

**UJI KARAKTERISTIK KIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
COOKIES DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG BEKATUL BERAS (*Oryza
sativa* L.) PUTIH DAN UBI JALAR (*Ipomoea batatas*) UNGU**

SKRIPSI

**oleh:
VENERA RATNA NOER AZAROH
NIM. 18630016**



**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

**UJI KARAKTERISTIK KIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
COOKIES DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG BEKATUL BERAS (*Oryza
sativa* L.) PUTIH DAN UBI JALAR (*Ipomoea batatas*) UNGU**

SKRIPSI

**Oleh:
VENERA RATNA NOER AZAROH
NIM. 18630016**

**Diajukan Kepada;
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana
Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

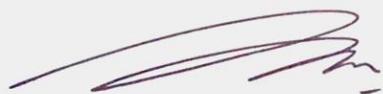
**UJI KARAKTERISTIK KIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
COOKIES DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG BEKATUL BERAS (*Oryza
sativa* L.) PUTIH DAN UBI JALAR (*Ipomoea batatas*) UNGU**

SKRIPSI

**Oleh:
VENERA RATNA NOER AZAROH
NIM. 18630016**

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji pada
Tanggal: 19 Desember 2023**

Pembimbing I


**Dr. Akyunul Jannah, S.Si, M.P
NIP. 19750410 200501 2 009**

Pembimbing II


**Dr. H. Mochamad Imamudin Lc., MA
NIP. 19740602 200901 1 010**

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**

**Rachmawati Ningsih, M.Si
NIP. 19810811 200801 2 010**

**UJI KARAKTERISTIK KIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
COOKIES DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG BEKATUL BERAS (*Oryza
sativa* L.) PUTIH DAN UBI JALAR (*Ipomoea batatas*) UNGU**

SKRIPSI

**Oleh:
VENERA RATNA NOER AZAROH
NIM. 18630016**

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 19 Desember 2023**

**Penguji Utama : Dr. Anik Ma'unatin, S.T, M.P
NIDT. 19760105 20180201 2 248**


(.....)

**Ketua Penguji : Lilik Miftahul Khoiroh, M.Si
NIP. 19831226 201903 2 008**


(.....)

**Sekretaris Penguji : Dr. Akyunul Jannah, S.Si, M.Si
NIP. 19750410 200501 2 009**


(.....)

**Anggota Penguji : Dr. H. Mochamad Imamudin Lc., MA
NIP. 19740602 200901 1 010**


(.....)

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**


**Rachmawati Wingsih, M.Si
NIP. 19810811 200801 2 010**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

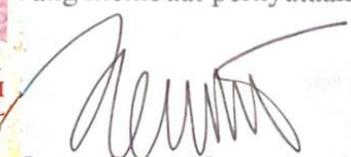
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Venera Ratna Noer Azaroh
NIM : 18630016
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Uji Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan *Cookies* dengan Penambahan Tepung Bekatul Beras (*Oryza sativa* L.) Putih dan Ubi Jalar Ungu

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 21 Desember 2023
Yang membuat pernyataan




Venera Ratna Noer Azaroh
NIM. 18630016

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah hirobbil alamin, sujud syukur kehadiran Allah Swt. yang telah memberikan kehendak-Nya kepada hamba untuk dapat melewati salah satu tahapan penting dan sangat berharga dalam hidup saya yakni penyelesaian studi dalam meraih gelar sarjana S.Si. Semoga hamba selalu menjadi pribadi yang beriman dan tidak berhenti untuk selalu berkembang dalam perjalanan kehidupan hamba. Sholawat serta salam tetap terhaturkan kepada Nabi Muhammad Saw. yang telah menunjukkan jalan kebenaran dan inspirasi bagi kita semua, semoga kelak kita semua mendapatkan syafaat di hari akhir. Dengan ini saya persembahkan karya ini kepada:

Ibu saya Dra. Binti Ismiyah, M.Pd yang senantiasa selalu sabar dalam merawat serta mendidik saya sejak lahir di dunia hingga saat ini. Saya ucapkan terima kasih tak terhingga kepada beliau yang selalu memanjatkan doa-doanya untuk saya, mendukung saya baik secara material maupun non-material, dan telah menjadi Ibu yang hebat bagi ketiga putrinya. Tanpa dukungan dan doa-doa beliau, saya tidaklah berarti apa-apa dan tidak akan berada di titik yang saat ini saya pijak. Begitu pula untuk Kakak saya Zelna Ratna Noer Nabila dan Adik saya Adinda Bethari Ratna Kamila yang telah memberi dukungan kepada saya, memberikan kepercayaannya, serta doanya sehingga saya sampai pada penyelesaian ini. Tak lupa untuk diri sendiri, terima kasih untuk tidak pernah menyerah dan terus berproses dalam segala hal yang sedang dihadapi. Semoga diri ini selalu menjadi pribadi yang rendah diri, mengoreksi diri, serta memperbaiki segala kekurangan yang ada pada diri sendiri.

Ibu Dr. Akyunul Jannah, S.Si, M.P serta Bapak Dr. H. Mochamad Imamudin, Lc., MA selaku pembimbing saya. Saya ucapkan terima kasih kepada beliau berdua yang telah sabar dan meluangkan waktu serta tenaganya untuk memberikan saya arahan dalam proses penyusunan skripsi ini hingga akhir. Terima kasih juga kepada seluruh dosen, laboran, dan staf Program Studi Kimia yang telah mendukung keberhasilan penelitian ini.

Diajeng Nadia, Ida Irma, dan Nazar selaku para sahabat saya yang telah menjadi *support system*, pengingat, pemberi masukan, teman melepas penat, serta teman ‘sambat’ saya. Terima kasih saya ucapkan karena selalu berusaha berada di sisi saya, selain itu juga saya ingin meminta maaf jika saya banyak kurangnya selama kita bersama. Terima kasih juga kepada teman-teman “Menuju Surga” yaitu Ana, Saifa, Pupu, dan Mela yang juga menjadi *support system* serta teman berbagi canda tawa selama kita bersama. Semoga kita semua dapat sering bertemu kembali dalam keadaan sehat dan telah menjadi pribadi jauh lebih baik, *Aamiin*.

Keluarga serta teman *online* saya yaitu Dek Rakha, Mas Iyan, Ayih, Igib, Bang Josh, Adam, Karie, Miki, Serine, Veru, Mentari, serta teman lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu. Terima Kasih telah menjadi *support system*, alarm, pengingat, pemberi masukan, pembangkit *mood*, teman cerita, serta teman berbagi canda tawa. Tanpa adanya dukungan kalian, saya mungkin tidak akan berada pada titik ini.

Teman-teman Unit Bidang Biokimia yaitu Odelia, Mahmudi, Widya, dan Tim EPS. Saya ucapkan terima kasih karena telah membantu saya pada saat penelitian berlangsung maupun bantuan lainnya. Terima kasih juga kepada teman-teman Kimia B 2018 atas segala dukungan serta kenangan yang begitu mengesankan selama proses perkuliahan ini.

Terakhir, idola saya yaitu iKON OT7, New Jeans, serta idol lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu. Terima Kasih atas karyanya yang membangkitkan semangat serta menemani saya dalam penyusunan skripsi ini.

MOTTO

“Jadilah yang terbaik dari yang paling baik. Jika kau gagal dalam melaksanakannya, jadikanlah kegagalan itu sebagai bahan bakar kesuksesan.”

- **Venera Ratna Noer Azaroh**

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Uji Karakteristik Kimia dan Aktivitas Antioksidan Cookies dengan Penambahan Tepung Bekatul Beras (*Oryza sativa* L.) Putih dan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) Ungu”**. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad Saw. yang telah menerangi dunia dengan cahaya iman dan Islam. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang membantu proses penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, izinkanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin MA. selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Rachmawati Ningsih, M.Sc selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Dr. Akyunul Jannah, S.Si, M.P selaku dosen pembimbing utama serta Bapak Dr. H. Mochamad Imamudin Lc., MA selaku pembimbing agama atas bimbingan, pengarahan, dan waktunya untuk diskusi dari awal hingga akhir dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis sangat terbuka dengan saran dan kritik yang bersifat membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat menjadi

sarana pembuka tabir ilmu pengetahuan baru dan bermanfaat bagi kita semua,
Aamiin.

Malang, 12 Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT.....	xvi
المخلص.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Hipotesis Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Bekatul Beras Putih.....	8
2.2 Antioksidan <i>Cookies</i> Bekatul Beras Putih	10
2.3 Syarat Mutu <i>Cookies</i>	11
2.4 Bahan Dasar Pembuatan <i>Cookies</i>	12
2.4.1 Tepung Terigu Protein Sedang.....	12
2.4.2 Tepung Ubi Jalar Ungu.....	12
2.4.3 Gula Halus atau Gula Bubuk.....	13
2.4.4 Margarin.....	14
2.4.5 Kuning Telur.....	14
2.4.6 Susu Skim	15
2.4.7 Garam.....	15
2.4.8 Vanili Bubuk	16
2.4.9 Baking Soda.....	16
2.4.10 Air	17
2.5 Karakterisasi Hasil Produk	17
2.5.1 Karakterisasi Hasil Produk menggunakan Metode Hunter	17
2.5.2 Karakterisasi Hasil Produk menggunakan Metode Asam-Basa..	18
2.5.3 Karakterisasi Hasil Produk menggunakan Metode <i>Dry Ashing</i> ..	19
2.5.4 Karakterisasi Hasil Produk menggunakan Metode Gravimetri...	20
2.5.5 Karakterisasi Hasil Produk menggunakan Metode <i>Kjeldahl</i>	21

2.5.6 Karakterisasi Hasil Produk menggunakan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil).....	22
2.5.7 Karakterisasi Hasil Produk menggunakan Metode Hedonik	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan	26
3.2.1 Alat	26
3.2.2 Bahan	27
3.3 Rancangan Penelitian	27
3.4 Tahapan Penelitian	28
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	29
3.5.1 Pembuatan <i>Cookies</i> dengan Penambahan Tepung Bekatul Beras Putih dan Ubi Jalar Ungu.....	29
3.5.2 Uji Organoleptik dengan Kriteria Hedonik	30
3.5.3 Uji Warna menggunakan Metode Hunter.....	30
3.5.4 Analisis Kadar Serat Kasar menggunakan Metode Asam-Basa	31
3.5.5 Analisis Kadar Protein menggunakan Metode <i>Kjeldahl</i>	32
3.5.6 Analisis Kadar Abu menggunakan Metode <i>Dry Ashing</i>	33
3.5.7 Analisis Kadar Air menggunakan Metode Gravimetri	34
3.5.8 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	35
3.5.9 Analisis Data.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Uji Warna <i>Cookies</i> menggunakan Metode Hunter.....	38
4.2 Hasil Uji Kadar Serat <i>Cookies</i> menggunakan Metode Asam-Basa	40
4.3 Hasil Uji Kadar Abu <i>Cookies</i> menggunakan Metode <i>Dry Ashing</i>	42
4.4 Hasil Uji Kadar Air <i>Cookies</i> menggunakan Metode Gravimetri	44
4.5 Hasil Uji Kadar Protein <i>Cookies</i> menggunakan Metode <i>Kjeldahl</i>	45
4.6 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan <i>Cookies</i> menggunakan Metode DPPH.....	47
4.7 Hasil Uji Organoleptik <i>Cookies</i> menggunakan Metode Hedonik.....	49
4.7.1 Hasil Uji Warna <i>Cookies</i> Berdasarkan Metode Hedonik	49
4.7.2 Hasil Uji Rasa <i>Cookies</i> Berdasarkan Metode Hedonik	50
4.7.3 Hasil Uji Aroma <i>Cookies</i> Berdasarkan Metode Hedonik.....	51
4.7.4 Hasil Uji Tekstur <i>Cookies</i> Berdasarkan Metode Hedonik.....	52
4.8 Penelitian Bekatul Beras Putih dan Ubi Jalar Ungu dalam Perspektif Islam	54
BAB V PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar struktur bekatul di dalam padi	9
Gambar 2. 2 Struktur DPPH	22
Gambar 2. 3 Senyawa DPPH bereaksi dengan bahan pendonor	22
Gambar 4.1 Hasil Produk Cookies dengan Penambahan Tepung Bekatul Beras Putih dan Ubi Jalar Ungu	41
Gambar 4.2 Panjang gelombang maksimal DPPH.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat mutu <i>cookies</i>	11
Tabel 2.2 Tingkat kekuatan antioksidan	24
Tabel 2.3 Parameter skor penilaian uji hedonik <i>cookies</i>	25
Tabel 3.1 Taraf perlakuan <i>cookies</i> komposit tepung bekatul beras putih dan tepung ubi jalar ungu	27
Tabel 4.1 Hasil Uji warna <i>cookies</i> dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu menggunakan metode hunter.....	39
Tabel 4.2 Hasil Uji Duncan kadar serat <i>cookies</i> dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu	41
Tabel 4.3 Hasil Uji Duncan kadar air <i>cookies</i> dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu	44
Tabel 4.4 Nilai IC ₅₀ <i>cookies</i> dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu serta asam askorbat.....	47
Tabel 4.5 Hasil Uji warna <i>cookies</i> dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu menggunakan metode hedonik.....	49
Tabel 4.6 Hasil Uji rasa <i>cookies</i> dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu menggunakan metode hedonik.....	50
Tabel 4.7 Hasil Uji aroma <i>cookies</i> dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu menggunakan metode hedonik.....	52
Tabel 4. 8 Hasil Uji tekstur <i>cookies</i> dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu menggunakan metode hedonik.....	53

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Hasil Uji kadar serat <i>cookies</i> dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu	41
Grafik 4. 2 Hasil Uji kadar abu <i>cookies</i> dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu	42
Grafik 4. 3 Hasil Uji kadar air <i>cookies</i> dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu	44
Grafik 4. 4 Hasil Uji kadar protein <i>cookies</i> dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu	46

ABSTRAK

Ratna, Venera N.A. 2023. **Uji Karakteristik Kimia dan Aktivitas Antioksidan Cookies dengan Penambahan Tepung Bekatul Beras (*Oryza sativa* L.) Putih dan Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) Ungu**. Skripsi. Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Dr. Akyunul Jannah, S.Si, M.P. Pembimbing II: Dr. H. Mochamad Imamudin Lc., MA.

Kata Kunci: Bekatul beras, ubi jalar, *cookies*.

Bekatul beras putih merupakan limbah atau hasil samping dari proses penyosohan kedua beras putih. Secara kimia, bekatul beras putih memiliki 4-8% mineral (besi, fosfor, serta magnesium), 12-15% protein, 25,3% serat, asam lemak bebas, serta kaya akan vitamin B1. Salah satu pemanfaatan bekatul beras putih sebagai bahan tambahan pangan adalah diolah menjadi *cookies*. Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik kimia dan aktivitas antioksidan dari *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu.

Metode pembuatan *cookies* termasuk dalam bidang ilmu *Food Production* dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan variasi komposisi perbandingan antara tepung terigu, bekatul beras putih dan ubi jalar ungu adalah 100;0;0, 90;5;5, 80;10;10, 70;15;15, serta 60;20;20 gram. Parameter yang diujikan antara lain, uji organoleptik dengan metode hedonik, uji warna dengan metode hunter kadar serat kasar dengan metode asam-basa, kadar protein dengan metode *Kjeldahl*, kadar abu dengan metode *dry ashing*, kadar air dengan metode gravimetri, dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Hasil penelitian terbaik terdapat pada *cookies* C3 yaitu dengan variasi proporsi tepung terigu sebanyak 70 gram, tepung bekatul beras putih sebanyak 20 gram, dan tepung ubi jalar ungu sebesar 20 gram. Hasil menunjukkan bahwa *cookies* C3 memiliki karakteristik kadar serat sebesar 1,98%, kadar abu 2,15%, kadar air 4,07%, kadar protein 7,63%, serta nilai IC_{50} sebesar 75,92 ppm yang tergolong sebagai antioksidan kuat. Selain itu, *cookies* pada perlakuan C3 memiliki nilai rerata kesukaan panelis terhadap rasa *cookies* sebesar 3,3 dan aroma 3,1.

