

**SUPLEMENTASI *Spirulina platensis* PADA PEMBUATAN BISKUIT
BERBASIS TEPUNG BERAS HITAM DAN SUWEG UNTUK
PENCEGAHAN BADUTA STUNTING**

***Spirulina platensis* SUPPLEMENTATION IN THE PRODUCTION OF
BISCUITS BASED ON BLACK RICE AND SUWEG FLOUR TO PREVENT
STUNTING IN INFANTS UNDER TWO YEAR**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Strata Satu (S1) pada
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang



Oleh :

Qoidah Salma

191003412310049

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul :Suplementasi *Spirulina platensis* Pada Pembuatan Biskuit Berbasis Tepung Beras Hitam Dan Suweg Untuk Pencegahan Baduta Stunting

Nama Mahasiswa : Qoidah Salma

NIM : 191003412310049

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Skripsi ini telah diterima untuk melengkapi persyaratan mencapai gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,

Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Enny Purwati Nurlaili, M.P
NIDN. 0622066201

Dr. Ir. Retno Ambarwati SL, M.T.
NIDN.0607016501

Semarang, 10 Februari 2023

Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang
Dekan

Dr. Ir. Enny Purwati Nurlaili, M.P
NIDN. 0622066201

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul :Suplementasi *Spirulina platensis* Pada Pembuatan Biskuit Berbasis Tepung Beras Hitam Dan Suweg Untuk Pencegahan Baduta Stunting

Nama Mahasiswa : Qoidah Salma

NIM : 191003412310049

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan dihadapan Tim Penguji pada Tanggal 10 Februari 2023

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Enny Purwati Nurlaili, M.P
NIDN. 0622066201

Dr. Ir. Retno Ambarwati SL, M.T.
NIDN.0607016501

Dosen Penguji III

Ery Fatrina P, S.T., M.T
NIDN. 0022116701

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Qoidah Salma

NIM : 191003412310049

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

Suplementasi *Spirulina platensis* Pada Pembuatan Biskuit Berbasis Tepung Beras Hitam Dan Suweg Untuk Pencegahan Baduta Stunting merupakan hasil Karya Tulis Ilmiah saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya tulis yang pernah diajukan sebelumnya dalam memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi dan Lembaga Pendidikan Tinggi lainnya.

Semarang, 10 Februari 2023

Qoidah Salma

RIWAYAT HIDUP PENELITI



Qoidah Salma adalah putri tunggal pasangan suami istri Bapak Usman Shoheh dan Ibu Sarmini yang lahir di Ungaran pada tanggal 10 Juni 2001. Pendidikan dasar diselesaikan di SDN 2 Susukan (2008-2013). Setelah tamat SD, peneliti melanjutkan pendidikan ke SMP N 5 Ungaran (2013-2016), Kemudian melanjutkan sekolah di SMK Visi Media Indonesia Ungaran (2016-2019). Tahun 2019, peneliti melanjutkan pendidikan S1 Teknologi Hasil Pertanian di Universitas 17 Agustus 1945 Semarang. Peneliti pernah bergabung dalam organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) dan menjabat menjadi kominfo. Peneliti melakukan penelitian di Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang dengan judul Suplementasi *Spirulina platensis* Pada Pembuatan Biskuit Berbasis Tepung Beras Hitam dan Suweg Untuk Pencegahan Stunting Baduta.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya yang telah diberikan kita semua. Sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian dengan judul “Suplementasi *Spirulina platensis* Pada Pembuatan Biskuit Berbasis Tepung Beras Hitam Dan Suweg Untuk Pencegahan Baduta Stunting”. Sebagai syarat menempuh pendidikan derajat strata satu (S1) di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang. Dalam penyusunan usulan penelitian ini, penulis mengucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Enny Purwati Nurlaili, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang dan selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam menyelesaikan penelitian ini.
2. Dr. Ir. Retno Ambarwati SL, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam menyelesaikan penelitian ini.
3. Dr. Supriyono, S.T., M.T. dari Universitas Setia Budi Surakarta sebagai ketua tim peneliti hibah pendanaan Program *Matcing Fund* Tahun anggaran 2022 yang membantu pendanaan penelitian.
4. Falasifah. S.Si selaku Direktur PT. Alga Bioteknologi Indonesia (Albitec) yang membantu bahan penelitian *Spirulina platensis*.
5. Yasmin Aulia Rachma, S.T.P., M.Sc. selaku dosen pembantu dalam melakukan penelitian ini.

6. Kepada staff Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang yang telah banyak membantu dan memberikan bimbingan.
7. Kepada orang tua yang selalu memanjatkan doa dan memberikan dukungan kepada peneliti.
8. Kepada teman-teman satu angkatan di Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang, Rizky Kurniawati dan Ivan Zamorano dan orang terdekat saya Allan Bima Saputra, Maria Kartikasari, Nila Azka Suhirman, Dwi Puji Lestari dan teman satu angkatan terimakasih atas semangat dan kerja samanya.

Akhir kata peneliti berharap semoga usulan penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti khususnya dan bagi yang membaca pada umumnya.

Semarang, Februari 2023
Peneliti

Qoidah Salma

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
RIWAYAT HIDUP PENELITI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. Latar Belakang.....	1
2. Rumusan Masalah.....	4
3. Tujuan Penelitian.....	5
4. Manfaat Penelitian.....	5
5. Keaslian Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Biskuit.....	8
B. Landasan Teori.....	33
C. Hipotesis.....	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
A. Alat dan Bahan Penelitian.....	35
1. Bahan Penelitian.....	35
2. Alat penelitian.....	35
B. Waktu dan tempat penelitian.....	36
C. Tahap Penelitian.....	36
1. Jalannya Penelitian.....	36
2. Penelitian Tahap I.....	36
a) Pembuatan Tepung beras hitam.....	36
b) Pembuatan Tepung Suweg.....	38

c) Pembuatan <i>Spirulina platensis</i>	40
3. Penelitian Tahap II	41
a. Pembuatan Biskuit	41
D. Variabel Penelitian	44
1. Sifat Uji Sifat Fisik.....	44
2. Uji Sifat Kimia.....	44
3. Uji Sensoris (Setyaningsih dkk., 2010)	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
A. Penelitian Tahap I.....	46
1. Analisis Sensori Tahap I.....	46
a. Uji Hedonik Parameter Warna.....	46
b. Uji Hedonik Parameter Aroma	48
c. Uji Hedonik Parameter Tekstur	50
d. Uji Hedonik Parameter Rasa.....	52
e. Uji Hedonik Parameter After Teste	54
2. Penelitian Tahap II.....	57
1. Analisis Fisik	57
a. Uji Warna Biskuit Baduta	57
1) Nilai L*(Kecerahan) Biskuit Baduta.....	57
2) Nilai a* (Hijau-Merah) Biskuit Baduta.....	59
3) Nilai b* (Biru-Kuning) Biskuit Baduta.....	61
4) Analisis Tekstur Biskuit Baduta.....	62
5) Analisis Crunchinnes Baduta	65
2. Analisis Kimia.....	67
b. Kadar Air Biskuit Baduta.....	67
c. Kadar Abu Biskuit Baduta	70
d. Kadar Lemak Biskuit Baduta	72
e. Kadar Protein Biskuit Baduta.....	74
f. Kadar Karbohidrat Biskuit Baduta.....	76
g. Kadar Fe	78
h. Kadar Antosianin Biskuit Baduta.....	80

i.	Kadar Aktivitas Antioksidan Biskuit Baduta.....	82
j.	Kadar Serat Pangan Biskuit Baduta	84
3.	Analisis Sensori.....	86
a.	Analisis Uji Hedonik Biskuit Baduta.....	86
4)	Uji Hedonik Parameter Warna	86
5)	Uji Hedonik Parameter Aroma	88
6)	Uji Hedonik Parameter Tekstur	90
7)	Uji Hedonik Parameter Rasa.....	92
b.	Analisis Uji Mutu Hedonik Biskuit Baduta	94
8)	Uji Mutu Hedonik Parameter Warna	94
9)	Uji Mutu Hedonik Parameter Aroma.....	96
10)	Uji Mutu Hedonik Parameter Tekstur.....	98
11)	Uji Mutu Hedonik Parameter Rasa	100
c.	Analisis Uji Rangkings Biskuit Baduta.....	102
12)	Uji Ranking Parameter Rasa	102
13)	Uji Ranking Parameter Tekstur.....	104
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	110
A.	KESIMPULAN	110
B.	SARAN.....	111
LAMPIRAN	117

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	5
Tabel 2.1 Kandungan Gizi Tepung Mizzena per 100 g	8
Tabel 2.2 Kandungan Gizi Umbi Suweg dalam 100 g Bahan	11
Tabel 2.3 Komposisi Kimia Tepung Umbi Suweg	12
Tabel 2.4 Kandungan Gizi Beras Hitam	15
Tabel 2.5 Kandungan Gizi Tepung Beras Hitam	16
Tabel 2.6 Kandungan Gizi Bubuk <i>Spirulina platensis</i>	20
Tabel 2.7 Syarat Mutu Biskuit	26
Tabel 4.1 Hasil Analisis Sensori Uji Hedonik Parameter Warna	42
Tabel 4.2 Hasil Analisis Sensori Uji Hedonik Parameter Aroma	44
Tabel 4.3 Hasil Analisis Sensori Uji Hedonik Parameter Tekstur	46
Tabel 4.4 Hasil Analisis Sensori Uji Hedonik Parameter Rasa	48
Tabel 4.5 Hasil Analisis Sensori Uji Hedonik Parameter After Taste	49
Tabel 4.6 Hasil Analisis Nilai L* (Kecerahan) Biskuit Baduta Stunting	51
Tabel 4.7 Hasil Analisis Nilai a* (Hijau-Merah) Biskuit Baduta Stunting	54
Tabel 4.8 Hasil Analisis Nilai b* (Biru-Kuning) Biskuit Baduta Stunting	55
Tabel 4.9 Hasil Analisis Tekstur Biskuit Baduta Stunting	57
Tabel 4.10 Hasil Analisis Kerenyahan Biskuit Baduta Stunting	59
Tabel 4.11 Hasil Analisis Kadar Air Biskuit Baduta Stunting	61
Tabel 4.12 Hasil Analisis Kadar Abu Biskuit Baduta Stunting	63
Tabel 4.13 Hasil Analisis Kadar Lemak Biskuit Baduta Stunting	64

Tabel 4.14 Hasil Analisis Kadar Protein Biskuit Baduta Stunting	66
Tabel 4.15 Hasil Analisis Kadar Karbohidrat Biskuit Baduta Stunting	68
Tabel 4.16 Hasil Analisis Kadar Fe Biskuit Baduta Stunting.....	69
Tabel 4.17 Hasil Analisis Kadar Antosianin Biskuit Baduta Stunting	71
Tabel 4.18 Hasil Analisis Kadar Aktivitas Antioksidan Biskuit Baduta Stunting	73
Tabel 4.19 Hasil Analisis Kadar Serat Pangan Biskuit Baduta Stunting.....	75
Tabel 4.20 Hasil Analisis Sensori Uji Hedonik Parameter Warna	76
Tabel 4.21 Hasil Analisis Sensori Uji Hedonik Parameter Aroma.....	78
Tabel 4.22 Hasil Analisis Sensori Uji Hedonik Parameter Tekstur.....	80
Tabel 4.23 Hasil Analisis Sensori Uji Hedonik Parameter Rasa	81
Tabel 4.24 Hasil Analisis Sensori Uji Mutu Hedonik Parameter Warna	83
Tabel 4.25 Hasil Analisis Sensori Uji Mutu Hedonik Parameter Aroma	84
Tabel 4.26 Hasil Analisis Sensori Uji Mutu Hedonik Parameter Tekstur	86
Tabel 4.27 Hasil Analisis Sensori Uji Mutu Hedonik Parameter Rasa	87
Tabel 4.28 Hasil Analisis Sensori Uji Ranking Parameter Rasa	89
Tabel 4.29 Hasil Analisis Sensori Uji Ranking Parameter Tekstur	91
Tabel 4.30 Hasil Kompilasi Karakteristik Biskuit Baduta Stunting	93
Tabel 4.31 Hasil Kompilasi Karakteristik Biskuit Baduta Stunting	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tepung Maizena	8
Gambar 2.2 Tepung Umbi Suweg	12
Gambar 2.3 Beras Hitam	14
Gambar 2.4 Tepung Beras Hitam	16
Gambar 2.5 <i>Spirulina platensis</i>	17
Gambar 2.6 Bubuk <i>Spirulina platensis</i>	19
Gambar 2.7 Margarin.....	21
Gambar 2.8 Gula Pasir.....	22
Gambar 2.9 Baking Soda.....	23
Gambar 2.10 Putih Telur.....	24
Gambar 2.11 Susu Bubuk	24
Gambar 4.1 Rata-rata Uji Hedonik Parameter Warna	43
Gambar 4.2 Rata-rata Uji Hedonik Parameter Aroma	44
Gambar 4.3 Rata-rata Uji Hedonik Parameter Tekstur.....	46
Gambar 4.4 Rata-rata Uji Hedonik Parameter Rasa	48
Gambar 4.5 Rata-rata Uji Hedonik Parameter After Taste.....	50
Gambar 4.6 Nilai L* Biskuit Baduta Stunting	52
Gambar 4.7 Nilai a* Biskuit Baduta Stunting.....	54
Gambar 4.8 Nilai b* Biskuit Baduta Stunting	56
Gambar 4.9 Rata-rata Analisis Tekstur Biskuit Baduta Stunting	57
Gambar 4.10 Rata-rata Analisis Crunchinnes Baduta Stunting.....	59
Gambar 4.11 Rata-rata Kadar Air Biskuit Baduta Stunting.....	61

Gambar 4.12 Rata-rata Kadar Abu Biskuit Baduta Stunting	63
Gambar 4.13 Rata-rata Kadar Lemak Biskuit Baduta Stunting	64
Gambar 4.14 Rata-rata Kadar Protein Biskuit Baduta Stunting	66
Gambar 4.15 Rata-rata Kadar Karbohidrat Biskuit Baduta Stunting	68
Gambar 4.16 Rata-rata Kadar Fe Biskuit Baduta Stunting	70
Gambar 4.17 Rata-rata Kadar Antosianin Biskuit Baduta Stunting	72
Gambar 4.18 Rata-rata Kadar Aktivitas Antioksidan Biskuit Baduta Stunting	73
Gambar 4.19 Rata-rata Kadar Serat Pangan Biskuit Baduta Stunting	75
Gambar 4.20 Rata-rata Uji Hedonik Parameter Warna	77
Gambar 4.21 Rata-rata Uji Hedonik Parameter Aroma	79
Gambar 4.22 Rata-rata Uji Hedonik Parameter Tekstur	80
Gambar 4.23 Rata-rata Uji Hedonik Parameter Rasa	82
Gambar 4.24 Rata-rata Uji Mutu Hedonik Parameter Warna	83
Gambar 4.25 Rata-rata Uji Mutu Hedonik Parameter Aroma	85
Gambar 4.26 Rata-rata Uji Mutu Hedonik Parameter Tekstur	86
Gambar 4.27 Rata-rata Uji Mutu Hedonik Parameter Rasa	88
Gambar 4.28 Rata-rata Uji Ranking Parameter Rasa	89
Gambar 4.29 Rata-rata Uji Ranking Parameter Tekstur	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisis	102
Lampiran 2. Hasil Analisis Statistik	114
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian	158
Lampiran 4. Ringkasan	159

ABSTRAK

Biskuit baduta stunting merupakan biskuit yang dibuat dari tepung yang termodifikasi. Tujuan penelitian ini mengkaji karakteristik mutu dan biskuit baduta stunting berbasis tepung beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis*. Metode penelitian analisis biskuit baduta stunting menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) analisis biskuit baduta stunting dengan 4 perlakuan 3 ulangan. Perlakuan penelitian meliputi variasi tepung beras hitam dan suweg: F1 (50%:50%:0%), F2 (50%:49%: 1%), F3 (50%: 48%:2%), F4 (50%: 47%:3%). Jika terdapat perbedaan nyata dilakukan uji *Duncans Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian pada sifat fisik biskuit baduta stunting uji biskuit warna L* 15,54-15,91%, a* 5,03 – 12,91%, b* 2,74 -5,53%, tekstur 205,54 – 310,07%, kerenyahan 275,48 – 413,84%. Analisis sifat kimia kadar air 14,16 - 18,08 %, kadar abu 2.13 - 3.35%, kadar lemak 16,25 - 21,17 %, kadar protein 5.75 - 6.85 %, kadar karbohidrat 51.29 - 58.28 %, kadar Fe 0.005 - 0.043 %, kadar antosianin 12.21 - 14.92 %, kadar aktivitas antioksidan 32,75 - 54,72 %, kadar serat pangan 3.23 - 9.95 %. Hasil uji sensoris uji hedonik dan mutu hedonik panelis menyukai perlakuan 50%:47%: 3% (3,15) warna hijau pekat, aroma 50%:47%: 3% (3,03) khas *Spirulina platensis*, tekstur 50%:47%: 3% (3,6) gurih dan lumer di mulut. Simpulan penelitian menunjukkan bahwa sifat fisik biskuit baduta stunting terbaik pada perlakuan 50%:47%: 3% (F3), sifat kimia terbaik 50%:47%: 3% (F3), serta sifat sensori terbaik 50%:47%: 3% (F3). Biskuit baduta stunting memenuhi syarat karakteristik mutu biskuit bayi menurut SNI 01-7111.2-2005 meliputi tinggi kadar protein, karbohidrat, serat pangan, aktivitas antioksidan.

Kata kunci : Baduta stunting, beras hitam, biskuit suweg

ABSTRACT

Baduta stunting biscuits are biscuits made from modified flour. The purpose of this study was to examine the quality characteristics of the Baduta stunting biscuits based on black rice flour, suweg and Spirulina platensis. The research method for the analysis of stunting toddler biscuits used a completely randomized design (CRD) analysis of stunting toddler biscuits with 4 treatments and 3 replications. The research treatments included variations of black rice flour and suweg: F1 (50%:50%:0%), F2 (50%:49%: 1%), F3 (50%: 48%:2%), F4 (50% : 47%:3%). If there is a significant difference, a Duncans Multiple Range Test (DMRT) test is performed. The results of the study on the physical properties of stunting toddler biscuits showed that color L 15.54-15.91%, a* 5.03 – 12.91%, b* 2.74 -5.53%, texture 205.54 – 310 .07%, crispness 275.48 – 413.84%. Analysis of chemical properties water content 14.16 - 18.08 %, ash content 2.13 - 3.35%, fat content 16.25 - 21.17 %, protein content 5.75 - 6.85 %, carbohydrate content 51.29 - 58.28 %, Fe content 0.005 - 0.043 %, anthocyanin content 12.21 - 14.92 %, antioxidant activity level 32.75 - 54.72 %, dietary fiber content 3.23 - 9.95 %. The sensory test results of the hedonic test and the hedonic quality of the panelists liked the treatment 50%:47%: 3% (3.15) dark green color, aroma 50%:47%: 3% (3.03) typical of Spirulina platensis, texture 50%: 47%: 3% (3.6) savory and melts in the mouth. The conclusions of the study showed that the best physical properties of stunting clown biscuits were in the 50%:47%:3% (F3) treatment, the best chemical properties were 50%:47%:3% (F3), and the best sensory properties were 50%:47%:3 % (F3). The stunting baby biscuits fulfill the quality characteristics of baby biscuits according to SNI 01-7111.2-2005 which include high levels of protein, carbohydrates, dietary fiber, and antioxidant activity.*

Keywords: Baduta stunting, black rice, biscuit, suweg

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Stunting masih menjadi masalah gizi utama di Indonesia. Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018. Indonesia tergolong dalam tiga besar negara dengan prevalensi *stunting* yang tinggi, rata-rata balita pendek dan sangat pendek sebesar 37.2 %. *Stunting* adalah masalah kurang gizi kronis karena kurangnya asupan gizi dalam waktu yang lama, yang berakibat pada gangguan pertumbuhan pada anak, salah satu cirinya adalah tinggi badan anak lebih rendah atau pendek dari standar anak-anak seusianya (Kemenkes, 2018). Adapun ciri lain dari anak yang termasuk dalam *stunting* adalah pertumbuhan yang melambat, wajah tampak lebih muda dari anak seusianya, pertumbuhan gigi terlambat, performa buruk pada kemampuan fokus dan memori belajarnya, pubertas terlambat, dan usia 8-10 tahun anak menjadi lebih pendiam, tidak banyak melakukan kontak mata terhadap orang di sekitarnya (Setiaji, 2018). *Stunting* adalah masalah kurang gizi kronis yang disebabkan oleh asupan gizi yang kurang dalam waktu cukup lama akibat pemberian makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi. *Stunting* dapat terjadi mulai janin masih dalam kandungan dan baru nampak saat anak berusia dua tahun (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2016). *Stunting* yang telah terjadi bila tidak diimbangi dengan *catch-up growth* (tumbuh kejar) mengakibatkan menurunnya pertumbuhan, masalah *stunting* merupakan masalah kesehatan masyarakat yang berhubungan dengan meningkatnya risiko kesakitan, kematian dan hambatan pada pertumbuhan baik motorik maupun

mental. Stunting dibentuk oleh growth faltering dan catch up growth yang tidak memadai yang mencerminkan ketidakmampuan untuk mencapai pertumbuhan optimal, hal tersebut mengungkapkan bahwa kelompok balita yang lahir dengan berat badan normal dapat mengalami stunting bila pemenuhan kebutuhan selanjutnya tidak terpenuhi dengan baik (Kementerian Desa Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi, 2017. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2016). Upaya mengatasi stunting adalah dengan cara memberikan asupan makanan bergizi seperti bubur, mie, crackers, biskuit.

Biskuit adalah produk jajanan renyah terbuat dari bahan utama tepung terigu dan tambahan bahan makanan lainnya dengan cara dipanggang. Umumnya biskuit berwarna coklat kemasan, permukaan halus, memiliki bentuk yang seragam remahan berwarna putih kekuningan, renyah, kering dan memiliki aroma khas dari bahan dasar yang digunakan. Tingginya konsumsi biskuit menyebabkan meningkatnya impor gandum dari negara lain karena merupakan bahan dasar terigu dalam pembuatan biskuit. Untuk mengurangi impor maka perlu dilakukan diversifikasi jenis pangan lokal menjadi tepung. Jenis pangan lokal yang sering dikonsumsi masyarakat yaitu beras hitam Beras hitam (*Oryza sativa* L. Indica) merupakan jenis beras yang memiliki kandungan energi dan antosianin yang tinggi. Beras hitam memiliki kandungan gizi yaitu energi 351 kkal, serat 20,1 g, lemak 1,3 g. Sedangkan tepung beras hitam bebas kandungan gluten memiliki kandungan gizi protein 9,97%, lemak 9,25%, serat kasar 2,60%. Selain menggunakan tepung terigu biskuit bisa disubstitusikan menggunakan beras hitam dan suweg, bahan tambahan lain dalam pembuatan biskuit yaitu telur, margarin, gula, baking soda, susu bubuk.

Beras hitam dan tepung beras hitam merupakan produk pangan yang sangat bermanfaat bagi tubuh, karena di dalamnya mengandung antioksidan. Kandungan antioksidan yang terdapat di dalam beras hitam dan tepung beras hitam dianalisis dengan cara menguji aktivitas antioksidannya. Selain beras hitam umbi-umbian juga memiliki karbohidrat yang tinggi salah satunya umbi suweg.

Suweg (*Amorphophallus paeoniifolius*) merupakan salah satu jenis tanaman umbi-umbian yang banyak menghasilkan karbohidrat. Menurut Faridah (2005), komposisi utama suweg adalah karbohidrat sekitar 80-85%. Kandungan serat, vitamin A dan B juga tinggi. Suweg merupakan salah satu tanaman yang masih tumbuh liar di Indonesia yang belum banyak dibudidayakan. Umbi suweg dapat dimanfaatkan menjadi produk setengah jadi yang berupa tepung. Bentuk tepung ini mendukung upaya pemanfaatannya menjadi berbagai macam produk turunan diantaranya roti, biskuit, mie, dan lainnya. Pemanfaatan umbi suweg dalam kehidupan sehari-hari juga diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap terigu. Kandungan amilosa pada umbi suweg sebesar 24,5% dan amilopektin yang tinggi 75,5% (Richana dan Sunarti, 2009). Perbandingan antara kandungan amilosa dan amilopektin pada suweg sangat bervariasi, begitu juga dengan berat umbi, serta komposisi zat gizi umbi suweg bisa bervariasi bergantung pada umur tanam dan keadaan tanah tempat tumbuhnya (Dawam, 2010).

Pemanfaatan tepung suweg dan beras hitam menjadi biskuit dengan tambahan bahan yang mengandung protein tinggi merupakan salah satu alternatif asupan untuk baduta stunting. *Spirulina platensis* merupakan salah satu bahan yang bisa ditambahkan pada biskuit ini untuk meningkatkan nilai proteinnya.

Spirulina platensis merupakan mikroalga bersifat multiseluler yang termasuk dalam golongan cyanobacterium mikroskopik berfilamen, memiliki lebar spiral antara 26-36 μm dan panjang spiralnya antara 43-57 μm (Yudiati et al., 2011). Mikroalga jenis ini termasuk mikroalga yang mudah untuk dibudidayakan, karena budidayanya dapat dilakukan di dalam maupun di luar ruangan, dan pemanenannya mudah dilakukan. Dalam keadaan kering, *Spirulina* mengandung protein 50- 70%, tergantung pada sumbernya (Tietze, 2004). Protein ini terdiri dari asam amino asam amino seperti *methionin*, *sistein*, *lysin*. (Yudiati et al. (2011), melaporkan bahwa *Spirulina platensis* mengandung β karoten, klorofil- α dan pigmen fikosianin yang merupakan pewarna alami dan mempunyai aktivitas antioksidan tinggi, yang biasa digunakan pada berbagai penelitian adalah *Spirulina platensis* serbuk sehingga didapatkan antioksidan alami dan perbedaan tingkat kepolaran pelarut dengan menggunakan metode ekstraksi refluks dibantu sonikasi berpengaruh pada aktivitas antioksidannya.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

2. Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan pada penelitian ini yaitu:

- a. Bagaimanakah karakteristik sensori biskuit baduta stunting berbasis tepung beras hitam dan suweg?
- b. Bagaimanakah karakteristik fisik, kimia dan sensori biskuit baduta stunting berbasis tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis*?

- c. Apakah biskuit baduta stunting tepung beras hitam, suweg dan *Spiriluna platensis* memenuhi syarat mutu menurut SNI 01-7111.2-2005 tentang biskuit baduta?

3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

- a. Mengkaji karakteristik sensori biskuit baduta stunting berbasis tepung beras hitam dan suweg
- b. Mengkaji karakteristik secara fisik, kimia dan sensori biskuit baduta stunting berbasis tepung beras hitam, suweg dan *Spiriluna platensis*.
- c. Untuk mengetahui apakah biskuit baduta stunting tepung beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis* memenuhi syarat mutu menurut SNI 01-7111.2-2005 tentang biskuit baduta.

4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang di harapkan dari penelitian ini adalah:

- a. Bagi Industri

Memberikan informasi bahwa biskuit baduta tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spiriluna platensis*, memiliki potensi dalam membantu pencegahan stunting pada bayi.

- b. Bagi Ilmu Pengetahuan

Dapat menambahkan pengetahuan pada pembuatan biskuit berbahan dasar tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spiriluna platensis* yang memiliki karakteristik mutu dan nilai gizi.

c. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat tentang biskuit baduta berbahan dasar tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* yang kaya protein untuk memenuhi kebutuhan stunting.

5. Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian ditunjukkan pada beberapa penelitian terdahulu yang menghasilkan beberapa produk dan analisis berbeda dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian tentang potensi biskuit baduta yang pernah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No.	Referensi	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil	Perbedaan
1.	Handayani, (2020)	Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Terhadap Kimia Tepung Ubi Suweg Diharapkan	Tujuan penelitian untuk mengetahui Sifat pengaruh berbagai perlakuan terhadap umbi suweg yang	Hasil penelitian menunjukkan berbagai perlakuan pendahuluan berpengaruh terhadap daya serap air	Menggunakan penambahan tepung beras organik, tepung serap maizena,
2.	Lestari, (2019.)	“Diversifikasi Pembuatan Biskuit Dengan Substitusi Tepung Kacang Merah”	Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan kualitas biskuit terhadap substitusi tepung kacang merah 30%, 40% dan 50%	Hasil penelitian menunjukkan perbedaan kualitas biskuit terhadap substitusi tepung kacang merah	anaisis Menggunakan ada tepung beras organik dan tepung suweg
3.	Fadjar, (2017)	Analisis Aktivitas Antioksidan Pada Beras Hitam dan Tepung Beras Hitam	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan aktivitas antioksidan beras hitam dan tepung beras hitam	Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan aktivitas antioksidan pada beras hitam dan tepung beras hitam.	Penambahan Tepung Suweg

Berdasarkan referensi yang telah disebutkan pada Tabel 1.1 maka penelitian yang dilakukan mempunyai keaslian, karena memiliki kebaruan dari komposisi bahannya (beras hitam, umbi suweg, *Spirulina platensis*) dengan yang sudah pernah diteliti. Ketiga bahan tersebut belum pernah dijadikan dalam satu formulasi untuk pembuatan biskuit baduta dan persentase komposisi bahan berbeda dengan penelitian sebelumnya

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Biskuit

Biskuit adalah makanan kering yang dibuat dari adonan yang mengandung tepung terigu dan lemak, tanpa penambahan bahan makanan lain yang diizinkan. Pada umumnya bahan baku biskuit adalah terigu, namun dengan berkembangnya penelitian. mengenai pemanfaatan tepung selain terigu, maka dimungkinkan untuk mengkombinasikan terigu dengan tepung lain sebagai bahan baku biskuit (Yuliani *et al.*, 2017).

Pengembangan produksi biskuit semakin bervariasi yaitu dengan mensubstitusi tepung terigu dengan tepung lainnya yang memiliki nilai gizi tinggi dan mudah didapat dalam produksinya untuk meningkatkan protein biskuit (Novita, 2016). Sedangkan dalam penelitian ini dilakukan pencampuran tepung beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis* untuk menghasilkan biskuit. Produk ini merupakan produk kering yang memiliki kadar air rendah yaitu kurang dari 5%. Produk ini dapat dikonsumsi oleh semua kalangan usia, baik bayi hingga kalangan dewasa dengan jenis biskuit yang berbeda (Setyowati *et al.*, 2014). Bahan-bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan biskuit antara lain margarin, susu bubuk, gula halus, kuning telur, garam, dan baking powder. Setiap bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit, memiliki fungsi masing-masing (Wulandari, 2010). Kualitas biskuit dapat diukur melalui sifat kimia yang menentukan zat gizi dari biskuit, sifat fisik dari biskuit meliputi tekstur dan warna dari biskuit, serta sifat organoleptik

dari biskuit yang menentukan penerimaan biskuit tersebut terhadap konsumen (Fridata *et al*,2014). Penggunaan Tepung non terigu untuk pembuaatan biskuit saat ini banyak dikembangkan, terutama untuk jenis biskuit bebas gluten.

1. Bahan-Bahan Pembuatan Biskuit

Bahan-bahan yang digunakan pada proses pembuatan biskuit terdiri dari bahan baku utama yaitu tepung beras hitam,suweg dan *Spirulina platensis* bahan pembantu yaitu gula, putih telur, margarin, susu, baking soda (Suryani *et al.*, 2006).

a. Tepung Maizena

Tepung maizena adalah tepung atau bubuk halus yang berasal dari bulir gandum, dan digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mie dan biskuit. Tepung terigu mengandung tinggi zat pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang berperan dalam menentukan kekenyalan makanan yang terbuat dari bahan terigu. Tepung terigu juga berasal dari gandum, bedanya tepung terigu berasal dari biji gandum yang dihaluskan, sedangkan tepung gandum utuh (*whole wheat flour*) berasal dari gandum beserta kulit arinya yang ditumbuk (Abdillah, 2012). Banyak atau sedikitnya gluten yang didapat tergantung dari berapa banyak jumlah protein dalam tepung itu sendiri, semakin tinggi proteinnya maka semakin banyak jumlah gluten yang didapat, begitu pula sebaliknya, jumlah energi yang dibutuhkan sangat mempengaruhi jumlah gluten yang dihasilkan. Gluten akan rusak apabila jumlah kadar abunya terlalu tinggi, waktu pengadukan adonan kurang, atau waktu pengadukan adonan berlebih. Gluten akan lunak dan lembut apabila diberikan gula, diberikan lemak. Tepung maizena disajikan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Tepung Maizena (dok. Pribadi,2022)

- **Kandungan Gizi Tepung Maizena**

Kandungan gizi tepung maizena disajikan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Tepung Maizena per 100 g

Kandungan Gizi	Jumlah
Kalori (kcal)	355
Protein (%)	11,02
Lemak (%)	5,42
Serat kasar (%)	4,24
Abu (%)	1,35
Pati (%)	7,95

Sumber : Suarni

b. Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus*)

- **Definisi Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus*)**

Umbi suweg (*Amorphophallus campanulatus*) merupakan tanaman liar yang tumbuh baik di tempat-tempat yang lembab dan terlindungi dari sinar matahari. Berbentuk bundar dengan diameter mencapai 40cm, tinggi umbi bisa mencapai 30 cm, dan memiliki bobot kurang lebih 5 kg (Khatarina, 2018). Seluruh permukaan kulit umbi suweg penuh dengan bintil-bintil dan tonjolan yang merupakan anak umbi dan tunas, sementara di bagian atas tepat di tengah lingkaran umbi,terletak tunas utamanya. Umbi suweg dipilih karena dipandang memenuhi syarat sebagai pendukung ketahanan pangan, yaitu tersedia dalam

jumlah yang cukup banyak bersamaan dengan panen padi sawah tadah hujan, sangat terjangkau karena merupakan tumbuhan liar yang berarti dapat diperoleh dengan cuma-cuma, (Lianah *et al.*, 2018), serta sangat mungkin untuk dimanfaatkan secara maksimal. Tanaman suweg (*Amorphophallus campanulatus*) telah lama dikenal di Indonesia. Pada jaman penjajahan jepang, umbi suweg berperan sebagai sumber cadangan pangan bagi masyarakat Indonesia, terutama bagi masyarakat yang terkendala untuk menyediakan beras atau bahan pangan karbohidrat lainnya. Umbi suweg disajikan pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Umbi Suweg (dok. Google.com)

Umbi suweg termasuk umbi batang, merupakan perubahan bentuk dari batang yang berfungsi sebagai penyimpanan cadangan makanan sumber karbohidrat (Pitojo, 2007). Menurut Tjitrosoepomo (1988), pada taksonomi tumbuhan, tanaman suweg diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (tumbuh- tumbuhan)

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledoneae

Ordo : Arales

Famili : Araceae

Spesies : *Amorphophallus campanulatus*

Upaya penganeekaragaman sumber pangan harus terus ditingkatkan dengan memanfaatkan komoditas lokal. Umbi-umbian merupakan komoditas lokal yang banyak di Jawa Tengah. Umbi memiliki keunggulan karena mempunyai karbohidrat yang tinggi. Sehingga cocok sebagai bahan pangan sumber energi. Salah satu umbi yang belum banyak dieksplorasi ialah suweg. Suweg (*Amorphophallus campanulatus*) merupakan tanaman yang tumbuh subur dibawah naungan tanaman lain. Tanaman ini biasa bertunas diawal musim kemarau dan pada akhir tahun dimusim kemarau umbinya bisa dipanen (Kasno, *et al.*, 2009). Umbi suweg dapat dimanfaatkan menjadi produk setengah jadi yang berupa tepung. Bentuk tepung ini mendukung upaya pemanfaatannya menjadi berbagai macam produk turunan diantaranya roti, biskuit, mie, dan lainnya. Pemanfaatan umbi suweg dalam kehidupan sehari-hari juga diharapkan dapat mengurangi ketergantungan kita akan terigu. Kandungan amilosa pada umbi suweg sebesar 24,5% dan amilopektin yang tinggi 75,5% (Richana dan Sunarti, 2009). Perbandingan antara kandungan amilosa dan amilopektin pada suweg sangat bervariasi, begitu juga dengan berat umbi, serta komposisi zat gizi umbi suweg bisa bervariasi bergantung pada umur tanam dan keadaan tanah tempat tumbuhnya (Dawam, 2010).

Ada dua varietas *Amorphophallus campanulatus* yaitu varietas *cyvestris* yang berbatang besar, berwarna agak gelap, umbinya sangat gatal dan varietas *hortensis* yang berbatang lebih halus dan umbinya tidak begitu gatal (Kriswidarti, 1980). *Amorphophallus campanulatus* varietas *hortensis* banyak ditanam rakyat sebagai

pangan karena umbinya banyak mengandung pati. Sedangkan *Amorphophallus campanulatus varietas cylvestris* belum dimanfaatkan oleh penduduk dan masih merupakan tumbuhan liar (Rosman dan Rusli, 1991). Hal lain yang juga membedakan kedua varietas tersebut adalah halus kasarnya bintil-bintil pada tangkai daun yang berwarna belang-belang. Bintil pada *varietas cylvestris* jika diraba terasa lebih kasar dan tajam (Lingga *et al.*, 1991). Suweg mempunyai bentuk umbi setengah bulat dengan diameter antara 10-25 cm. Umbi ini mengandung kristal oksalat yang menyebabkan rasa gatal bila dimakan. Menurut (Rosman *et al.*, 1994) dari 100g umbi suweg (*Amorphophallus campanulatus*) mengandung kristal asam oksalat sebanyak 382 mg. Untuk menghilangkan rasa gatal dapat dilakukan perendaman. Perendaman umbi yang paling baik adalah dengan menggunakan air bersih dengan lama perendaman 12 jam asam oksalat akan larut dan terbebas keluar.

