,95	54,05	54,23
<b>A4</b>	46,78	47,35	48,43	47,52
<b>Jumlah</b>	301,4	300,05	298,24	59,98

Sumber : *Data Primer Hasil Penelitian Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut, 2020.*

**Lampiran 5a. Data Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Karbohidrat Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	631.350 <sup>a</sup>	4	157.838	55772.991	.000
Intercept	54666.800	1	54666.800	19316890.350	.000
Perlakuan	631.350	4	157.838	55772.991	.000
Error	.014	5	.003		
Total	55298.164	10			
Corrected Total	631.364	9			

**Lampiran 5b. Hasil analisa Uji lanjut Kadar Karbohidrat Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

Perlakuan	N	Subset			
		1	2	3	4
A4	2	58.6800			
A3	2		76.0350		
A2	2			76.4350	
A1	2			76.4900	
A0	2				82.0450
Sig.		1.000	1.000	.831	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .003.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

b. Alpha = .05.

**Lampiran 6. Data Hasil Analisa Kadar Air Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

	I	II	III	Rata-rata
A0	5,02	4,87	4,66	4,85
A1	2,91	3,12	3,21	3,08
A2	3,34	3,28	3,16	3,26
A3	3,22	3,35	3,57	3,38
A4	3,68	3,53	3,05	3,42
Jumlah	18,17	18,15	17,65	3,60

Sumber : *Data Primer Hasil Penelitian Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut, 2020.*

**Lampiran 6a. Data Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Air Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12.311 <sup>a</sup>	4	3.078	2214.255	.000
Intercept	142.355	1	142.355	102413.878	.000
Perlakuan	12.311	4	3.078	2214.255	.000
Error	.007	5	.001		
Total	154.674	10			
Corrected Total	12.318	9			

**Lampiran 6b. Hasil analisa Uji lanjut Kadar Air Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

Perlakuan	N	Subset				
		1	2	3	4	5
A1	2	2.1350				
A2	2		2.8700			
A3	2			4.0700		
A4	2				4.7350	
A0	2					5.0550
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .001.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

b. Alpha = .05.

**Lampiran 7. Data Hasil Analisa Kadar Abu Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

	I	II	III	Rata-rata
A0	2,15	1,92	1,87	1,98
A1	2,17	2,21	2,37	2,25
A2	1,52	1,66	1,56	1,58
A3	1,79	1,55	1,52	1,62
A4	1,4	1,33	1,35	1,36
Jumlah	9,03	8,67	8,67	1,76

Sumber : *Data Primer Hasil Penelitian Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut, 2020.*

**Lampiran 7a. Data Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Abu Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.175 <sup>a</sup>	4	.044	26.862	.001
Intercept	131.696	1	131.696	80795.344	.000
Perlakuan	.175	4	.044	26.862	.001
Error	.008	5	.002		
Total	131.880	10			
Corrected Total	.183	9			

**Lampiran 7b. Hasil analisa Uji lanjut Kadar Abu Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
A4	2	3.4350		
A2	2	3.5300	3.5300	
A3	2		3.6450	3.6450
A0	2			3.7400
A1	2			3.7950
Sig.		.265	.158	.066

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .002.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

b. Alpha = .05.

**Lampiran 8. Data Hasil Analisa Kadar Lemak Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

	I	II	III	Rata-rata
<b>A0</b>	11,92	12,45	12,11	12,16
<b>A1</b>	15,21	14,02	15,35	14,86
<b>A2</b>	18,8	17,15	18,41	18,12
<b>A3</b>	20,55	22,43	22,27	21,75
<b>A4</b>	26,34	23,92	25,7	25,32

Sumber : *Data Primer Hasil Penelitian Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut, 2020.*

**Lampiran 8a. Data Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Lemak Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F		Sig.
Corrected Model	.015 <sup>a</sup>	4	.004	4.905		.056
Intercept	4.160	1	4.160	5266.139		.000
Perlakuan	.016	4	.004	4.905		.056
Error	.004	5	.001			
Total	4.180	10				
Corrected Total	.019	9				

**Lampiran 8b. Hasil analisa Uji lanjut Kadar Lemak Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

Perlakuan	N	Subset			
		1	2	3	4
A0	2	9.7750			
A1	2		12.5000		
A2	2		12.6250		
A3	2			14.4100	
A4	2				30.9550
Sig.		1.000	.289	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .003.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

Alpha = .05.

**Lampiran 9. Data Hasil Analisa Kadar Protein Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

	I	II	III	Rata-rata
<b>A0</b>	8,26	8,42	8,58	8,42
<b>A1</b>	10,22	10,18	10,08	10,16
<b>A2</b>	13,66	14,53	13,94	14,05
<b>A3</b>	17,33	17,26	17,76	17,45
<b>A4</b>	20,14	22,67	20,58	21,13
<b>Jumlah</b>	69,61	73,06	70,94	14,24

Sumber : *Data Primer Hasil Penelitian Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut, 2020.*

**Lampiran 9a. Data Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Protein Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	577.115 <sup>a</sup>	4	144.279	47616.721	.000
Intercept	2576.988	1	2576.988	850491.119	.000
Perlakuan	577.115	4	144.279	47616.721	.000
Error	.015	5	.003		
Total	3154.118	10			
Corrected Total	577.130	9			

**Lampiran 9b. Hasil analisa Uji lanjut Kadar Protein Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

Perlakuan	N	Subset			
		1	2	3	4
A0	2	9.7750			
A1	2		12.5000		
A2	2		12.6250		
A3	2			14.4100	
A4	2				30.9550
Sig.		1.000	.289	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .003.

b. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

c. Alpha = .05.

