

**ANALISIS PROKSIMAT DAN ANTIOKSIDAN PADA COOKIES  
KOMBINASI TEPUNG KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris*)  
DAN KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*)**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**OCTI BELA SAFITRI**

**066119258**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2024**

**ANALISIS PROKSIMAT DAN ANTIOKSIDAN PADA COOKIES  
KOMBINASI TEPUNG KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris*)  
DAN KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*)**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Farmasi pada Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam Universitas Pakuan**

**Oleh:**

**OCTI BELA SAFITRI**

**066119258**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**Judul Tugas Akhir : ANALISIS PROKSIMAT DAN ANTIMIKROBIAL  
PADA COOKIES KOMBINASI TEPUNG BILANGAN  
MERAH (*Phaseolus vulgaris*) DAN KULIB BUAH  
NAGA (*Hylocereus polyrhizus*)**

**Nama : Octi Bela Safitri**  
**NPM : 066119258**  
**Program Studi : Farmasi**

Skripsi ini telah disetujui dan disahkan:

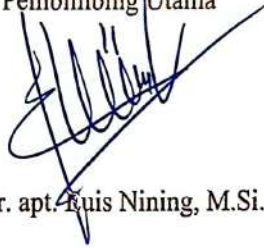
Bogor, September 2024

Pembimbing Pendamping



Cantika Zaidana, S.Gz., M.Si.

Pembimbing Utama



Dr. apt. Ruis Nining, M.Si.

**Mengetahui**

Ketua Program Studi Farmasi



Dra. apt. Ike Yulia Wiendarlina, M.Farm.

Dekan FMIPA – UNPAK



Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Octi Bela Safitri

NPM : 066119258

Judul Skripsi : Analisis Proksimat dan Antioksidan pada *Cookies* Kombinasi Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) dan Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*).

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya tulis yang dikerjakan sendiri dan tidak pernah dipublikasikan atau digunakan untuk mendapat gelar sarjana di perguruan tinggi atau lembaga lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari terdapat gugatan, penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bogor, September 2024



Octi Bela Safitri

**SURAT PELIMPAHAN SKRIPSI, SUMBER INFORMASI, SERTA  
KEKAYAAN INTELEKTUAL KEPADA UNIVERSITAS PAKUAN**

---

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Octi Bela Safitri

NPM : 066119258

Judul Skripsi : Analisis Proksimat dan Antioksidan pada *Cookies* Kombinasi Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) dan Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*).

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi diatas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, September 2024



Octi Bela Safitri

## HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, atas segala Rahmat dan Karunia-Nya kepada saya dalam menempuh pendidikan ini sampai dapat menyelesaikan tugas akhir dengan segala kelebihan dan kekurangannya. Terima kasih ya Allah. Engkau menguatkan saat diri merasa lemah. Engkau meringankan saat hari terasa berat. Engkau menemani saat hati dirundung sepi. Engkau menerangi saat langkahku gelap arah.

Kedua orang tua, teteh dan adikku yang sangat saya cintai. Saya persembahkan karya tulis sederhana ini untuk kalian. Bapak tercinta Paiman, terima kasih atas segala perjuangan, pengorbanan dan semangatmu dalam mengantarku menaiki setiap tangga impian. Terima kasih telah berjuang sekeras ini tanpa mengenal lelah demi membantuku mewujudkan cita-cita. Mamah tercinta Kesih Haryanti, seseorang yang merupakan pintu surgaku. Terima kasih sudah melahirkan dan merawatku dengan penuh kasih sayang. Terima kasih sudah selalu mengiringi langkahku dengan doa-doa indahmu. Atas segala keberhasilan dan keberuntungan, aku yakin itu berkat adanya doamu. Teteh Ns. Siti Vera Ngajizah, S.Kep. dan adik Shifa Noer Anjani terima kasih atas doa, dukungan dan semangatnya. Terima kasih sudah selalu kebersamaiku dalam keadaan apapun. Semoga ini menjadi langkah awal yang baik untukku dan dapat membuat kalian bangga.

Teruntuk teman-teman SMK yang lambat laun menjadi sahabat awal dalam menempuh kejuruan farmasi. Asfiati Asyisyifaa, Delfia Putri Anggarini, Febby Febriani, Fransiska Senia, Putri Febriyanti, Sasthia Dwi Putri, Silvia Dumayanti, Tri Widi Lestari. Aku bersyukur Allah SWT mempertemukanku dengan kalian dalam kehidupan ini. Terima kasih kalian telah kebersamaiku dari awal sampai saat ini dan semoga sampai seterusnya. Semoga kebersamaan ini akan selalu abadi dan membawa menuju kebaikan sampai ke surga.

Teruntuk teman seperjuangan farmasi semasa perkuliahan Syafa Zalfa Nur Afro, Pebiyola dan Salsadilla Wali. Alhamdulillah kita sudah sampai pada tahap ini. Bersama-sama menyanggah gelar S.Farm. Terima kasih sudah berjuang bersama sampai saat ini, walaupun selalu terselip lelah didalamnya.

Allah SWT yang akan mengaturnya. Akan datang dari tempat yang kamu tidak mengetahuinya dan tidak kamu sangka. Maka serahkanlah semua urusanmu kepada Dzat yang tidak lalai dan tidak tidur.

## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Octi Bela Safitri. Penulis lahir di Jakarta pada 1 Oktober 2000. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, putri dari pasangan Bapak Paiman dan Ibu Kesih Haryanti. Penulis besar dan tinggal di Kota Jakarta. Penulis memulai pendidikan formalnya pada tahun 2007 di SDN CBU 01 Jakarta dan lulus pada tahun 2013. Penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 149 Jakarta dan lulus pada tahun 2016, selama bersekolah penulis mengikuti ekstrakurikuler PMR (Palang Merah Remaja). Penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Farmasi IKIFA Jakarta dan lulus pada tahun 2019, selama bersekolah penulis mengikuti organisasi osis (ISMAFF). Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi dengan mengambil Program Studi Farmasi tingkat sarjana di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor. Penulis dinyatakan lulus dan mendapat gelar Sarjana Farmasi pada 22 Mei 2024. Selama melaksanakan pendidikan di Universitas Pakuan, penulis mengikuti organisasi Himpunan Mahasiswa Farmasi (HIMAFAR). Penulis juga menjadi Asisten Dosen Praktikum Biokimia pada tahun 2022. Penulis menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Proksimat dan Antioksidan pada *Cookies* Kombinasi Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) dan Tepung Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*)” sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan, Bogor.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji serta syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Proksimat dan Antioksidan pada Cookies Kombinasi Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) dan Tepung Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*)**”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Farmasi dari Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan, Bogor.

Selama melakukan penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh bantuan dari banyak pihak. Sehubungan dengan hal tersebut, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. apt. Euis Nining, M.Si. sebagai Pembimbing Utama dan Cantika Zaddana, S.Gz., M.Si. sebagai Pembimbing Pendamping.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Ketua Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan.
3. Seluruh dosen dan staf di lingkungan Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan.
4. Bapak, Mamah, Tete, dan adik yang selalu memberikan doa dan dukungan serta motivasi kepada penulis.
5. Teman-teman mahasiswa/i farmasi angkatan 2019.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan untuk melengkapi dan menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap tulisan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Bogor, September 2024

Penulis

## RINGKASAN

OCTI BELA SAFITRI. 066119258. **ANALISIS PROKSIMAT DAN ANTIOKSIDAN PADA COOKIES KOMBINASI TEPUNG KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris*) DAN KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*)**. Di bawah bimbingan: Euis Nining dan Cantika Zaddana.

---

*Cookies* merupakan salah satu makanan ringan yang banyak digemari oleh berbagai kalangan. Pada umumnya bahan baku pembuatan *cookies* adalah tepung terigu. Ketersediaan terigu di Indonesia masih terbatas, sehingga dipandang perlu mencari alternatif pengganti terigu. Salah satu alternatif pengganti terigu adalah kacang merah yang memiliki kandungan karbohidrat dan protein tinggi. Di sisi lain kulit buah naga merah merupakan limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan. Tujuan penelitian ini adalah membuat dan mengevaluasi mutu formula *cookies* berbahan tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah, menentukan aktivitas antioksidan *cookies* serta menentukan formula *cookies* yang disukai panelis.

Tahapan penelitian meliputi pengumpulan bahan baku dan determinasi tanaman, pembuatan tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah, pembuatan sediaan *cookies* sejumlah enam formula (P1, P2, P3 sebagai pembanding serta F1, F2, F3 sebagai sampel), analisis proksimat *cookies*, aktivitas antioksidan, uji angka lempeng total (ALT), uji angka kapang khamir (AKK) dan uji hedonik. Aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). ALT dan AKK menggunakan metode *pour plate* (agar tuang).

Hasil penelitian didapatkan bahwa tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah dapat digunakan sebagai alternatif bahan pembuatan *cookies*. Semua formula *cookies* memiliki kandungan proksimat (kadar air, abu, protein, lemak dan karbohidrat) yang memenuhi syarat mutu SNI 01-2973-2018. Formula *cookies* yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi pada F1 yaitu 149,242 ppm (aktivitas sedang) sedangkan formula *cookies* yang disukai panelis yaitu formula 3.

**Kata kunci: Cookies, Kacang merah, Kulit Buah Naga Merah, Proksimat, Antioksidan.**

## SUMMARY

OCTI BELA SAFITRI. 066119258. **ANALYSIS OF PROXIMATE AND ANTIOXIDANTS IN COOKIES COMBINATION OF RED BEAN FLOUR (*Phaseolus vulgaris*) AND DRAGON FRUIT SKIN (*Hylocereus polyrhizus*).**  
Under The Guidance of: Euis Nining and Cantika Zaddana.

---

Cookies are one of the most popular with various groups. In general, the raw material for making cookies is wheat flour, but the availability of flour in Indonesia is still low, so other alternative to flour are used. One alternative to wheat is red beans which have a high carbohydrate and protein content, on the other hand, red dragon fruit skin is added which is a useful waste because it has a high antioxidant content so it can be added to making cookies as a functional food. The aim of this research was to formulate a cookies made from red bean flour and red dragon fruit skin flour and determine the antioxidant activity of the cookies.

Research stages include collecting raw materials and plant determination, making red bean flour and red dragon fruit skin flour, making cookies with six formulas (P1, P2, P3 as comparisons and F1, F2, F3 as samples), proximate analysis of cookies, activities antioxidant, total plate number test (ALT), yeast mold number test (AKK) and hedonic test. Antioxidan activity using the DPPH (1,1-dipphenyl-2picrylhydrazyl) method. ALT and AKK use the pour plate method.

The research results showed that red bean flour and red dragon fruit peel flour can be used as alternative ingredients for making cookies. All cookie formulas have proximate content (water, ash, protein, fat and carbohydrate content) which meets the quality requirements of SNI 01-2973-2018. The cookie formula that had the highest antioxidant activity was F1, namely 149,242 ppm (moderate activity), while the cookie formula preferred by the panelists was formula 3.

**Keywords: Cookies, Red beans, Red dragon fruit skin, Proximate, Antioxidant.**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PELIMPAHAN SKRIPSI, SUMBER INFORMASI, SERTA KEKAYAAN INTELEKTUAL KEPADA UNIVERSITAS PAKUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Hipotesis .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Kacang Merah ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ).....	4
2.1.1 Deskripsi .....	4
2.1.2 Kandungan dan Manfaat .....	5
2.2 Buah Naga Merah ( <i>Hylocereus polyrhizus</i> ).....	7
2.2.1 Deskripsi .....	7
2.2.2 Kandungan dan Manfaat .....	7
2.3 Cookies .....	11
2.3.1 Definisi dan Jenis-Jenis <i>Cookies</i> .....	11
2.3.2 Syarat Mutu <i>Cookies</i> .....	11
2.3.3 Komposisi <i>Cookies</i> .....	12
2.3.4 Pengujian Mutu <i>Cookies</i> .....	14

2.4	Antioksidan.....	18
2.4.1	Definisi dan Mekanisme Kerja .....	18
2.4.2	Penggolongan Antioksidan .....	19
2.4.2	Pengujian Aktivitas Antioksidan .....	21
2.5	Spektrofotometri UV-Vis .....	22
2.5.1	Pengertian dan Prinsip .....	22
2.5.2	Rangkaian Alat Spektrofotometer UV-Vis.....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>24</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.2	Alat dan Bahan.....	24
3.2.1	Alat .....	24
3.2.2	Bahan .....	24
3.3	Metode Penelitian .....	25
3.3.1	Pengumpulan Bahan Baku .....	25
3.3.2	Determinasi Tanaman .....	25
3.3.3	Pembuatan Tepung Kacang Merah dan Kulit Buah Naga ..	25
3.3.4	Perancangan Formula.....	26
3.3.5	Pembuatan Sediaan <i>Cookies</i> .....	27
3.3.6	Analisis Proksimat .....	27
3.3.7	Penentuan Kadar Serat Pangan .....	30
3.3.8	Uji Cemarkan Mikroba .....	31
3.3.9	Uji Angka Kapang Khamir .....	32
3.3.10	Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH.....	32
3.3.11	Uji Hedonik .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>36</b>
4.1	Pengumpulan Bahan dan Determinasi Tanaman .....	36
4.2	Karakteristik Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga Merah.....	36
4.3	Mutu Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga.....	38
4.4	Mutu <i>Cookies</i> Kombinasi Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga .....	39
4.4.1	Organoleptik <i>Cookies</i> .....	40
4.4.2	Nilai Proksimat <i>Cookies</i> .....	43

4.4.3 Kadar Serat Pangan <i>Cookies</i> .....	52
4.4.4 Cemaran Mikroba <i>Cookies</i> .....	54
4.4.5 Angka Kapang Khamir <i>Cookies</i> .....	55
4.4.6 Aktivitas Antioksidan <i>Cookies</i> .....	56
4.4.7 Hasil Hedonik .....	60
<b>BAB V KESIMPULAN</b> .....	<b>62</b>
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>73</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Tanaman Kacang Merah. ....	4
Gambar 2. Kacang Merah. ....	5
Gambar 3. Buah Naga Merah.....	7
Gambar 4. Struktur Senyawa Polifenol.....	8
Gambar 5. Kulit Buah Naga Merah. ....	10
Gambar 6. Mekanisme Antioksidan Sebagai Pertahanan Tubuh.....	19
Gambar 7. Struktur Vitamin C.....	20
Gambar 8. Reaksi Reduksi DPPH Oleh Donor Atom Hidrogen. ....	21
Gambar 9. Bagian Alat Spektrofotometer.....	23
Gambar 10. Tepung Kacang Merah (a); Tepung Kulit Buah Naga (b). ....	37
Gambar 11. Cookies Kombinasi Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga Merah.....	40
Gambar 12. Kurva Standar Vitamin C.....	57

## DAFTAR TABEL

### Halaman

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi dalam 100 g Kacang Merah Kering .....	6
Tabel 2. Kandungan Zat Gizi Tepung Kacang Merah dalam 100 g .....	6
Tabel 3. Kandungan Gizi Buah Naga dalam 100 g.....	9
Tabel 4. Kandungan Gizi Kulit Buah Naga dalam 100 g .....	10
Tabel 5. Syarat Mutu <i>Cookies</i> .....	12
Tabel 6. Pengukuran Nilai IC <sub>50</sub> pada Aktivitas Antioksidan .....	20
Tabel 7. Formula <i>Cookies</i> .....	26
Tabel 8. Hasil Rendemen Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga	37
Tabel 9. Hasil Uji Organoleptik Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga.....	38
Tabel 10. Hasil Mutu Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga.....	38
Tabel 11. Hasil Organoleptik <i>Cookies</i> .....	41
Tabel 12. Hasil Analisis Proksimat <i>Cookies</i> .....	44
Tabel 13. Hasil Kadar Air <i>Cookies</i> .....	44
Tabel 14. Hasil Kadar Abu <i>Cookies</i> .....	46
Tabel 15. Hasil Kadar Protein <i>Cookies</i> .....	47
Tabel 16. Hasil Kadar Lemak <i>Cookies</i> .....	49
Tabel 17. Hasil Kadar Karbohidrat <i>Cookies</i> .....	51
Tabel 18. Hasil Kadar Serat Pangan <i>Cookies</i> .....	53
Tabel 19. Hasil ALT <i>Cookies</i> .....	54
Tabel 20. Hasil AKK <i>Cookies</i> .....	55
Tabel 21. Nilai IC <sub>50</sub> <i>Cookies</i> .....	58
Tabel 22. Hasil Hedonik Uji Duncan <i>Cookies</i> .....	61



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Skema Alur Penelitian .....	74
Lampiran 2. Formulir Uji Hedonik .....	75
Lampiran 3. Informed Consent .....	76
Lampiran 4. Data Hasil Determinasi Kacang Merah .....	77
Lampiran 5. Data Hasil Determinasi Buah Naga Merah .....	78
Lampiran 6. Perhitungan Persentase Rendemen Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga.....	79
Lampiran 7. Perhitungan Uji Kadar Air Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga .....	80
Lampiran 8. Perhitungan Uji Kadar Abu Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga .....	82
Lampiran 9. Perhitungan Uji Kadar Air <i>Cookies</i> .....	84
Lampiran 10. Perhitungan Uji Kadar Abu <i>Cookies</i> .....	87
Lampiran 11. Perhitungan Uji Kadar Protein <i>Cookies</i> .....	90
Lampiran 12. Perhitungan Uji Kadar Lemak <i>Cookies</i> .....	92
Lampiran 13. Perhitungan Uji Kadar Karbohidrat <i>Cookies</i> .....	94
Lampiran 14. Perhitungan Kadar Serat Pangan <i>Cookies</i> .....	95
Lampiran 15. Data Hasil Uji Kadar Protein, Lemak dan Serat Pangan.....	97
Lampiran 16. Perhitungan Uji Angka Lempeng Total <i>Cookies</i> .....	100
Lampiran 17. Perhitungan Uji Angka Kapang Khamir Pada Inkubasi Hari Ke- 5 .....	103
Lampiran 18. Perhitungan DPPH, Standar, dan Sampel.....	107
Lampiran 19. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum .....	108
Lampiran 20. Penetapan Waktu Inkubasi Optimum .....	109
Lampiran 21. Perhitungan Deret Larutan Standar Vitamin C.....	110
Lampiran 22. Perhitungan Deret Larutan <i>Cookies</i> .....	111
Lampiran 23. Hasil Aktivitas Antioksidan.....	112
Lampiran 24. Hasil Uji Hedonik <i>Cookies</i> .....	119
Lampiran 25. Hasil Analisa Statistik Uji Hedonik Dengan Metode SPSS 24....	120

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Makanan ringan sudah banyak berkembang sehingga dapat dilakukan inovasi pengolahan pangan fungsional. Pangan fungsional merupakan produk makanan yang memiliki efek fisiologis menguntungkan (Martirosyan, 2015). Kue kering seperti *cookies* menjadi salah satu makanan yang potensial untuk dikembangkan menjadi pangan fungsional dan banyak digemari karena tekstur yang lunak dan rasa yang beraneka ragam (Rehena, 2018). Menurut statistik konsumsi pangan pada tahun 2020, konsumsi *cookies* terjadi peningkatan pada tahun 2016 sampai 2020 dari 19,499 menjadi 22,834 ons dengan rata-rata 4,25 %. Sedangkan persentase konsumsi kue basah 3,54 % (Kementerian Pertanian, 2020).

Bahan baku pembuatan *cookies* yang paling umum diketahui adalah terigu. Terigu memiliki kelemahan yaitu mengandung protein berupa gluten yang tidak semua orang dapat mengkonsumsi dan mencerna gluten dengan baik (Risti, 2013). Penggunaan terigu pada konsentrasi tinggi akan menurunkan kadar serat. Dewi (2012) menyatakan bahwa semakin tinggi tepung terigu, maka semakin rendah seratnya. Gandum yang digunakan sebagai bahan pembuatan terigu masih harus mengimpor dari luar negeri (Siahaan *et al.*, 2021). Jumlah gandum yang diimpor pada Januari-Juni 2019 mencapai 36.467 juta ton (BPS, 2019). Berdasarkan hal tersebut dipandang perlu untuk mencari pengganti terigu sebagai alternatif bahan baku pembuatan *cookies*.

Salah satu bahan alternatif pengganti terigu yaitu kacang merah. Produksi kacang merah di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 61.520 ton (BPS, 2019). Kacang merah memiliki manfaat bagi tubuh karena mengandung sumber protein 22,3 g (Siahaan *et al.*, 2021) dan serat 26,3 g (Kusnandar *et al.*, 2020). Kacang merah memiliki umur simpan yang relatif singkat sehingga perlu dilakukan penepungan (Palijama, 2020). Kaltari (2016) menghasilkan kadar serat terbaik yaitu 6,03 % pada penggunaan tepung kacang merah 30 %. Rahayu (2022) menyatakan bahwa analisis proksimat terbaik pada penggunaan tepung kacang merah sebesar 50 %. Sukmawati (2022) yang menggunakan tepung kacang merah

20 % menghasilkan aspek warna, aroma, tekstur dan rasa yang paling disukai serta kadar protein sebesar 14,54 g.

Selain tepung kacang merah, ke dalam *cookies* dapat ditambahkan tepung kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Wijaya (2022) menyatakan bahwa penggunaan konsentrasi tepung kulit buah naga merah pada pembuatan *cookies* yang terbaik adalah 20 % karena menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 28,39 % dengan nilai IC<sub>50</sub> 96,59 ppm, tingkat kerenyahan dan tingkat kecerahan warna baik. Kulit buah naga mempunyai banyak nutrisi sebagai serat pangan sekitar 46,7% (Saneto, 2005) dan protein berkisar 7-9 % (Daniel *et al.*, 2014) yang dapat diolah menjadi tepung (Waladi *et al.*, 2015) dan berpotensi sebagai sumber pewarna alami (Nizori *et al.*, 2020).

Berdasarkan latar belakang di atas, dilakukan penelitian pembuatan *cookies* yang mengandung kacang merah sebagai pengganti terigu. Di samping itu dalam upaya memanfaatkan limbah kulit buah naga merah ditambahkan ke dalam *cookies* sebagai sumber antioksidan. Hasil penelitian diharapkan dapat diperoleh formula *cookies* yang memberikan manfaat sebagai pangan fungsional.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Membuat formula *cookies* menggunakan alternatif tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah serta mengevaluasi mutu formula *cookies* sesuai SNI 2018.
2. Menentukan aktivitas antioksidan *cookies* tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah.
3. Menentukan formula *cookies* tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah yang disukai panelis.

### 1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. Tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah dapat dijadikan alternatif bahan pembuatan *cookies* yang memenuhi persyaratan mutu *cookies*.
2. *Cookies* tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah memiliki aktivitas antioksidan.
3. Terdapat formula *cookies* yang paling disukai oleh panelis.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*)**

##### **2.1.1 Deskripsi**

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) termasuk ke dalam Famili *Fabaceae* yang tergolong makanan nabati. Daerah Lembang, Cipanas, Bogor dan Pulau Lombok merupakan tempat dimana kacang merah banyak ditanam (Astawan, 2009). Daerah dengan curah hujan yang tinggi dan perbedaan ketinggian yang beragam merupakan lingkungan yang sesuai untuk menanam kacang merah. Penelitian Lewar and Hasan (2017) menunjukkan bahwa ketinggian optimal untuk menanam kacang merah adalah antara 1000 hingga 1500 meter di atas permukaan laut. Lewar and Hasan (2017) juga mengungkapkan bahwa kacang merah memiliki potensi untuk tumbuh baik di tanah kering dataran rendah. Kacang merah termasuk dalam kelompok kacang buncis dan memiliki pola pertumbuhan tegak (Sulistiyowati, 2008) disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Tanaman Kacang Merah.  
Sumber: Kampustani, 2021.

Kacang-kacangan sering dijadikan bagian penting sehari-hari karena merupakan sumber nutrisi yang kaya akan karbohidrat, serat, protein, lemak dan mineral (Erwinda *et al.*, 2020). Bagian yang paling bermanfaat dari kacang merah adalah bijinya yang sudah matang, baik dalam kondisi segar (Gambar 2.) maupun setelah dikeringkan.



**Gambar 2.** Kacang Merah.  
Sumber: Rizka Erwinda *et al.*, 2020

### **2.1.2 Kandungan dan Manfaat**

Kacang merah sering dikonsumsi karena termasuk ke dalam kategori sayuran berbiji yang mengandung protein sekitar 18,18-18,77 %, lemak sekitar 0,77-0,88 %, serta karbohidrat sekitar 60,32-61,55 % (Lewar and Hasan, 2019). Dalam 100 g kacang merah kering mengandung sekitar 26,3 g serat (Iqbal *et al.*, 2015). Kacang merah sering dimanfaatkan sebagai sumber energi yang tinggi, sumber karbohidrat dan mineral, serta vitamin, sebagaimana yang disajikan pada Tabel 1. (Astawan, 2009).

**Tabel 1.** Kandungan Zat Gizi dalam 100 g Kacang Merah Kering

<b>Zat Gizi</b>	<b>Kadar per 100 g</b>
Protein (g)	22,3
Karbohidrat (g)	61,2
Lemak (g)	1,5
Vitamin A (SI)	30
Vitamin B1 (mg)	0,5
Vitamin B2 (mg)	0,2
Niasin (mg)	2,2
Kalsium (mg)	260
Fosfor (mg)	260
Besi (mg)	5,8
Natrium (mg)	15

Sumber: (Astawan, 2009)

Kacang merah memiliki keterbatasan dalam penggunaan dan memiliki umur simpan yang singkat, sehingga perlu dilakukan perubahan menjadi bentuk tepung agar dapat disimpan lebih lama (Sophia Perwita *et al.*, 2021). Tepung kacang merah terbuat dari kacang merah yang sudah diperas, dicuci, direndam, direbus dan dikeringkan sebelum dihaluskan menjadi butiran halus (Sophia Perwita *et al.*, 2021). Kandungan nutrisi dalam tepung kacang merah per 100 gram disajikan pada Tabel 2. (Soeparyo *et al.*, 2018).

**Tabel 2.** Kandungan Zat Gizi Tepung Kacang Merah dalam 100 g

<b>Zat Gizi</b>	<b>Kandungan Zat Gizi</b>
Kalori	375,28 kkal
Protein	17,24 g
Lemak	2,21 g
Karbohidrat	71,08 g

Sumber: (Soeparyo *et al.*, 2018)

## 2.2 Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

### 2.2.1 Deskripsi

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki karakter yang unik karena tidak memiliki daun di sekitar buahnya dan tumbuh dekat dengan ujung cabang. Kelompok tumbuhan ini termasuk dalam Famili *Cactaceae* yang ditemukan tumbuh di lingkungan tropis. Buahnya memiliki kulit berwarna merah dengan daging berwarna merah keunguan (Gambar 3.). Tanaman ini mulai dibudidayakan di Indonesia sekitar tahun 2000 dan populer karena kandungan gizi tinggi yang bermanfaat bagi kesehatan (Daniel *et al.*, 2014). Sayangnya, sebagian besar kulit buah naga merah sekitar 30-35 % dari keseluruhan buahnya sering dibuang sebagai sampah. Namun, kulit buah naga merah memiliki nilai tambahan sebagai bahan pangan, seperti pewarna alami untuk makanan (Waladi *et al.*, 2015). Hal ini sangat disayangkan karena potensi penggunaan kulit buah tersebut belum sepenuhnya dimanfaatkan.



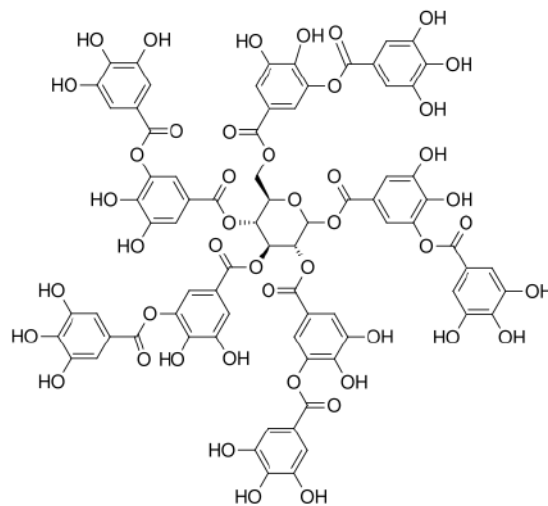
**Gambar 3.** Buah Naga Merah.  
Sumber: dunia informasi kesehatan, 2019

### 2.2.2 Kandungan dan Manfaat

Buah naga yang memiliki daging berwarna merah diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dari pada buah naga yang berdaging putih, seperti yang disebutkan oleh Shofiati (2014). Penelitian yang dilakukan Putriningtyas (2022) juga menyimpulkan bahwa kandungan antioksidan dalam



daging buah naga merah lebih tinggi dibandingkan dengan jenis buah naga yang berwarna putih. Kandungan antioksidan di dalam buah naga yaitu senyawa polifenol (Rebecca *et al.*, 2010) dan asam askorbat (Putriningtyas *et al.*, 2022). Polifenol berperan dalam melindungi tubuh dari penyakit degenerative, masalah kardiovaskular, dan juga menghambat zat yang dapat merangsang pertumbuhan kanker (Keerthi *et al.*, 2014). Senyawa aktif yang sering ditemukan dalam tanaman adalah senyawa polifenol yang terbagi menjadi dua kelompok yaitu flavonoid dan tanin (Luthria, 2006). Struktur senyawa polifenol disajikan pada Gambar 4. Kulit buah naga memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dari pada daging buahnya, dengan nilai  $IC_{50}$  kulit buah naga sebesar 0,3 mg/mL, sedangkan  $IC_{50}$  daging buah naga  $> 1$  mg/mL (Azeredo, 2009). Sebagai tambahan, kulit buah naga merah diketahui merupakan sumber *antioxidant phenolics* (Putriningtyas *et al.*, 2022).