- **Kandungan Gizi Umbi Suweg**

Menurut Faridah (2005), komposisi utama suweg adalah karbohidrat sekitar 80-85%. Kandungan serat, vitamin A dan B juga tinggi. Kandungan zat gizi pada umbi suweg dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Umbi Suweg Dalam 100 g Bahan

Kandungan Gizi	Jumlah (g)
Air	4,74
Abu	4,6
Lemak	0,28
Protein	7,20
Karbohidrat	83,18

Sumber : Faridah 2005

- **Tepung Umbi Suweg**

Tepung Suweg adalah salah satu alternatif pilihan sebagai pangan fungsional, karena memiliki nilai indeks glikemik (IG) rendah. Sumber pangan karbohidrat yang memiliki IG rendah bermanfaat untuk menekan peningkatan kadar gula darah dan juga mengurangi kadar kolesterol serum darah yang artinya umbi ini sangat cocok untuk dikonsumsi oleh penderita diabetes. Menurut Faridah (2005), kandungan suweg paling banyak adalah karbohidrat sekitar 80-85%. Menurut Kasno (2008) tepung suweg memiliki daya simpan yang lebih tahan lama dan dapat dijadikan bahan baku pembuatan pangan maupun non pangan. Tepung umbi suweg disajikan pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Tepung Umbi Suweg (dok. Pribadi,2022)

Menurut Pitojo (2007), sifat fisika tepung suweg antara lain halus, berwarna putih keabu-abuan atau kecoklatan. Warna tepung suweg kurang putih dibandingkan dengan tepung terigu, tepung tapioka atau tepung sukun. Tepung suweg berwarna kecoklatan yang disebabkan terjadinya reaksi browning (pencoklatan) pada saat pengupasan umbi sehingga chips yang dihasilkan tidak berwarna putih. Sifat kimia tepung suweg memiliki aroma spesifik. Tepung suweg tidak seperti tepung terigu yang memiliki banyak gluten. Namun demikian tepung

suweg dapat dimanfaatkan sebagai substitusi dengan tepung terigu atau tepung yang lain untuk membuat aneka makanan. Komposisi kimia tepung umbi suweg disajikan pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Komposisi Kimia Tepung Umbi Suweg

Komponen Kimia	Jumlah
Air (%)	2,98
Abu (%)	3,48
Protein (%)	4,24
Lemak (%)	5,13
Karbohidrat (%)	84,17
Serat Kasar (%)	13,58

Sumber : Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan

- **Manfaat Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus*)**

Sumber pangan karbohidrat tidak hanya berasal dari beras saja, akan tetapi masih ada yang lain seperti umbi – umbian yang sangat potensial contohnya umbi suweg. Tujuan dan manfaat dalam pemaparan makalah umbi suweg adalah untuk memberikan beberapa informasi bahwa umbi suweg memiliki keunggulan yang tidak kalah dengan jenis umbi lainnya, antara lain :

1. Umbi suweg dapat digunakan sebagai obat luka
2. Umbi suweg dapat sebagai pangan fungsional
3. Umbi suweg juga seperti umbi – umbi yang lain dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan sirup glukosa, salah satunya untuk pengisian infus glukosa dalam bidang kedokteran
4. Tepung suweg sebagai bahan baku aneka makanan tradisional maupun makanan modern.

5. Tanaman suweg dapat menyumbang untuk pengurangi kerawanan pangan dan dapat menjaga ketahanan pangan di masa paceklik pada waktu di musim kemarau maupun bencana alam.

c. Beras Hitam

1) Definisi Beras Hitam

Indonesia masih menghadapi masalah gizi kurang anemia gizi besi (AGB), yang disebabkan karena kekurangan zat besi. Upaya mengatasi masalah AGB perlu alternatif selain dengan peningkatan jumlah dan kualitas zat besi serta fortifikasi zat besi, yaitu dengan bahan pangan yang dapat dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat di Indonesia, yaitu beras. Salah satu jenis beras yang belum banyak dikenal adalah beras hitam. Salah satu bagian beras hitam adalah bekatul yang selama ini belum banyak dimanfaatkan sebagai pangan. Bekatul beras hitam mengandung zat besi dan antosianin tetapi pemanfaatannya terkendala komponen penghambat absorpsi yaitu asam fitat, sehingga perlu dilakukan pengurangan komponen tersebut dengan cara ekstraksi. Pencegahan melalui perbaikan pola pangan dengan ekstrak bekatul beras hitam sebagai sumber zat besi dan antosianin diharapkan akan dapat mempengaruhi profil zat besi, regenerasi hemoglobin, profil lipid dan kapasitas antioksidan (Nurlaili,2020). Beras hitam (*Oryza Sativa* L.Indica) merupakan jenis beras yang terdapat di Indonesia dan memiliki nama yang berbeda di setiap daerah yaitu beras wulung (Solo), beras gadog (Cibeusi, Subang, Jawa Barat), cempo ireng atau beras jlitheng (Sleman). Padi hitam tumbuh tinggi mencapai 2 meter, 6 bulan umur panen, beras hitam tidak dapat menolerir

pupuk anorganik, kulit gabah atau sekam berwarna coklat dan menghitam pada saat masa pengisian dan warna kembali coklat pada bulan terakhir (Khalil, 2016). Beras hitam (*Oryza sativa L. Indica*) merupakan jenis beras yang berwarna hitam karena aleuron dan endospermanya memproduksi antosianin dengan intensitas tinggi sehingga berwarna ungu pekat mendekati warna hitam. Kandungan antosianin dalam beras hitam sebesar 66.27% (Aziz, *et al.* 2015). Antosianin memiliki beberapa manfaat bagi tubuh, diantaranya sebagai antioksidan yang dapat mencegah penyakit kanker, membantu menjaga kadar kolesterol dalam darah, membantu mengeluarkan zat beracun dari tubuh, dan mencegah pengerasan pembuluh nadi (Kristamtini, 2014). Selain itu, beras hitam memiliki kandungan serat pangan (dietary fiber), vitamin, mikroelemen, dan asam amino yang cukup tinggi. Pengolahan bahan menjadi tepung memiliki keuntungan, yaitu memperpanjang umur simpan dan mudah diaplikasikan ke berbagai produk makanan sehingga dapat meningkatkan nilai gizi dari produk yang dihasilkan (Suryana, Dayat 2013). Beras hitam disajikan pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Beras Hitam (dok. Pribadi, 2022)

Beras hitam kaya akan antosianin (Kristamtini *et al.*, 2017) yang terdiri dari senyawa sianidin-3-glukosida dan peonidin-3-glukosida (Xia *et al.*, 2006 ; Park *et*

al., 2008) dan merupakan senyawa 18 dari flavonoid (Tantipaiboonwong *et al.*, 2017) warna hitam pada bulir beras karena aleuron dan endospermia memproduksi antosianin yang tinggi sehingga memiliki warna ungu pekat mendekati hitam (Khalil, 2016, Herawati, 2017). Konsumsi makanan tinggi lemak dan gula memicu dislipidemia yang dapat menyebabkan aterosklerosis dan penyakit jantung, peradangan. Dislipidemia dapat dicegah dengan antioksidan, termasuk yang terkandung dalam beras berpigmen yaitu beras hitam terutama pada bekatul. (Nurlaili, 2020). Berpotensi tinggi sebagai antioksidan (Hosoda *et al.*, 2018) memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi diantara beras putih dan beras merah dikarenakan mengandung senyawa alami antosianin yang tinggi (Wanti *et al.*, 2015). Antioksidan dapat menetralkan radikal bebas dengan cara mendonorkan atom hidrogen (Apak *et al.*, 2013). Beras hitam memiliki kandungan kadar air 13,64%, kadar abu 6,44%, (Azis *et al.*, 2015) berdasarkan perhitungan basis basah, kandungan antosianin $2,506 \pm 0,02$ mg/100g (%wb) sedangkan berdasarkan perhitungan basis kering 2,8918 mg/100g (%db) (Hartati, 2013). Kadar amilosa (granula pati) tinggi yaitu 9,05% sehingga menyebabkan tekstur kasar (Hartono *et al.*, 2013). Oki *et al.*, (2001) mengatakan bahwa beras hitam (*Oryza sativa L.indica*) memiliki perikarp, aleuron dan endosperm yang berwarna merah-biruungu pekat, warna tersebut menunjukkan adanya kandungan antosianin. Beras hitam mempunyai kandungan serat pangan (dietary fiber) dan hemiselulosa masing-masing sebesar 7,5% dan 5,8%, sedangkan beras putih hanya sebesar 5,4% dan 2,2% Beras hitam berasal dari tanaman padi hitam. *Oryza sativa L.* adalah nama

ilmiah padi. Menurut Tjitrosoepomo (2005), kedudukan taksonomi dari *Oryza sativa* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Sub divisi : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledoneae
 Bangsa : Poales (Glumiflorae)
 Famili : Poaceae (graminea)
 Marga : *Oryza*
 Spesies : *Oryza sativa* L.indica

Kandungan gizi beras hitam dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kandungan Gizi Beras Hitam

Komponen	Tepung Beras Hitam
Karbohidrat (%)	64,46
Serat Kasar (%)	2,60
Protein (%)	9,97
Lemak (%)	9,25
Mineral	
- Kalium	15 mg
- Kalsium	105 mg 6 mg
- Fosfor	198 mg
- Besi	1,6 mg

Sumber : Data komposisi pangan Indonesia, 2018

2) Tepung Beras Hitam

Menurut Herawati (2017) beras hitam dapat diolah menjadi tepung sehingga mengurangi penggunaan dan impor tepung terigu. Memiliki kandungan gizi karbohidrat 64,46%, protein 9,97%, lemak 9,25%, serat kasar 2,60% (Hidayat,

2019) dan merupakan tepung bebas kandungan gluten (Ito *et al.*, 2019) berdasarkan perhitungan basis basah kandungan antosianin $2,133 \pm 0,06$ mg/100g (%wb) sedangkan perhitungan basis kering 2,4091 mg/100g (%db) (Hartati, 2013). Penambahan tepung beras hitam menambahkan warna yang cenderung gelap karena tepung beras hitam berwarna ungu pekat mendekati hitam (Anggraini, 2017). Beras hitam 2.000 gram menghasilkan tepung beras hitam 1.920 gram. Tepung beras hitam disajikan pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Tepung Beras Hitam (dok. Pribadi,2022)

Tabel 2.5 kandungan gizi tepung beras hitam

Komponen	Tepung Beras Hitam
Karbohidrat (%)	64,46
Serat Kasar (%)	2,60
Protein (%)	9,97
Lemak (%)	9,25

Sumber : Hidayat *et al.*, 2019

3) Manfaat beras hitam

Beras hitam bermanfaat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit, memperbaiki kerusakan sel hati (hepatitis dan chirosis), mencegah gangguan fungsi ginjal, mencegah kanker/tumor, memperlambat penuaan, sebagai antioksidan, membersihkan kolesterol dalam darah, dan mencegah anemia.

d. *Spirulina platensis*

1) Definisi *Spirulina platensis*

Spirulina platensis merupakan mikroalga hijau-biru yang banyak dibudidayakan secara komersil. *Spirulina platensis* merupakan mikroalga dengan protein tertinggi dibanding sumber lain sehingga berpotensi dikembangkan sebagai pakan alami (Nur, 2014). Unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan *Spirulina platensis* terdiri dari makronutrien (C, H, N, P, K, S, Mg, dan Ca) dan mikronutrien (Fe, Cu, Mn, Zn, Co, Mo, Bo, Vn, dan Si). Nitrogen sering menjadi faktor pembatas pertumbuhan mikroalga. *Spirulina platensis* disajikan pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 *Spirulina platensis* (dok. Google.com)

Berikut tentang kedudukan taksonomi *Spirulina platensis* menurut Hirata *et al.*,(2004) *Spirulina plantesis*

Devisi : Chyanophyta
Kelas : Chyanophyta
Ordo : Nostocates
Famili : Oscillatoriceae
Marga : Spirulina
Jenis : *Spirulina platensis*

2) **Kandungan Gizi *Spirulina platensis***

Spirulina platensis merupakan mikroalga yang mengandung protein tinggi sekitar 55- 70% dan sumber mikronutrien (Phang, *et al.*, 2000). Senyawa protein pada organisme lautan terdiri dari rangkaian bioaktif peptida, yang dapat menunjukkan efek fisiologi dalam tubuh. Beberapa diantaranya diidentifikasi bermanfaat bagi kesehatan manusia dan dapat digunakan untuk mengurangi kemungkinan timbulnya penyakit jantung (Ngo *et al.*, 2011). Protein ini merupakan suatu senyawa kompleks yang kaya akan asam amino esensial, metionin(1,3-2,75%), sistin (0,5-0,7%), triptofan (1-1,95%), dan lisin (2,6- 4,63%). Kadar asam amino yang tinggi baik untuk kesehatan karena merupakan salah satu bahan pembuat protein. (Christwardana *et al.*, 2013) Komponen utama penyusun dalam tubuh mikroalga berupa protein, karena di dalam selnya terkandung 50 % protein dan 7 % - 10 % nitrogen (Nemerrow, 1991). Christwardana dan Hadiyanto (2013) mengemukakan bahwa *Spirulina platensis* mengandung protein tinggi sekitar 55 – 70 % yang mengandung asam amino esensial, metionin (1,3 – 2,75 %), sistin (0,5– 0,7 %), triptofan (1– 1,95 %), dan lisin (2,6–4,63 %). Protein memiliki peranan penting di dalam tubuh, di antaranya untuk proses pembentukan sel – sel baru sehingga dapat memperbaiki jaringan tubuh yang rusak. Kadar asam amino yang tinggi baik untuk kesehatan karena merupakan salah satu bahan pembuat protein (Christwardana dan Hadiyanto, 2013). Marrez *et al.* (2014) berpendapat bahwa protein pada spirulina cukup lengkap karena terdapat semua asam amino esensial yang merupakan 47% dari total berat protein. Nilai tertinggi untuk asam amino

esensial adalah leusin, valin dan isoleusin dan yang paling sedikit adalah asam amino yang mengandung sulfur seperti metionin dan sistein. Kandungan protein mikroalga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti intensitas cahaya, batasan nutrisi (terutama nitrogen), salinitas, suhu, pH, dan usia kultur. Kualitas biomassa *Spirulina platensis* untuk budidaya telah terbukti memburuk berdasarkan usia kultur dan nutrisi pada media terutama nitrogen. Komposisi nutrisi yang lengkap dan konsentrasi nutrisi yang tepat menentukan produksi biomassa dan kandungan gizi mikroalga (Christwardana dan Hadiyanto, 2013). Bubuk *Spirulina platensis* disajikan pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 Bubuk *Spirulina platensis* (dok. Google.com)

Kandungan gizi bubuk *Spirulina platensis* disajikan pada Tabel 2.6

Tabel 2.6 Kandungan Gizi Bubuk *Spirulina platensis*

Parameter	Kandungan g/100 g
Protein	56-62
Lemak	4-6
Karbohidrat	17-25
Asam Linoleat (gamma)	0,8
Klorofil	0,8
Fikosianin	6,7-11,7
Karotein	0,43
Zeaxanthin	0,1
Air	3-6

Sumber : Christwardana dan Hadiyanto, 2013

3) Manfaat *Spirulina platensis*

a. Kaya akan berbagai nutrisi

Zat gizi yang terkandung dalam spirulina sudah tidak diragukan lagi. Organisme ini kaya akan bermacam-macam nutrisi yang penting bagi tubuh Anda. Di antaranya mengandung asam amino, vitamin A, vitamin B12, B1, B2, B3, B6 dan vitamin E.

b. Menurunkan tekanan darah

Tekanan darah tinggi merupakan salah satu faktor pemicu munculnya berbagai macam penyakit berbahaya, misalnya serangan jantung, gagal ginjal, maupun stroke. Namun, sekarang ini sudah banyak di jumpai beberapa alternatif pengobatan yang bisa meningkatkan kesehatan, tak terkecuali pada penderita tekanan darah tinggi.

c. Membantu mengendalikan kadar gula darah

Salah satu manfaat spirulina bagi kesehatan tubuh yang sayang dilewatkan yaitu mengontrol kadar gula darah. Tentu hal ini sangat bermanfaat, terutama bagi Anda yang mengalami penyakit diabetes. Memang bukan tugas yang mudah untuk menjaga kadar gula darah tetap dalam batas normal, karena ada berbagai hal yang bisa mempengaruhi perubahan kadar gula darah dalam tubuh.

e. Margarin

Lemak memiliki fungsi yaitu melembutkan dan merenyahkan biskuit, menambah rasa gurih, menghaluskan pori-pori, menambah nilai gizi. Lemak yang digunakan pada pembuatan biskuit yaitu margarin. Margarin adalah lemak nabati

(Kelapa, kelapa sawit, kedelai, biji kapas) dengan kandungan lemak 80% dan air 16%, memiliki sifat lunak dan sebagai emulsifier untuk sifat creamingnya (Paran, 2009). Penggunaan lemak untuk biskuit yaitu 65-75% dari tepung, penggunaan lemak yang berlebih menyebabkan produk menjadi sangat rapuh, melebar pada saat dipanggang dan bila kekurangan menggunakan lemak akan menyebabkan biskuit kurang harum (Handayani dan Wibowo, 2014). Margarin disajikan pada Gambar 2.5



Gambar 2.7 Margarin (dok. Pribadi,2022)

f. Gula Pasir

Jenis gula ada dua secara umum yaitu gula bubuk (Icing sugar) dan gula kastor (gula pasir yang bertekstur halus), pada pembuatan biskuit lebih baik menggunakan gula bubuk karena dapat menghasilkan pori-pori kecil dan halus pada adonan (Handayani dan Wibowo, 2014). Penggunaan gula 15-25% dari berat tepung (Faridah *et al.*, 2008), gula memiliki fungsi sebagai pemberi rasa manis, menambah nilai gizi yaitu kalori yang terkandung pada gula, memberi warna coklat yang disebabkan oleh proses karamelisasi pada saat proses pemanggangan, memperpanjang umur simpan biskuit (Rosidah, 2019). Dampak dari kelebihan gula pada adonan yaitu saat dicetak akan melebar, cepat gosong karena proses karamelisasi saat pemanggangan, menjadi keras dan kasar. Apabila kekurangan

gula maka biskuit akan lama matang, aroma kurang harum dan warna lebih pucat (Handayani & Wibowo, 2014). Gula pasir disajikan pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Gula Pasir (dok. Pribadi,2022)

g. Baking Soda

Baking soda atau sodium bikarbonat (Na_2CO_3) berperan mengeluarkan gas karbondioksida ketika dipanaskan agar dapat mengembang. Memiliki manfaat yaitu sebagai pengembang struktur biskuit dan membuat biskuit lebih kering, penggunaan baking powder ± 2 gram per 200 gram tepung (Sutomo, 2008). Kelebihan menggunakan baking soda akan menyebabkan biskuit terlalu mekar dan memiliki rasa pahit, getir (Handayani dan Wibowo, 2014). Baking soda disajikan pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Baking Soda (dok. Google.com)

h. Putih Telur

Putih telur terdiri atas protein terutama lisosin yang memiliki kemampuan anti bakteri untuk membantu mengurangi kerusakan telur. Menurut Stadellman (2009),

kerabang telur atau egg shell mempunyai dua lapisan yaitu spongy layer dan mamillary layer yang terbungkus oleh lapisan lendir berupa kutikula. Lapisan luar terbentuk dari kalsium, phosphor dan vitamin D yang merupakan lapisan paling keras yang berfungsi melindungi semua bagian telur. Menurut Stadellman (2009), putih telur atau albumen mempunyai proporsi yang tinggi dalam komposisi telur mencapai 60% dari total berat telur. Presentasi putih telur pada ayam dan umur dari telur. Kuning telur merupakan bagian paling penting bagi isi telur, sebab pada bagian inilah terdapat dan tempat tumbuh embrio hewan, khususnya pada telur yang telah dibuahi. Bagian kuning telur ini terbungkus semacam selaput tipis yang sangat kuat dan elastik yang disebut membrane vetelina, kuning telur memiliki komposisi gizi yang lebih lengkap daripada putih telur dan terdiri dari air lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin. Telur memiliki fungsi yaitu melembutkan tekstur, pengikat adonan, menambah nilai gizi, mengembangkan adonan biskuit (Rosidah, 2019). Terlalu banyak menggunakan telur akan menyebabkan adonan terlalu lembek dan lengket pada loyang (Faridah *et al.*, 2008b). Kandungan yang banyak mengandung protein adalah bagian putih telur dengan kandungan 88% air, 12% protein, 0% lemak (Warsito *et al.*, 2015). Putih telur disajikan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.10 Putih Telur (dok. Pribadi,2022)

i. Susu

Susu merupakan bahan pangan yang memiliki komposisi gizi lengkap dan merupakan emulsi dari bagian lemak yang kecil dalam larutan protein cair, mineral dan gula (Faridah *et al.*, 2008a). Memiliki Fungsi yaitu menambah aroma, menambah nilai gizi, memperbaiki warna, memperbaiki warna (Rosidah, 2019). Jenis susu yang digunakan pada pembuatan biskuit yaitu susu bubuk dan penggunaan susu 8% dari berat tepung (Handayani dan Wibowo, 2014). Susu disajikan pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Susu Bubuk (dok. Pribadi,2022)

2. Metode Pembuatan Biskuit

Proses pembuatan biskuit biasanya terdiri dari tiga tahap yaitu pembuatan adonan, pencetakan, dan pemanggangan. Proses pembuatan biskuit biasanya diklasifikasikan dalam dua cara yaitu metode krim dan *all-in*. Dalam metode krim gula dan lemak dicampur sampai membentuk krim homogen. Kemudian tambahkan susu ke dalam krim dan aduk sampai selesai. Pada tahap terakhir, tepung dan sisa air kemudian dibuang aduk hingga menjadi adonan yang cukup mengembang dan mudah dibentuk. Metode kedua yaitu *all-in*, dalam car aini semua bahan dicampur menjadi satu. Metode ini lebih cepat, tetapi adonan yang dihasilkan lebih padat dan lebih keras. Selanjutnya dilakukan pencetakan terhadap adonan yang sebelumnya

telah ditipiskan sampai mencapai ketebalan tertentu. Bentuk dan ukuran biskuit diusahakan karena hal ini dapat mempengaruhi proses pemanggangan. Untuk menghindari kelengketan antara adonan dan alat, permukaan adonan diberi tepung. Adonan yang telah mengalami proses pencetakan ditata diatas loyang yang telah diolesi dengan lemak lalu dipanggang. Pengolesan lemak pada loyang ini bertujuan untuk menghindari lengketnya biskuit pada loyang setelah dipanggang (Prasetyo *et al.*, 2014). Proses terakhir dalam pembuatan biskuit adalah proses pemanggangan. Proses ini merupakan proses yang paling penting dari urutan proses sebelumnya, karena proses ini mengarah pada kualitas dari produk itu sendiri. Selama pemanggangan, lemak mencair, gula larut, bahan pengembang melanjutkan aktifitasnya, struktur terbentuk, cairan dipindahkan dan terjadi crust pada permukaan dan pembentukan warna. Suhu oven untuk proses pemanggangan tergantung pada jenis, bentuk, dan ukuran dari produk yang dibuat dan dijaga sifat-sifat dari bahan-bahan penyusunnya. Pada umumnya suhu pemanggangan biskuit antara 100 - 180°C selama ± 10 menit (Mutiarra *et al.*, 2012).

3. Syarat Mutu Biskuit Berdasarkan SNI 01-7111.2-2005

Umumnya biskuit berwarna coklat keemasan, permukaan halus, memiliki bentuk yang seragam, remahan berwarna putih kekuningan, renyah, kering dan memiliki aroma khas dari bahan dasar yang digunakan (Sutomo, 2008). Pada penelitian ini biskuit terbuat dari tepung beras hitam, tepung suweg dan *Spirulina platensis* dengan bahan lain yang digunakan yaitu margarine, gula, susu, telur, baking soda. Biskuit tepung beras hitam substitusi tepung kacang hijau memiliki

warna gelap, tekstur renyah, kering dan memiliki aroma khas dari tepung beras hitam dan tepung suweg. Standar mutu biskuit secara keseluruhan telah diatur pada SNI 01-7111.2-2005 yang dapat dilihat pada Tabel 2.7

Tabel 2.7 Syarat Mutu Biskuit

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Kadar Abu	%	Maks. 3.5
Kadar Air	%	Maks. 5
Kadar Protein	%	Min.6
Kadar Lemak	%	Min.6
Serat Kasar	%	Maks. 0.5
Serat Pangan	%	Maks. 5
Fe	%	Maks. 0.05
Karbohidrat	%	Maks.30
Antioksidan	%	Maks.0.3

Sumber: SNI 01-7111.2-2005

4. Perubahan Fisik Pembuatan Biskuit

Perubahan sifat fisik pada biskuit dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor yang mempengaruhi perubahan sifat fisik pada pembuatan biskuit adalah suhu pemanggangan. Selama proses pemanggangan berlangsung, banyak air yang terevaporasi dari adonan biskuit sehingga akan menghasilkan biskuit dengan kadar air 1 – 4%. Kandungan kadar air biskuit yang terlalu rendah akan menghasilkan biskuit yang gosong dan warna biskuit yang terlalu gelap, sedangkan jika kadar air terlalu tinggi maka biskuit yang dihasilkan memiliki 6 struktur yang tidak terlalu renyah dan akan memicu cepatnya perubahan *flavor* selama penyimpanan.

5. Kualitas Biskuit

a. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Biskuit

1) Proses Seleksi Bahan Biskuit

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat biskuit adalah bahan yang berkualitas, jika bahan yang digunakan tidak berkualitas maka akan menyebabkan hasil akhir biskuit yang kurang baik (Faridah *et al.*, 2008).

2) Proses Penimbangan Bahan Biskuit

Penimbangan bahan untuk membuat biskuit harus tepat, teliti dan sesuai dengan resep. Karena apabila berat bahan tidak sesuai resep akan menyebabkan hasil akhir biskuit yang kurang maksimal seperti menggunakan bahan gula, tepung terigu yang berlebih akan menyebabkan biskuit menjadi keras, pemberian telur yang berlebih akan menyebabkan adonan melebar pada saat dipanggang, baking powder yang berlebih menyebabkan biskuit mudah patah (Handayani *et al.*, 2014).

3) Proses Pengadukan Adonan Biskuit

Pada saat pembuatan biskuit harus memperhatikan tahap-tahap pembuatan sesuai dengan resep yang tertera karena apabila terlalu lama proses pengadukan menyebabkan adonan lembek, sulit untuk dicetak, adonan yang diulenin dengan tangan akan menghasilkan biskuit kurang renyah karena panas dari tangan menyebabkan lemak mencair (Handayani *et al.*, 2014).

4) Proses Pencetakan Biskuit

Pada saat mencetak biskuit dicetak dengan ukuran yang seragam. Hasil cetakan tidak seragam akan menyebabkan proses pematangan yang tidak sama, jika mencetak biskuit terlalu tebal akan menyebabkan matang diluar tetapi pada

bagian dalam masih belum matang atau masih basah, mencetak terlalu tipis akan menyebabkan biskuit cepat gosong dan mudah patah (Handayani *et al.*, 2014).

5) Proses Pemanggangan Biskuit

Pada saat pemanggangan terlebih dahulu oven dipanaskan, oven belum panas biskuit dipanggang akan menyebabkan biskuit pada loyang melebar, berwarna pucat. Apabila suhu oven terlalu tinggi dapat menyebabkan biskuit cepat gosong dan mentah atau basah pada bagian dalam biskuit. Penggunaan loyang pada saat pemanggangan juga mempengaruhi yaitu loyang warna gelap

6) Proses pendinginan biskuit

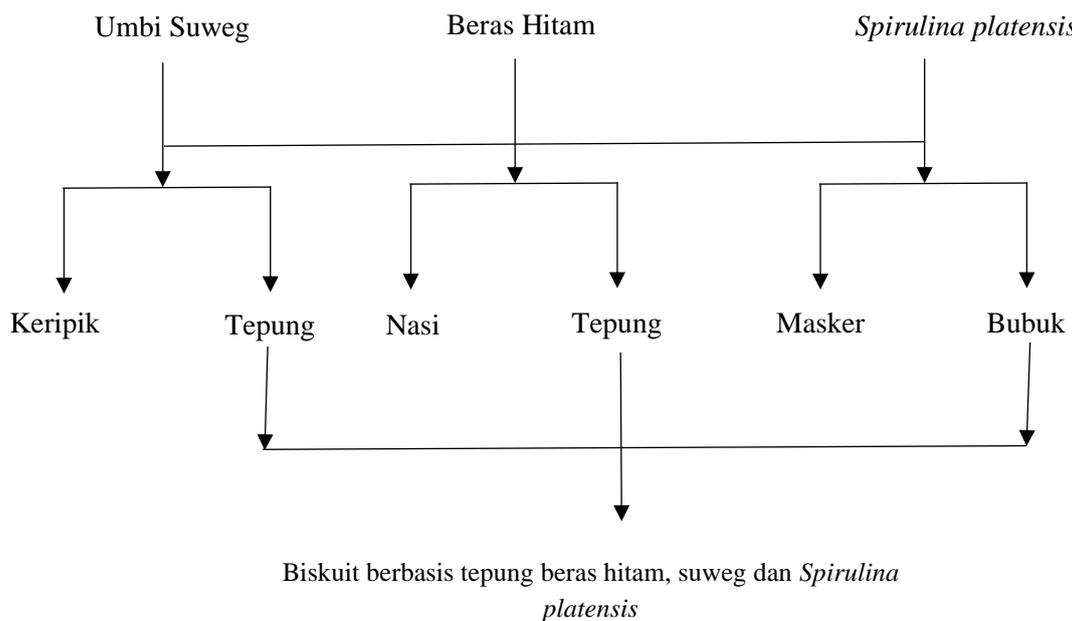
Waktu pendinginan tidak terlalu lama karena mempengaruhi kualitas dan struktur biskuit dan didinginkan pada suhu ruang selama 5 menit. Jika terlalu lama, teksturnya tidak akan renyah dan berisiko terkontaminasi bakteri di sekitarnya (Faridah *et al.*, 2008).

7) Proses Pengemasan Biskuit

Pengemasan biskuit menggunakan tempat yang tertutup rapat dan ukuran disesuaikan dengan kebutuhan. Pengemasan dapat memperpanjang umur simpan, mencegah terkontaminasi dengan bakteri, menjaga dari kerusakan dan menambah daya tarik terhadap biskuit (Faridah *et al.*, 2008). Sebelum dikemas, biskuit yang telah dipanggang didinginkan terlebih dahulu pada suhu ruang selama 5 menit. Pengemasan biskuit dilakukan setelah dingin, apabila masih panas atau hangat akan menyebabkan tekstur menjadi lunak kembali akibat terjadinya proses kondensasi (Faridah *et al.*, 2008).

B. Landasan Teori

Pembuatan biskuit dengan memanfaatkan beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis*. Pengembangan produk biskuit dengan penambahan beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis*. Tahapan pertama yaitu pembuatan tepung ketiga bahan tersebut, kemudian dicampurkan dengan semua bahan baku dalam proses pembuatan biskuit. Landasan teori pembuatan biskuit dengan penambahan beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis* disajikan pada gambar 2.10.



Gambar 2.10 Diagram Alir landasan teori

C. Hipotesis

Persentase penambahan tepung beras hitam dan tepung umbi suweg dengan penambahan *Spirulina platensis platensis* berpengaruh terhadap karakteristik biskuit baduta stunting pada fisik (uji warna, tekstur), kimia (uji proksimat, aktivitas antioksidan, Fe,antosianin, serat pangan), sensori meliputi uji hedonik dan mutu hedonik (warna, aroma,tekstur,rasa) serta uji ranking (tekstur dan rasa) Biskuit baduta stunting berbasis tepung beras hitam, tepung suweg dan *Spirulina platensis* dengan berbagai formulasi memenuhi karakteristik mutu menurut SNI 01-7111.2-2005 .

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan pada pembuatan biskuit adalah beras hitam (Gelael), umbi suweg (Griya Ketelaqu), *Spirulina platensis* dari PT. Alga Bioteknologi Indonesia (Albitec). Bahan lain yang digunakan dalam pembuatan biskuit adalah maizena, margarin, gula, susu bubuk, putih telur, baking soda. Bahan yang digunakan untuk analisis antara lain larutan N-Heksan, asam sulfat pekat, CuSO₄, K₂SO₄, Kalium Sulfat, Larutan natrium hidroksida-Pekat (1;1), larutan asam borat jenuh (4%), Larutan asam klorida 0,01 N

2. Alat penelitian

Alat yang digunakan untuk pembuatan biskuit adalah timbangan digital (I-2000), ayakan mesh 80 (ABM), ayakan mesh 100 (ABM), ayakan mesh 100 (ABM), mangkok, sholet, sendok, Loyang, kuas, mixer (Signora), oven (Sharp)

Alat yang digunakan untuk analisis uji kimia adalah kurs porselen, tanur (TMAX tanur), oven binder (Binder ED56), timbangan digital (I-2000), desikator (Duran), *color reader* TCR 200 (Beijing TIME High Technology Ltd.), penjepit stainless (Crucible Tongs, 200 mm, Usbeck), Spektrofotometri UV Vis (Hitachi U-2900), Pipet takar (PYREX), labu ukur (PYREX), bola hisap (VitLab), gelas piala (PYREX). Alat yang digunakan dalam uji sensoris adalah kertas formulir uji sensoris, alat tulis dan kertas label.

B. Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan September 2022 sampai dengan November 2022. Uji sifat fisik, kimia dan sensoris dilakukan di Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang. Analisis sifat kimia dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Gajah Mada Yogyakarta, Laboratorium Kimia Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (BPTP) Ungaran, dan Laboratorium Kimia Chem-Mix Pratama.

C. Tahap Penelitian

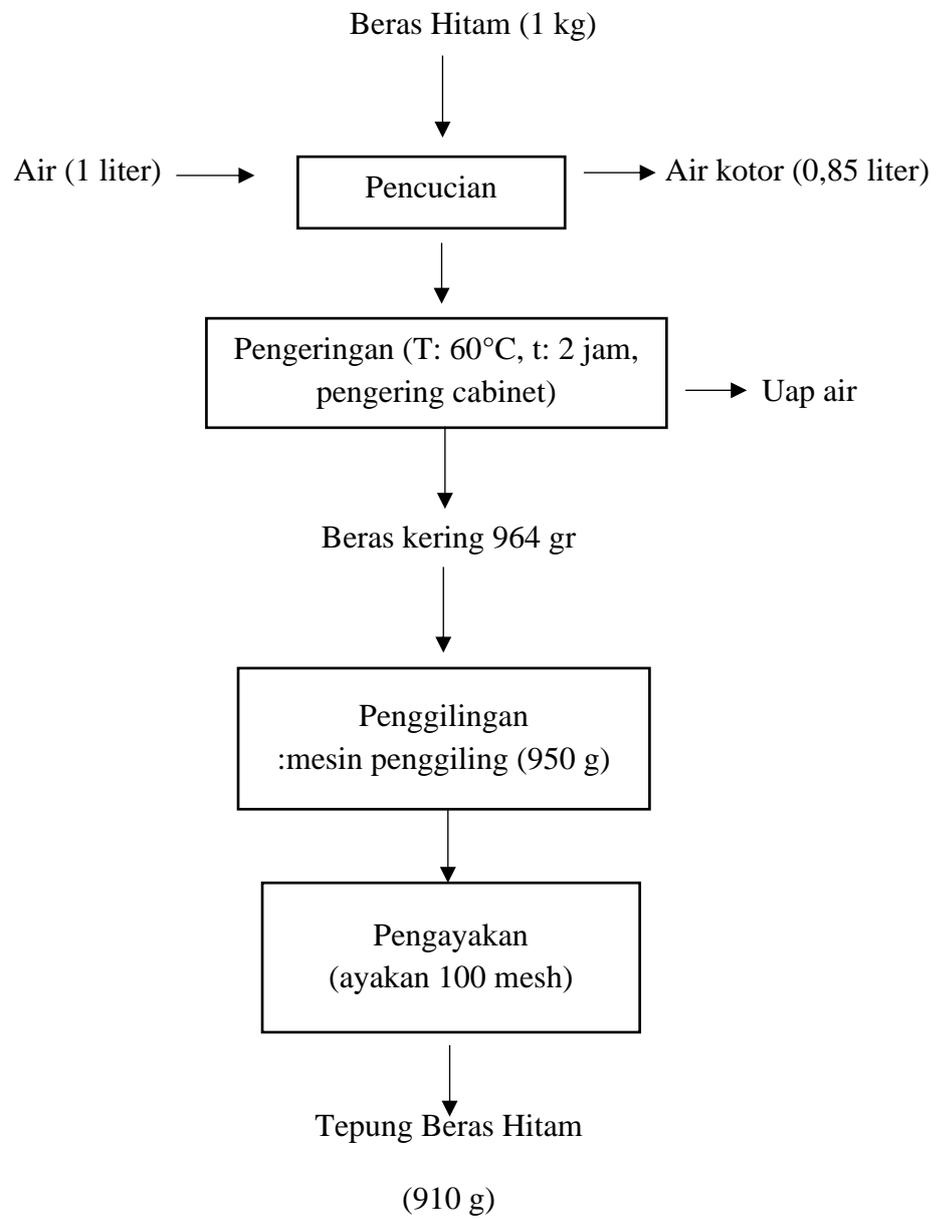
1. Jalannya Penelitian

Proses penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu penelitian tahap I dan penelitian tahap II. Penelitian tahap I meliputi pembuatan tepung beras hitam, tepung suweg dan penentuan formulasi pembuatan biskuit untuk mendapatkan formulasi yang tepat. Penelitian tahap II meliputi pembuatan biskuit berdasarkan perbandingan jumlah tepung beras hitam dan suweg yang digunakan untuk membuat biskuit dan pengujian berdasarkan sifat fisik, kimia dan sensoris.

2. Penelitian Tahap I

a) Pembuatan Tepung beras hitam

Beras hitam disortir lalu dicuci sebanyak 3 kali kemudian proses selanjutnya, beras hitam yang sudah dicuci tersebut ditiriskan kemudian digiling menggunakan mesh 80, setelah digiling di jemur di bawah sinar matahari selama 2 jam, kemudian tepung yang sudah kering siap dikemas dan menjadi tepung beras hitam.