ABSTRACT

Ratna, Venera N.A. 2023. **Chemical Characteristics and Antioxidant Activity Test of Cookies with The Addition of White Rice Bran (*Oryza sativa* L.) and Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Flour**. Mini Thesis. Chemistry Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Adviser I: Dr. Akyunul Jannah, S.Si, M.P. Adviser II: Dr. H. Mochamad Imamudin Lc., MA.

Keywords: Rice bran, sweet potato, cookies.

White rice bran is a waste or by-product of the second polishing process of white rice. Chemically, white rice bran contains 4-8% minerals (iron, phosphorus and magnesium), 12-15% protein, 25.3% fiber, free fatty acids, and rich in vitamin B1. One use of white rice bran as a food additive is processing it into cookies. The aim of this research was to determine the chemical characteristics and antioxidant activity of cookies with addition of white rice bran and purple sweet potato flour.

The method for making cookies is included in the field of Food Production science using the factorial Completely Randomized Design (CRD) method with variations in the composition of the ratio between wheat, white rice bran and purple sweet potato flour is 100;0;0, 90;5;5, 80;10 ;10, 70;15;15, and 60;20;20 grams. The parameters tested include organoleptic testing using the hedonic method, color testing using hunter method, crude fiber content using the acid-base method, protein content using the Kjeldahl method, ash content using the dry ashing method, water content using the gravimetric method, and antioxidant activity using the DPPH method. (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) using a UV-Vis spectrophotometer.

The best research results were found in C3 cookies with varying proportions of 70 grams of wheat flour, 20 grams of white rice bran flour, and 20 gram of purple sweet potato flour. The results showed that C3 cookies have the characteristics of 1,98% of fiber content, 2,15% of ash content, 4,07% of water content, 7,63% of protein content, and an IC₅₀ value of 75,92 ppm which is classified as a strong antioxidant. Apart from that, cookies in treatment C3 had an average value of panelists' preference for the taste of cookies is 3,3 and the aroma is 3,1.

الملخص

راتنا، فينيرا ن.أ. ٢٠٢٣. اختبار الخصائص الكيميائية والنشاط المضاد للأكسدة لملفات تعريف الارتباط مع إضافة دقيق نخالة الأرز (أوريزا ساتيفا ل.) البطاطا البيضاء والحلوة (إيبومويا باتاتاس) الأرجواني. بحث جامعي. قسم الكيمياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرفة الأولى: الدكتورة أكيون الجنة، الماجستير، المشرف الثاني: الدكتور محمد إمام الدين، الماجستير.

الكلمات الرئيسية: نخالة الأرز، البطاطا الحلوة، بسكويت نخالة الأرز الأبيض هي نفايات أو منتج ثانوي لعملية البذر الثانية للأرز الأبيض. كيميائيا، تحتوي نخالة الأرز الأبيض على ٤-٨٪ معادن (الحديد والفسفور والمغنيسيوم)، و ٣-١٥٪ بروتين، و ٣-٢٥٪ ألياف، وأحماض دهنية حرة، وغنية بفيتامين ب ١. تتم معالجة أحد استخدامات نخالة الأرز الأبيض كمضاف غذائي في ملفات تعريف الارتباط. كان الغرض من هذا البحث هو تحديد الخصائص الكيميائية والنشاط المضاد للأكسدة لملفات تعريف الارتباط الممزوجة بدقيق نخالة الأرز الأبيض والبطاطا الحلوة الأرجواني.

يتم تضمين طريقة صنع ملفات تعريف الارتباط في مجال إنتاج الأغذية باستخدام طريقة التصميم العشوائي الكامل (RAL) مع اختلافات في تكوين النسبة بين دقيق القمح ونخالة الأرز الأبيض والبطاطا الحلوة الأرجواني هي ١٠٠ ؛ ٠ ؛ ٠ ؛ ٩٠ ؛ ٥ ؛ ٨٠ ؛ ١٠ ؛ ١٠ ؛ ٧٠ ؛ ١٥ ؛ ١٥ ؛ وكذلك ٦٠ ؛ ٢٠ ؛ ٢٠ غراما. تشمل المعلومات التي تم اختبارها الاختبارات الحسية بطريقة المتعة، واختبارات الألوان باستخدام قارئ الألوان، ومحتوى الألياف الخام بطرق الجاذبية، ومستويات البروتين باستخدام طريقة *Kjeldahl*، ومحتوى الرماد بطريقة الرماد الجاف، ومحتوى الرطوبة بطريقة الفرن، ونشاط مضادات الأكسدة بطريقة DPPH (١،١-ثنائي فينيل - ٢-بيكريل هيدرازيل) باستخدام مقياس الطيف الضوئي للأشعة المرئية وفوق البنفسجية.

تم العثور على أفضل نتائج البحث في ملفات تعريف الارتباط C ٣، أي مع اختلافات في نسبة دقيق القمح بقدر ٧٠ جراما، ودقيق نخالة الأرز الأبيض يصل إلى ٢٠ جراما، ودقيق البطاطا الحلوة الأرجواني بقدر ٢٠ جراما. أظهرت النتائج أن ملفات تعريف الارتباط C ٣ لها خصائص محتوى الألياف بنسبة ١،٩٧٪، ومحتوى الرماد بنسبة ٢،١٥٪، ومحتوى الماء بنسبة ٤،٠٧٪، ومحتوى البروتين بنسبة ٧،٦٣٪، وقيمة IC 50 البالغة ٧٥،٩٢ ppm والتي تصنف على أنها مضادات أكسدة قوية. بالإضافة إلى ذلك، كان لملفات تعريف الارتباط في علاج C ٣ متوسط قيمة إعجاب أعضاء اللجنة بطعم ملفات تعريف الارتباط ٣،٣ ورائحة ٣،١.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang menduduki peringkat kedua sebagai importir gandum terbesar di dunia. Hal tersebut dapat dilihat pada data BPS (Badan Pusat Statistik) bahwa pada tahun 2021 bahwa nilai impor gandum secara keseluruhan mencapai 31,34 ribu ton. Oleh sebab itu, perlu adanya upaya mengurangi kebergantungan terhadap penggunaan gandum. Indonesia memiliki ketersediaan bekatul yang sangat melimpah. Menurut Badan Pusat Statistik (2021), produksi padi di Indonesia mencapai 55,27 juta ton, dimana penggilingan 1 ton padi dapat menghasilkan bekatul sebanyak 60-80 kg. Bekatul beras putih merupakan limbah atau hasil samping dari proses penyosohan kedua beras putih. Secara kimia, bekatul beras putih memiliki 4-8% mineral (besi, fosfor, serta magnesium), 11-13% protein, 11,5% serat, asam lemak bebas, serta kaya akan vitamin B1 (Issara, dkk., 2016). Selain itu, bekatul beras putih juga memiliki 3 senyawa antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas dan lipid peroksidasi, yaitu α -tokoferol, tokotrienol, dan γ -oryzanol (Gul, dkk., 2015; Hati, dkk., 2020). Sehingga bekatul sangatlah tepat untuk dikonsumsi oleh semua kalangan untuk mengurangi tingkat konsumsi tepung gandum.

Pada hakikatnya, di dalam Al-Qur'an telah dijelaskan bahwa segala sesuatu di bumi ini tidak ada yang sia-sia. Seperti firman Allah Swt. dalam surat Ali-Imran (3) ayat 190 – 191 yang berbunyi:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ . الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَفُجُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ.

“*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal (190). (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka (191).”*”

Berdasarkan penafsiran Surat Ali-Imran ayat 190-191 oleh Syaikh Imam al-Qurthubi (2008) dan HAMKA (2008) didapat kesimpulan bahwa sebagai umat muslim harus berpikir secara *ulul-albab*, yakni dengan cara memanfaatkan segala ciptaan yang telah disediakan oleh Allah Swt. pada alam semesta ini. Hal tersebut termasuk bekatul dari beras putih yang biasanya hanya dijadikan pakan ternak atau bahkan hanya dibuang begitu saja karena dianggap sebagai limbah. Padahal bekatul memiliki potensi cukup besar apabila dimanfaatkan secara optimal. Sehingga, ayat tersebut dapat digunakan sebagai landasan untuk penelitian ini. Bekatul mempunyai rasa yang kurang disukai oleh masyarakat, maka perlu dilakukan pengolahan untuk meningkatkan penerimaan masyarakat terhadap bekatul. Salah satu caranya yaitu mengolah bekatul menjadi *cookies* dan ditambahkan tepung ubi jalar ungu. Selain dapat mengurangi aroma tak sedap tersebut, tepung ubi jalar ungu meningkatkan kadar protein, kadar serat, kualitas kadar air, daya patah serta aktivitas antioksidan pada suatu bahan pangan. Selain itu, tepung ubi jalar ungu mengandung vitamin yang tinggi yakni sebesar 7700 IU dalam 100 gram (Pratiwi, dkk., 2012).

Kukis atau *cookies* merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah bila dipatahkan, serta penampang potongannya bertekstur padat (BSN, 1992). Adanse, dkk (2022)

mengemukakan bahwa *cookies* merupakan produk roti yang paling umum dan mudah diterima oleh masyarakat dari segala usia dan tingkat sosial ekonomi. Hal tersebut dapat dilihat pada data SKP (Statistik Konsumsi Pangan) yang menyatakan bahwa konsumsi rata-rata kue kering di Indonesia termasuk cukup tinggi, yakni pada tahun 2014-2018 rata-rata konsumsi kue kering/*cookies* masyarakat Indonesia sebesar 33,31% dan konsumsi roti manis hanya sebesar 23,38%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Hati, dkk., (2020) dapat dibuktikan bahwa bekatul beras putih merupakan bahan lokal yang dapat dijadikan sebagai alternatif bahan baku *cookies*, namun bahan tersebut memiliki masa simpan yang pendek sehingga perlu dijadikan bahan setengah jadi yaitu tepung.

Rasa, warna, aroma, serta tekstur merupakan faktor yang sangat mempengaruhi kesukaan konsumen dalam mengkonsumsi *cookies* bekatul beras putih sehingga perlu dilakukan uji hedonik. Uji hedonik merupakan salah satu uji skalar yang digunakan untuk mengetahui besarnya perbedaan kualitas diantara beberapa produk sejenis dengan memberikan penilaian atau skor terhadap sifat dari suatu produk (Susiwi, 2009). Berdasarkan hasil penelitian Rahardjo, dkk., (2018) menunjukkan bahwa 56% dari 50 panelis tidak terlatih yang berpartisipasi dalam uji hedonik memilih sampel dengan ukuran partikel tepung 60 mesh dan penambahan 50 gram tepung bekatul dengan rata-rata tingkat penerimaan 4,25 dari skala 5. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Sofianti, dkk., (2020) diperoleh hasil uji kimia *cookies* diperoleh hasil kadar protein tertinggi adalah pada perlakuan substitusi 50%, kadar tertinggi vitamin B1 pada perlakuan substitusi 50%, serta pada uji serat nilai tertinggi pada perlakuan substitusi 50%.

Kadar karbohidrat tertinggi diperoleh pada perlakuan tanpa adanya substitusi tepung bekatul (100% tepung terigu).

Kandungan atau kadar air dalam *cookies* akan menentukan kerenyahannya, kandungan air, sedangkan kadar abu dalam *cookies* akan mempengaruhi warna serta rasa dari *cookies*. Kadar abu dalam hasil pangan penelitian Aprillia, dkk., (2018) menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar abu maka semakin buruk kualitas dari bahan pangan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *cookies* dengan substitusi tepung bekatul beras putih memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan *cookies* kontrol serta memenuhi syarat mutu *cookies* berdasarkan SNI 01-2973-2011. Beberapa syarat mutu dari *cookies* tercantum dalam SNI 01-2973-1992 serta SNI 01-2973-2011 yang meliputi bau dan rasa yang tidak tengik, warna yang normal, serta mengandung kadar air (b/b) maksimal 5%, kadar protein minimal 5%, kadar abu maksimal 1,5%, kadar serat kasar maksimal 1,5% (BSN, 1992; BSN, 2011).

Selain itu, dengan adanya substitusi tepung bekatul pada produk *cookies* juga meningkatkan aktivitas antioksidan dari produk *cookies* tersebut. Hal ini telah dibuktikan oleh Hati, dkk., (2020) dimana hasil aktivitas antioksidan *cookies* meningkat seiring bertambahnya jumlah substitusi tepung bekatul dalam suatu produk *cookies*. Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, aktivitas antioksidan tertinggi dari tepung komposit terigu, bekatul, serta kacang merah terdapat pada perlakuan substitusi 75% tepung terigu dan 25% tepung bekatul serta kacang merah yakni sebesar 81,16%. Hal ini disebabkan karena banyaknya kandungan fraksi minyak pada bekatul yang mengandung senyawa antioksidan.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian berlanjut untuk mengetahui karakteristik kimia serta aktivitas antioksidan dari *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu. Berdasarkan penelitian Rahardjo, dkk., (2018), akan dilakukan uji organoleptik dengan kriteria uji hedonik dari skala 1-5 yang meliputi warna, aroma, rasa, serta tekstur dari *cookies* dengan penambahan bekatul beras putih dan ubi jalar. Selain itu, uji warna juga dilakukan menggunakan metode hunter. Kemudian dilanjutkan dengan uji kadar serat kasar menggunakan metode asam-basa, kadar abu dengan metode *dry ashing*, kadar air dengan menggunakan metode gravimetri, kadar protein dengan metode *Kjeldahl*, dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian ini, antara lain:

1. Bagaimana karakteristik kimia dari *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu?
2. Apa hasil analisis terbaik dari uji aktivitas antioksidan *cookies* dengan penambahan bekatul beras putih dan ubi jalar ungu?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, antara lain:

1. Untuk mengetahui karakteristik kimia dari *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu.

2. Untuk mengetahui hasil analisis terbaik dari uji aktivitas antioksidan *cookies* dengan penambahan bekatul beras putih dan ubi jalar ungu.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah yang terdapat dalam penelitian ini, antara lain:

1. Bekatul beras putih diperoleh dari Gondanglegi, Kabupaten Malang.
2. Tepung ubi jalar ungu diperoleh dari Ngawi, Jawa Timur.
3. Bahan-bahan untuk membuat *cookies* diperoleh dari Toko Dewa-Dewi, Pasar Besar, Kota Malang.
4. Variasi proporsi antara tepung terigu, bekatul beras putih dan ubi jalar ungu yaitu (100 g : 0 g : 0 g), (90 g : 5 g : 5 g), (80 g : 10 g : 10 g), (70 g : 15 g : 15 g), (60 g : 20 g : 20 g).
5. Analisis kimia yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji warna, uji kadar serat, uji kadar abu, uji kadar air, uji kadar protein, uji aktivitas antioksidan, dan uji organoleptik.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai manfaat pentingnya mengkonsumsi bekatul beras putih serta ubi jalar ungu sebagai olahan pangan yang sehat, tinggi serat, serta bergizi sehingga dapat dikonsumsi oleh masyarakat umum serta dapat dijadikan acuan bagi para peneliti selanjutnya.