**Gambar 4.** Struktur Senyawa Polifenol.  
Sumber: Panji, 2015.

Buah naga juga sangat menyehatkan dan bergizi bagi kesehatan tubuh. Buah naga bersifat esensial dan mengandung nutrisi seperti vitamin, mineral, karbohidrat, serat makanan (Liotrakoon, 2013). Berikut kandungan gizi yang terkandung dalam buah naga, seperti yang disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kandungan Gizi Buah Naga dalam 100 g

<b>Zat Gizi</b>	<b>Kandungan Zat Gizi</b>
Kalori	71 kkal
Karbohidrat	82,14 g
Lemak	3,1 g
Protein	3,57 g
Serat	3,2 g
Kalsium	107 mg
Natrium	39 mg
Kalium	128 mg
Seng	0,4 mg
Vitamin B2	0,3 mg
Vitamin B3	0,5 mg
Vitamin C	6,4 mg

Sumber: (Fadila, 2022).

Buah naga merah memiliki kulit yang cukup tebal berjumlah sekitar 30-35 % dari berat utuh buah naga itu sendiri (Gambar 5.) dan akhirnya hanya menjadi limbah (Saati, 2010). Limbah kulit buah naga memiliki manfaat bagi kesehatan karena mengandung serat pangan tetapi belum banyak dimanfaatkan (Manihuruk, 2017). Kulit buah naga bisa digunakan sebagai pewarna alami dalam makanan dan minuman (Putri *et al.*, 2015). Kandungan gizi yang terkandung pada kulit buah naga disajikan pada Tabel 4.



**Gambar 5.** Kulit Buah Naga Merah.  
Sumber: Nizori *et al.*, 2020.

**Tabel 4.** Kandungan Gizi Kulit Buah Naga dalam 100 g

No	Zat Gizi	Kandungan Zat Gizi
1.	Protein	0,53 g
2.	Karbohidrat	11,5 g
3.	Lemak	2 g
4.	Serat	0,71 g
5.	Fosfor	8,70 mg
6.	Vitamin C	9,40 mg

Sumber: *Taiwan Food Industry Development and Research Authorities*, 2015

Tepung buah naga adalah hasil olahan dari kulit buah naga yang telah dihaluskan. Proses penepungan kulit buah naga menjadi pilihan yang baik karena dapat bertahan lama dan kaya akan zat gizi (Dewanto *et al.*, 2022). Tepung yang berasal dari kulit buah naga merah mengandung nutrisi penting seperti karbohidrat, lemak, protein, dan serat pangan (Saneto, 2005).

## **2.3 Cookies**

### **2.3.1 Definisi dan Jenis-Jenis Cookies**

*Cookies* adalah jenis kue kering dengan tekstur lunak dan renyah, yang ketika dipatahkan menunjukkan kepadatan permukaannya (BSN, 2011). Kue ini populer di berbagai berbagai kalangan, dibuat melalui tahap pencetakan dan pemanggangan, dimana kerenyahan teksturnya harus terjaga dengan memastikan kadar air kurang dari 5 % (Yasinta *et al.*, 2017). *Cookies* dapat memiliki nilai fungsional tambahan jika dibuat dengan tambahan bahan-bahan lain yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh, seperti *cookies* kaya protein, serat, dan tinggi antioksidan.

Menurut BPOM (2022) menyatakan bahwa *cookies* memiliki tiga jenis biskuit, yaitu: 1) *cookies* lunak yang memiliki tekstur lembut dan kandungan airnya tidak melebihi 14,5 %. 2) *cookies* gula yang merupakan *cookies* manis dengan tekstur yang krispi dan mudah hancur, dengan taburan gula di permukaannya, serta kandungan airnya tidak lebih dari 5 %. 3) *cookies* oatmeal yang mengandung oat sebagai salah satu bahan utamanya, dengan kandungan air yang tidak melebihi 5 %.

### **2.3.2 Syarat Mutu Cookies**

Pengolahan *cookies* harus sesuai dengan standar mutu kue kering yang sudah ada. Kualitas *cookies* yang digunakan harus memenuhi standar kualitas yang umumnya berlaku di Indonesia, sesuai dengan ketentuan SNI 01-2973-2018, dimana spesifikasi syarat mutu *cookies* disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Syarat Mutu Cookies

Kriteria Uji	Klasifikasi
Kalori (kkal/100 g)	Minimum 400 kkal
Air	Maksimum 5 %
Protein	Minimum 4,5 %
Lemak	Minimum 9,5 %
Karbohidrat	Minimum 70 %
Abu	Maksimum 0,1 %
Warna	Normal
Bau dan rasa	Normal dan tidak tengik
Cemaran	
Angka Lempeng Total (koloni/g)	$1 \times 10^5$ koloni/g
Kapang dan khamir	$1 \times 10^4$ koloni/g

Sumber: SNI 01-2973-2018

### 2.3.3 Komposisi *Cookies*

Bahan-bahan pembuatan *cookies* umumnya adalah tepung terigu sebagai bahan utamanya, margarin, gula, susu, telur, *baking powder* dan garam. Berikut adalah rincian komposisi yang akan dibuat dalam penelitian ini:

#### 1. Gula

Gula seringkali digunakan dalam proses pembuatan kue kering. Selain memberikan rasa manis, gula juga memiliki peran penting sebagai penghalus tekstur kue dan dapat memperpanjang masa simpan *cookies* karena gula bersifat higroskopis atau menahan air (Faridah, 2008). Gula mengandung 99,9% gula murni, gula yang sebaiknya digunakan adalah gula halus karena untuk mempermudah proses pengadukan dengan adonan lain.

#### 2. Lemak

Lemak berfungsi sebagai pelunak tekstur sehingga dapat menghaluskan *cookies* dan membuat struktur permukaan *cookies* terbentuk secara elastis. Dalam pembuatan *cookies*, lemak yang sering digunakan adalah mentega dan margarin. Mentega memiliki kandungan lemak tinggi sekitar 83 % (Faridah, 2008).

### **3. Telur**

Telur dapat mempengaruhi struktur *cookies* karena telur mengandung *lecithin* yang berperan sebagai pengemulsi, pengembang dan penambah nilai gizi serta pemberi rasa yang khas. Disarankan untuk menggunakan lebih banyak kuning telur dari pada putih telur karena kuning telur berfungsi sebagai pengempuk, sedangkan putih telur berperan sebagai pengikat atau pengeras (Anni, 2008).

### **4. Susu Bubuk**

Penambahan susu bubuk dapat meningkatkan rasa yang gurih dan kaya aroma harum pada *cookies* (Sutomo, 2012). Penambahan susu ini berfungsi sebagai aroma, bahan pengisi pada *cookies* menjadi lebih lembut karena adanya laktosa dan struktur *cookies* kuat karena adanya protein di dalam susu yaitu kasein yang dapat meningkatkan gizi terutama sumber energi pada *cookies* (Faridah, 2008).

### **5. Bahan Pengembang**

Bahan pengembang yang juga dikenal sebagai *baking powder* memiliki sifat larut yang cepat, dapat bertahan selama proses pengolahan, dan berperan dalam mengembangkan adonan, sehingga adonan menjadi kaku, ringan, dan berpori. Tujuannya adalah untuk menghasilkan kue kering yang renyah dengan tekstur halus (Faridah, 2008).

### **6. Garam**

Penambahan garam dalam pembuatan *cookies* pada konsentrasi tertentu berfungsi sebagai penambah cita rasa dari bahan lainnya (Sutriyono *et al.*, 2016). Jika tidak ada garam dalam adonan kue, teksturnya akan menjadi lengket dan sedikit lembab sehingga sulit untuk dipegang. Garam mempengaruhi tingkat kelembaban bahan dengan menyerap air, sehingga mengurangi kadar air dalam adonan.

### **7. Air**

Air memegang peranan penting dalam pembuatan *cookies*, karena sifatnya yang sangat berpengaruh terhadap kekentalan dan ciri adonan selama proses pembuatan. Fungsinya sebagai zat pelarut bagi bahan-bahan lain seperti garam,

gula, susu, dan bahan lainnya, memastikan bahwa bahan-bahan tersebut tersebar secara merata di dalam adonan.

### **2.3.4 Pengujian Mutu *Cookies***

Pengujian mutu *cookies* dilakukan untuk mengetahui kualitasnya melalui analisis proksimat yang mencakup pengukuran kadar air, abu, protein, lemak dan karbohidrat. Selain itu, pengujian *cookies* lain meliputi uji serat pangan, uji hedonik, dan uji cemaran mikroba. Berikut masing-masing penjelasannya.

#### **1. Analisis Proksimat**

Analisis proksimat merupakan salah satu analisis yang umum digunakan untuk menduga nilai kandungan nutrisi yang terdapat di dalam suatu bahan baku maupun pangan (Aprilia, *et al.*, 2022). Analisis proksimat dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi suatu kandungan nutrisi bahan produk makanan (Aprilia *et al.*, 2022). Analisis proksimat meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan karbohidrat yang dilakukan dengan cara mengurangi 100 % kadar zat gizi dengan persentase kadar air, abu, protein, dan lemak (SNI, 2018). Serta pengukuran kadar serat pangan (Yenrina, 2015).

##### **a. Kadar air**

Kadar air sering dihubungkan dengan kestabilan suatu produk khususnya saat penyimpanan. Tinggi rendahnya aktivitas air mempengaruhi waktu simpan dan kualitas bahan pangan. Menurut (Daud *et al.*, 2019) penentuan kadar air dalam bahan pangan dapat dilakukan dengan tiga metode, yaitu metode pengeringan (*thermogravimetri*), metode destilasi (*thermovolumetri*), metode fisis dan metode kimiawi (*Karl Fischer Method*). Dalam penelitian ini digunakan metode gravimetri (pengeringan) yang memiliki prinsip yaitu bahwa air yang terkandung dalam suatu bahan akan menguap bila bahan tersebut dipanaskan pada suhu 105°C selama waktu tertentu. Metode ini disebut juga metode pengawetan dengan cara mengurangi kadar air dari bahan pangan melalui proses pengeringan dalam oven sehingga umur simpan akan semakin panjang (Ulul, 2021).

## **b. Kadar Abu**

Abu merupakan zat anorganik yang berasal dari sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Residu yang didapatkan merupakan total abu dari suatu sampel (Arziyah, 2019). Penentuan kadar abu bertujuan untuk mengetahui kandungan zat mineral anorganik pada suatu bahan, dimana semakin tinggi kadar abu maka semakin buruk kualitas dari bahan tersebut (Tahar *et al.*, 2017).

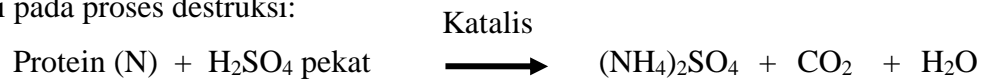
Metode yang digunakan untuk menentukan kadar abu adalah dengan metode pengabuan kering. Proses metode pengabuan kering yaitu dengan mendestruksi suatu komponen organik pada sampel dengan suhu tinggi menggunakan tanur (*furnace*) sampai terbentuk abu berwarna putih keabuan dan mendapatkan berat yang konstan. Prinsip dari metode pengabuan kering yaitu abu yang berupa residu suatu bahan ditetapkan dengan cara menimbang residu hasil dari pembakaran komponen bahan organik dalam tanur dengan suhu sekitar 550 °C (Andarwulan, 2011).

## **c. Kadar Protein**

Kadar protein yang ditentukan dengan cara metode kjedahl disebut sebagai kadar protein kasar (*crude protein*) karena tidak mengikuti senyawa protein, melainkan mengikuti senyawa N (Nitrogen). Metode kjedahl merupakan metode yang sederhana untuk menentukan kadar protein dari suatu produk pangan. Prinsip kerja metode ini adalah protein dan komponen organik dalam sampel didestruksi (dipecah) dengan menggunakan asam sulfat dan katalis untuk mempercepat reaksi terlebih dahulu secara sempurna sehingga seluruh karbon dan hidrogen akan teroksidasi, dan nitrogen diubah menjadi ammonium sulfat. Hasil destruksi dinetralkan dengan menggunakan larutan NaOH 30 % dan melalui proses destilasi yang akan memisahkan komponen berdasarkan perbedaan titik didih. Destilat yang dihasilkan ditampung dengan larutan baku asam klorida (HCl). Selanjutnya hasil destilat dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N (Suwetja, 2011). Berikut reaksi yang terjadi pada proses destruksi, destilasi dan titrasi.



Reaksi pada proses destruksi:



Reaksi yang terjadi pada proses destilasi:



Penampung  $\text{H}_3\text{BO}_3$ :



Reaksi yang terjadi pada proses titrasi (penampung HCl):



#### d. Kadar Lemak

Lemak merupakan salah satu komponen gizi utama dalam menyumbangkan energi. Kandungan kadar lemak yang berlebih pada suatu bahan pangan dapat menyebabkan terjadinya oksidasi sampai menimbulkan ketengikan (Hutomo *et al.*, 2015). Metode pengujian kadar lemak dilakukan dengan metode ekstraksi soxhlet atau ekstraksi langsung dengan cara mengesktrak lemak dari suatu bahan pangan dengan menggunakan pelarut seperti heksana, petroleum eter dan dimetil eter yang bertujuan untuk menganalisis sampel padat seperti bahan pangan untuk *cookies* maupun sudah dalam bentuk *cookies* (Asmariyani *et al.*, 2017). Prinsip metode ekstraksi soxhlet yaitu menggunakan pelarut non polar yang selalu baru umumnya terjadi ekstraksi secara berlanjut dengan jumlah pelarut yang konstan dengan adanya pendinginan balik. Setelah pelarut menguap, lemak dari bahan pangan dapat ditimbang dan dihitung bobotnya (Andarwulan, 2011).

#### e. Kadar Karbohidrat

Analisis kadar kabohidrat dilakukan dengan secara *by difference*, yaitu hasil pengurangan dari 100 % dengan kadar air, abu, protein dan lemak sehingga kadar karbohidrat tergantung pada faktor pengurangan (AOAC, 2005). Karbohidrat mempunyai manfaat yang penting dalam proses pembuatan makanan

seperti sebagai bahan pengental, pengisi, penstabil emulsi, pengikat air, pembentuk flavor, aroma dan tekstur seperti menghasilkan produk yang renyah dan lembut.

## **2. Serat Pangan**

Serat pangan adalah makanan berbentuk karbohidrat kompleks yang banyak terdapat pada dinding sel tanaman pangan (Agustina *et al.*, 2020). Serat pangan dan antioksidan merupakan dua jenis komponen yang sangat bermanfaat dalam meningkatkan aktivitas kesehatan dan mampu mencegah berbagai penyakit (Suryanto, 2018). Analisis kadar serat pangan total dilakukan menggunakan metode enzimatik (AOAC, 2012).

## **3. Uji Cemar Mikroba**

Angka Lempeng Total (ALT) menunjukkan jumlah mikroba dalam suatu produk (Direktorat Standardisasi Produk Pangan, 2012). Salah satu cara untuk mengidentifikasi mutu produk adalah dengan melakukan pengujian mikrobiologi yaitu ALT (Angka Lempeng Total). Angka Lempeng Total dapat dilakukan dengan menggunakan metode *pour plate* atau agar tuang (Yunita *et al.*, 2015). Angka Lempeng Total secara umum tidak berkaitan dengan bahaya keamanan pangan, namun demikian dapat menjadi indikasi yang berkaitan dengan kualitas, umur simpan dan higienitas pada saat proses produksi. Angka Lempeng Total (ALT) disebut juga *Total Plate Count* (TPC) adalah jumlah mikroba aerob mesofilik per gram atau per mililiter yang ditentukan melalui metode standar (Direktorat Standardisasi Produk Pangan, 2012).

## **4. Angka Kapang Khamir**

Angka kapang khamir adalah metode yang digunakan untuk menetapkan angka kapang atau khamir dalam makanan dan minuman (BPOM, 2006). Kapang merupakan fungi yang berfilamen atau mempunyai miselium, sedangkan khamir merupakan fungi bersel tunggal dan tidak berfilamen (Waluyo, 2007). Pertumbuhan kapang atau khamir pada makanan dapat mengurangi kualitas

makanan, karena kapang menghasilkan toksin yang berbahaya bagi tubuh manusia (Pratiwi, 2008).

## **5. Uji Hedonik**

Uji hedonik merupakan salah satu uji penerimaan yang dilakukan untuk menilai kesukaan panelis terhadap sampel (Setyaningsih, 2010). Uji ini dilakukan dengan memberikan penilaian atau skor untuk mengetahui tingkat kesukaan dari suatu produk. Penilaian kesukaan ditentukan oleh kriteria yang ditentukan sebelumnya dengan tingkatan skala 1-5. Untuk nilai 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka dan 5 = sangat suka. Prinsip pengujian ini yaitu panelis diminta mengenai tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaannya terhadap produk yang dinilai dalam bentuk skala hedonik (Tarwendah, 2017). Menurut Setyaningsih (2010), produk pangan dapat dikatakan diterima oleh panelis jika persentase panelis yang tidak menyukai sampel kurang dari 50 %.

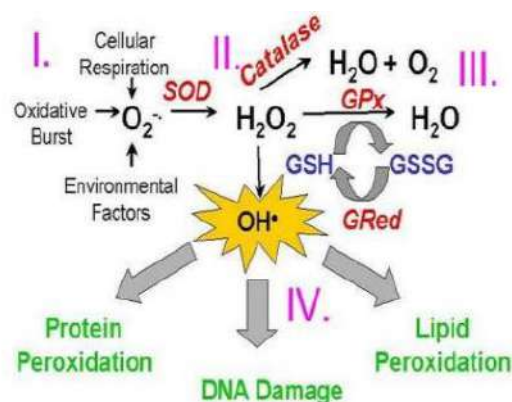
## **2.4 Antioksidan**

### **2.4.1 Definisi dan Mekanisme Kerja**

Antioksidan adalah senyawa pendonor elektron yang dapat memutus reaksi oksidasi, sehingga tubuh dapat terlindung dari bahaya radikal bebas penyebab terbentuknya *stress* oksidatif yang dapat memicu berbagai penyakit degeneratif seperti aterosklerosis, stroke, bahkan kanker (Natalia *et al.*, 2018). Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mencegah atau menghambat proses oksidasi lipid (Riemersma, 2002).

Antioksidan bersifat sangat mudah dioksidasi, sehingga radikal bebas akan mengoksidasi antioksidan dan melindungi molekul lain dalam sel dari kerusakan akibat oksidasi oleh radikal bebas atau oksigen reaktif. Radikal bebas adalah suatu molekul atau atom yang kulit terluarnya memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan (Widayati, 2012). Untuk menangkal radikal bebas dibutuhkan antioksidan yang bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa tersebut akan

terhambat. Mekanisme reaksi antioksidan terhadap radikal bebas ditunjukkan pada Gambar 6.



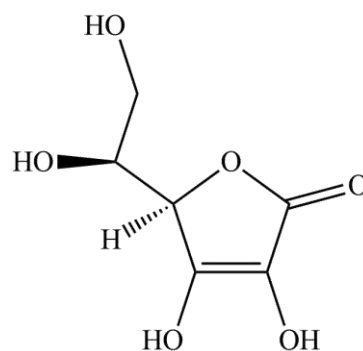
**Gambar 6.** Mekanisme Antioksidan Sebagai Pertahanan Tubuh.  
Sumber: GP Eckert, 2014.

Mekanisme pertahanan tubuh yang diperankan oleh antioksidan endogen (Gambar 6.). Enzim superoksida dismutase (SOD) akan mengubah radikal superoksida ( $O_2^-$ ) yang dihasilkan dari respirasi serta yang berasal dari lingkungan menjadi hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) yang bersifat reaktif. SOD sendiri terdapat di dalam sitosol dan mitokondria (Halliwell, 2007). Peroksida dikatalis oleh enzim katalase dan glutation peroksidase (GPx). Katalase mampu menggunakan molekul  $H_2O_2$  sebagai substrat elektron donor dan satu molekul  $H_2O_2$  menjadi substrat elektron akseptor sehingga 2 molekul  $H_2O_2$  menjadi 2  $H_2O$  dan  $O_2$  (Murray, 2003). Di dalam eritrosit dan jaringan lain, enzim glutation proksidase (GPx) mengkatalis destruksi  $H_2O_2$  dan lipid hiperoksida dengan menggunakan glutation tereduksi (GSH), melindungi lipid membrane dan hemoglobin dari serangan oksidasi oleh  $H_2O_2$ , sehingga mencegah terjadinya hemolisis yang disebabkan oleh serangan peroksida (Murray, 2003).

#### 2.4.2 Penggolongan Antioksidan

Berdasarkan sumbernya antioksidan terbagi menjadi dua macam, yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami (Widyantari, 2020). Antioksidan sintetik merupakan antioksidan yang diproduksi menggunakan bahan kimia

dengan tujuan komersial, contohnya *butylated hydroxytoluene* (BHT) dan *butylated hydroxyanisole* (BHA). Antioksidan alami merupakan antioksidan yang diperoleh dari bahan alam yang efektif dan relatif aman, seperti flavonoid, beta karoten, vitamin E, dan vitamin C. Gambar 7 berikut ini merupakan struktur salah satu antioksidan yaitu vitamin C.



**Gambar 7.** Struktur Vitamin C.  
Sumber: Meidi, 2022.

Antioksidan dalam bidang pengolahan pangan sangat efektif untuk meningkatkan daya simpan berbagai produk makanan (Anggraito *et al.*, 2018). Sifat keaktifan senyawa antioksidan ditunjukkan pada Tabel 6. Peran fisiologis antioksidan yaitu mencegah kerusakan komponen seluler yang timbul sebagai konsekuensi dari reaksi kimia yang melibatkan radikal bebas (Werdhasari, 2014).

**Tabel 6.** Pengukuran Nilai  $IC_{50}$  pada Aktivitas Antioksidan

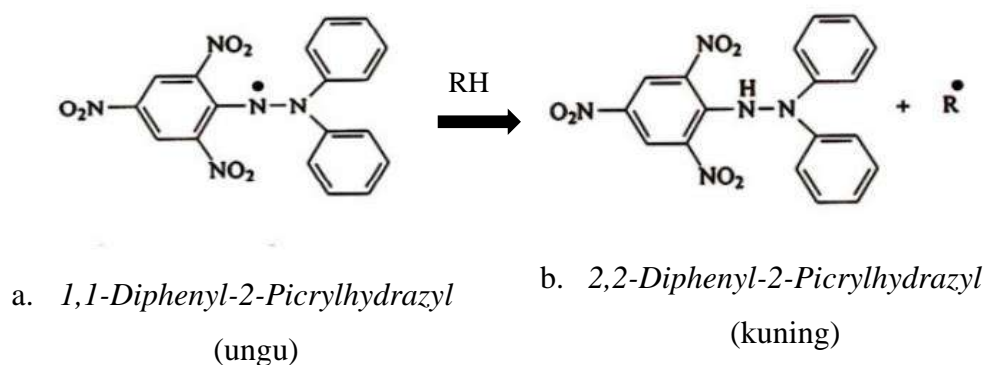
Nilai $IC_{50}$	Keaktifan Antioksidan
< 50 ppm	Sangat kuat
50 – 100 ppm	Kuat
100 – 150 ppm	Sedang
150 – 200 ppm	Lemah
>200 ppm	Sangat lemah

Sumber: (Pratama *et al.*, 2015)

## 2.4.2 Pengujian Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan diperlukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dalam suatu sampel. Menurut Sardarodiyani & Mohamad Sani (2016), metode yang paling banyak digunakan yaitu DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*), FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*), ORAC (*Oxygen Radical Absorbance Capacity*), *Total Phenolics Content*, CUPRAC (*Cupric Reducing Antioxidant Capacity*), TRAP (*Total Radical Trapping Antioxidant Parameter*), TEAC (*Trolox Equivalent Antioxidant Capacity*).

Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) memiliki prinsip kerja reaksi oksidasi-reduksi. Proses reduksi ditandai dengan perubahan warna pada larutan (Gambar 8.), yaitu dari warna ungu pekat (senyawa radikal bebas) menjadi warna kuning (senyawa radikal bebas yang tereduksi oleh antioksidan). DPPH merupakan metode pengujian aktivitas antioksidan yang paling mudah, cepat, murah, dapat digunakan di laboratorium sederhana dan sensitif digunakan dalam menentukan aktivitas antioksidan (Purwanti *et al.*, 2019). DPPH merupakan radikal bebas sintetik yang memiliki sifat larut dalam senyawa polar seperti etanol dan metanol (Malik *et al.*, 2013). DPPH akan bereaksi dengan dua cara yaitu mekanisme donor atom hidrogen dan donor elektron, dimana DPPH yang bersifat radikal akan mengambil atom hidrogen dari senyawa antioksidan untuk mendapat pasangan elektron (Apak, 2013).



**Gambar 8.** Reaksi Reduksi DPPH Oleh Donor Atom Hidrogen.  
Sumber: Ramadhan, 2015.

## 2.5 Spektrofotometri UV-Vis

Penentuan kandungan zat kimia secara kuantitatif dapat dilakukan dengan metode spektrofotometri. Metode tersebut akan digunakan dalam melakukan uji aktivitas antioksidan. Spektrofotometri sangat bergantung pada sumber listrik dan biaya alat yang mahal (Iskandar, 2017).

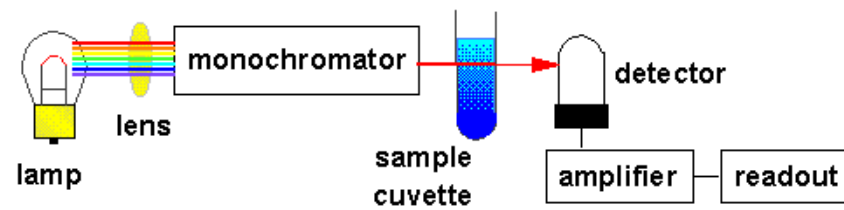
### 2.5.1 Pengertian dan Prinsip

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis yang menggunakan panjang gelombang sinar UV (ultra violet) dan *visible* (cahaya tampak) sebagai area serapan untuk mendeteksi senyawa (Handoyo *et al.*, 2020). Spektrofotometri UV-Vis berdasar pada hukum Lambert-Beer yaitu jika sinar monokromatik melewati suatu senyawa maka sebagian sinar akan diabsorpsi, sebagian dipantulkan dan sebagian lagi akan dipancarkan (Sembiring *et al.*, 2019). Cahaya yang diserap diukur sebagai absorbansi (A) sedangkan cahaya yang dihamburkan diukur sebagai transmitansi (T), dinyatakan dengan hukum lambert-beer atau Hukum Beer yang berbunyi “jumlah radiasi cahaya tampak (ultraviolet, inframerah, dan sebagainya) yang diserap atau ditransmisikan oleh suatu larutan merupakan suatu fungsi eksponen dari konsentrasi zat dan tebal larutan” (Neldawati, 2013). Cermin yang berputar pada bagian dalam spektrofotometer akan membagi sinar dari sumber cahaya menjadi dua (Sembiring *et al.*, 2019). Prinsip kerja spektrofotometer UV-Vis (*Ultra Violet-Visible*) yaitu berdasarkan serapan cahaya, dimana atom dan molekul berinteraksi dengan cahaya (Iqbal *et al.*, 2015).