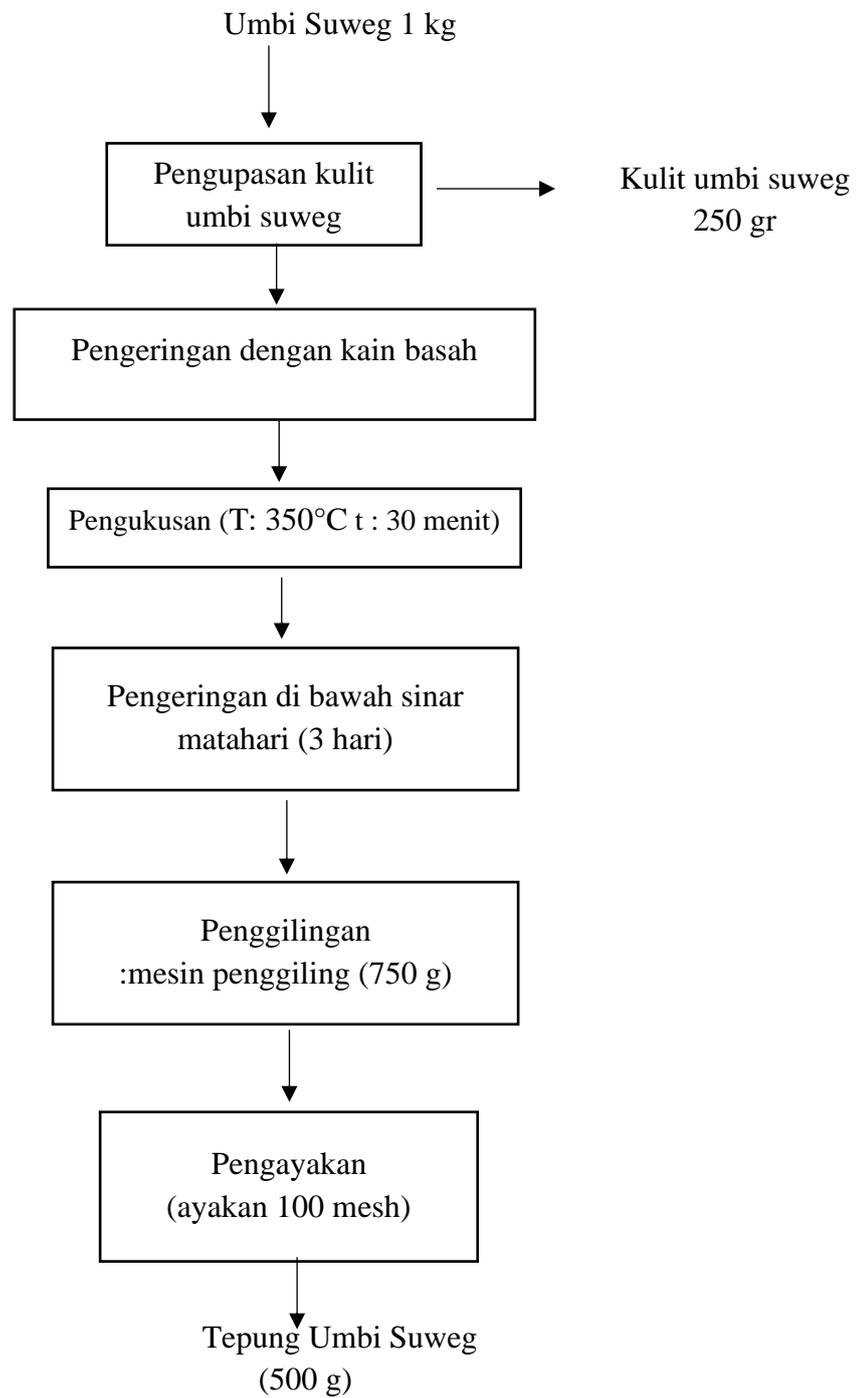


Gambar 3.1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Beras Hitam Organik

b) Pembuatan Tepung Suweg

Langkah-langkah yang dilakukan pada proses pembuatan tepung suweg sebagai berikut:

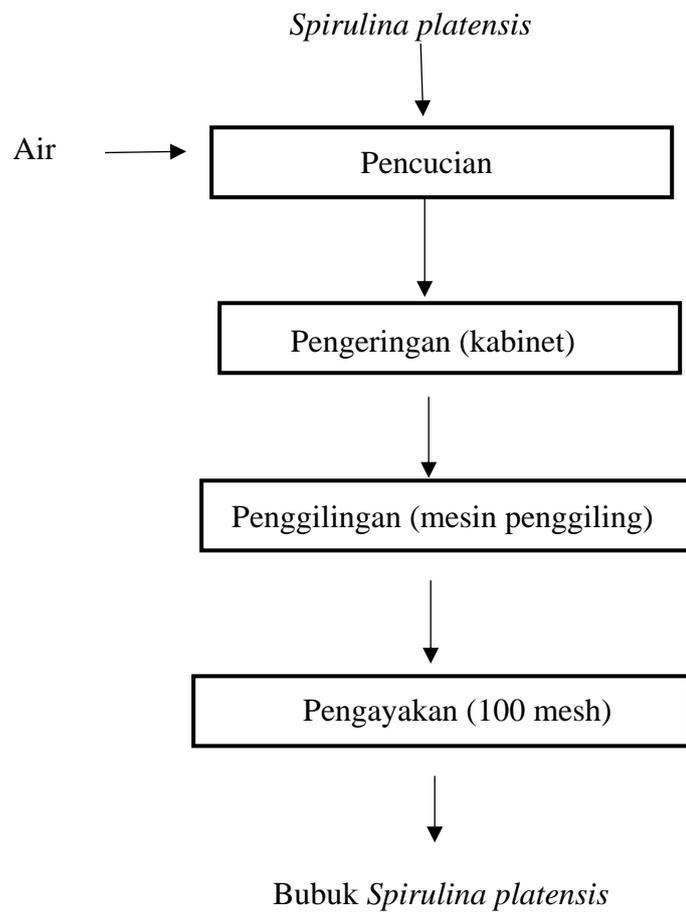
1. Pengupasan, tahap ini dimaksudkan untuk menghilangkan kulit keras pada umbi. Setelah umbi pengupasan kulitnya, umbi dicuci, dan dibersihkan.
2. Pemotongan dilakukan untuk mempermudah dalam perendaman. Umbi suweg dipotong menjadi beberapa bagian
3. Perendaman, Tahap ini dimaksudkan untuk mengeluarkan getah gatal yang terdapat dalam umbi. Perendaman dilakukan selama 1 hari dengan menggunakan air garam
4. Pencucian, Pencucian ini bertujuan untuk membersihkan getah yang keluar dari permukaan umbi
5. Penyerutan, dan pengirisan. Umbi yang sudah dibersihkan, selanjutnya diserut, dan dilakukan pengirisan kecil-kecil. Pengirisan ini dilakukan untuk mempermudah dalam proses pengeringan
6. Penjemuran, dan pengeringan. Setelah pengirisan selanjutnya irisan umbi segera dikeringkan di bawah sinar matahari selama berkisar 15-20 jam. Supaya lebih cepat kering penjemuran dilakukan menggunakan tampi yang melebar terbuat dari bambu. Pengeringan dilakukan selama 3 hari
7. Penggilingan, dan pengayakan. Umbi yang telah kering, kemudian digiling, dan diayak untuk menghasilkan tepung suweg yang halus.



Gambar 3.2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Umbi Suweg

c) **Pembuatan *Spirulina platensis***

Langkah-langkah yang dilakukan pada proses pembuatan *Spirulina platensis* sebagai berikut:



Gambar 3.3 Diagram Alir Pembuatan *Spirulina platensis*

3. Penelitian Tahap II

a. Pembuatan Biskuit

Pembuatan Biskuit *Spirulina Platensis* berbagai penambahan spirulina untuk mengetahui formulasi mana yang disukai. Formulasi biskuit *Spirulina platensis* memiliki 3 perlakuan dengan penambahan formulasi *Spirulina platensis* yaitu 1%, 2%, 3%. Prosedur pembuatan biskuit meliputi beberapa tahapan yang dimulai dengan persiapan bahan baku dan alat, lalu penimbangan bahan baku yang di sertai dengan penambahan *Spirulina platensis* dengan formulasi 1%, 2%, 3% kemudian dilanjutkan proses mixer adonan, yang pertama masukan margarin, gula pasir dan baking powder/ bahan pengembang ke dalam wadah lalu mixer hingga homogen dengan kecepatan sedang, lalu masukan putih telur lalu mixer kembali selama 2 menit setelah itu masukan susu bubuk, tepung beras hitam, tepung suweg, setelah adonan semua tercampur rata masukkan spirulina. Lalu adonan di cetak sesuai selera, lalu masukan ke pemanggang dengan suhu 100⁰C dengan waktu selama 55 menit.

Perlakuan pembuatan biskuit baduta dengan penambahan *Spirulina platensis*, sebagai berikut :

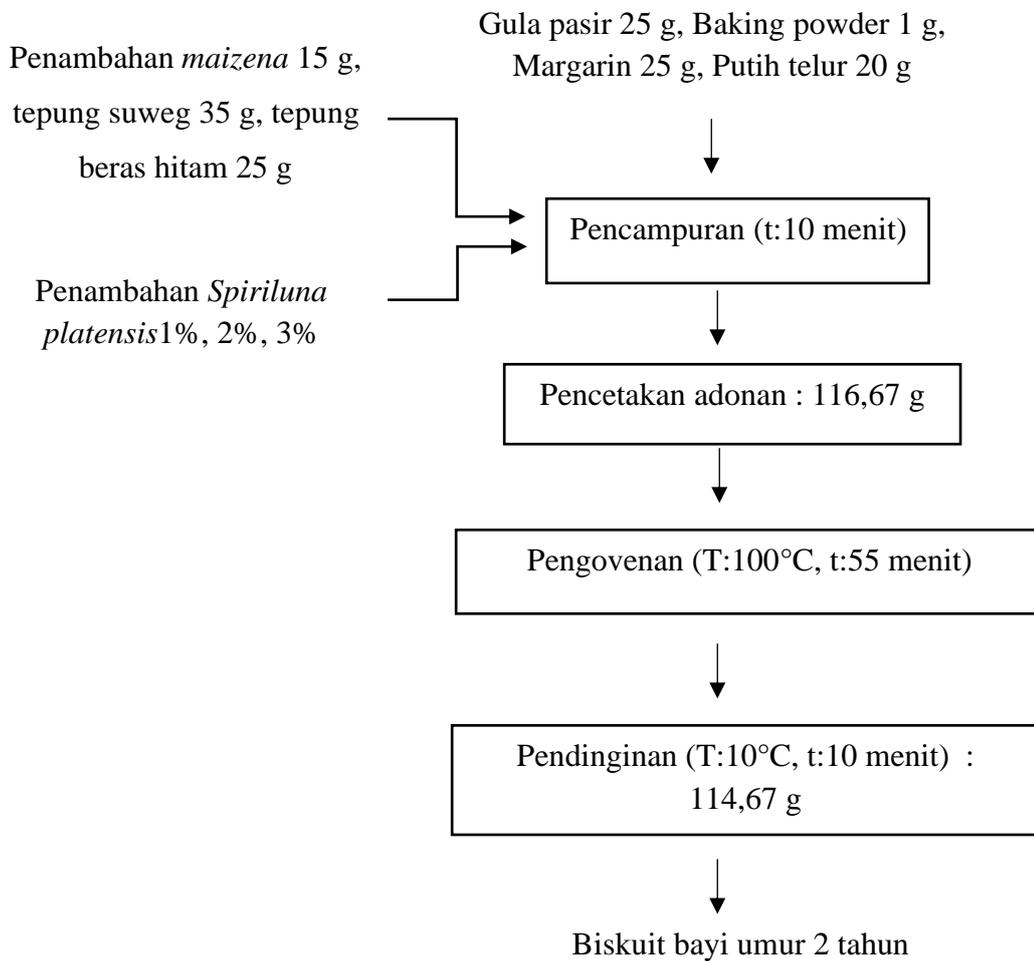
1. Perlakuan 1 (F1) : Tepung beras hitam 50%, tepung umbi suweg 50%,
Spirulina platensis 0%
2. Perlakuan 2 (F2) : Tepung beras hitam 50%, tepung umbi suweg 49%,
Spirulina platensis 1%
3. Perlakuan 3 (F3) : Tepung beras hitam 50%, tepung umbi suweg 48%,
Spirulina platensis 2%

4. Perlakuan 4 (F4) : Tepung beras hitam 50%, tepung umbi suweg 47%,
Spirulina platensis 3%

Perbandingan tepung beras hitam, tepung umbi suweg dan *Spirulina platensis* ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Formulasi Bahan Pembuatan Biskuit Baduta

Bahan	Formulasi Biskuit Baduta			
	F1	F2	F3	F4
Tepung beras hitam	40 g	40 g	40 g	40 g
Tepung umbi suweg	35 g	35 g	35 g	35 g
Maizena	15 g	15 g	15 g	15 g
<i>Spirulina platensis</i>	0%	1%	2%	3%
Margarine	20 g	20 g	20 g	20 g
Gula pasir	25 g	25 g	25 g	25 g
Susu bubuk	17,5 g	17,5 g	17,5 g	17,5 g
Putih telur	20 g	20 g	20 g	20 g
Baking powder	1 g	1 g	1 g	1 g



Gambar 3.3 Diagram Alir Pembuatan Biskuit Baduta Stunting

D. Variabel Penelitian

1. Sifat Uji Sifat Fisik

- a. Nilai Warna Menggunakan Metode, *Color Reader* (Sulasih, dkk., 2018)

2. Uji Sifat Kimia

- a. Analisis Kadar Air Menggunakan Metode Gravimetri (AOAC, 2005)
- b. Analisis Kadar Abu Menggunakan Metode Gravimetri (AOAC, 2005)
- c. Analisis Kadar Lemak Menggunakan Metode Soxhletasi (AOAC,2005)
- d. Analisis Kadar Protein Menggunakan Metode Kjeldahl (AOAC, 2005)
- e. Analisis Kadar Karbohidrat Menggunakan Metode *by different*
- f. Analisis Kadar Fe Menggunakan Metode AAS
- g. Analisis Antioksidan Menggunakan Metode DPPH
- h. Analisis Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH
- i. Analisis Serat Kasar Menggunakan Metode Gravimetri
- j. Analisis Tekstur Menggunakan Metode *Analyzer*

3. Uji Sensoris (Setyaningsih dkk., 2010)

- **Uji Hedonik dan Mutu Hedonik, meliputi :**
 - a. Rasa
 - b. Aroma
 - c. Tekstur
 - d. Warna

- **Uji Ranking meliputi :**
 - a. Rasa
 - b. Tekstur

Uji sensoris yang dilakukan pada produk biskuit dengan penambahan tepung beras hitam dan tepung suweg yang siap dikonsumsi, menggunakan metode *affective test* (uji penerimaan) meliputi uji hedonik. Pengisian formulir yang berisi pertanyaan dan tanggapan dari panelis mengenai produk biskuit yang meliputi aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa.

Sebanyak 30 panelis semi terlatih melakukan pengujian terhadap biskuit yang diberikan. Skala (skor) yang digunakan untuk uji penerimaan adalah (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) netral, (4) suka, (5) sangat suka.

E. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 4 kali ulangan pada tahapan pembuatan biskuit baduta. Data yang diperoleh dari hasil analisis akan diuji menggunakan *Analysys of Varian* (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji *Duncans Multiple Range Test* (DMRT). Data diolah menggunakan program SPSS versi 26.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Penelitian Tahap I

A Analisis Sensori Tahap I

a. Uji Hedonik Parameter Warna

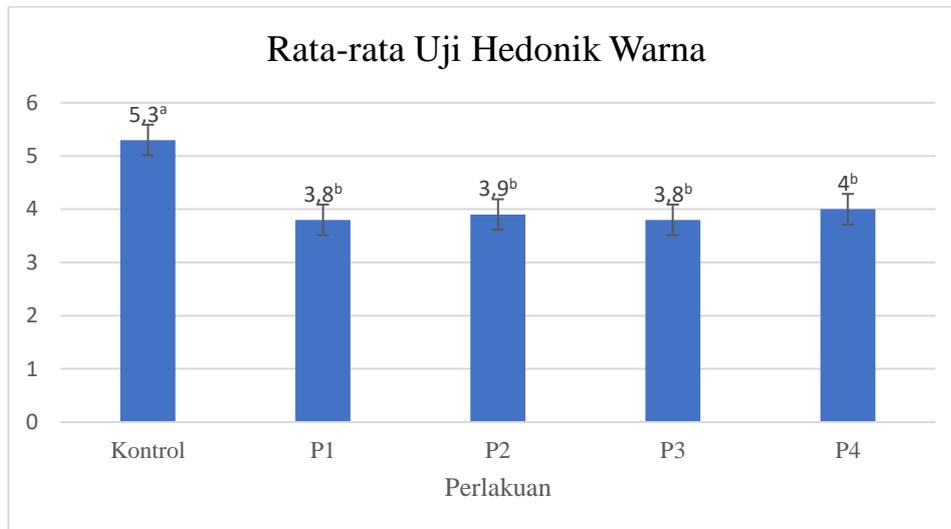
Warna adalah salah satu parameter yang penting dalam uji analisis sensori. Selain itu warna juga menjadi daya tarik bagi konsumen dalam penerimaan produk pangan. Warna biskuit baduta berbasis tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* jika dilihat secara fisik menggunakan indra penglihatan cenderung berwarna coklat muda mengarah kehijauan. Hasil analisis sensori biskuit baduta pada parameter warna dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.1

Tabel 4.1 Hasil Analisis sensori Uji Hedonik Parameter Warna

Warna	Perlakuan				
	Kontrol	F1	F2	F3	F4
Rata-rata	5,3 ^a	3,8 ^b	3,9 ^b	3,8 ^b	4 ^b
Std.Dev	0,91	0,79	1,12	1,17	1,14

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3) Rata-rata diperoleh 30 orang panelis, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)



Gambar 4.1 Rata-rata Uji Hedonik Parameter Warna

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3) Rata-rata diperoleh 30 orang panelis, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Uji statistik hedonik warna pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.1 menunjukkan bahwa perlakuan Kontrol berbeda nyata dengan perlakuan F1,F2,F3,F4. Gambar 4.1 menunjukkan bahwa biskuit baduta memiliki nilai kesukaan warna tertinggi adalah Kontrol (5,3) dan nilai warna kesukaan terendah F1 dan F3 (3,8). Penggunaan *Spirulina platensis* menyebabkan warna menjadi hijau muda seperti warna greentea sehingga cukup menarik selera konsumen. Sebagaimana yang dilaporkan oleh Ali dan Saleh (2012) bahwa pigmen *Spirulina platensis* didominasi oleh fikosianin dan klorofil, serta sedikit karotenoid. Hal ini disebabkan karena pada setiap perlakuan memiliki takaran yang berbeda sehingga berpengaruh terhadap warna. Warna merupakan factor dominan dalam parameter kenampakan yang mempengaruhi skala penerimaan biskuit karena warna dapat memberikan tanda terjadinya perubahan kimia pada suatu produk pangan (DeMan. 1999) dan

secara visual faktor warna akan tampil terlebih dahulu dibandingkan dengan bentuk dan ukuran.

b. Uji Hedonik Parameter Aroma

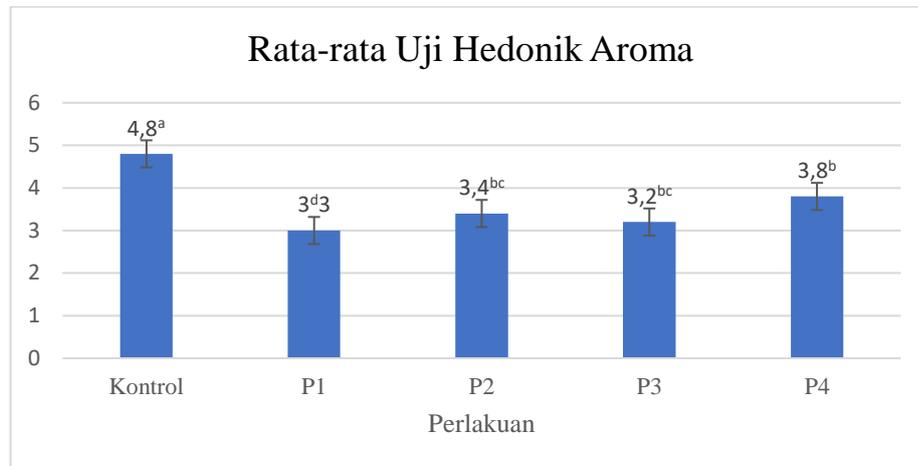
Aroma adalah parameter yang mempengaruhi bau sedap atau tidaknya pada suatu makanan / produk pangan. Biskuit baduta berbasis tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* memiliki aroma yang sedikit amis yang berasal dari aroma *Spirulina platensis*. Sedangkan tepung beras hitam dan suweg tidak memiliki aroma karena beras hitam dan umbi suweg tidak memiliki bau. Hasil analisis uji hedonik pada parameter aroma disajikan dalam Tabel 4.2 dan Gambar 4.2

Tabel 4.2 Hasil Analisis Sensori Uji Hedonik Parameter Aroma

Aroma	Perlakuan				
	Kontrol	F1	F2	F3	F4
Rata-rata	4,8 ^a	3 ^d	3,4 ^{bc}	3,2 ^{bc}	3,8 ^b
Std.Dev	1,29	1,01	1,5	1,12	1,14

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3) Rata-rata diperoleh 30 orang panelis, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05)



Gambar 4.2 Rata-rata Uji Hedonik Parameter Aroma

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh 30 orang panelis, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis statistik pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.2 menunjukkan bahwa uji hedonik parameter aroma berbeda nyata terhadap masing-masing perlakuan. Hasil uji hedonik parameter aroma pada tabel diatas menunjukkan bahwa biskuit baduta yang memiliki nilai kesukaan tertinggi perlakuan Kontrol (4,8) yang berarti netral. Adapun biskuit baduta perlakuan F4 memiliki nilai kesukaan paling tinggi karena aroma yang dihasilkan wangi, pada biskuit baduta perlakuan F1 memiliki nilai kesukaan paling rendah. Aroma *Spirulina platensis* secara alami segar dan sedikit amis khas rumput laut. Pemicu aroma ini antara lain banyaknya garam mineral, 53 senyawa volatil, dan 23 senyawa karbonil yang volatil seperti heptanal dan beberapa keton (Ekantari *et al.*, 2017). Aroma pada biskuit baduta dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam perlakuan semakin banyak penambahan *Spirulina platensis* maka semakin bau amis pada biskuit baduta. Aroma biskuit

yang dihasilkan dipengaruhi oleh bahan pembuat biskuit tersebut seperti butter dan susu bubuk. Oleh karena penggunaa komposisi margarin dan susu bubuk yang sama untuk ketiga biskuit uji maka aroma yang dihasilkan cenderung sama. Rendahnya skala penerimaan untuk parameter aroma pada biskuit uji dengan komposisi spirulina 5 % disebabkan oleh aroma *Spirulina platensis* yang cukup kuat dibanding tiga biskuit uji lainnya yang memiliki komposisi spirulina yang lebih rendah.

c. Uji Hedonik Parameter Tekstur

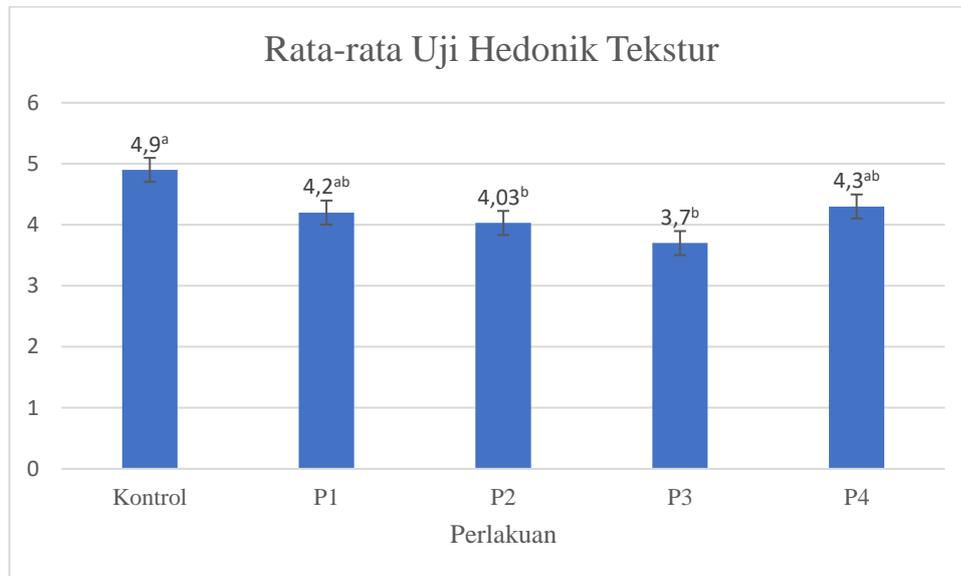
Tekstur merupakan salah satu aspek yang mempengaruhi penerimaan panelis terhadap suatu produk. Tekstur merupakan gambaran bahan makanan yang dihasilkan melalui kombinasi sifat-sifat fisik dan kimia. Hasil analisis uji hedonik parameter tekstur dapat dilihat dalam Tabel 4.3 dan Gambar 4.3

Tabel 4.3 Hasil Analisis Sensori Uji Hedonik Parameter Tekstur

Tekstur	Perlakuan				
	Kontrol	F1	F2	F3	F4
Rata-rata	4,9 ^a	4,2 ^{ab}	4,03 ^b	3,7 ^b	4,3 ^{ab}
Std.Dev	1,12	1,25	1,62	1,33	1,55

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh 30 orang panelis, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05)



Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spiriluna platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh 30 orang panelis, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 4.3 Rata-rata Uji Hedonik Prameter Tekstur

Hasil analisis statistik pada Tabel 4.3 dan Gambar 4.3 menunjukkan bahwa pada uji hedonik parameter tekstur berbeda nyata terhadap masing-masing perlakuan. Hasil uji hedonik parameter tekstur pada tabel di atas menunjukkan bahwa biskuit baduta yang memiliki nilai kesukaan tertinggi terhadap tekstur adalah biskuit Kontrol (4,9) yang berarti netral. Adapun biskuit baduta F4 memiliki nilai kesukaan paling tinggi (4,3) karena tekstur yang dihasilkan renyah dan lumer di mulut. Hal ini dipengaruhi oleh adanya penambahan margarin dalam proses pembuatan biskuit. Apabila jumlah margarin yang ditambahkan terlalu banyak maka adonan akan menjadi lembek, sedangkan jika air yang ditambahkan sedikit maka akan membuat adonan sulit menyatu yang akan memberikan warna kecoklatan pada produk akhir dan tekstur yang mudah hancur. Pada kondisi

lingkungan yang kadar airnya tinggi polisakarida dapat menyerap air, membengkak dan kemudian mengalami pelarutan sehingga menghasilkan produk biskuit yang mempunyai tekstur yang tidak mudah putus karena terbentuk gel. Hal ini sesuai dengan pendapat (Smith, 1991), bahwa pada pembuatan biskuit, komposisi adonan akan sangat menentukan kualitas biskuit nantinya. Salah satu faktor yang menentukan kualitas biskuit adalah pencampuran yang tepat sehingga menjadi adonan yang kalis. Tekstur biskuit pada umumnya di pengaruhi oleh bahan pembentuk adonan biskuit dan proses pemanggangan. Tekstur biskuit diduga dipengaruhi oleh penggunaan tepung terigu. Penggunaan tepung terigu pada adonan biskuit dapat mempengaruhi kepadatan adonan yang mana pada akhirnya mempengaruhi tekstur pada biskuit tersebut, hal ini sesuai menurut (Manlay. 2000) bahwa adanya tepung terigu (pati) dalam pembuatan biskuit akan menyebabkan glatinisasi pada saat proses pemanggangan yang menyebabkan biskuit memiliki tekstur yang sangat lembut. Berdasarkan Uji Friedman yang dianalisis menggunakan SPSS diketahui bahwa perbedaan komposisi spirulina memberikan pengaruh yang berbeda terhadap skala penerimaan untuk parameter tekstur pada biskuit

d. Uji Hedonik Parameter Rasa

Rasa makanan merupakan faktor kedua yang mempengaruhi cita rasa makanan setelah penampilan pada suatu makanan. Rasa yang dimiliki pada biskuit baduta ini berupa rasa khas dari *Spirulina platensis* yang sedikit pahit, memiliki cita rasa yang lumer dimulut namun tidak menimbulkan rasa eneg dan rasa susu yang

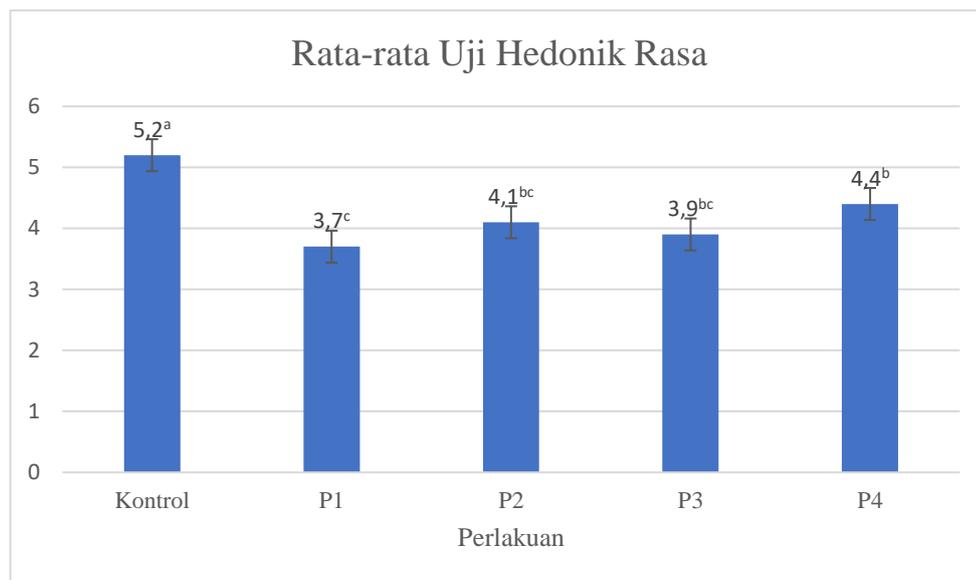
sedikit berasa. Hasil analisis uji hedonik parameter rasa di sajikan pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.4

Tabel 4.4 Hasil Analisis Sensosi Uji Hedonik Parameter Rasa

Rasa	Perlakuan				
	Kontrol	F1	F2	F3	F4
Rata-rata	5,2 ^a	3,7 ^c	4,1 ^{bc}	3,9 ^{bc}	4,4 ^b
Std.Dev	0,92	1,07	1,44	1,28	1,3

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spiriluna platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh 30 orang panelis, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05)



Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spiriluna platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh 30 orang panelis, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05)

Gambar 4.4 Rata-rata Uji Hedonik Parameter Rasa

Hasil analisis statistik pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.4 menunjukkan bahwa uji hedonik parameter rasa pada biskuit baduta berbeda nyata terhadap masing-masing perlakuan. Hasil uji hedonik parameter rasa pada tabel di atas menunjukkan

bahwa biskuit baduta yang memiliki nilai kesukaan tertinggi terhadap rasa adalah perlakuan Kontrol memiliki rasa yang gurih, manis, dan lumer di mulut namun tidak eneg . Adapun nilai tertinggi pada perlakuan P4, namun dari hasil uji sensori biskuit yang terpilih pada perlakuan P3 memiliki rasa yang renyah dan lumer di mulut . Pembentukan rasa adalah akibat adanya reaksi Maillard yang lebih banyak terjadi pada biskuit dengan konsentrasi bekatul tinggi sehingga cita rasa yang terbentuk lebih kuat (Sarhini, *et al.*, 2009). Reaksi Maillard pada biskuit kemungkinan juga dipengaruhi oleh kandungan asam amino *Spirulina platensis* yang mencapai 47% dari total proteinnya (Soni *et al.*, 2017) sehingga membentuk rasa khas yang masih asing bagi panelis. Masih diperlukan perbaikan formula untuk meningkatkan penerimaan rasa dari biskuit baduta stunting. Reaksi Maillard pada biskuit kemungkinan juga dipengaruhi oleh kandungan asam amino *Spirulina* yang mencapai 47% dari total proteinnya (Soni *et al.*, 2017) sehingga membentuk rasa khas yang masih asing bagi panelis. Masih diperlukan perbaikan formula untuk meningkatkan penerimaan rasa dari biskuit baduta stunting. Rasa dari biskuit cenderung dipengaruhi oleh bahan pembuat biskuit seperti gula. Disamping itu penambahan *Spirulina platensis* juga turut adil dalam memberikan perbedaan rasa pada ketiga biskuit uji dimana dengan adanya penambahan spirulina, biskuit akan terasa seperti ditambahi perisa nabati buatan dalam hal ini yakni rasa rumput laut.

e. Uji Hedonik Parameter After Teste

After teste pada makanan adalah kepekatan rasa dari makanan atau minuman yang dirasakan seketika setelah makan atau minum tersebut meninggalkan rasa di

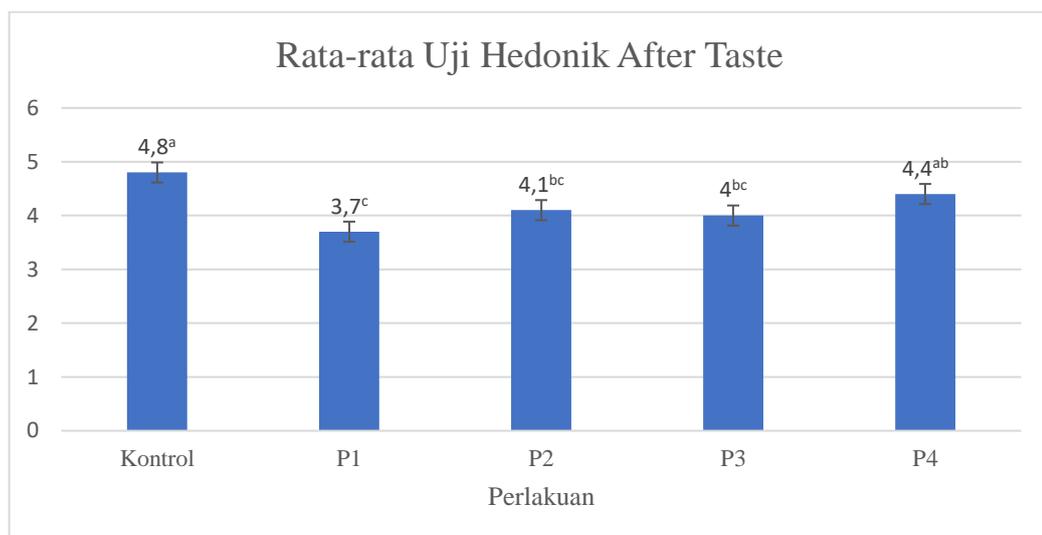
mulut. Hasil analisis uji hedonik parameter after taste disajikan dalam Tabel 4.5 dan Gambar 4.5

Tabel 4.5 Hasil Analisis Uji Mutu Hedonik Parameter After Teste

After Taste	Perlakuan				
	Kontrol	F1	F2	F3	F4
Rata-rata	4,8 ^a	3,7 ^c	4,1 ^{bc}	4 ^{bc}	4,4 ^{ab}
Std.Dev	0,96	1,27	1,09	0,94	1,1

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spiriluna platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh 30 orang panelis, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P<0,05$)



Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spiriluna platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh 30 orang panelis, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P<0,05$)

Gambar 4.5 Rata-rata Uji Hedonik Parameter After Teste

Hasil analisis statistik pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.4 menunjukkan bahwa uji hedonik parameter after taste pada biskuit baduta berbeda nyata terhadap

masing-masing perlakuan. Hasil uji hedonik parameter after taste pada tabel di atas menunjukkan bahwa biskuit baduta yang memiliki nilai after taste tertinggi terhadap kepekatan pada makanan adalah perlakuan. Kontrol meninggalkan rasa yang gurih, manis, dan lumer di mulut namun tidak eneg . Adapun nilai tertinggi pada perlakuan P4, namun biskuit baduta yang terpilih pada perlakuan P3 memiliki rasa yang renyah dan lumer di mulut.

f. Hasil Biskuit Baduta Stunting Tahap I



B Penelitian Tahap II

1. Analisis Fisik

a. Uji Warna Biskuit Baduta

Uji warna pada biskuit baduta menggunakan *color reader* dengan tujuan untuk membedakan warna akurat antara tingkat kecerahan yang tinggi dan rendah. Warna merupakan salah satu faktor daya tarik konsumen terhadap suatu produk, selain itu penentuan mutu bahan makanan pada umumnya bergantung pada cita rasa dan tekstur.

1) Nilai L*(Keccerahan) Biskuit Baduta

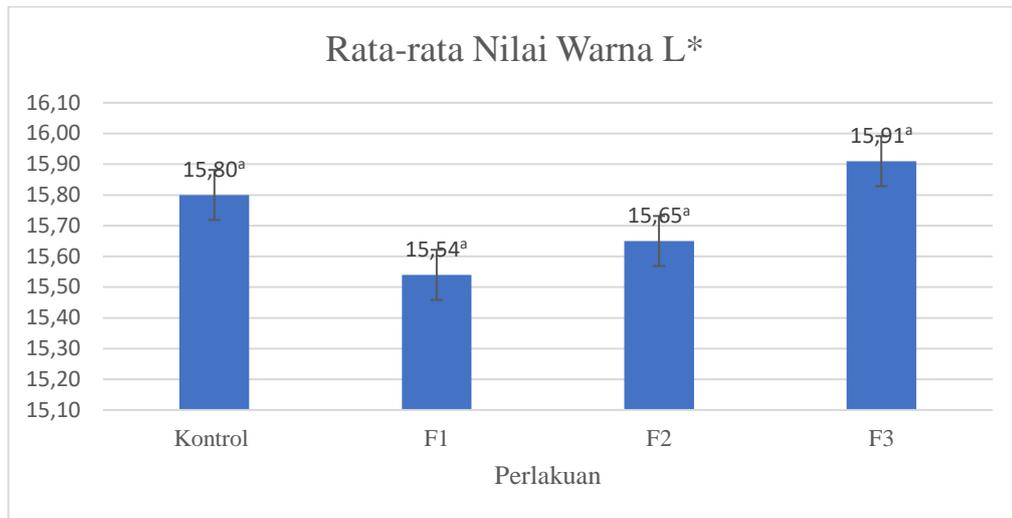
Pada penelitian ini, warna pada kue semprit dianalisis menggunakan *color reader* untuk mengetahui nilai L* (kecerahan). Derajat hitam atau putih ditunjukkan apabila nilai L* = 0 maka menunjukkan warna hitam sempurna dan apabila nilai L* = 100 maka menunjukkan warna putih sempurna (Suliasih dkk. 2018). Hasil analisis dari nilai L* (kecerahan) pada biskuit baduta dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan Gambar 4.6

Tabel 4.6 Tabel Hasil Analisis Nilai L*(Keccerahan) Biskuit Baduta

Ulangan	Uji Warna L*			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	14,96	15,67	17,29	16,98
2	14,17	14,44	14,07	14,00
3	18,26	16,51	15,58	16,75
Rata-rata	15,80 ^a	15,54 ^a	15,65 ^a	15,91 ^a
Std.Dev	2,17	1,04	1,61	1,66

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spiriluna platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata (P<0,05)



Sumber :Hasil Analisis
 Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 4.6 Nilai L* Biskuit Baduta

Hasil analisis statistik nilai L* (kecerahan) pada Tabel 4.6 dan Gambar 4.6 menunjukkan tidak adanya beda nyata antar perlakuan. Nilai warna L* pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1(40:59:1),F2 (40:58:2) ,F3 (40:57:3), masing-masing dengan rata-rata 42.02, 15.54, 15.64, dan 15.91. Hasil nilai L* pada Kontrol menunjukkan kecerahan paling tinggi, sedangkan pada perlakuan F1, F2, dan F3 lebih rendah dibandingkan dengan Kontrol. Hal tersebut terjadi karena perlakuan Kontrol hanya menggunakan tepung beras hitam dan suweg sebagai bahan bakunya, sedangkan perlakuan pada F1, F2, dan F3 menggunakan penambahan *Spirulina platensis* dengan tingkat kecerahan yang rendah, sehingga mempengaruhi pada hasil akhir nilai L* biskuit baduta yang dihasilkan. Nilai L* perlakuan F3 memiliki kecerahan lebih tinggi dibandingkan perlakuan F1 dan F2, hal tersebut

terjadi karena dipengaruhi oleh penambahan *Spirulina platensis*. Bahan baku pembuatan biskuit baduta mempengaruhi warna akhir pada produk. Biskuit baduta dengan bahan baku tepung beras hitam dan suweg memiliki kecerahan lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan *Spirulina platensis*.