1.6 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis pada penelitian ini, antara lain:

1. H_0 = Tidak ada pengaruh hasil dari variasi konsentrasi antara substitusi tepung terigu dengan tepung bekatul beras putih dan tepung ubi jalar ungu terhadap hasil uji karakteristik kimia serta aktivitas antioksidan *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu.
2. H_1 = Adanya pengaruh hasil dari variasi konsentrasi antara substitusi tepung terigu dengan tepung bekatul beras putih dan tepung ubi jalar ungu terhadap hasil uji karakteristik kimia serta aktivitas antioksidan *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

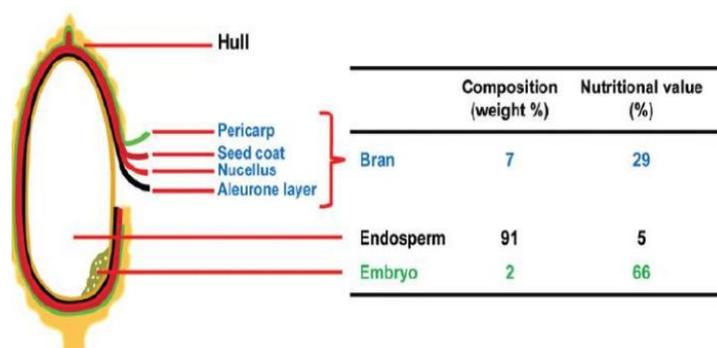
2.1 Bekatul Beras Putih

Tanaman padi atau *Oryza sativa* L. merupakan tanaman semusim yang memiliki kemampuan untuk beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan. Tanaman tersebut termasuk dalam golongan jenis *Graminae* atau rumput-rumputan. Adapun klasifikasi dari tanaman padi antara lain (USDA, 2019):

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Superdivision : Spermatophyta
Division : Magnoliophyta
Class : Liliopsida
Subclass : Commelinidae
Ordo : Cyperales
Family : Graminae
Genus : *Oryza* L.
Species : *Oryza sativa* L.

Jenis beras yang pada umumnya dikonsumsi oleh masyarakat Asia Tenggara khususnya Indonesia adalah beras jenis *Indica* (Calpe, dkk., 2006). Beras ini memiliki butiran berbentuk lonjong panjang dengan rasa nasi yang lebih pera daripada beras *Japonica*. Beras *Indica* non-pigmen varietas Rojolele, Ciherang, serta IR64 merupakan jenis beras yang paling banyak ditanam di Indonesia. Hal tersebut dikarenakan adanya dorongan faktor kesukaan konsumen serta kondisi iklim tropis yang mendukung (Lestari, dkk., 2014). Sebelum dikonsumsi, padi harus dibersihkan dari kulitnya melalui proses penggilingan. Proses penggilingan padi menjadi beras giling akan diperoleh hasil samping berupa sekam padi yang merupakan bagian pembungkus atau kulit luar sebanyak 15-20%, bekatul yang merupakan kulit ari padi sebanyak 8-12%, serta menir yang

merupakan bagian beras yang hancur sebanyak $\pm 5\%$ (Cahyani, dkk., 2008). Bekatul beras putih merupakan limbah atau hasil samping dari proses penyosohan kedua beras putih setelah dilakukan penyosohan pertama, memiliki warna kuning kecoklatan dengan aroma sama seperti aroma berasnya (Issara, dkk., 2016; Latifah, dkk., 2018). Menurut Park, dkk., (2017) struktur bekatul di dalam padi adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Gambar struktur bekatul di dalam padi

Secara morfologi, bekatul terdiri atas beberapa lapisan meliputi lapisan pericarp, testa, serta lapisan *aleurone*. Lapisan-lapisan tersebut mengandung sejumlah nutrisi seperti protein, lemak, serat pangan, sejumlah vitamin, dan mineral. Selain itu terdapat kandungan asam amino esensial di dalamnya, meliputi triptofan, histidine, sistein, dan arginin. Kemudian, jenis serat pangan yang terkandung dalam bekatul beras putih yakni selulosa, hemiselulosa, pektin, arabinosilan, lignin, serta β -glukan (Henderson, dkk., 2012). Bekatul beras putih juga memiliki 4-8% mineral (besi, fosfor, serta magnesium), 11-13% protein, 11,5% serat, asam lemak bebas, serta kaya akan vitamin B1. Kandungan vitamin yang terdapat pada bekatul beras putih didominasi oleh niasin, sedangkan kandungan mineral yang dominan adalah fosfor (Andi, dkk., 2010).

2.2 Antioksidan *Cookies* Bekatul Beras Putih

Antioksidan adalah senyawa donor elektron atau reduktan yang memiliki berat molekul kecil. Senyawa antioksidan mampu menghambat serta menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas atau *Reactive Oxygen Species* (ROF) dan molekul yang sangat reaktif sehingga dapat mencegah terbentuknya radikal (Winarsi, dkk., 2007). Bekatul beras putih mengandung beberapa komponen bioaktif seperti γ -oryzanol, asam ferulat, asam kafeat, trisin, asam kumarat, asam fitat, *isoform* vitamin E (α -tokoferol, γ -tokoferol, tocotrienol), fitosterol (β -sitosterol, stigmasterol, kampesterol), dan karotenoid (α -karoten, β -karoten, lutein, likopen) (Henderson, dkk., 2012).

Berdasarkan jenisnya, antioksidan dapat dibagi menjadi 2 kelompok yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetis. Antioksidan alami merupakan antioksidan yang pada umumnya diisolasi dari sumber alami yang (mayoritas) berasal dari tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan. Sementara itu, antioksidan sintetis merupakan antioksidan yang diperoleh dari hasil reaksi kimia dan diproduksi untuk tujuan komersial (Winarno, 2008). Secara toksikologi, antioksidan alami lebih aman dikonsumsi serta lebih mudah diserap oleh tubuh manusia daripada antioksidan sintetis. Namun jika digunakan dalam jangka waktu yang panjang dengan jumlah berlebihan dapat menyebabkan kerusakan hati. Maka dari itu, untuk mengantisipasi hal tersebut perlu dicari antioksidan alternatif yang berasal dari alam seperti bekatul beras putih (Hani, 2007).

Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Hati, dkk., (2020) bahwa *cookies* dengan substitusi tambahan yakni tepung bekatul dan kacang merah meningkat seiring bertambahnya jumlah substitusi tepung bekatul

suatu produk *cookies*. Di sisi lain, kadar aktivitas antioksidan terendah terdapat pada perlakuan tanpa adanya substitusi tepung bekatul dan kacang merah (100% tepung terigu). Selain karena banyaknya kandungan fraksi minyak pada bekatul yang mengandung senyawa antioksidan, hal tersebut juga diduga karena adanya faktor dari suhu panggang dan waktu panggang *cookies* yang memungkinkan adanya pelepasan senyawa ikatan fenol tidak larut yang terkonjugasi, sehingga dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dari produk *cookies*. Oleh karena itu, suhu serta waktu panggang *cookies* sangatlah penting karena dapat mempengaruhi kualitas kimia *cookies*.

2.3 Syarat Mutu *Cookies*

Sebelum dikonsumsi, *cookies* harus memenuhi persyaratan mutu yang telah ditentukan guna menghindari hal yang tidak diinginkan seperti terjadi efek samping, alergi, dan sebagainya. Persyaratan tersebut merupakan persyaratan mutu *cookies* yang berlaku secara umum di Indonesia yaitu berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI-2973-2011) yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Syarat mutu cookies

Kriteria Uji	Satuan	Klasifikasi
Air	%	Maks. 5
Abu	%	Maks. 1,5
Serat Kasar	%	Maks. 1,5
Protein	%	Min. 5
Bau dan Rasa	-	Normal dan tidak tengik
Warna	-	Normal dan tidak tengik

2.4 Bahan Dasar Pembuatan *Cookies*

2.4.1 Tepung Terigu Protein Sedang

Tepung terigu merupakan tepung yang terbuat dari bulir gandum. Kandungan utama dalam tepung terigu adalah karbohidrat yang berupa pati dimana kadar amilosanya berkisar 25%. Berdasarkan kandungan proteinnya, tepung terigu dibagi menjadi tiga jenis yaitu tepung terigu protein tinggi, tepung terigu protein sedang, dan tepung terigu protein rendah. Tepung terigu protein sedang atau disebut juga dengan *all purpose flour* memiliki kandungan protein sebesar 10,5% - 11,5%. Tepung jenis ini ideal untuk pembuatan biskuit, kukis, *pastry/pie*, dan donat. Digunakannya tepung terigu protein sedang dalam pembuatan kue kering (*cookies*) dikarenakan dalam pembuatannya tidak membutuhkan pengembangan adonan yang besar pada hasil akhir produknya. Semakin tinggi kandungan protein dalam tepung terigu maka kandungan gluten juga tinggi, begitu juga sebaliknya (Astawan, 2003). Kandungan gluten pada roti berfungsi untuk menahan gas CO₂ (karbondioksida) yang menyebabkan volume roti yang dihasilkan akan besar. Oleh sebab itu, pembuatan *cookies* hanya menggunakan tepung terigu protein sedang atau rendah (Wisti, 2011).

2.4.2 Tepung Ubi Jalar Ungu

Tepung ubi jalar ungu merupakan produk ubi jalar ungu setengah jadi yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri makanan yang memiliki daya simpan yang lebih lama. Secara tradisional, tepung ubi jalar ungu biasanya dilakukan secara kering, yaitu pengirisan ubi jalar ungu secara melintang dan tipis, kemudian pengeringan diikuti dengan penepungan serta pengayakan

(Nurdjanah, 2013). Kelebihan dari tepung ubi jalar ungu antara lain tahan lama, fleksible dalam penyimpanan, serta mudah untuk diolah menjadi aneka produk makanan yang memiliki nilai tambah tinggi. Tepung ubi jalar ungu dapat meningkatkan nilai tambah suatu produk makanan dikarenakan kandungan yang terdapat dalam ubi jalar ungu. Keberadaan senyawa antosianin yang terdapat dalam ubi jalar ungu bermanfaat sebagai sumber antioksidan alami. Senyawa antosianin berperan dalam mencegah terjadinya penuaan, kemerosotan daya ingat, polyp, asam urat, asam lambung, penyakit jantung koroner, kanker, serta penyakit degeneratif lainnya. Pigmen warna ungu yang terdapat dalam ubi ungu bermanfaat sebagai antioksidan. Selain itu, ubi jalar ungu juga mengandung β -karoten yang mana semakin pekat warna ubi jalar, maka semakin pekat pula kandungan β -karoten yang terkandung di dalamnya. β -karoten berfungsi sebagai pembentuk vitamin A serta berperan sebagai pengendalian hormone melatonin (Suprapti, 2003).

2.4.3 Gula Halus atau Gula Bubuk

Gula merupakan suatu karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi serta komoditi perdagangan utama. Gula digunakan untuk mengubah cita rasa suatu produk makanan atau minuman menjadi manis. Gula sebagai sukrosa biasanya diperoleh dari nira tebu, bit gula, atau aren. Gula halus atau bubuk merupakan gula yang mengalami proses penghalusan sehingga berbentuk bubuk. Dikarenakan sifatnya yang mudah larut, gula jenis ini cocok digunakan untuk membuat krim atau menjadi bahan pembuatan pada kue kering (*cookies*) (Darwin, 2013).

2.4.4 Margarin

Margarin merupakan produk makanan berbentuk emulsi padat atau semi padat yang terbuat dari lemak nabati dan air, dengan atau tanpa penambahan lain yang diizinkan (SNI, 1994). Margarin merupakan emulsi dengan tipe emulsi *water in oil*, yakni fase air dalam fase minyak atau lemak. Adanya margarin dimaksudkan sebagai pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi rasa, serta nilai gizi yang hampir sama dengan mentega (Wahyudi, dkk., 1988). Margarin memiliki tekstur yang lebih kaku atau padat daripada mentega, berwarna kuning terang, serta tidak mudah meleleh jika dibandingkan dengan mentega. Daya emulsi margarin lebih baik digunakan untuk membuat *cake* atau *cookies*, sehingga menghasilkan tekstur yang bagus dan kokoh (Putri, 2014). Peran margarin dalam pembuatan *cookies* yaitu untuk menghalangi terbentuknya gluten. Margarin mengandung air lebih banyak dibandingkan lemaknya, sehingga dapat membuat adonan *cookies* menyebar ketika dipanggang serta membuatnya menjadi lebih cepat matang (Reski, 2012).

2.4.5 Kuning Telur

Secara fisik, telur dibagi menjadi tiga komponen yakni 12,3% kerabang telur (*egg shell*), 55,8% putih telur (*albumin*), dan 31,9% kuning telur (*egg yolk*). Kuning telur memiliki bentuk bulat dengan warna kuning atau oranye, terletak pada pusat telur, dan bersifat elastis. Pigmen warna kuning pada kuning telur disebabkan oleh kandungan pigmen karotenoid yang berasal dari pakan ternak (Buckle, dkk., 1987). Kuning telur merupakan salah satu sumber vitamin dan mineral yang baik. Selain itu, kuning telur juga mengandung lemak yang tersusun

atas kompleks lemak-protein dalam bentuk Low Density Lipoprotein (LDL). Lemak kuning telur mengandung 65% trigliserida, 28,3% fosfolipid, serta 5,2% kolesterol. Peran kuning telur dalam pembuatan *cookies* yaitu sebagai pemberi warna, pengemulsi, serta mengentalkan adonan. Proses emulsi dari kuning telur ini mampu menciptakan adonan yang lebih homogen. Kemudian saat dipanaskan, protein pada kuning telur akan terbuka dan menyatu sehingga dapat membuat adonan *cookies* lebih mengental (Romanoff dan Romanoff, 1963).

2.4.6 Susu Skim

Susu skim atau seringkali disebut sebagai susu bubuk tak berlemak merupakan bagian susu yang tertinggal sesudah krim yang diambil sebagian atau seluruhnya. Susu skim mengandung semua zat makanan yang terkandung dalam susu, sedikit lemak, vitamin yang larut dalam lemak, protein, serta kadar air sebesar 5%. Dalam pengolahan pangan, susu skim berfungsi sebagai penstabil emulsi, pengikat air, koagulasi, dan sebagainya. Susu skim dapat digunakan oleh produsen yang menginginkan nilai kalori rendah dalam makanannya (Setya, 2012; Eniza, 2010).

2.4.7 Garam

Garam adalah salah satu sumber sodium dan klorida yang diperlukan untuk metabolisme tubuh. Garam merupakan kumpulan senyawa kimia dengan komponen utamanya yaitu natrium dan klorida. Fungsi garam dalam pembuatan *cookies* yaitu menambah aroma, membangkitkan rasa serta aroma bahan lainnya, menambah kelembaban *cookies*, membantu pembentukan warna, menghindari

pertumbuhan bakteri, mengontrol reaksi *yeast*, membantu adonan dalam menyimpan udara dan menguatkan adonan (Muftiana, E., 2016).

2.4.8 Vanili Bubuk

Vanili merupakan buah dari anggrek yang dibudidayakan di negara tropis dan subtropis dan merupakan jenis perisa (*flavouring agent*) yang paling umum digunakan dalam pembuatan produk *bakery*. Vanili memiliki rumus molekul $C_8H_8O_3$ yang merupakan komponen utama dari sekitar 200 jenis senyawa beraroma (Suwarso, dkk., 2002). Vanili bubuk dibuat dengan cara mencampur biji vanili yang telah digiling dengan gula atau melapisi granula gula dengan ekstrak vanili. Rasa dan aroma unik dari vanili berasal dari senyawa fenolik vanillin serta senyawa lainnya (Towaha dan Heryana, 2012).

2.4.9 Baking Soda

Baking soda atau soda kue memiliki rumus molekul $NaHCO_3$ (sodium bikarbonat) dan pada umumnya berbentuk serbuk putih ataupun padatan putih yang bersifat kristal serta tidak berbau. *Baking Soda* dikategorikan sebagai garam asam yang dibuat dengan menggabungkan asam (karbonat) dan dasar (natrium hidroksida), dan merespon bahan kimia lainnya sebagai alkali ringan. Dalam pembuatan *cookies*, *baking soda* berfungsi untuk memperbaiki tekstur *cookies* menjadi lebih berpori-pori sehingga akan menghasilkan tekstur *cookies* yang garing, kering, serta renyah. Cara kerjanya yaitu dengan melepaskan gas karbondioksida ke dalam adonan melalui reaksi asam basa yang menyebabkan gelembung-gelembung yang terdapat adonan basah akan terperangkap, sehingga

pada saat adonan dipanaskan akan memuai dan adonan menjadi matang. Gelembung yang terbentuk atau terperangkap menyebabkan *cookies* mengembang dan menjadi ringan (Suhardjito, 2006).