### 2.5.2 Rangkaian Alat Spektrofotometer UV-Vis

Bagian-bagian spektrofotometer terdiri dari sumber cahaya, monokromator, kuvet, detektor yang disajikan pada Gambar 9. Sumber cahaya berfungsi sebagai sumber sinar polikromatis dengan berbagai macam rentang panjang gelombang (Sastrohamidjo, 2013). Monokromator merupakan alat yang berfungsi untuk menguraikan cahaya polikromatis menjadi beberapa komponen panjang gelombang tertentu (monokromatis) yang berbeda (terdispersi) (Khopkar, 2003). Kuvet merupakan alat yang digunakan untuk mengukur konsentrasi reagen

yang dibaca pada spektrofotometer (Kemenkes, 2011). Detektor berperan memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang. Detektor akan mengubah cahaya menjadi sinyal listrik yang selanjutnya akan ditampilkan oleh penampil data dalam bentuk jarum atau angka digital (Khopkar, 2003).



**Gambar 9.** Bagian Alat Spektrofotometer.  
Sumber: Lilly, 2004.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan selama lima bulan yaitu dari bulan Agustus hingga bulan Desember 2023. Penelitian bertempat di Laboratorium Farmasi dan Laboratorium *Service*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan Bogor. Determinasi bahan tanaman dilakukan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

##### **3.2.1 Alat**

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat pembuatan *cookies* yaitu blender, kertas roti, kuas, kompor, loyang, mangkuk, *mixer*, oven, pisau, plastik *wrap*, sendok, timbangan digital. Sedangkan untuk alat pada analisis yaitu alat ekstraksi sokshlet, alat destilasi, *aluminium foil*, autoklaf, batang pengaduk, *beaker glass*, bunsen (lampu spiritus), bulb pipet, cawan krus, cawan penguap, cawan petri, corong, desikator, erlenmeyer, kain batis, kapas bebas lemak, kertas saring whatman no 62, labu kjeldahl, labu lemak, labu ukur 10 mL, labu ukur 50 mL, labu ukur 10 mL, labu ukur 100 mL, *magnetic stirrer*, mesh no 40, mesh no 100, oven, pipet volume, spatel, spektrofotometer, tabung destruksi, tabung reaksi, tanur, timbangan analitik.

##### **3.2.2 Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan *cookies* yaitu *baking powder*, bubuk vanilla, garam, gula (GMP®), susu (Dancow®), kuning telur, margarin (Royal Palmia®), tepung kacang merah, tepung kulit buah naga merah. Sedangkan bahan untuk analisis yaitu aquades, aseton, *buffer* fosfat 0,08 M; CuSO<sub>4</sub>, DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*), etanol 78 %, etanol 95 %, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl 0,1 N; indikator merah metil dan *phenolphthalein* (pp), K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, larutan asam boraks 0,1 N; metanol, n-Heksana, NaOH 40 %, Nutrien Agar (NA), *Potato Dextrose Agar* (PDA), standar vitamin C.

### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian ini meliputi tahap pengumpulan bahan baku dan determinasi tanaman, pembuatan tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah, pembuatan sediaan *cookies*, analisis proksimat sediaan *cookies*, uji aktivitas antioksidan, uji Angka Lempeng Total (ALT), uji angka kapang khamir, dan uji kesukaan. Sediaan *cookies* yang dibuat sebanyak enam formula terdiri atas tiga formula pembanding dan tiga formula modifikasi (Tabel 7.). Diagram alir disajikan pada Lampiran 1.

#### **3.3.1 Pengumpulan Bahan Baku**

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah kacang merah yang didapatkan di daerah Jakarta Timur dan kulit buah naga merah yang didapatkan dari kecamatan Caringin, kabupaten Bogor.

#### **3.3.2 Determinasi Tanaman**

Kacang merah dan kulit buah naga yang didapatkan dari sebuah pasar tradisional di daerah Bogor dilakukan determinasi yang bertujuan untuk memastikan bahwa bahan baku yang digunakan dalam kondisi yang seragam, benar dan berkualitas. Determinasi dilakukan di Departemen Biologi FMIPA UI Herbarium Depokensis (UIDEP), Ruang Koleksi Biota Universitas Indonesia.

#### **3.3.3 Pembuatan Tepung Kacang Merah dan Kulit Buah Naga**

Proses pembuatan tepung kacang merah mengacu pada Sutedja *et al* (2015) dimulai dari kacang merah disortasi terlebih dahulu, lalu dicuci bersih dengan air mengalir dan ditiriskan. Kacang merah diblansir selama 5 menit kemudian kacang merah dikeringkan dengan cara disangrai pada suhu 60 °C selama 25 menit. Kacang merah yang sudah kering digiling atau dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan mesh 100. Dilakukan penimbangan terhadap hasil yang didapat dan dilakukan pengujian kadar air, kadar abu, dan uji aktivitas antioksidan.

Proses pembuatan tepung kulit buah naga mengacu pada Ho dan Latif (2016) yaitu dibuat dengan cara dipisahkan dari daging buah naga merah secara manual. Jika sudah didapatkan kulit buah naga kemudian dilakukan blansir

(perebusan) selama satu hingga dua menit. Setelah proses blansir, kulit buah naga dihaluskan menggunakan bantuan blender yang bertujuan untuk memperluas permukaan sehingga proses pengeringan akan semakin cepat. Kemudian kulit buah naga yang sudah dihaluskan dikeringkan dalam oven dengan suhu 60 °C selama kurang lebih 5 jam lalu diayak menggunakan ayakan mesh no 40.

### 3.3.4 Perancangan Formula

Perancangan formula mengacu pada Sukmawati (2022) dan Wijaya (2022) yang dimodifikasi. Pembuatan olahan sediaan *cookies* memiliki enam perlakuan yaitu tiga sebagai pembanding (masing-masing tepung terigu, tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah) dan tiga formula variasi konsentrasi tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah. Enam formula *cookies* yang dibuat secara lengkap disajikan pada Tabel 7. Dalam 250 gram adonan menghasilkan 50 buah *cookies* (@ 5 gram per *cookies*).

**Tabel 7.** Formula *Cookies*

Fungsi	Bahan	Berat Bahan (%)					
		P1	P2	P3	F1	F2	F3
Bahan Pembanding	Tepung Terigu	50	-	-	-	-	-
Bahan utama	Tepung Kacang Merah	-	50	-	20	25	30
Bahan utama	Tepung Kulit Buah Naga Merah	-	-	50	30	25	20
Melembutkan	Margarin	20	20	20	20	20	20
Pemanis	Gula	10	10	10	10	10	10
Aroma	Susu	10	10	10	10	10	10
Pengikat	Telur	6	6	6	6	6	6
Pengembang	<i>Baking powder</i>	2	2	2	2	2	2
Perasa	Garam	2	2	2	2	2	2
	Total	100	100	100	100	100	100

Keterangan: P1, P2, P3 sebagai pembanding. Sedangkan F1, F2, F3 sebagai formula

### 3.3.5 Pembuatan Sediaan *Cookies*

Pembuatan sediaan *cookies* mengacu pada penelitian Rochmawati (2019). Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *cookies* disiapkan terlebih dahulu kemudian diperhatikan penimbangan setiap bahan sebelum memulai proses pencampuran. Setelah itu, dilakukan pencampuran tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga dalam berbagai konsentrasi (Tabel 7.) lalu ditambahkan telur, margarin, gula, susu, garam, dan *baking powder* sampai terbentuk adonan. Kemudian ditimbang adonan dengan berat masing-masing 5 gram dan dibentuk bulat pipih. Selanjutnya adonan yang sudah terbentuk dipanggang dalam oven selama 20 menit pada suhu 150 °C.

### 3.3.6 Analisis Proksimat

#### 1. Penentuan Kadar Air

Prosedur penetapan kadar air mengacu pada AOAC (2005) yaitu menggunakan metode gravimetri. Tujuan penetapan kadar air adalah mengetahui kandungan atau jumlah air yang terdapat pada suatu bahan. Pengerjaan kadar air diawali dengan memanaskan cawan penguap di dalam oven pada suhu 105 °C selama 1 jam, lalu cawan didinginkan selama kurang lebih 15 menit dengan bantuan desikator. Sebanyak 2 gram sampel ditimbang (C) dalam cawan penguap kemudian cawan + sampel ditimbang sebagai bobot isi (B) lalu dipanaskan cawan berisi sampel selama 4 jam pada suhu 105 °C kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit setelahnya ditimbang (A). Pengeringan dilanjutkan dan ditimbang pada selang waktu 1 jam sampai perbedaan antara dua penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,0025 gram. Perhitungan kadar air digunakan rumus:

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

Keterangan: A = berat cawan + sampel sesudah pemanasan (gram)  
 B = berat cawan + sampel sebelum pemanasan (gram)  
 C = berat sampel (gram)

## 2. Penentuan Kadar Abu

Prosedur penetapan kadar abu mengacu pada AOAC (2005) yaitu menggunakan metode gravimetri. Tujuan analisis kadar abu adalah untuk mengetahui jumlah abu yang terdapat pada suatu bahan termasuk mineral yang diperoleh dari bahan yang akan dianalisis. Prosedur kadar abu diawali dengan memanaskan krusibel dalam oven pada suhu 100-105 °C selama 30 menit, kemudian didinginkan dengan bantuan desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sebanyak 2 gram sampel ditimbang (C) dan dimasukkan ke dalam krusibel yang sudah dikeringkan, lalu dipanaskan krusibel yang berisi sampel pada tanur dengan suhu 525 °C selama 5 jam sampai terbentuk abu berwarna putih. Sampel yang sudah diabukan didinginkan dalam desikator dan ditimbang (B). Pemijaran dilanjutkan dan ditimbang pada selang waktu 5 jam sampai perbedaan antara dua penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,0025 gram. Perhitungan kadar abu digunakan rumus:

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

Keterangan: A = berat kruss kosong (gram)  
 B = berat kruss + sampel setelah dipanaskan (gram)  
 C = berat sampel (gram)

## 3. Penentuan Kadar Protein

Prosedur penetapan kadar protein mengacu pada AOAC (2005) yaitu menggunakan metode kjedahl. Tahap pertama yaitu destruksi atau tahap penghancuran dengan menimbang sampel 1-5 gram dan dimasukkan ke dalam labu kjedahl. Kemudian ditambahkan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sebanyak 15 gram dan ditambahkan CuSO<sub>4</sub> sebanyak 1 mL, dimasukkan 8 sampai 10 butir batu didih dan 25 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat ke dalam labu kjedahl. Dipanaskan labu kjedahl diatas pemanas listrik sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijauan, setelahnya dibiarkan dingin kemudian diencerkan hasil destruksi dengan aquades.

Tahap kedua yaitu destilasi yang bertujuan untuk memisahkan zat yang diinginkan, yaitu dengan memecah ammonium sulfat. Ditambahkan 75 mL NaOH 30 % ke dalam labu destilasi dan diperiksa dengan indikator pp sehingga

campuran menjadi basa. Dilakukan penyulingan selama 10 menit atau saat larutan destilat telah mencapai kira-kira 150 mL. Selanjutnya ditampung destilat dalam 50 mL larutan  $H_3BO_3$  4 %. Dibilas ujung pendingin dengan aquades (AOAC, 2005).

Tahap ketiga yaitu titrasi, destilat kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,01 N. Proses titrasi diakhiri sampai warna larutan pada Erlenmeyer berubah warna menjadi merah muda konstan yang tidak hilang selama 30 detik. (AOAC, 2005).

$$\% N = \frac{(V \text{ HCl sampel} - V \text{ HCl blanko}) \times N \text{ HCl} \times FP \times 14,008}{\text{Berat sampel (g)} \times 1000} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar protein} = \% N \times \text{Faktor Konversi Protein}$$

Keterangan: Faktor konversi yaitu 6,25.

#### 4. Penentuan Kadar Lemak

Prosedur penetapan kadar lemak mengacu pada AOAC (2005) yaitu menggunakan metode *soxhletasi*. Labu lemak dilakukan pemanasan di oven selama 30 menit pada suhu 100-105 °C kemudian didinginkan dan ditimbang (A). Sebanyak 2 gram sampel ditimbang (B) dan dibungkus dalam kain batis lalu ditutup dengan kapas, keringkan dalam oven pada suhu tidak lebih dari 80 °C selama kurang lebih 1 jam lalu dimasukkan ke dalam alat ekstraksi sokshlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak berisi batu didih yang telah dikeringkan dan telah diketahui bobotnya. Ditambahkan pelarut n-heksana sebanyak 100 mL dan dilakukan soxhletasi selama 5-6 jam atau sampai pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih. Dilakukan penyulingan heksana dan dikeringkan ekstrak lemak dalam oven pada suhu 105 °C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pengeringan dilakukan pengulangan sampai mendapatkan bobot yang konstan. Perhitungan kadar lemak digunakan rumus:

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

Keterangan: A = berat cawan kosong (gram)  
B = berat sampel (gram)  
C = berat cawan + hasil ekstraksi lemak konstan (gram)

## 5. Penentuan Kadar Karbohidrat

Prosedur penetapan kadar karbohidrat mengacu AOAC (2005) dengan menggunakan metode *by difference*, dimana kadar karbohidrat tergantung pada faktor hasil pengurangan 100 % dengan kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak. Perhitungan kadar karbohidrat digunakan rumus:

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

### 3.3.7 Penentuan Kadar Serat Pangan

Penentuan kadar serat pangan diawali dengan lemak pada sampel diekstrak selama 6 jam menggunakan metode ekstraksi sokshlet dengan pelarut heksana. Ditimbang sampel sebanyak 0,5 gram menggunakan timbangan analitik kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer lalu ditambahkan *buffer* fosfat 0,08 M pH 6 sebanyak 25 mL dan 0,05 mL enzim *termamyl*. Larutan diinkubasi dengan penangas air bergoyang pada suhu 95 °C selama 30 menit. Selanjutnya didinginkan larutan dan ditambahkan 5 mL enzim protease lalu diinkubasi dalam penangas air bergoyang pada suhu 60 °C selama 30 menit. Selanjutnya larutan didinginkan dan ditambahkan 0,15 mL enzim amiloglukosidase dan diinkubasi lagi dalam penangas air bergoyang pada suhu 60 °C selama 30 menit. Ditambahkan etanol 95 % sebanyak 140 mL dengan suhu 60 °C dan didiamkan selama 60 menit. Disaring larutan menggunakan kertas saring whatman no 62 dalam penyaring vakum. Hasil saringan dicuci dengan 3x20 mL etanol 78 %, 2x10 mL etanol 95 % dan 2x10 mL aseton. Setelah itu, kertas saring yang berisi residu dimasukkan ke cawan yang sudah di lapisi *aluminium foil* lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 12 jam. Didinginkan hasil yang sudah kering dalam desikator lalu ditimbang (AOAC, 2005). Kadar serat pangan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Serat Pangan} = \frac{\text{Bobot rata-rata residu sampel} - \text{Bobot abu} - \text{Bobot protein}}{\text{Bobot sampel}} \times 100 \%$$

### 3.3.8 Uji Cemar Mikroba

Pengujian cemaran mikroba pada sediaan *cookies* menggunakan metode Angka Lempeng Total (ALT) dengan metode permukaan (*spread plate*). Sebelum dilakukan pengujian, alat-alat yang akan digunakan disterilisasi terlebih dahulu menggunakan *autoclave* pada suhu 121 °C selama 15 menit. Media yang digunakan yaitu Nutrient Agar (NA) yang telah disterilkan dengan *autoclave* pada suhu 121 °C selama 15 menit. Dihaluskan sampel *cookies* kemudian ditimbang sebanyak 1 gram dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dengan cara aseptis. Ditambahkan sebanyak 9 mL aquades steril pada *cookies* yang telah dihaluskan, diaduk sampai homogen dan memperoleh pengenceran  $10^{-1}$ . Dari hasil pengenceran  $10^{-1}$  diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur yang telah diisi dengan aquades steril sebanyak 9 mL, lalu dilakukan pengenceran sampel sampai  $10^{-4}$ . Pada setiap cawan petri dituangkan 15 mL media NA. Diambil 1 mL dari tiap hasil pengenceran sampel *cookies* kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri steril secara duplo dan aseptis. Digoyangkan cawan petri dengan perlahan dan hati-hati tujuannya agar sampel *cookies* tersebar merata lalu dibiarkan hingga memadat. Seluruh cawan petri dilakukan inkubasi selama 24-48 jam (Dharma, 2016). Jumlah koloni dihitung dengan rumus:

$$\text{ALT} = \frac{\sum C}{\{(1 \times n1) + (0,1 \times n2)\}d1}$$

Keterangan:  $\sum C$  : total koloni dari seluruh cawan yang dihitung  
 n1 : jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung  
 n2 : jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung  
 d1 : pengenceran pertama yang dihitung. Jika jumlah koloni kurang dari 30 termasuk *Too Few To Count* (TFTC) dan jika jumlah koloni lebih dari 300 termasuk *Too Numerous To Count* (TNTC)



### 3.3.9 Uji Angka Kapang Khamir

Media yang digunakan pada pengujian kapang khamir adalah PDA (*Potato Dextrose Agar*) yang telah disterilkan dengan autoclave pada suhu 121 °C selama 15 menit. Sebanyak 1 gram sampel ditimbang dan dilarutkan dengan 9 mL aquades kemudian dihomogenkan sampai diperoleh pengenceran  $10^{-1}$ . Pengenceran  $10^{-1}$  diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam 9 mL aquades dan diperoleh pengenceran  $10^{-2}$ . Pengenceran  $10^{-2}$  diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam 9 mL aquades dan diperoleh pengenceran  $10^{-3}$ . Diambil masing-masing 1 mL pada larutan hasil pengenceran  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  kemudian diinokulasikan dalam cawan petri yang berisi media PDA dilakukan secara duplo. Suspensi disebar ke seluruh permukaan agar menggunakan *spreader* dan dibiarkan meresap ke dalam media lalu diinkubasi pada suhu 25 °C selama 5 hari (BSN, 2011). Jumlah koloni dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Angka Kapang Khamir} = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

### 3.3.10 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Tahapan uji aktivitas antioksidan mengacu pada (AOAC, 2005) yang meliputi pembuatan larutan DPPH 1mM, pembuatan larutan blanko, larutan standar induk vitamin C 100 ppm, penetapan panjang gelombang maksimum, penetapan waktu inkubasi optimum, pembuatan deret larutan standar vitamin C, pembuatan larutan uji *cookies*, uji aktivitas antioksidan dengan larutan DPPH.

#### 1. Pembuatan Larutan DPPH 1mM

Ditimbang serbuk DPPH sebanyak 39,432 mg ( $M_r = 394,32$ ) kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL yang sudah dilapisi *aluminium foil* dan ditambahkan metanol p.a sampai tanda batas lalu dihomogenkan.

#### 2. Pembuatan Larutan Blanko

Dipipet larutan DPPH 1 mM sebanyak 1 mL lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL yang sudah dilapisi *aluminium foil* dan ditambahkan metanol sampai tanda batas (10 mL) lalu dihomogenkan. Kemudian diinkubasi larutan blanko pada suhu 25-30 °C selama 30 menit.

### **3. Larutan Standar Induk Vitamin C 100 ppm**

Ditimbang vitamin C sebanyak 100 mg lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan dilarutkan dengan metanol p.a sampai tanda batas, jika sudah larut menjadi konsentrasi 1000 ppm. Dipipet larutan induk vitamin C (1000 ppm) sebanyak 10 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan dilarutkan dengan metanol p.a sampai tanda batas lalu dihomogenkan (100 ppm).

### **4. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum**

Dipipet larutan DPPH 1 mM sebanyak 1 mL lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL yang sudah dilapisi *aluminium foil* dan ditambahkan metanol p.a sampai tanda batas. Kemudian diinkubasi larutan pada suhu kamar (25-30 °C) selama 30 menit, lalu diukur serapan pada panjang gelombang 510–520 nm sampai diperoleh panjang gelombang maksimum.

### **5. Penetapan Waktu Inkubasi Optimum**

Dipipet larutan induk vitamin C (100 ppm) sebanyak 1 mL lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL yang sudah dilapisi *aluminium foil* dan ditambahkan 1 mL larutan DPPH 1 mM lalu diencerkan dengan metanol p.a sampai tanda batas, larutan tersebut dihomogenkan dengan bantuan *magnetic stirrer*. Diukur serapan pada panjang gelombang maksimum di menit ke 0-60 menit sampai didapatkan waktu serapan optimum yang stabil.

### **6. Pembuatan Deret Larutan Standar Vitamin C (Kontrol Positif)**

Dibuat deret larutan standar pada konsentrasi 1, 2, 3, 4, dan 5 ppm dalam labu ukur 10 mL. Dipipet larutan vitamin C 100 ppm masing-masing 0,1 mL; 0,2 mL; 0,3 mL; 0,4 mL; dan 0,5 mL lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL yang sudah dilapisi *aluminium foil*. Masing-masing labu ukur ditambahkan 1 mL larutan DPPH 1 mM dan ditambahkan metanol p.a sampai tanda batas lalu dihomogenkan dan didiamkan selama waktu optimum pada suhu kamar (25-30 °C).

### **7. Pembuatan Larutan Uji Cookies**

*Cookies* pada setiap formula dihaluskan dan ditimbang sebanyak 100 mg lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan diencerkan dengan metanol p.a sampai tanda batas (1000 ppm). Dibuat deret larutan dengan konsentrasi 5, 10, 20,

40 dan 80 ppm dalam labu ukur 10 mL. Dipipet larutan *cookies* 100 ppm masing-masing 0,5 mL; 1 mL; 2 mL; 4 mL; dan 8 mL lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL yang sudah dilapisi *aluminium foil*. Ditambahkan 1 mL larutan DPPH 1 mM pada masing-masing labu ukur 10 mL yang sudah dilapisi *aluminium foil* dan ditambahkan metanol p.a lalu dihomogenkan. Selanjutnya diinkubasi pada suhu kamar (25-30 °C) selama waktu optimum. Diukur serapan pada panjang gelombang maksimum dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

### 8. Uji Antioksidan dengan Larutan DPPH

Diukur serapan pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan pada deret larutan uji, deret kontrol positif vitamin C dan blanko. Nilai  $IC_{50}$  (*inhibitor concentration*) diperoleh dari potongan garis antara 50 % daya hambat dengan sumbu konsentrasi menggunakan persamaan linear ( $y = a + bx$ ), dimana y senilai 50 dan x menunjukkan nilai  $IC_{50}$ . Nilai presentase hambatan terhadap DPPH dan nilai  $IC_{50}$  dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$IC_{50} = \frac{50 - a}{b}$$

#### 3.3.11 Uji Hedonik

Uji hedonik atau uji kesukaan dilakukan untuk memperoleh daya terima panelis pada *cookies* kombinasi tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga. dilakukan dengan uji organoleptik. Pemberian penilaian terhadap produk pangan dilakukan secara subyektif dari parameter warna, rasa, aroma dan tekstur. Pengujian kesukaan dilakukan oleh 30 orang panelis yang sebelum melakukan penilaian, panelis tidak mengkonsumsi makanan atau minuman yang akan mempengaruhi penilaian produk. Panelis diminta untuk mencicipi *cookies* agar bisa memberi penilaian terhadap rasa, aroma, warna dan tekstur. Penilaian ditunjukkan dengan skala hedonik yaitu dengan tingkatan skala 1-5. Untuk nilai 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka dan 5 = sangat suka. Kemudian dilakukan analisis data menggunakan SPSS 24 metode RAL

(Rancangan Acak Lengkap). Lembar uji hedonik disajikan pada Lampiran 2.  
Lembar *Informed Consent* disajikan pada Lampiran 3.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Pengumpulan Bahan dan Determinasi Tanaman**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kacang merah yang berasal dari kecamatan Jatinegara, Kota Jakarta Timur dan kulit buah naga yang berasal dari Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor. Selanjutnya kedua bahan dilakukan determinasi di Departemen Biologi FMIPA UI Herbarium Depokensis (UIDEP), Ruang Koleksi Biota Universitas Indonesia. Hasil determinasi disajikan pada Lampiran 4 dan 5. Hasil determinasi tanaman menunjukkan bahwa kacang merah yang digunakan termasuk ke dalam jenis *Phaseolus vulgaris* dengan suku *Fabaceae*, sedangkan kulit buah naga merah yang digunakan termasuk ke dalam jenis *Hylocereus polyrhizus* dengan suku *Cactaceae*.

#### **4.2 Karakteristik Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga Merah**

Kacang merah yang dikumpulkan sebanyak 700 gram dilakukan penggilingan sehingga didapatkan tepung sebanyak 630 gram. Pengayakan dilakukan untuk memperkecil ukuran partikel supaya lebih meningkatkan luas permukaan sehingga memudahkan keseragaman dan pengadukan. Sedangkan kulit buah naga merah segar yang telah dipisahkan dari buahnya dan dilakukan sortasi basah didapatkan sebanyak 1000 gram, setelah melalui beberapa proses didapatkan kulit buah naga merah kering sebanyak 800 gram. Kulit buah naga kering dihaluskan sehingga didapatkan hasil akhir tepung kulit buah naga merah 550 gram. Tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga disajikan pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Tepung Kacang Merah (a); Tepung Kulit Buah Naga (b).

Hasil perhitungan rendemen tepung kacang merah didapatkan persen rendemen sebesar 90 %. Sedangkan hasil perhitungan rendemen kulit buah naga merah didapatkan persen rendemen sebesar 55 %. Semakin tinggi nilai rendemen tepung menunjukkan bahwa semakin banyak juga kandungan zat berkhasiat yang terkandung dalam tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah. Hasil rendemen disajikan pada Tabel 8. sedangkan perhitungan hasil rendemen disajikan pada Lampiran 4.

**Tabel 8.** Hasil Rendemen Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

<b>Sampel</b>	<b>Bobot Awal (g)</b>	<b>Bobot Akhir (g)</b>	<b>Rendemen (%)</b>
Tepung Kacang Merah	700	630	90,00
Tepung Kulit Buah Naga	1000	550	55,00

Hasil akhir tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah kemudian dilakukan pengamatan berupa uji organoleptik (Tabel 9.) Uji organoleptik meliputi warna, tekstur, rasa dan bau pada tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah. Warna dari tepung kacang merah yaitu putih kecoklatan sedangkan tepung kulit buah naga memiliki warna merah keunguan, dari segi tekstur keduanya berupa serbuk halus, rasa dari tepung kulit buah naga sedikit pahit dibandingkan tepung kacang merah, dan kedua tepung memiliki bau yang khas.

**Tabel 9.** Hasil Uji Organoleptik Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Sampel	Warna	Tekstur	Rasa	Bau
Tepung Kacang Merah	Putih kecoklatan	Serbuk halus	Tawar	Khas
Tepung Kulit Buah Naga	Merah keunguan	Serbuk halus	Sedikit pahit	Khas

#### 4.3 Mutu Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Mutu tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga diamati melalui hasil kadar air dan kadar abu. Hasil kadar air dan kadar abu pada kedua tepung disajikan pada Tabel 10 sedangkan perhitungan kadar air dan kadar abu disajikan secara lengkap pada Lampiran 5 dan 6.

**Tabel 10.** Hasil Mutu Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Analisis	Sampel	Hasil (%)	Syarat SNI 2009 (%)
Kadar air	Tepung Kacang Merah	4,09	14,5
	Tepung Kulit Buah Naga	3,30	
Kadar abu	Tepung Kacang Merah	0,16	0,70
	Tepung Kulit Buah Naga	2,17	

Pengujian kadar air bertujuan untuk mengetahui dan menentukan kandungan air yang terdapat dalam bahan yang digunakan pada pembuatan *cookies* dan dinyatakan dalam bentuk persen. Kadar air yang tinggi menunjukkan mutu tepung tidak baik, karena semakin tinggi kadar air semakin meningkatnya resiko kerusakan pada tepung karena air merupakan media yang disukai oleh mikroba sehingga mikroba akan tumbuh lebih banyak (Suryani *et al.*, 2018). Hasil dari uji kadar air pada tepung kacang merah yaitu sebesar 4,02 %. Hasil penelitian ini didapatkan lebih rendah dari penelitian Dewantari (2016) yang menggunakan tepung kacang merah dalam pembuatan *cookies* menghasilkan kadar air 6,67 %.

Hasil kadar air tepung kulit buah naga yaitu sebesar 3,30 %. Hasil penelitian ini lebih rendah dari penelitian Aprilia (2021) yang menghasilkan kadar air 5,06 % pada tepung kulit buah naga merah. Tepung kacang merah memiliki hasil yang lebih tinggi karena tepung kacang merah merupakan sumber protein yang dapat mengikat air (Hermanto, 2017). Berdasarkan hasil kadar air pada tepung kacang merah (4,09 %) dan tepung kulit buah naga (3,30 %), hal ini menunjukkan telah memenuhi persyaratan sesuai dengan SNI (2009) bahwa kadar air tepung secara umum yaitu maksimal 14,5 %.