**Lampiran 10. Data Hasil Analisa Nilai Kalori Biskuit dari Tepung Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

	I	II	III	Rata-rata
<b>A0</b>	420,52	416,34	442, 58	426,48
<b>A1</b>	459,76	453,21	460,37	457,78
<b>A2</b>	471,22	454,85	464,73	463,60
<b>A3</b>	473,84	459,71	471,86	482,47
<b>A4</b>	497,66	503,96	504,62	502,08

Sumber : *Data Primer Hasil Penelitian Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut, 2020.*

**Lampiran 11. Data Hasil Analisa Kadar Yodium Biskuit dari Tepung Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut**

	I	II	III	Rata-rata
<b>A0</b>	0	0	0	0,00
<b>A1</b>	83,15	86,18	87,92	115,75
<b>A2</b>	60,76	64,39	61,6	92,25
<b>A3</b>	50,82	47,23	47,45	78,50
<b>A4</b>	28,11	27,74	33,4	64,55
<b>Jumlah</b>	222,84	225,54	230,37	70,21

Sumber : *Data Primer Hasil Penelitian Biskuit dari Tepung Uwi Ungu, Tempe, dan Tepung Rumput Laut, 2020.*

**Lampiran 12. Perhitungan Nilai Kalori**

$$\begin{aligned}
 A0 &= (70,85 \times 4) + (8,42 \times 4) + (12,16 \times 9) \\
 &= 283,4 + 33,68 + 109,44 \\
 &= 426,48 \text{ Kkal}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A1 &= (66,21 \times 4) + (10,16 \times 4) + (14,86 \times 9) \\
 &= 264,84 + 40,64 + 133,74 \\
 &= 439,22 \text{ Kkal}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A2 &= (61,08 \times 4) + (14,05 \times 4) + (18,12 \times 9) \\
 &= 244,32 + 56,2 + 163,08 \\
 &= 463,6 \text{ Kkal}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A3 &= (54,73 \times 4) + (17,45 \times 4) + (21,75 \times 9) \\
 &= 216,92 + 69,8 + 195,75 \\
 &= 482,47 \text{ Kkal}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A4 &= (48,32 \times 4) + (21,13 \times 4) + (25,32 \times 9) \\
 &= 190,08 + 84,12 + 227,88 \\
 &= 502,08 \text{ Kkal}
 \end{aligned}$$

**Lampiran 13. Perhitungan jumlah berat produk biskuit per sajian pada berbagai perlakuan**

$$\text{Berat Biskuit} = \frac{200 \text{ kkal}}{\text{jumlah kalori sampel}} \times 100\text{g}$$

$$\begin{aligned} - \text{ A0} &= \frac{200 \text{ kkal}}{426,48 \text{ kkal}} \times 100\text{g} \\ &= 46,89\text{g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ A1} &= \frac{200 \text{ kkal}}{439,22 \text{ kkal}} \times 100\text{g} \\ &= 45,53\text{g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ A2} &= \frac{200 \text{ kkal}}{463,60 \text{ kkal}} \times 100\text{g} \\ &= 43,14\text{g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ A3} &= \frac{200 \text{ kkal}}{482,47 \text{ kkal}} \times 100\text{g} \\ &= 41,45\text{g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ A4} &= \frac{200 \text{ kkal}}{502,08} \times 100\text{g} \\ &= 39,83\text{g} \end{aligned}$$

**Lampiran 14. Perhitungan jumlah kalori per keping produk biskuit pada berbagai perlakuan**

$$\text{Kalori per keping} = \frac{200 \text{ kkal} \times 2 \text{ g}}{\text{berat cookies per sajian}}$$

$$\begin{aligned} - \text{ A0} &= \frac{200 \text{ kkal} \times 2 \text{ g}}{46,89\text{g}} \\ &= 8,53 \text{ kkal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ A1} &= \frac{200 \text{ kkal} \times 2 \text{ g}}{45,53\text{g}} \\ &= 8,78 \text{ kkal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ A2} &= \frac{200 \text{ kkal} \times 2 \text{ g}}{43,14\text{g}} \\ &= 9,27 \text{ kkal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ A3} &= \frac{200 \text{ kkal} \times 2 \text{ g}}{41,45\text{g}} \\ &= 9,65 \text{ kkal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ A4} &= \frac{200 \text{ kkal} \times 2 \text{ g}}{39,83} \\ &= 10,04 \text{ kkal} \end{aligned}$$



### Lampiran 15. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

Pengeringan Uwi

Tepung Uwi Ungu

Tepung Rumput Laut



Pemanggangan Biskuit

Penimbangan Bahan



Pembuatan Tepung Uwi Ungu