Warna biskuit adalah kuning kecoklatan. Warna biskuit dalam penelitian ini ditunjukkan dengan nilai L (hitam hingga putih), a (hijau hingga merah) dan b (biru hingga kuning) (Anon, 2007). Penambahan *Spirulina platensis* berpengaruh pada tingkat kecerahan pada perlakuan F1 karena *Spirulina platensis* yang ditambahkan hanya sedikit sehingga warna pada biskuit tidak terlihat terang.

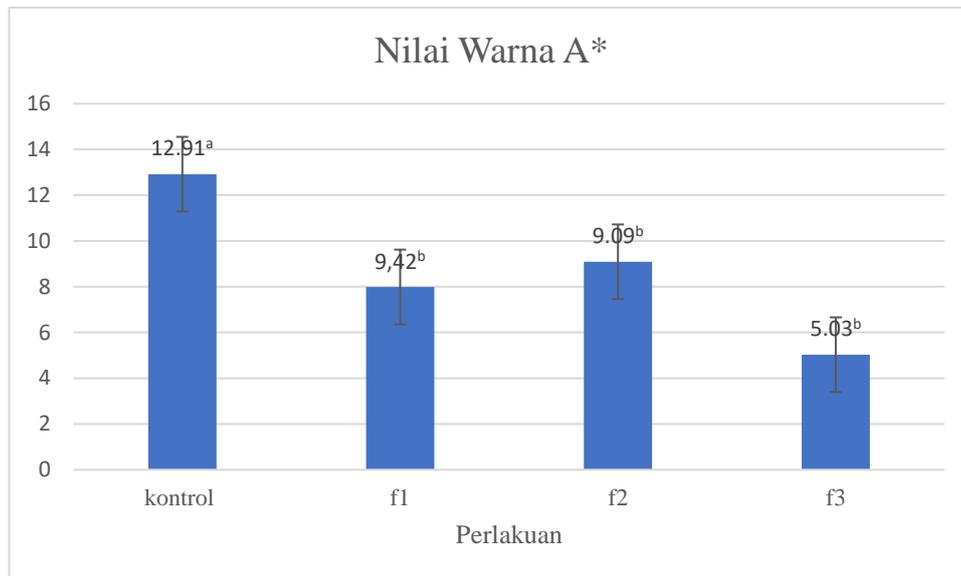
2) Nilai a* (Hijau-Merah) Biskuit Baduta

Warna memiliki peran penting dalam penampilan makanan, jika kurang menarik maka mengakibatkan selera makan orang akan hilang. Nilai a* dapat diketahui apabila -a*(negatif) maka menunjukkan warna kehijauan antara 0 sampai -80. Sedangkan jika +a* (positif) maka menunjukkan warna kemerahan yaitu antara 0 sampai +80. Hasil analisis nilai a* pada biskuit baduta dapat dilihat pada tabel 4.7 dan Gambar 4.7

Tabel 4.7 Hasil Analisis Nilai a* (Hijau Merah) Biskuit Baduta

Ulangan	Uji Warna A*			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	12,11	9,42	8,90	5,09
2	13,31	7,28	10,42	4,98
3	13,31	7,29	7,97	5,03
Rata-rata	12,91 ^a	8,00 ^b	9,10 ^b	5,03 ^c
Std.Dev	0,69	1,23	1,24	0,06

Sumber : Hasil Analisis
 Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P<0,05$)



Sumber : Hasil Analisis
 Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P<0,05$)

Gambar 4.7 Nilai a* Biskuit Baduta

Uji statistik pada Tabel 4.7 dan Gambar 4.7 menunjukkan masing-masing perlakuan berbeda nyata dengan hasil rata-rata analisis. Nilai a* pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam, suweg, dan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3), masing-masing dengan rata-rata 12.91, 9.42, 9.09, dan 5.03. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa hasil analisis nilai a* pada perlakuan Kontrol mendekati warna kemerahan karena hasil yang didapatkan menunjukkan nilai positif. Sedangkan pada perlakuan F1, F2, dan F3 mendekati warna kemerahan. Pada perlakuan F1 nilai analisis a* lebih tinggi

dibandingkan perlakuan F2 dan F3. Hal tersebut disebabkan pada saat proses pencampuran *Spirulina platensis* tidak tercampur secara rata.

3) Nilai b* (Biru-Kuning) Biskuit Baduta

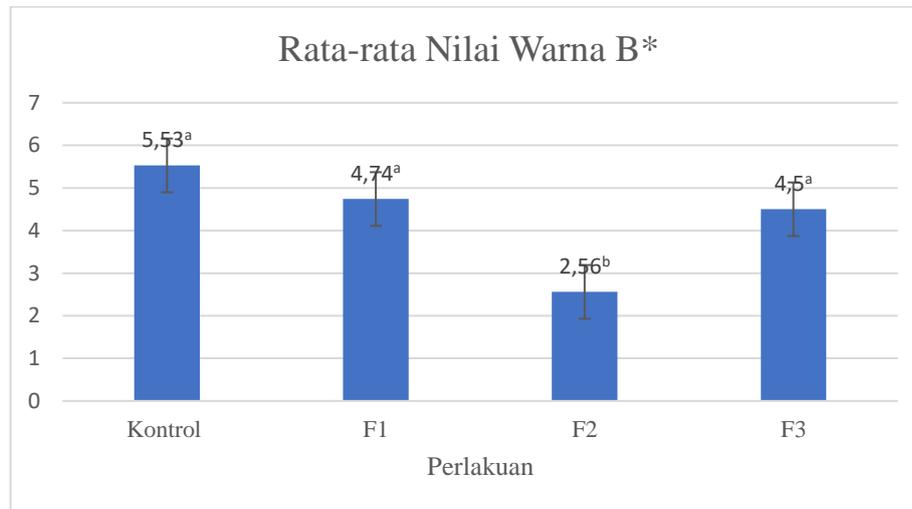
Nilai b* (biru-kuning) dapat diketahui apabila -b* (negatif) maka menunjukkan warna biru yaitu antara 0 sampai -70. Sedangkan jika +b* (positif) maka menunjukkan warna kuning antara 0 sampai +70. Hasil analisis dari nilai b* pada biskuit baduta dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan Gambar 4.8

Tabel 4.8 Hasil Analisis Nilai b* (Biru-Kuning) Biskuit Baduta

Ulangan	Uji Warna B*			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	5,75	4,34	1,96	3,95
2	5,49	5,15	1,97	4,72
3	5,36	4,74	3,74	4,83
Rata-rata	5,53 ^a	4,74 ^a	2,56 ^b	4,5 ^a
Std. Dev	0,20	0,41	1,02	0,48

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05)



Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 4.8 Nilai b* Biskuit Baduta

Uji statistik nilai b* biskuit baduta ada Tabel 4.8 dan Gambar 4.8 menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan. Nilai warna b* pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam, suweg, dan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1(40:59:1), F2(40:58:2), F3 (40:57:3), masing-masing dengan rata-rata 5.53, 4.74, 2.56, dan 4,5. Hasil yang ditunjukkan Kontrol, F1, F2, dan F3 mendekati warna kuning.

4) Analisis Tekstur Biskuit Baduta

Uji tekstur biskuit dilakukan dengan memberikan gaya tekan pada bahan dengan besaran tertentu sehingga profil tekstur bahan pangan dapat diukur. Tesktur erat kaitannya dengan kadar air suatu produk pangan. Jika kadar air rendah maka tekstur akan lebih renyah. Kekerasan biskuit dipengaruhi oleh formulasi biskuit,

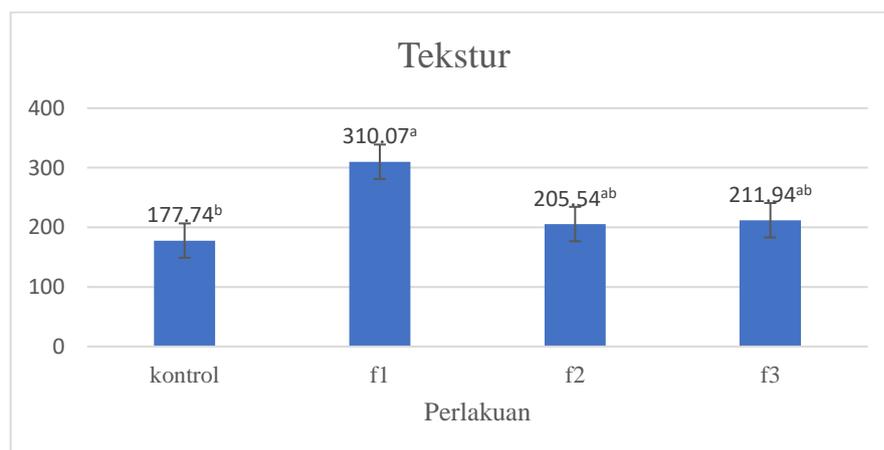
penggunaan tepung terigu serta tebal biskuit. Mekanisme pembentukan tekstur berdasarkan daya patah yaitu ketika proses pendinginan molekul amilosa saling berikatan dengan amilopektin sehingga terbentuk butir pati yang membengkak dan membentuk jaringan mikrokristal yang kuat sehingga menentukan tekstur biskuit. Hasil analisis dapat di lihat pada tabel 4.9 dan Gambar 4.9

Tabel 4.9 Hasil Analisis Tekstur Biskuit Baduta

Ulangan	Tekstur Hardness Bite 1			
	Sampel			
	Control	F1	F2	F3
1	153.72	285.55	186.46	204.37
2	202.95	265.9	186.80	116.18
3	176.56	378.76	243.37	315.29
Rata-rata	177.74 ^b	310.07 ^a	205.54 ^{ab}	211.94 ^{ab}
Std. Dev	24.63	60.29	32.82	99.77

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spiriluna platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)



Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spiriluna platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 4.9 Hasil Analisis Tekstur Biskuit Baduta

Hasil uji statistik pada Tabel 4.13 dan Gambar 4.9 menunjukkan tidak adanya berbeda nyata antar perlakuan. Tekstur pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Pada perlakuan F1 tekstur pada biskuit kurang kering sehingga belum belum mendapatkan tekstur yang renyah. Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, seringkali lebih penting dari pada aroma, rasa, dan warna. Tekstur penting pada makanan lunak dan makanan renyah. Ciri yang paling penting diacu adalah kekerasan, kekohesifan, dan kandungan air dari makanan tersebut (Oktarina. 2013).

Semakin tinggi nilai daya patah biskuit baduta semakin tahan terhadap perlakuan mekanisme selama proses produksi dan distribusi. Ladamay dan Yuwono (2014) menjelaskan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi daya patah adalah kadar air. Adanya air dalam rongga-rongga antar sel suatu bahan dapat menurunkan kemampuan sel sehingga akan menurunkan kerenyahan produk (daya patah rendah). Tekstur biskuit pada umumnya di pengaruhi oleh bahan pembentuk adonan biskuit dan proses pemanggangan. Tekstur biskuit diduga dipengaruhi oleh penggunaan tepung terigu. Penggunaan tepung terigu pada adonan biskuit dapat mempengaruhi kepadatan adonan yang mana pada akhirnya mempengaruhi tekstur pada biskuit tersebut, hal ini sesuai menurut (Manlay. 2000) bahwa adanya tepung terigu (pati) dalam pembuatan biskuit akan menyebabkan glatinisasi pada saat proses pemanggangan yang menyebabkan biskuit memiliki tekstur yang sangat lembut. Berdasarkan Uji Friedman yang dianalisis menggunakan SPSS diketahui

bahwa perbedaan komposisi spirulina memberikan pengaruh yang berbeda terhadap skala penerimaan untuk parameter tekstur pada biskuit

5) Analisis Kerenyahan Baduta

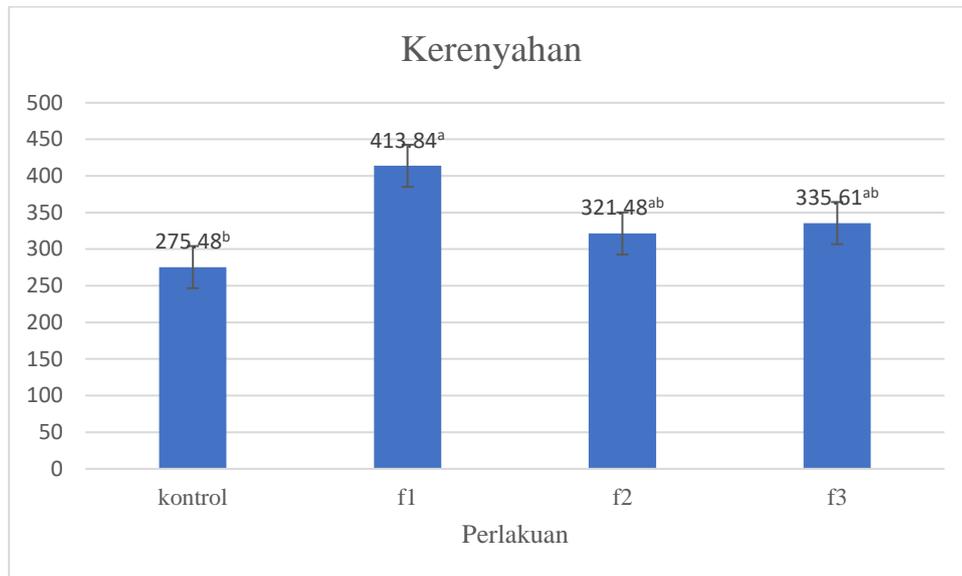
Salah satu produk pangan yang memiliki umur simpan cukup lama adalah biskuit. Biskuit memiliki kadar air dan aktivitas air (aw) yang rendah sehingga teksturnya menjadi renyah. Kerusakan produk biskuit sering dihubungkan dengan kerusakan tekstur yang disebabkan oleh penyerapan uap air dari udara yang melewati kemasan.

Tabel 4.10 Hasil Analisis Kerenyahan Biskuit Baduta

Ulangan	Kerenyahan			
	Sampel			
	kontrol	F1	F2	F3
1	254.44	417.24	291.98	274.26
2	305.66	360.78	288.80	282.01
3	266.34	463.50	383.66	450.58
Rata-rata	275.48 ^b	413.84 ^a	321.48 ^{ab}	335.61 ^{ab}
Std. Dev	26.80	51.44	53.87	99.63

Sumber : Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05)



Sumber : Hasil Analisis
 Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 4.10 Hasil Analisis Crunchinnes Biskuit Baduta

Hasil uji statistik pada Tabel 4.15 dan Gambar 4.10 menunjukkan tidak adanya berbeda nyata antar perlakuan. Crunchinnes pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Kerenyahan biskuit akan menurun dengan meningkatnya kadar air produk, maka kerenyahan yang menjadi kekhasan produk akan hilang. Hal ini disebabkan oleh kegiatan air yang melarutkan dan melunakkan matrik pati atau protein yang terkandung pada sebagian besar produk pangan (Vail et al., 1978). Pada biskuit baduta kadar air masih tinggi sangat dipengaruhi oleh tingkat kerenyahan pada produk.

2. Analisis Kimia

Analisis kimia pada biskuit baduta meliputi analisis proksimat. Analisis proksimat, analisis Fe, analisis aktivitas antioksidan, antioksidan, serat kasar dan tekstur adalah suatu cara untuk mengetahui kadar suatu komponen tertentu pada bahan pangan. Analisis proksimat merupakan analisis dasar dari suatu bahan pangan yang meliputi kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat.

a. Kadar Air Biskuit Baduta

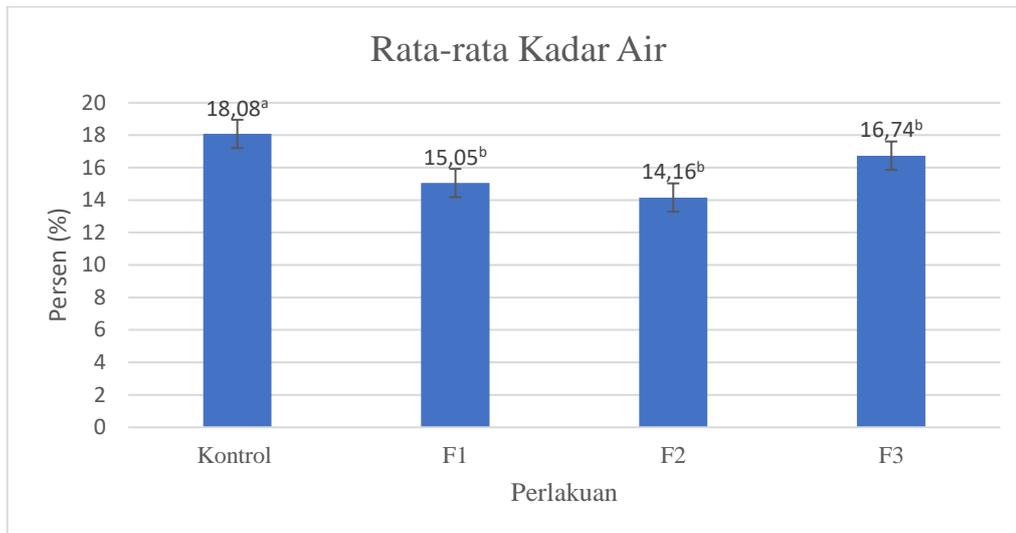
Kadar air merupakan banyaknya kandungan air yang terdapat pada suatu produk atau bahan pangan. Analisis kadar air dalam bahan pangan sangat penting dilakukan pada bahan pangan. Pada bahan pangan kering air sering dihubungkan dengan indeks kestabilan saat penyimpanan. Metode analisis yang digunakan adalah dengan metode gravimetri. Nilai hasil analisis kadar air pada biskuit baduta dapat dilihat pada Tabel 4.11 dan Gambar 4.11

Tabel 4.11 Hasil Analisis Kadar Air Biskuit Baduta

Ulangan	Kadar Air			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	20	13,16	13,83	16,33
2	16,16	17,50	14,50	17,16
3	18,08	14,50	14,15	16,74
Rata- rata	18,08 ^a	15,05 ^b	14,16 ^b	16,74 ^b
Std.Dev	1,92	2,22	0,34	0,42

Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)



Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 4.11 Kadar Air Biskuit Baduta

Hasil uji statistik pada Tabel 4.9 dan Gambar 4.11 menunjukkan adanya berbeda nyata antar perlakuan. Kadar air pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan F1, F2, dan F3. Sedangkan perlakuan F1, F2, dan F3 tidak berbeda nyata. Rata-rata masing-masing kadar air biskuit baduta yaitu 18.75, 21.10, 26, dan 16.25. Keberadaan air dalam pangan dapat dinyatakan sebagai kadar air. Menurut (Winarno. 2002) kandungan air dalam bahan pangan mempengaruhi daya tahan bahan pangan terhadap serangan mikroorganisme, yaitu bakteri, kapang dan khamir. Produk pangan dengan kadar air tinggi menyebabkan mikroorganisme akan mudah berkembang biak, sehingga dapat merusak kandungan nutrisi dalam bahan pangan. Kandungan kadar air juga berpengaruh

terhadap stabilitas produk pangan kering. Produk pangan kering dengan kadar air yang tinggi cenderung membuat produk menjadi mudah mengempal dan saling melengket, sehingga dapat menurunkan kualitas produk.

Tingginya kadar air pada biskuit baduta disebabkan oleh banyaknya air dan pada saat proses pengovenan masih belum kering dengan sempurna. Amilopektin pada tepung beras hitam tinggi hal ini menunjukkan semakin tinggi kadar amilopektin maka semakin tinggi penyerapan air yang ditandai oleh tingginya kadar air. Pada proses gelatinisasi, ikatan hydrogen yang mengatur integritas struktur granula pati akan melemah, Terdapatnya gugus hidroksil yang bebas akan menyerap molekul air sehingga terjadi pembengkakan granula pati (Widowati, dkk., 2003). Hal tersebut menandakan bahwa semakin rendah kadar air maka tekstur dari biskuit semakin keras dan renyah, dan semakin tinggi kadar air tekstur pada biskuit pada saat pengovenan sehingga belum kering dengan sempurna menyebabkan kelembekan pada biskuit dan memiliki tekstur yang empuk. Biskuit beras hitam dan tepung jagung 20% : 80% sudah memenuhi syarat mutu SNI yaitu sebesar 3.4097%. berbeda dengan penelitian tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada perlakuan F3 seharusnya kadar air seharusnya semakin menurun tetapi kadar air tersebut naik disebabkan karena pada saat proses pengovenan kurang lama yang menyebabkan kadar air masih banyak. Penambahan spirulina dalam proses pembuatan biskuit tidak mempengaruhi nilai kadar air secara signifikan dikarenakan spirulina yang digunakan adalah spirulina komersil yang bubuk. Kandungan kadar air dalam spirulina komersil bubuk adalah 0 % (oktarina, 2013).

Jika dilihat syarat mutu SNI biskuit kadar air tersebut 18,08% belum memenuhi syarat. Penelitian ini dapat dibandingkan dengan peneliti sebelumnya (Damayanti. 2014) diketahui bahwa kadar air suatu biskuit sebesar 5,18 %.

b. Kadar Abu Biskuit Baduta

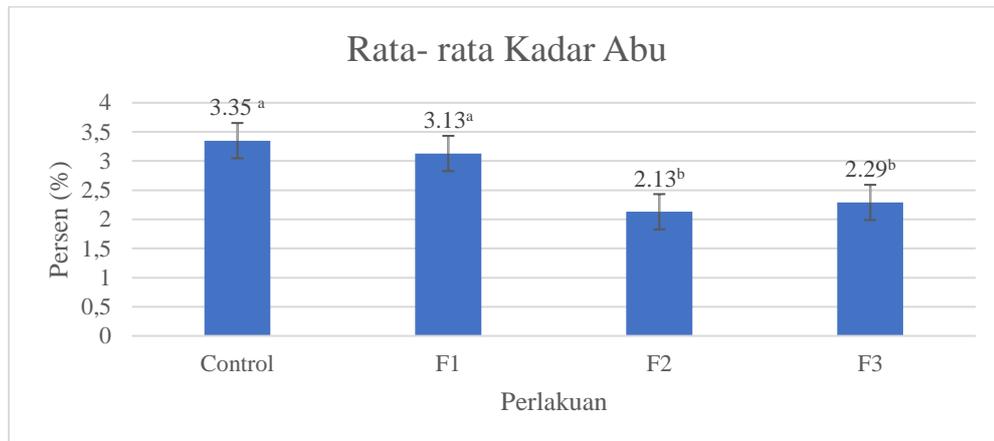
Kadar abu merupakan sisa hasil pembakaran dari bahan organik yang menghasilkan zat anorganik berupa abu. Analisis kadar abu menunjukkan banyaknya mineral yang terdapat dalam biskuit baduta. Metode yang digunakan yaitu gravimetri. Nilai hasil analisis kadar abu pada beras dapat dilihat pada Tabel 4.12 dan Gambar 4.10

4.12 Hasil Analisis Kadar Abu Biskuit Baduta

Ulangan	Kadar Abu			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	3	3.16	2	2.5
2	3.34	3.12	2.18	2.28
3	3.7	3.1	2.2	2.1
Rata-rata	3.35 ^a	3.13 ^a	2.13 ^b	2.29 ^b
Std. Dev	0,35	0,14	0,11	0,09

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)



Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 4.12 Kadar Abu Biskuit Baduta

Hasil uji statistik pada Tabel 4.10 dan Gambar 4.12 menunjukkan berbeda nyata. Perlakuan kontrol dan F1 berbeda nyata dengan perlakuan F2 dan F3. Rata-rata hasil kadar abu ditunjukkan pada table 4.5 yaitu 3.35, 3.13, 2.13, dan 2.29. Kadar abu tertinggi pada perlakuan Kontrol dan terendah pada perlakuan F2. Kadar abu dikenal sebagai unsur mineral atau zat anorganik. Sekitar 96 % bagian pada bahan makanan terdiri bahan organik dan air, sedangkan sisanya yaitu unsurunsur mineral (Winarno. 2008). Dalam *Spirulina platensis* mengandung mineral-mineral yang lebih tinggi dibanding dengan bahan makan lain seperti susu dan telur, sehingga penambahan *Spirulina platensis* pada biskuit baduta dapat meningkatkan kadar mineral dalam biskuit. Menurut Tri-Panji *et al*, (2007). Abu pada umumnya berkaitan dengan banyaknya mineral yang terkandung dalam suatu produk pangan. Tingginya rendahnya kadar abu yang terdapat pada biskuit uji dipengaruhi oleh bahan-bahan pembuat biskuit tersebut terutama yang mengandung mineral. Pada biskuit uji terpilih diketahui bahwa *Spirulina* memberikan kontribusi terhadap

tingginya kadar abu dikarenakan spirulina dan tepung kacang hijau mengandung berbagai macam mineral seperti kalsium, fosfor, magnesium, besi, sodium, potassium, seng, tembaga, mangan, chromium dan selenium (Li *et al.*, 2007). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Oktarina. 2013) yang menunjukkan adanya peningkatan kadar abu biskuit setelah ditambahkan spirulina.

Penelitian biskuit beras hitam dan tepung jagung 20 : 80% hasil penelitian memenuhi karakteristik SNI yaitu sebesar 1.4368% berbeda dengan penelitian biskuit tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis*. Penambahan *Spirulina platensis* memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar abu pada biskuit uji. Kadar abu biskuit tidak memenuhi karakteristik SNI disebabkan adanya penambahan *Spirulina platensis* yang seharusnya kadar abu semakin naik, pada perlakuan F2 dan F3 kecenderungan hasil analisis semakin turun kemungkinan pada suhu pengovenan yang lama menyebabkan kadar mineral turun tetapi tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan.

Bila dibandingkan dengan Syarat Mutu Biskuit menurut SNI yang mana mensyaratkan nilai kadar abu pada biskuit maksimal 2 % maka nilai rata rata kadar abu biskuit spirulina terpilih tidak memenuhi syarat mutu tersebut. hal ini dapat di pahami mengingat kadar abu dalam bubuk spirulina komersil yang cukup tinggi yakni 3.81 % (Oktarina. 2013)

c. Kadar Lemak Biskuit Baduta

Analisis kadar lemak menunjukkan kandungan lemak yang terkandung pada biskuit baduta. Pada penelitian ini analisis kadar lemak ditentukan dengan

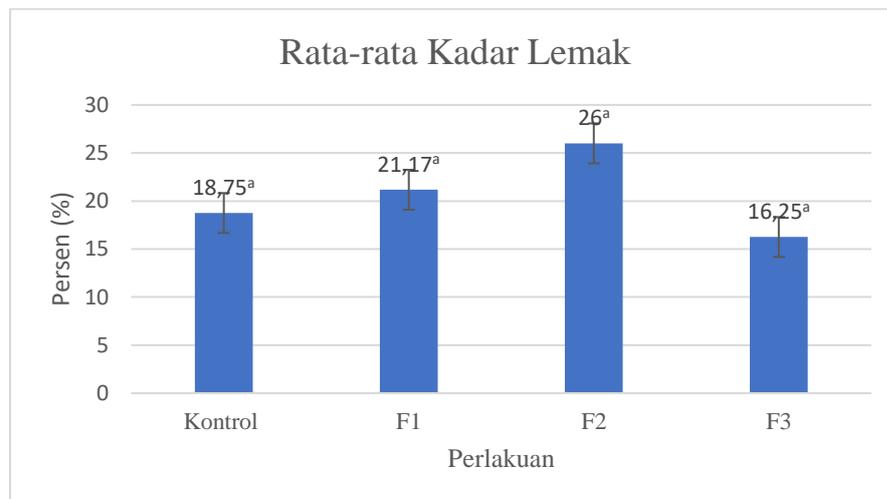
menggunakan metode ekstraksi soxhlet. Hasil analisis lemak dapat di lihat pada Tabel 4.13 dan Gambar 4.11

Tabel 4.13 Hasil Analisis Kadar Lemak Biskuit Baduta

Ulangan	Kadar Lemak			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	17	18	26	16,25
2	20,50	25	25,50	15,50
3	18,75	20,5	26,5	17
Rata-rata	18,75 ^a	21,17 ^a	26 ^a	16,25 ^a
Std.Dev	1,75	3,55	0,5	0,75

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata (P<0,05)



Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata (P<0,05)

Gambar 4.13 Kadar Lemak Biskuit Baduta

Hasil uji statistik pada Tabel 4.13 dan Gambar 4.13 menunjukkan tidak adanya berbeda nyata antar perlakuan. Kadar lemak pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dan *Spirulina platensis* pada Kontrol

(50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Kandungan lemak tertinggi pada perlakuan F2 dan terendah F3. Penambahan *Spirulina platensis* pada biskuit baduta diindikasikan dapat meningkatkan kandungan lemak pada biskuit, menurut Henrikson (2000), dalam tiap 10 gram *Spirulina platensis* mengandung 5% kandungan lemak (minyak). Tingginya kadar lemak pada biskuit baduta pada perlakuan F2 diduga pada saat waktu pengovenan kurang lama sehingga disebabkan biskuit masih basah dan kadar lemak masih tinggi. Lemak memiliki efek shortening pada makanan yang dipanggang seperti biskuit, kue kering, dan roti. Lemak memecah struktur kemudian melapisi pati dan gluten sehingga dihasilkan biskuit yang renyah. Lemak dapat memperbaiki struktur fisik seperti pengembangan, kelembutan, tekstur, dan aroma (Manley. 2000).

d. Kadar Protein Biskuit Baduta

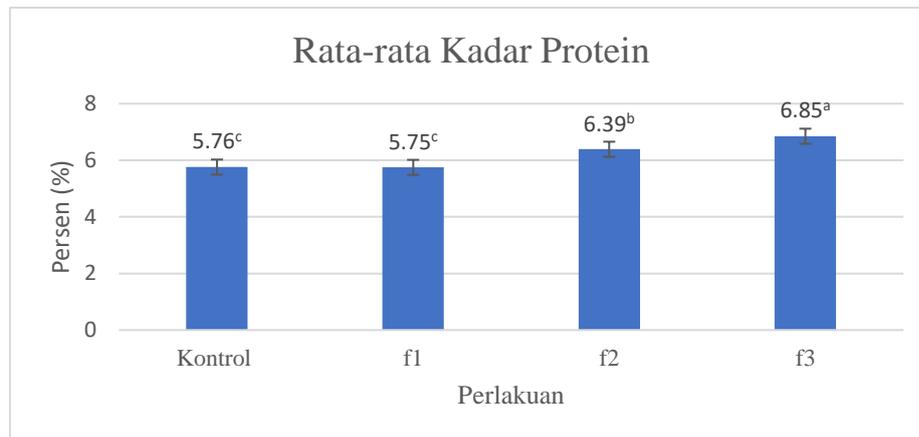
Protein merupakan zat yang berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Pada sebagian besar jaringan tubuh, protein merupakan komponen terbesar setelah air. Metode yang digunakan pada penelitian ini untuk menentukan kadar protein yaitu metode *kjeldahl*. Hasil analisis Kadar protein biskuit baduta dapat dilihat pada Tabel 4.14 dan Gambar 4.14

Tabel 4.14 Hasil Analisis Kadar Protein Biskuit Baduta

Ulangan	Kadar Protein			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	5.9	5.8	6.1	6.6
2	5.77	5.78	6.37	6.84
3	5.8	5.75	6.7	7.1
Rata-rata	5.76 ^c	5.75 ^c	6.39 ^b	6.85 ^a
Std. Dev	0.06	0.02	0.30	0.25

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P<0,05$)



Tabel 4.14 Kadar Protein Biskuit Baduta

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P<0,05$)

Hasil uji statistik pada Tabel 4.14 dan Gambar 4.14 menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan. Kadar protein pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Protein merupakan zat makanan yang penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur, serta sebagai bahan bakar yang digunakan untuk keperluan energi tubuh (Winarno. 2008). Kandungan protein tertinggi pada perlakuan F3 dan terendah F1. Kandungan protein yang lebih tinggi pada biskuit baduta disebabkan adanya penambahan *Spirulina platensis* setiap perlakuan semakin besar. Dibandingkan dengan sumber lain, *Spirulina platensis* merupakan mikroalga dengan protein terbanyak, sehingga dapat dikembangkan menjadi pakan alami (Nur, 2014). Hal ini disebabkan penambahan

Spirulina platensis yang menghasilkan kandungan protein yang lebih tinggi, jadi semakin besar penambahan *Spirulina platensis* maka kandungan protein pada biskuit baduta semakin tinggi. *Spirulina* memiliki kadar protein yang cukup tinggi, yaitu 62 % . Tingginya kadar protein pada *Spirulina* diduga mempengaruhi kadar protein pada biskuit *Spirulina*. Kadar protein biskuit *Spirulina* lebih besar dibandingkan biskuit kontrol, sesuai dengan adanya penambahan *Spirulina* yang memiliki kandungan protein 62 %. Syarat Mutu Biskuit menurut SNI yang mana mensyaratkan nilai kadar protein pada biskuit minimal 5 %. suatu bahan pangan dapat di klaim kaya akan suatu zat gizi apabila pangan tersebut mengandung paling sedikit 20% AKG, oleh karena itu biskuit tersebut dapat dinyatakan sebagai biskuit kaya protein (Sari. 2014).

e. Kadar Karbohidrat Biskuit Baduta

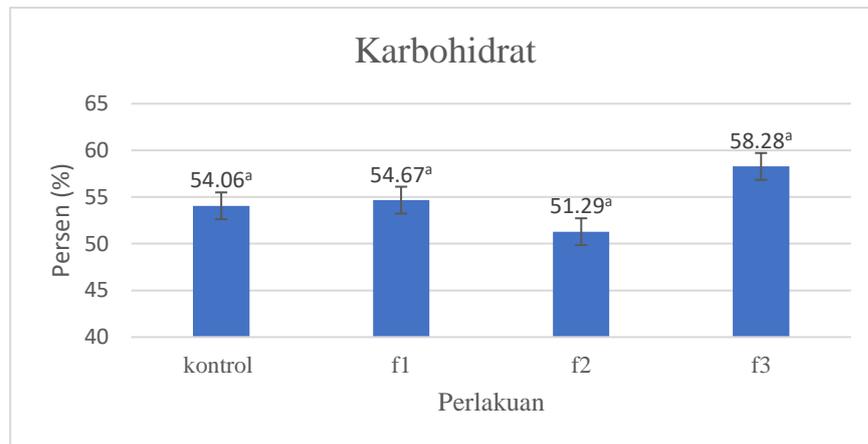
Karbohidrat merupakan sumber energi bagi tubuh dan merupakan komponen penyusun beras paling banyak. Analisis karbohidrat pada penelitian ini menggunakan metode *by different*. Karbohidrat *by different* diperoleh dari hasil pengurangan angka 100% dengan persentase komponen lain. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 4.15 dan Gambar 4.15

Tabel 4.15 Hasil Analisis Kadar Karbohidrat Biskuit Baduta

Ulangan	Kadar Karbohidrat			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	51.06	51	46	50.2
2	54.06	54.67	51.29	58.28
3	57.06	58.34	56.58	66.38
Rata-rata	54.06 ^a	54.67 ^a	51.29 ^a	58.28 ^a
Std. Dev	3.00	3.67	5.29	8.09

Sumber : Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata ($P<0,05$)



Sumber : Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata ($P<0,05$)

Gambar 4.15 Kadar Karbohidrat Biskuit Baduta

Hasil uji statistik pada Tabel 4.15 dan Gambar 4.15 menunjukkan tidak adanya berbeda nyata antar perlakuan. Kadar Karbohidrat pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Penentuan karbohidrat pada biskuit bayi ini menggunakan perhitungan secara *by different* yaitu kadar karbohidrat yang dihasilkan dipengaruhi oleh zat-zat gizi seperti air, abu, protein dan lemak sehingga hasil perhitungan kadar karbohidrat dikonversikan dari zat-zat gizi dan dikurangi 100%. Semakin tinggi kandungan zat gizi lainnya berupa air, abu, lemak dan protein maka kadar karbohidrat yang dihasilkan akan semakin rendah dan semakin rendah kandungan gizi lainnya seperti

air,abu, lemak dan protein maka kadar karbohidrat yang dihasilkan akan semakin tinggi. Peningkatan karbohidrat juga dipengaruhi oleh penggunaan formulasi tepung beras hitam yang lebih banyak karena tepung beras hitam merupakan sumber utama karbohidrat. Menurut syarat mutu biskuit dalam Standar Nasional Indonesia (SNI), kadar karbohidrat minimal adalah 70%. Sedangkan kandungan karbohidrat F2 belum memenuhi syarat mutu SNI. Hal ini disebabkan peningkatan kadar abu, lemak dan protein yang mempengaruhi perhitungan kadar karbohidrat secara *by difference*. Kandungan karbohidrat tertinggi F3 dan terendah F2 hal ini disebabkan karena penggunaan tepung beras hitam tinggi.

Menurut Sugito dan Hayati (2006), kadar karbohidrat yang dihitung secara *By difference* dipengaruhi oleh komponen nutrisi lain, semakin rendah komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat akan semakin tinggi. Begitu juga sebaliknya semakin semakin tinggi komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat akan semakin rendah. Akan tetapi, walaupun jumlah maksimal dan minimal dari komponen gizi dihitung menurut SNI 01-7111.2-2005, kadar karbohidrat tidak akan memenuhi batas minimal karbohidrat secara *by difference* sebesar 70% menurut SNI 01-7111.2-2005. Komponen nutrisi yang mempengaruhi besarnya kandungan karbohidrat diantaranya adalah kandungan protein, lemak, air, abu.

f. Kadar Fe

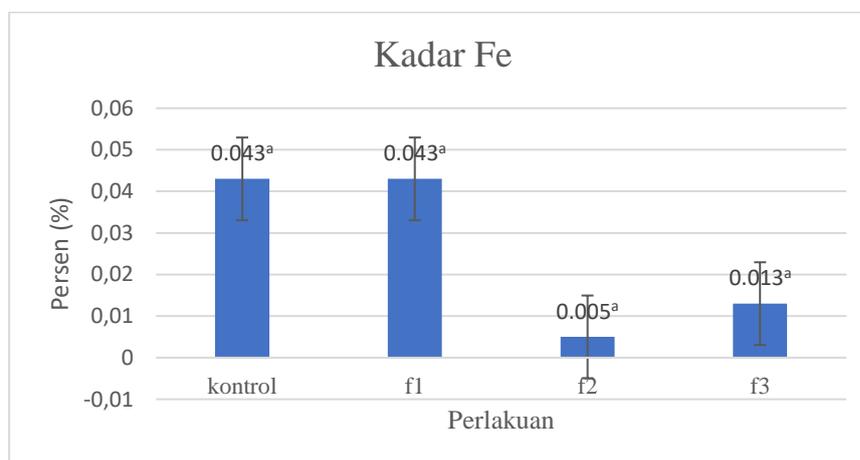
Uji kadar zat besi pada empat variasi biskuit baduta menggunakan metode spektrofotometri. Hasil analisis kadar zat besi dapat dilihat pada Tabel 4.16 dan Gambar 4.16

Tabel 4.16 Hasil Analisis Kadar Fe Biskuit Baduta

Ulangan	Kadar Fe			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	0.009	0.009	0.001	0.001
2	0.01	0.01	0.002	0.001
3	0.11	0.11	0.012	0.011
Rata-rata	0.043 ^a	0.043 ^a	0.005 ^a	0.013 ^a
Std. Dev	0.05	0.05	0.06	0.05

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata (P<0,05)



Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata (P<0,05)

Gambar 4.16 Hasil Analisis Kadar Fe Biskuit Baduta

Hasil uji statistik pada Tabel 4.16 dan Gambar 4.16 menunjukkan tidak adanya berbeda nyata antar perlakuan. Tekstur pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Menurut SNI 01-7111.2-2005 tentang Syarat mutu MP-ASI biskuit bayi menyebutkan bahwa kandungan Fe adalah >5 mg/100 g. Hasil analisa menunjukkan bahwa perlakuan F2 belum memenuhi syarat karena

kandungan Fe pada perlakuan tersebut di bawah syarat mutu yang ditentukan yaitu sebesar 2,53 dan 2,59 mg/100g, tetapi tidak berbeda nyata. Hasil uji kadar zat besi pada empat variasi biskuit badut mengalami peningkatan kadar zat besi. Hasil uji statistik menggunakan Anova menunjukkan bahwa keempat variasi biskuit baduta terdapat perbedaan nyata terhadap kadar zat besi ($p < 0,05$). Fortifikasi Fe pada pengolahan cemilan fungsional berbahan tepung beras hitam dan suweg, dirasa perlu dilakukan karena dalam penelitian (Damayanti & Muniroh, 2016) yang menyebutkan terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan zat besi dengan stunting. Penambahan *Spirulina platensis* tidak berpengaruh terhadap peningkatan kandungan Fe.