2.4.10 Air

Air atau H₂O adalah sumber daya alam yang sangat esensial bagi makhluk hidup, yakni untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, kebutuhan pada bidang pertanian, perikanan, dan sebagainya. Salah satu kebutuhan air bagi kehidupan sehari-hari adalah untuk dikonsumsi atau sebagai bahan pendukung olahan produk termasuk *cookies*. Penggunaan air untuk dikonsumsi harus melewati kualitas fisik yang mencakup tiga faktor yaitu kekeruhan atau temperature warna, bau, dan rasa. Air yang baik memiliki ciri berwarna bening, tidak berbau bila dicium, serta tidak berasa. Air merupakan salah satu bahan yang berperan penting dalam pembuatan *cookies*. Penambahan air dalam pembuatan *cookies* bertujuan untuk melarutkan bahan-bahan kering, mengatur dan mengontrol suhu, serta mengontrol kepadatan adonan (Effendi, 2003). Dalam proses pembuatannya, air akan melakukan hidrasi dan bersenyawa dengan protein membentuk gluten, sedangkan dengan pati akan membentuk gel setelah dipanaskan. Sehingga, air sangat menentukan konsistensi dan karakteristik reologi adonan untuk menentukan mutu produk yang dihasilkan (U.S. Wheat Associates, 1983).

2.5 Karakteristik Hasil Produk

2.5.1 Karakteristik Hasil Produk menggunakan Metode Hunter

Selain secara subjektif, pengukuran warna secara objektif perlu dilakukan karena produk pangan warna merupakan salah satu daya tarik utama sebelum

konsumen mengenal dan menyukai sifat-sifat lainnya. Warna produk pangan dapat diamati secara kuantitatif dengan metode Hunter yang menghasilkan tiga nilai pengukuran yaitu L, a*, dan b*. Nilai L menunjukkan kecerahan sampel, nilai a* merupakan warna kromatik dari campuran warna merah-hijau, serta nilai b yang merupakan pengukuran warna kromatik campuran warna kuning-biru. Warna dapat diukur secara modern dan cepat dengan sebuah alat yaitu *color reader*. Instrumen tersebut memiliki prinsip kerja yakni system pemaparan warna dengan menggunakan system CIE (*Commision International de l'eclairage*) dengan tiga reseptor yaitu L, a*, dan b* Hunter (Hutching, 1999).

2.5.2 Karakterisasi Hasil Produk menggunakan Metode Asam-Basa

Serat kasar merupakan salah satu bagian dari bahan pangan yang tidak dapat terhidrolisis oleh bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menentukan kadar serat kasar yakni asam sulfat (H_2SO_4 1,25%) dan natrium hidroksida (NaOH 3,25%). Kadar serat kasar dinilai penting dalam penilaian kualitas dari bahan pangan karena dapat dijadikan indeks untuk menentukan nilai gizi suatu produk pangan tersebut. Pengukuran kadar serat kasar dapat dilakukan dengan menghilangkan semua bahan yang larut dalam asam yang dibagi menjadi 3 tahapan besar yakni *defeating*, *digestion*, dan penyaringan (Hardiyanti dan Nisah, 2019).

Aprillia, dkk., (2018) telah melakukan penelitian uji kadar serat *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih. Berdasarkan uji yang dilakukan menunjukkan bahwa kadar serat pangan *cookies* tepung bekatul beras putih mengalami peningkatan dari perlakuan P1 (100%; 0%) hingga P6 (50%;50%)

yang memiliki rerata 4,09% - 7,49%. Hal tersebut dipengaruhi dengan proses pembuatan dan substitusi tepung bekatul beras putih yang digunakan, semakin banyak substitusi tepung bekatul beras putih maka nilai kadar serat pangan *cookies* tersebut meningkat pula dan sebaliknya.

2.5.3 Karakterisasi Hasil Produk menggunakan Metode *Dry Ashing*

Metode pengabuan dibagi menjadi 2, yakni pengabuan kering/langsung (*dry ashing*) dan pengabuan basah/tidak langsung (*wet ashing*). Prinsip dari metode *dry ashing* yaitu mengoksidasi semua zat organik pada suhu tinggi (500 – 600 °C) yang kemudian dilakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut (Sudarmadji, 1996). Oksidasi komponen ini dilakukan pada suhu tinggi sekitar 500-600 °C, dimana oksigen yang terdapat di dalam udara bertindak sebagai oksidator (Sudarmadji, dkk., 2007). Residu yang tertinggal pada cawan porselen merupakan total abu dari suatu sampel yang kemudian dihitung kadar abunya (Kalpanadevi, dkk., 2018). Kelebihan dari metode ini yaitu dapat digunakan untuk penentuan kadar abu total bahan makanan dan bahan hasil pertanian, dapat digunakan untuk sampel yang relative banyak, dapat digunakan untuk menganalisa abu yang larut dan tidak larut dalam air serta tidak larut dalam asam, dan tidak menggunakan reagensia sehingga biaya lebih murah dan tidak menimbulkan resiko akibat menggunakan reagen yang berbahaya. Namun metode *dry ashing* memiliki kekurangan yakni membutuhkan waktu yang relatif lama daripada metode *wet ashing* (Sujetlana, dkk., 1992).

Rahmawati, dkk., (2020) telah melakukan penelitian uji kadar abu *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih. Berdasarkan uji yang dilakukan

menunjukkan bahwa kadar abu *cookies* dengan substitusi tepung bekatul beras putih mengalami peningkatan dari perlakuan P0 (control) yaitu 1% hingga P5 (70%;30%) yaitu sebesar 2%. Tingginya kadar abu pada perlakuan P5 disebabkan karena bertambahnya substitusi tepung bekatul beras putih dalam pembuatan *cookies*. Hal tersebut membuktikan bahwa semakin bertambahnya substitusi tepung bekatul beras putih maka kadar abu *cookies* juga meningkat, begitu pula sebaliknya.

2.5.4 Karakterisasi Hasil Produk menggunakan Metode Gravimetri

Metode gravimetri merupakan analisis kimia secara kuantitatif berdasarkan proses pemisahan dan penimbangan suatu unsur atau senyawa tertentu dalam bentuk yang murni. Prinsip metode ini adalah sampel akan kehilangan bobot pada pemanasan 105 °C dan dianggap sebagai kadar air yang terdapat pada sampel (Hairunnisa, dkk., 2017). Kelebihan dari metode gravimetri yaitu tidak membutuhkan zat pembanding (saponin baku) serta merupakan salah satu cara analisis paling sederhana dibandingkan metode lain karena dalam metode ini dapat menentukan jumlah zat dengan cara penimbangan langsung massa zat yang telah dipisahkan (Chadijah, 2012; Rahbiyatul, 2017).

Alifianita dan Aan, (2022) telah melakukan penelitian uji kadar air *cookies* dengan penambahan tepung ubi jalar ungu. Berdasarkan uji yang dilakukan menunjukkan bahwa kadar air *cookies* tepung ubi jalar ungu mengalami peningkatan dari perlakuan F1 (75%; 25%) yaitu sebesar 6,73% hingga F4 (60%; 40%) yaitu 7,65%. Hal tersebut dipengaruhi dengan proses pembuatan dan substitusi tepung ubi jalar ungu yang digunakan, semakin banyak substitusi

tepung ubi jalar ungu maka nilai kadar air *cookies* tersebut meningkat pula dan sebaliknya.

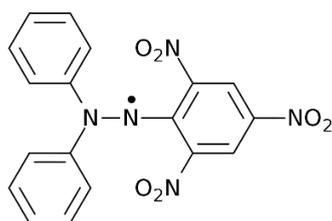
2.5.5 Karakterisasi Hasil Produk menggunakan Metode *Kjeldahl*

Metode *Kjeldahl* merupakan metode yang dapat digunakan untuk menganalisis kadar protein kasar dalam bahan makanan secara tidak langsung, karena yang dianalisis adalah kadar nitrogen sampel. Prinsip metode ini adalah mengubah senyawa organik menjadi anorganik (nitrogen) kemudian dihitung kadar protein dengan menghitung unsur N (nitrogen) berdasarkan sampel (Purnama, dkk., 2019; Uysus, dkk., 2009). Analisis metode *Kjeldahl* dapat dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu proses destruksi, proses destilasi, dan tahap titrasi (Winarno, 2004). Tahap destruksi dapat dilakukan dengan cara mendidihkan sampel dengan menggunakan asam sulfat pekat. Pada tahap destilasi indikator yang dapat digunakan yakni *indicator fenolftalein*, sedangkan pada tahap titrasi destilat yang diperoleh dapat dititrasi menggunakan NaOH standar (Muthe, dkk., 2016).

Aprillia, dkk., (2018) telah melakukan penelitian uji kadar serat *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih. Berdasarkan uji yang dilakukan menunjukkan bahwa kadar serat pangan *cookies* tepung bekatul beras putih mengalami peningkatan dari perlakuan P1 (100%; 0%) hingga P6 (50%;50%) yang memiliki rerata 8,04% - 8,94%. Hasil ini menunjukkan bahwa adanya penambahan tepung bekatul beras putih dalam pembuatan *cookies* mempengaruhi kadar protein pangannya, dimana semakin bertambahnya substitusi tepung maka kadar protein *cookies* juga meningkat begitu pula sebaliknya.

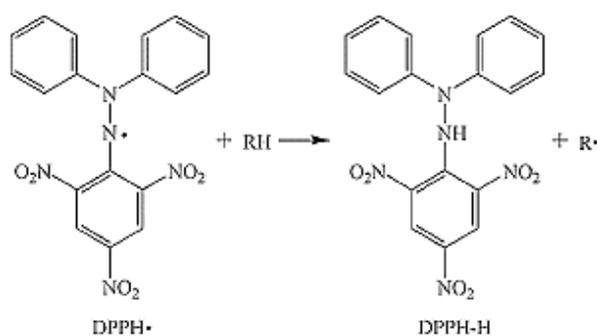
2.5.6 Karakterisasi Hasil Produk menggunakan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil)

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas antioksidan yaitu dengan DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil). DPPH memiliki sifat yang tidak dapat larut dalam air, berwarna ungu pekat seperti KMnO_4 dan bentuk tereduksinya *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazine* (DPPH-H) berwarna jingga kekuningan. Struktur DPPH dapat dilihat dalam Gambar 2.2.



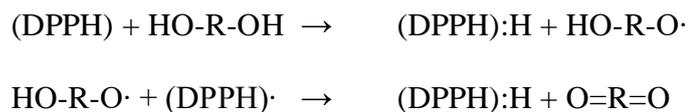
Gambar 2. 2 Struktur DPPH

Prinsip kerja radikal bebas DPPH didasarkan pada reduksi dari larutan metanol radikal bebas DPPH yang berwarna oleh penghambat radikal bebas. Ketika larutan DPPH yang berwarna ungu bertemu dengan bahan pendonor elektron maka DPPH akan tereduksi, menyebabkan warna ungu akan memudar dan digantikan warna kuning yang berasal dari gugus pikril (Prayoga, 2013).



Gambar 2. 3 Senyawa DPPH bereaksi dengan bahan pendonor

Penurunan absorbansi larutan DPPH menunjukkan bahwa adanya peningkatan aktivitas senyawa antioksidan dalam meredam radikal bebas (Ozturk and Savaroglu, 2011). Mekanisme reaksi umum yang terjadi antara radikal DPPH dengan senyawa antioksidan yaitu (Shahidi, 1997):



Metode DPPH digunakan karena memiliki beberapa keuntungan karena merupakan metode sederhana, cepat dan mudah untuk *screening* aktivitas penangkap radikal beberapa senyawa. Pada metode DPPH aktivitas antioksidan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm (Hanani, 2005). Spektrofotometer UV-Vis merupakan teknik analisis spektroskopik yang menggunakan sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat dan sinar tampak. UV-Vis melibatkan energi elektronik yang sangat besar pada molekul yang dianalisis, sehingga UV-Vis lebih banyak digunakan untuk analisis kuantitatif dibanding kualitatif (Mulja, 1995). Prinsip dari UV-Vis adalah interaksi elektromagnetik berupa sinar UV yang disebabkan oleh peristiwa absorpsi pada frekuensi yang sesuai dengan molekul tersebut (Gandjar I. d., 2007).

Inhibitor Concentration (IC_{50}) merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menunjukkan aktivitas antioksidan sampel yaitu konsentrasi suatu zat yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan % penghambatan sebesar 50%. Zat yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi akan mempunyai harga IC_{50}

yang rendah, begitu pula sebaliknya (Andarwulan, dkk., 1996). Pada umumnya, hasil senyawa uji DPPH akan dibandingkan dengan nilai IC_{50} dari vitamin C atau asam askorbat, vitamin E, atau kuersetin yang merupakan senyawa antioksidan alami (Sami, dkk., 2016). Kekuatan antioksidan suatu senyawa dapat digolongkan sebagai berikut (Rizkayanti, 2017):

Tabel 2. 2 Tingkat kekuatan antioksidan

Intensitas	Nilai IC_{50}
Sangat Kuat	<50 ppm
Kuat	50-100 ppm
Sedang	100-150 ppm
Lemah	>150 ppm

Zaddana, dkk., (2018) telah melakukan penelitian uji aktivitas antioksidan *flaky crackers* dengan penambahan tepung ubi jalar ungu. Berdasarkan uji yang dilakukan menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pangan *flaky crackers* tepung ubi jalar ungu bernilai setara dengan 317,60 mg vitamin C. Hal tersebut menunjukkan bahwa tepung ubi jalar dapat mempengaruhi kenaikan kadar antioksidan suatu produk pangan.

2.5.7 Karakteristik Hasil Produk menggunakan Metode Hedonik

Evaluasi sensori merupakan metode ilmiah yang dapat digunakan untuk menimbulkan, mengukur, menganalisis serta menafsirkan respon yang dirasakan dari suatu produk melalui indera manusia (Kemp, dkk., 2009). Pengujian organoleptik terdiri dari 4 uji, yaitu uji pembedaan (*discriminative test*), uji deskripsi (*descriptive test*), uji pemilihan/penerimaan (*preference/acceptance test*), serta uji skalar (Susiwi, 2009). Uji hedonik merupakan salah satu uji skalar yang digunakan untuk mengetahui besarnya perbedaan kualitas diantara beberapa

produk sejenis dengan memberikan penilaian atau skor terhadap sifat dari suatu produk dan untuk mengetahui tingkat kesukaan dari suatu produk. Prinsip uji hedonik yakni para panelis diminta tanggapan pribadinya mengenai kesukaan atau ketidaksukaannya terhadap komoditi yang dinilai dalam skala hedonik (Susiwi, 2009). Skala hedonik merupakan skala berisi tingkat kesukaan terhadap suatu produk sejenis, misalnya sangat suka, suka, agak suka, agak tidak suka atau kurang suka, tidak suka, sangat tidak suka, dan lain sebagainya (Stone and Joel, 2004).

Uji organoleptik atau uji daya terima dengan metode hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan para panelis terhadap *cookies* yang disubstitusi tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu. Parameter yang diujikan pada penelitian ini meliputi warna, rasa, aroma, serta tekstur dari *cookies*. Setelah dilakukan uji, kemudian hasil dari uji organoleptik diolah menggunakan aplikasi SPSS dengan metode *Univariate Analysis of Variance* guna melihat adanya atau tidaknya pengaruh antar perlakuan terhadap hasil uji *cookies*. Berikut merupakan tabel parameter skor penilaian untuk uji hedonik.