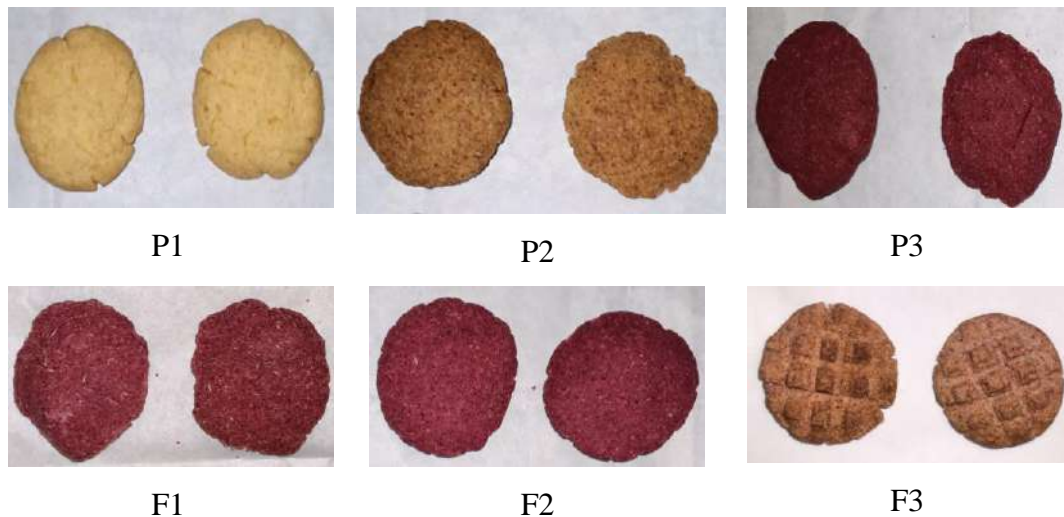
Pengujian kadar abu bertujuan untuk menentukan banyaknya kandungan abu yang terdapat dalam bahan yang digunakan dan dinyatakan dalam persen. Semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan maka kandungan mineral pengotor yang terdapat pada bahan semakin tinggi dan tidak dapat diabukan (Rochmawati, 2019). Hasil dari uji kadar abu pada tepung kacang merah yaitu sebesar 0,16 %. Hal ini sejalan dengan penelitian Dewantari (2016) yang menyatakan bahwa kadar abu pada tepung kacang merah yaitu 0,20 %. Hasil kadar abu tepung kulit buah naga merah didapatkan sebesar 2,17 %. Tepung kulit buah naga menghasilkan kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan tepung kacang merah, hal tersebut sejalan menurut Simangunsong (2018) yang menyatakan bahwa kadar abu pada tepung kulit buah naga merah yaitu 2,60 %. Berdasarkan kadar abu tepung kacang merah (0,16 %) dan tepung kulit buah naga merah (2,17 %), hal ini menunjukkan telah sesuai dengan SNI (2009) bahwa kadar abu tepung secara umum yaitu maksimal 0,70 %.

#### **4.4 Mutu Cookies Kombinasi Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga**

*Cookies* kombinasi tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah dibuat menjadi enam formula yang terdiri dari tiga pembanding dan tiga formula, masing-masing pembanding dan formula memiliki konsentrasi tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah yang berbeda. Pada P1 menggunakan tepung terigu, P2 menggunakan tepung kacang merah dan P3 menggunakan tepung kulit buah naga. Sedangkan pada F1 menggunakan 20 %



tepung kacang merah dan 30 % tepung kulit buah naga, F2 menggunakan 25 % masing-masing tepung, F3 menggunakan 30 % tepung kacang merah dan 20 % tepung kulit buah naga. Setiap perbandingan dan formula memiliki bobot keseluruhan sebesar 250 gram. Hasil akhir *cookies* disajikan pada Gambar 11.



**Gambar 11.** *Cookies* Kombinasi Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga Merah.

#### 4.4.1 Organoleptik *Cookies*

Pengujian organoleptik pada *cookies* meliputi parameter warna, aroma, rasa dan tekstur. Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati parameter tersebut menggunakan panca indra manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Hasil organoleptik yang dilakukan pada *cookies* menunjukkan bahwa enam formula *cookies* yang terdiri dari 3 perbandingan (P1, P2 dan P3) dan 3 formula (F1, F2, dan F3) (Gambar 11.) memiliki karakteristik yang berbeda terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur. Hasil uji organoleptik disajikan pada Tabel 11.

**Tabel 11.** Hasil Organoleptik *Cookies* Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Formula	Uji Organoleptik			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
P1	Cream	Khas aromatik vanila	Gurih dan manis	Halus
P2	Coklat tua	Khas aromatik kacang merah	Gurih dan sedikit manis	Sedikit kasar
P3	Merah keunguan pekat	Khas aromatik kulit buah naga kuat	Tidak gurih dan pahit	Kasar
F1	Merah kecoklatan	Khas aromatik kulit buah naga kuat	Tidak gurih dan pahit	Sedikit kasar
F2	Merah keunguan	Khas aromatik kulit buah naga sedang	Sedikit gurih dan sedikit pahit	Sedikit kasar
F3	Cokelat	Khas aromatik kacang merah	Dominan gurih dan sedikit manis	Halus

*Cookies* kombinasi tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah dibuat menjadi enam formula yang terdiri dari tiga perbandingan dan tiga formula. Konsentrasi setiap perbandingan dan formula berbeda-beda. Pada P1 menggunakan 50 % tepung terigu, P2 menggunakan 50 % tepung kacang merah dan P3 menggunakan 50 % tepung kulit buah naga merah, sedangkan F1 menggunakan 20 % tepung kacang merah dan 30 % tepung kulit buah naga merah, F2 menggunakan 25 % tepung kacang dan 25 % tepung kulit buah naga merah, F3 menggunakan 30 % tepung kacang merah dan 20 % tepung kulit buah naga merah. Data hasil organoleptik pada enam formula berbeda-beda terhadap karakteristik warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Warna merupakan bagian dari penampilan dan parameter penilaian sensori yang pertama kali dilihat oleh panelis (Rauf *et al.*, 2017). Hasil

organoleptik terhadap parameter warna pada *cookies* P1 memiliki warna cream, hal tersebut dikarenakan tepung terigu itu sendiri memiliki warna putih kekuningan yang cerah. *Cookies* P2 memiliki warna coklat tua, hal tersebut karena adanya reaksi pencoklatan, yaitu reaksi *Maillard* dan reaksi karamelisasi. Terjadinya peningkatan intensitas reaksi *Maillard* selama pemanggangan sehingga menghasilkan senyawa berwarna coklat yang disebut melanoidin. Peningkatan intensitas tersebut terjadi karena terdapat kandungan gula pereduksi dan protein yang semakin tinggi pada adonan (Dewi *et al.*, 2015). Pada *cookies* P3 memiliki warna merah keunguan pekat, hal tersebut dikarenakan kandungan antosianin pada tepung kulit buah naga merah. Pada *cookies* F1 memiliki warna merah kecokelatan, warna merah lebih pekat karena konsentrasi tepung kulit buah naga merah lebih tinggi dibandingkan tepung kacang merah. *Cookies* F2 memiliki warna merah keunguan karena terdiri dari kombinasi kedua tepung dengan konsentrasi masing-masing 25 %. *Cookies* F3 memiliki warna coklat karena konsentrasi tepung kacang merah lebih tinggi dibandingkan tepung kulit buah naga dan terjadi reaksi *Maillard*.

Aroma merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan daya terima konsumen terhadap suatu produk pangan. Aroma dapat dicium karena adanya zat *volatil* (mudah menguap) yang terdapat pada bahan pangan. Semakin besar senyawa *volatil* yang terdapat pada produk, maka intensitas aroma yang tercium akan semakin besar (Taufik *et al.*, 2019). Hasil organoleptik terhadap parameter aroma *cookies* yang dihasilkan menunjukkan aroma *cookies* kombinasi tepung tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga yang lebih tinggi menghasilkan aroma kulit buah naga yang lebih dominan. *Cookies* dengan kombinasi tepung kacang merah yang lebih tinggi dibandingkan tepung kulit buah naga menghasilkan aroma kacang merah yang lebih dominan.

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam membuat suatu makanan (Irmayanti *et al.*, 2017). Hasil organoleptik terhadap rasa *cookies* yang dihasilkan menunjukkan pada *cookies* P1 memiliki rasa gurih dan manis karena hanya menggunakan tepung terigu yang merupakan bahan umum pembuatan *cookies*. *Cookies* P2 memiliki rasa gurih dan sedikit manis. *Cookies* P3, F1 dan F2

memiliki rasa yang pahit dikarenakan oleh senyawa saponin yang terkandung pada kulit buah naga. Sejalan dengan penelitian Hidjrawan (2018) saponin menyebabkan rasa pahit dan sepat pada beberapa tumbuhan dan buah-buahan. *Cookies* F3 memiliki rasa gurih dan sedikit manis.

Tekstur merupakan parameter yang dapat menentukan daya terima *cookies* terhadap kerenyahan dan daya patah yang dirasakan dalam mulut ketika digigit atau dikunyah. Menurut Rani (2015) menyatakan bahwa parameter tekstur dapat berupa kekerasan, elastisitas ataupun kerenyahan. Hasil organoleptik terhadap parameter tekstur menunjukkan pada *cookies* P1 memiliki tekstur yang halus karena menggunakan tepung terigu yang mengandung gluten sehingga dapat membentuk adonan yang kohesif. *Cookies* P2, F1 dan F2 memiliki tekstur sedikit kasar atau seperti berpasir, kesan berpasir timbul karena kurangnya kohesifitas jaring-jaring kerangka yang terbentuk. *Cookies* P3 memiliki tekstur yang kasar, alasannya sama dengan *cookies* P2 karena kurangnya kohesif jaringan kerangka yang terbentuk. *Cookies* F3 memiliki tekstur yang halus karena meningkatkan penggunaan tepung kacang merah pregelatinisasi maka akan menghasilkan *cookies* yang halus dan mudah meremah.

#### **4.4.2 Nilai Proksimat *Cookies***

Nilai proksimat merupakan syarat mutu *cookies* yang sesuai dengan SNI (2018). Analisis proksimat *cookies* meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat. Berikut hasil analisis proksimat pada *cookies* tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga (Tabel 12).

**Tabel 12.** Hasil Analisis Proksimat Cookies Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Sampel	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar protein (%)	Kadar lemak (%)	Kadar karbohidrat (%)
P1	4,10	0,14	6,61	23,33	65,82
P2	3,08	0,07	10,81	30,94	55,10
P3	2,71	0,15	5,41	33,23	58,50
F1	1,81	0,11	7,57	29,26	61,25
F2	2,15	0,09	7,11	29,35	61,30
F3	2,85	0,07	7,82	30,59	58,67

#### 4.4.2.1 Kadar Air Cookies Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Pengujian kadar air pada sampel *cookies* ini bertujuan untuk menentukan dan mengetahui kandungan air yang terdapat pada *cookies*. Kadar air sangat erat kaitannya dengan daya tahan *cookies* karena air merupakan faktor penting yang mempengaruhi kestabilan *cookies* dan juga merupakan media untuk pertumbuhan mikroba. Semakin tinggi kandungan kadar air maka akan semakin tinggi pula terjadinya kerusakan pada sampel, sehingga masa simpannya tidak lama (Normilawati, 2019). Hasil pengujian kadar air *cookies* disajikan pada Tabel 13 sedangkan perhitungan kadar air disajikan secara lengkap pada Lampiran 9.

**Tabel 13.** Hasil Kadar Air Cookies Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Sampel	Hasil (%)	Syarat SNI 2018 (%)	Keterangan
P1	4,10		
P2	3,08		
P3	2,71	Maksimum 5	Memenuhi syarat
F1	1,81		
F2	2,15		
F3	2,85		

Penetapan kadar air pada enam perlakuan berkisar antara 1,81-4,10 %. Pada *cookies* P1 memiliki kadar air yang lebih tinggi yaitu 4,10 % dibandingkan P2 dan P3. Hal ini dikarenakan *cookies* P1 merupakan *cookies* yang hanya menggunakan tepung terigu, dimana kandungan air pada tepung terigu yaitu 14 % SNI (2018). Pada formula, didapatkan hasil kadar air lebih tinggi pada *cookies* F3 yaitu 2,85 % dibandingkan F1 dan F2. Hal ini dikarenakan *cookies* F3 lebih banyak mengandung tepung kacang merah, dimana kacang merah merupakan sumber protein yang memiliki sifat mengikat air, sehingga semakin banyak penggunaan tepung kacang merah maka semakin tinggi kadar airnya (Hermanto, 2017). Hasil ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Ramadan (2023) yang menggunakan 30 % tepung kacang merah dalam pembuatan *cookies* menghasilkan kadar air yang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 4,73 %. Andarwulan (2011) menyatakan bahwa kandungan air dalam suatu pangan sering dikaitkan sebagai penentu kestabilan pangan dalam penyimpanan dan penentu mutu organoleptik terutama pada tekstur *cookies*. Hasil penetapan kadar air menunjukkan semua sampel *cookies* telah memenuhi persyaratan sesuai SNI 01-2973-2018 bahwa kadar air *cookies* yaitu maksimum 5 %, sehingga dapat dikatakan *cookies* tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah memiliki mutu yang baik.

#### **4.4.2.2 Kadar Abu Cookies Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga**

Pengujian kadar abu ini bertujuan untuk menentukan kandungan abu yang terdapat pada sampel *cookies*. Kadar abu penting untuk diketahui karena menggambarkan kandungan mineral yang terkandung dalam sediaan *cookies*. Semakin tinggi kadar abu pada *cookies* maka diduga *cookies* tersebut tercemar oleh mineral anorganik (Wijaya, 2010). Dengan demikian semakin tinggi kadar abu maka semakin buruk kualitas suatu produk dan sebaliknya semakin rendah kadar abu maka semakin baik kualitas suatu produk. Kualitas produk yang dipengaruhi adalah warna produk yang dihasilkan dan penurunan daya tahan adonan. Hasil pengujian kadar abu yang didapatkan pada sampel *cookies* disajikan

pada Tabel 14 sedangkan perhitungan kadar abu disajikan secara lengkap pada Lampiran 10.

**Tabel 14.** Hasil Kadar Abu *Cookies* Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Sampel	Hasil (%)	Syarat SNI 2018 (%)	Keterangan
P1	0,14		
P2	0,07		
P3	0,15	Maksimum 0,1	Memenuhi syarat
F1	0,11		
F2	0,09		
F3	0,07		

Penetapan kadar abu pada enam perlakuan berkisar antara 0,07-0,15 %. Pada *cookies* P3 memiliki kadar abu yang lebih tinggi yaitu 0,15 % dibandingkan pada P1 dan P2. Hal ini dikarenakan pada *cookies* P3 mengandung 50 % konsentrasi tepung kulit buah naga. Pada *cookies* F1 mengandung kadar abu yang lebih tinggi yaitu 0,11 % dibandingkan F2 dan F3 dikarenakan pada *cookies* F1 mengandung 30 % tepung kulit buah naga. Hasil ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Simangunsong (2018) menyatakan bahwa kadar abu pada tepung kulit buah naga merah yaitu 2,60 %. Ho dan Latif (2016) juga menyatakan bahwa penambahan kulit buah naga pada pembuatan *cookies* akan menghasilkan kadar abu yang lebih besar. Hasil penetapan kadar abu menunjukkan semua sampel *cookies* telah memenuhi persyaratan sesuai SNI 01-2973-2018 bahwa kadar abu *cookies* yaitu maksimum 0,1 %, sehingga dapat dikatakan *cookies* tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah memiliki mutu yang baik.

#### 4.4.2.3 Kadar Protein *Cookies* Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Pengujian kadar protein ini bertujuan untuk menentukan kandungan protein yang terdapat pada sampel *cookies*. Hasil pengujian kadar protein pada sampel *cookies* disajikan pada Tabel 15 sedangkan perhitungan kadar protein disajikan secara lengkap pada Lampiran 11.

**Tabel 15.** Hasil Kadar Protein *Cookies* Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Sampel	Hasil (%)	Syarat SNI 2018 (%)	Keterangan
P1	6,61		
P2	10,81		
P3	5,41	Minimum 4,5	Memenuhi syarat
F1	7,57		
F2	7,11		
F3	7,82		

Penetapan kadar protein pada enam perlakuan berkisar antara 5,41-10,81 %. Pada *cookies* P2 memiliki kadar protein yang lebih tinggi yaitu 10,81 % dibandingkan dengan P1 dan P3. Hal tersebut disebabkan karena kandungan protein tepung kacang merah jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tepung kulit buah naga merah. Pada *cookies* F3 memiliki kadar protein yang lebih tinggi yaitu 7,82 % dibandingkan dengan F1 dan F2. Hal tersebut disebabkan pada *cookies* F3 memiliki konsentrasi tepung kacang merah yang lebih tinggi yaitu 30 % sedangkan tepung kulit buah naga 20 %. Penelitian Yusirwan (2023) menyatakan bahwa semakin meningkat konsentrasi pemberian tepung kacang merah maka kadar protein pada *cookies* akan meningkat. Hasil ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Ramadan (2023) yang menggunakan tepung kacang merah pada pembuatan *cookies* menghasilkan kadar protein 6,73 %. Kandungan protein *cookies* mengalami peningkatan dengan semakin banyaknya tepung kacang merah yang digunakan. Menurut Astawan (2009) kandungan



protein tepung kacang merah 22,3 % sedangkan tepung kulit buah naga mengandung 0,53 %. Penambahan garam dapat meningkatkan rasa produk menjadi gurih dan dapat meningkatkan interaksi protein dengan air. Proses pemanasan akan membuat air terperangkap dan menyebabkan daya ikat air meningkat. Protein yang mengikat air akan mempengaruhi daya lekat (*cohesiveness/adhesiveness*), pembentukan film dan serat (Kusnandar, 2019). Rendahnya kandungan protein pada *cookies* dapat dipengaruhi karena adanya proses pemanasan. Hal tersebut didukung penelitian yang dilakukan oleh Salim (2019) menyatakan bahwa suhu pemanasan dapat mempengaruhi kandungan protein, semakin tinggi suhu pemanasan maka akan semakin rendah kadar protein, disebabkan terjadinya denaturasi protein yang mengakibatkan perubahan struktur protein. Denaturasi protein merupakan suatu keadaan dimana protein mengalami perubahan atau kerusakan struktur sekunder, tersier dan kuartener. Hasil penetapan kadar protein menunjukkan semua sampel *cookies* telah memenuhi persyaratan sesuai SNI 01-2973-2018 bahwa kadar protein *cookies* yaitu minimum 4,5 %, sehingga dapat dikatakan *cookies* tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga memiliki mutu yang baik.

Kadar protein *cookies* kombinasi tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah lebih tinggi jika dibandingkan dengan *cookies* komersial (6,61 %) yang berbahan baku tepung terigu, sehingga *cookies* ini bermanfaat dalam membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh. Kurangnya mengkonsumsi makanan tinggi protein dapat menghambat pertumbuhan. Pertumbuhan yang terhambat akibat kekurangan zat gizi dapat mengakibatkan anak-anak tidak tumbuh menurut potensialnya (Almatsier, 2015). Kandungan gizi *cookies* yang telah ditambah bahan pangan tinggi protein dapat dijadikan alternatif untuk memenuhi kebutuhan gizi yang dapat membantu pertumbuhan balita.

#### 4.4.2.4 Kadar Lemak *Cookies* Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Pengujian kadar lemak ini bertujuan untuk menentukan kandungan lemak yang terdapat pada sampel *cookies*. Hasil pengujian kadar lemak pada sampel *cookies* disajikan pada Tabel 16 sedangkan perhitungan kadar lemak disajikan secara lengkap pada Lampiran 12.

**Tabel 16.** Hasil Kadar Lemak *Cookies* Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Sampel	Hasil (%)	Syarat SNI 2018 (%)	Keterangan
P1	23,33		
P2	30,94		
P3	33,23	Minimum 9,5	Memenuhi syarat
F1	29,26		
F2	29,35		
F3	30,59		

Penetapan kadar lemak pada enam perlakuan berkisar antara 23,33-33,23 %. Pada *cookies* F3 memiliki kadar lemak yang lebih tinggi yaitu 30,59 % dibandingkan F1 dan F2. Hal ini dikarenakan pada F3 lebih banyak menggunakan konsentrasi tepung kacang merah. Semakin banyak penambahan tepung kacang merah maka semakin tinggi kadar lemak yang dihasilkan. Didukung juga oleh penelitian Ramadan (2023) yang menggunakan tepung kacang merah menghasilkan kadar lemak 8,70 %. Hanya saja, penelitian Ramadan (2023) menggunakan tepung sagu yang memiliki kadar lemak kecil yaitu 0,2 g. Jika pada penelitian ini didapatkan kadar lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Ramadan (2023) dikarenakan kadar lemak tepung kacang merah memberikan pengaruh besar terhadap kadar lemak pada *cookies* (Soeparyo *et al.*, 2018). Didukung pada penelitian sebelumnya Soeparyo (2018) dimana semakin tinggi konsentrasi tepung kacang merah yang ditambahkan maka semakin meningkat kadar lemak. Haryanto (2009) menyatakan bahwa lemak dapat

memperbaiki struktur fisik pada adonan sehingga menghasilkan produk yang memiliki karakteristik tidak keras dan lebih cepat meleleh di mulut (Manley, 2017). Tingginya kadar lemak juga dapat disebabkan karena bahan yang digunakan dalam pembuatan *cookies* seperti margarin. Margarin dapat memberikan tekstur yang plastis yaitu ketika produk disimpan pada suhu dingin tidak menjadi terlalu keras, sebaliknya jika produk disimpan pada suhu hangat tidak menjadi terlalu lunak (Kusnandar, 2019). Hasil penetapan kadar lemak menunjukkan semua sampel *cookies* telah memenuhi persyaratan sesuai SNI 01-2973-2018 bahwa kadar lemak *cookies* yaitu minimum 9,5 %, sehingga dapat dikatakan *cookies* tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga memiliki mutu yang baik.

Kadar lemak *cookies* kombinasi tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah lebih tinggi jika dibandingkan dengan *cookies* komersial (23,33 %) yang berbahan baku tepung terigu. Kadar lemak pada F1-F3 mencapai 29,26-30,59 % diharapkan mampu memenuhi tingkat kecukupan lemak di Indonesia. Berdasarkan data secara nasional tingkat kecukupan lemak per orang perhari paling rendah pada kelompok umur 0-59 bulan (41,90 gram), diikuti kelompok umur >55 tahun (43,40 gram) dan tertinggi pada kelompok umur 5-12 tahun (56,80 gram) serta kelompok umur 13-18 tahun (56,7 gram) (Izza *et al.*, 2019).

#### **4.4.2.5 Kadar Karbohidrat Cookies Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga**

Pengujian kadar karbohidrat ini bertujuan untuk menentukan kandungan karbohidrat yang terdapat pada sampel *cookies*. Kadar karbohidrat dihitung dengan menggunakan metode *by difference* sehingga kadar karbohidrat ini dipengaruhi oleh keberadaan kadar zat gizi lainnya, seperti air, abu, protein dan lemak. Karbohidrat adalah komponen gizi sebagai sumber energi dan kalori. Karbohidrat banyak terdapat dalam bahan pangan nabati, seperti pektin, selulosa dan lignin yang merupakan polisakarida yang ada dalam bahan makanan sebagai penguat tekstur. Menurut Faridah (2005) pati akan mempengaruhi kandungan karbohidrat produk yang dihasilkan. Tepung kacang merah mengandung pati dengan jumlah 80-85 % (Tilohe, 2020). Pati menjadi faktor produk yang

dihasilkan memiliki tekstur cenderung keras (Rachmawati, 2020). Proses pemanasan menyebabkan gelatinisasi pati dimana pati akan mengembang akibat penyerapan air. Proses gelatinisasi amilopektin pati akan menghasilkan viskositas gel yang tinggi, sehingga produk pangan yang dihasilkan akan lebih keras (Rachmawati, 2020). Hasil pengujian kadar karbohidrat pada sampel *cookies* disajikan pada Tabel 17 sedangkan perhitungan kadar karbohidrat disajikan secara lengkap pada Lampiran 13.

**Tabel 17.** Hasil Kadar Karbohidrat *Cookies* Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Sampel	Hasil (%)	Syarat SNI 2018 (%)	Keterangan
P1	65,82		
P2	55,10		
P3	58,50	Minimum 70	Tidak memenuhi
F1	61,25		syarat
F2	61,30		
F3	58,67		

Penetapan kadar karbohidrat pada enam perlakuan berkisar antara 55,10-65,82 %. Pada *cookies* P1 memiliki kadar karbohidrat lebih tinggi yaitu 65,82 % dibandingkan P2 dan P3. Hal tersebut dikarenakan pada P1 merupakan *cookies* yang hanya menggunakan tepung terigu, dimana kandungan karbohidrat dalam bentuk pati pada tepung terigu yaitu 78,36 % (Badan Penelitian dan Konsultasi Industri, 2016). Pada formula, didapatkan hasil kadar karbohidrat tertinggi pada *cookies* F2 yaitu 61,30 % dibandingkan F1 dan F3 karena pada F2 merupakan kombinasi seimbang antara tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga. Hasil ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Rakhmayati (2023) yang menggunakan 25 % tepung kacang merah dalam pembuatan *cookies* menghasilkan kadar karbohidrat yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu 59,94 %. Hasil penetapan kadar karbohidrat belum memenuhi

persyaratan sesuai SNI 01-2973-2018 yaitu minimum 70 % tetapi tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga tidak mengandung pati seperti tepung terigu yang tetap memiliki kadar karbohidrat cukup untuk skala *snack*. Mutu *cookies* pada SNI 01-2973-2018 merupakan mutu *cookies* secara umum yang menggunakan tepung terigu, sedangkan pada penelitian ini merupakan *cookies* dengan modifikasi alternatif bahan yang memiliki kandungan nutrisi baik, sehingga dapat dikatakan *cookies* ini memenuhi syarat sesuai SNI 01-2973-2018 dan memiliki mutu *cookies* yang baik. Kandungan karbohidrat pada *cookies* dipengaruhi oleh bahan dasar yang digunakan yaitu tepung kacang merah dalam 100 g mengandung 71,08 g (Soeparyo *et al.*, 2018) dan tepung kulit buah naga dalam 100 g mengandung 11,5 g.

#### **4.4.3 Kadar Serat Pangan Cookies**

Uji kadar serat pangan ini dilakukan dengan menggunakan metode enzimatis, dimana hasil yang diperoleh dari metode ini dapat berupa kadar serat pangan total yaitu serat pangan larut dan tidak larut. Semakin tinggi kandungan serat maka semakin baik *cookies* untuk pencernaan. *Cookies* tinggi serat memiliki tekstur yang cenderung agak keras, hal ini sejalan dengan penelitian Puspita (2021) yang menyatakan bahwa *cookies* dengan kadar serat tinggi memiliki karakteristik tekstur yang agak keras. *Cookies* dengan kadar serat yang tinggi bermanfaat untuk tubuh dalam hal pencernaan karena serat berperan dalam pemberian muatan pada sisa makanan yang ada dalam usus besar (Dhingra, 2012). Hasil pengujian kadar serat pangan pada sampel *cookies* disajikan pada Tabel 18 sedangkan perhitungan kadar serat pangan disajikan secara lengkap pada Lampiran 14.

**Tabel 18.** Hasil Kadar Serat Pangan *Cookies* Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Sampel	Hasil (%)	Syarat BPOM 2016 (%)	Keterangan
P1	6,34		
P2	17,33		
P3	14,17	Minimum 6	Memenuhi syarat
F1	16,30		
F2	15,55		
F3	17,06		

Penetapan kadar serat pangan pada enam perlakuan berkisar antara 6,34-17,33 %. Data hasil penetapan kadar serat pangan didapatkan bahwa pada *cookies* P2 lebih besar yaitu 17,33 % dibandingkan *cookies* P1 dan P3, sedangkan untuk formula didapatkan hasil yang lebih besar pada F3 yaitu 17,06 % dibandingkan *cookies* F1 dan F2. Hasil ini lebih kecil jika dibandingkan dengan penelitian Arzaqina (2021) yang menggunakan tepung kacang merah dalam pembuatan *cookies* didapatkan kadar serat 17,72 %. Williams (2006) menyatakan bahwa *cookies* tinggi protein dan tinggi serat mampu mengontrol nafsu makan lebih baik. Fungsi lain dari *cookies* tinggi serat yaitu menjaga saluran pencernaan agar tetap normal sehingga terhindar dari sembelit (Handayani, 2011). Kandungan serat yang didapatkan dipengaruhi oleh bahan dasar yang digunakan yaitu tepung kacang merah dalam 100 g mengandung 26,3 g serat, sedangkan tepung kulit buah naga dalam 100 g mengandung 3,7 g serat. Hal ini sejalan dengan hasil yang didapatkan yaitu pada P2 menggunakan konsentrasi 50 % tepung kacang merah dan pada F3 menggunakan konsentrasi 30 % tepung kacang merah. Hasil penetapan kadar serat pangan telah memenuhi syarat BPOM (2016) yang menyatakan bahwa kandungan gizi serat pangan yaitu tidak kurang dari 6 %.