Kebutuhan mineral mikro yang penting untuk balita salah satunya adalah zat besi. Zat besi diperlukan untuk proses reaksi oksidasi-reduksi, metabolisme aerobik, dan pembawa oksigen dalam darah. Jika kecukupan zat besi tidak adekuat maka jaringan tubuh akan kekurangan oksigen dan tulang tidak akan tumbuh maksimal jika oksigen ke jaringan tulang berkurang (Dewi & Nindya, 2017).

g. Kadar Antosianin Biskuit Baduta

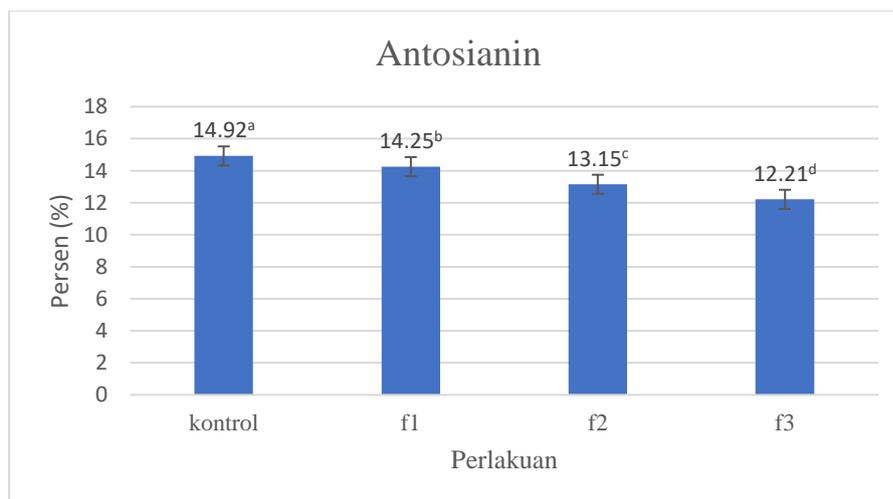
Antosianin termasuk golongan senyawa flavonoid yang merupakan bagian dari senyawa polifenol yang bersifat antioksidan kuat. Pelarut air menghasilkan aktivitas antioksidan lebih kecil dibandingkan menggunakan metanol dan etanol, sedangkan aktivitas antiradikal tertinggi menggunakan pelarut etanol 70 % .Besarnya kadar antosianin pada cookies dapat dilihat pada Tabel 4.17 dan Gambar 4.17

Tabel 4.17 Hasil Analisis Kadar Antosianin Biskuit Baduta

Ulangan	Antosianin			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	15.23	14.65	13.35	12.01
2	14.81	13.84	12.94	12.41
3	15.02	14.25	13.15	12.21
Rata-rata	14.92 ^a	14.25 ^b	13.15 ^c	12.21 ^d
Std. Dev	0.21	0.40	0.20	0.20

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05)



Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05)

Gambar 4. 17 Hasil Analisis Antosianin Biskuit Baduta

Hasil uji statistik pada Tabel 4.13 dan Gambar 4.13 menunjukkan adanya berbeda nyata antar perlakuan. Tekstur pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Berdasarkan Tabel di atas dapat

diketahui bahwa stabilitas antosianin dipengaruhi oleh perlakuan pH dimana semakin tinggi pH maka stabilitasnya semakin menurun. Hal itu dapat dilihat dari persentase penurunan kadar total antosianin yang semakin meningkat seiring perlakuan pH yang semakin tinggi. Menurut Turker dan Erdogdu (2006), Keadaan yang semakin asam juga menyebabkan semakin banyak dinding sel vakuola yang pecah sehingga pigmen antosianin semakin banyak yang terekstrak (Tensiska *et al.*, 2006). pH mempengaruhi efisiensi ekstraksi antosianin dan koefisien difusinya, semakin rendah pH maka koefisien difusinya semakin tinggi. Keadaan yang semakin asam juga menyebabkan semakin banyak dinding sel vakuola yang pecah sehingga pigmen antosianin semakin banyak yang terekstrak (Tensiska *et al.*, 2006). Penambahan *Spirulina platensis* tidak berpengaruh terhadap biskuit baduta

h. Kadar Aktivitas Antioksidan Biskuit Baduta

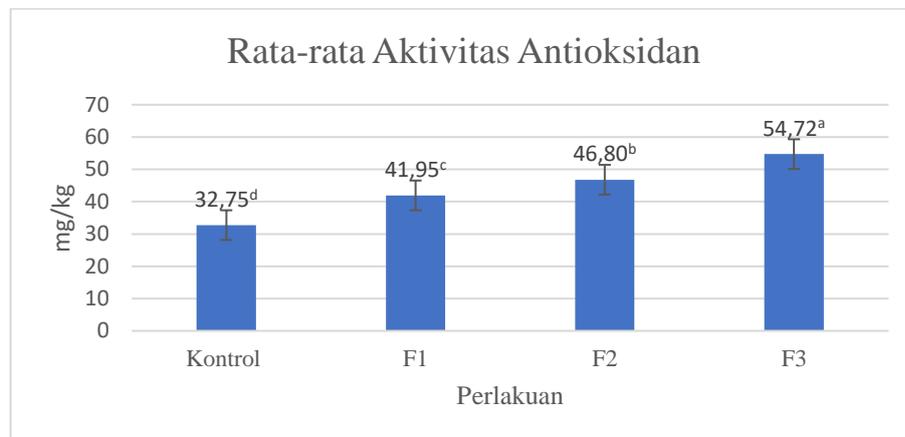
Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode penghambatan radikal bebas DPPH menunjukkan hasil bahwa ekstrak aseton mempunyai aktivitas antioksidan lebih baik dibandingkan ekstrak etil asetat.

Tabel 4.18 Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Biskuit Baduta

Ulangan	Aktivitas Antioksidan			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	32,82	42,28	46,73	54,65
2	32,68	41,72	46,87	54,93
3	32,75	41,85	46,80	54,79
Rata-rata	32,75 ^d	41,95 ^c	46,80 ^b	54,72 ^a
Std.Dev	0,07	0,29	0,07	0,10

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05)



Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 4.18 Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Biskuit Baduta

Hasil uji statistik pada Tabel 4.18 dan Gambar 4.18 menunjukkan adanya berbeda nyata antar perlakuan. Tekstur pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Nilai aktivitas antioksidan dari *Spirulina platensis* memang tergolong tinggi atau kuat, hal tersebut telah didukung oleh hasil screening fitokimia yang menunjukkan adanya senyawa-senyawa yang mempunyai potensi sebagai antioksidan. Senyawa-senyawa yang mempunyai potensi sebagai antioksidan umumnya adalah flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, steroid dan triterpenoid. Menurut Waji dan Andis (2009). Aktivitas antioksidan, fenol, flavonoid dan antosianin menunjukkan peningkatan dengan penggunaan tepung buah kersen pada biskuit, namun pengaruh gula belum terlihat jelas meski hasil statistik menunjukkan perbedaan signifikan. Meskipun demikian, diduga antioksidan fenolik memiliki interaksi dengan gula. Beberapa polifenol menangkap senyawa karbonil dan aldehid hasil dari pemecahan gula dan oksidasi lemak, serta

bereaksi dengan senyawa flavonoid pada produk panggang (Ou & Wang, 2019). Antioksidan polifenol termasuk flavonoid dan antosianin dapat memberikan manfaat kesehatan dengan menurunkan inflamasi dan disfungsi metabolik terkait stres oksidatif, salah satunya melalui perbaikan biomarker status antioksidan (Bindels *et al.*, 2013, Farrell *et al.*, 2015, Gentile *et al.*, 2018).

Disebabkan adanya penambahan *Spirulina platensis* semakin banyak maka kandungan aktivitas antioksidan semakin tinggi. Kandungan fikosianin pada *Spirulina platensis* biasa dipakai sebagai biopigmen sehingga pemanfaatannya dapat digunakan untuk bahan pewarna alami yang aman untuk pangan (Kabinawa, 2006). Karena ada kandungan antioksidan lain tidak peka terhadap panas fikosianin

i. Kadar Serat Pangan Biskuit Baduta

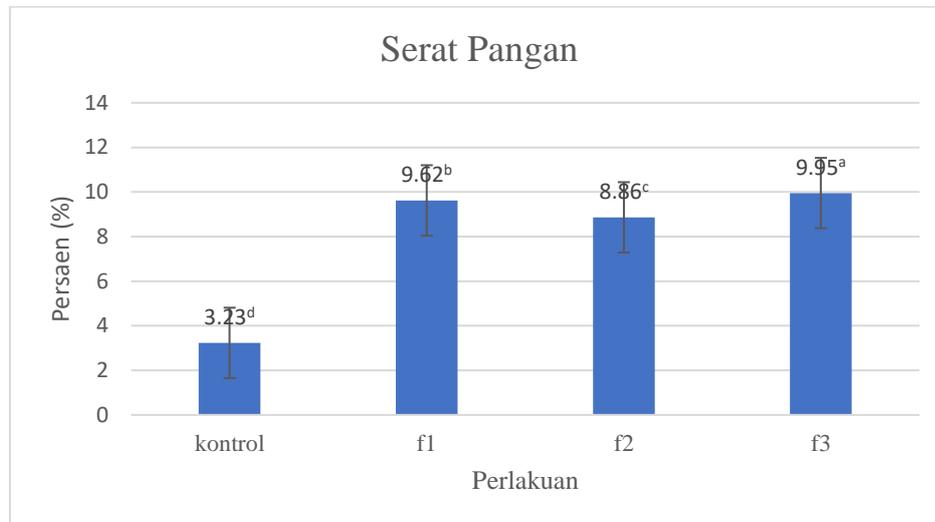
Serat kasar adalah senyawa yang tidak dapat dicerna dalam organ pencernaan manusia maupun hewan, serat ini tidak larut dalam asam (H₂SO₄) dan basa (NaOH). Kadar serat kasar biskuit baduta dapat dilihat pada Tabel 4.19 dan Gambar 4.19

Tabel 4.19 Hasil Analisis Kadar Serat Pangan Biskuit Baduta

Ulangan	Serat Pangan			
	kontrol	F1	F2	F3
1	3.19	6.48	8.79	9.92
2	3.34	6.35	8.93	9.98
3	3.16	6.42	8.86	9.95
Rata-rata	3.23 ^d	9.62 ^b	8.86 ^c	9.95 ^a
Std. Dev	0.09	0.06	0.07	0.03

Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05)



Sumber :Hasil Analisis
 Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 4.19 Hasil Analisis Serat Pangan Biskuit Baduta

Hasil uji statistik pada Tabel 4.19 dan Gambar 4.19 menunjukkan adanya berbeda nyata antar perlakuan. Tekstur pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Hasil uji menunjukkan proporsi serat pangan yang terbanyak dari *Spirulina platensis* adalah serat pangan tak larut. Babadzhanov *et al.* (2004) menyebutkan bahwa *Spirulina platensis* mengandung hemiselulosa dan pektin. Serat makanan (dietary fiber) adalah bahan dalam makanan yang berasal dari tanaman, yang tahan terhadap pemecahan enzim dalam saluran pencernaan dan karenanya tidak dapat diabsorpsi. Zat ini terdiri dari selulosa dengan sedikit lignin dan sebagian kecil hemiselulosa (Gaman. 1990). Menurut Sulaeman *et al.*, (1994), istilah serat makanan berbeda dengan serat kasar

(crude fiber). Serat kasar adalah bagian dari makanan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia seperti H₂SO₄ 1.25% dan NaOH 1.25%.

Informasi tentang variasi serat pangan larut dan tak larut pada *Spirulina platensis* masih sangat terbatas. Beberapa peneliti menyebutkan bahwa penambahan *Spirulina platensis* 7% dalam biskuit dapat meningkatkan serta pangan sebesar 2,3% (Singh dkk., 2015). Kemungkinan pada perlakuan F2 pada saat proses pencampuran adonan tidak homogen sehingga serat yang ada pada biskuit menurun.

3. Analisis Sensori

a. Analisis Uji Hedonik Biskuit Baduta

1) Uji Hedonik Parameter Warna

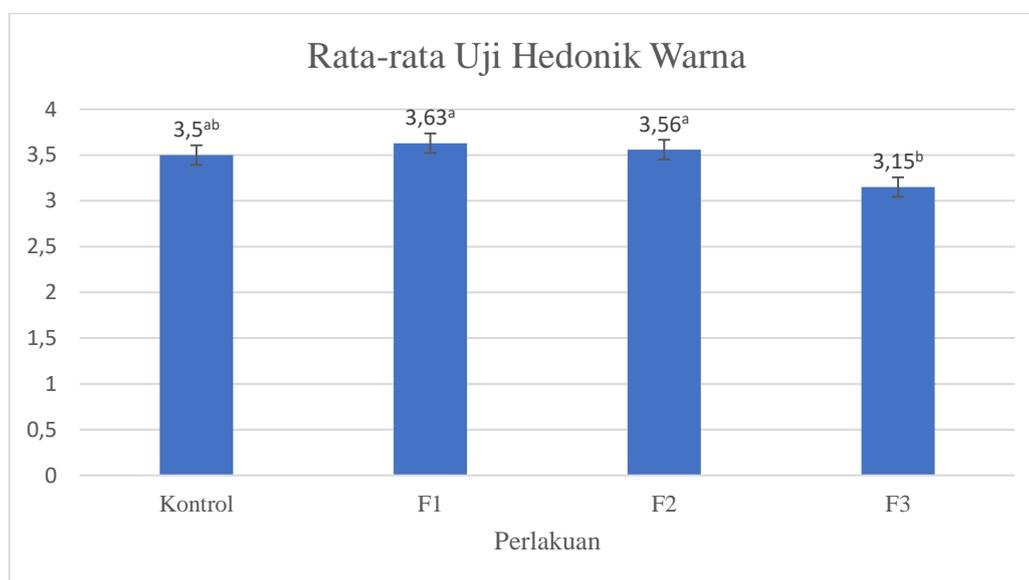
Warna adalah salah satu parameter yang penting dalam uji analisis sensori. Selain itu warna juga menjadi daya tarik bagi konsumen dalam penerimaan produk pangan. Penampakan produk memegang peranan penting dalam hal penerimaan konsumen, karena penilaian awal dari suatu produk adalah penampakannya sebelum faktor lain dipertimbangkan secara fisik atau visual (Kaya, 2008). Warna biskuit baduta berbasis tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* jika dilihat secara fisik menggunakan indra penglihatan cenderung berwarna coklat muda mengarah kehijauan. Hasil analisis sensori biskuit baduta pada parameter warna dapat dilihat pada Tabel 4.20 dan Gambar 4.20

Tabel 4.20 Hasil Analisis Sensori Uji Hedonik Parameter Warna

Warna	Perlakuan			
	Kontrol	F1	F2	F3
Rata-rata	3,5 ^{ab}	3,63 ^a	3,56 ^a	3,15 ^b
Std.Dev	0.62	0.55	0.81	1.07

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh 30 orang panelis, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05)



Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh 30 orang panelis, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05)

Gambar 4.20 Rata-rata Uji Hedonik Parameter Warna

Uji statistik hedonik warna pada Tabel 4.20 dan Gambar 4.20 menunjukkan bahwa perlakuan F1 dan F2 berbeda nyata dengan perlakuan Kontrol dan F3. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Warna pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3

(40:57:3). Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa biskuit baduta memiliki nilai kesukaan warna tertinggi adalah F1 (3,63) dan nilai warna kesukaan terendah F3 (3,15) Penggunaan *Spirulina platensis* menyebabkan warna menjadi hijau muda seperti warna greentea sehingga cukup menarik selera konsumen. Sebagaimana yang dilaporkan oleh Ali dan Saleh (2012) bahwa pigmen *Spirulina platensis* didominasi oleh fikosianin dan klorofil, serta sedikit karotenoid. Warna merupakan factor dominan dalam parameter kenampakan yang mempengaruhi skala penerimaan biskuit karena warna dapat memberikan tanda terjadinya perubahan kimia pada suatu produk pangan (DeMan. 1999) dan secara visual faktor warna akan tampil terlebih dahulu dibandingkan dengan bentuk dan ukuran.

2) Uji Hedonik Parameter Aroma

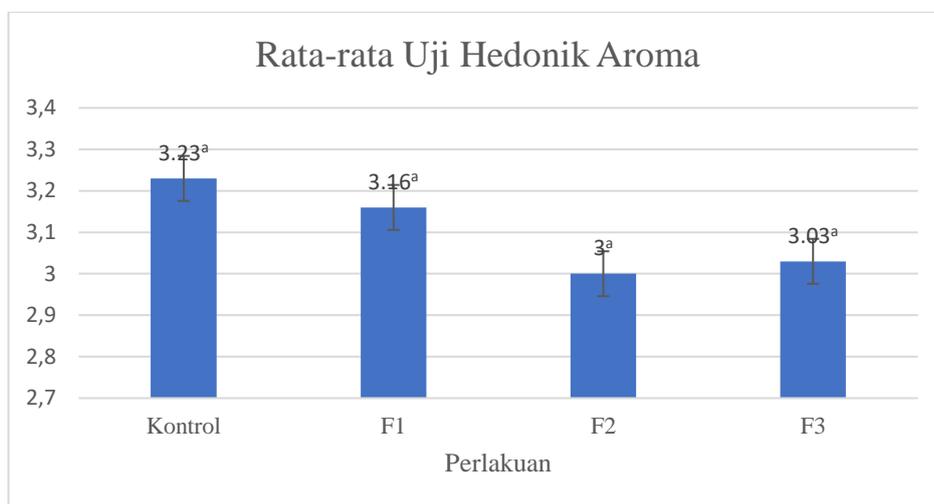
Aroma adalah parameter yang mempengaruhi rasa enak atau tidaknya suatu masakan/produk pangan. Aroma makanan dapat menentukan kelezatan dari makanan itu sendiri. Aroma menjadi daya tarik tersendiri dalam menentukan rasa enak dari produk makanan. Aroma lebih banyak dipengaruhi oleh panca indera penciuman. Pada umumnya, aroma yang dapat diterima oleh hidung dan otak merupakan campuran empat macam aroma, yaitu harum, asam, tengik, dan hangus (Winarno. 2008). Biskuit baduta berbasis tepung beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis* beraroma khas dari *Spirulina* yang memiliki aroma sedikit amis. Hasil analisis uji hedonik pada parameter aroma disajikan dalam Tabel 4.21 dan Gambar 4.21

Tabel 4.21 Hasil Analisis Sensori Uji Hedonik Parameter Aroma

Aroma	Perlakuan			
	Kontrol	f2	f3	f4
Rata-rata	3.23 ^a	3.16 ^a	3 ^a	3.03 ^a
Std.Dev	0.77	0.87	1.11	1.21

Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata (P<0,05)



Sumber :Hasil Analisis

Keterangan :Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3).. Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata (P<0,05)

Gambar 4.21 Rata-rata Uji Hedonik Parameter Aroma

Uji statistik hedonik aroma pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Hasil uji hedonic parameter aroma pada tabel diatas menunjukkan memiliki nilai kesukaan tertinggi pada perlakuan Kontrol yang bearti netral (3,23), Aroma spirulina secara alami segar dan

sedikit amis khas rumput laut. Pemicu aroma ini antara lain banyaknya garam mineral, 53 senyawa volatil, dan 23 senyawa karbonil yang volatil seperti heptanal dan beberapa keton (Ekantari *et al.*, 2017). Aroma pada biskuit baduta dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam perlakuan semakin banyak penambahan *Spirulina platensis* maka semakin bau amis pada biskuit baduta. Adapun nilai terendah pada perlakuan F2 di kemungkinan memiliki aroma yang sangat menyegat karena proses pencampuran *Spirulina platensis* tidak rata.

Aroma biskuit yang dihasilkan dipengaruhi oleh bahan pembuat biskuit tersebut seperti butter dan susu bubuk. Oleh karena penggunaa komposisi margarin dan susu bubuk yang sama untuk ketiga biskuit uji maka aroma yang dihasilkan cenderung sama. Rendahnya skala penerimaan untuk parameter aroma pada biskuit uji dengan komposisi spirulina 3 % disebabkan oleh aroma spirulina yang cukup kuat dibanding dua biskuit uji lainnya yang memiliki komposisi spirulina yang lebih rendah. Aroma spirulina sebagai mana diketahui seperti aroma khas rumput laut dimana aroma ini kurang diminati oleh panelis.

3) Uji Hedonik Parameter Tekstur

Tekstur merupakan salah satu aspek yang mempengaruhi penerimaan panelis terhadap suatu produk. Tekstur merupakan gambaran bahan makanan yang dihasilkan melalui kombinasi sifat-sifat fisik dan kimia. Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, seringkali lebih penting dari pada aroma, rasa, dan warna. Tekstur penting pada makanan lunak dan makanan renyah. Ciri yang paling penting diacu adalah kekerasan, kekohesifan, dan kandungan air dari makanan

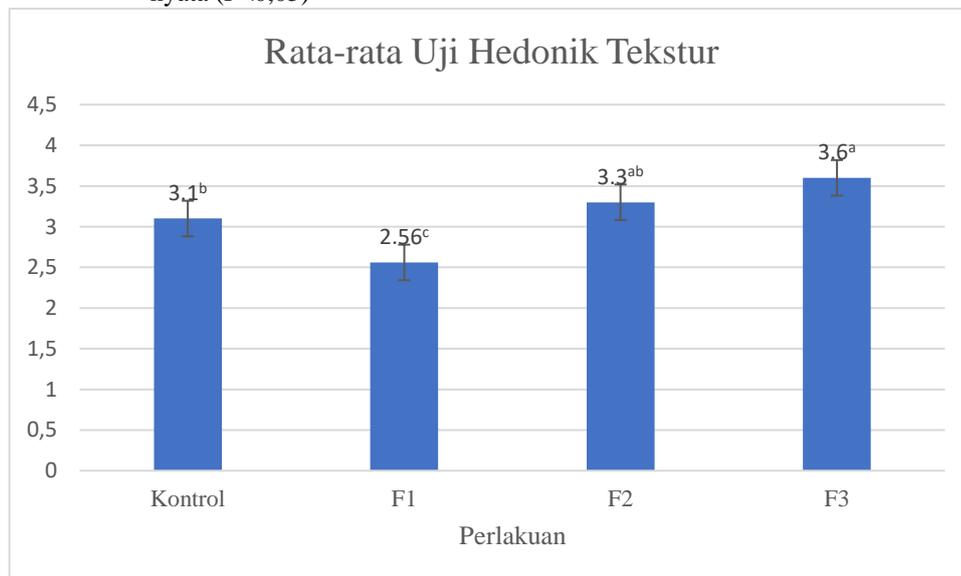
tersebut (Oktarina, 2013). Hasil analisis uji hedonik parameter tekstur dapat dilihat dalam Tabel 4.22 dan Gambar 4.22

Tabel 4.22 Hasil Analisis Sensosi Uji Hedonik Parameter Tekstur

Tekstur	Perlakuan			
	Kontrol	F1	F2	F3
Rata-rata	3.1 ^b	2.56 ^c	3.3 ^{ab}	3.6 ^a
Std.Dev	0.99	1.22	0.87	0.92

Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata ($P<0,05$)



Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata ($P<0,05$)

Gambar 4.22 Rata-rata Uji Hedonik Parameter Tekstur

Uji statistik hedonik tekstur pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Hasil uji hedonik parameter tekstur memiliki nilai tertinggi pada perlakuan F3 karena tekstur yang dihasilkan

lumer di mulut. Tekstur biskuit pada umumnya dipengaruhi oleh bahan pembentuk adonan biskuit dan proses pemanggangan. Tekstur biskuit diduga dipengaruhi oleh penggunaan tepung terigu. Penggunaan tepung terigu pada adonan biskuit dapat mempengaruhi kepadatan adonan yang mana pada akhirnya mempengaruhi tekstur pada biskuit tersebut, hal ini sesuai menurut (Manlay. 2000) bahwa adanya tepung terigu (pati) dalam pembuatan biskuit akan menyebabkan glatinisasi pada saat proses pemanggangan yang menyebabkan biskuit memiliki tekstur yang sangat lembut. Berdasarkan Uji Friedman yang dianalisis menggunakan SPSS diketahui bahwa perbedaan komposisi spirulina memberikan pengaruh yang berbeda terhadap skala penerimaan untuk parameter tekstur pada biskuit

4) Uji Hedonik Parameter Rasa

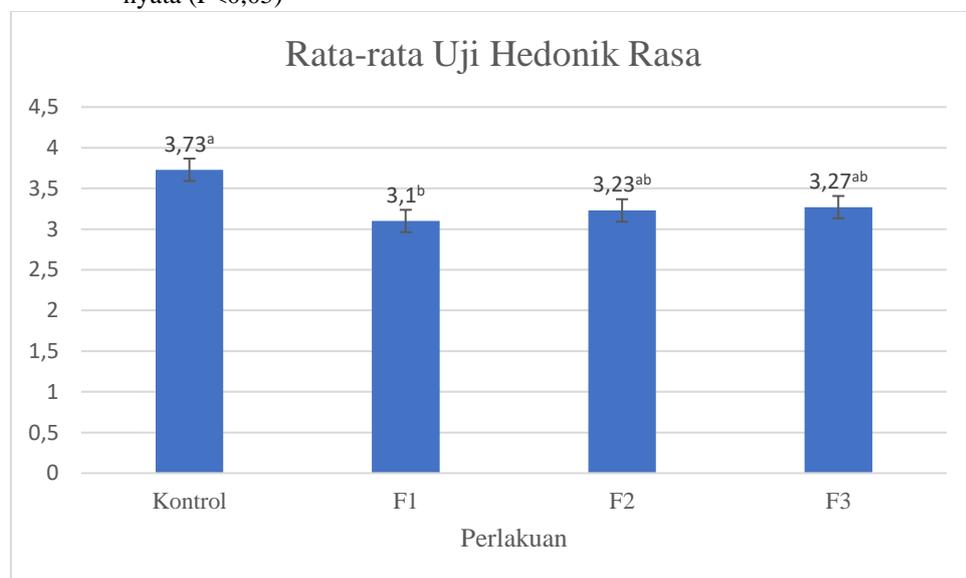
Rasa makanan merupakan faktor kedua yang mempengaruhi cita rasa makanan setelah penampilan suatu produk pangan. Rasa yang dihasilkan dari nasi analog adalah hambar sedikit kelat sehingga akan lebih enak jika dikonsumsi dengan menggunakan lauk pauk atau dilakukan pengolahan lanjutan seperti biskuit. Rasa merupakan faktor yang sangat menentukan pada keputusan terakhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan, walaupun parameter yang lain baik, tetapi jika rasanya tidak enak atau tidak disukai maka akan ditolak (Crisyanto. 2008). Kesukaan konsumen terhadap rasa suatu produk juga ditunjang oleh ketertarikan terhadap warna dan aroma produk tersebut Hasil analisis uji hedonik parameter rasa di sajikan pada Tabel 4.23 dan Gambar 4.23

Tabel 4.23 Hasil Analisis Sensori Uji Hedonik Parameter Rasa

Tekstur	Perlakuan			
	Kontrol	F1	F2	F3
Rata-rata	3,73 ^a	3,1 ^b	3,23 ^{ab}	3,27 ^{ab}
Std,Dev	0,94	0,88	1,10	1,14

Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang sama menunjukkan adanya beda nyata ($P<0,05$)



Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang beda menunjukkan adanya beda nyata ($P<0,05$)

Gambar 4.23 Rata-rata Uji Hedonik Parameter Rasa

Uji statistik hedonik rasa pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Hasil uji hedonic parameter rasa memiliki nilai kesukaan tertinggi Kontrol yang berarti netral adapun nilai kesukaan terendah pada biskuit baduta pada perlakuan F1 kemungkinan pada perlakuan F1 memiliki

rasa yang kurang pas karena adanya penambahan *Spirulina platensis* sedikit. Pembentukan rasa adalah akibat adanya reaksi Maillard yang lebih banyak terjadi pada biskuit dengan konsentrasi bekatul tinggi sehingga cita rasa yang terbentuk lebih kuat (Sarhini, *et al.*, 2009). Reaksi Maillard pada biskuit kemungkinan juga dipengaruhi oleh kandungan asam amino *Spirulina* yang mencapai 47% dari total proteinnya (Soni *et al.*, 2017) sehingga membentuk rasa khas yang masih asing bagi panelis. Masih diperlukan perbaikan formula untuk meningkatkan penerimaan rasa dari biskuit baduta stunting. Rasa dari biskuit cenderung dipengaruhi oleh bahan pembuat biskuit seperti gula. Disamping itu penambahan spirulina juga turut andil dalam memberikan perbedaan rasa pada ketiga biskuit uji dimana dengan adanya penambahan spirulina, biskuit akan terasa seperti ditambahi perisa nabati buatan dalam hal ini yakni rasa rumput laut.

b. Analisis Uji Mutu Hedonik Biskuit Baduta

1) Uji Mutu Hedonik Parameter Warna

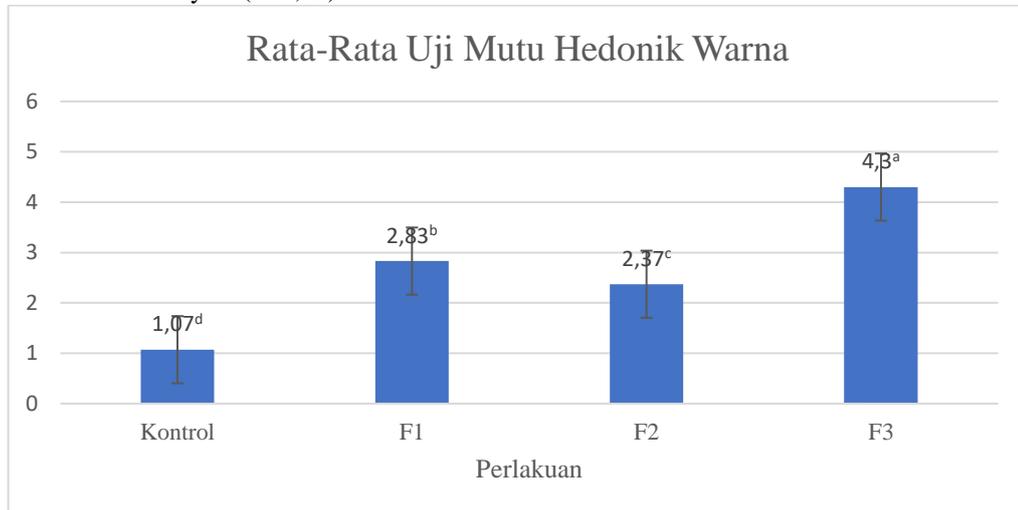
Warna pada makanan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi daya terima terhadap makanan yang disajikan. Hasil analisis uji mutu hedonik parameter warna disajikan dalam Tabel 4.24 dan Gambar 4.24

Tabel 4.24 Hasil Analisis Uji Mutu Hedonik Parameter Warna

Warna	Perlakuan			
	Kontrol	F1	F2	F3
Rata-rata	1,07 ^d	2,83 ^b	2,37 ^c	4,3 ^a
Std,Dev	0,25	0,74	1,40	0,65

Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang beda menunjukkan adanya beda nyata ($P<0,05$)



Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang beda menunjukkan adanya beda nyata ($P<0,05$)

Gambar 4.24 Rata-rata Uji Mutu Hedonik Parameter Warna

Warna pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Hasil uji mutu hedonik memiliki nilai kesukaan pada perlakuan F3 dikarenakan penambahan *Spirulina platensis* paling banyak sehingga memiliki warna hijau yang sangat pekat. Adapun memiliki nilai paling rendah pada perlakuan Kontrol karena memiliki warna sedikit kecoklatan. Warna merupakan factor dominan dalam parameter kenampakan yang mempengaruhi skala penerimaan biskuit karena warna dapat memberikan tanda terjadinya perubahan kimia pada suatu produk pangan (DeMan. 1999) dan secara visual faktor warna akan tampil terlebih dahulu dibandingkan dengan bentuk dan ukuran. Pada biskuit

uji dengan komposisi spirulina 3 % di dapati warna biskuit yang gelap dan ukuran biskuit yang lebih kecil karena komposisi spirulina yang cukup tinggi, diduga penambahan spirulina dalam adonan biskuit mampu meningkatkan kadar air sehingga biskuit tidak mengembang secara sempurna pada saat proses pemanggangan.

2) Uji Mutu Hedonik Parameter Aroma

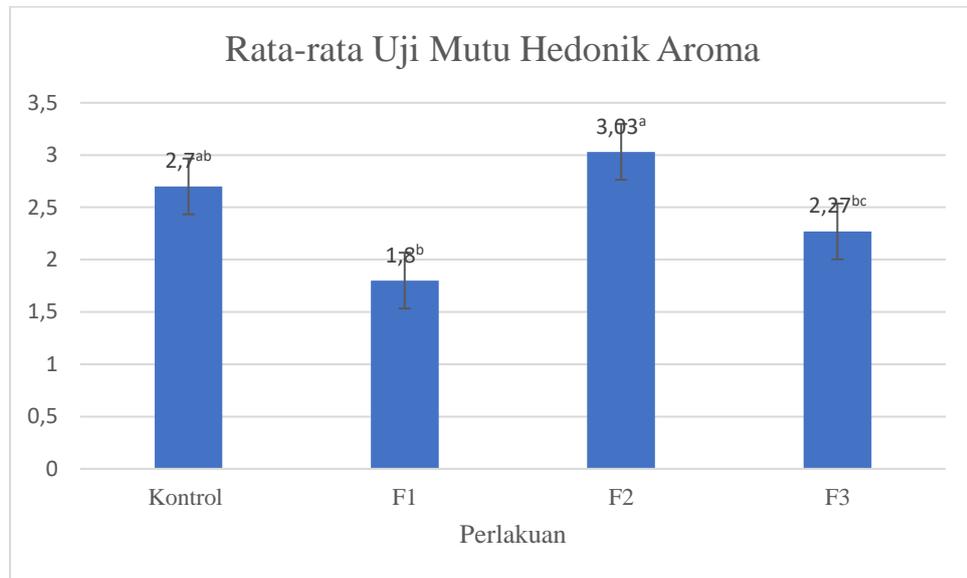
Aroma adalah parameter yang mempengaruhi rasa enak atau tidaknya suatu masakan/produk pangan. Biskuit baduta berbasis tepung beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis* beraroma khas dari Spirulina yang memiliki aroma sedikit amis. Hasil analisis uji hedonik pada parameter aroma disajikan dalam Tabel 4.25 dan Gambar 4.25

Tabel 4.25 Hasil Analisis Uji Mutu Hedonik Parameter Aroma

Aroma	Perlakuan			
	Kontrol	F1	F2	F3
Rata-rata	2,7 ^{ab}	1,8 ^b	3,03 ^a	2,27 ^{bc}
Std,Dev	1,23	0,92	1,09	1,33

Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang beda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)



Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang beda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 4.25 Rata-rata Uji Mutu Hedonik Parameter Aroma

Aroma pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Hasil uji hedonik parameter aroma pada tabel diatas menunjukkan memiliki nilai kesukaan tertinggi pada perlakuan F2 (3,03) kemungkinan memiliki aroma khas dari *Spirulina platensis* paling tinggi, Adapun nilai terendah pada perlakuan F1 di kemungkinan memiliki aroma yang paling sedikit *Spirulina platensis*. Dari hasil uji organoleptik ketiga biskuit uji untuk parameter aroma diketahui bahwa meskipun ada perbedaan skala penerimaan untuk setiap biskuit uji namun perbedaan skala penerimaan tersebut tidak memiliki rentang yang cukup signifikan atau dengan kata lain perbedaan komposisi spirulina pada ketiga biskuit uji tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap parameter aroma. Aroma biskuit yang dihasilkan dipengaruhi oleh bahan pembuat

biskuit tersebut seperti butter dan susu bubuk. Oleh karena penggunaa komposisi butter dan susu bubuk yang sama untuk ketiga biskuit uji maka aroma yang dihasilkan cenderung sama. Rendahnya skala penerimaan untuk parameter aroma pada biskuit uji dengan komposisi spirulina 3% disebabkan oleh aroma spirulina yang cukup kuat dibanding dua biskuit uji lainnya yang memiliki komposisi spirulina yang lebih rendah. Aroma spirulina sebagai mana diketahui seperti aroma khas rumput laut dimana aroma ini kurang diminati oleh panelis.