Tabel 2. 3 Parameter skor penilaian uji hedonik *cookies*

Warna		Rasa dan Aroma		Tekstur	
Skor	Keterangan	Skor	Keterangan	Skor	Keterangan
1	Coklat sangat pucat	1	Sangat tidak suka	1	Sangat rapuh
2	Coklat pucat	2	Tidak suka	2	Rapuh
3	Coklat	3	Netral/suka	3	Renyah
4	Coklat gelap	4	Agak suka	4	Keras
5	Coklat sangat gelap	5	Sangat suka	5	Sangat keras

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan mulai bulan Juli-September 2023 di Laboratorium Biokimia, dan Laboratorium Instrumentasi UV-Vis Jurusan Kimia, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Selain itu, penelitian juga dilakukan di Laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian, Departemen Teknik Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, serta Laboratorium Nutrisi Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Malang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan *cookies* dalam penelitian ini adalah timbangan digital, ayakan 60 dan 80 mesh, oven listrik, baskom, *mixer*, kuas, sutil, loyang, cetakan biskuit, kertas kue, sendok, gelas ukur, dan *zipper lock*. Selain itu, alat-alat yang digunakan untuk analisis produk *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar adalah neraca analitik, gelas arloji, erlenmeyer, gelas beaker, serta seperangkat alat gelas laboratorium lainnya.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah bekatul beras putih, tepung terigu protein sedang, tepung ubi jalar ungu, gula halus, kuning telur, air, margarin, susu skim, garam, vanili, dan *baking soda*.

3.3 Rancangan Penelitian

Metode yang dilakukan pada penelitian ini termasuk dalam bidang ilmu *Food Production* dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang merupakan penelitian eksperimental satu faktor dengan 5 taraf perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Berikut adalah taraf perlakuan dalam percobaan ini:

Tabel 3. 1 Taraf perlakuan cookies komposit tepung bekatul beras putih dan tepung ubi jalar ungu

Bahan	C0	C1	C2	C3	C4
Tepung Terigu Protein Sedang	100 g	90 g	80 g	70 g	60 g
Tepung Bekatul Beras Putih	0 g	5 g	10 g	15 g	20 g
Tepung Ubi Jalar Ungu	0 g	5 g	10 g	15 g	20 g
Margarin	40 g				
Gula Halus	60 g				
Garam	0,5 g				
Susu Skim	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g
Kuning Telur	16 g				
Air	5 mL				
Baking Soda	0,5 g				
Vanili	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g

Bekatul beras putih yang digunakan berasal dari Gondanglegi Kabupaten Malang. Penelitian diawali dengan preparasi sampel yakni pembuatan *cookies* bekatul beras putih. Pembuatan *cookies* dilakukan dengan pencampuran, pengadonan, pembentukan, serta pemanggangan. Kemudian untuk parameter yang diujikan antara lain uji organoleptik dengan metode hedonik dari skala 1-5

yang meliputi warna, aroma, rasa, serta tekstur dari *cookies* campuran bekatul beras putih dan ubi jalar. Selain itu, uji warna juga dilakukan menggunakan *color reader* dengan metode hunter. Kemudian dilakukan pula uji kadar serat kasar dengan metode asam-basa, kadar abu dengan metode *dry ashing*, kadar air dengan metode gravimetri, kadar protein dengan metode *Kjeldahl*, dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Mulyani, dkk., 205; Hati, dkk., 2020; Rahardjo, dkk, 2018).

3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan dari penelitian ini adalah:

1. Pembuatan *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu.
2. Uji organoleptik dengan kriteria uji hedonik.
3. Uji warna menggunakan metode hunter.
4. Analisis kadar serat kasar menggunakan metode asam-basa.
5. Analisis kadar abu menggunakan metode *dry ashing*.
6. Analisis kadar air menggunakan metode gravimetri.
7. Analisis kadar protein menggunakan metode *Kjeldahl*.
8. Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) menggunakan spektrofotometer UV-Vis.
9. Analisis data.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pembuatan *Cookies* dengan Penambahan Tepung Bekatul Beras Putih dan Ubi Jalar Ungu

Proses penelitian diawali dengan preparasi bekatul beras putih yang diayak 60 mesh dan disangrai selama 3 –7 menit pada suhu 70 °C – 90 °C, kemudian dilakukan pengayakan 80 mesh. Tahap selanjutnya yaitu pencampuran untuk membuat adonan cookies. Pencampuran pertama diaduk mentega dan gula halus menggunakan *mixer* dengan kecepatan tinggi selama 30 detik. Pencampuran kedua dimasukkan garam, *baking soda* dan vanili yang kemudian diaduk menggunakan *mixer* dengan kecepatan sedang selama 2 detik. Pencampuran ketiga dimasukkan kuning telur dan diaduk menggunakan *mixer* dengan kecepatan sedang selama 5 menit. Pencampuran keempat dimasukkan tepung terigu, bekatul beras putih, dan ubi jalar ungu sesuai dengan masing-masing taraf perlakuan yaitu C0 (kontrol) hanya tepung terigu sebanyak 100 g, C1 dengan proporsi tepung terigu sebanyak 90 g, tepung ubi jalar ungu sebanyak 5 g, dan tepung ubi jalar ungu sebanyak 5 g, C2 dengan proporsi tepung terigu sebanyak 80 g, tepung ubi jalar ungu sebanyak 10 g, dan tepung ubi jalar ungu sebanyak 10 g, C3 dengan proporsi tepung terigu sebanyak 70 g, tepung ubi jalar ungu sebanyak 15 g, dan tepung ubi jalar ungu sebanyak 15 g, serta C4 dengan proporsi tepung terigu sebanyak 60 g, tepung ubi jalar ungu sebanyak 20 g, dan tepung ubi jalar ungu sebanyak 20 g. Diuleni adonan hingga kalis (Hati, dkk., 2020) . Adonan dicetak dan dipanggang pada suhu 150 °C selama 10 menit menggunakan api atas bawah, kemudian dipanggang lagi 100 °C selama 5 menit tidak menggunakan api (Asiyah, dkk., 2021).

3.5.2 Uji Organoleptik dengan Kriteria Hedonik

Variabel pengamatan untuk analisis uji organoleptik meliputi tekstur, aroma, warna, serta rasa terhadap produk *cookies* dari masing-masing perlakuan. Ditentukan produk yang paling disukai oleh panelis dengan menggunakan 20 panelis semi-terlatih yang mana skor penilaian yang diberikan berdasarkan kriteria uji hedonik dengan skala 1-5. Dalam uji yang dilakukan, para panelis diminta untuk mengamati, mematahkan serta mencicipi terlebih dahulu sampel *cookies* yang diberikan kemudian dimintai tanggapannya terhadap warna, tekstur, aroma, dan rasa dengan menggunakan skala 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral/suka, 4 = agak suka, serta 5 = sangat suka. Selanjutnya panelis diminta tanggapannya terhadap karakteristik tekstur dengan skala yang digunakan ialah 1 = sangat rapuh, 2 = rapuh, 3 = renyah, 4 = keras, 5 = sangat keras. Sementara itu untuk karakteristik warna digunakan skala 1 = coklat sangat pucat, 2 = coklat pucat, 3 = coklat, 4 = coklat gelap, serta 5 = coklat sangat gelap (Saputra, *et al.*, 2018).

3.5.3 Uji Warna menggunakan Metode Hunter

Prinsip kerja *color reader* yaitu system pemaparan warna dengan menggunakan system CIE dengan tiga reseptor warna yakni L, a, dan b Hunter. Cara kerja *color reader* yaitu ditempelkan alat tersebut pada sampel yang akan diuji intensitas warnanya. Dihidupkan *color reader* dengan cara menekan tombol power, kemudian ditekan tombol pengujian sampai berbunyi atau lampu menyala. Maka selanjutnya akan memunculkan dalam bentuk angka dengan system CIE $L^*a^*b^*$ untuk mengetahui spesifikasi warna yang kemudian diukur menggunakan

grafik untuk mengetahui spesifikasi warna (Adam dan Ongley, 1972). Skala warna CIELAB merupakan skala warna yang seragam, perbedaan antara titik-titik *plot* dalam ruang warna dapat disamakan untuk melihat suatu perbedaan yang direncanakan. Besaran CIE_L* untuk mendeskripsikan kecerahan warna, 0 untuk hitam dan L* untuk putih. Besaran CIE_a* merupakan deskripsi jenis warna hijau-merah, jika nilai a* negatif maka mengindikasikan warna hijau sedangkan jika nilai CIE_b* positif maka mengindikasikan warna merah. Besaran CIE_b* merupakan deskripsi jenis warna biru-kuning, jika nilai b* negatif maka mengindikasikan warna biru sedangkan jika nilai CIE_b* positif maka mengindikasikan warna kuning (Hunterlab, 2008). Pengukuran dilakukan sebanyak satu kali pengulangan dari satu titik sampel (Wardani, 2008).

3.5.4 Analisis Kadar Serat Kasar menggunakan Metode Asam-Basa

Kadar serat kasar dilakukan menggunakan prinsip hidrolisis asam kuat dan basa kuat. Sebelum pengukuran kadar serat kasar, diawali dengan disiapkan 2 gram sampel dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian ditambahkan 25 mL larutan H₂SO₄ 1,25% dan dididihkan selama 30 menit. Ditambahkan sebanyak 25 mL larutan NaOH 3,25% dan dididihkan kembali selama 30 menit. Dalam keadaan panas, larutan disaring menggunakan kertas saring yang telah ditimbang massanya. Dicuci endapan yang terdapat pada kertas saring dengan larutan H₂SO₄ 1,25% panas, air panas, serta etanol 96%. Selanjutnya, kertas saring yang masih terdapat endapan diangkat lalu dimasukkan ke dalam kotak timbang yang diketahui beratnya. Setelah itu, dikeringkan pada suhu 105 °C selama 1 jam dan didinginkan. Ditimbang kertas saring beserta endapan sampai bobot tetap, jika

kadar serat lebih besar dari 1% dikeringkan kembali hingga bobot menjadi tetap. Kemudian, kadar serat kasar dihitung dengan menggunakan persamaan 3.1 (Rahardjo, *et al.*, 2018):

$$\% \text{ Serat Kasar} = (W - W_1 / W_2) \times 100 \dots \dots \dots 3.1$$

Keterangan: W = bobot sampel dalam gram
 W1 = bobot abu dalam gram
 W2 = bobot endapan pada kertas saring dalam gram

3.5.5 Analisis Kadar Protein menggunakan Metode *Kjeldahl*

Tahapan awal pada analisis kadar protein *cookies* bekatul beras putih yaitu destruksi, sampel ditimbang sebanyak 0,1-0,5 gram dan dimasukkan ke dalam labu *Kjeldahl*. Selanjutnya dimasukkan HgO sebanyak 40 mg, K₂SO₄ sebanyak 1,9 mg, dan larutan H₂SO₄ sebanyak 2 mL. labu yang telah terisi tersebut diletakkan pada alat pemanas dengan suhu 430 °C di dalam ruang asam. Proses destruksi tersebut dilakukan hingga larutan menjadi bening (1 – 1,5 jam). Hasil didinginkan dan diencerkan dengan 10-20 mL aquades secara perlahan. Kemudian dilanjutkan dengan tahap destilasi, yaitu dimulai dengan dipindahkan sampel ke dalam labu destilasi. Dicuci dan dibilas labu *Kjeldahl* sebanyak 5-6 kali dengan aquades sebanyak 1-2 mL, lalu dipindahkan air cucian dan bilasan tersebut ke dalam labu destilasi. Diletakkan Erlenmeyer 125 mL berisi 5 mL larutan H₃BO₃ (asam borat) dan 2-4 tetes indikator (campuran 2 tetes metil merah 0,2% dalam alkohol dan 1 tetes metilen biru 0,2% dalam alkohol) sebelum destilasi dimulai. Bagian ujung kondensor harus terendam di bawah larutan H₃BO₃. Ditambahkan sampel hasil destruksi yang telah dipindahkan dengan 8-10 mL larutan NaOH-Na₂S₂O₃ (natrium tiosulfat). Setelah itu dilakukan destilasi sampai tertampung

kira-kira 15 mL destilat di dalam erlenmeyer. Dibilas tabung kondensor dengan aquades dan ditampung bilasannya dalam erlenmeyer yang sama. Diencerkan isi erlenmeyer sampai kira-kira 50 mL. Tahap terakhir dalam analisis ini yaitu proses titrasi. Titrasi dilakukan pada sampel yang telah didestilasi dengan meneteskan HCl 0,02 N dari buret. Titrasi dilakukan hingga warna larutan sampel berubah menjadi merah jambu dan dicatat volume HCl yang digunakan. Perhitungan kadar protein dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan 3.2 (AOAC, 2005):

$$\%N = \frac{(A-B) \times N_{HCl} \times 14}{\text{berat sampel}} \times 100 \dots\dots\dots 3.2$$

Kemudian hasil %N yang didapat dari persamaan 3.2 disubstitusikan ke dalam persamaan 3.3 berikut ini:

$$\text{Kadar protein} = \% N \times \text{Faktor Konversi} \dots\dots\dots 3.3$$

Keterangan: A = volume titrasi sampel dalam mL
 B = volume titrasi blanko dalam mL
 Faktor konversi = 6,25

3.5.6 Analisis Kadar Abu menggunakan Metode *Dry Ashing*

Analisis kadar abu *cookies* bekatul putih ditentukan dengan mengeringkan terlebih dahulu cawan yang akan digunakan selama 30 menit atau sampai didapatkan berat tetapnya dalam oven pada suhu 100-105 °C. Kemudian didinginkan menggunakan desikator selama 30 menit lalu ditimbang (B1). Sebanyak 5 gram sampel dimasukkan ke dalam cawan yang diketahui beratnya, lalu dibakar di atas Bunsen atau kompor listrik sampai tidak berasap. Setelah itu dimasukkan ke dalam tanur pengabuan dan dibakar pada suhu 400 °C sampai

didapat abu berwarna abu-abu atau beratnya tetap. Kemudian suhu tanur dinaikkan sampai 550 °C selama 20 jam. Sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (B2). Dihitung kadar abu menggunakan persamaan 3.4 (AOAC, 2005):

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{B2-B1}{\text{berat sampel}} \times 100 \dots\dots\dots 3.4$$

Keterangan: B1 = berat cawan kosong dalam gram
B2 = berat sampel akhir dalam gram

3.5.7 Analisis Kadar Air menggunakan Metode Gravimetri

Analisis kadar air *cookies* bekatul beras putih diawali dengan cawan yang akan digunakan dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 30 menit atau sampai didapatkan berat tetap. Kemudian, cawan didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Selanjutnya sampel ditimbang sebanyak 5 gram (B1) dalam cawan tersebut lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C sampai didapatkan berat tetap selama 16 jam. Sampel diidnginkan dalam desikator selama 30 menit, kemudian sampel ditimbang (B2) dan dihitung kadar airnya menggunakan persamaan 3.5 (AOAC, 2005):

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{B1-B2}{\text{berat sampel}} \times 100 \dots\dots\dots 3.5$$

Keterangan: B1 = berat cawan kosong dalam gram
B2 = berat sampel akhir dalam gram

3.5.8 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Uji aktivitas antioksidan *cookies* bekatul beras putih diawali dengan pembuatan ekstrak sampel yang diperoleh dari hasil homogenisasi selama 2 jam dari 10 mg *cookies* dalam 10 mL etanol pro analis. Dibuat larutan DPPH dengan cara ditimbang serbuk DPPH sebanyak 0,7885 mg dan dilarutkan dengan 10 mL etanol pro analis. Untuk membuat kurva standar, dibuat larutan sampel dengan variasi konsentrasi 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm, 120 ppm, 140 ppm, dan 160 ppm. Untuk pembuatan larutan sampel dengan konsentrasi 60 ppm diawali dengan diambil 0,3 mL larutan ekstrak sampel yang telah dihomogenisasi, kemudian ditandabatkan sampai 5 mL. Larutan sampel dengan konsentrasi 80 ppm dibuat dengan diambil 0,4 mL larutan ekstrak sampel yang telah dihomogenisasi, kemudian ditandabatkan sampai 5 mL. Larutan sampel dengan konsentrasi 100 ppm dibuat dengan diambil 0,5 mL larutan ekstrak sampel yang telah dihomogenisasi, kemudian ditandabatkan sampai 5 mL. Larutan sampel dengan konsentrasi 120 ppm dibuat dengan diambil 0,6 mL larutan ekstrak sampel yang telah dihomogenisasi, kemudian ditandabatkan sampai 5 mL. Larutan sampel dengan konsentrasi 140 ppm dibuat dengan diambil 0,7 mL larutan ekstrak sampel yang telah dihomogenisasi, kemudian ditandabatkan sampai 5 mL. Larutan sampel dengan konsentrasi 160 ppm dibuat dengan diambil 0,8 mL larutan ekstrak sampel yang telah dihomogenisasi, kemudian ditandabatkan sampai 5 mL.