#### 4.4.4 Cemarkan Mikroba *Cookies*

Pengujian cemarkan mikroba dilakukan untuk mengetahui apakah *cookies* tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga memenuhi persyaratan mutu *cookies* sesuai SNI (2018). Uji cemarkan mikroba sangat penting dilakukan untuk memastikan bahwa *cookies* bebas dari cemarkan sehingga aman untuk dikonsumsi. Media yang digunakan pada pengujian cemarkan mikroba yaitu menggunakan Nutrien Agar (NA). Berdasarkan kegunaannya media NA termasuk ke dalam jenis media umum, karena media ini merupakan media yang paling umum digunakan untuk pertumbuhan sebagian besar bakteri. Pengenceran sampel uji ALT pada penelitian ini  $10^{-1}$  sampai  $10^{-3}$ . Pengenceran merupakan proses yang dilakukan untuk melarutkan dan melepaskan mikroba dari substratnya ke dalam air sehingga menjadi lebih mudah ditangani. Perlakuan pengenceran sangat penting sebelum ditumbuhkan pada medium agar di cawan petri supaya setelah dilakukan proses inkubasi terbentuk koloni dengan jumlah yang terbaik dan bisa dihitung. Hasil uji cemarkan mikroba disajikan pada Tabel 19 sedangkan perhitungan cemarkan mikroba disajikan secara lengkap pada Lampiran 16.

**Tabel 19.** Hasil ALT *Cookies* Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Sampel	Hasil (koloni/gram)	Syarat SNI 2018 (koloni/gram)	Keterangan
F1	$0,072 \times 10^5$	$1 \times 10^5$	Memenuhi syarat
F2	$0,1 \times 10^5$		
F3	$0,15 \times 10^5$		

Data hasil cemarkan mikroba dinyatakan bahwa koloni terbanyak terdapat pada *cookies* F3 yaitu  $0,15 \times 10^5$  dibandingkan F1 dan F2. Hal itu dikarenakan pada *cookies* F3 mengandung lemak yang lebih tinggi. Menurut Susanti (2020) menyatakan bahwa lemak dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme karena beberapa mikroorganisme menjadikan lemak sebagai sumber energi. Hasil cemarkan mikroba *cookies* menggunakan metode ALT (Angka Lempeng Total)

telah memenuhi persyaratan SNI 01-2973-2018 yaitu tidak lebih dari  $1 \times 10^5$  koloni/g. Proses pemanggangan pada cookies dapat menjadi salah satu cookies memenuhi persyaratan mutu. Effendi (2012) menyatakan bahwa proses pemanggangan dapat menghambat pertumbuhan mikroba.

#### 4.4.5 Angka Kapang Khamir *Cookies*

Hasil uji angka kapang khamir *cookies* setelah dilakukan inkubasi selama 5 hari pada suhu  $25^\circ\text{C}$  telah memenuhi persyaratan SNI (2018) yaitu tidak lebih dari  $1 \times 10^4$  koloni/g (Tabel 20.) sedangkan perhitungan angka kapang khamir disajikan secara lengkap pada Lampiran 17. Salah satu media agar yang cocok dan mendukung pertumbuhan jamur adalah PDA (*Potato Dextrose Agar*) yang memiliki pH rendah (pH 4,5–5,6) sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang membutuhkan lingkungan netral dengan pH 7,0 dan suhu optimum untuk pertumbuhan antara  $25\text{--}30^\circ\text{C}$  (Cappucino, 2014). Pertumbuhan spora kapang dapat disebabkan oleh proses pengemasan yang tidak benar sehingga kapang akan tumbuh (Danarsi, 2016).

**Tabel 20.** Hasil AKK *Cookies* Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Sampel	Hasil (koloni/gram)	Syarat SNI 2018 (koloni/gram)	Keterangan
F1	$0,04 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Memenuhi syarat
F2	$0,004 \times 10^4$		
F3	$0,03 \times 10^4$		

Data hasil angka kapang khamir dinyatakan bahwa koloni terbanyak terdapat pada *cookies* F1 yaitu  $0,04 \times 10^4$  dibandingkan *cookies* F2 dan F3. Hal tersebut dikarenakan *cookies* F1 memiliki kandungan karbohidrat tinggi. Wantini (2018) menjelaskan bahwa karbohidrat merupakan sumber energi yang menjadi media perkembangan serta pertumbuhan jamur, kandungan karbohidrat dalam *cookies* F1 menyebabkan jamur memperoleh nutrisi yang baik untuk pertumbuhannya. Antibiotik kloramfenikol ditambahkan dalam media PDA,



kandungan yang kompleks dalam media dapat menyebabkan pertumbuhan jamur membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menguraikan komponen-komponen sederhana yang dapat diserap oleh sel dan digunakan untuk sel sintesis dan energi (Anisah, 2015). Menurut Ferdiaz (2014), kapang adalah mikroorganisme yang memiliki banyak sel (multiseluler) yang pertumbuhannya pada bahan makanan umumnya berbentuk seperti kapas sehingga mudah diamati dengan mata. Struktur menyerupai kapas ini disebut miselium yang tersusun oleh benang-benang atau filamen yang disebut hifa. Khamir adalah fungi bersel satu berbentuk bulat atau oval yang tidak membentuk filamen. Khamir bisa berbentuk bulat, oval, atau memanjang sehingga menyerupai miselium disebut *pseudomycellium* atau miselium palsu.

#### **4.4.6 Aktivitas Antioksidan Cookies**

##### **4.4.6.1 Penentuan Panjang Gelombang**

Penentuan panjang gelombang maksimum sangat erat kaitannya dengan kepekaan analisis, dimana pada panjang gelombang maksimum akan dihasilkan absorbansi yang paling besar pada setiap satuan konsentrasi sehingga akan didapatkan kepekaan analisis maksimum (Chow *et al.*, 2003). Oleh karena itu pengukuran panjang gelombang maksimum perlu dilakukan. Pada penelitian ini hasil pengukuran didapatkan bahwa larutan DPPH menghasilkan serapan maksimum pada panjang gelombang 515 nm. Panjang gelombang tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Salim (2018) yang menyatakan bahwa panjang gelombang maksimum dari DPPH adalah 515 nm. Hasil tersebut sesuai dengan rentang panjang gelombang warna ungu larutan DPPH. Warna yang tampak atau warna komplementer dari larutan DPPH adalah warna ungu (violet). Hasil penentuan panjang gelombang maksimum disajikan pada Lampiran 19.

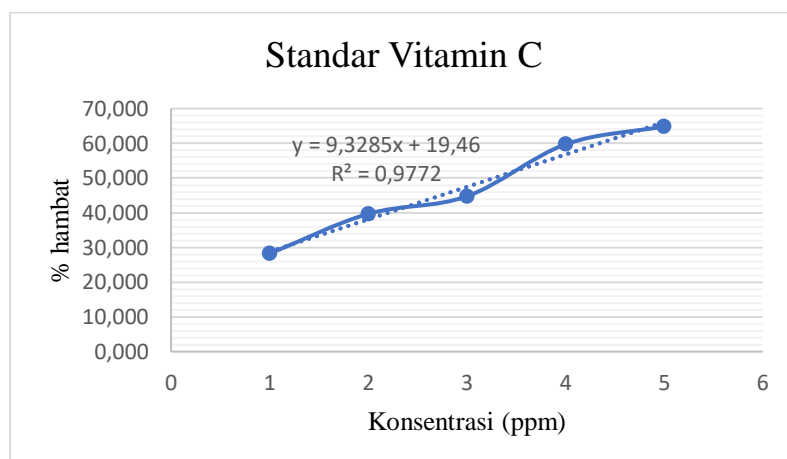
##### **4.4.6.2 Waktu Inkubasi Optimum**

Penetapan waktu inkubasi optimum mempunyai peran penting dalam penetapan aktivitas antioksidan. Waktu kerja inkubasi optimum pada penelitian ini didapatkan pada menit ke-30 setelah penambahan pelarut metanol. Luo (2011)

menyatakan bahwa waktu inkubasi optimum terjadinya reaksi antara radikal bebas DPPH dengan antioksidan yaitu 30-40 menit, selebihnya reaksi yang terjadi sudah berjalan konstan. Inkubasi dilakukan dalam keadaan gelap tanpa cahaya. Tujuan dilakukan inkubasi adalah agar sampel tersebut dapat bereaksi dengan DPPH secara sempurna. Lailiyah (2014) mengatakan bahwa sampel yang diinkubasi akan lebih stabil serta memiliki penurunan absorbansi yang lebih signifikan dibandingkan sampel yang tidak diinkubasi. Hasil penetapan waktu inkubasi optimum disajikan pada Lampiran 20.

#### 4.4.6.3 Penentuan Kurva Standar Vitamin C

Penentuan kurva standar vitamin C bertujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dengan nilai absorbansinya sehingga konsentrasi sampel yang digunakan dapat diketahui. Hasil kurva standar yang didapat menghasilkan nilai regresi  $y = 9,3285x + 19,46$ . Kurva juga menghasilkan nilai  $r^2 = 0,9772$  dimana nilai tersebut menunjukkan kedekatan linearitas yaitu mendekati 1, sehingga dapat dikatakan bahwa absorbansi merupakan fungsi yang nilainya berbanding 1. Kurva Standar vitamin C disajikan pada Gambar 12 sedangkan hasil aktivitas antioksidan standar vitamin C disajikan pada Lampiran 23.



**Gambar 12.** Kurva Standar Vitamin C.

#### 4.4.6.4 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Cookies Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Prinsip dari uji antioksidan menggunakan metode DPPH adalah mengukur intensitas warna ungu dari larutan. Jika semakin besar absorbansi maka semakin banyak jumlah radikal bebas (DPPH) yang terdapat dalam larutan. Senyawa antioksidan akan merubah warna ungu dari DPPH menjadi warna kuning, dengan ditandai menurunnya intensitas warna larutan DPPH dan semakin kecil absorbansi dari larutan.

Efektivitas penetralan radikal bebas umumnya dilakukan menggunakan parameter  $IC_{50}$ . Parameter  $IC_{50}$  dipakai untuk menunjukkan uji aktivitas antioksidan. *Inhibitor concentration* ( $IC_{50}$ ) merupakan konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50 % radikal bebas DPPH. Hasil perhitungan dimasukkan ke dalam persamaan regresi dengan konsentrasi sampel ( $\mu\text{g/mL}$ ) sebagai absis (sumbu x) dan nilai % aktivitas sebagai ordinat (sumbu y) (Molyneux, 2004). Perhitungan  $IC_{50}$  cookies kombinasi tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah pada enam perlakuan dan standar vitamin C disajikan pada Lampiran 25. Hasil perhitungan nilai  $IC_{50}$  cookies kombinasi tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga merah pada enam perlakuan dan standar vitamin C disajikan pada Tabel 21.

**Tabel 21.** Nilai  $IC_{50}$  Cookies Kombinasi Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Formula	$IC_{50}$ (ppm)	Kapasitas Antioksidan (mol/g)
P1	344,77	0,00014
P2	185,388	0,00026
P3	140,404	0,00035
F1	149,242	0,00033
F2	167,420	0,00029
F3	180,983	0,00027
Vitamin C	3,27	0,01527

Data hasil aktivitas antioksidan dinyatakan bahwa pada *cookies* P3 memiliki nilai  $IC_{50}$  yang lebih tinggi dibandingkan *cookies* P1 dan P2, yaitu 140,404 ppm yang termasuk ke dalam kategori sedang dalam keaktifan antioksidan. Hal tersebut dikarenakan pada *cookies* P3 mengandung tepung kulit buah naga merah, dimana diketahui tepung kulit buah naga mempunyai nilai  $IC_{50}$  96,59 ppm dan dinyatakan dalam kategori kuat (Wijaya, 2022). Sedangkan pada *cookies* F1 memiliki nilai  $IC_{50}$  yang lebih tinggi dibandingkan *cookies* F2 dan F3, yaitu 149,242 ppm yang termasuk ke dalam kategori sedang dalam keaktifan antioksidan. Semakin kecil nilai  $IC_{50}$ , maka semakin tinggi aktivitas senyawa tersebut dalam menangkal radikal bebas. Hal tersebut karena pada *cookies* F1 mengandung kombinasi tepung kulit buah naga yang lebih besar yaitu 30 % dibandingkan pada *cookies* F2 dan F3. Menurunnya aktivitas antioksidan pada *cookies* dibandingkan dengan tepung disebabkan oleh adanya pemanasan. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu yang digunakan pada proses pemanasan (pemanggangan) dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan (Anggorowati, 2016). Hal ini sejalan dengan penelitian Yesti (2023) yang menyatakan bahwa aktivitas antioksidan dapat mengalami penurunan akibat adanya proses pengolahan sehingga antioksidan akan rusak karena reaksi oksidasi saat terkena udara. flavonoid yang terkandung dalam kulit buah naga tidak tahan terhadap suhu tinggi.

#### **4.4.6.5 Kapasitas Antioksidan Cookies Kombinasi Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga**

Metode yang umum digunakan untuk melakukan uji kapasitas antioksidan suatu produk adalah menggunakan radikal bebas 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil (DPPH). Senyawa tersebut adalah radikal bebas yang bersifat stabil dan bereaksi dengan cara mendonorkan elektron bebas pada suatu molekul, sehingga molekul tersebut tidak reaktif sebagaimana radikal bebas yang lain. Kapasitas antioksidan pada uji ini bergantung pada struktur kimia dan antioksidan. Pengurangan radikal DPPH bergantung pada jumlah gugus hidroksil yang ada pada antioksidan sehingga metode ini memberikan sebuah indikasi dari ketergantungan structural atau kemampuan antioksidan secara biologis. Suatu produk dapat dikatakan

memiliki aktivitas antioksidan apabila senyawa tersebut mampu mendonorkan atom hidrogennya supaya dapat berikatan dengan DPPH dan membentuk DPPH yang tereduksi dengan ditandai semakin hilangnya warna ungu menjadi kuning pucat (Molyneux, 2004).

Data hasil kapasitas antioksidan menyatakan bahwa *cookies* P3 memiliki kapasitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan *cookies* P1 dan P2, yaitu 0,00035 mol/g. Pada *cookies* F1 memiliki kapasitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan *cookies* F2 dan F3, yaitu 0,00033 mol/g. Berdasarkan data tersebut dinyatakan *cookies* P3 dan F1 memiliki kapasitas antioksidan yang tinggi, sehingga dapat dikatakan *cookies* P3 dan F1 memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi. Aktivitas antioksidan yang tinggi lebih berpotensi dalam menangkal radikal bebas.

#### **4.4.7 Hasil Hedonik**

*Cookies* yang telah memenuhi persyaratan mutu selanjutnya dilakukan uji hedonik, *cookies* yang akan dilakukan uji hedonik kepada panelis yaitu *cookies* F1, F2 dan F3. Berdasarkan SNI (2018) menyatakan bahwa pengujian hedonik dilakukan terhadap 30 orang panelis yang sebelumnya telah diinstruksikan untuk mengikuti prosedur pengujian hedonik. Uji hedonik bertujuan untuk mengetahui pendapat panelis terhadap *cookies* secara spesifik pada tingkat kesukaan panelis (Setyaningsih, 2010). Analisis statistik uji hedonik menggunakan SPSS metode *oneway* anova pada parameter warna sediaan *cookies* dan diperoleh nilai sig 0,250 ( $p > \alpha$  (0,05) maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada setiap formula, kemudian dilakukan uji lanjut *Duncan* yang disajikan pada Tabel 22 sedangkan data uji hedonik dapat dilihat pada Lampiran 24 dan hasil data analisis statistik metode SPSS dapat dilihat pada Lampiran 25.

**Tabel 22.** Hasil Hedonik Uji Duncan *Cookies* Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

<b>Sampel</b>	<b>Warna</b>	<b>Aroma</b>	<b>Tekstur</b>	<b>Rasa</b>	<b>Rata-rata semua parameter</b>
Formula 1	4,47 <sup>a</sup>	4,17 <sup>a</sup>	4,17 <sup>a</sup>	3,43 <sup>a</sup>	4,06
Formula 2	4,53 <sup>a</sup>	4,00 <sup>a</sup>	4,07 <sup>a</sup>	3,73 <sup>b</sup>	4,08
Formula 3	4,33 <sup>a</sup>	4,50 <sup>b</sup>	4,57 <sup>b</sup>	4,97 <sup>c</sup>	4,59

Data hedonik dapat disimpulkan bahwa Formula 2 berbeda nyata dengan Formula 1 dan Formula 3. Pada parameter aroma sediaan *cookies* diperoleh nilai sig 0,000 ( $p < \alpha (0,05)$ ) yang artinya terdapat perbedaan nyata pada setiap formula, kemudian dilakukan uji lanjut *Duncan*. Hasilnya dapat disimpulkan bahwa Formula 3 berbeda nyata dengan Formula 1 dan Formula 2. Pada parameter tekstur uji hedonik sediaan *cookies* diperoleh nilai sig 0,004 ( $p < \alpha (0,05)$ ) yang artinya terdapat perbedaan nyata pada setiap formula, kemudian dilakukan uji lanjut *Duncan*. Hasilnya dapat disimpulkan bahwa Formula 3 berbeda nyata dengan Formula 1 dan Formula 2. Pada parameter rasa uji hedonik sediaan *cookies* diperoleh nilai sig 0,000 ( $p < \alpha (0,05)$ ) yang artinya terdapat perbedaan nyata pada setiap formula, kemudian dilakukan uji lanjut *Duncan*. Hasilnya dapat disimpulkan bahwa Formula 3 berbeda nyata dengan Formula 1 dan Formula 2.

Pada tabel uji *Duncan* dapat dilihat bahwa untuk setiap parameter pada semua formula terdapat perbedaan yang signifikan. Berdasarkan hasil uji hedonik kepada panelis dapat disimpulkan bahwa panelis lebih menyukai Formula 3 dari segi aroma, tekstur, dan juga rasa dikarenakan pada Formula 3 lebih banyak menggunakan tepung kacang merah dibandingkan Formula 1 dan 2. Hal tersebut sesuai dengan hasil rata-rata pada setiap formula dari parameter warna, aroma, tekstur dan rasa. Pada Formula 3 memiliki rata-rata lebih tinggi yaitu 4,59 dibandingkan dengan Formula 1 dan 2.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan:

1. *Cookies* kombinasi tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga memenuhi persyaratan mutu SNI 01-2973-2018.
2. *Cookies* kombinasi tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga mengandung antioksidan tertinggi pada formula 1 dengan kombinasi 20 % tepung kacang merah dan 30 % tepung kulit buah naga.
3. Formula cookies yang paling disukai panelis yaitu formula 3.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyarankan perlu ditambahkan bahan baku lain untuk menutupi rasa agak pahit dan tekstur dari *cookies* serta perlu menambahkan variabel uji stabilitas pada sediaan *cookies* tepung kacang merah dan tepung kulit buah naga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Waluyo, Widiyanti, F. 2020. Sifat Organoleptik dan Kadar Serat Pangan Mie Basah dengan Penambahan Tepung Okra Hijau (*Abelmoschus esculentum* L.). *Jurnal Gizi*. 9(1): 131-141.
- Ahmad, S., Pasha, I., Saeed, M., dan Shahid, M. 2017. Principal Component Analysis and Correlation (Studies of Spring Wheats in Relation to Cookies Making Quality). *International Journal of Food Properties*. 20(10): 2299–2313. <https://doi.org/10.1080/10942912.2016.1236273>.
- Almatsier, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta. Gramedia Pustaka Umum.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., Herawati, D. 2020. *Analisis Pangan*. Jakarta. Dian Rakyat.
- Anggorowati, D. A., Priandini, G., dan Thufail, T. 2016. Potensi Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Minuman Teh Herbal Yang Kaya Antioksidan. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*. 6(1): 1-7.
- Anggraito, U. Y., Susanti, R., Iswari, S. R., Yuniastuti, A., Lisdiana, W. H. N., Habibai, N. A., dan Bintari, S. H. 2018. Metabolit Sekunder Dari Tanaman Aplikasi Dan Produksi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Anisah. 2015. Media Alternatif Untuk Pertumbuhan Bakteri Menggunakan Sumber Karbohidrat Yang Berbeda. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Skripsi, hlm 10-17.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of The Association Analytical Chemist International* (18th ed.). AOAC International. Washington (US).
- Aprilia, M., Ahmad, A., Gizi, J., Kemenkes Aceh, P., Soekarno-Hatta, J., dan Besar, A. 2022. Formulasi Cookies Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duch.) Dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Svasta Harena Raflesia*. 2(1): 64–74.
- Aprilia, T., Rakhmawati. 2021. Quality Improvement Of Feed Chemical Composition With The Addition Of Dragon Fruit Skin Flour (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*. 9(2): 1102-1108.



- Arzaqina, A., Ilmi, I. M., Nasrullah, N. 2021. Cookies Suweg (Amorphophallus campanulatus B) Dan Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L) Sebagai Camilan Sumber Serat Pangan. *Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*. 5(2): 93-104.
- Asmariyani., Amriani., dan Haslianti. 2017. Verifikasi Metode Uji Lemak Pakan Buatan (Method Verification of Artificial Leed Lipid Analysis). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 6(1): 92–96.
- Astawan, M. 2009. *Sehat Dengan Hidangan Kacang & Biji-Bijian*. Edisi I. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Azeredo, H.M.C. 2009. Betalain: Properties, Sources, Applications, and Stability – a Review. *Int. J. Food Sci. Technol*. 44: 2365-2376.
- Badan Penelitian dan Konsultasi Industri. 2016. *Uji Kandungan Gizi Tepung Kacang Merah dan Kue Kering*. Surabaya. BPKI
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2006. *Metode Analisis*. Jakarta. Pusat Pengujian Obat dan Makanan Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2016. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2016 Tentang Pengawasan Klaim Pada Label Dan Iklan Pangan Olahan*. Jakarta. BPOM. Hlm 1-16.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2022. *Handbook Registrasi Pangan Olahan Biskuit, Kukis, Wafer & Krekers*. Jakarta. BPOM RI.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Statistik Indonesia Dalam Infografis 2019*. Jakarta. Badan Pusat Statistik.
- Brenda., dan Kusumaningrum, D. A. 2020. Inovasi Kuliner Khas Bangka Belitung Kulit Martabak Manis Dari Tepung Kacang Merah. *Jurnal Sains Terapan Pariwisata*. 5(2): 40–49.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. *Pedoman Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia*. Jakarta. BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 2018. *Biskuit*. SNI 2973: 2018. Jakarta. BSN
- Badan Standardisasi Nasional. 2018. *Tepung Terigu*. SNI 3751: 2018. Jakarta. BSN

- Cappucino, J., dan Sherman, N. 2014. *Microbiology Dan Laboratory Manual Edisi 10*. Sufform. New York: United State of Amerika: Rockland Community Collage.
- Daud, A., Suriati., dan Nuzulyanti. 2019. *Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri*. Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Indonesia, 12–16. [https://ppnp.e-journal.id/lutjanus\\_PPNP](https://ppnp.e-journal.id/lutjanus_PPNP)
- Dewantari, N. C., Wisaniyasa, N. W., Suter, I. K. 2016. *Pengaruh Substitusi Terigu Dengan Tepung Kecambah Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.) Terhadap Karakteristik Cookies*. Fakultas Teknologi Pertanian UNUD.
- Dewanto, M., Warsito, H., dan Elisanti, A. 2022. Kue Lumpur Substitusi Tepung Kulit Buah Naga Merah sebagai Makanan Selingan Mengandung Antioksidan. *Jurnal Multidisiplin Madani*. 2(10): 3817–3825. <https://doi.org/10.55927/mudima.v2i10.1455>
- Dewi, M. T., dan Rustanti, N. 2012. Pengaruh Penambahan Telur Terhadap Kandungan Zat Gizi, Volume Pengembangan dan Uji Kesukaan Blondies Garut (*Marantha arundinacea*) Sebagai Alternatif Makanan Bagi Sindrom Autisme. *Journal of Nutrition College*. 1(1): 160–168. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc>
- Dewi, S., Trisnawati, C. Y., Sutedja, A. M. 2015. Pengaruh Substitusi Terigu Dengan Tepung Kacang Merah Pregelatinisasi Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Cookies. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 14(2): 67–71.
- Dhingra, D., Michael, M., Rajput, H., and Patil, R. T. 2012. Dietary Fibre in Foods: A Review. *Journal Food Sci Technol*. 49, 255-266.
- Direktorat Standardisasi Produk Pangan. 2012. *Pedoman Kriteria Cemaran Pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga*. Jakarta: Direktorat SPP, Deputi III, BPOM RI.
- Djauhari. 2018. Optimalisasi Formulasi Kue Putu Ayu Dari Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *FOODSCITECH*. 1(2): 1–10.
- Faridah, D. N. 2005. Sifat Fisiko Kimia Tepung Kacang Merah dan Indeks Glikemiknya. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 16(3): 16-24.
- Ferdiaz, S. 2014. *Mikrobiologi Pangan*. In: Struktur Sel Mikroorganisme. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Halliwell, B., Gutteridge JMC. 2007. *Free Radicals In Biology And Medicine*. 4<sup>th</sup> eds. New York: Oxford.5

- Handoyo Sahumena, M., Nurrohwiata Djuwarno, E., Ruslin., dan Asriyanti. 2020. Identifikasi Jamu Yang Beredar Di Kota Kendari Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*. 2(2): 65–72. <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jsscr>, E-
- Hermanto., Nurlita., dan Nur Asyik. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L) Dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Terhadap Penelitian Organoleptik Dan Nilai Gizi Bolu Gulung. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*. 2(3): 562-574.
- Ho, L. H., dan Abdul Latif, N. W. 2016. Nutritional composition, physical properties, and sensory evaluation of cookies prepared from wheat flour and pitaya (*Hylocereus undatus*) peel flour blends. *Cogent Food and Agriculture*. 2(1): 1932–2331. <https://doi.org/10.1080/23311932.2015.1136369>
- Iqbal, A., Tagor, K., dan Rika, D. 2015. Manfaat Tanaman Kacang Merah dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah. *Journal Majority*. 4(9): 149-152.
- Iskandar, D. 2017. Perbandingan Metode Spektrofotometri UV-Vis Dan Iodometri Dalam Penentuan Asam Askorbat Sebagai Bahan Ajar Kimia Analitik Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Berbasis Open-Ended Experiment Dan Problem Solving. *Jurnal Teknologi Technoscientia*. 10(1): 66-70.
- Irfan, H. D., Osfar, S., dan Daniel, R. S. 2014. Kajian Kandungan Zat Makanan Dan Pigmen Antosianin Tiga Jenis Kulit Buah Naga (*Hylocereus* sp.) Sebagai Bahan Pakan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Irmayanti, W., Hermanto., dan Asyik, N. 2017. Analisis Organoleptik dan Proksimat Biskuit Berbahan Dasar Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L) dan Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 2(2): 413-424.
- Izza, N. K., Hamidah, N., Ira, Y. 2019. Kadar Lemak dan Air Pada Cookies Dengan Substitusi Tepung Ubi Ungu dan Kacang Tanah. *Jurnal Gizi*. 8(2): 106-114.
- Kaltari, B. K., Setyowati., Dewi, D. P. 2016. Pengaruh Variasi Pencampuran Tepung Talas Bogor (*Colocasia esculenta* L. Schott) Dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Terhadap Sifat Fisik, Tingkat Kesukaan, Kadar Protein Dan Kadar Serat Pada Cookies Talas Rendah Protein. *Jurnal Nutrisia*. 18(1): 51–57.