3) Uji Mutu Hedonik Parameter Tekstur

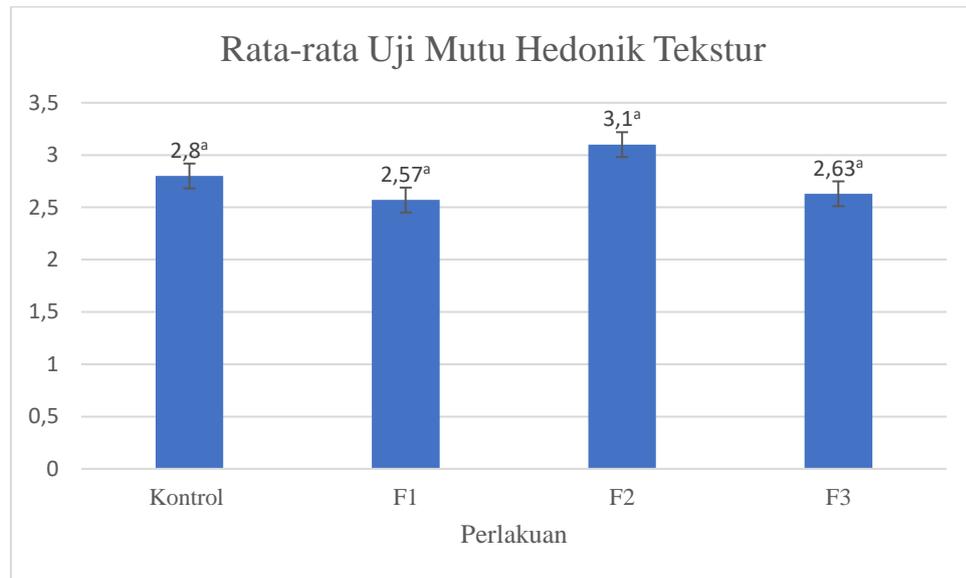
Tekstur adalah pengindraan yang dihubungkan dengan rabaan atau sentuhan. Tekstur juga mempengaruhi citra makanan. Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, seringkali lebih penting dari pada aroma, rasa, dan warna. Tekstur penting pada makanan lunak dan makanan renyah. Ciri yang paling penting diacu adalah kekerasan, kekohesifan, dan kandungan air dari makanan tersebut (Oktarina. 2013). Hasil analisis uji mutu hedonik parameter tekstur disajikan dalam Tabel 4.26 dan Gambar 4.26

Tabel 4.26 Hasil Analisis Uji Mutu Hedonik Parameter Tekstur

Tekstur	Perlakuan			
	Kontrol	F1	F2	F3
Rata-rata	2,8 ^a	2,57 ^a	3,1 ^a	2,63 ^a
Std,Dev	0,18	0,22	0,12	0,16

Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata ($P < 0,05$)



Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 4.26 Rata-rata Uji Mutu Hedonik Parameter Tekstur

Tekstur pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Hasil uji hedonik parameter tekstur memiliki nilai tertinggi pada perlakuan F2 karena tekstur yang dihasilkan lumer di mulut, Hal ini dipengaruhi oleh adanya penambahan air dalam proses pembuatan biskuit. Apabila jumlah air yang ditambahkan terlalu banyak maka adonan akan menjadi lembek, sedangkan jika air yang ditambahkan sedikit maka akan membuat adonan. Hal ini dipengaruhi oleh adanya penambahan air dalam proses pembuatan biskuit. Apabila jumlah air yang ditambahkan terlalu banyak maka adonan akan menjadi lembek, sedangkan jika air yang ditambahkan sedikit maka akan membuat adonan sulit menyatu yang akan memberikan warna kecoklatan pada produk akhir dan tekstur

yang mudah hancur. Tekstur biskuit pada umumnya dipengaruhi oleh bahan pembentuk adonan biskuit dan proses pemanggangan. Tekstur biskuit diduga dipengaruhi oleh penggunaan tepung terigu. Penggunaan tepung terigu pada adonan biskuit dapat mempengaruhi kepadatan adonan yang mana pada akhirnya mempengaruhi tekstur pada biskuit tersebut, hal ini sesuai menurut (Manlay. 2000) bahwa adanya tepung terigu (pati) dalam pembuatan biskuit akan menyebabkan glatinisasi pada saat proses pemanggangan yang menyebabkan biskuit memiliki tekstur yang sangat lembut.

4) Uji Mutu Hedonik Parameter Rasa

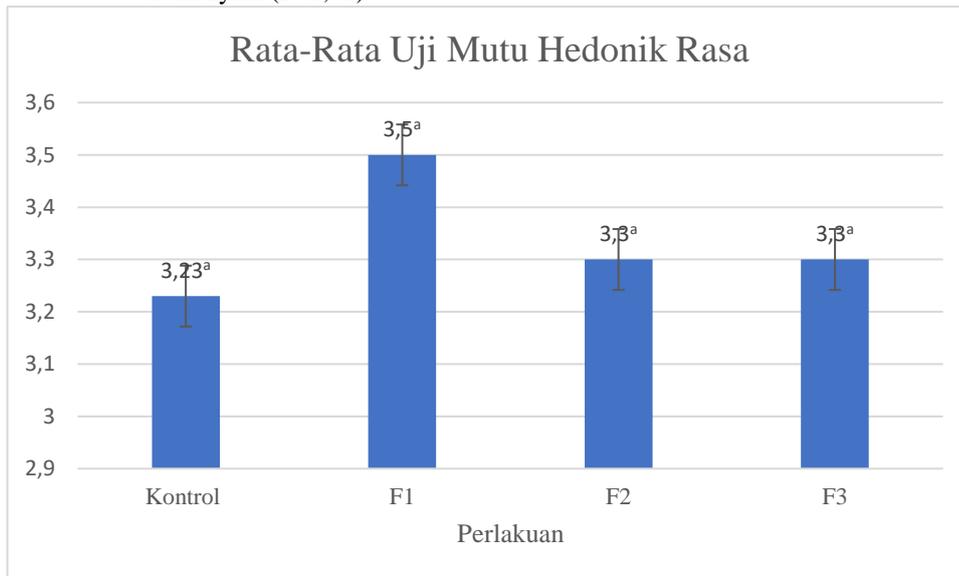
Rasa merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan suatu produk dapat diterima atau tidak oleh konsumen. Rasa merupakan faktor yang sangat menentukan pada keputusan terakhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan, walaupun parameter yang lain baik, tetapi jika rasanya tidak enak atau tidak disukai maka akan ditolak (Crisyanto. 2008). Kesukaan konsumen terhadap rasa suatu produk juga ditunjang oleh ketertarikan terhadap warna dan aroma produk tersebut. Hasil analisis uji mutu hedonik parameter rasa biskuit baduta disajikan pada Tabel 4.27 dan Gambar 4.27

Tabel 4.27 Hasil Analisis Uji Mutu Hedonik Parameter Rasa

Rasa	Perlakuan			
	Kontrol	F1	F2	F3
Rata-rata	3,23 ^a	3,5 ^a	3,3 ^a	3,3 ^a
Std,Dev	0,77	0,73	0,7	0,79

Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata ($P<0,05$)



Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata ($P<0,05$)

Gambar 4.27 Rata-rata Uji Mutu Hedonik Parameter Rasa

Rasa pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Hasil uji hedonik parameter aroma pada tabel diatas menunjukkan memiliki nilai kesukaan tertinggi pada perlakuan F1 (3,5) kemungkinan memiliki aroma khas dari *Spirulina platensis* paling tinggi, Adapun nilai terendah pada perlakuan Kontrol di kemungkinan tidak memiliki aroma *Spirulina platensis*. Pembentukan rasa adalah akibat adanya reaksi Maillard yang lebih banyak terjadi pada biskuit dengan konsentrasi bekatul tinggi sehingga cita

rasa yang terbentuk lebih kuat (Sarhini, *et al.*, 2009). Reaksi Maillard pada biskuit kemungkinan juga dipengaruhi oleh kandungan asam amino Spirulina yang mencapai 47% dari total proteinnya (Soni *et al.*, 2017) sehingga membentuk rasa khas yang masih asing bagi panelis. Masih diperlukan perbaikan formula untuk meningkatkan penerimaan rasa dari biskuit baduta stunting. Rasa dari biskuit cenderung dipengaruhi oleh bahan pembuat biskuit seperti gula. Disamping itu penambahan spirulina juga turut andil dalam memberikan perbedaan rasa pada ketiga biskuit uji dimana dengan adanya penambahan spirulina, biskuit akan terasa seperti ditambahi perisa nabati buatan dalam hal ini yakni rasa rumput laut.

c. Analisis Uji Rangking Biskuit Baduta

1) Uji Rangking Parameter Rasa

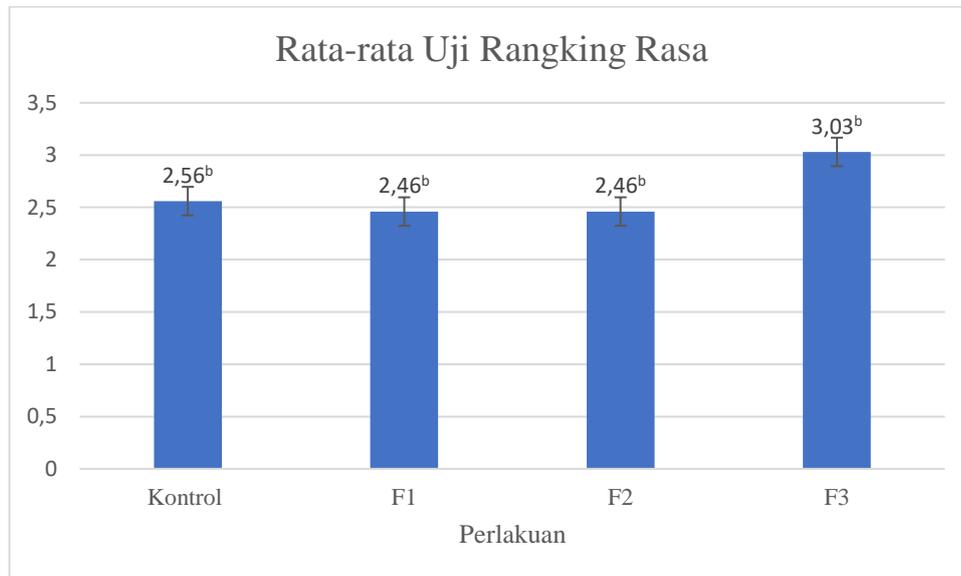
Rasa memegang peranan penting dalam suatu produk, produk dapat disukai dan diterima oleh panelis apabila memiliki rasa yang sesuai dengan selera panelis. Hasil analisis uji ranking biskuit baduta parameter rasa di sajikan pada Tabel 4.28 dan Gambar 4.28

Tabel 4.28 Hasil Analisis Uji Rangking Parameter Rasa

Rasa	Perlakuan			
	Kontrol	F1	F2	F3
Rata-rata	2,56 ^b	2,46 ^b	2,46 ^b	3,03 ^b
Std,Dev	0,81	0,86	0,73	0,88

Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spiriluna platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang beda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05)



Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang beda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 4.28 Rata-rata Uji Ranging Parameter Rasa

Rasa pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Hasil uji hedonik parameter aroma pada tabel diatas menunjukkan memiliki nilai kesukaan tertinggi pada perlakuan F3 (3,03) kemungkinan memiliki aroma khas dari *Spirulina platensis* paling tinggi, Pembentukan rasa adalah akibat adanya reaksi Maillard yang lebih banyak terjadi pada biskuit dengan konsentrasi bekatul tinggi sehingga cita rasa yang terbentuk lebih kuat (Sarhini, et al., 2009). Reaksi Maillard pada biskuit kemungkinan juga dipengaruhi oleh kandungan asam amino Spirulina yang mencapai 47% dari total proteinnya (Soni et al., 2017) sehingga membentuk rasa khas yang masih asing bagi

panelis. Masih diperlukan perbaikan formula untuk meningkatkan penerimaan rasa dari biskuit baduta stunting.

2) Uji Ranging Parameter Tekstur

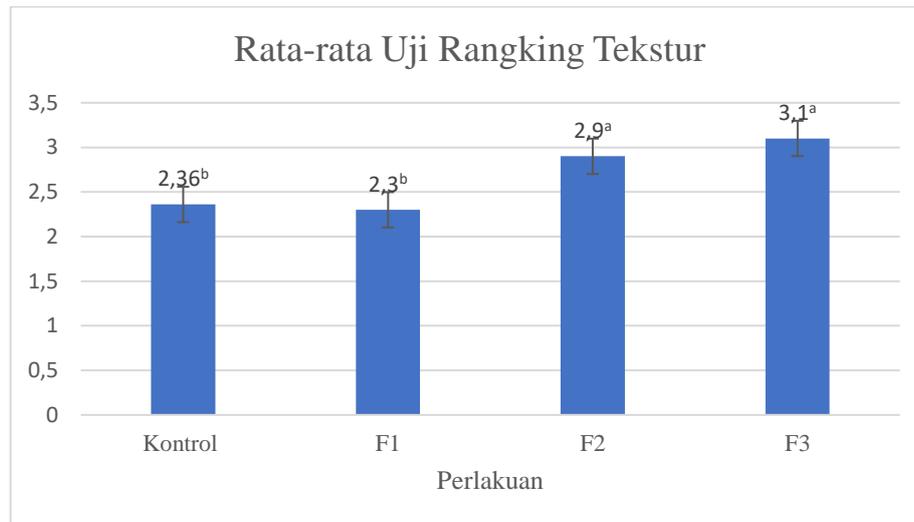
Tekstur merupakan salah satu aspek penilaian yang penting dalam penampilan produk yang meliputi kepulenan dan kelengketan. Pengujian ini dilakukan dengan memanfaatkan indra manusia dalam mengidentifikasi atribut sensoris produk pangan karena belum ada alat yang dapat menggantikan kepekaan indra manusia. Hasil analisis uji ranking parameter tekstur disajikan pada Tabel 4.29 dan Gambar 4.29

Tabel 4.29 Hasil Analisis Uji Ranging Parameter Tekstur

Tekstur	Perlakuan			
	Kontrol	F1	F2	F3
Rata-rata	2,36 ^b	2,3 ^b	2,9 ^a	3,1 ^a
Std,Dev	0,99	0,98	0,75	0,88

Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spiriluna platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang beda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)



Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spirulina platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang beda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 4.29 Rata-rata Uji Rangkaing Parameter Tekstur

Tekstur pada perlakuan dengan perbandingan tepung beras hitam dan suweg dengan penambahan *Spirulina platensis* pada Kontrol (50:50:0), F1 (40:59:1), F2 (40:58:2), F3 (40:57:3). Hasil uji rangking parameter tekstur memiliki nilai tertinggi pada perlakuan F3 karena tekstur yang dihasilkan lumer di mulut. Tekstur biskuit dipengaruhi oleh kemampuan penyerapan air adonan yang biasanya dilakukan oleh gluten tepung terigu. Semakin banyak gluten, maka air yang terikat akan semakin banyak. Jika tepung terigu disubstitusi oleh tepung beras hitam, maka kandungan gluten dan air yang diserap akan lebih sedikit. Ketika dilakukan pemanggangan maka kandungan air yang sedikit tersebut akan lebih mudah diuapkan (Fatkurahman *et al.*, 2012). Biskuit akan menjadi lebih renyah. Rendahnya skor tesktur pada perlakuan konsentrasi tepung beras hitam yang tinggi

kemungkinan disebabkan karena tekstur biskuit menjadi terlalu mudah hancur sehingga kurang disukai panelis.

3) Hasil Biskuit Baduta Stunting Tahap II



Berdasarkan hasil uji fisik yang meliputi nilai L*, a* dan b*, uji kimia meliputi kadar protein dan kadar karbohidrat dan uji sensoris meliputi uji hedonik, mutu hedonik dan uji ranking, didapatkan kesimpulan hasil karakteristik mutu biskuit baduta stunting terbaik yang disajikan pada Tabel 4.30

Penelitian Tahap I

Tabel 4.30 Hasil Kompilasi Karakteristik Biskuit Baduta Stunting

Kompilasi Hasil Karakteristik Mutu Biskuit Baduta Stunting						
Parameter/ Perlakuan	Kontrol	P1	P2	P3	P4	Hasil Terbaik
Sifat Sensori						
1. Uji Hedonik						
a. Warna	5,3	3,8	3,9	3,8	4	P4
b. Aroma	4,8	3,3	3,4	3,2	3,8	Kontrol
c. Tekstur	4,9	4,2	4,03	3,7	4,3	Kontrol
d. Rasa	5,2	3,7	4,1	3,9	4,4	Kontrol
e. After Taste	4,8	3,7	4,1	4	4,4	Kontrol

Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spiriluna platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang dikuti dengan huruf yang beda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Hasil yang diperoleh pada Tabel 4.30 analisis sensoris terbaik pada biskuit baduta stunting Kontrol.

Penelitian Tahap II

Tabel 4.31 Hasil Kompilasi Karakteristik Biskuit Baduta Stunting

Kompilasi Hasil Karakteristik Mutu Biskuit Baduta					
Parameter/Perlakuan	Kontrol	F1	F2	F3	Hasil Terbaik
Sifat Fisik					
1. Uji Warna					
a. Nilai L*	15,8	15,54	15,65	15,91	F3
b. Nilai a*	12,91	9,42	9,09	5,03	Kontrol
c. Nilai b*	5,53	4,74	2,56	4,5	Kontrol
Hasil Karakteristik Mutu Sifat Fisik Biskuit Baduta					
Kesimpulan	Kontrol				
Sifat Kimia					
1. Kadar Air	18,08	15,05	14,16	16,74	Kontrol
2. Kadar Abu	3,35	3,13	2,13	2,29	Kontrol
3. Kadar Lemak	18,75	21,17	26	16,25	F2
4. Kadar Protein	5,76	5,75	6,39	6,85	F3
5. Kadar Karbohidrat	54,06	54,67	51,29	58,28	F3
6. Tekstur	117,74	310,07	205,54	211,94	F1
7. Kadar Fe	0,043	0,043	0,005	0,013	F1
8. Antosianin	14,92	14,25	13,15	12,21	Kontrol
9. aktivitas Antioksidan	32,75	41,95	46,80	54,72	F3
10. Serat Pangan	3,23	9,62	8,86	9,95	F3
Hasil Karakteristik Mutu Sifat Kimia Biskuit Baduta					
Kesimpulan	F3				
Sifat Sensori					
1. Uji Hedonik					
a. Warna	3,5	3,63	3,56	3,15	F1
b. Aroma	3,23	3,16	3	3,03	Kontrol
c. Tekstur	3,1	2,56	3,3	3,6	F3
d. Rasa	3,73	3,1	3,23	3,27	Kontrol
2. Uji Mutu Hedonik					
a. Warna	1,07	2,83	2,37	4,3	F3
b. Aroma	2,7	1,8	3,03	2,27	F2
c. Tekstur	2,8	2,57	3,1	2,63	F2
d. Rasa	3,23	3,5	3,3	3,3	F1
3. Uji Ranking					
a. Tekstur	2,36	2,3	2,9	3,1	F3
b. Rasa	2,56	2,46	2,46	3,03	F3
Hasil Karakteristik Mutu Sifat Sensori Biskuit Baduta					
Kesimpulan	F3				

Sumber : Hasil Analisis

Keterangan : Perlakuan tepung beras hitam : tepung suweg : *Spiriluna platensis*, Kontrol (50:50:0) F1 (50:49:1), F2 (50: 48: 2), F3 (50:47:3). Rata-rata diperoleh tiga ulangan, angka yang diikuti dengan huruf yang beda menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

Hasil yang diperoleh pada Tabel 4.31 analisis fisik terbaik pada biskuit baduta stunting Kontrol , analisis kimia terbaik pada F3, serta analisis sensoris terbaik pada biskuit baduta stunting F3.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Biskuit baduta stunting berbasis tepung beras hitam, suweg berpengaruh pada sifat sensori perlakuan (F3) 50:50 paling disukai panelis.
2. Suplementasi *Spirulina platensis* pada biskuit baduta stunting berbasis tepung beras hitam, suweg, berpengaruh terhadap karakteristik fisik tekstur pada F1, sifat kimia kadar protein, karbohidrat, antosianin, aktivitas antioksidan, serat pangan pada perlakuan (F3). Sifat sensori pada uji hedonik, mutu hedonik dan uji ranking paling disukai pada perlakuan (F3).
3. Suplementasi biskuit baduta stunting berbasis tepung beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis* memenuhi syarat mutu SNI 01-7111.2-2005 meliputi kadar Protein (F3), karbohidrat, serat pangan, aktivitas antioksidan. Kadar protein yang lebih tinggi (6,85%) berpotensi untuk mencegah dan memperbaiki stunting baduta.

B. SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui analisis kimia pada penelitian tahap I
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut analisis kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar Fe, kadar aktivitas antosianin, biskuit baduta berbasis tepung beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis*
3. Pada saat pembuatan biskuit baduta saat proses pencampuran bahan-bahan pengadukan harus lebih lama supaya adonan tercampur rata dan juga pada saat penambahan *Spirulina platensis* supaya adonan biskuit menjadi homogen. Perlakuan waktu pengovenan yang berbeda pasti berpengaruh terhadap biskuit sehingga makin lama pengovenan maka biskuit kering tetapi suhu harus tetap sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi HA, Dewi S, & Zakianis. 2007, 'Pemanfaatan *Spirulina platensis* Sebagai Suplemen Protein Sel Tunggal Pst', Mencit Mus musculus, *Jurnal Makara. Kesehatan*, vol,11, no,1, hh 44-49.
- Addini I, Saputra D, Ilhamdy AF, & Julianto T, 2017, 'Pertumbuhan mikroalga *Spirulina platensis* yang dikultur dengan media teknis', *Jurnal Intek Akuakultur*, vol,1 no,1, hh, 51- 52.
- Augustine D, Ayi R, & Dahlia W, 2012, 'Laju Pertumbuhan Spesifik dan Kandungan Asam Lemak pada Mikroalga *Spirulina platensis*, *Isochrysis* sp. dan *Porphyridium cruentum*', *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan*, vol, 17, no, 3, hh, 125-131.
- Augustyn, GH, Tuhumury, HCD, & Dahoklory, M, 2017, 'Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Kimia Biskuit Mocaf, Modified Cassava Flour', *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 6, no, 2, hh, 52-58.
- Azmy, U, & Mundiastuti, L, 2018, 'Konsumsi zat gizi pada balita stunting dan non-stunting di kabupaten bangkalan', *Amerta Nutrition*, vol, 2, no, 3, hh, 292-298.
- Astawan, M, & Febrinda, E, 2010, '*Potensi Bekatul Beras sebagai Ingridient Pangan dan Produk Pangan Fungsional Pangan*', vol, 19, no,1, hh, 14-21.
- Ali, S,K, & Saleh, A,M, 2012, 'Spirulina an Overview. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*', vol, 4, no 3, hh, 9-15.
- Astawan, M, 2009, 'Persyaratan Gizi MP-ASI. Dalam. Sugiyono ,Ed, Modul Studi Operasional Pengadaan MP-ASI Lokal Melalui Pemberdayaan Agroindustri Kecil dalam Rangka Peningkatan Status Gizi Baduta Secara Terpadu. Institut Pertanian Bogor.
- Akujobi, I, 2018, 'Nutrient Composition and Sensory Evaluation of Cookies Produced from Cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium*) and Tiger Nut (*Cyperus esculentus*) Flour Blends', *International Journal of Innovative Food, Nutrition, and Sustainable Agriculture*', vol ,6, no, 3, hh, 33– 39.
- Ambrozova JV, Misurcova L, Vicha R, Machu L, Samek D, Baron M, Micek J, Sochor J, Jurikova T, 2014, 'Influence of extractive solvents on lipid and fatty acids content of edible freshwater algal and seaweed products, the green

- microalga *Chlorella kessleri* and the cyanobacterium *Spirulina platensis*. *Molecules*, vol 19, no, 2, hh, 2344-2360.
- Akujobi, I. 2018. 'Nutrient Composition and Sensory Evaluation of Cookies Produced from Cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium*) and Tiger Nut (*Cyperus esculentus*) Flour Blends', *International Journal of Innovative Food, Nutrition, and Sustainable Agriculture*, vol 6, no, 3, hh 33– 39.
- Azis, A., Izzati, M., Haryanti, S, 2015, 'Aktivitas Antioksidan dan Nilai Gizi dari Beberapa Jenis Beras dan Millet Sebagai Bahan Pangan Fungsional Indonesi', *Jurnal Biologi Universitas Diponegoro* vol,10, no, 50 hh, 150-160.
- Bindels, L. B., Backer, F.& Delzenne, N. M, 2013, 'Polyphenol-rich extract of pomegranate peel alleviates tissue inflammation and hypercholesterolaemia in high-fat diet-induced obese mice : potential implication of the gut microbiota', *British Journal of Nutrition*, vol 109, hh 802–809.
- BSN, 1992, *Mutu dan Cara Uji Biskuit (SNI 01-2973-1992)*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- BSN, 1992, *Mutu dan Cara Uji Biskuit (SNI 01-2973-1992)*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- BSN, 2011, *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau sensori pada produk perikanan SNI 2346-2011*, Jakarta, Dewan Standardisasi Nasional.
- Christwardana, A & Hadiyanto, 2013, '*Spirulina platensis*, Potensinya Sebagai Bahan Pangan Fungsional', *Jurnal Aplikasi Teknol, Pang*, vol, 2, no 1, hh 1-4.
- Dewi, E. K., & Nindya, T. S, 2017, 'Hubungan Tingkat Kecukupan Zat Besi Dan Seng Dengan Kejadian Stunting Pada Balita 6-23 Bulan, Amerta Nutrition, vol, 1, no, 4, hh, 361-368.
- Friedmann, M., 2013. 'Rice Bran, Rice Bran Oils, and Rice Hulls: Composition, Food and Industrial Uses, and Bioactivities in Humans, Animals, and Cells', *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol 61, hh 10626-10641
- Ekawati, IGA, P,T, Ina, & ID,P, Kartika 2016, 'Aplikasi tepung suweg (*Amorphophallus campanulatus*) pregelatinisasi dengan tepung kelor (*Moringa oleifera*) pada pembuatan mie basah. Media Ilmiah Teknologi Pangan, PS Ilmu dan Teknologi Pangan vol, 3 , no, 1, hh, 62 – 70.

- Faridah, & Didah Nur, 2014, 'Sifat Fisikokimia Tepung Suweg *Amorphophallus campanulatus* BI dan Indeks Glikemiknya', *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, vol, 16, no, 3, hh 1-5.
- Fathonah, S., & Muvida, F. A, 2015, 'Mung Bean Biscuits For Early Childhood. Unnes International Conference on Research Innovation & Commercialization For The Better Life', hh 411–414.
- Hasbullah, UHA. dan R. Umiyati, 2017, 'Perbedaan Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris Tepung Umbi Suweg (*Amorphophallus campamulatus* BI) pada Fase Dorman dan Vegetatif. *Planta Tropika: Jurnal Agrosains, Journal of Agro Science*', vol 5 no 2, hh 70-78.
- Hasbullah, UHA. dan R. Umiyati, 2017, 'Perbandingan Warna Tepung Suweg Fase Dorman dan Vegetatif Secara Instrumental dan Sensoris. *Agrisaintifika Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*', vol, 1 no, 1, hh 64-69.
- Hidayat, R, Sugitha, M, & Wiadnyani, S, 2019, 'Pengaruh Perbandingan Tepung beras Hitam *Oryza sativa* L. Indica Dengan Terigu Terhadap Karakteristik Bakpao Effect of Ratio of Black Rice Flour *Oryza sativa* L. indica with Wheat Flour on the Characteristic of Bakpao', *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, vol, 8, no 2, hh 207–215.
- Hosoda, K., Sasahara, H., Matsushita, K., & Tamura, Y. 2018. 'Anthocyanin and proanthocyanidin contents , antioxidant activity , and in situ degradability of black and red rice grains', '*Journal Asian-Australian Journal Of Animal Science*', vol,31, no, 8, hh 1213–1220.
- Kristianto, Yonatan. 2013, 'Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Ibu dalam Pemberian Makanan Pendamping ASI Pada Bayi Umur 6 – 36 Bulan. *Jurnal STIKES*,'vol 6, no, 1, hh 25-50.
- Kristamtini K., Taryono & Panjisakti B., Rudi H.M, 2014, 'Beras Hitam Sumber Antosianin dan Prospeknya Sebagai Pangan Fungsional', *Jurnal penelitian dan pengembangan pertanian*, vol, 33, no 1, hh 40-49.
- Prabowo, A.Y, T. Estiasih, I. Purwatiningrum, 2014, 'Umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) sebagai bahan pangan mengandung senyawa bioaktif: kajian Pustaka,' *Jurnal Pangan dan Agroindustri* vol, 2, no, 3, hh 129-135.
- Richana, N dan T.C Sunarti, 2004. 'Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Ganyong,Suweg, Ubi Kelapa, dan Gembili. *J.Pascapanen*', vol, 1 no, 1 hh 29-37.

- Septiani, D., Y. Hendrawan, dan R. Yulianingsih. 2015. 'Uji karakteristik fisik, kimia dan organoleptik pembuatan tepung umbi suweg (*Amorphophallus campanulatus B*', vol 3 no 1, hh 50-70.
- Rustanti, N, Noer,R, & Nurhidayati, 2012, '*Daya terima dan kandungan zat gizi biskuit bayi sebagai makanan pendamping asi dengan substitusi tepung labu kuning Cucurbita moshchata dan tepung ikan patin Pangasius spp*', Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, vol.1, no 3, hh 59-64.
- Richana, N & T.C Sunarti, 2004, 'Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Ganyong,Suweg, Ubi Kelapa, dan Gembili. J.Pascapanen', vol.1, no 1 hh. 29-37
- Irmayanti, O, Hermanto, & Asyik, N, 2017, 'Analisis Organoleptok dan Proksimat Biskuit Berbahan Dasar Ubi Jalar *Ipomea batatas L* Dan Kacang Hijau *Phaseolus radiatus L*. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, vol, 2, no 2, hh 413–424.
- Irmae, Tifauzah, N., & Oktasari, R, 2018, 'Variasi Campuran Tepung Terigu Dan Tepung Kacang Hijau Pada Pembuatan Nastar Kacang Hijau (*Phaseolus radiates*) Memperbaiki Sifat Fisik dan Organoleptik Nastar Cookies Properties Properties Pendahuluan Bahan makanan tinggi zat besi selain ditemukan pada. *Jurnal Nutrisia* ', vol 20 no2, hh77–82.
- Irmayanti, W. O., Hermanto, & Asyik, N, 2017, 'Analisis Organoleptok dan Proksimat Biskuit Berbahan Dasar Ubi Jalar (*Ipomea batatas L*) Dan Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L*). *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*', vol 2 no2, hh 413–424.
- Nurlaili E P Astuti M MarsoY & Naruki S, 2016 'An Aqueous Extract of Black Rice Bran from the Cibeusi Variety Prevent Anemia and Hypertriglyceridemia in Rats Pakistan J. Nutr'. Vol 15 no 9, hh 837–45
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). 2013. 'Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI' tahun 2013. Jakarta.
- Rustanti, N., Noer, E.R., Nurhidayati., 2012. Daya terima dan kandungan zat gizi biskuit bayi sebagai makanan pendamping asi dengan substitusi tepung labu kuning (*Cucurbita moshchata*) dan tepung ikan patin (*Pangasius spp*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, vol,1,no,3, hh, 59-64.
- Yudiati, E., S. Sedjati, dan R. Agustian. 2011, Aktivitas antioksidan dan toksisitas ekstrak methanol dan pigmen kasar *Spirulina sp*. *Ilmu Kelautan*, vol, 16, no,4, hh,187-192.

Oktarina, F.S., 2013, 'Formula biskuit kaya protein berbasis spirulina dan kerusakan mikrobiologis selama penyimpanan. Dalam skripsi, Bogor, IPB Bogor

Orowitzka,"M.A."1994."Products"from"Algae."In"S. M."Phang," L. Y."Kun,"M. A."Borowitzka,"and"B. A."Whitton"eds."In." Proc." 1st" AsiaPPacific" Conference"on"Algal"Biotechnology."Kuala"Lumpur,"Malaysia."Universit y"of" Malaya

Winarno, F.G., 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Bogor, MBrio Press.

Zawistowski J, Kopec A & Kitts DD. 'Effects of a Black Rice Extract (*Oryza sativa* L. indica) on Cholesterol Levels and Plasma Lipid Parameters in Wistar Kyoto Rats. *Journal of Functional Foods*', vol 2009 no, 1, hh 50-56.

LAMPIRAN

Penelitian Tahap I

Lampiran 1. Prosedur Analisis

A. Analisis Sifat Fisik

1. Uji Warna Metode *color reader* (Sulasih dkk., 2018)

Pengujian warna mengacu pada penelitian yang pernah dilakukan oleh Sulasih, dkk. (2018). Pada sampel biskuit baduta menggunakan *alat color reader* TCR 200, dilakukan kalibrasi alat terlebih dahulu sebelum digunakan. Pengukuran diawali dengan standarisasi alat menggunakan keramik standar warna putih dan hitam yang memiliki nilai L^* , a^* dan b^* . L merupakan tingkat kecerahan apabila nilai menunjukkan positif maka berarti cerah apabila negatif maka suram ($L^*= 0$ menunjukkan hitam sempurna dan $L^*= 100$ menunjukkan putih sempurna); a^* merupakan tingkat kemerahan atau kehijauan, apabila nilai menunjukkan positif maka berarti merah namun jika negatif maka berarti hijau. b^* merupakan tingkat kekuningan atau kebiruan, apabila nilai positif maka berarti kuning, jika negatif maka berarti biru. Dekatkan lensa alat pada sampel, kemudian tekan tombol untuk mengetahui warnanya dan menuliskan hasil pengukuran warna pada buku catatan.

B. Uji Sifat Kimia

1. Kadar Air (AOAC, 2005)

Analisis kadar air dapat dilakukan dengan metode pemanasan atau pengeringan yang sering disebut termogravimetri adalah metode yang dilakukan menggunakan suhu oven 100⁰C-105⁰C selama 3-5 jam tergantung bahan. Memanaskan oven lalu memasukkan botol timbang tertutup (*vochdost*) dalam oven dan mengeringkannya dengan suhu 102-105⁰C selama 30 menit, setelah itu, meletakkan botol timbang tertutup (*vochdost*) yang sudah kering dalam desikator selama 30 menit, setelah itu dilakukan penimbangan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan untuk mendapatkan berat botol yang konstan, preparasi sampel dengan menimbang 2-4 g kue semprit kemudian pengovenan selama 6 jam, setelah 6 jam, meletakkan botol timbang tertutup (*vochdost*) pada desikator selama 30 menit selanjutnya menimbang kembali dengan pengulangan 3 kali ulangan. Kadar air dapat diketahui melalui rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat sampel}} \times 100 \%$$

2. Analisis Kadar Abu (AOAC, 2005)

Analisis kadar abu dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral yang terdapat pada sampel uji. Cara uji yaitu pengovenan cawan porselein selama 30 menit dengan suhu 105⁰C, setelah itu meletakkannya dalam desikator selama 15 menit kemudian menimbang cawan tersebut. Penimbangan sampel sebanyak 2 g lalu memasukannya dalam cawan, setelah itu dilakukan proses pengabuan dengan tanur

listrik dengan suhu 600°C selama 2 jam atau sampai terbentuk abu berwarna putih. Setelah itu memasukkan cawan dalam desikator selama 30 menit dan menit dan menimbang cawan porselein yang berisi abu. Perhitungan rumus untuk analisis kadar abu dapat dilihat sebagai berikut :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(\text{Berat cawan + Abu}) - (\text{Berat cawan})}{(\text{Berat sampel (g)})} \times 100\%$$

3. Analisis Kadar Lemak (AOAC 2005)

Uji kadar lemak pada biskuit baduta tepung beras hitam dan suweg berbasis *Spirulina platensis* menggunakan metode soxhlet. Prinsip analisis ini yaitu pengeskrakan lemak dengan pelarut hexan, setelah pelarutnya diuapkan, lemak dapat ditimbang dan dihitung persentasenya. Lemak yang dihasilkan adalah lemak kasar.

Pengeringan lemak dalam oven bersuhu 105°C selama 30 menit, lalu dilakukan pendinginan dalam desikator selama 15 menit dan dilakukan penimbangan (A). Penimbangan sampel sebanyak 5 g (S) lalu dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan ke dalam selongsong lemak. Selongsong lemak ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam alat tabung soxhlet, lalu disiram dengan pelarut lemak (n-hexan), kemudian tabung tersebut dipasangkan pada alat destilasi soxhlet. Labu lemak yang sudah disiapkan kemudian dipasangkan pada alat destilasi di atas pemanas listrik bersuhu sekitar 80 °C. Refluks dilakukan selama minimum 5 jam sampai pelarut turun kembali ke labu lemak hingga berwarna jernih. Pelarut yang ada dilabu lemak tersebut di destilasi, selanjutnya memanaskan labu yang berisi hasil ekstraksi dalam oven pada suhu 105

°C selama 60 menit atau sampai beratnya konstan. Kemudian labu lemak didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit dan dilakukan penimbangan (B).

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{(B-A)}{g \text{ sampel}} \times 100\%$$

4. Analisis Kadar Protein (AOAC 2005)

Penentuan kadar protein dilakukan dengan metode *kjeldahl*. Prinsip analisis ini adalah dengan menetapkan protein berdasarkan oksidasi bahan-bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi ammonia. Selanjutnya ammonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk ammonium sulfat. Setelah larutan menjadi basa, ammonia diuapkan untuk diserap dalam larutan asam borat. Jumlah nitrogen yang terkandung ditentukan dengan titrasi HCl.

Cara penentuan kadar protein dilakukan berdasarkan metode *kjeldahl*. Prinsip analisis protein meliputi dekstruksi, destilasi dan titrasi. Pada tahap dekstruksi, penimbangan sampel sebanyak 0,1-0,5 g kemudian dimasukkan ke dalam labu *Kjeldahl*, setelah itu HgO 40 mg, K₂S₂O₄ 1,9 mg dan H₂SO₄ 2 ml juga dimasukkan ke dalam labu tersebut. Labu yang berisi larutan tersebut diletakkan pada alat pemanas dengan suhu 430°C di dalam ruang asam. Dekstruksi dilakukan hingga larutan menjadi bening (1-1,5 jam). Hasil dekstruksi didinginkan dan diencerkan dengan 10-20 ml aquades secara perlahan.

Tahap destilasi dimulai dengan persiapan alat destilasi. Setelah persiapan dilakukan, analisis dimulai dengan sampel yang telah didekstruksi. Labu *kjeldahl* yang berisi sampel hasil dekstruksi dipindahkan ke alat destilasi, cuci dan bilas labu 5-6 kali dengan 1-2 ml air aquades lalu pindahkan pula air cucian dan bilasan tersebut ke dalam alat destilasi. Letakkan Erlenmeyer 125 ml berisi 5 ml larutan

HBO₃ dan 2- 4 tetes indikator (campuran 2 bagian merah metal 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian biru metilen 0,2% dalam alcohol), sesaat sebelum destilasi dimulai, ujung kondensor harus terendam dibawah larutan H₃BO₃. Tambahkan sampel hasil dekstruksi yang telah di pindahkan dengan 8-10 ml larutan NaOH-Na₂S₂O₃, kemudian lakukan destilasi sampai tertampung kira-kira 15 ml destilat dalam Erlenmeyer. Bilas tabung kondensor dengan air aquades, dan tampung bilasannya dalam Erlenmeyer yang sama. Encerkan isi Erlenmeyer sampai kira-kira 50 ml, selanjutnya masuk kedalam tahap titrasi.