Reaksi diawali dengan dibuat larutan kontrol yang terdiri dari penambahan 1 mL larutan DPPH (0,7885 mg dalam 10 mL etanol p.a) ke dalam 3 mL etanol. Setelah itu, divortex larutan selama 2 menit dan diinkubasi selama 30 menit pada

suhu 37 °C. Absorbansi reagen DPPH diukur dalam spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Dilanjutkan uji larutan pada masing-masing variasi konsentrasi dengan dari penambahan 1 mL larutan DPPH ke dalam 1 mL ekstrak sampel (60 ppm, 80 ppm, 100 ppm, 120 ppm, 140 ppm, dan 160 ppm) dan 3 mL etanol pro analis. Setelah itu, divortex masing-masing larutan selama 2 menit dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37 °C. Terakhir, dianalisis tiap larutan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis dengan cara dimasukkan tiap larutan ke dalam kuvet untuk diukur absorbansinya pada λ_{maks} (517 nm) yang diperoleh dari konsentrasi kontrol. Hasil dari uji tersebut dinyatakan dalam % pengurangan DPPH dengan menggunakan persamaan 3.6 (Souza, dkk., 2019):

$$\% \text{DPPH tereduksi} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100 \dots\dots\dots 3.6$$

Penentuan nilai IC₅₀ diperlukan data persen inhibisi dari pengujian yang telah dilakukan, kemudian dihitung dengan menggunakan persamaan 3.7

$$\% \text{inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100 \dots\dots\dots 3.6$$

Setelah diperoleh nilai %inhibisi dari masing-masing konsentrasi, kemudian diplotkan masing-masing konsentrasi sampel dan nilai %inhibisi pada sumbu x dan y dalam persamaan regresi linier $y = a + bx$. Persamaan regresi dengan konsentrasi sampel sebagai sumbu x dan nilai %inhibisi sebagai sumbu Y (Ibrahim, dkk., 2020).

3.5.9 Analisis Data

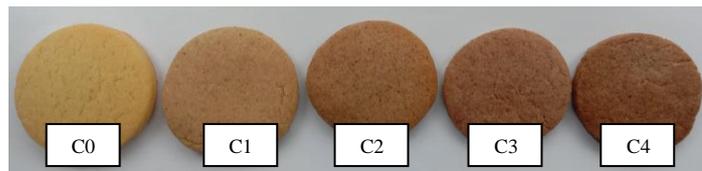
Data hasil uji dianalisis dengan perangkat pengolah data *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 23.0 untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh antar perlakuan dengan metode *One Way ANOVA* (*Analysis of Variance*) ($p < 0,05$). Apabila terdapat pengaruh, maka dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Sementara itu, hasil analisis uji aktivitas antioksidan dianalisis secara deskriptif dengan membaca kurva standar.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Uji Warna *Cookies* menggunakan Metode Hunter

Penelitian diawali dengan pembuatan *cookies* dengan variasi proporsi terhadap bahan bakunya yakni tepung terigu, bekatul beras putih, dan ubi jalar ungu. Hal tersebut dilakukan dalam rangka untuk mengetahui pengaruh nyata penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu terhadap karakteristik kimia dan aktivitas antioksidan pada *cookies* sampel yang diawali dengan pengujian warna pada *cookies*. Berikut adalah hasil produk *cookies* sampel:



Gambar 4.1 Hasil Produk *Cookies* dengan Penambahan Tepung Bekatul Beras Putih dan Ubi Jalar Ungu

Penilaian warna *cookies* perlu dilakukan secara objektif menggunakan *color reader* yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Uji warna *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu menggunakan metode hunter

Kode Sampel	Pengukuran Indeks Warna		
	L	a*	b*
C0	66,88	8,83	43,80
C1	51,47	13,11	42,05
C2	48,10	14,22	35,82
C3	47,24	15,27	35,94
C4	41,98	16,94	41,96

Keterangan: notasi L menunjukkan tingkat kecerahan *cookies*, notasi a* menunjukkan tingkat kemerahan *cookies*, dan notasi b* menunjukkan tingkat kekuningan *cookies*.

Hasil uji pada Tabel 4.1 menunjukkan tingkat kecerahan (L) *cookies* akibat perlakuan formulasi tambahan tepung bekatul beras putih serta ubi jalar ungu berkisar antara 41,98 – 66,88, dapat disimpulkan bahwa semakin meningkatnya penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu menyebabkan penurunan kecerahan *cookies*. Hal tersebut disebabkan karena pati memiliki sifat *birefrigent* yaitu granula pati yang memiliki sifat merefleksikan cahaya terpolarisasi sehingga pada saat dilihat di bawah mikroskop terlihat memiliki kristal-kristal putih.

Tingkat kemerahan (a^*) *cookies* akibat perlakuan formulasi tambahan tepung bekatul beras putih serta ubi jalar ungu berkisar antara 8,83 – 16,94. Peningkatan kemerahan *cookies* disebabkan karena semakin meningkatnya penambahan tepung bekatul beras putih serta ubi jalar ungu. Hal ini diduga karena terjadinya reaksi maillard dimana gula akan bereaksi dengan protein pada suhu pengovenan yang menghasilkan warna coklat pada permukaan produk.

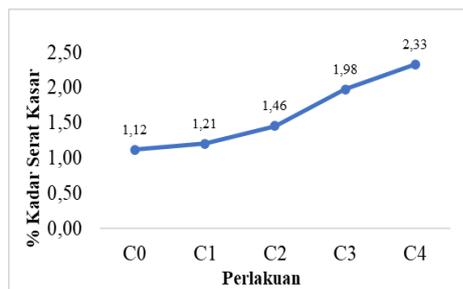
Tingkat kekuningan (b^*) *cookies* akibat perlakuan formulasi tambahan tepung bekatul beras putih serta ubi jalar ungu berkisar antara 35,82 – 43,80. Hasil pada Tabel 4.1 menunjukkan hasil yang fluktuatif dimana terjadi penurunan pada perlakuan C0 hingga C3 kemudian terjadi kenaikan kembali pada C4. Jika dibandingkan dengan *cookies* C0 yang memiliki nilai a^* sebesar 8,83 dan nilai b^* sebesar 43,80, maka warna dari *cookies* C0 lebih kuning daripada *cookies* C4. Hal tersebut dikarenakan nilai a^* dari *cookies* C4 yang lebih besar dibandingkan dengan *cookies* C0 yakni sebesar 16,94 dan nilai b^* sebesar 41,96, maka dapat diasumsikan bahwa warna *cookies* C4 cenderung ke arah coklat. Semakin meningkatnya penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu maka

menyebabkan penurunan tingkat kekuningan *cookies*. Hal ini dikarenakan tepung bekatul beras putih memiliki kandungan lisin yang cukup tinggi. Senyawa lisin pada umumnya mengandung protein yang akan menyebabkan warna coklat pada produk. Selain itu juga adanya reaksi maillard yang terjadi pada saat pemanggangan menyebabkan peningkatan warna coklat yang ditandai dengan peningkatan kemerahan warna dan penurunan kekuningan warna pada produk.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kalbarwati, (2021) bahwa dengan ditambahkan tepung ubi jalar ungu maka akan menurunkan tingkat kecerahan *cookies* yakni dalam skala 67,84 – 35,06 dan tingkat kekuningan *cookies* yaitu dalam skala 26,62 – 2,16. Berbanding dengan tingkat L dan b* *cookies*, tingkat kemerahan *cookies* (a*) mengalami peningkatan seiring bertambahnya komposisi tepung ubi jalar ungu dengan skala 8,39 – 15,48.

4.2 Hasil Uji Kadar Serat *Cookies* menggunakan Metode Asam-Basa

Serat pangan merupakan salah satu bagian dari tanaman yang dapat dikonsumsi atau karbohidrat analog yang memiliki sifat resisten terhadap proses pencernaan dan adsorpsi di dalam usus halus dengan fermentasi lengkap atau parsial di dalam usus besar. Oleh sebab itu, maka perlu diperhatikan kandungan serat dalam suatu produk makanan. Kandungan serat maksimal yang baik bagi tubuh manusia berdasarkan SNI yaitu sebesar 1,5%. Adapun hasil uji kadar serat *cookies* pada penelitian ini dapat dilihat pada Grafik 4.1.



Grafik 4. 1 Hasil Uji kadar serat *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu

Berdasarkan hasil Grafik 4.1 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar serat seiring bertambahnya proporsi tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu pada produk *cookies*. Selain itu, hasil dari uji *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa substitusi tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu berpengaruh nyata ($0,001 < 0,05$) terhadap kadar serat pangan *cookies*, sehingga dilakukan uji lanjut yakni uji *Duncan* yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Uji Duncan kadar serat *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu

Nama Sampel	% Kadar Serat
C0	1,20 ^d
C1	1,61 ^c
C2	1,86 ^{bc}
C3	2,04 ^{ab}
C4	2,37 ^a

Keterangan: perbedaan notasi menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap % kadar serat *cookies*

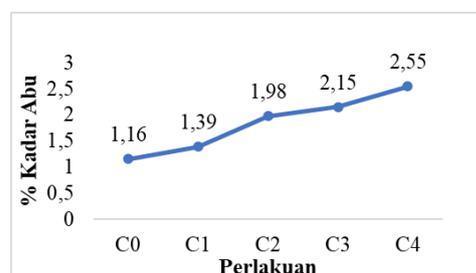
Hasil notasi yang berbeda menunjukkan bahwa *cookies* pada perlakuan C1, C2, C3, dan C4 berbeda nyata terhadap kontrol (C0). Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh proses pembuatan dan penambahan tepung bekatul beras putih serta ubi jalar ungu. Semakin banyak substitusi kedua jenis tepung tersebut maka nilai kadar pangan *cookies* tersebut meningkat. Hal tersebut diduga karena tepung bekatul beras putih memiliki kandungan serat pangan total yang lebih besar yakni

25,3% jika dibandingkan dengan kadar serat dari tepung terigu protein sedang yang hanya sebesar 2,07%. Selain itu, ubi jalar ungu juga memiliki kandungan serat yang lebih tinggi yakni sebesar 4,45%.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Aprillia, dkk., (2018) bahwa penambahan tepung bekatul beras putih pada *cookies* sebanding dengan meningkatnya kadar serat pada produk hasil. Hasil kadar serat *cookies* yang cukup tinggi juga diperkuat dengan adanya penelitian Tejosaputro, dkk., (2017) yang membuat sediaan *flakes* ubi jalar ungu bahwa seiring bertambahnya konsentrasi ubi jalar ungu maka meningkatkan kadar serat produk hasil. Kandungan serat maksimal yang baik bagi tubuh manusia berdasarkan SNI yaitu sebesar 1,5%, maka dapat disimpulkan bahwa *cookies* dengan perlakuan C0 sampai dengan C2 merupakan hasil terbaik pada uji kadar serat penelitian ini karena telah memenuhi standar kadar serat pangan SNI.

4.3 Hasil Uji Kadar Abu *Cookies* menggunakan Metode *Dry Ashing*

Kadar abu *cookies* yang baik dikonsumsi oleh manusia berdasarkan SNI yaitu maksimal sebesar 1,5%. Hasil dari uji kadar abu *cookies* dengan penambahan bekatul beras putih dan ubi jalar ungu dapat dilihat pada Grafik 4.2.



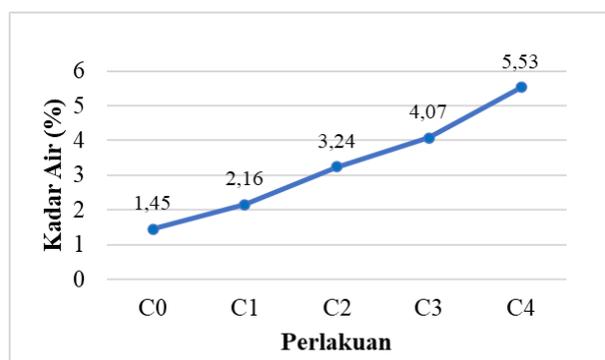
Grafik 4. 2 Hasil Uji kadar abu *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu

Berdasarkan hasil Grafik 4.2 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar abu seiring bertambahnya proporsi tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu pada produk *cookies*. Selain itu, hasil dari uji *One Way* ANOVA menunjukkan bahwa substitusi tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu tidak berpengaruh nyata ($0,581 < 0,05$) terhadap kadar serat pangan *cookies*, sehingga tidak diperlukan uji lanjut. Tingginya kadar abu pada *cookies* diduga karena pengaruh dari penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar yang terdapat kandungan mineral di dalamnya. Peningkatan kadar abu juga dapat disebabkan karena suhu dan waktu yang digunakan pada saat proses pembuatan produk yang dapat mempengaruhi kualitas mutu *cookies*. Dugaan lainnya yakni dapat disebabkan pada saat proses pengabuan sampel kemungkinan terjadi oksidasi zat organik yang kurang sempurna, sehingga kadar abu yang diperoleh cukup tinggi.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Aprillia, dkk., (2018) bahwa penambahan tepung bekatul beras putih pada *cookies* sebanding dengan meningkatnya kadar abu pada produk hasil. Hasil kadar abu *cookies* yang cukup tinggi juga diperkuat dengan adanya penelitian Hernawati, dkk., (2022) yang membuat sediaan *cookies* ubi jalar ungu bahwa seiring bertambahnya konsentrasi ubi jalar ungu maka meningkatkan kadar abu produk hasil. Kadar abu maksimal yang baik bagi tubuh manusia berdasarkan SNI yaitu sebesar 1,5%, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan C0 dan C1 merupakan hasil terbaik pada uji kadar abu pada penelitian yang telah dilakukan karena telah memenuhi standar kadar abu pangan SNI.

4.4 Hasil Uji Kadar Air *Cookies* menggunakan Metode Gravimetri

Kadar air *cookies* yang baik dikonsumsi oleh manusia berdasarkan SNI yaitu maksimal sebesar 5%. Hasil dari uji kadar air *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu dapat dilihat pada Grafik 4.3.



Grafik 4. 3 Hasil Uji kadar air cookies dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu

Berdasarkan hasil Grafik 4.3 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar air seiring bertambahnya proporsi tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu pada produk *cookies*. Selain itu, hasil dari uji *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa substitusi tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu berpengaruh nyata ($0,034 < 0,05$) terhadap kadar air pangan *cookies*, sehingga dilakukan uji lanjut yakni uji *Duncan* yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Duncan kadar air *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu

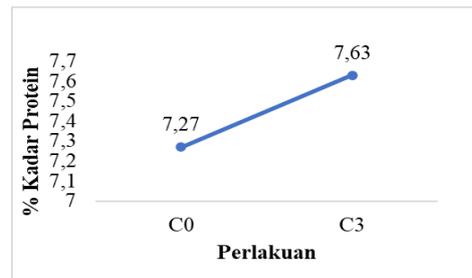
Nama Sampel	% Kadar Air
C0	2,78 ^c
C1	3,25 ^{bc}
C2	4,81 ^{ab}
C3	5,05 ^a
C4	5,31 ^a

Keterangan: perbedaan notasi menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap % kadar serat *cookies*

Hasil notasi yang berbeda menunjukkan bahwa *cookies* pada perlakuan C2, C3, dan C4 berbeda nyata terhadap kontrol (C0), sedangkan *cookies* dengan perlakuan C1 tidak berbeda nyata terhadap kontrol (C0). Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh semakin banyaknya substitusi kedua jenis tepung tersebut, maka nilai kadar air *cookies* juga meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Aprillia, dkk., (2018) bahwa penambahan tepung bekatul beras putih pada *cookies* sebanding dengan meningkatnya kadar air pada produk hasil. Hasil kadar air *cookies* yang cukup tinggi juga diperkuat dengan adanya penelitian Hernawati, dkk., (2022) yang membuat sediaan *cookies* ubi jalar ungu bahwa seiring bertambahnya konsentrasi ubi jalar ungu maka meningkatkan kadar air produk hasil. Kadar air maksimal yang baik bagi tubuh manusia berdasarkan SNI yaitu sebesar 5%, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan C0 hingga C3 merupakan hasil terbaik pada uji kadar air pada penelitian yang telah dilakukan karena telah memenuhi standar kadar air pangan SNI.