- Keerthi, M., Lakshmi, P. J., Santhosh, A. M., dan Rama, R. N. 2014. Review on Polyphenols as Nature's Gift. *World Journal and Pharmaceutical Sciences*. 3 (4): 445-455.
- Kementerian Pertanian. 2015. *Statistik Prasarana dan Sarana Pertanian 2015*. Jakarta: Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian.
- Kementerian Pertanian. 2020. *Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2020*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal.
- Kusnandar, F., Wicaksono, A.T., Firlieyanti, A.S., Purnomo. 2020. Prospek Pengolahan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Dalam Bentuk Tempe Bermutu. *Jurnal Manajemen IKM*. 15(1): 1-9.
- Liotrakoon, W. 2013. *Characterization of dragon fruit (Hylocereus spp.) components with valorization potential*. PhD Thesis. Ghent University, Belgium, 217.
- Lourith, N., Kanlayavattanukul, M., Ospondpant, D., Ruktanonchal, U., Pongpunyayuen, S., Chansriniyom, C. 2013. Salak Plum Peel Extract as a Safe and Efficient Antioxidant Appraisal for Cosmetics. *Biosci. Biotechnol. Biochem*. 77(5): 1068-1074.
- Luthria, D. L. 2006. *Influence of sample preparation on the assay of phytochemicals*. American Laboratory, 38(7), 12.
- Martirosyan, D. M., dan Singh, J. 2015. A new definition of functional food by FFC: what makes a new definition unique?. *Functional Foods in Health and Disease*. 5(6): 209–223.
- Meidi, Y. 2022. *Struktur Kimia Vitamin C*. <https://blogkimia.com/struktur-kimia-vitamin-c/> Diakses tanggal 20 Juli 2023.
- Murray, R. K., Granner, D. K., Mayes, P. A., Rodwell, V. W. 2003. *Harper's Illustrated Biochemistry*. 26<sup>th</sup> eds. New York: Lange Medical Books/McGraw-Hill.
- Natalia, F., Widyantika, D., Ery, P., dan Rohadi. 2018. Metode Penyeduhan dan Aktivitas Antioksidatif Minuman Teh (*Camellia Sinensis* Linn.) Jenis Teh Putih Yang Dihasilkan. *Journal Kelitbangan Wonogiri*. 7(2): 241–249. <http://journal.kelitbanganwonogiri.org/index.php/inisiasi>
- Neldawati., Ratnawulan., dan Gusnedi. 2013. Analisis Nilai Absorbansi Dalam Penentuan Kadar Flavonoid Untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Journal Pillar Of Physics*. 2: 76-83.

- Nirmalawaty, A., dan Agung Putu Sri Mahayani, A. 2020. Analisa Kimia Bakpia Kering Substitusi Tepung Kulit Buah Naga. *Stigma*. 13(1): 15–23.
- Nizori, A., Sihombing, N., dan Surhaini. 2020. Karakteristik Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dengan Penambahan Berbagai Kosentrasi Asam Sitrat Sebagai Pewarna Alami Makanan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 30(2): 228–233.  
<https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2020.30.2.228>
- Normilawati., Fadlilaturrahmah., Hadi, S., dan Normaidah. 2019. Penetapan Kadar Air Dan Kadar Abu Pada Cookies Yang Beredar Di Pasar Banjarbaru. *Jurnal Ilmu Farmasi*. 10(2): 51-55.
- Palijama, S., Breemer, R., Topurmera, M. 2020. Karakteristik Kimia dan Fisik Bubur Instan Berbahan Dasar Tepung Jagung Pisang dan Tepung Kacang Merah. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 9(1): 20–27.
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R., dan Ishartani, D. 2013. Karakterisasi Sifat Fisik Dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) Dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(1): 131-141.
- Pratama, D. M., Yuliawati, K. M., & Kodir, R. A. 2015. Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Rumput Laut *Sargassum duplicatum* J.G. Agardh. dari Pantai Ujung Genteng. Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba. ISSN 2560-6472.
- Purwanti, L., Dasuki, U., dan Imawan, A. 2019. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Dari Seduhan 3 Merk Teh Hitam (*Camellia sinensis (L.) Kuntze*) Dengan Metode Seduhan Berdasarkan SNI 01-1902-1995. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*. 2(1): 19–25.
- Putri, N. K., Gunawan, I., dan Suarsa, W. 2015. Aktivitas Antioksidan Antosianin Dalam Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) Dan Analisis Kadar Totalnya. *Jurnal Kimia*. 9(2): 243–251.
- Putriningtyas, N. D., dan Budiono, I. 2022. Yogurt Kulit Buah Naga Merah dan Hiperglikemia In Bookchapter Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang. Jilid 2. Universitas Negeri Semarang.  
<https://doi.org/10.15294/km.v1i2.76>
- Rachmawati, M., Syahrumsyah, H., Andriyani, Y., Dewantara, M., Pane, R. 2020. Karakteristik Sifat Sensori dan Kimia Pada Kues Kering Hasil Dari Formulasi Tepung Kacang Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Mocaf (*Modified Cassava Flour*). *Journal of Tropical Agrifood*. 2(2): 59-65.

- Rahayu, D. N., Ansharullah., Asyik, N. 2022. Formulasi Pembuatan Snack Bar Berbahan Tepung Suweg (*Amorphophallus paeoniifolius*) Dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) Sebagai Alternatif Camilan Sehat. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 7(1): 4706–4721.
- Ramadan, Y. T., Augustyn, G. H., Mailoha, M. 2023. Formulasi Tepung Sagu Dan Tepung Kacang Merah Terhadap Pembuatan Kukis. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*. 2(2): 260-268.
- Rauf, A., Pato, U., dan Ayu, D. F 2017. Aktivitas Antioksidan dan Penerimaan Panelis Teh Bubuk Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Berdasarkan Letak Daun Pada Ranting. *Jom FAPERTA*. 4(2): 1-12.
- Rebecca, O. P. S., Boyce, A. N., & Chandran, S. 2010. Pigment identification and antioxidant properties of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *African Journal of Biotechnology*. 9(10): 1450-1454.
- Riemersma, R.A. 2002. Analysis And Possible Significance Of Oxidised Lipids In Food. *Eur Journal Lipid Sci Technol*. 104(7): 419-420.
- Risti, Y., dan Rahayuni, A. 2013. Pengaruh Penambahan Telur Terhadap Kadar Protein, Serat, Tingkat Kekenyalan, Dan Penerimaan Mie Basah Gluten Berbahan Baku Tepung Komposit (Tepung Komposit: Tepung Mocaf, Tapioka Dan Maizena). *Journal of Nutrition College*. 2(4): 696-703.  
<http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc>
- Rizka Erwinda, N., Wisaniyasa, N., dan Wiadnyani, A. 2020. Studi Kadar Gizi, Serat Dan Antosianin Tepung Kacang Merah Dan Tepung Kecambah Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Itepa*. 9(3): 282–290.
- Rochmawati, N. 2019. Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Tepung Untuk Pembuatan Cookies. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 7(3): 19-24.
- Saati, E. 2010. Identifikasi Dan Uji Kualitas Pigmen Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*) Pada Beberapa Umur Simpan Dengan Perbedaan Jenis Pelarut. *Jurnal Penelitian Eksakta*. 6(1): 25-34.
- Salim, R. 2019. Stabilitas Mutu Pangan Dalam Penyimpanan. *Jurnal Katalisator*. 4(2): 91-102.
- Salisbury, F. B. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2*. Bandung: ITB.
- Saneto, B. 2005. Karakterisasi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Agarika*. 2: 143-149.

- Sardarodiyani, M., dan Mohamadi Sani, A. 2016. Natural antioxidants: sources, extraction and application in food systems. *Journal Nutrition and Food Science. Emerald Group Publishing Ltd.* 46(3): 363-372. <https://doi.org/10.1108/NFS-01-2016-0005>
- Sembiring Timbangan, Dayana Indri, Rianna Martha. (2019). *Alat Penguji Material*. Bogor: Guepedia.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M, P. 2010. *Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro*. Jakarta: Institut Pertanian Bogor.
- Shofiati, A., Andriani, M. A. M., Anam, C., Teknologi, J., Pertanian, H., dan Pertanian, F. 2014. Study Of Antioxidant Capacity and Sensory Acceptance of Dragon Fruit Peel Teabag Addition Of Lemon Peel And Stevia. *Jurnal Teknosains Pangan*. 3(2): 5-13. [www.ilmupangan.fp.uns.ac.id](http://www.ilmupangan.fp.uns.ac.id)
- Siahaan, B. F., Made Yusa, N., Putu, D., dan Pratiwi, K. 2021. Pengaruh Perbandingan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*. L) dan Tepung Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) Terhadap Karakteristik Cookies. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*. 10(3): 536–547.
- Simangunsong, D, R., Osfar, S., dan Irfan, H. D. 2018. *Kajian Kandungan Zat Makanan Dan Pigmen Antosianin Tiga Jenis Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Bahan Pangan*. Universitas Brawijaya.
- Soeparyo, M. K., Rawung, D., Assa, J. R. 2018. Pengaruh Perbandingan Tepung Sagu (*Metroxylon* sp.) Dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Food Bar. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 9(2): 43-55.
- Sophia Perwita, E., Tri Pangesthi, L., Anna, C. 2021. Proporsi Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Dan Bubuk Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Sifat Organoleptik Snack Bar Labu Kuning. *Jurnal Tata Boga*. 10(2): 303–313. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-boga/>
- Sukmawati., Nadimin., Tamrin, A., Rahman, R. L. 2022. Daya Terima Dan Kadar Protein Serta Kalsium Snack Bar Substitusi Tepung Ikan Teri Serta Tepung Kacang Merah. *Jurnal Kesehatan Manarang*. 8(3): 223–231. <https://doi.org/10.33490/jkm.v8i3.636>.
- Sulistyo, M. N. A., Ekasari, A., Fairuz Maulidya, N., dan Chaerani, S. 2022. Pembuatan Pie Vla Dengan Substitusi Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) Dan Buah Bit (*Beta vulgaris* L.) Sebagai Camilan Untuk Remaja Anemia. *Jurnal Mitra Kesehatan*. 5(1): 65–70.

<https://doi.org/10.47522/jmk.v5i1.164>

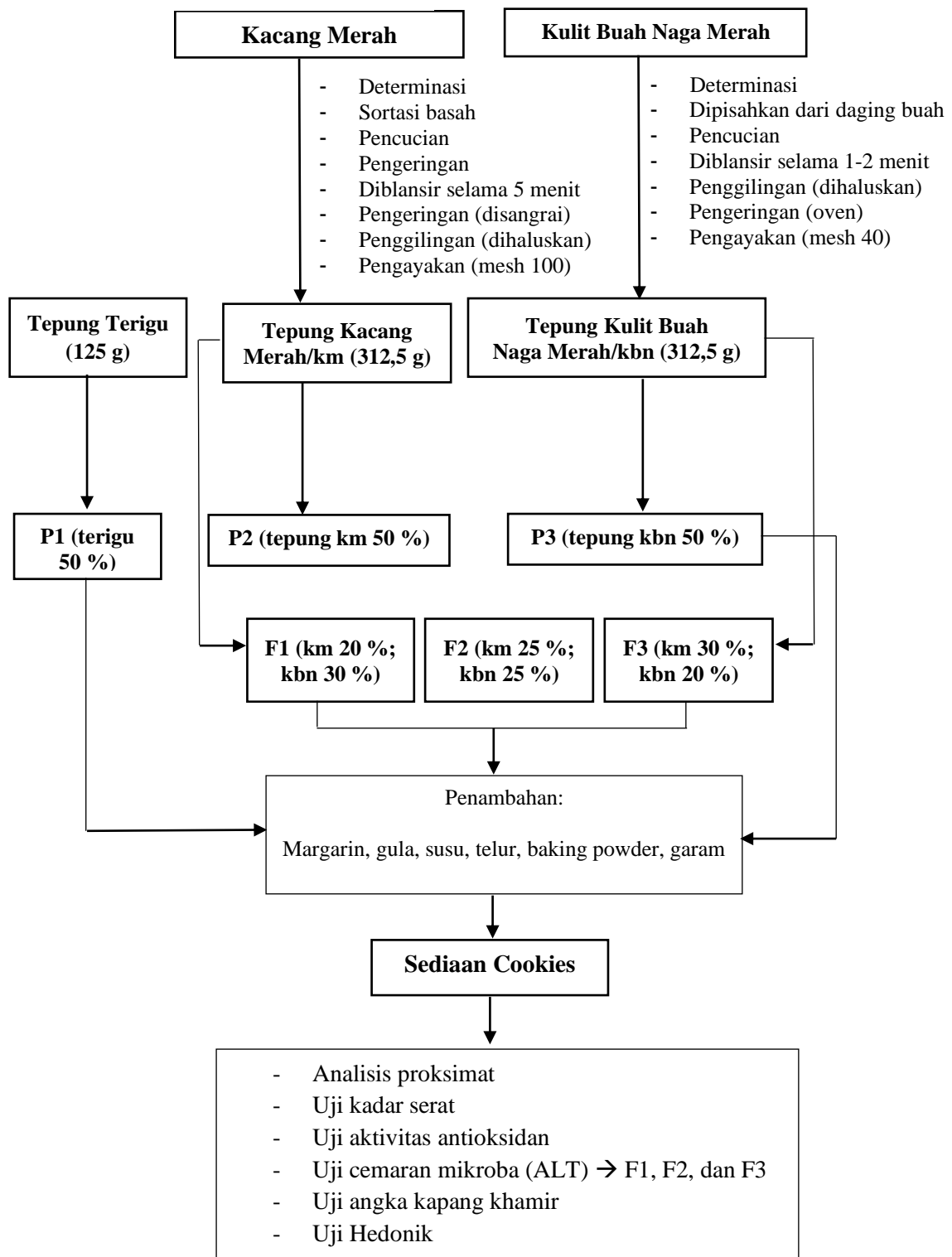
- Suryani, I, P, A., dan Muhamad, A, W. 2018. Formulasi Cookies Tersubstitusi Bekatul Inpara (*Oryza Sativa* L) Dan Ketan Putih (*Oryza Sativa* Glutinosa) Serta Analisis Kandungan Gizinya. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 7(4): 75-82.
- Susanti, S. 2020. Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi Cookies. *Jurnal Teknologi Pangan*. 9(2): 254-272.
- Sutriyono, A., Kusnandar, F., dan Muhandri, T. 2016. Karakteristik Adonan dan Roti Tawar dengan Penambahan Enzim dan Asam Askorbat pada Tepung Terigu. *Jurnal Mutu Pangan*. 3(2): 103–110.
- Suwetja, I. K. 2011. *Biokimia Hasil Perikanan*. Ist ed. Jakarta: Media Prima Askara.
- Tahar, N., Fitrah, M., Annisa, N., dan David, M. 2017. Penentuan Kadar Protein Daging Ikan Terbang (*Hyrundichthys oxycephalus*) Sebagai Substitusi Tepung Dalam Formula Biskuit. *JF FIK UINAM*. 5(4): 251–257.
- Tarwendah, I. 2017. Comparative Study of Sensory Attributes and Brand Awareness in Food Product: A Review. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang*. 5(2): 66–73.
- Taufik, M. 2019. Formulasi *Cookies* Berbahan Tepung Terigu dan Tepung Tempe Dengan Penambahan Tepung Pegagan. *Jurnal Agroindustri Halal*. 5(1): 9-16.
- Tilohe, R., Lasindrang, M., dan Ahmad, L. 2020. Analisis Peningkatan Nilai Gizi Produk Waffle yang Diformulasikan Dengan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L). *Jambura Journal of Food Technology*. 2(1): 28-39.
- Waladi, Johan, V., dan Hamzah, F. 2015. Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Es Krim. *Jom Faperta*. 2(1): 1-11.
- Waluyo, L. 2007. *Mikrobiologi Umum*. Malang: UMM Press.
- Wantini, S., dan Octavia, A. 2018. Perbandingan Pertumbuhan Jamur *Aspergillus flavus* Pada Media PDA (Potato Dextrose Agar) Dan Media Alternatif Dari Singkong (*Manihot esculenta* Crantz). *Jurnal Analisis Kesehatan*. 6(2): 625–631.



- Werdhasari, A. 2014. Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*. 3(2): 59–68.
- Widayati, E. 2012. Oksidasi Biologi, Radikal Bebas, dan Antioxidant. *Majalah Ilmiah Sultan Agung*. 50(128): 26–32.
- Widiawati, D., Giovani, S., dan Liana, S. P. 2022. Formulasi dan Karakterisasi Mi Kering Substitusi Tepung Kacang Merah Tinggi Serat. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*. 7(2): 80-86.  
<https://doi.org/10.36722/sst.v7i2.1114>
- Widyantari, A. 2020. Formulasi Minuman Fungsional Terhadap Aktivitas Antioksidan. *E-Jurnal Widya Kesehatan*. 2(1): 22-29.
- Wijaya, F., Hintono, A., Pramono, Y. 2022. Sifat Fisikokimia Dan Hedonik Cookies Oats Dengan Penggunaan Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 10(1): 9-17.
- Wijaya, H., Aprianita, N. 2010. *Kajian Teknis Biskuit Menurut (SNI 01-2971-1991)*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia (SNI).
- Williams, G. 2006. High Protein High Fibre Cookies Reduce Food Intake and Improve Short Term Glucose and Insulin Profiles Compared With High Fat Cookies. *Asia Pacific Journal Of Clinical Nutrition*. 15(4): 50-443.
- Yenrina, M. R. S. 2015. *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*. Padang: Andalas University Press.
- Yesti, Y., Andika, M., Saputra, H. A., Fitriani, O. S., Susanti, S. D., Burma, F. A. 2023. Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Teh Herbal Dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Dan Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *Jurnal Gizi*. 5(2): 156-166.
- Yunita, M., Hendrawan, Y., dan Yulianingsih, R. 2015. Analisis Kuantitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbangan (Aerofood ACS) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (Total Plate Count) Dengan Metode Pour Plate. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*. 3(3): 237–248.
- Yusirwan, T, R., Gelora, H, A., Mailoa, M. 2023. Formulasi Tepung Sagu Dan Tepung Kacang Merah Terhadap Pembuatan Kukis. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*. 2(2): 260-268.

# LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Alur Penelitian



## Lampiran 2. Formulir Uji Hedonik

## FORMULIR UJI HEDONIK

PRODUK *COOKIES* TEPUNG KACANG MERAH DAN TEPUNG KULIT  
BUAH NAGA MERAH

Nama Panelis :

Hari/Tanggal :

**Petunjuk** : Dihadapan anda tersaji 3 sampel produk. Anda diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, aroma, tekstur, serta rasa pada sampel.

1. Minumlah air mineral terlebih dahulu.
2. Cicipi sampel yang disediakan satu per satu.
3. Pada kolom respon, berikan penilaian anda berdasarkan tingkat kesukaan dengan memberikan nilai yang berkisar antara 1-5.
4. Anda tidak boleh membandingkan sampel.
5. Penilaian tiap sampel boleh sama.
6. Gunakan air mineral sebagai penetral setiap berpindah sampel.

**Tabel Uji Hedonik**

Kode Sampel	Parameter Penilaian			
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
F1				
F2				
F3				

Keterangan skala penilaian:

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

### Lampiran 3. Informed Consent

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

Umur :

Alamat :

Menyatakan bersedia menjadi responden pada penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : Octi Bela Safitri

NPM : 066119258

Alamat : Jalan Cipinang Pulo Maja No. 21 RT 013/010, Jakarta.

Judul Penelitian : Analisis Proksimat dan Antioksidan Pada Cookies Kombinasi Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) dan Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Saya akan bersedia untuk melakukan pengukuran dan pemeriksaan demi kepentingan penelitian. Dengan ketentuan, hasil pemeriksaan akan dirahasiakan dan hanya semata-mata untuk kepentingan ilmu pengetahuan.

Demikian surat pernyataan ini saya sampaikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, 2023

Responden

(.....)

## Lampiran 4. Data Hasil Determinasi Kacang Merah



UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN  
ILMU PENGETAHUAN ALAM

DEPARTEMEN BIOLOGI  
Gedung E Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Kampus UI Depok 16424  
Telp. +62-21 727 0183, +62-21 7884 9009, Fax. +62-21 7884 9010  
www.biologi.ui.ac.id

Depok, 16 Agustus 2023

Nomor : 1018/UN2.F3.11/PDP.02.00/2023  
Lampiran : 1 halaman (Daftar Referensi dan Catatan Identifikator)  
Perihal : Hasil identifikasi tumbuhan

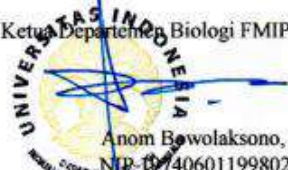
Kepada  
Octi Bela Safitri  
Program Studi Farmasi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Pakuan  
Tegallega, Bogor  
Jawa Barat 16129

Dengan hormat,  
bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke Herbarium Depokensis (UIDEP), Ruang Koleksi Biota Universitas Indonesia, pada tanggal 10 Agustus 2023, adalah sebagai berikut dengan acuan yang tertera pada lampiran.

No.	Dugaan dan Kode Spesimen	Hasil Identifikasi	
		Spesies	Famili
1.	Kacang Merah ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) [JI23-P-120]	<i>Phaseolus vulgaris</i> L. *	Fabaceae

\*lihat catatan identifikator

Departemen Biologi FMIPA UI dan Herbarium Depokensis (UIDEP), Ruang Koleksi Biota Universitas Indonesia tidak bertanggung jawab terhadap tindakan penyalahgunaan hasil identifikasi. Demikian surat ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya oleh pihak yang bersangkutan.

Ketua Departemen Biologi FMIPA UI  
  
 Anom Bowolaksono, Ph.D  
 N.P. No. 406011998021001

## Lampiran 5. Data Hasil Determinasi Buah Naga Merah



UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN  
ILMU PENGETAHUAN ALAM

DEPARTEMEN BIOLOGI  
Gedung E Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Kampus UI Depok 16424  
Telp. +62-21 727 0183, +62-21 7884 9009, Fax. +62-21 7884 9010  
www.biologi.ui.ac.id

Depok, 1 September 2023

Nomor : 1061/UN2.F3.11/PDP.02.00/2023  
Lampiran : 1 halaman (Daftar Referensi dan Catatan Identifikator)  
Perihal : Hasil identifikasi tumbuhan

Kepada  
Octi Bela Safitri  
Program Studi Farmasi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Pakuan  
Tegallega, Bogor  
Jawa Barat 16129

Dengan hormat,  
bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke Herbarium Depokensis (UIDEP), Ruang Koleksi Biota Universitas Indonesia, pada tanggal 30 Agustus 2023, adalah sebagai berikut dengan acuan yang tertera pada lampiran.

No.	Dugaan dan Kode Spesimen	Hasil Identifikasi	
		Spesies	Famili
1.	Buah Naga Merah ( <i>Hylocereus polyrhizus</i> ) [J123-P-143]	<i>Hylocereus polyrhizus</i> . *	Cactaceae

\*lihat catatan identifikator

Departemen Biologi FMIPA UI dan Herbarium Depokensis (UIDEP), Ruang Koleksi Biota Universitas Indonesia tidak bertanggung jawab terhadap tindakan penyalahgunaan hasil identifikasi. Demikian surat ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya oleh pihak yang bersangkutan.

Ketua Departemen Biologi FMIPA UI

Prof. Anom Bowolaksone, Ph.D  
NIP.197406011998021001

Lampiran 6. Perhitungan Persentase Rendemen Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

Rumus:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{bobot tepung yang dihasilkan (g)}}{\text{bobot awal simplisia}} \times 100\%$$

1. Tepung Kacang Merah

- Bobot awal simplisia = 700 gram
- Bobot tepung yang dihasilkan = 630 gram

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen} &= \frac{630 \text{ gram}}{700 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 90 \% \end{aligned}$$

2. Tepung Kulit Buah Naga

- Bobot awal simplisia = 1000 gram
- Bobot tepung yang dihasilkan = 550 gram

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen} &= \frac{550 \text{ gram}}{1000 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 55 \% \end{aligned}$$



Lampiran 7. Perhitungan Uji Kadar Air Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

**Hasil Uji Kadar Air**

Sampel	Ulangan	Berat sampel (g)	Berat cawan + sampel sebelum dipanaskan (g)	Berat cawan + sampel sesudah dipanaskan (g)	Kadar air (%)	Rata-rata (%)
Tepung Kacang Merah	1	2,0045	61,6872	61,6042	4,2953	4,0298
				61,6031		
				61,6019		
	2	2,0056	55,6656	61,6011		
				55,5961		
				55,5957		
Tepung Kulit Buah Naga	1	2,0067	55,4694	55,5954	3,4683	3,3053
				55,4012		
				55,4005		
	2	2,0017	85,0108	55,3998		
				84,9495		
				84,9491		
2	2,0017	85,0108	84,9483	3,1423	3,1423	
			84,9479			
			84,9479			

**Perhitungan Uji Kadar Air**

Rumus:

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

Keterangan:

- A : Berat cawan penguap dengan sampel sesudah dipanaskan (gram)
- B : Berat cawan penguap dengan sampel sebelum dipanaskan (gram)
- C : Berat sampel (gram)

## 1. Tepung Kacang Merah (Pengulangan I)

Berat sampel	: 2,0045 gram
Cawan kosong	: 59,6827 gram
Cawan + sampel sebelum dipanaskan	: 61,6872 gram
Cawan + sampel sesudah dipanaskan	: 61,6011 gram

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Air} &= \frac{61,6872 - 61,6011}{2,0045} \times 100\% \\ &= 4,2953 \% \end{aligned}$$

## 2. Tepung Kacang Merah (Pengulangan II)

Berat sampel	: 2,0056 gram
Cawan kosong	: 53,6600 gram
Cawan + sampel sebelum dipanaskan	: 55,6656 gram
Cawan + sampel sesudah dipanaskan	: 55,5901 gram

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Air} &= \frac{55,6656 - 55,5901}{2,0056} \times 100\% \\ &= 3,7644 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{\text{Pengulangan I} + \text{Pengulangan II}}{2} \\ &= \frac{4,2953 \% + 3,7644 \%}{2} = 4,0298 \% \end{aligned}$$

Lampiran 8. Perhitungan Uji Kadar Abu Tepung Kacang Merah dan Tepung Kulit Buah Naga

**Hasil Uji Kadar Abu**

<b>Sampel</b>	<b>Ulangan</b>	<b>Kruss kosong (g)</b>	<b>Berat sampel (g)</b>	<b>Berat kruss + sampel sesudah dipanaskan (g)</b>	<b>Kadar abu (%)</b>	<b>Rata- rata (%)</b>
Tepung Kacang Merah	1	37,8635	2,0068	37,8696	0,1644	0,1671
				37,8688		
				37,8683		
				37,8675		
				37,8668		
	2	40,3712	2,0013	40,3768	0,1698	
				40,3759		
				40,3756		
				40,3751		
				40,3746		
Tepung Kulit Buah Naga	1	34,3722	2,0046	34,4186	2,1949	2,1705
				34,4174		
				34,4169		
				34,4165		
				34,4162		
	2	36,2114	2,0082	36,2566	2,1462	
				36,2561		
				36,2553		
				36,2548		
				36,2545		

### Perhitungan Uji Kadar Abu

Rumus:

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

Keterangan:

A : Berat kruss kosong (gram)

B : Berat kruss dengan sampel sesudah dipanaskan (gram)

C : Berat sampel (gram)

#### 1. Tepung Kacang Merah (Pengulangan I)

Berat sampel	: 2,0068 gram
Kruss kosong	: 37,8635 gram
Kruss + sampel sebelum dipanaskan	: 39,8703 gram
Kruss + sampel sesudah dipanaskan	: 37,8668 gram

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Abu} &= \frac{37,8668-37,8635}{2,0068} \times 100\% \\ &= 0,1644 \% \end{aligned}$$

#### 2. Tepung Kacang Merah (Pengulangan II)

Berat sampel	: 2,0013 gram
Kruss kosong	: 40,3712 gram
Kruss + sampel sebelum dipanaskan	: 42,3725 gram
Kruss + sampel sesudah dipanaskan	: 40,3746 gram

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Abu} &= \frac{40,3746-40,3712}{2,0013} \times 100\% \\ &= 0,1698 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{\text{Pengulangan I} + \text{Pengulangan II}}{2} \\ &= \frac{0,1644 \% + 0,1698 \%}{2} = 0,1671 \% \end{aligned}$$

Lampiran 9. Perhitungan Uji Kadar Air *Cookies***Hasil Uji Kadar Air**

<b>Sampel</b>	<b>Ulangan</b>	<b>Berat sampel (g)</b>	<b>Berat cawan + sampel sebelum dipanaskan (g)</b>	<b>Berat cawan + sampel sesudah dipanaskan (g)</b>	<b>Kadar air (%)</b>	<b>Rata-rata (%)</b>	
<i>Cookies</i> P1	1	2,0017	53,6041	53,5219	4,1314	4,1045	
				53,5216			
	<hr/>			53,5214	<hr/>		
	2	2,0085	39,1486	39,0677	4,0776		
<i>Cookies</i> P2	1	2,0015	55,9744	55,9123	3,1576	3,0873	
				55,9118			
	<hr/>			55,9112	<hr/>		
	2	2,0019	47,0738	47,0145	3,0171		
<i>Cookies</i> P3	1	2,0011	57,4316	57,3819	2,5885	2,7176	
				57,3804			
	<hr/>			57,3798	<hr/>		
	2	2,0023	52,0393	51,9842	2,8467		
<hr/>			51,9829	<hr/>			
<hr/>			51,9823	<hr/>			