Titrasi dilakukan pada sampel yang telah didestilasi dengan meneteskan HCl 0,02 N dari buret. Titasi dilakukan hingga warna larutan sampel berubah menjadi merah jambu. Volume HCl yang digunakan di catat. Perhitungan kadar protein dapat diperoleh dengan :

$$\% N = \frac{(A-B) \times N \text{ HCl} \times 14}{\text{Mg sampel}} \times 100\%$$

Kadar Protein = % N x Faktor konversi

Keterangan :

A = ml titrasi sampel

B = ml titrasi blanko

Faktor konversi= 6,25

5. Analisis Kadar Fe

Kadar Zat Besi (Fe) Metode Spektrofometri Serapan Atom (SSA), Membuat larutan baku yaitu Larutan I : 1,0 mL larutan standar besi 100 ppm dipipet kedalam labu takar 10 mL. Larutan II : 2,0 mL larutan standar besi 100 ppm dipipet kedalam labu takar 10 mL Larutan II : 3,0 mL larutan standar besi 100 ppm dipipet kedalam labu takar 10 mL Larutan II : 4,0 mL larutan standar besi 100 ppm dipipet kedalam labu takar 10 mL 5 mL larutan asam nitrat (HNO₃ 65%) ditambahkan kedalam

larutan I, II, III, IV. Larutan I, II, III, dan IV masing-masing diencerkan sampai tanda batas dengan menggunakan air bebas mineral (Aquadex) Larutan V : 5 mL larutan asam nitrat (HNO₃ 65%) dipipet kedalam labu takar 10 mL dan diencerkan sampai tanda batas dengan menggunakan air bebas mineral (aquades). Larutan sampel 50 mL larutan sampel yang akan dianalisis dimasukkan kedalam labu takar. 5 mL larutan asam nitrat (HNO₃ 65%) ditambahkan ke dalam larutan sampel. Larutan sampel diencerkan sampai tanda batas dengan menggunakan air bebas mineral (aquades). Alat AAS disiapkan dengan mengatur/men -setting lampu Hollow Cathode, laju udara dan laju bahan bakar. Memastikan lampu alat AAS telah tersambung dengan komputer yang akan digunakan untuk mencatat hasil analisis. Larutan I, II, III, IV, V dan sampel dianalisis dengan menggunakan AAS. Mencatat nilai absorbance dari masing-masing larutan. Membuat kurva absorbance-[Fe]. Mencatat konsentrasi Fe dalam sampel dengan menggunakan ekstrapolasi. Hasil yang diperoleh kemudian dimasukkan dalam rumus.

6. Analisis Kadar Antioksidan

Untuk penentuan aktivitas antioksidan masing-masing konsentrasi dipipet sebanyak 1 mL larutan sampel dengan pipet mikrodan masukan ke dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan 4 mL larutan DPPH 50 µM. Campuran dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit ditempat gelap, serapan diukur dengan spektrofotometer UV - Vis pada panjang gelombang 514 nm. Aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh besarnya hambatan serapan radikal DPPH melalui perhitungan persentase (%) inhibisi serapan DPPH dengan menggunakan rumus (Molyneux, 2004) :

% Inhibisi = $(\text{Absorban blanko} - \text{Absorban sampel}) / \text{Absorban blanko} \times 100\%$

Keterangan

Absorban blanko : Serapan radikal DPPH 50 μM pada panjang gelombang maksimal (514 nm).

Absorban sampel : Serapan sampel dalam radikal DPPH 50 μM pada panjang gelombang maksimal (514 nm).

Nilai IC₅₀ masing-masing konsentrasi sampel dihitung dengan menggunakan rumus persamaan regresi linier. Konsentrasi sampel sebagai sumbu x dan % inhibisi sebagai sumbu y. Dari persamaan: $Y = a + bX$

Untuk penentuan nilai IC₅₀ dapat dihitung dengan menggunakan rumus: $IC_{50} = \left(\frac{50 - a}{b} \right)$

Keterangan :

Y = % Inhibisi (50)

a = Intercept (perpotongan garis di sumbu Y)

b = Slope (kemiringan)

X = Konsentrasi

7. Analisis Kadar Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) secara spektrofotometri UV-Vis. Aktivitas antioksidan dari ekstrak sampel ditentukan dengan mengukur konsentrasi radikal DPPH sebagai berikut:

- 1) Sebanyak 1 g sampel ditambahkan 3,9 ml larutan DPPH (0,025 g/L) dalam methanol, kemudian dikocok

- 2) Absorbansi diukur setelah 30 menit pada temperatur ruang pada panjang gelombang 517 nm
- 3) Sebagai blanko digunakan methanol dengan pengerjaan yang sama seperti tersebut di atas

Besarnya persentase pengikatan radikal bebas dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Penghambatan} = \frac{\text{Absorban blanko} - \text{Absorban sampel}}{\text{Absorban blanko}} \times 100\%$$

Keterangan:

Absorban blanko: Serapan radikal DPPH 50 μM pada panjang gelombang maksimal (517 nm).

Absorban sampel: Serapan sampel dalam radikal DPPH 50 μM pada panjang gelombang maksimal (517 nm).

8. Analisis Serat Pangan

Dihaluskan bahan dan ditimbang 2 gram, dipindahkan ke dalam erlenmeyer 600 ml, ditambahkan 200 ml larutan H₂SO₄ mendidih (1.25 g H₂SO₄ pekat/100 ml = 0.25 N H₂SO₄) selama 30 menit dengan kadangkala digoyang-goyangkan. Disaring suspensi melalui kertas saring dan residu yang tertinggal dalam erlenmeyer dicuci dengan aquades mendidih. Cucilah residu dalam kertas saring sampai air cucian tidak berasam lagi. Dipindahkan secara kuantitatif residu dari kertas saring kedalam erlenmeyer kembali dengan spatula, sisanya dicuci dengan larutan NaOH mendidih (1.25 g NaOH/100 ml = 0.31 N NaOH) sebanyak 200 ml sampai semua residu masuk kedalam erlenmeyer. Didihkan dengan pendingin balik sambil kadangkala digoyang-goyangkan selama 30 menit. Saringlah melalui kertas

saring yang diketahui beratnya yang telah dipijarkan, sambil cuci dengan larutan K₂SO₄ 10%. Cuci residu dengan aquades mendidih dan kemudian dengan ±15 ml alkohol 95%. Dikeringkan kertas saring dengan isinya pada 110°C sampai berat konstan (1-2) jam, diinginkan dalam desikator dan ditimbang. Berat residu = berat kasar

9. Analisis Kadar Tekstur

Analisis kekerasan diperlukan untuk menentukan sifat fisik bahan yang berhubungan dengan daya tahan atau kekuatan suatu bahan terhadap tekanan. Analisis ini menggunakan alat yaitu texture analyzer. Texture analyzer adalah alat yang terkait dengan penilaian dari karakteristik mekanis suatu materi, di mana alat tersebut diperlakukan untuk menentukan kekuatan materi dalam bentuk kurva.

10. Analisis Kadar Karbohidrat (AOAC 2005)

Analisa karbohidrat dengan metode *by different* oleh Winarno (1997) dapat dihitung dengan persamaan:

% Kadar Karbohidrat = 100% - (kadar air + kadar abu + kadar lemak + kadar protein)

C. Uji Sensoris (Setyaningsih, dkk. 2010)

Sifat sensoris atau uji sensoris dilakukan dengan metode *affective test* (uji penerimaan) yang meliputi uji hedonik dan berdasarkan tingkat kesukaan panelis. Uji sensoris dilakukan terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa. Panelis yang dibutuhkan sebanyak 30 orang panelis semi terlatih melakukan pengujian terhadap produk biskuit baduta yang diberikan. Skala (skor) yang digunakan adalah (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) netral, (4) suka, (5) sangat suka.

FORMULIR UJI HEDONIK BISKUIT BAYI USIA 2 TAHUN BERBASIS
TEPUNG BERAS HITAM, TEPUNG SUWEG DAN *SPIRULINA PLATENSIS*

Nama Panelis :

Tanggal Pengujian :

Jenis Kelamin :

Deskripsi Produk : Nama produk adalah Biskuit Bayi Berbasis Tepung Beras Hitam, Tepung Suweg dan *Spirulina Platensis*, berikut ini disajikan beberapa sampel dengan berbagai taraf perlakuan. Perlakuan yang dilakukan adalah perbedaan perlakuan konsentrasi *Spirulina Platensis*

Instruksi : Berikan penilaian tingkat kesukaan (hedonik) saudara terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa berdasarkan skala (skor) penilaian berikut ini:

- (1) Sangat tidak suka
- (2) Tidak suka
- (3) Netral
- (4) Suka
- (5) Sangat suka

Kode Sampel	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
616				
326				
710				
525				

Komentar:

TTD Panelis

()

FORMULIR UJI MUTU HEDONIK BISKUIT BAYI USIA 2 TAHUN
BERBASIS TEPUNG BERAS HITAM, TEPUNG SUWEG DAN *SPIRULINA*
PLATENSIS

Nama Panelis :
 Tanggal Pengujian :
 Jenis Kelamin :
 Nama Produk : Biskuit Usia 2 Tahun Berbasis Tepung Beras Hitam,
 Tepung Suweg dan *Spirulina Platensis*

Dihadapan saudara/i disajikan 4 sampel biskuit bayi. Anda diminta memberikan penilaian terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa pada sampel tersebut. Penilaian dengan memberikan ceklist/contreng (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian saudara/i. Diharapkan saudara/i minum terlebih dahulu dengan air mineral sebelum mencoba perlakuan lain.

Parameter		Kode Sampel			
		616	326	710	525
Warna	Coklat Muda				
	Coklat				
	Coklat Kehijauan				
	Hijau Tua				
	Sangat Hijau				
Aroma	Sangat tidak khas <i>Spirulina Platensis</i>				
	Tidak khas <i>Spirulina Platensis</i>				
	Agak khas <i>Spirulina Platensis</i>				
	Khas <i>Spirulina Platensis</i>				
	Sangat khas <i>Spirulina Platensis</i>				
Tekstur	Sangat tidak renyah				
	Tidak renyah				
	Agak renyah				
	Renyah				
	Sangat renyah				
Rasa	Sangat tidak gurih				
	Tidak gurih				
	Agak gurih				
	Gurih				
	Sangat gurih				

TTD Panelis

()

UJI RANKING “BISKUIT BAYI USIA 2 TAHUN BERBASIS TEPUNG
BERAS HITAM, TEPUNG SUWEG DAN *SPIRULINA PLATENSIS*”

Nama Panelis :
 Tanggal Pengujian :
 Nama Produk : Biskuit Usia 2 Tahun Berbasis Tepung Beras Hitam,
 Tepung Suweg dan *Spirulina Platensis*

Aspek yang dianalisis : Rasa dan Tekstur

Disajikan 4 macam sampel, saudara diminta untuk memberikan penilaian karakteristik rasa gurih dan tekstur kerenyahan terhadap produk Biskuit Usia 2 Tahun Berbasis Tepung Beras Hitam, Tepung Suweg dan *Spirulina Platensis*. Berikanlah penilaian ranking dengan ketentuan sebagai berikut :

- | | |
|------------------|-------------------|
| Rasa: | Tekstur: |
| (1) Sangat gurih | (1) Sangat Renyah |
| (2) Gurih | (2) Renyah |
| (3) Netral | (3) Netral |
| (4) Tidak Gurih | (4) Tidak Renyah |

No.	Kode Sampel	Rasa Gurih	Tekstur (Kerenyahan)
1.	616		
2.	326		
3.	710		
4.	525		

Komentar:

TTD Panelis

()

Lampiran 2. Hasil Analisis Statistik

A. Analisis Data dan Statistik Sensori Biskuit Baduta

1. Analisis Sifat Sensori Uji Hedonik Biskuit Baduta

a. Uji Hedonik Parameter Warna

1) Data Uji Hedonik Parameter Warna

No	Nama	Perlakuan				
		Kontrol	F1	F2	F3	F4
1	Ivan Zamorano	5	4	4	4	4
2	Ratri Mudita	6	4	4	4	4
3	Melza Astri N	4	4	4	4	4
4	M Agus Niam	5	4	4	5	4
5	Nofia Maharani	7	3	3	2	2
6	Dian Y	4	3	3	3	3
7	Huzaifah Ribet A	5	4	4	4	4
8	Rizal Safero	5	4	3	3	3
9	Purwanto	5	4	6	5	6
10	Sigit Purnomo	5	4	6	5	6
11	Bagus Tegar Ardi P	5	4	3	4	4
12	Rizky Kurniawati	7	3	4	4	4
13	Ahmad Nabil Al Aflah	5	4	4	3	3
14	Muhammad Royyan	5	4	4	3	4
15	Edo Cahya R	5	6	3	5	3
16	Charaka Aditiamuti	4	3	6	5	4
17	Maria Kartika	7	4	3	6	3
18	Miranti Mandasari	5	4	5	2	3
19	Anggi Muktiani	3	5	2	6	2
20	Tiara Adisa Puspitasari	6	3	5	4	5
21	Jonatan	5	2	3	5	4
22	Nur Aliyah	5	5	4	2	5
23	Melanita Kristiani	6	3	3	3	4
24	Muhammad Rifki Fahrudin	6	5	5	4	5
25	Allan Bima Saputra	6	3	4	4	6
26	Nurul Maghfiroh	5	3	4	3	4
27	Nadya Winda	5	4	2	4	4
28	Muhammad Agung W K	6	4	5	4	6
29	Ellisya Widia	6	4	5	4	6
30	Rojas Herin	6	4	2	1	3
Jumlah		159	115	117	115	122
Rata- rata		5,3	3,8	3,9	3,8	4

2) Hasil Analisis Statistik Data Uji Hedonik Parameter Warna

Descriptives

warna

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	30	5.3000	.91539	.16713	4.9582	5.6418	3.00	7.00
f1	30	3.8333	.79148	.14450	3.5378	4.1289	2.00	6.00
f2	30	3.9000	1.12495	.20539	3.4799	4.3201	2.00	6.00
f3	30	3.8333	1.17688	.21487	3.3939	4.2728	1.00	6.00
f4	30	4.0667	1.14269	.20863	3.6400	4.4934	2.00	6.00
Total	150	4.1867	1.17231	.09572	3.9975	4.3758	1.00	7.00

warna

		N	Subset for alpha = 0.05	
perlakuan			1	2
Duncan ^a	f1	30	3.8333	
	f3	30	3.8333	
	f2	30	3.9000	
	f4	30	4.0667	
	kontrol	30		5.3000
	Sig.			.437

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.

ANOVA

warna

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	47.573	4	11.893	10.970	.000
Within Groups	157.200	145	1.084		
Total	204.773	149			

b. Uji Hedonik Parameter Aroma

1) Data Uji Hedonik Parameter Aroma

No	Nama	Perlakuan				
		Kontrol	F1	F2	F3	F4
1	Ivan Zamorano	4	3	3	4	4
2	Ratri Mudita	6	2	4	4	3
3	Melza Astri N	5	3	3	4	4
4	M Agus Niam	5	5	3	3	3
5	Nofia Maharani	7	1	4	4	5
6	Dian Y	4	3	2	2	4
7	Huzaifah Ribet A	5	2	4	3	2
8	Rizal Safero	3	2	6	5	3
9	Purwanto	6	4	2	5	6
10	Sigit Purnomo	6	2	2	3	5
11	Bagus Tegar Ardi P	3	2	5	2	5
12	Rizky Kurniawati	6	5	3	4	2
13	Ahmad Nabil Al Aflah	4	2	3	2	4
14	Muhammad Royyan	2	3	5	5	4
15	Edo Cahya R	5	4	2	5	3
16	Charaka Aditiyamuti	6	3	4	2	4
17	Maria Kartika	4	3	2	3	3
18	Miranti Mandasari	5	2	3	2	5
19	Anggi Muktiani	3	2	2	2	3
20	Tiara Adisa Puspitasari	7	2	2	4	5
21	Jonatan	6	3	1	3	4
22	Nur Aliyah	4	2	2	1	4
23	Melanita Kristiani	6	4	4	3	1
24	Muhammad Rifki Fahrudin	5	4	3	5	5
25	Allan Bima Saputra	4	3	2	3	5
26	Nurul Maghfiroh	4	3	6	3	3
27	Nadya Winda	4	4	6	2	3
28	Muhammad Agung W K	4	4	6	2	5
29	Ellisya Widia	4	4	6	3	5
30	Rojas Herin	7	4	3	3	3
Jumlah		144	90	103	96	115
Rata- rata		4,8	3	3,4	3,2	3,8

2) Hasil Analisis Statistik Data Uji Hedonik Parameter Aroma

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	30	4.8000	1.29721	.23684	4.3156	5.2844	2.00	7.00
f1	30	3.0000	1.01710	.18570	2.6202	3.3798	1.00	5.00
f2	30	3.4333	1.50134	.27411	2.8727	3.9939	1.00	6.00
f3	30	3.2000	1.12648	.20567	2.7794	3.6206	1.00	5.00
f4	30	3.8333	1.14721	.20945	3.4050	4.2617	1.00	6.00
Total	150	3.6533	1.37077	.11192	3.4322	3.8745	1.00	7.00

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	60.840	4	15.210	10.064	.000
Within Groups	219.133	145	1.511		
Total	279.973	149			

aroma

		N	Subset for alpha = 0.05		
perlakuan			1	2	3
Duncan ^a	f1	30	3.0000		
	f3	30	3.2000	3.2000	
	f2	30	3.4333	3.4333	
	f4	30		3.8333	
	kontrol	30			4.8000
	Sig.			.201	.060

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.

c. Uji Hedonik Parameter Tekstur

1) Data Uji Hedonik Parameter Tekstur

No	Nama	Perlakuan				
		Kontrol	F1	F2	F3	F4
1	Ivan Zamorano	5	5	6	5	6
2	Ratri Mudita	5	5	3	3	5
3	Melza Astri N	5	4	4	3	3
4	M Agus Niam	4	5	6	5	6
5	Nofia Maharani	5	6	5	2	2
6	Dian Y	5	2	3	4	3
7	Huzaifah Ribet A	5	4	4	4	4
8	Rizal Safero	5	5	4	4	4
9	Purwanto	5	5	6	6	5
10	Sigit Purnomo	4	5	6	6	6
11	Bagus Tegar Ardi P	6	2	3	3	4
12	Rizky Kurniawati	6	5	2	5	2
13	Ahmad Nabil Al Aflah	3	5	3	3	3
14	Muhammad Royyan	6	2	2	2	4
15	Edo Cahya R	5	4	3	3	4
16	Charaka Aditiamuti	2	4	4	4	6
17	Maria Kartika	4	4	5	4	3
18	Miranti Mandasari	6	5	3	3	5
19	Anggi Muktiani	3	2	1	1	1
20	Tiara Adisa Puspitasari	6	6	5	4	6
21	Jonatan	3	4	7	5	5
22	Nur Aliyah	6	5	4	2	6
23	Melanita Kristiani	6	2	3	3	4
24	Muhammad Rifki Fahrudin	5	4	4	2	5
25	Allan Bima Saputra	4	5	3	4	3
26	Nurul Maghfiroh	5	4	3	4	3
27	Nadya Winda	6	4	2	4	2
28	Muhammad Agung W K	5	4	7	4	6
29	Ellisya Widia	5	4	7	4	6
30	Rojas Herin	7	7	3	7	7
Jumlah		147	128	121	113	129
Rata- rata		4,9	4,2	4,03	3,7	4,3

2) Hasil Analisis Statistik Data Uji Hedonik Parameter Tekstur

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	30	4.9000	1.12495	.20539	4.4799	5.3201	2.00	7.00
f1	30	4.2667	1.25762	.22961	3.7971	4.7363	2.00	7.00
f2	30	4.0333	1.62912	.29743	3.4250	4.6417	1.00	7.00
f3	30	3.7667	1.33089	.24299	3.2697	4.2636	1.00	7.00
f4	30	4.3000	1.55696	.28426	3.7186	4.8814	1.00	7.00
Total	150	4.2533	1.42455	.11631	4.0235	4.4832	1.00	7.00

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21.173	4	5.293	2.729	.031
Within Groups	281.200	145	1.939		
Total	302.373	149			

tekstur

		N	Subset for alpha = 0.05	
perlakuan			1	2
Duncan ^a	f3	30	3.7667	
	f2	30	4.0333	
	f1	30	4.2667	4.2667
	f4	30	4.3000	4.3000
	kontrol	30		4.9000
	Sig.			.181

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.

d. Uji Hedonik Parameter Rasa**1) Data Uji Hedonik Parameter Rasa**

No	Nama	Perlakuan				
		Kontrol	F1	F2	F3	F4
1	Ivan Zamorano	5	5	4	3	4
2	Ratri Mudita	5	5	4	4	5
3	Melza Astri N	5	3	5	4	4
4	M Agus Niam	6	3	5	5	6
5	Nofia Maharani	5	2	4	3	5
6	Dian Y	5	3	3	3	4
7	Huzaifah Ribet A	6	4	4	4	4
8	Rizal Safero	5	2	3	4	3
9	Purwanto	5	5	6	6	6
10	Sigit Purnomo	5	6	6	6	6
11	Bagus Tegar Ardi P	6	2	3	5	5
12	Rizky Kurniawati	5	5	2	2	2
13	Ahmad Nabil Al Aflah	4	4	2	2	5
14	Muhammad Royyan	6	3	2	3	4
15	Edo Cahya R	6	3	3	4	3
16	Charaka Aditiamuti	4	4	5	5	5
17	Maria Kartika	5	4	5	5	4
18	Miranti Mandasari	6	5	3	3	4
19	Anggi Muktiani	4	3	2	2	1
20	Tiara Adisa Puspitasari	6	5	5	6	6
21	Jonatan	2	4	4	4	4
22	Nur Aliyah	7	3	2	2	5
23	Melanita Kristiani	6	3	5	3	2
24	Muhammad Rifki Fahrudin	6	3	4	6	4
25	Allan Bima Saputra	6	3	4	5	6
26	Nurul Maghfiroh	5	4	4	3	5
27	Nadya Winda	5	4	4	3	5
28	Muhammad Agung W K	5	5	7	5	6
29	Ellisya Widia	5	5	7	5	6
30	Rojas Herin	5	3	6	3	5
Jumlah		156	113	123	118	134
Rata- rata		5,2	3,7	4,1	3,9	4,4

2) Hasil Analisis Statistik Data Uji Hedonik Parameter Rasa

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	30	5.2000	.92476	.16884	4.8547	5.5453	2.00	7.00
f1	30	3.7667	1.07265	.19584	3.3661	4.1672	2.00	6.00
f2	30	4.1000	1.44676	.26414	3.5598	4.6402	2.00	7.00
f3	30	3.9333	1.28475	.23456	3.4536	4.4131	2.00	6.00
f4	30	4.4667	1.30604	.23845	3.9790	4.9544	1.00	6.00
Total	150	4.2933	1.30845	.10683	4.0822	4.5044	1.00	7.00

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	38.893	4	9.723	6.521	.000
Within Groups	216.200	145	1.491		
Total	255.093	149			

rasa

	perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Duncan ^a	f1	30	3.7667		
	f3	30	3.9333	3.9333	
	f2	30	4.1000	4.1000	
	f4	30		4.4667	
	kontrol	30			5.2000
	Sig.			.323	.112

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.

e. Uji Hedonik Parameter After Taste

1) Data Uji Hedonik Parameter After Taste

No	Nama	Perlakuan				
		Kontrol	F1	F2	F3	F4
1	Ivan Zamorano	5	5	5	4	6
2	Ratri Mudita	4	4	4	4	5
3	Melza Astri N	5	3	5	4	4
4	M Agus Niam	6	3	5	5	5
5	Nofia Maharani	6	3	4	3	4
6	Dian Y	5	3	4	3	4
7	Huzaifah Ribet A	6	4	4	5	4
8	Rizal Safero	5	3	3	4	4
9	Purwanto	5	6	5	6	5
10	Sigit Purnomo	4	6	5	6	5
11	Bagus Tegar Ardi P	4	2	4	4	4
12	Rizky Kurniawati	4	2	2	2	2
13	Ahmad Nabil Al Aflah	4	4	4	3	4
14	Muhammad Royyan	6	1	2	4	2
15	Edo Cahya R	5	4	4	4	4
16	Charaka Aditiamuti	2	4	4	5	6
17	Maria Kartika	4	2	5	3	5
18	Miranti Mandasari	6	5	3	3	4
19	Anggi Muktiani	4	4	4	4	4
20	Tiara Adisa Puspitasari	4	5	5	5	6
21	Jonatan	4	4	4	4	4
22	Nur Aliyah	6	3	2	3	3
23	Melanita Kristiani	5	3	3	4	3
24	Muhammad Rifki Fahrudin	5	3	4	5	5
25	Allan Bima Saputra	4	4	4	5	6
26	Nurul Maghfiroh	4	4	4	4	4
27	Nadya Winda	6	4	3	3	4
28	Muhammad Agung W K	5	6	6	4	6
29	Ellisya Widia	5	6	6	4	6
30	Rojas Herin	6	3	6	3	5
Jumlah		144	113	123	120	133
Rata- rata		4,8	3	3,4	3,2	3,8

2) Hasil Analisis Statistik Data Uji Hedonik Parameter After Taste

Descriptives

after_taste

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	30	4.8000	.96132	.17551	4.4410	5.1590	2.00	6.00
f1	30	3.7667	1.27802	.23333	3.2894	4.2439	1.00	6.00
f2	30	4.1000	1.09387	.19971	3.6915	4.5085	2.00	6.00
f3	30	4.0000	.94686	.17287	3.6464	4.3536	2.00	6.00
f4	30	4.4333	1.10433	.20162	4.0210	4.8457	2.00	6.00
Total	150	4.2200	1.12846	.09214	4.0379	4.4021	1.00	6.00

ANOVA

after_taste

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	19.507	4	4.877	4.154	.003
Within Groups	170.233	145	1.174		
Total	189.740	149			

after_taste

		N	Subset for alpha = 0.05		
perlakuan			1	2	3
Duncan ^a	f1	30	3.7667		
	f3	30	4.0000	4.0000	
	f2	30	4.1000	4.1000	
	f4	30		4.4333	4.4333
	kontrol	30			4.8000
	Sig.			.265	.146

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.

Lampiran Tahap II. Hasil Analisis Statistik

A. Analisis Data dan Statistik Sifat Fisik

1. Analisis Sifat Fisik Biskuit Baduta

a. Warna Nilai L* Biskuit Baduta

1) Data Warna Nilai L* Biskuit Baduta

Ulangan	Uji Warna L*			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	14,96	15,67	17,29	16,98
2	14,17	14,44	14,07	14,00
3	18,26	16,51	15,58	16,75
Rata-rata	15,80 ^a	15,54 ^a	15,65 ^a	15,91 ^a
Std.Dev	2,17	1,04	1,61	1,66

2) Hasil Analisis Statistik Warna Nilai L* Biskuit Baduta

Descriptives

air

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
control	3	18.0800	1.92000	1.10851	13.3105	22.8495	16.16	20.00
1%	3	15.0533	2.22228	1.28303	9.5329	20.5738	13.16	17.50
2%	3	14.1600	.33511	.19348	13.3275	14.9925	13.83	14.50
3%	3	16.7433	.41501	.23961	15.7124	17.7743	16.33	17.16
Total	12	16.0092	2.02933	.58582	14.7198	17.2985	13.16	20.00

ANOVA

warna_L

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2391.333	3	797.111	.029	.993
Within Groups	222713.333	8	27839.167		
Total	225104.667	11			

warna_L

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
Duncan ^a 1%	3	1554.0000	
2%	3	1564.6667	
Kontrol	3	1579.6667	
3%	3	1591.0000	
Sig.		.804	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

b. Warna Nilai A* Biskuit Baduta

1) Data Warna Nilai A* Biskuit Baduta

Ulangan	Uji Warna A*			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	12,11	9,42	8,90	5,09
2	13,31	7,28	10,42	4,98
3	13,31	7,29	7,97	5,03
Rata-rata	12,91 ^a	8,00 ^b	9,10 ^b	5,03 ^c
Std.Dev	0,69	1,23	1,24	0,06

2) Hasil Analisis Statistik Warna Nilai A* Biskuit Baduta

Descriptives

warna_A

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol	3	1291.0000	69.28203	40.00000	1118.8939	1463.1061	1211.00	1331.00
1%	3	799.6667	123.26530	71.16725	493.4587	1105.8746	728.00	942.00
2%	3	909.6667	123.67835	71.40573	602.4326	1216.9007	797.00	1042.00
3%	3	503.3333	5.50757	3.17980	489.6518	517.0149	498.00	509.00
Total	12	875.9167	305.23298	88.11317	681.9809	1069.8525	498.00	1331.00

ANOVA

warna_A

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	954196.917	3	318065.639	36.020	.000
Within Groups	70642.000	8	8830.250		
Total	1024838.917	11			

warna_A

		perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
				1	2	3
Duncan ^a	3%		3	503.3333		
	1%		3		799.6667	
	2%		3		909.6667	
	Kontrol		3			1291.0000
	Sig.				1.000	.190

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

c. Warna Nilai B* Biskuit Baduta

1) Data Warna Nilai B* Biskuit Baduta

Ulangan	Uji Warna B*			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	5,75	4,34	1,96	3,95
2	5,49	5,15	1,97	4,72
3	5,36	4,74	3,74	4,83
Rata-rata	5,53 ^a	4,74 ^a	2,56 ^b	4,5 ^a
Std. Dev	0,20	0,41	1,02	0,48

2) Hasil Analisis Statistik Warna Nilai B* Biskuit Baduta

Descriptives

warna_B

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol	3	553.3333	19.85783	11.46492	504.0038	602.6629	536.00	575.00
1%	3	474.3333	40.50103	23.38328	373.7232	574.9435	434.00	515.00
2%	3	255.6667	102.48089	59.16737	1.0900	510.2433	196.00	374.00
3%	3	450.0000	47.94789	27.68273	330.8908	569.1092	395.00	483.00
Total	12	433.3333	125.56949	36.24879	353.5503	513.1164	196.00	575.00

ANOVA

warna_B

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	143772.667	3	47924.222	12.921	.002
Within Groups	29672.000	8	3709.000		
Total	173444.667	11			

warna_B

		N	Subset for alpha = 0.05	
perlakuan			1	2
Duncan ^a	2%	3	255.6667	
	3%	3		450.0000
	1%	3		474.3333
	Kontrol	3		553.3333
	Sig.			1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

A. Analisis Data dan Statistik Sifat Kimia

1. Kadar Air Biskuit Baduta

a) Data Kadar Air Biskuit Baduta

Ulangan	Kadar Air			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	20	13,16	13,83	16,33
2	16,16	17,50	14,50	17,16
3	18,08	14,50	14,15	16,74
Rata-rata	18,08 ^a	15,05 ^b	14,16 ^b	16,74 ^b
Std.Dev	1,92	2,22	0,34	0,42

b) Hasil Analisis Statistik Data Kadar Air Biskuit Baduta

Descriptives

air

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol	3	1148.0000	981.58240	566.71686	-1290.3858	3586.3858	20.00	1808.00
1%	3	1008.0000	729.51285	421.18444	-804.2104	2820.2104	175.00	1533.00
2%	3	1449.3333	88.63596	51.17400	1229.1494	1669.5173	1383.00	1550.00
3%	3	1674.3333	41.50100	23.96062	1571.2391	1777.4275	1633.00	1716.00
Total	12	1319.9167	589.15694	170.07496	945.5842	1694.2491	20.00	1808.00

ANOVA

air

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	807621.583	3	269207.194	.715	.570
Within Groups	3010543.333	8	376317.917		
Total	3818164.917	11			

air

Duncan ^a	perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
			1
	1%	3	1008.0000
	Kontrol	3	1148.0000
	2%	3	1449.3333
	3%	3	1674.3333
	Sig.		.246

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

2. Kadar Abu Biskuit Baduta

a) Data Kadar Abu Biskuit Baduta

Ulangan	Kadar Abu			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	3	3.16	2	2.5
2	3.34	3.12	2.18	2.28
3	3.7	3.1	2.2	2.1
Rata-rata	3.35 ^a	3.13 ^a	2.13 ^b	2.29 ^b
Std. Dev	0,35	0,14	0,11	0,09

b) Hasil Analisis Statistik Data Kadar Abu Biskuit Baduta

Descriptives

abu

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
control	3	3.3467	.35005	.20210	2.4771	4.2162	3.00	3.70
1%	3	3.1933	.14468	.08353	2.8339	3.5527	3.10	3.36
2%	3	2.1267	.11015	.06360	1.8530	2.4003	2.00	2.20
3%	3	2.1933	.09018	.05207	1.9693	2.4174	2.10	2.28
Total	12	2.7150	.60795	.17550	2.3287	3.1013	2.00	3.70

ANOVA

abu

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.738	3	1.246	30.442	.000
Within Groups	.327	8	.041		
Total	4.066	11			

abu

Duncan ^a	perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
	2%	3	2.1267	
	3%	3	2.1933	
	1%	3		3.1933
	control	3		3.3467
	Sig.		.697	.380

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

3. Kadar Lemak Biskuit Baduta

a) Data Kadar Lemak Biskuit Baduta

Ulangan	Kadar Lemak			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	17	18	26	16,25
2	20,50	25	25,50	15,50
3	18,75	20,5	26,5	17
Rata-rata	18,75 ^a	21,17 ^a	26 ^a	16,25 ^a
Std.Dev	1,75	3,55	0,5	0,75

b) Hasil Analisis Statistik Data Kadar Lemak Biskuit Baduta

Descriptives

kadar_lemak

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol	3	695.2500	1173.24824	677.37519	-2219.2602	3609.7602	17.00	2050.00
1%	3	697.6667	1171.16025	676.16969	-2211.6567	3606.9900	18.00	2050.00
2%	3	900.5000	1515.11146	874.75001	-2863.2455	4664.2455	25.50	2650.00
3%	3	527.7500	885.29455	511.12505	-1671.4436	2726.9436	16.25	1550.00
Total	12	705.2917	1038.54062	299.80085	45.4344	1365.1489	16.25	2650.00

ANOVA

kadar_lemak

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	209358.938	3	69786.313	.048	.985
Within Groups	11654873.92	8	1456859.240		
Total	11864232.85	11			

kadar_lemak

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Duncan ^a		
3%	3	527.7500
Kontrol	3	695.2500
1%	3	697.6667
2%	3	900.5000
Sig.		.730

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

4. Kadar Protein Biskuit Baduta

a) Data Kadar Protein Biskuit Baduta

Ulangan	Kadar Protein			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	5.9	5.8	6.1	6.6
2	5.77	5.78	6.37	6.84
3	5.8	5.75	6.7	7.1
Rata-rata	5.76 ^c	5.75 ^c	6.39 ^b	6.85 ^a
Std. Dev	0.06	0.02	0.30	0.25

b) Hasil Analisis Statistik Data Kadar Protein Biskuit Baduta

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
control	3	5.8233	.06807	.03930	5.6542	5.9924	5.77	5.90
1%	3	5.7767	.02517	.01453	5.7142	5.8392	5.75	5.80
2%	3	6.3900	.30050	.17349	5.6435	7.1365	6.10	6.70
3%	3	6.8467	.25007	.14438	6.2255	7.4679	6.60	7.10
Total	12	6.2092	.49002	.14146	5.8978	6.5205	5.75	7.10

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.325	3	.775	19.609	.000
Within Groups	.316	8	.040		
Total	2.641	11			

protein

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Duncan ^a 1%	3	5.7767		
control	3	5.8233		
2%	3		6.3900	
3%	3			6.8467
Sig.		.781	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

5. Kadar Karbohidrat Biskuit Baduta

a) Data Karbohidrat Biskuit Baduta

Ulangan	Kadar Karbohidrat			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	51.06	51	46	50.2
2	54.06	54.67	51.29	58.28
3	57.06	58.34	56.58	66.38
Rata-rata	54.06 ^a	54.67 ^a	51.29 ^a	58.28 ^a
Std. Dev	3.00	3.67	5.29	8.09

b) Hasil Analisis Statistik dan Kadar Karbohidrat Biskuit Baduta

Descriptives

karbohidrat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
control	3	54.0600	3.00000	1.73205	46.6076	61.5124	51.06	57.06
1%	3	54.6700	3.67000	2.11888	45.5532	63.7868	51.00	58.34
2%	3	51.2900	5.29000	3.05418	38.1489	64.4311	46.00	56.58
3%	3	58.2867	8.09000	4.67076	38.1900	78.3833	50.20	66.38
Total	12	54.5767	5.27712	1.52337	51.2237	57.9296	46.00	66.38

ANOVA

karbohidrat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	74.526	3	24.842	.857	.501
Within Groups	231.802	8	28.975		
Total	306.328	11			

karbohidrat

Duncan ^a	perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
			1
	2%	3	51.2900
	control	3	54.0600
	1%	3	54.6700
	3%	3	58.2867
	Sig.		.173

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

6. Tekstur Biskuit Baduta

a) Data Tekstur Biskuit Baduta

Ulangan	Tekstur Hardness Bite 1			
	Sampel			
	Control	F1	F2	F3
1	153.72	285.55	186.46	204.37
2	202.95	265.9	186.80	116.18
3	176.56	378.76	243.37	315.29
Rata-rata	177.74 ^b	310.07 ^a	205.54 ^{ab}	211.94 ^{ab}
Std. Dev	24.63	60.29	32.82	99.77

b) Hasil Analisis Statistik dan Tekstur Biskuit Baduta

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
control	3	177.7433	24.63632	14.22379	116.5433	238.9434	153.72	202.95
1%	3	310.0700	60.29318	34.81028	160.2934	459.8466	265.90	378.76
2%	3	205.5800	32.82280	18.95025	124.0436	287.1164	186.46	243.48
3%	3	211.9467	99.77100	57.60281	-35.8982	459.7916	116.18	315.29
Total	12	226.3350	74.21045	21.42271	179.1839	273.4861	116.18	378.76

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30031.483	3	10010.494	2.622	.123
Within Groups	30547.610	8	3818.451		
Total	60579.093	11			

hardnes

		N	Subset for alpha = 0.05	
perlakuan			1	2
Duncan ^a	control	3	177.7433	
	2%	3	205.5800	205.5800
	3%	3	211.9467	211.9467
	1%	3		310.0700
	Sig.			.534

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

7. Crunchinnes Biskuit Baduta

a) Data Crunchinnes Biskuit Baduta

Ulangan	Crunchinnes			
	Sampel			
	kontrol	F1	F2	F3
1	254.44	417.24	291.98	274.26
2	305.66	360.78	288.80	282.01
3	266.34	463.50	383.66	450.58
Rata-rata	275.48 ^b	413.84 ^a	321.48 ^{ab}	335.61 ^{ab}
Std. Dev	26.80	51.44	53.87	99.63

b) Hasil Analisis Statistik dan Crunchinnes Biskuit Baduta

Descriptives

crunn

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
control	3	275.4800	26.80535	15.47608	208.8918	342.0682	254.44	305.66
1%	3	413.8400	51.44433	29.70140	286.0452	541.6348	360.78	463.50
2%	3	321.4800	53.87293	31.10355	187.6522	455.3078	288.80	383.66
3%	3	335.6167	99.63655	57.52519	88.1058	583.1276	274.26	450.58
Total	12	336.6042	75.18663	21.70451	288.8329	384.3755	254.44	463.50

ANOVA

crunn

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	29793.760	3	9931.253	2.453	.138
Within Groups	32389.561	8	4048.695		
Total	62183.321	11			

crunn

		N	Subset for alpha = 0.05	
perlakuan			1	2
Duncan ^a	control	3	275.4800	
	2%	3	321.4800	321.4800
	3%	3	335.6167	335.6167
	1%	3		413.8400
	Sig.			.299