4.5 Hasil Uji Kadar Protein *Cookies* menggunakan Metode *Kjeldahl*

Kadar protein *cookies* yang baik dikonsumsi oleh manusia berdasarkan SNI yaitu minimum sebesar 5%. Hasil dari uji kadar protein *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu dapat dilihat pada Grafik 4.4.



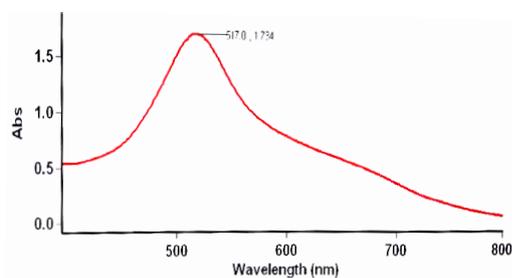
Grafik 4. 4 Hasil Uji kadar protein *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu

Berdasarkan hasil Grafik 4.4 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar protein seiring bertambahnya proporsi tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu pada produk *cookies*. Hal ini menunjukkan bahwa kadar protein *cookies* telah memenuhi syarat yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu nilai minimum kadar protein produk pangan adalah 5%, sedangkan hasil uji menunjukkan kadar protein pada *cookies* perlakuan C3 sebesar 7,63%. Semakin banyak substitusi kedua jenis tepung tersebut maka nilai kadar protein *cookies* sampel meningkat. Hal tersebut diduga karena tepung bekatul beras putih memiliki kandungan protein yang lebih besar yakni 12-15% jika dibandingkan dengan kadar protein dari tepung terigu protein sedang yang hanya sebesar 8%. Selain itu, terdapat faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar protein terhadap *cookies* seperti penambahan kuning telur, margarin, serta susu bubuk.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Aprillia, dkk., (2018) bahwa penambahan tepung bekatul beras putih pada *cookies* sebanding dengan meningkatnya kadar protein pada produk hasil. Hasil kadar protein *cookies* yang cukup tinggi juga diperkuat dengan adanya penelitian Hernawati, dkk., (2022) yang membuat sediaan *cookies* ubi jalar ungu bahwa seiring bertambahnya konsentrasi ubi jalar ungu maka meningkatkan kadar protein *cookies*.

4.6 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan *Cookies* menggunakan Metode DPPH

Uji aktivitas antioksidan *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu dilakukan menggunakan metode DPPH. Pada penelitian yang telah dilakukan digunakan asam askorbat sebagai pembanding dengan variasi konsentrasi 60, 80, 100, 120, 140, dan 160 ppm yang kemudian direaksikan dengan radikal bebas DPPH dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum sebesar 517 nm yang dapat dilihat pada Gambar 4.2 serta hasil dari uji aktivitas antioksidan *cookies* campuran tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu ditunjukkan pada Tabel 4.4.



Gambar 4.2 Panjang gelombang maksimal DPPH

Tabel 4. 4 Nilai IC₅₀ *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu serta asam askorbat

Nama Sampel	IC ₅₀ (ppm)	Keterangan
C0	792,83	Lemah
C1	252,79	Lemah
C2	233,52	Lemah
C3	75,92	Kuat
C4	60,08	Kuat
Asam Askorbat	38,43	Sangat Kuat

Keterangan: Semakin ke bawah menunjukkan bahwa nilai antioksidan sampel semakin kuat

Berdasarkan hasil pengukuran uji tersebut, bila dibandingkan dengan asam askorbat maka dapat diketahui bahwa *cookies* perlakuan C0 (kontrol) hingga C2

memiliki aktivitas antioksidan yang terbilang lemah, sedangkan *cookies* dengan perlakuan C3 dan C4 memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh pada perlakuan C4 yakni *cookies* dengan perlakuan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu masing-masing sebanyak 20 gram dengan nilai IC_{50} sebesar 60,08 ppm. Hal ini diduga karena penggunaan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu yang lebih banyak jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Toripah, dkk., (2014) yang menyatakan bahwa ubi jalar ungu mengandung pigmen antosianin yang tinggi. Senyawa tersebut merupakan senyawa yang berperan sebagai penangkal radikal bebas (antioksidan). Selain itu, penambahan bekatul beras putih juga mempengaruhi nilai aktivitas antioksidan karena kandungan antosianin di dalamnya. Laokulhilok, dkk., (2011) menyatakan bahwa bekatul beras putih mengandung senyawa antioksidan yang larut dengan minyak, seperti α -tokoferol (35,9%) dan γ -orizanol (62,9%), serta terdapat asam fenolik yaitu tanin yang hampir seluruhnya berada dalam bentuk bebas.

Cookies dengan perlakuan C2 dan C3 mengalami penurunan nilai IC_{50} yang cukup jauh, hal tersebut diasumsikan karena komposisi tepung terigu yang berkurang diikuti dengan adanya penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu yang semakin banyak. Hal tersebut disebabkan karena senyawa fenol yang terdapat dalam bekatul beras putih dan ubi jalar ungu berperan penting terhadap aktivitas antioksidan, fenol akan menstabilkan radikal bebas DPPH dengan mendonorkan elektron hidrogennya. Semakin banyak penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu maka semakin tinggi pula senyawa fenoliknya. Oleh sebab itu, dapat dikatakan bahwa semakin tinggi senyawa

fenolik maka semakin banyak radikal bebas yang bereaksi sehingga konsentrasi radikal bebas menurun dan aktivitas antioksidan semakin tinggi.

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan sesuai dengan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh Hernawati,dkk., (2022) yang menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung ubi jalar ungu maka semakin tinggi nilai aktivitas antioksidan produk yang akan dihasilkan, dimana pada penelitian tersebut produk *cookies* dengan formula F₃K₁ dengan substitusi pasta ubi jalar ungu lebih banyak dari F₁K₃ memiliki nilai IC₅₀ yang lebih besar yaitu 66 ppm dibandingkan dengan formula F₁K₃ yang hanya bernilai 257 ppm.

4.7 Hasil Uji Organoleptik *Cookies* menggunakan Metode Hedonik

4.7.1 Hasil Uji Warna *Cookies* Berdasarkan Metode Hedonik

Penilaian warna *cookies* dengan metode hedonik pada penelitian ini berdasarkan nilai subjektif yang ditangkap oleh indera pengelihatannya para panelis dan didapatkan hasil pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Uji warna *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu menggunakan metode hedonik

Nama Sample	Nilai Rerata Hasil Uji Warna <i>Cookies</i>
C0	1,3
C1	2,2
C2	3,2
C3	3,6
C4	5

Berdasarkan hasil Tabel 4.5 jika dihubungkan dengan parameter skor nilai uji organoleptik maka dapat disimpulkan bahwa *cookies* dengan perlakuan C0 memiliki warna coklat sangat pucat, C1 memiliki warna coklat pucat, C2 dan C3

memiliki warna coklat, dan C4 memiliki warna coklat sangat gelap. Perbedaan warna *cookies* tersebut disebabkan oleh adanya penambahan tepung bekatul beras putih yang berwarna coklat muda atau *cream* dan tepung ubi jalar ungu yang berwarna ungu sehingga memungkinkan mempengaruhi warna *cookies* yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Arnisam dan Rahmawati, (2013), yaitu semakin banyak penambahan bekatul pada pembuatan *cookies* maka semakin gelap warna *cookies* yang dihasilkan. Hal ini mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap *cookies* dimana *cookies* yang berwarna gelap cenderung kurang disukai oleh panelis karena tampilannya yang kurang menarik.

4.7.2 Hasil Uji Rasa *Cookies* Berdasarkan Metode Hedonik

Penilaian rasa *cookies* dengan metode hedonik pada penelitian ini berdasarkan nilai subjektif yang ditangkap oleh indera perasa para panelis dan didapatkan hasil pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Uji rasa *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu menggunakan metode hedonik

Nama Sample	Nilai Rerata Hasil Uji Rasa <i>Cookies</i>
C0	3
C1	3,5
C2	3
C3	3,3
C4	2,9

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.6 jika dihubungkan dengan parameter skor nilai uji organoleptik, maka dapat disimpulkan bahwa *cookies* dengan perlakuan C1 merupakan *cookies* yang paling disukai oleh para panelis dengan nilai rata-rata terbesar yaitu 3,5. *Cookies* dengan perlakuan C1 merupakan formula dengan

penambahan 5 gram tepung bekatul beras putih dan 5 gram tepung ubi jalar ungu. Hal ini kemungkinan disebabkan karena *cookies* dengan penambahan bekatul yang lebih banyak (C2, C3, dan C4) lebih terasa rasa khas dari bekatul yang kurang enak dan agak pahit karena kandungan utamanya merupakan karbohidrat dan serat. Semakin banyak jumlah tepung bekatul yang ditambahkan, maka semakin berkurang pula nilai rasa kesukaan terhadap *cookies* tersebut dan sebaliknya. Oleh karena itu perlu ditambahkan rasa lain agar dapat menutupi rasa pahit yang dihasilkan oleh bekatul pangan, yakni tepung ubi jalar ungu.

Pada hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pada perlakuan C2 (80 g: 10 g: 10 g) dan C3 (70 g: 15 g: 15 g) masih disukai oleh para panelis yang kemungkinan disebabkan dengan adanya penambahan tepung ubi jalar ungu yang lebih banyak. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Martins, dkk., (2014) yang menyatakan bahwa *cookies* dengan substitusi 125 gram tepung ubi jalar ungu lebih disukai daripada *cookies* dengan substitusi tepung terigu 75 gram karena rasanya yang cenderung manis.

4.7.3 Hasil Uji Aroma *Cookies* Berdasarkan Metode Hedonik

Penilaian aroma *cookies* dengan metode hedonik pada penelitian ini berdasarkan nilai subjektif yang ditangkap oleh indera penciuman para panelis dan didapatkan hasil pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil Uji aroma *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu menggunakan metode hedonik

Nama Sample	Nilai Rerata Hasil Uji Aroma Cookies
C0	3,7
C1	3,3
C2	3
C3	3
C4	3

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.7 jika dibandingkan dengan parameter skor nilai uji hedonik, hasil dari rerata tiap perlakuan *cookies* masih dalam skor 3. Oleh karena itu dapat diasumsikan bahwa setiap perlakuan *cookies* aromanya disukai oleh para panelis. Hal tersebut disebabkan karena adanya bahan tambahan lain yang terdapat pada formula *cookies*, yaitu margarin dan vanili bubuk. Margarin serta vanili bubuk memiliki aroma khas yang sangat wangi dan gurih sehingga cocok untuk dijadikan bahan tambahan pada produk *cookies* yang akan dihasilkan. Selain itu, tepung ubi jalar ungu juga berperan dalam meningkatkan aroma sedap dari *cookies* yang dapat menggugah selera. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Pratiwi, dkk., (2016) bahwa *cookies* dengan formula penambahan 14,5 gram tepung ubi jalar ungu lebih banyak disukai daripada *cookies* dengan formula penambahan 12,7 dan 10,9 gram tepung ubi jalar ungu.

4.7.4 Hasil Uji Tekstur Cookies Berdasarkan Metode Hedonik

Penilaian aroma *cookies* dengan metode hedonik pada penelitian ini berdasarkan nilai subjektif yang ditangkap oleh indera perasa para panelis dan didapatkan hasil pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Hasil Uji tekstur cookies dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu menggunakan metode hedonik

Nama Sample	Nilai Rerata Hasil Uji Tekstur <i>Cookies</i>
C0	4
C1	4
C2	3
C3	3
C4	3

Berdasarkan hasil Tabel 4.8, maka dapat diketahui bahwa pada perlakuan C2, C3, dan C4 berbeda terhadap kontrol. Jika dihubungkan dengan parameter skor nilai uji organoleptik maka dapat disimpulkan bahwa *cookies* dengan perlakuan C0 dan C1 memiliki tekstur keras, sedangkan *cookies* dengan perlakuan C2, C3, dan C4 memiliki tekstur renyah. Perbedaan tekstur *cookies* tersebut disebabkan adanya penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu yang memiliki kadar air cukup tinggi. Kadar air pada bahan yang digunakan dapat mempengaruhi tekstur dari *cookies* yang dihasilkan, semakin tinggi kadar air yang terkandung dalam bahan dasar pembuatan *cookies* maka akan semakin renyah produk yang dihasilkan begitupun sebaliknya. Hal tersebut dikarenakan semakin banyak air yang diupkan pada saat pemanggangan, maka akan semakin banyak terbentuk rongga-rongga udara sehingga produk *cookies* yang dihasilkan semakin renyah.

Selain itu, lemak yang terkandung pada margarin juga mempengaruhi pengerutan dan keempukan produk ketika pada saat proses pemanggangan sehingga mencegah pengembangan protein yang berlebihan. Penggunaan kuning telur juga mempengaruhi tekstur dari *cookies*, yaitu dengan menggunakan kuning telur saja dalam pembuatan *cookies* akan menghasilkan *cookies* yang lebih empuk

daripada memakai keseluruhan bagian telur. Hal tersebut disebabkan adanya kandungan lesitin pada kuning telur yang berfungsi sebagai pengemulsi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Mulyani, dkk., (2015) yaitu semakin banyak substitusi margarin pada *cookies* bekatul maka tekstur *cookies* semakin renyah. Selain itu, telah dijelaskan pula bahwa *cookies* dengan penambahan margarin sebanyak 95% lebih disukai oleh para panelis dibandingkan dengan *cookies* dengan penambahan 75% margarin.

4.8 Penelitian Bekatul Beras Putih dan Ubi Jalar Ungu dalam Perspektif Islam

Pada hakikatnya, di dalam Al-Qur'an telah dijelaskan bahwa segala sesuatu di muka bumi diciptakan oleh Allah Swt. tidak ada yang sia-sia. Seperti firman Allah Swt. dalam surat Ali-Imran (3) ayat 190 – 191 yang berbunyi:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ۗ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ قَاتِلْنَا عَذَابَ النَّارِ.

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal (190). (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka (191).”

Syaikh Imam al-Qurthubi (2008) menafsirkan bahwa pada surat Ali-Imran ayat 190 Allah Swt. memerintahkan untuk melihat, merenung, serta mengambil kesimpulan pada tanda-tanda ke-Tuhanan. Beberapa hal tersebut tidak mungkin ada kecuali diciptakan oleh Yang Maha Hidup, Maha Suci, Maha Menyelamatkan, dan Maha Kaya yang tidak membutuhkan suatu apapun yang ada

di alam semesta ini. Sehingga ketika seorang hamba-Nya meyakini hal tersebut, maka keimanannya disandarkan atas keyakinan yang benar dan bukan hanya sekedar ikut-ikutan. Prof. Dr. HAMKA (Haji Abdul Malik Abdul Karim) dalam bukunya yang berjudul Tafsir Al-Azhar (2008) menambahkan bahwa semua hal tersebut menjadi tanda bagi orang yang berpikir bahwa tidaklah semua ini terjadi dengan sendirinya. Kesempurnaan ciptaan-Nya menjadikan tanda Mulia belaka, semua hamba-Nya akan dipesona oleh keteraturan alam semesta yang luar biasa. Terasa kecil dihadapan keajaiban alam, alam pun terasa kecil dihadapan kebesaran penciptanya. Oleh sebab itu pada akhirnya tiada arti diri, tiada arti alam, yang ada hanyalah Allah Swt. sehingga sebagai manusia biasa selayaknya menumbuhkan jiwa *ulul-albab* yang memiliki intisari, pikiran, serta biji akal (potensi) yang jika ditanam dengan baik akan tumbuh dengan baik pula.