**Hasil Uji Kadar Air**

<b>Sampel</b>	<b>Ulangan</b>	<b>Berat sampel (g)</b>	<b>Berat cawan + sampel sebelum dipanaskan (g)</b>	<b>Berat cawan + sampel sesudah dipanaskan (g)</b>	<b>Kadar air (%)</b>	<b>Rata-rata (%)</b>	
<i>Cookies</i> F1	1	2,0021	39,6222	39,5882	1,7481	1,8156	
				39,5877			
	<hr/>			39,5872	<hr/>		
	2	2,0072	38,8276	38,7908	1,8832		
<hr/>			38,7904	<hr/>			
<hr/>			38,7898	<hr/>			
<i>Cookies</i> F2	1	2,0085	39,1442	39,1011	2,2056	2,1535	
				39,1004			
	<hr/>			39,0999	<hr/>		
	2	2,0034	50,1293	50,0885	2,1014		
<hr/>			50,0878	<hr/>			
<hr/>			50,0872	<hr/>			
<i>Cookies</i> F3	1	2,0078	50,7723	50,7168	2,8339	2,8535	
				50,7162			
	<hr/>			50,7154	<hr/>		
	2	2,0083	40,8698	40,8135	2,8730		
<hr/>			40,8127	<hr/>			
<hr/>			40,8121	<hr/>			

### Perhitungan Uji Kadar Air

Rumus:

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

Keterangan:

A : Berat cawan penguap dengan sampel sesudah dipanaskan (gram)

B : Berat cawan penguap dengan sampel sebelum dipanaskan (gram)

C : Berat sampel (gram)

#### 1. Cookies P1 (Pengulangan I)

Berat sampel	: 2,0017 gram
Cawan kosong	: 51,6024 gram
Cawan + sampel sebelum dipanaskan	: 53,6041 gram
Cawan + sampel sesudah dipanaskan	: 53,5214 gram

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Air} &= \frac{53,6041 - 53,5214}{2,0017} \times 100\% \\ &= 4,1314 \% \end{aligned}$$

#### 2. Cookies P1 (Pengulangan II)

Berat sampel	: 2,0085 gram
Cawan kosong	: 37,1401 gram
Cawan + sampel sebelum dipanaskan	: 39,1486 gram
Cawan + sampel sesudah dipanaskan	: 39,0667 gram

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Air} &= \frac{39,1486 - 39,0667}{2,0085} \times 100\% \\ &= 4,0776 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{\text{Pengulangan I} + \text{Pengulangan II}}{2} \\ &= \frac{4,1314 \% + 4,0776 \%}{2} = 4,1045 \% \end{aligned}$$

Lampiran 10. Perhitungan Uji Kadar Abu *Cookies***Hasil Uji Kadar Abu**

<b>Sampel</b>	<b>Ulangan</b>	<b>Kruss kosong (g)</b>	<b>Berat sampel (g)</b>	<b>Berat kruss + sampel sesudah dipanaskan (g)</b>	<b>Kadar abu (%)</b>	<b>Rata- rata (%)</b>
<i>Cookies</i> P1	1	34,4539	2,0008	34,4599	0,1499	0,1474
				34,4585		
	2	36,8216	2,0016	34,4569	0,1448	
				36,8258		
<i>Cookies</i> P2	1	37,7611	2,0011	36,8252	0,0749	0,0799
				36,8245		
	2	33,4064	2,0009	37,7639	0,0849	
				33,4088		
<i>Cookies</i> P3	1	37,7791	2,0067	37,7626	0,1594	0,1595
				33,4093		
	2	35,8942	2,0037	35,8983	0,1597	
				35,8978		
				35,8974		



**Hasil Uji Kadar Abu**

<b>Sampel</b>	<b>Ulangan</b>	<b>Kruss kosong (g)</b>	<b>Berat sampel (g)</b>	<b>Berat kruss + sampel sesudah dipanaskan (g)</b>	<b>Kadar abu (%)</b>	<b>Rata- rata (%)</b>
<i>Cookies</i> F1	1	39,2518	2,0028	39,2558	0,1198	0,1173
				39,2553		
	2	38,9321	2,0021	39,2542	0,1148	
				38,9388		
<i>Cookies</i> F2	1	39,4557	2,0014	38,9383	0,0999	
				38,9344		
	2	36,1146	2,0062	39,4596	0,0996	
				36,1186		
<i>Cookies</i> F3	1	40,4605	2,0087	39,4577	0,0796	0,0771
				40,4621		
	2	42,1387	2,0069	42,1413	0,0747	
				42,1402		

### Perhitungan Uji Kadar Abu

Rumus:

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

Keterangan:

A : Berat kruss kosong (gram)

B : Berat kruss dengan sampel sesudah dipanaskan (gram)

C : Berat sampel (gram)

#### 1. Cookies P1 (Pengulangan I)

Berat sampel	: 2,0008 gram
Kruss kosong	: 34,4539 gram
Kruss + sampel sebelum dipanaskan	: 36,4547 gram
Kruss + sampel sesudah dipanaskan	: 34,4569 gram

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Abu} &= \frac{34,4569 - 34,4539}{2,0008} \times 100\% \\ &= 0,1499 \% \end{aligned}$$

#### 2. Cookies P1 (Pengulangan II)

Berat sampel	: 2,0016 gram
Kruss kosong	: 36,8216 gram
Kruss + sampel sebelum dipanaskan	: 38,8232 gram
Kruss + sampel sesudah dipanaskan	: 36,8245 gram

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Abu} &= \frac{36,8245 - 36,8216}{2,0016} \times 100\% \\ &= 0,1448 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{\text{Pengulangan I} + \text{Pengulangan II}}{2} \\ &= \frac{0,1499\% + 0,1448\%}{2} = 0,1474 \% \end{aligned}$$

Lampiran 11. Perhitungan Uji Kadar Protein *Cookies***Hasil Uji Kadar Protein**

Sampel	Bobot sampel (g)	Vol penitar (mL)	Vol blanko (mL)	N HCl	% N	Kadar protein (%)	Rata-rata (%)
P1	1,0033	15,20	0,20	0,0504	1,06	6,60	6,61
	1,0065	15,30	0,20	0,0504	1,06	6,62	
P2	1,0132	25,00	0,20	0,0504	1,73	10,80	10,81
	1,0154	25,10	0,20	0,0504	1,73	10,82	
P3	1,0211	12,70	0,20	0,0504	0,86	5,40	5,41
	1,0265	12,80	0,20	0,0504	0,87	5,42	
F1	1,0107	17,50	0,20	0,0504	1,21	7,55	7,57
	1,0132	17,60	0,20	0,0504	1,21	7,58	
F2	1,0096	16,50	0,20	0,0504	1,14	7,12	7,11
	1,0078	16,40	0,20	0,0504	1,13	7,09	
F3	1,0006	17,90	0,20	0,0504	1,25	7,81	7,82
	1,0023	18,00	0,20	0,0504	1,25	7,84	

**Perhitungan Uji Kadar Protein**

Rumus:

$$\% N = \frac{(V1-V2) \times N \times FP \times 14,008}{\text{Bobot sampel} \times 1000} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar Protein} = \% N \times 6,25$$

Keterangan:

V1 : Volume untuk titrasi sampel/penitar (mL)

V2 : Volume untuk titrasi blanko (mL)

N : Normalitas larutan HCl

14,008 : Bobot atom nitrogen

6,25 : Faktor konversi protein

## 1. Cookies P1 (Pengulangan I)

Bobot sampel : 1,0033 gram

Volume penitar (V1) : 15,20 mL

Volume blangko (V2) : 0,20 mL

$$\begin{aligned} \% N &= \frac{(15,20-0,20) \times 0,0504 \times 1 \times 14,008}{1,0033 \times 1000} \times 100\% \\ &= 1,06 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar protein} &= \% N \times 6,25 \\ &= 1,06 \% \times 6,25 \\ &= 6,60 \% \end{aligned}$$

## 2. Cookies P1 (Pengulangan II)

Bobot sampel : 1,0065 gram

Volume penitar (V1) : 15,30 mL

Volume blangko (V2) : 0,20 mL

$$\begin{aligned} \% N &= \frac{(15,30-0,20) \times 0,0504 \times 1 \times 14,008}{1,0065 \times 1000} \times 100\% \\ &= 1,06 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar protein} &= \% N \times 6,25 \\ &= 1,06 \% \times 6,25 \\ &= 6,62 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{\text{Pengulangan I} + \text{Pengulangan II}}{2} \\ &= \frac{6,60\% + 6,62\%}{2} = 6,61 \% \end{aligned}$$

Lampiran 12. Perhitungan Uji Kadar Lemak *Cookies***Hasil Uji Kadar Lemak**

<b>Sampel</b>	<b>Bobot sampel (g)</b>	<b>Bobot labu kosong (g)</b>	<b>Labu + ekstraksi lemak konstan (g)</b>	<b>Kadar lemak (%)</b>	<b>Rata-rata (%)</b>
P1	2,0699	53,2640	53,7470	23,33	23,33
	2,0231	53,0623	53,5343	23,33	
P2	2,0585	53,4863	54,1238	30,97	30,94
	2,0512	53,1903	53,8245	30,92	
P3	2,0322	64,1458	64,8213	33,24	33,23
	2,0312	53,2643	53,9389	33,21	
F1	2,0092	78,9589	79,5472	29,28	29,26
	2,0067	53,4823	54,0689	29,23	
F2	2,0075	53,1914	53,7801	29,33	29,35
	2,0056	64,1432	64,7323	29,37	
F3	2,0036	53,0661	53,6788	30,58	30,59
	2,0067	81,9534	82,5676	30,61	

**Perhitungan Uji Kadar Lemak**

Rumus:

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

Keterangan:

A : Bobot labu kosong (gram)

B : Bobot sampel (gram)

C : Bobot labu + hasil ekstraksi lemak konstan (gram)

## 1. Cookies P1 (Pengulangan I)

Bobot sampel : 2,0699 gram  
 Bobot labu kosong : 53,2640 gram  
 Bobot labu + lemak hasil ekstraksi : 53,7470 gram

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar lemak} &= \frac{53,7470 - 53,2640}{2,0699} \times 100\% \\ &= 23,33 \% \end{aligned}$$

## 2. Cookies P1 (Pengulangan II)

Bobot sampel : 2,0231 gram  
 Bobot labu kosong : 53,0623 gram  
 Bobot labu + lemak hasil ekstraksi : 53,5343 gram

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar lemak} &= \frac{53,5343 - 53,0623}{2,0231} \times 100\% \\ &= 23,33 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{\text{Pengulangan I} + \text{Pengulangan II}}{2} \\ &= \frac{23,33 \% + 23,33 \%}{2} = 23,33 \% \end{aligned}$$

Lampiran 13. Perhitungan Uji Kadar Karbohidrat *Cookies***Hasil Uji Kadar Karbohidrat**

<b>Sampel</b>	<b>Kadar air (%)</b>	<b>Kadar abu (%)</b>	<b>Kadar protein (%)</b>	<b>Kadar lemak (%)</b>	<b>Kadar karbohidrat (%)</b>
P1	4,10	0,14	6,61	23,33	65,82
P2	3,08	0,07	10,81	30,94	55,10
P3	2,71	0,15	5,41	33,23	58,50
F1	1,81	0,11	7,57	29,26	61,25
F2	2,15	0,09	7,11	29,35	61,30
F3	2,85	0,07	7,82	30,59	58,67

**Perhitungan Uji Kadar Karbohidrat**

Rumus:

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

## 1. Cookies P1

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Kadar karbohidrat} &= 100 \% - (4,10 \% + 0,14 \% + 6,61 \% + 23,33 \%) \\
 &= 100 \% - 34,18 \% \\
 &= 65,82 \%
 \end{aligned}$$

Lampiran 14. Perhitungan Kadar Serat Pangan *Cookies***Hasil Kadar Serat Pangan**

Parameter	Sampel					
	P1	P2	P3	F1	F2	F3
<b>Bobot sampel</b>	1,5241	1,5148	1,5508	1,5277	1,5422	1,5306
(g)	1,5538	1,5492	1,4876	1,4529	1,5169	1,4198
<b>Bobot sampel</b>	1524,1	1514,8	1550,8	1527,7	1542,2	1530,6
(mg)	1553,8	1549,2	1487,6	1452,9	1516,9	1419,8
<b>Bobot residu</b>	0,0982	0,2509	0,2163	0,2472	0,2416	0,2651
(g)	0,0971	0,2803	0,2143	0,2387	0,2343	0,2383
<b>Bobot residu</b>	98,2	250,9	216,3	247,2	241,6	265,1
(mg)	97,1	280,3	214,3	238,7	234,3	238,3
<b>Rata-rata</b>						
<b>bobot sampel</b>	1538,95	1532,00	1519,20	1490,30	1529,55	1475,20
(mg)						
<b>Rata-rata</b>						
<b>bobot residu</b>	97,65	265,60	215,30	242,95	237,95	251,70
(mg)						
<b>Bobot abu</b>	0,0012	0,0015	0,0012	0,0014	0,0014	0,0012
(g)	0,0016	0,0018	0,0015	0,0017	0,0012	0,0019
<b>Rata-rata</b>						
<b>bobot abu</b>	0,0014	0,0017	0,0014	0,0016	0,0013	0,0016
(g)						
<b>Bobot</b>	0,0553	0,0546	0,0519	0,0543	0,0449	0,0578
<b>protein (g)</b>	0,0384	0,0563	0,0621	0,0462	0,0538	0,0392
<b>Rata-rata</b>						
<b>bobot protein</b>	0,0469	0,0555	0,0570	0,0503	0,0494	0,0485
(g)						
<b>Serat Pangan</b>						
(%)	6,34	17,33	14,17	16,30	15,55	17,06



### Perhitungan Kadar Serat Pangan

Rumus:

$$\% \text{ Serat pangan} = \frac{\text{Bobot rata-rata residu sampel} - \text{Bobot abu} - \text{Bobot protein}}{\text{Bobot sampel}} \times 100\%$$

#### 1. Cookies P1

Bobot sampel	: 1538,95 mg
Bobot rata-rata residu sampel	: 97,65 mg
Bobot abu	: 0,0014 mg
Bobot protein	: 0,0469 mg

$$\begin{aligned} \% \text{ Serat pangan} &= \frac{97,65 - 0,0014 - 0,0469}{1538,95} \times 100\% \\ &= 6,34 \% \end{aligned}$$

## Lampiran 15. Data Hasil Uji Kadar Protein, Lemak dan Serat Pangan

## 1. Cookies P1



LABORATORIUM SERVICE  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
Jl. Pakuan P.O.Box 452, Gd.FMIPA 2, Lt.3A Telp 081219104047 Bogor  
Email : [lab.service\\_fmipa@unpak.ac.id](mailto:lab.service_fmipa@unpak.ac.id)

Laporan Hasil Uji (LHU)  
No. : LSUP/LHU/L/X/23.0033

Nama Pelanggan : Ceti Bela Safitri  
Alamat : Jl. Cipinang Pulo Maja  
No.Telp : 082180868155  
Kode Sampel : 23.0033  
No.FPPS : LSUP/FPPS/L/X/23.0033  
Tanggal Penerimaan : 18 September 2023  
Tanggal Analisa : 20 September 2023 s/d 05 Oktober 2023  
Jenis Sampel : Cookies P1

No	PARAMETER PARAMETERS	SATUAN UNIT	HASIL UJI RESULT	SPEKIFIKASI METODE METHODE SPECIFICATION	LINGKUP AKREDITASI
1	Protein	%	6,61	SNI 2937-2011 Butir A.4	Ya
2	Lemak	%	23,33	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1	-
3	Serat Pangan	%	6,34	AOAC (2012): 993.21	-
Informasi Tambahan		-			

Bogor, 06 Oktober 2023  
Mengetahui,  
Kepala Lab. Service

LABORATORIUM SERVICE  
( Dr. Diana Widiastuti, M.Phil.)

## 2. Cookies P2



LABORATORIUM SERVICE  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
Jl. Pakuan P.O.Box 452, Gd.FMIPA 2, Lt.3A Telp 081219104047 Bogor  
Email : [lab.service\\_fmipa@unpak.ac.id](mailto:lab.service_fmipa@unpak.ac.id)

Laporan Hasil Uji (LHU)  
No. : LSUP/LHU/L/X/23.0034

Nama Pelanggan : Ceti Bela Safitri  
Alamat : Jl. Cipinang Pulo Maja  
No.Telp : 082180868155  
Kode Sampel : 23.0034  
No.FPPS : LSUP/FPPS/L/X/23.0034  
Tanggal Penerimaan : 18 September 2023  
Tanggal Analisa : 20 September 2023 s/d 05 Oktober 2023  
Jenis Sampel : Cookies P2

No	PARAMETER PARAMETERS	SATUAN UNIT	HASIL UJI RESULT	SPEKIFIKASI METODE METHODE SPECIFICATION	LINGKUP AKREDITASI
1	Protein	%	10,81	SNI 2937-2011 Butir A.4	Ya
2	Lemak	%	30,94	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1	-
3	Serat Pangan	%	17,33	AOAC (2012): 993.21	-
Informasi Tambahan		-			

Bogor, 06 Oktober 2023  
Mengetahui,  
Kepala Lab. Service

LABORATORIUM SERVICE  
( Dr. Diana Widiastuti, M.Phil.)

## 3. Cookies P3



LABORATORIUM SERVICE  
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
 UNIVERSITAS PAKUAN  
 Jl. Pakuan P.O.Box 452, Gd.FMIPA 2, Lt.3A Telp 081219104047 Bogor  
 Email : [lab.service\\_fmipa@unpak.ac.id](mailto:lab.service_fmipa@unpak.ac.id)

Laporan Hasil Uji (LHU)  
 No. : LSUP/LHU/LX/23.0035

Nama Pelanggan : Oeti Bela Safitri  
 Alamat : Jl. Cipinang Palo Maja  
 No.Telp : 082180868155  
 Kode Sampel : 23.0035  
 No.FPPS : LSUP/EPPS/LX/23.0035  
 Tanggal Penerimaan : 18 September 2023  
 Tanggal Analisa : 20 September 2023 s/d 05 Oktober 2023  
 Jenis Sampel : Cookies P3

No	PARAMETER PARAMETERS	SATUAN UNIT	HASIL UJI RESULT	SPEKIFIKASI METODE METHODE SPECIFICATION	LINGKUP AKREDITASI
1	Protein	%	5,41	SNI 2937-2011 <i>Baur A.4</i>	Ya
2	Lemak	%	33,23	SNI 01-2891-1992 <i>Baur 8.1</i>	-
3	Serat Pangan	%	14,17	AOAC (2012): 993.21	-
<i>Informasi Tambahan</i>		-			

Bogor, 06 Oktober 2023  
 Mengetahui,  
 Kepala Lab. Service  
  
 (Dr. Diana Widastuti, M.Phil.)

## 4. Cookies F1



LABORATORIUM SERVICE  
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
 UNIVERSITAS PAKUAN  
 Jl. Pakuan P.O.Box 452, Gd.FMIPA 2, Lt.3A Telp 081219104047 Bogor  
 Email : [lab.service\\_fmipa@unpak.ac.id](mailto:lab.service_fmipa@unpak.ac.id)

Laporan Hasil Uji (LHU)  
 No. : LSUP/LHU/LX/23.0036

Nama Pelanggan : Oeti Bela Safitri  
 Alamat : Jl. Cipinang Palo Maja  
 No.Telp : 082180868155  
 Kode Sampel : 23.0036  
 No.FPPS : LSUP/EPPS/LX/23.0036  
 Tanggal Penerimaan : 18 September 2023  
 Tanggal Analisa : 20 September 2023 s/d 05 Oktober 2023  
 Jenis Sampel : Cookies F1

No	PARAMETER PARAMETERS	SATUAN UNIT	HASIL UJI RESULT	SPEKIFIKASI METODE METHODE SPECIFICATION	LINGKUP AKREDITASI
1	Protein	%	7,57	SNI 2937-2011 <i>Baur A.4</i>	Ya
2	Lemak	%	29,26	SNI 01-2891-1992 <i>Baur 8.1</i>	-
3	Serat Pangan	%	16,30	AOAC (2012): 993.21	-
<i>Informasi Tambahan</i>		-			

Bogor, 06 Oktober 2023  
 Mengetahui,  
 Kepala Lab. Service  
  
 (Dr. Diana Widastuti, M.Phil.)

## 5. Cookies F2



**LABORATORIUM SERVICE**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS PAKUAN**  
 Jl. Pakuan P.O.Box 452, Gd.FMIPA 2, Lt.3A Telp 081219104047 Bogor  
 Email : [lab.service\\_fmipa@unpak.ac.id](mailto:lab.service_fmipa@unpak.ac.id)

**Laporan Hasil Uji (LHU)**  
 No. : LSUP/LHU/L/X/23.0037

Nama Pelanggan : Octi Bela Safitri  
 Alamat : Jl. Cipinang Pulo Maja  
 No.Telp : 082180868155  
 Kode Sampel : 23.0037  
 No.FPPS : LSUP.FPPS/L/IX/23.0037  
 Tanggal Penerimaan : 18 September 2023  
 Tanggal Analisa : 20 September 2023 s/d 05 Oktober 2023  
 Jenis Sampel : Cookies F2

No	PARAMETER PARAMETERS	SATUAN UNIT	HASIL UJI RESULT	SPEKIFIKASI METODE METHODE SPECIFICATION	LINGKUP AKREDITASI
1	Protein	%	7,11	SNI 2937-2011 Butir A.4	Ya
2	Lemak	%	29,35	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1	-
3	Serat Pangan	%	15,55	AOAC (2012)- 993.21	-
Informasi Tambahan		-			

Bogor, 06 Oktober 2023  
 Mengetahui,  
 Kepala Lab. Service



(Dr. Diana Widiastuti, M.Phil.)

## 6. Cookies F3



**LABORATORIUM SERVICE**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS PAKUAN**  
 Jl. Pakuan P.O.Box 452, Gd.FMIPA 2, Lt.3A Telp 081219104047 Bogor  
 Email : [lab.service\\_fmipa@unpak.ac.id](mailto:lab.service_fmipa@unpak.ac.id)

**Laporan Hasil Uji (LHU)**  
 No. : LSUP/LHU/L/X/23.0038

Nama Pelanggan : Octi Bela Safitri  
 Alamat : Jl. Cipinang Pulo Maja  
 No.Telp : 082180868155  
 Kode Sampel : 23.0038  
 No.FPPS : LSUP.FPPS/L/IX/23.0038  
 Tanggal Penerimaan : 18 September 2023  
 Tanggal Analisa : 20 September 2023 s/d 05 Oktober 2023  
 Jenis Sampel : Cookies F3

No	PARAMETER PARAMETERS	SATUAN UNIT	HASIL UJI RESULT	SPEKIFIKASI METODE METHODE SPECIFICATION	LINGKUP AKREDITASI
1	Protein	%	7,82	SNI 2937-2011 Butir A.4	Ya
2	Lemak	%	30,59	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1	-
3	Serat Pangan	%	17,06	AOAC (2012)- 993.21	-
Informasi Tambahan		-			

Bogor, 06 Oktober 2023  
 Mengetahui,  
 Kepala Lab. Service



(Dr. Diana Widiastuti, M.Phil.)

Lampiran 16. Perhitungan Uji Angka Lempeng Total *Cookies***Hasil Uji ALT (Angka Lempeng Total)****1. Formula 1**

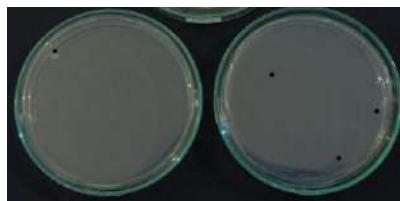
$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$
-	-	1
-	12	3



F1 (P1)



F1 (P2)



F1 (P3)

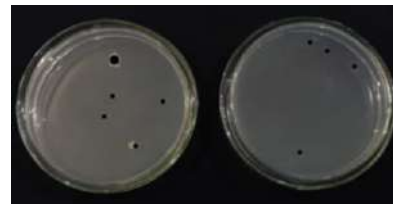
$$\begin{aligned}
 \text{ALT} &= \frac{\text{Jumlah koloni}}{(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2) \times d_1} \\
 &= \frac{(12+1+3)}{(1 \times 2) + (0,1 \times 2) \times d_1} \\
 &= 7,27 \times 10^3 = 7270 = 0,072 \times 10^5 \text{ koloni/gram}
 \end{aligned}$$

## 2. Formula 2

$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$
6	5	1
7	4	-



F2 (P1)



F2 (P2)



F2 (P3)

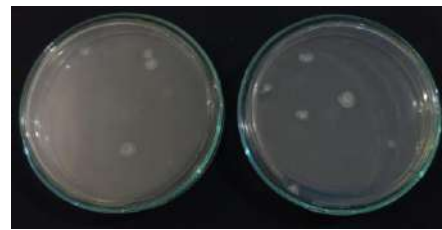
$$\begin{aligned}
 \text{ALT} &= \frac{\text{Jumlah koloni}}{(1 \times n1) + (0,1 \times n2) \times d1} \\
 &= \frac{(6+7+5+4+1)}{(1 \times 2) + (0,1 \times 2) \times d1} \\
 &= 10,45 \times 10^3 = 10450 = 0,1 \times 10^5 \text{ koloni/gram}
 \end{aligned}$$

**3. Formula 3**

$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$
12	5	-
9	6	1



F3 (P1)



F3 (P2)



F3 (P3)

$$\begin{aligned}
 \text{ALT} &= \frac{\text{Jumlah koloni}}{(1 \times n1) + (0,1 \times n2) \times d1} \\
 &= \frac{(12+9+5+6+1)}{(1 \times 2) + (0,1 \times 2) \times d1} \\
 &= 15 \times 10^3 = 15000 = 0,15 \times 10^5 \text{ koloni/gram}
 \end{aligned}$$

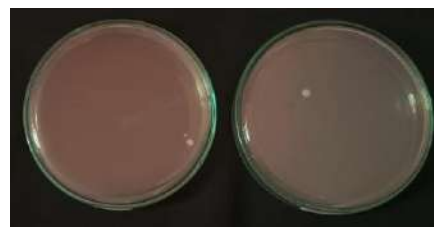
## Lampiran 17. Perhitungan Uji Angka Kapang Khamir Pada Inkubasi Hari Ke- 5

**Hasil Uji Angka Kapang Khamir****Formula 1**

$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$
7	1	-
13	1	1



F1 (P1)



F1 (P2)



F1 (P3)

**Perhitungan Angka Kapang Khamir**

Rumus:

$$\text{Angka Kapang Khamir} = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

1. Pengenceran  $10^{-1}$ 

$$\begin{aligned} \text{Angka Kapang Khamir} &= 7 + 13 \times \frac{1}{10^{-1}} \\ &= \frac{20}{10^{-1}} \\ &= 200 = 20 \times 10^1 \text{ koloni/gram} \\ &= 0,02 \times 10^4 \text{ koloni/gram} \end{aligned}$$



2. Pengenceran  $10^{-2}$ 

$$\begin{aligned}
 \text{Angka Kapang Khamir} &= 1 + 1 \times \frac{1}{10^{-2}} \\
 &= \frac{2}{10^{-2}} \\
 &= 200 = 2 \times 10^2 \text{ koloni/gram} \\
 &= 0,02 \times 10^4 \text{ koloni/gram}
 \end{aligned}$$

3. Pengenceran  $10^{-3}$ 

$$\begin{aligned}
 \text{Angka Kapang Khamir} &= 0 + 1 \times \frac{1}{10^{-3}} \\
 &= \frac{1}{10^{-3}} \\
 &= 1000 = 1 \times 10^3 \text{ koloni/gram} \\
 &= 0,1 \times 10^4 \text{ koloni/gram}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata} &= \frac{200+200+1000}{3} \\
 &= \frac{1400}{3} = 466,66 \sim 0,04 \times 10^4
 \end{aligned}$$

**Formula 2**

$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$
2	2	-
-	-	-



F2 (P1)



F2 (P2)



F2 (P3)

1. Pengenceran  $10^{-1}$ 

$$\begin{aligned}
 \text{Angka Kapang Khamir} &= 2 + 0 \times \frac{1}{10^{-1}} \\
 &= \frac{2}{10^{-1}} \\
 &= 20 \times 10^1 \text{ koloni/gram} \\
 &= 0,002 \times 10^4 \text{ koloni/gram}
 \end{aligned}$$

2. Pengenceran  $10^{-2}$ 

$$\begin{aligned}
 \text{Angka Kapang Khamir} &= 2 + 0 \times \frac{1}{10^{-2}} \\
 &= \frac{2}{10^{-2}} \\
 &= 200 = 2 \times 10^2 \text{ koloni/gram} \\
 &= 0,02 \times 10^4 \text{ koloni/gram}
 \end{aligned}$$