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

8. Kadar Fe Biskuit Baduta

a) Data Kadar Fe Biskuit Baduta

Ulangan	Kadar Fe			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	0.009	0.009	0.001	0.001
2	0.01	0.01	0.002	0.001
3	0.11	0.11	0.012	0.011
Rata-rata	0.043 ^a	0.043 ^a	0.005 ^a	0.013 ^a
Std. Dev	0.05	0.05	0.06	0.05

b) Hasil Analisis Statistik dan Kadar Fe Biskuit Baduta

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
control	3	.0430	.05803	.03350	-.1011	.1871	.01	.11
1%	3	.0430	.05803	.03350	-.1011	.1871	.01	.11
2%	3	.0050	.00608	.00351	-.0101	.0201	.00	.01
3%	3	.0043	.00577	.00333	-.0100	.0187	.00	.01
Total	12	.0238	.04047	.01168	-.0019	.0495	.00	.11

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.004	3	.001	.864	.498
Within Groups	.014	8	.002		
Total	.018	11			

fe

Duncan ^a	perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
			1
	3%	3	.0043
	2%	3	.0050
	control	3	.0430
	1%	3	.0430
	Sig.		.311

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

9. Kadar Antosianin Biskuit Baduta

a) Data Kadar Antosianin Biskuit Baduta

Ulangan	Antosianin			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	15.23	14.65	13.35	12.01
2	14.81	13.84	12.94	12.41
3	15.02	14.25	13.15	12.21
Rata-rata	14.92 ^a	14.25 ^b	13.15 ^c	12.21 ^d
Std. Dev	0.21	0.40	0.20	0.20

b) Hasil Analisis Statistik dan Biskuit Baduta

Descriptives

antosianin

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
control	3	15.0200	.21000	.12124	14.4983	15.5417	14.81	15.23
1%	3	14.2467	.40501	.23383	13.2406	15.2528	13.84	14.65
2%	3	13.1467	.20502	.11837	12.6374	13.6560	12.94	13.35
3%	3	12.2100	.20000	.11547	11.7132	12.7068	12.01	12.41
Total	12	13.6558	1.13856	.32867	12.9324	14.3792	12.01	15.23

ANOVA

antosianin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13.679	3	4.560	62.857	.000
Within Groups	.580	8	.073		
Total	14.259	11			

antosianin

		N	Subset for alpha = 0.05			
perlakuan			1	2	3	4
Duncan ^a	3%	3	12.2100			
	2%	3		13.1467		
	1%	3			14.2467	
	control	3				15.0200
	Sig.			1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

10. Kadar Aktivitas Antioksidan Biskuit Baduta

a) Data Kadar Aktivitas Antioksidan Biskuit Baduta

Ulangan	Aktivitas Antioksidan			
	Sampel			
	Kontrol	F1	F2	F3
1	32,82	42,28	46,73	54,65
2	32,68	41,72	46,87	54,93
3	32,75	41,85	46,80	54,79
Rata-rata	32,75 ^d	41,95 ^c	46,80 ^b	54,72 ^a
Std.Dev	0,07	0,29	0,07	0,10

b) Hasil Analisis Statistik dan Biskuit Baduta

Descriptives

antioksidan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
control	3	32.7500	.07000	.04041	32.5761	32.9239	32.68	32.82
1%	3	41.9500	.29309	.16921	41.2219	42.6781	41.72	42.28
2%	3	46.8000	.07000	.04041	46.6261	46.9739	46.73	46.87
3%	3	54.7900	.14000	.08083	54.4422	55.1378	54.65	54.93
Total	12	44.0725	8.34078	2.40778	38.7730	49.3720	32.68	54.93

ANOVA

antioksidan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	765.024	3	255.008	8846.768	.000
Within Groups	.231	8	.029		
Total	765.255	11			

antioksidan

		Subset for alpha = 0.05				
perlakuan		N	1	2	3	4
Duncan ^a	control	3	32.7500			
	1%	3		41.9500		
	2%	3			46.8000	
	3%	3				54.7900
	Sig.			1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

11. Kadar Serat Pangan Biskuit Baduta

a) Data Kadar Serat Pangan Biskuit Baduta

Ulangan	Serat Pangan			
	Sampel			
	kontrol	F1	F2	F3
1	3.19	6.48	8.79	9.92
2	3.34	6.35	8.93	9.98
3	3.16	6.42	8.86	9.95
Rata-rata	3.23 ^d	9.62 ^b	8.86 ^c	9.95 ^a
Std. Dev	0.09	0.06	0.07	0.03

b) Hasil Analisis Statistik dan Kadar Serat Pangan Biskuit Baduta

Descriptives

serat_pangan								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
control	3	3.2300	.09644	.05568	2.9904	3.4696	3.16	3.34
1%	3	6.4167	.06506	.03756	6.2550	6.5783	6.35	6.48
2%	3	8.8600	.07000	.04041	8.6861	9.0339	8.79	8.93
3%	3	9.9500	.03000	.01732	9.8755	10.0245	9.92	9.98
Total	12	7.1142	2.69727	.77864	5.4004	8.8279	3.16	9.98

ANOVA

serat_pangan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	79.989	3	26.663	5516.512	.000
Within Groups	.039	8	.005		
Total	80.028	11			

serat_pangan

Subset for alpha = 0.05						
	perlakuan	N	1	2	3	4
Duncan ^a	control	3	3.2300			
	1%	3		6.4167		
	2%	3			8.8600	
	3%	3				9.9500
	Sig.			1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

B. Analisis Data dan Statistik Sensori Biskuit Baduta

1. Analisis Sifat Sensori Uji Hedonik Biskuit Baduta

a. Uji Hedonik Parameter Warna

1) Data Uji Hedonik Parameter Warna

No	Nama	Perlakuan			
		Kontrol	F1	F2	F3
1	Huzaifah Ribath Alhaqi	3	2	2	1
2	Ahmad Nabil Al Aflah	2	3	3	3
3	Maria Kartika	1	1	4	3
4	Jonatan	1	4	2	4
5	Eka Puji P	4	1	4	2
6	Qonitah Setia Julihana	4	4	3	4
7	Ratri Mudita	4	2	4	4
8	Miranti Mandasari	4	3	2	4
9	Angelina Ratna Sari	2	2	2	2
10	Allan Bima Saputra	2	2	2	3
11	Yofi Rozi W	2	2	3	3
12	Charaka Adityamuti	2	1	3	3
13	Shelfia	4	2	3	3
14	Yasmin	3	2	4	4
15	Aulia	2	1	3	4
16	Ahmad	1	2	3	4
17	Kartika	1	2	2	2
18	Renata	3	1	3	2
19	Kharisma Kristaka	2	1	3	4
20	Dwi Puji Lestari	2	1	4	4
21	Nawang Putri	2	3	4	4
22	Ardhia Lutfi	2	4	3	3
23	Anggi Muktiani	1	4	3	4
24	Donatus Meo	2	3	2	2
25	Mellanita Kristiani	3	3	1	2
26	Dea Nanda Rosiana P	3	3	3	3
27	Novita Benggip	3	3	3	3
28	Renawati Cindy	2	2	3	3
29	Tresia Stefani Lighing	3	2	3	4
30	Najwa Al-leyda Yahya	1	3	3	2
Jumlah		71	69	87	93
Rata-rata		2,36	2,3	2,9	3,1

2) Hasil Analisis Statistik Data Uji Hedonik Parameter Warna

Descriptives

warna

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	30	3.5000	.62972	.11497	3.2649	3.7351	3.00	5.00
f1	30	3.6333	.55605	.10152	3.4257	3.8410	2.00	4.00
f2	30	3.5667	.81720	.14920	3.2615	3.8718	2.00	5.00
f3	30	3.1333	1.07425	.19613	2.7322	3.5345	1.00	5.00
Total	120	3.4583	.80852	.07381	3.3122	3.6045	1.00	5.00

ANOVA

warna

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.492	3	1.497	2.369	.074
Within Groups	73.300	116	.632		
Total	77.792	119			

warna

		N	Subset for alpha = 0.05	
perlakuan			1	2
Duncan ^a	f3	30	3.1333	
	kontrol	30	3.5000	3.5000
	f2	30		3.5667
	f1	30		3.6333
	Sig.		.077	.545

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.

b. Uji Hedonik Parameter Aroma**1) Data Uji Hedonik Parameter Aroma**

No	Nama	Perlakuan			
		Kontrol	F1	F2	F3
1	Huzaifah Ribath Alhaqi	2	3	2	3
2	Ahmad Nabil Al Aflah	4	2	1	3
3	Maria Kartika	4	2	2	2
4	Jonatan	2	2	1	2
5	Eka Puji P	4	2	2	4
6	Qonitah Setia Julihana	2	2	3	4
7	Ratri Mudita	4	3	4	5
8	Miranti Mandasari	2	2	1	1
9	Angelina Ratna Sari	3	3	3	2
10	Allan Bima Saputra	4	3	3	2
11	Yofi Rozi W	3	4	3	3
12	Charaka Aditiyamuti	3	3	3	2
13	Shelfia	3	3	2	1
14	Yasmin	3	3	2	2
15	Aulia	3	3	4	3
16	Ahmad	4	3	4	5
17	Kartika	4	2	4	4
18	Renata	3	4	4	4
19	Kharisma Kristaka	4	4	4	4
20	Dwi Puji Lestari	4	4	4	2
21	Nawang Putri	3	4	4	4
22	Ardhia Lutfi	3	4	4	4
23	Anggi Muktiani	3	4	4	4
24	Donatus Meo	2	4	1	1
25	Mellanita Kristiani	2	4	4	3
26	Dea Nanda Rosiana P	3	3	5	5
27	Novita Benggip	4	2	3	2
28	Renawati Cindy	4	4	3	2
29	Tresia Stefani Lighing	4	5	3	4
30	Najwa Al-leyda Yahya	4	4	3	4
Jumlah		97	95	90	91
Rata-rata		3,23	3,16	3	3,03

2) Hasil Analisis dan Statistik Parameter Aroma

Descriptives

aroma

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	30	3.2333	.77385	.14129	2.9444	3.5223	2.00	4.00
f1	30	3.1667	.87428	.15962	2.8402	3.4931	2.00	5.00
f2	30	3.0000	1.11417	.20342	2.5840	3.4160	1.00	5.00
f3	30	3.0333	1.21721	.22223	2.5788	3.4878	1.00	5.00
Total	120	3.1083	1.00248	.09151	2.9271	3.2895	1.00	5.00

ANOVA

aroma

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.092	3	.364	.356	.785
Within Groups	118.500	116	1.022		
Total	119.592	119			

aroma

		N	Subset for alpha = 0.05
perlakuan			1
Duncan ^a	f2	30	3.0000
	f3	30	3.0333
	f1	30	3.1667
	kontrol	30	3.2333
	Sig.		.423

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.

c. Uji Hedonik Parameter Tekstur

1) Data Uji Hedonik Parameter Tekstur

No	Nama	Perlakuan			
		Kontrol	F1	F2	F3
1	Huzaifah Ribath Alhaqi	4	3	4	5
2	Ahmad Nabil Al Aflah	4	1	4	5
3	Maria Kartika	2	2	2	4
4	Jonatan	2	1	1	4
5	Eka Puji P	3	1	3	5
6	Qonitah Setia Julihana	1	1	3	3
7	Ratri Mudita	4	1	5	5
8	Miranti Mandasari	2	2	2	2
9	Angelina Ratna Sari	3	4	3	3
10	Allan Bima Saputra	4	4	3	4
11	Yofi Rozi W	3	3	3	2
12	Charaka Aditiamuti	3	2	3	3
13	Shelfia	2	4	3	3
14	Yasmin	3	1	3	3
15	Aulia	3	2	3	3
16	Ahmad	5	5	3	4
17	Kartika	5	4	4	4
18	Renata	4	4	4	4
19	Kharisma Kristaka	4	4	3	4
20	Dwi Puji Lestari	3	3	3	5
21	Nawang Putri	3	2	3	3
22	Ardhia Lutfi	3	2	4	3
23	Anggi Muktiani	2	2	3	4
24	Donatus Meo	2	1	3	2
25	Mellanita Kristiani	4	2	3	5
26	Dea Nanda Rosiana P	2	2	3	4
27	Novita Benggip	2	3	5	4
28	Renawati Cindy	3	3	5	4
29	Tresia Stefani Lighing	4	4	4	3
30	Najwa Al-leyda Yahya	4	4	4	3
Jumlah		93	77	99	110
Rata-rata		3,1	2,56	3,3	3,6

2) Hasil Analisis Statistik Data Uji Hedonik Parameter Tekstur

Descriptives

tekstur

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	30	3.1000	.99481	.18163	2.7285	3.4715	1.00	5.00
f1	30	2.5667	1.22287	.22326	2.1100	3.0233	1.00	5.00
f2	30	3.3000	.87691	.16010	2.9726	3.6274	1.00	5.00
f3	30	3.6667	.92227	.16838	3.3223	4.0110	2.00	5.00
Total	120	3.1583	1.07684	.09830	2.9637	3.3530	1.00	5.00

ANOVA

tekstur

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18.958	3	6.319	6.158	.001
Within Groups	119.033	116	1.026		
Total	137.992	119			

tekstur

		N	Subset for alpha = 0.05		
perlakuan			1	2	3
Duncan ^a	f1	30	2.5667		
	kontrol	30		3.1000	
	f2	30		3.3000	3.3000
	f3	30			3.6667
	Sig.			1.000	.446

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.

d. Uji Hedonik Parameter Rasa

1) Data Uji Hedonik Parameter Rasa

No	Nama	Perlakuan			
		Kontrol	F1	F2	F3
1	Huzaifah Ribath Alhaqi	4	3	4	3
2	Ahmad Nabil Al Aflah	4	3	4	4
3	Maria Kartika	4	3	3	3
4	Jonatan	3	1	3	5
5	Eka Puji P	3	2	5	5
6	Qonitah Setia Julihana	4	4	4	2
7	Ratri Mudita	2	4	1	5
8	Miranti Mandasari	4	2	4	1
9	Angelina Ratna Sari	4	3	4	2
10	Allan Bima Saputra	4	3	4	3
11	Yofi Rozi W	5	3	4	2
12	Charaka Aditiamuti	5	3	3	2
13	Shelfia	4	2	3	1
14	Yasmin	5	3	4	2
15	Aulia	5	4	4	4
16	Ahmad	4	4	4	3
17	Kartika	3	4	3	3
18	Renata	2	4	2	4
19	Kharisma Kristaka	4	4	3	4
20	Dwi Puji Lestari	4	4	3	4
21	Nawang Putri	4	4	3	4
22	Ardhia Lutfi	4	4	3	4
23	Anggi Muktiani	2	3	2	4
24	Donatus Meo	4	1	5	5
25	Mellanita Kristiani	4	3	5	4
26	Dea Nanda Rosiana P	4	3	3	2
27	Novita Benggip	5	2	1	4
28	Renawati Cindy	4	3	3	3
29	Tresia Stefani Lighing	2	4	1	3
30	Najwa Al-leyda Yahya	2	3	2	3
Jumlah		112	93	97	98
Rata-rata		3,73	3,1	3,23	3,27

2) Hasil Analisis Statistik Data Uji Hedonik Parameter Rasa

Descriptives

rasa								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	30	3.7333	.94443	.17243	3.3807	4.0860	2.00	5.00
f1	30	3.1000	.88474	.16153	2.7696	3.4304	1.00	4.00
f2	30	3.2333	1.10433	.20162	2.8210	3.6457	1.00	5.00
f3	30	3.2667	1.14269	.20863	2.8400	3.6934	1.00	5.00
Total	120	3.3333	1.03982	.09492	3.1454	3.5213	1.00	5.00

ANOVA

rasa					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.867	3	2.289	2.180	.094
Within Groups	121.800	116	1.050		
Total	128.667	119			

rasa

rasa				
Subset for alpha = 0.05				
	perlakuan	N	1	2
Duncan ^a	f1	30	3.1000	
	f2	30	3.2333	3.2333
	f3	30	3.2667	3.2667
	kontrol	30		3.7333
	Sig.			.557

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.

2. Analisis Sifat Sensori Uji Mutu Hedonik Biskuit Baduta

a. Uji Mutu Hedonik Parameter Warna

No	Nama	Perlakuan			
		Kontrol	F1	F2	F3
1	Huzaifah Ribath Alhaqi	1	3	1	5
2	Ahmad Nabil Al Aflah	1	3	4	4
3	Maria Kartika	1	3	2	4
4	Jonatan	2	1	3	5
5	Eka Puji P	2	1	5	4
6	Qonitah Setia Julihana	1	2	1	4
7	Ratri Mudita	1	2	3	5
8	Miranti Mandasari	1	1	1	5
9	Angelina Ratna Sari	1	3	1	5
10	Allan Bima Saputra	1	4	1	5
11	Yofi Rozi W	1	3	1	4
12	Charaka Adityamuti	1	3	1	3
13	Shelfia	1	3	1	4
14	Yasmin	1	3	1	4
15	Aulia	1	3	1	4
16	Ahmad	1	3	2	3
17	Kartika	1	3	2	5
18	Renata	1	3	1	5
19	Kharisma Kristaka	1	3	4	5
20	Dwi Puji Lestari	1	3	5	5
21	Nawang Putri	1	3	4	5
22	Ardhia Lutfi	1	3	1	4
23	Anggi Muktiani	1	4	4	3
24	Donatus Meo	1	4	2	4
25	Mellanita Kristiani	1	3	5	5
26	Dea Nanda Rosiana P	1	3	2	4
27	Novita Benggip	1	3	3	4
28	Renawati Cindy	1	3	3	4
29	Tresia Stefani Lighing	1	3	3	4
30	Najwa Al-leyda Yahya	1	3	3	4
Jumlah		32	85	71	129
Rata-rata		1,07	2,83	2,37	4,3

b. Hasil Analisis Statistik Data Uji Mutu Hedonik Parameter Warna

Descriptives

warna_mutu

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	30	1.0667	.25371	.04632	.9719	1.1614	1.00	2.00
f1	30	2.8333	.74664	.13632	2.5545	3.1121	1.00	4.00
f2	30	2.3667	1.40156	.25589	1.8433	2.8900	1.00	5.00
f3	30	4.3000	.65126	.11890	4.0568	4.5432	3.00	5.00
Total	120	2.6417	1.44243	.13168	2.3809	2.9024	1.00	5.00

ANOVA

warna_mutu

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	160.292	3	53.431	70.996	.000
Within Groups	87.300	116	.753		
Total	247.592	119			

warna_mutu

		N	Subset for alpha = 0.05			
perlakuan			1	2	3	4
Duncan ^a	kontrol	30	1.0667			
	f2	30		2.3667		
	f1	30			2.8333	
	f3	30				4.3000
	Sig.			1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.

3. Uji Mutu Hedonik Parameter Aroma

a. Data Uji Mutu Hedonik Parameter Aroma

No	Nama	Perlakuan			
		Kontrol	F1	F2	F3
1	Huzaifah Ribath Alhaqi	3	3	3	2
2	Ahmad Nabil Al Aflah	3	2	1	2
3	Maria Kartika	3	2	2	2
4	Jonatan	3	2	1	3
5	Eka Puji P	3	2	2	2
6	Qonitah Setia Julihana	4	3	3	4
7	Ratri Mudita	5	2	4	3
8	Miranti Mandasari	1	5	1	5
9	Angelina Ratna Sari	3	3	3	1
10	Allan Bima Saputra	1	1	3	3
11	Yofi Rozi W	3	1	3	1
12	Charaka Adityamuti	1	1	3	1
13	Shelfia	1	1	2	1
14	Yasmin	1	1	2	1
15	Aulia	1	1	4	1
16	Ahmad	1	2	4	1
17	Kartika	4	1	4	1
18	Renata	3	1	4	1
19	Kharisma Kristaka	2	1	4	1
20	Dwi Puji Lestari	1	1	4	2
21	Nawang Putri	4	2	4	1
22	Ardhia Lutfi	4	2	4	4
23	Anggi Muktiani	3	3	4	4
24	Donatus Meo	2	1	1	1
25	Mellanita Kristiani	2	1	4	3
26	Dea Nanda Rosiana P	3	2	5	5
27	Novita Benggip	4	2	3	2
28	Renawati Cindy	4	1	3	2
29	Tresia Stefani Lighing	4	2	3	4
30	Najwa Al-leyda Yahya	4	2	3	4
Jumlah		81	54	91	68
Rata-rata		2,7	1,8	3,03	2,27

b. Hasil Analisis Statistik Data Uji Mutu Hedonik Parameter Aroma

Descriptives

aroma_mutu								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	30	2.7000	1.23596	.22565	2.2385	3.1615	1.00	5.00
f1	30	1.8000	.92476	.16884	1.4547	2.1453	1.00	5.00
f2	30	3.0333	1.09807	.20048	2.6233	3.4434	1.00	5.00
f3	30	2.2667	1.33735	.24417	1.7673	2.7660	1.00	5.00
Total	120	2.4500	1.23567	.11280	2.2266	2.6734	1.00	5.00

ANOVA

aroma_mutu					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	25.767	3	8.589	6.389	.000
Within Groups	155.933	116	1.344		
Total	181.700	119			

aroma_mutu

Subset for alpha = 0.05					
perlakuan		N	1	2	3
Duncan ^a	f1	30	1.8000		
	f3	30	2.2667	2.2667	
	kontrol	30		2.7000	2.7000
	f2	30			3.0333
	Sig.			.122	.150

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.

4. Uji Mutu Hedonik Parameter Tekstur

a. Data Uji Mutu Hedonik Parameter Tekstur

No	Nama	Perlakuan			
		Kontrol	F1	F2	F3
1	Huzaifah Ribath Alhaqi	3	4	3	2
2	Ahmad Nabil Al Aflah	3	3	3	2
3	Maria Kartika	3	3	3	3
4	Jonatan	3	3	3	4
5	Eka Puji P	3	3	3	4
6	Qonitah Setia Julihana	3	4	5	5
7	Ratri Mudita	3	4	4	3
8	Miranti Mandasari	4	3	3	3
9	Angelina Ratna Sari	4	4	4	3
10	Allan Bima Saputra	4	4	3	3
11	Yofi Rozi W	4	4	3	1
12	Charaka Adityamuti	4	4	3	4
13	Shelfia	3	4	2	3
14	Yasmin	3	3	4	4
15	Aulia	5	3	3	4
16	Ahmad	5	5	4	3
17	Kartika	3	5	4	4
18	Renata	3	2	3	3
19	Kharisma Kristaka	2	4	3	3
20	Dwi Puji Lestari	3	4	3	3
21	Nawang Putri	2	3	3	4
22	Ardhia Lutfi	2	3	3	3
23	Anggi Muktiani	3	3	4	4
24	Donatus Meo	2	3	2	4
25	Mellanita Kristiani	3	2	4	3
26	Dea Nanda Rosiana P	3	3	5	3
27	Novita Benggip	4	4	3	3
28	Renawati Cindy	4	4	3	3
29	Tresia Stefani Lighing	3	4	3	4
30	Najwa Al-leyda Yahya	3	3	3	4
Jumlah		97	105	99	99
Rata-rata		2,8	2,57	3,1	2,63

b. Hasil Analisis Statistik Data Uji Mutu Hedonik Tekstur

Descriptives

tekstur_mutu

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	30	2.8000	1.03057	.18815	2.4152	3.1848	1.00	5.00
f1	30	2.5667	1.22287	.22326	2.1100	3.0233	1.00	5.00
f2	30	3.1000	.71197	.12999	2.8341	3.3659	1.00	5.00
f3	30	2.6333	.92786	.16940	2.2869	2.9798	1.00	4.00
Total	120	2.7750	.99968	.09126	2.5943	2.9557	1.00	5.00

ANOVA

tekstur_mutu

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.092	3	1.697	1.730	.165
Within Groups	113.833	116	.981		
Total	118.925	119			

tekstur_mutu

	perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Duncan ^a	f1	30	2.5667
	f3	30	2.6333
	kontrol	30	2.8000
	f2	30	3.1000
	Sig.		.058

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.

5. Uji Mutu Hedonik Parameter Rasa

a. Data Uji Mutu Hedonik Parameter Rasa

No	Nama	Perlakuan			
		Kontrol	F1	F2	F3
1	Huzaifah Ribath Alhaqi	1	3	1	5
2	Ahmad Nabil Al Aflah	1	3	4	4
3	Maria Kartika	1	3	2	4
4	Jonatan	2	1	3	5
5	Eka Puji P	2	1	5	4
6	Qonitah Setia Julihana	1	2	1	4
7	Ratri Mudita	1	2	3	5
8	Miranti Mandasari	1	1	1	5
9	Angelina Ratna Sari	1	3	1	5
10	Allan Bima Saputra	1	4	1	5
11	Yofi Rozi W	1	3	1	4
12	Charaka Adityamuti	1	3	1	3
13	Shelfia	1	3	1	4
14	Yasmin	1	3	1	4
15	Aulia	1	3	1	4
16	Ahmad	1	3	2	3
17	Kartika	1	3	2	5
18	Renata	1	3	1	5
19	Kharisma Kristaka	1	3	4	5
20	Dwi Puji Lestari	1	3	5	5
21	Nawang Putri	1	3	4	5
22	Ardhia Lutfi	1	3	1	4
23	Anggi Muktiani	1	4	4	3
24	Donatus Meo	1	4	2	4
25	Mellanita Kristiani	1	3	5	5
26	Dea Nanda Rosiana P	1	3	2	4
27	Novita Benggip	1	3	3	4
28	Renawati Cindy	1	3	3	4
29	Tresia Stefani Lighing	1	3	3	4
30	Najwa Al-leyda Yahya	1	3	3	4
Jumlah		32	85	71	129
Rata-rata		3,23	3,5	3,3	3,3

b. Hasil Analisis Statistik Data Uji Mutu Hedonik Parameter Rasa

Descriptives

rasa_mutu								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	30	3.2333	.77385	.14129	2.9444	3.5223	2.00	5.00
f1	30	3.5000	.73108	.13348	3.2270	3.7730	2.00	5.00
f2	30	3.3000	.70221	.12821	3.0378	3.5622	2.00	5.00
f3	30	3.3000	.79438	.14503	3.0034	3.5966	1.00	5.00
Total	120	3.3333	.74848	.06833	3.1980	3.4686	1.00	5.00

ANOVA

rasa_mutu					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.200	3	.400	.709	.549
Within Groups	65.467	116	.564		
Total	66.667	119			

rasa_mutu

rasa_mutu				
		perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
				1
Duncan ^a	kontrol		30	3.2333
	f2		30	3.3000
	f3		30	3.3000
	f1		30	3.5000
	Sig.			

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.

3. Analisis Sifat Sensori Uji Ranking Biskuit Baduta

a. Uji Ranging Parameter Tekstur

1) Data Uji Ranging Parameter Tekstur

No	Nama	Perlakuan			
		Kontrol	F1	F2	F3
1	Huzaifah Ribath Alhaqi	3	2	2	1
2	Ahmad Nabil Al Aflah	2	3	3	3
3	Maria Kartika	1	1	4	3
4	Jonatan	1	4	2	4
5	Eka Puji P	4	1	4	2
6	Qonitah Setia Julihana	4	4	3	4
7	Ratri Mudita	4	2	4	4
8	Miranti Mandasari	4	3	2	4
9	Angelina Ratna Sari	2	2	2	2
10	Allan Bima Saputra	2	2	2	3
11	Yofi Rozi W	2	2	3	3
12	Charaka Aditiyamuti	2	1	3	3
13	Shelfia	4	2	3	3
14	Yasmin	3	2	4	4
15	Aulia	2	1	3	4
16	Ahmad	1	2	3	4
17	Kartika	1	2	2	2
18	Renata	3	1	3	2
19	Kharisma Kristaka	2	1	3	4
20	Dwi Puji Lestari	2	1	4	4
21	Nawang Putri	2	3	4	4
22	Ardhia Lutfi	2	4	3	3
23	Anggi Muktiani	1	4	3	4
24	Donatus Meo	2	3	2	2
25	Mellanita Kristiani	3	3	1	2
26	Dea Nanda Rosiana P	3	3	3	3
27	Novita Benggip	3	3	3	3
28	Renawati Cindy	2	2	3	3
29	Tresia Stefani Lighing	3	2	3	4
30	Najwa Al-leyda Yahya	1	3	3	2
Jumlah		71	69	87	93
Rata-rata		2,36	2,3	2,9	3,1

2) Hasil Analisis Statistik Data Uji Rangka Parameter Tekstur

Descriptives

kerenyahan								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	30	2.3667	.99943	.18247	1.9935	2.7399	1.00	4.00
f1	30	2.3000	.98786	.18036	1.9311	2.6689	1.00	4.00
f2	30	2.9000	.75886	.13855	2.6166	3.1834	1.00	4.00
f3	30	3.1000	.88474	.16153	2.7696	3.4304	1.00	4.00
Total	120	2.6667	.96435	.08803	2.4924	2.8410	1.00	4.00

ANOVA

kerenyahan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14.000	3	4.667	5.600	.001
Within Groups	96.667	116	.833		
Total	110.667	119			

kerenyahan

Subset for alpha = 0.05					
		perlakuan	N	1	2
Duncan ^a	f1		30	2.3000	
	kontrol		30	2.3667	
	f2		30		2.9000
	f3		30		3.1000
	Sig.			.778	.398

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.

b. Uji Ranging Parameter Rasa**1) Data Uji Ranging Parameter Rasa**

No	Nama	Perlakuan			
		Kontrol	F1	F2	F3
1	Huzaifah Ribath Alhaqi	3	2	2	4
2	Ahmad Nabil Al Aflah	3	2	1	4
3	Maria Kartika	2	3	2	2
4	Jonatan	4	4	2	5
5	Eka Puji P	2	3	2	3
6	Qonitah Setia Julihana	3	3	1	1
7	Ratri Mudita	2	2	2	2
8	Miranti Mandasari	2	2	2	3
9	Angelina Ratna Sari	2	3	2	3
10	Allan Bima Saputra	3	3	3	3
11	Yofi Rozi W	2	3	3	3
12	Charaka Aditiamuti	2	2	3	4
13	Shelfia	3	1	4	2
14	Yasmin	2	2	2	3
15	Aulia	1	2	3	4
16	Ahmad	1	1	3	4
17	Kartika	3	2	3	2
18	Renata	2	2	2	2
19	Kharisma Kristaka	2	1	3	3
20	Dwi Puji Lestari	2	1	3	4
21	Nawang Putri	2	2	3	3
22	Ardhia Lutfi	2	4	3	4
23	Anggi Muktiani	4	2	1	4
24	Donatus Meo	4	4	3	2
25	Mellanita Kristiani	3	3	2	2
26	Dea Nanda Rosiana P	4	3	3	3
27	Novita Benggip	3	3	3	3
28	Renawati Cindy	3	3	3	3
29	Tresia Stefani Lighing	3	3	3	3
30	Najwa Al-leyda Yahya	3	3	2	3
Jumlah		77	74	74	91
Rata-rata		2,56	2,46	2,46	3,03

2) Hasil Analisis Statistik Data Uji Rangka Parameter Tekstur

Descriptives

rasa_uji_rangking

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	30	2.5667	.81720	.14920	2.2615	2.8718	1.00	4.00
f1	30	2.4667	.86037	.15708	2.1454	2.7879	1.00	4.00
f2	30	2.4667	.73030	.13333	2.1940	2.7394	1.00	4.00
f3	30	3.0333	.88992	.16248	2.7010	3.3656	1.00	5.00
Total	120	2.6333	.84945	.07754	2.4798	2.7869	1.00	5.00

ANOVA

rasa_uji_rangking

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.600	3	2.200	3.220	.025
Within Groups	79.267	116	.683		
Total	85.867	119			

rasa_uji_rangking

		N	Subset for alpha = 0.05	
perlakuan			1	2
Duncan ^a	f1	30	2.4667	
	f2	30	2.4667	
	kontrol	30	2.5667	
	f3	30		3.0333
	Sig.			.663

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian

a. Pembuatan Biskuit Baduta Tahap I

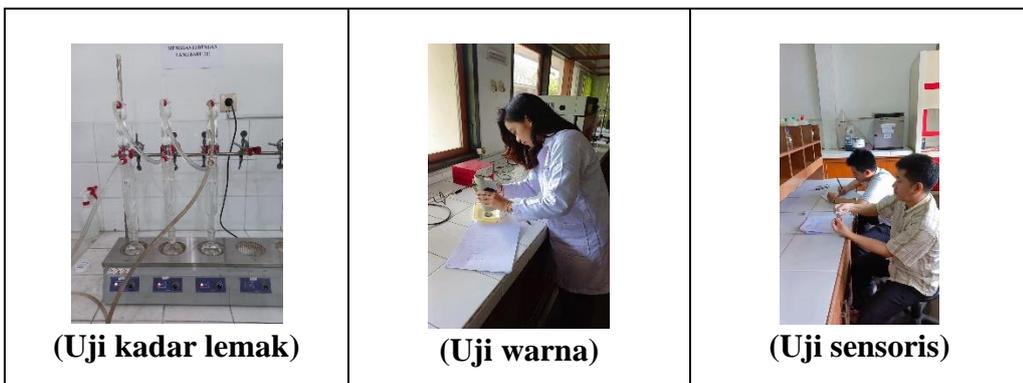
 <p>(Persiapan bahan)</p>	 <p>(Pencampuran bahan)</p>	
 <p>(Menjadi adonan)</p>	 <p>(Pencetakan biskuit)</p>	 <p>(Pengovenan biskuit)</p>
 <p>(Biskuit jadi)</p>	 <p>Biskuit Jadi</p>	 <p>Biskuit Jadi</p>

b. Pembuatan Biskuit Baduta Tahap II

 <p>Persiapan Bahan</p>	 <p>Pencampuran Bahan</p>	 <p>Pencampuran Bahan</p>
 <p>Penimbangan Adonan</p>	 <p>Penimbangan adonan</p>	
 <p>Pencetakan Adonan</p>	 <p>Pencetakan Adonan</p>	
 <p>Pengovenan</p>	 <p>Pengovenan</p>	



c. Analisis Fisik dan Sensori



Lampiran 4. Ringkasan

Ringkasan

Stunting masih menjadi masalah gizi utama di Indonesia. Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, Indonesia tergolong dalam tiga besar negara dengan prevalensi *stunting* yang tinggi, rata-rata balita pendek dan sangat pendek sebesar 37.2 %. *Stunting* adalah masalah kurang gizi kronis karena kurangnya asupan gizi dalam waktu yang lama, yang berakibat pada gangguan pertumbuhan pada anak, salah satu cirinya adalah tinggi badan anak lebih rendah atau pendek dari standar anak-anak seusianya (Kemenkes, 2018). Adapun ciri lain dari anak yang termasuk dalam *stunting* adalah pertumbuhan yang melambat, wajah tampak lebih muda dari anak seusianya, pertumbuhan gigi terlambat, performa buruk pada kemampuan fokus dan memori belajarnya, pubertas terlambat, dan usia 8-10 tahun anak menjadi lebih pendiam, tidak banyak melakukan kontak mata terhadap orang di sekitarnya (Setiaji, 2018). Upaya mengatasi *stunting* adalah asupan makanan bergizi seperti bubur, mie, crackers, biskuit.

Tujuan penelitian ini yaitu mengkaji karakteristik sensori baduta *stunting* berbasis tepung beras hitam dan suweg. Mengkaji karakteristik secara fisik, kimia dan sensori biskuit baduta *stunting* berbasis tepung beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis*. Mengkaji biskuit baduta *stunting* tepung beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis* memenuhi syarat mutu menurut SNI 01-7111.2-2005 tentang biskuit baduta.

Penelitian ini terdiri dari dua tahapan, yaitu pembuatan tepung beras hitam dan tepung suweg, pembuatan biskuit baduta *stunting* tahap satu dengan 5 (lima) perlakuan yang berbeda, dan penelitian tahap 2 (dua) membuat biskuit baduta

stunting dengan 4 (empat) perlakuan yang berbeda. Selanjutnya masing-masing tahapan dilakukan uji fisika, kimia dan sensoris. Uji fisika meliputi uji warna dengan metode *color reader*, tekstur, kerenyahan. Uji kimia meliputi uji proksimat, Fe, antosianin, aktivitas antioksidan, serat pangan dan uji sensoris meliputi uji hedonik, uji mutu hedonik dan uji ranking. Panelis berupa 30 orang semi terlatih. Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan, masing-masing perlakuan 3 kali ulangan. Data yang diperoleh dari hasil analisis akan di uji dengan *Analysis of Varian* (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila ada perbedaan yang nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjutan menggunakan uji Duncan's *Multiple Range Test* (DMRT). Data diolah menggunakan program SPSS versi 21.

Hasil uji statistik uji sensori hedonik dan mutu hedonik pada penelitian tahap I biskuit baduta stunting berbasis tepung beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis* menyatakan bahwa analisis sensori warna berbeda nyata. Rata-rata penelitian panelis terhadap warna dari biskuit baduta stunting yaitu 0.79 - 1.14 panelis lebih menyukai warna biskuit baduta stunting coklat muda. Rataan nilai panelis terhadap analisis sensori aroma adalah 3,3 – 4,8 dengan hasil statistik berbeda nyata antar perlakuan. Aroma biskuit baduta stunting yang disukai panelis yaitu khas biskuit. Rata-rata penilaian panelis pada uji sensori tekstur yaitu 3,7 – 4,9 dengan hasil statistik menjelaskan adanya beda nyata antar perlakuan. Panelis menyukai tekstur biskuit baduta stunting yang lumer dimulut dan renyah. Hasil uji sensori pada rasa menyatakan berbeda nyata dengan rata-rata penilaian panelis 3,7 – 5,2. Rasa biskuit baduta stunting yang disukai oleh panelis adalah agak gurih dan manis.

Pada penelitian tahap II. Hasil uji statistik uji warna nilai L* pada biskuit baduta stunting menjelaskan tidak adanya beda nyata perlakuan dengan rata-rata 15,54 – 15,91. Rentang nilai rata-rata a* (hijau-merah) berkisar antara 5,03 – 12,91 dengan hasil uji statistik berbeda nyata antar perlakuan. Hasil analisis statistik nilai b* (biru- kuning) berbeda nyata antar perlakuan dengan rentang nilai 2,56 – 5,53. Analisis kimia pada biskuit baduta stunting mencakup kadar air dengan nilai rata-rata 5,75- 6,85% dan hasil uji statistik menyimpulkan beda nyata

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu biskuit baduta stunting berbasis tepung beras hitam, suweg berpengaruh pada sifat sensori perlakuan (F3) 50:50 paling disukai panelis. Suplementasi *Spirulina platensis* pada biskuit baduta stunting berbasis tepung beras hitam, suweg, berpengaruh terhadap karakteristik fisik tekstur pada F1, sifat kimia kadar protein, karbohidrat, antosianin, aktivitas antioksidan, serat pangan pada perlakuan (F3). Sifat sensori pada uji hedonik, mutu hedonik dan uji ranking paling disukai pada perlakuan (F3). Suplementasi biskuit baduta stunting berbasis tepung beras hitam, suweg dan *Spirulina platensis* memenuhi syarat mutu SNI 01-7111.2-2005 meliputi kadar Protein (F3), karbohidrat, serat pangan, aktivitas antioksidan. Kadar protein yang lebih tinggi (6,85%) berpotensi untuk mencegah dan memperbaiki stunting baduta.