3. Pengenceran  $10^{-3}$ 

Tidak terdapat koloni

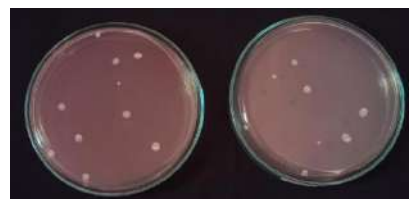
$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata} &= \frac{20+100+0}{3} \\
 &= \frac{120}{3} = 40 \sim 0,004 \times 10^4
 \end{aligned}$$

**Formula 3**

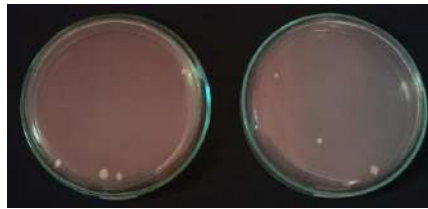
$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$
40	10	4
30	8	3



F3 (P1)



F3 (P2)



F3 (P3)

1. Pengenceran  $10^{-1}$ 

$$\begin{aligned}
 \text{Angka Kapang Khamir} &= 40 + 30 \times \frac{1}{10^{-1}} \\
 &= \frac{70}{10^{-1}} \\
 &= 700 \times 10^1 \text{ koloni/gram} \\
 &= 0,07 \times 10^4 \text{ koloni/gram}
 \end{aligned}$$

2. Pengenceran  $10^{-2}$ 

$$\begin{aligned}
 \text{Angka Kapang Khamir} &= 10 + 8 \times \frac{1}{10^{-2}} \\
 &= \frac{18}{10^{-2}} \\
 &= 1800 = 18 \times 10^2 \text{ koloni/gram} \\
 &= 0,18 \times 10^4 \text{ koloni/gram}
 \end{aligned}$$

3. Pengenceran  $10^{-3}$ 

$$\begin{aligned}
 \text{Angka Kapang Khamir} &= 4 + 3 \times \frac{1}{10^{-3}} \\
 &= \frac{7}{10^{-3}} \\
 &= 7000 = 7 \times 10^3 \text{ koloni/gram} \\
 &= 0,7 \times 10^4 \text{ koloni/gram}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata} &= \frac{700+1800+7000}{3} \\
 &= \frac{9500}{3} = 316,66 \sim 0,03 \times 10^4
 \end{aligned}$$

## Lampiran 18. Perhitungan DPPH, Standar, dan Sampel

### 1. Perhitungan DPPH

$$M = \frac{w \text{ (gram)}}{Mr} \times \frac{1000}{v \text{ (mL)}}$$

$$0,001 \text{ M} = \frac{w}{394,32 \text{ g/mol}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$$

$$w = \frac{0,001 \text{ mol} \times 394,32 \text{ g/mol}}{10}$$

$$w = 0,039432 \text{ gram} \sim 39,43 \text{ mg}$$

### 2. Perhitungan Larutan Vitamin C

Vitamin C dibuat 100 mg dalam labu ukur 100 mL

$$\text{Vitamin C} = \frac{100 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} \sim \frac{100 \text{ mg}}{0,1 \text{ L}} = 1000 \text{ mg/L} \sim 1000 \text{ ppm}$$

### 3. Perhitungan Larutan Uji *Cookies*

*Cookies* yang sudah dihaluskan ditimbang 100 mg dimasukkan dalam labu ukur 100 mL

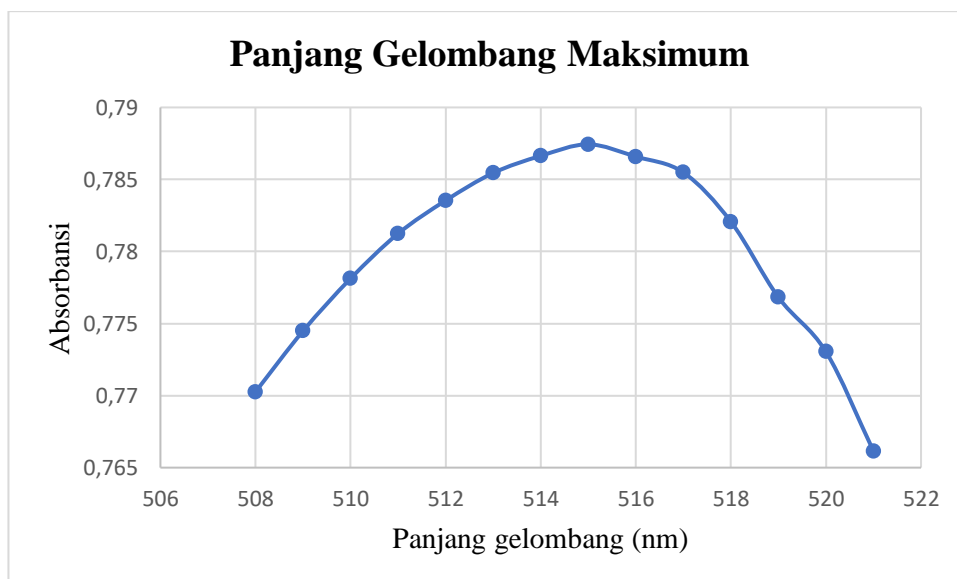
$$\text{Cookies} = \frac{100 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} \sim \frac{100 \text{ mg}}{0,1 \text{ L}} = 1000 \text{ mg/L} \sim 1000 \text{ ppm}$$

Dibuat pada konsentrasi 5, 10, 20, 40, dan 80 ppm.

## Lampiran 19. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

**Hasil penetapan panjang gelombang maksimum**

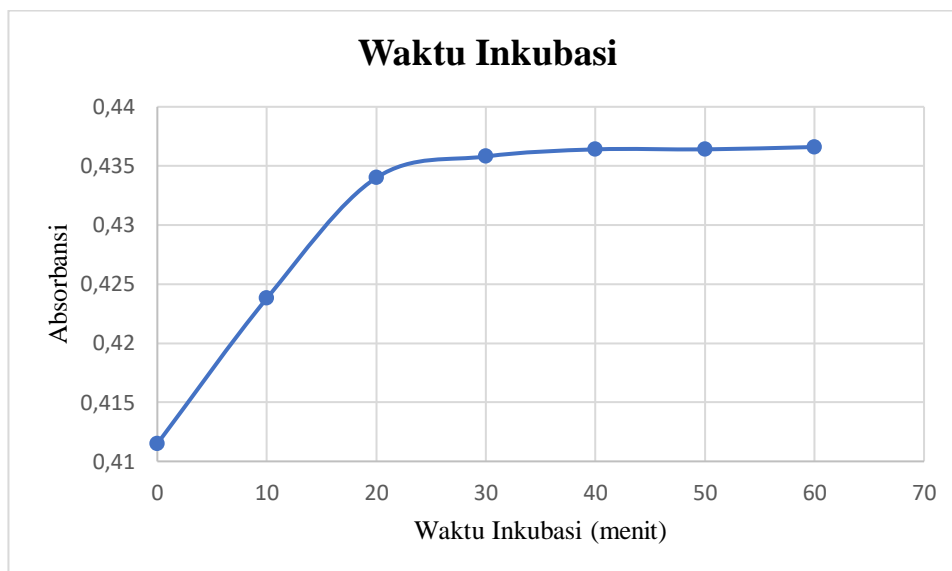
Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
508	0,770261
509	0,774483
510	0,778123
511	0,781243
512	0,78354
513	0,78545
514	0,786639
515	0,787436
516	0,786586
517	0,785488
518	0,782071
519	0,776821
520	0,773041



## Lampiran 20. Penetapan Waktu Inkubasi Optimum

**Hasil penetapan waktu inkubasi maksimum**

Waktu (menit)	Absorbansi
0	0,4115
10	0,4238
20	0,434
30	0,4358
40	0,4364
50	0,4364
60	0,4366



## Lampiran 21. Perhitungan Deret Larutan Standar Vitamin C

Perhitungan pembuatan deret larutan vitamin C dari larutan induk vitamin C 100 ppm ke dalam labu ukur 10 mL.

**a. 1 ppm**

$$\begin{aligned}V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 10 \text{ mL} \times 1 \text{ ppm} \\V_1 &= 0,1 \text{ mL}\end{aligned}$$

**b. 2 ppm**

$$\begin{aligned}V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 10 \text{ mL} \times 2 \text{ ppm} \\V_1 &= 0,2 \text{ mL}\end{aligned}$$

**c. 3 ppm**

$$\begin{aligned}V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 10 \text{ mL} \times 3 \text{ ppm} \\V_1 &= 0,3 \text{ mL}\end{aligned}$$

**d. 4 ppm**

$$\begin{aligned}V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 10 \text{ mL} \times 4 \text{ ppm} \\V_1 &= 0,4 \text{ mL}\end{aligned}$$

**e. 5 ppm**

$$\begin{aligned}V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 10 \text{ mL} \times 5 \text{ ppm} \\V_1 &= 0,5 \text{ mL}\end{aligned}$$

Lampiran 22. Perhitungan Deret Larutan *Cookies*

Perhitungan pembuatan deret larutan *cookies* 100 ppm ke dalam labu ukur 10 mL.

**a. 5 ppm**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 5 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

**b. 10 ppm**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1 \text{ mL}$$

**c. 20 ppm**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 20 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2 \text{ mL}$$

**d. 40 ppm**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 40 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 4 \text{ mL}$$

**e. 80 ppm**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 80 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 8 \text{ mL}$$



## Lampiran 23. Hasil Aktivitas Antioksidan

**Hasil Aktivitas Antioksidan Standar Vitamin C**

Konsentrasi (ppm)	Blanko	Abs 1	Abs 2	Abs rata-rata	% Hambat	IC <sub>50</sub> (ppm)	Kapasitas Antioksidan (mol/g)
1		0,595	0,602	0,599	28,237		
2		0,494	0,512	0,503	39,688		
3	0,8340	0,464	0,458	0,461	44,724	3,27	0,01527
4		0,327	0,345	0,336	59,712		
5		0,295	0,291	0,293	64,868		

**Perhitungan Aktivitas Antioksidan**

Rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Abs blanko} - \text{Abs sampel}}{\text{Abs blanko}} \times 100 \%$$

$$\text{IC}_{50} = \frac{50 - a}{b}$$

1. Konsentrasi 1 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,8340 - 0,599}{0,8340} \times 100 \% = 28,237 \%$$

2. Konsentrasi 2 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,8340 - 0,503}{0,8340} \times 100 \% = 39,688 \%$$

$$\text{IC}_{50} = \frac{50 - a}{b} = \frac{50 - 19,460}{9,328} = 3,27 \text{ ppm}$$

**Perhitungan Aktivitas Antioksidan**

$$\text{Kapasitas antioksidan (mol/g)} = \frac{V \text{ DPPH} \times M \text{ DPPH}}{\text{IC}_{50} \times V \text{ sampel} \times 2}$$

$$V \text{ DPPH} = 1 \text{ mL}$$

$$M \text{ DPPH} = 1 \text{ mM}$$

$$V \text{ sampel} = 10 \text{ mL}$$

$$\text{IC}_{50} = 3,27 \text{ ppm}$$

$$\text{Kapasitas antioksidan} = \frac{1 \times 1}{3,56 \times 10 \times 2} = 0,01527 \text{ mol/g}$$

### Hasil Aktivitas Antioksidan Cookies P1

Konsentrasi (ppm)	Blanko	Abs 1	Abs 2	Abs rata-rata	% Hambat	IC <sub>50</sub> (ppm)	Kapasitas Antioksidan (mol/g)
5		0,7723	0,7698	0,771	8,956		
10		0,7660	0,7635	0,765	9,700		
20	0,8469	0,7450	0,7475	0,746	11,885	344,77	0,00014
40		0,7390	0,7365	0,738	12,888		
80		0,6930	0,6905	0,692	18,320		

### Perhitungan Aktivitas Antioksidan

- Konsentrasi 5 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,8469 - 0,771}{0,8469} \times 100 \% = 8,956 \%$$

- Konsentrasi 10 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,8469 - 0,765}{0,8469} \times 100 \% = 9,700 \%$$

$$IC_{50} = \frac{50 - a}{b} = \frac{50 - 8,630}{0,119} = 344,77 \text{ ppm}$$

### Perhitungan Aktivitas Antioksidan

$$\text{Kapasitas antioksidan (mol/g)} = \frac{V \text{ DPPH} \times M \text{ DPPH}}{IC_{50} \times V \text{ sampel} \times 2}$$

$$V \text{ DPPH} = 1 \text{ mL}$$

$$M \text{ DPPH} = 1 \text{ mM}$$

$$V \text{ sampel} = 10 \text{ mL}$$

$$IC_{50} = 344,77 \text{ ppm}$$

$$\text{Kapasitas antioksidan} = \frac{1 \times 1}{344,77 \times 10 \times 2} = 0,00014 \text{ mol/g}$$

### Hasil Aktivitas Antioksidan Cookies P2

Konsentrasi (ppm)	Blanko	Abs 1	Abs 2	Abs rata-rata	% Hambat	IC <sub>50</sub> (ppm)	Kapasitas Antioksidan (mol/g)
5		0,6681	0,6671	0,668	21,112		
10		0,6579	0,6551	0,658	22,317		
20	0,8469	0,6417	0,6428	0,642	24,230	185,388	0,00026
40		0,6119	0,6131	0,612	27,748		
80		0,5669	0,5673	0,567	33,062		

#### Perhitungan Aktivitas Antioksidan

1. Konsentrasi 5 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,8469 - 0,668}{0,8469} \times 100 \% = 21,112 \%$$

2. Konsentrasi 10 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,8469 - 0,658}{0,8469} \times 100 \% = 22,317 \%$$

$$IC_{50} = \frac{50 - a}{b} = \frac{50 - 20,813}{0,157} = 185,388 \text{ ppm}$$

#### Perhitungan Aktivitas Antioksidan

$$\text{Kapasitas antioksidan (mol/g)} = \frac{V \text{ DPPH} \times M \text{ DPPH}}{IC_{50} \times V \text{ sampel} \times 2}$$

$$V \text{ DPPH} = 1 \text{ mL}$$

$$M \text{ DPPH} = 1 \text{ mM}$$

$$V \text{ sampel} = 10 \text{ mL}$$

$$IC_{50} = 185,388 \text{ ppm}$$

$$\text{Kapasitas antioksidan} = \frac{1 \times 1}{185,388 \times 10 \times 2} = 0,00026 \text{ mol/g}$$

### Hasil Aktivitas Antioksidan Cookies P3

Konsentrasi (ppm)	Blanko	Abs 1	Abs 2	Abs rata-rata	% Hambat	IC <sub>50</sub> (ppm)	Kapasitas Antioksidan (mol/g)
5		0,5787	0,5776	0,578	31,733		
10		0,6395	0,6387	0,639	24,537		
20	0,8469	0,6047	0,6045	0,605	28,610	140,404	0,00035
40		0,5267	0,5253	0,526	37,891		
80		0,5165	0,5158	0,516	39,054		

### Perhitungan Aktivitas Antioksidan

1. Konsentrasi 5 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,8469 - 0,578}{0,8469} \times 100 \% = 31,733 \%$$

2. Konsentrasi 10 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,8469 - 0,639}{0,8469} \times 100 \% = 24,537 \%$$

$$IC_{50} = \frac{50 - a}{b} = \frac{50 - 27,368}{0,1611} = 140,404 \text{ ppm}$$

### Perhitungan Aktivitas Antioksidan

$$\text{Kapasitas antioksidan (mol/g)} = \frac{V \text{ DPPH} \times M \text{ DPPH}}{IC_{50} \times V \text{ sampel} \times 2}$$

$$V \text{ DPPH} = 1 \text{ mL}$$

$$M \text{ DPPH} = 1 \text{ mM}$$

$$V \text{ sampel} = 10 \text{ mL}$$

$$IC_{50} = 140,404 \text{ ppm}$$

$$\text{Kapasitas antioksidan} = \frac{1 \times 1}{140,404 \times 10 \times 2} = 0,00035 \text{ mol/g}$$

### Hasil Aktivitas Antioksidan Cookies F1

Konsentrasi (ppm)	Blanko	Abs 1	Abs 2	Abs rata-rata	% Hambat	IC <sub>50</sub> (ppm)	Kapasitas Antioksidan (mol/g)
5		0,7252	0,7241	0,725	14,435		
10		0,7151	0,7112	0,713	15,793		
20	0,8469	0,6948	0,6951	0,695	17,942	149,242	0,00033
40		0,6451	0,6457	0,645	23,793		
80		0,5715	0,5677	0,570	32,743		

### Perhitungan Aktivitas Antioksidan

1. Konsentrasi 5 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,8469 - 0,725}{0,8469} \times 100 \% = 14,435 \%$$

2. Konsentrasi 10 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,8469 - 0,713}{0,8469} \times 100 \% = 15,793 \%$$

$$IC_{50} = \frac{50 - a}{b} = \frac{50 - 13,322}{0,245} = 149,242 \text{ ppm}$$

### Perhitungan Aktivitas Antioksidan

$$\text{Kapasitas antioksidan (mol/g)} = \frac{V \text{ DPPH} \times M \text{ DPPH}}{IC_{50} \times V \text{ sampel} \times 2}$$

$$V \text{ DPPH} = 1 \text{ mL}$$

$$M \text{ DPPH} = 1 \text{ mM}$$

$$V \text{ sampel} = 10 \text{ mL}$$

$$IC_{50} = 149,242 \text{ ppm}$$

$$\text{Kapasitas antioksidan} = \frac{1 \times 1}{149,242 \times 10 \times 2} = 0,00033 \text{ mol/g}$$

### Hasil Aktivitas Antioksidan Cookies F2

Konsentrasi (ppm)	Blanko	Abs 1	Abs 2	Abs rata-rata	% Hambat	IC <sub>50</sub> (ppm)	Kapasitas Antioksidan (mol/g)
5		0,7667	0,7675	0,767	9,423		
10		0,7686	0,7657	0,767	9,417		
20	0,8469	0,7545	0,7559	0,755	10,828	167,420	0,00029
40		0,7124	0,7134	0,713	15,822		
80		0,6045	0,6119	0,608	28,185		

### Perhitungan Aktivitas Antioksidan

1. Konsentrasi 5 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,8469-0,767}{0,8469} \times 100 \% = 9,423 \%$$

2. Konsentrasi 10 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,8469-0,767}{0,8469} \times 100 \% = 9,417 \%$$

$$IC_{50} = \frac{50-a}{b} = \frac{50-6,721}{0,258} = 167,420 \text{ ppm}$$

### Perhitungan Aktivitas Antioksidan

$$\text{Kapasitas antioksidan (mol/g)} = \frac{V \text{ DPPH} \times M \text{ DPPH}}{IC_{50} \times V \text{ sampel} \times 2}$$

$$V \text{ DPPH} = 1 \text{ mL}$$

$$M \text{ DPPH} = 1 \text{ mM}$$

$$V \text{ sampel} = 10 \text{ mL}$$

$$IC_{50} = 167,420 \text{ ppm}$$

$$\text{Kapasitas antioksidan} = \frac{1 \times 1}{167,420 \times 10 \times 2} = 0,00029 \text{ mol/g}$$

### Hasil Aktivitas Antioksidan Cookies F3

Konsentrasi (ppm)	Blanko	Abs 1	Abs 2	Abs rata-rata	% Hambat	IC <sub>50</sub> (ppm)	Kapasitas Antioksidan (mol/g)
5		0,7133	0,7163	0,715	15,598		
10		0,7112	0,7125	0,712	15,946		
20	0,8469	0,7024	0,7046	0,704	16,932	180,983	0,00027
40		0,6159	0,6165	0,616	27,241		
80		0,6038	0,6047	0,604	28,652		

### Perhitungan Aktivitas Antioksidan

1. Konsentrasi 5 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,8469 - 0,715}{0,8469} \times 100 \% = 15,598 \%$$

2. Konsentrasi 10 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,8469 - 0,712}{0,8469} \times 100 \% = 15,946 \%$$

$$IC_{50} = \frac{50 - a}{b} = \frac{50 - 14,853}{0,194} = 180,983 \text{ ppm}$$

### Perhitungan Aktivitas Antioksidan

$$\text{Kapasitas antioksidan (mol/g)} = \frac{V \text{ DPPH} \times M \text{ DPPH}}{IC_{50} \times V \text{ sampel} \times 2}$$

$$V \text{ DPPH} = 1 \text{ mL}$$

$$M \text{ DPPH} = 1 \text{ mM}$$

$$V \text{ sampel} = 10 \text{ mL}$$

$$IC_{50} = 180,983 \text{ ppm}$$

$$\text{Kapasitas antioksidan} = \frac{1 \times 1}{180,983 \times 10 \times 2} = 0,00027 \text{ mol/g}$$

Lampiran 24. Hasil Uji Hedonik *Cookies*

Panelis	Warna			Aroma			Tekstur			Rasa		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
1	4	5	3	5	5	4	3	3	5	2	4	5
2	5	5	5	3	4	5	4	4	5	4	4	5
3	5	5	5	3	4	5	3	5	5	2	4	5
4	3	3	4	4	4	4	3	3	5	3	3	5
5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	4
6	5	5	5	3	4	4	4	5	5	3	4	5
7	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5
8	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5
9	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5
10	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5
11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5
12	5	5	3	4	3	3	5	4	4	3	4	5
13	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	3	5
14	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	5
15	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5
16	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	5
17	5	5	5	4	4	5	3	3	4	4	4	5
18	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4	5
19	4	4	5	4	3	5	3	4	5	4	4	5
20	4	4	4	5	4	4	5	4	4	3	3	5
21	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	3	5
22	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	3	5
23	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5
24	5	5	4	5	5	5	4	4	5	3	3	5
25	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5
26	4	5	5	4	4	5	5	4	4	3	3	5
27	5	5	4	4	4	5	5	4	5	3	3	5
28	5	4	4	4	4	5	4	4	5	3	4	5
29	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5
30	4	4	4	5	4	5	4	4	5	3	4	5



## Lampiran 25. Hasil Analisa Statistik Uji Hedonik Dengan Metode SPSS 24

## 1. Parameter Warna

**ANOVA**

Warna

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	19.511 <sup>a</sup>	31	.629	2.872	.000
Intercept	1777.778	1	1777.778	8111.888	.000
Panelis	18.889	29	.651	2.972	.000
Sampel	.622	2	.311	1.420	.250
Error	12.711	58	.219		
Total	1810.000	90			
Corrected Total	32.222	89			

a. R Squared = ,606 (Adjusted R Squared = ,395)

**Warna**Duncan<sup>a,b</sup>

Sampel	N	Subset
		1
F3	30	4.33
F1	30	4.47
F2	30	4.53
Sig.		.123

**- Interpretasi** $H_0$  = Tidak ada perbedaan nyata pada setiap formula *cookies* $H_1$  = Ada perbedaan nyata pada setiap formula *cookies***- Syarat**Jika nilai sig < 0,05 Tolak  $H_0$ Jika nilai sig > 0,05 Terima  $H_1$ **- Analisis**

Nilai sig 0,250 > 0,05 maka Terima  $H_1$ , artinya terdapat perbedaan nyata pada setiap formula *cookies*. Formula 2 berbeda nyata dengan formula 1 dan formula

3.

## 2. Parameter Aroma

**ANOVA**

Aroma

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	22.778 <sup>a</sup>	31	.735	3.335	.000
Intercept	1604.444	1	1604.444	7282.783	.000
Panelis	18.889	29	.651	2.957	.000
Sampel	3.889	2	1.944	8.826	.000
Error	12.778	58	.220		
Total	1640.000	90			
Corrected Total	35.556	89			

a. R Squared = ,641 (Adjusted R Squared = ,449)

**Aroma**Duncan<sup>a,b</sup>

Sampel	N	Subset	
		1	2
F2	30	4.00	
F1	30	4.17	
F3	30		4.50
Sig.		.174	1.000

**- Interpretasi** $H_0$  = Tidak ada perbedaan nyata pada setiap formula *cookies* $H_1$  = Ada perbedaan nyata pada setiap formula *cookies***- Syarat**Jika nilai sig < 0,05 Tolak  $H_0$ Jika nilai sig > 0,05 Terima  $H_1$ **- Analisis**

Nilai sig 0,000 < 0,05 maka Tolak  $H_0$ , artinya terdapat perbedaan nyata pada setiap formula *cookies*. Formula 3 berbeda nyata dengan formula 1 dan formula 2.

### 3. Parameter Tekstur

#### ANOVA

Tekstur

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	15.133 <sup>a</sup>	31	.488	1.383	.142
Intercept	1638.400	1	1638.400	4643.023	.000
Panelis	10.933	29	.377	1.068	.405
Sampel	4.200	2	2.100	5.951	.004
Error	20.467	58	.353		
Total	1674.000	90			
Corrected Total	35.600	89			

a. R Squared = ,425 (Adjusted R Squared = ,118)

#### Tekstur

Duncan<sup>a,b</sup>

Sampel	N	Subset	
		1	2
F2	30	4.07	
F1	30	4.17	
F3	30		4.57
Sig.		.517	1.000

#### - Interpretasi

$H_0$  = Tidak ada perbedaan nyata pada setiap formula *cookies*

$H_1$  = Ada perbedaan nyata pada setiap formula *cookies*

#### - Syarat

Jika nilai sig < 0,05 Tolak  $H_0$

Jika nilai sig > 0,05 Terima  $H_1$

#### - Analisis

Nilai sig 0,004 < 0,05 maka Tolak  $H_0$ , artinya terdapat perbedaan nyata pada setiap formula *cookies*. Formula 3 berbeda nyata dengan formula 1 dan formula 2.

## 4. Parameter Rasa

**ANOVA**

Rasa

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	50.778 <sup>a</sup>	31	1.638	7.283	.000
Intercept	1472.178	1	1472.178	6545.799	.000
Panelis	11.156	29	.385	1.710	.041
Sampel	39.622	2	19.811	88.087	.000
Error	13.044	58	.225		
Total	1536.000	90			
Corrected Total	63.822	89			

a. R Squared = ,796 (Adjusted R Squared = ,686)

**Rasa**Duncan<sup>a,b</sup>

Sampel	N	Subset		
		1	2	3
F1	30	3.43		
F2	30		3.73	
F3	30			4.97
Sig.		1.000	1.000	1.000

- **Interpretasi** $H_0$  = Tidak ada perbedaan nyata pada setiap formula *cookies* $H_1$  = Ada perbedaan nyata pada setiap formula *cookies*- **Syarat**Jika nilai sig < 0,05 Tolak  $H_0$ Jika nilai sig > 0,05 Terima  $H_1$ - **Analisis**

Nilai sig 0,000 < 0,05 maka Tolak  $H_0$ , artinya terdapat perbedaan nyata pada setiap formula *cookies*. Formula 3 berbeda nyata dengan formula 1 dan formula 2.

### Perhitungan formula dalam 250 gram

- Perhitungan Perbandingan

1. Tepung terigu  $50\% \rightarrow \frac{50}{100} \times 250 \text{ gram} = 125 \text{ gram}$
2. Tepung kacang merah  $50\% \rightarrow \frac{50}{100} \times 250 \text{ gram} = 125 \text{ gram}$
3. Tepung kulit buah naga merah  $50\% \rightarrow \frac{50}{100} \times 250 \text{ gram} = 125 \text{ gram}$

- Perhitungan Formula

1. Tepung kacang merah
  - $20\% \rightarrow \frac{20}{100} \times 250 \text{ gram} = 50 \text{ gram}$
  - $25\% \rightarrow \frac{25}{100} \times 250 \text{ gram} = 62,5 \text{ gram}$
  - $30\% \rightarrow \frac{30}{100} \times 250 \text{ gram} = 75 \text{ gram}$
2. Tepung kulit buah naga merah
  - $30\% \rightarrow \frac{30}{100} \times 250 \text{ gram} = 75 \text{ gram}$
  - $25\% \rightarrow \frac{25}{100} \times 250 \text{ gram} = 62,5 \text{ gram}$
  - $20\% \rightarrow \frac{20}{100} \times 250 \text{ gram} = 50 \text{ gram}$
3. Margarin  $20\% \rightarrow \frac{20}{100} \times 250 \text{ gram} = 50 \text{ gram}$
4. Gula  $10\% \rightarrow \frac{10}{100} \times 250 \text{ gram} = 25 \text{ gram}$
5. Susu  $10\% \rightarrow \frac{10}{100} \times 250 \text{ gram} = 25 \text{ gram}$
6. Telur  $6\% \rightarrow \frac{6}{100} \times 250 \text{ gram} = 15 \text{ gram}$
7. Baking powder  $2\% \rightarrow \frac{2}{100} \times 250 \text{ gram} = 5 \text{ gram}$
8. Garam  $2\% \rightarrow \frac{2}{100} \times 250 \text{ gram} = 5 \text{ gram}$