Pada Surat Ali-Imran ayat 191 Allah Swt. menyebutkan tiga keadaan yang sering dilakukan oleh manusia pada tiap waktunya, dimana dikatakan bahwa Rasulullah Saw. selalu berdzikir kepada Allah dalam setiap keadaannya. Para ulama berpendapat dzikir dalam konteks tersebut diartikan dengan shalat. Kewajiban shalat dilakukan dengan berdiri namun apabila tidak sanggup dapat dilakukan dengan duduk, dan berbaring ketika tidak kuasa untuk duduk. Pada ayat ini juga dijelaskan sebagian dari ciri-ciri siapa yang dinamai *ulul-albab* yaitu merupakan hamba Allah Swt. baik laki-laki atau perempuan yang terus-menerus mengingat Allah Swt. dengan ucapan atau hati dalam seluruh situasi dan kondisi apapun. Obyek dzikir adalah Allah Swt., sedangkan obyek pikiran adalah seluruh makhluk ciptaan-Nya. Akal diberi sebuah kebebasan seluas-luasnya untuk

memikirkan fenomena alam dan terdapat keterbatasan dalam memikirkan dzat Allah.

Berdasarkan penafsiran Surat Ali-Imran ayat 190-191 oleh Syaikh Imam al-Qurthubi (2008) dan HAMKA (2008) didapat kesimpulan bahwa sebagai umat muslim harus berpikir secara *ulul-albab*, yakni dengan cara memanfaatkan segala ciptaan yang telah disediakan oleh Allah Swt. pada alam semesta ini. Salah satunya yakni bekatul yang merupakan hasil samping dari penggilingan beras putih yang biasanya hanya dijadikan pakan ternak atau hanya dibuang begitu saja karena dianggap sebagai limbah. Allah Swt. memberikan karunia kepada hamba-Nya berupa nikmat dengan menciptakan alam semesta beserta seluruh isinya salah satunya tumbuh-tumbuhan sebagai tanda kekuasaan-Nya agar manusia dapat merenung dan berfikir. Sungguh kebesaran Allah Swt. yang menciptakan segala sesuatu di alam ini tidaklah sia-sia, tetapi dengan penuh kebenaran dan bermanfaat bagi kehidupan hamba-Nya. Sebagaimana firman-Nya dalam QS. Az-Zumar ayat 21:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ
ثُمَّ يَهْبِجُ فَتَرِبُهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا لِأُولِي الْأَلْبَابِ ؕ

“Apakah engkau tidak memperhatikan, bahwa Allah menurunkan air dari langit, lalu diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi, kemudian dengan air itu ditumbuhkan-Nya tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, kemudian menjadi kering, lalu engkau melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sungguh, pada yang demikian itu terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal sehat.”

Berdasarkan tafsir jalalain, ayat tersebut mengandung makna bahwa Allah Swt. telah menegaskan kepada umat manusia bahwa air dari langit diturunkan oleh Allah Swt. dengan memasukkan air tersebut ke tempat-tempat yang dapat

menjadi sumber air, kemudian ditumbuhkan-Nya dengan tanaman bermacam-macam warna. Lalu tanaman tersebut menjadi layu dan kering kemudian dijadikan-Nya hancur berderai dan rontok. Sesungguhnya pada hal demikian itu terdapat pelajaran serta peringatan bagi orang-orang yang mau mengambil pembelajaran darinya untuk menyimpulkan keesaan dan kekuasaan Allah Swt.

Tumbuh-tumbuhan yang Allah Swt. ciptakan di alam akan memberikan manfaat bagi manusia yang berfikir, bahkan tumbuhan yang sudah dimanfaatkan (padi) dan menghasilkan hasil samping berupa limbah dapat dimanfaatkan kembali untuk kemaslahatan manusia. Seperti yang telah dilakukan dalam penelitian ini yang menggunakan bekatul hasil samping penggilingan padi dengan beberapa proses pengujian, sehingga memberikan manfaat bagi orang-orang yang berusaha dan mau mempelajari segala ciptaan Allah Swt. (*mu'amalah ma Allah*). Bekatul memiliki potensi cukup besar apabila dimanfaatkan secara optimal, bekatul yang merupakan hasil samping atau limbah juga dapat ditingkatkan manfaatnya sebagai bahan lain yang lebih bermanfaat dan memiliki nilai ekonomis di kalangan masyarakat. Hal tersebut menjadi tantangan tersendiri bagi pengembangan bekatul mengingat potensinya terhadap kesehatan yang begitu menjanjikan. Bekatul mempunyai rasa yang kurang disukai oleh masyarakat, hal ini menyebabkan bekatul memiliki nilai ekonomis yang rendah. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan untuk meningkatkan daya terima masyarakat terhadap bekatul. Salah satu caranya yaitu mengolah bekatul menjadi *cookies* dengan menambahkan bahan lainnya yaitu tepung ubi jalar ungu dalam pembuatannya.

Pemanfaatan bekatul serta ubi jalar ungu bagi manusia yaitu dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan makanan ringan yang dapat

meningkatkan nilai gizi produk, memperbaiki tampilan warna, menciptakan cita rasa yang lebih enak, serta akan memberikan pengaruh fisiologis yang baik bagi tubuh. Fungsi fisiologis yang diharapkan dari makanan fungsional seperti *cookies* bekatul beras putih adalah meningkatkan mekanisme pertahanan tubuh, menjaga kondisi fisik dan mental, membantu memulihkan kondisi tubuh setelah sakit (*recovery*), memperlambat proses penuaan (*anti-aging*), serta mencegah timbulnya penyakit *degenerative* (penyakit yang merusak jaringan dalam tubuh) contohnya kanker, kardiovaskuler dan jantung coroner, pencernaan/usus, osteoporosis, dan diabetes. Sebagaimana hasil dari penelitian yang telah dilakukan bahwa *cookies* campuran tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu memiliki nilai IC_{50} sebesar 792,83 hingga 60,08 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bekatul beras putih dan ubi jalar ungu berpotensi memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, sehingga baik untuk dikonsumsi jika diolah terlebih dahulu. Selain bermanfaat bagi tubuh, pengolahan bekatul beras putih dan ubi jalar ungu menjadi *cookies* juga dapat meningkatkan nilai ekonomis dari kedua bahan baku tersebut sehingga dapat pula membantu ekonomi masyarakat dengan menjual produk yang dihasilkan (*mu'amalah ma'a an-nas*).

Selain bermanfaat bagi manusia, manfaat lain dari diolahnya tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu menjadi *cookies* siap konsumsi juga bermanfaat bagi alam yakni berkurangnya limbah buangan hasil sisa panen tumbuhan yang menumpuk sehingga dapat mencemari alam bila tidak diolah dengan baik dan benar (*mu'amalah ma'a al-alam*). Oleh karena itu, pengolahan bekatul beras putih dan ubi jalar ungu menjadi *cookies* tepat untuk dilakukan

karena dapat mengurangi limbah di alam serta sebagai makanan fungsional yang baik bagi tubuh manusia.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Karakteristik kimia *cookies* dengan penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu sebanding dengan bertambahnya formula penambahan kedua jenis tepung tersebut. Semakin banyak penambahan tepung bekatul beras putih dan ubi jalar ungu, maka semakin meningkat pula nilai karakteristik kimianya.
2. Hasil analisis aktivitas antioksidan terbaik yakni pada perlakuan C3 dengan nilai IC_{50} sebesar 75,92 ppm yang termasuk dalam kategori aktivitas antioksidan kuat.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan bahwa:

1. Perlu dilakukan uji kadar lemak dan kadar karbohidrat *cookies*.
2. Teliti dan fokus pada saat percobaan berlangsung agar mendapatkan hasil yang baik dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprillia, I., Ery P., Dewi L. 2018. *Pengaruh Konsentrasi Tepung Bekatul Beras Putih (Oryza sativa L.) dalam Pembuatan Cookies*. Semarang: Universitas Semarang.
- Arnizam, Rachmawatii, dan Rosi Novita. 2013. Daya Terima dan Mutu Gizi Cookies Bekatul. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Nasuwakes*. Vol. 6 (2).
- Asiyah, Syarifah Nur, Elsa A. P., Ratri, A. N., Nurul, H. F., Nelfiyanti, dan Athiek, S. R. 2021. The Effect of Oven Time on Physical Characteristics Of Cookies From Composite Flour (Rice, Bran, Mocaf, Corn). *Journal UMGESHIC*. Vol. 1 (1).
- Association of Official Analytical Chemist [AOAC]. 2005. *Official Methods of Analysis (18 Edn)*. USA: Association of Official Analytical Chemist Inc.
- Badan Standarisasi Nasional - 1992 - Biskuit - 2973 - Badan Standarisasi Nasional - Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional - 2011 - Biskuit - 2973 - Badan Standarisasi Nasional - Jakarta.
- Budijanto S., Sukarno, dan Kusbiantoro B. 2010. *Inaktivasi Enzim Lipase untuk Stabilisasi Bekatul (Maksimum FFA 5%) 4 Varietas Padi sebagai Bahan Ingredien Pangan Fungsional yang Dapat Disimpan 6 Bulan*. Laporan Hasil Penelitian KKP3T, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Calpe C. 2006. Rice International Commodity Profile. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*.
- Chadijah, sitti. 2012. *Dasar-dasar Kimia Analitik* Makasar: Alauddin University Press.
- Gandjar I., dan Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gul K, Yousuf B, Singh AK, Singh P, Wani AA. 2015. Rice bran: Nutritional values and its emerging potential for development of functional food. *Bioact Carbohydrates Diet Fibre*. Vol. 6 (1).
- Haji Abdul Malik Abdul Karim Amrullah (HAMKA). 2008. *Tafsir Al-Azhar Juz 4*. Jakarta: Pustaka Panjimas. hlm. 195-196.
- Hani, R. C., Milanda, T. 2007. Manfaat Antioksidan pada Tanaman Buah di Indonesia. *Farmaka*. Vol. 14. No. 1.
- Hati, Intan Permata, Bhakti E. S., dan Valentinus P. B. 2020. Optimasi Penambahan Tepung Komposit Terigu, Bekatul, dan Kacang Merah Terhadap Kualitas Kimia *Cookies*. *Journal of Nutrition College*, Vol. 9(2). Hal. 100-105.

- Henderson A.J., Ollila C.A., Kumar A., Borreses E.C., Raina K., Agarwal R., Ryan E.P. 2012. Chemopreventive Properties of Dietary Rice Bran: Current Status and Future Prospects. *Advances in Nutrition*. Vol. 3.
- Hendrayati, Manjilala, dan Feni Islamiati. 2019. Substitusi Bekatul pada Pembuatan Biskuit Terhadap Peningkatan Kadar Serat Sebagai Jajanan Tinggi Serat. *Jurnal Media Gizi Pangan*, Vol. 26(2).
- Hernawati. 2022. Analisis Aktivitas Antioksidan, Uji Organoleptik, Kandungan Gizi *Cookies* dengan Penambahan Pasta Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) dan Tepung Oat (*Avena sativa*). *Skripsi*. Prodi Terapan Gizi. Samarinda: Politeknik Kesehatan Kalimantan Timur.
- Issara U, Rawdkuen S. 2016. Rice Bran: A potential of main ingredient in healthy beverage. *Int Food Res Journal*. Vol. 1.
- Kalbarwati, dan Alifia Muharrama. 2021. Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) dan Tepung Kedelai (*Glycine max* L.) pada Produk *Cookies* Terhadap Karakteristik Fisik dan Tingkat Penerimaan Produk pada Konsumen Toko Roti. *Thesis*. Semarang: Universitas Katholik Soegijapranata.
- Kalpanadevi C., Vasudeva S., dan R. Subramanian. 2018. Influence of Milling on The Nutritional Composition of Bran from Different Rice Varieties. *J Food Sci Technol*. 55(6): 2559-2269.
- Kurniati Y., Budijanto S., Nuraida L., Nur F., dan Dewi A. 2017. Peningkatan Senyawa Fenolik Bekatul dengan SSF (Solid State Fermentation) sebagai Pencegah Kanker Enhancement of Phenolic Compounds of Rice Bran with SSF (Solid State Fermentation) for Preventing Cancer. *Jurnal Iptek Tanam Pangan*. Vol. 12 (2).
- Lestari P., Reflinur, dan Koh H.J. 2014. Prediction of Physicochemical Properties of Indonesian Indica Rice Using Molecular Markers. *HAYATI Journal of Biosciences*. Vol. 21 (2).
- Martins, Olivia., Sri Susilowati, dan Jinarti. 2014. Pengaruh Substitusi Ubi Jalar Ungu Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik *Cookies* Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var *Ayamurasaki*). *Jurnal Agribisnis dan Teknologi Hasil Pertanian*.
- Mulja, M. d. (1995). *Analisis Instrumental*. Surabaya : Airlangga University Press.
- Mulyani T., Djajati S, Rahayu LD. 2016. Pembuatan *Cookies* Bekatul (Kajian Proporsi Tepung Bekatul dan Tepung Mocaf) dengan Penambahan Margarine. *Jurnal Teknologi Pangan*. Vol. 9(2):1-8.

- Park, H. Y., Lee K. W., Choi H. D. 2017. Rice Bran Constituens: immunomodulatory and Therapeutic Activities. *Food Funt Journal*. Vol. 8 (3).
- Pratiwi, Dian., Prita Dhyani Swamilaksana, dan Reza Fadhillah. 2016. Potensi Cookies Berbahan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L. Pior*), Tempe, dan Isolat Soy Protein Sebagai Snack PMT-AS. Jakarta: *Departement of Nutrition*.
- Rahardjo, M., Sarlina, P., dan Silvia, M. I. 2018. *Karakteristik Fungsional dan Uji Sensori Cookies yang Menggunakan Tambahan Tepung Bekatul (Rice Bran)*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Rahbiyatul, Adawiyah. 2017. *Analisis kadar saponin ekstrak metanol kulit batang kemiri (Aleurites moluccana (L) Willd) dengan metode Gravimetri*. Makasar: Fakultas kedokteran dan ilmu pengetahuan Universitas Islam Negri Alauddin Makasar.
- Rahmawati, L., Asmawati, dan Adi S. 2020. Inovasi Pembuatan Cookies Kaya Gizi dengan Proporsi Tepung Bekatul dan Tepung Kedelai. *Jurnal AGROTEK*, Vol. 7(1).
- Saputra, T., Moh, Nuh Ibrahim, RH. Fitri Faradila. 2018. Pengaruh Penggunaan Tepung Bekatul dan Tepung Jagung (*Zea mays L.*) pada Produk Cookies Makanan Selingan Penderita Diabetes Terhadap Penilaian Organoleptik dan Nilai Gizi. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. Vol. 3 (6)
- Sofianti, N., Dwi N. S., Sutrisno A. P. 2020. Pemanfaatan Tepung Bekatul Terhadap Sifat Sensori dan Kimia Produk Cookies. *Ghidza Media Journal*. Vol. 1 (2).
- Souza, C. B., Giuseppina P. P. L., Cristine V. B. 2019. Development of a Functional Rice Bran Cookie Rich In γ -oryzanol. *Journal of Food Measurement and Characterization*.
- Sudarmadji, S., Suhardi, dan B. Haryono. 2007. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sujetlana, L., Zanic, T., Dubravka, J. 1992. Rapid and Simple Method for Determination of Copper, Manganese and Zinc in Rat Liver by Direct FAAS. *Analyst*. (117). 141-143.
- Susiwi, S. 2009. *Penilaian Organoleptik*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Syaikh Imam al-Qurthubi. 2008. *Tafsir Al-Qurthubi terj. Al-Jami' Li Ahkaam Al-Qur'an. Dudi Rosyadi dkk*. Jakarta: Pustaka Azzam. hlm. 768.
- TAVARES, B. O., Edson Pablo da SILVA, Vera Sonia Nunes da SILVA, Manoel Soares SOARES JUNIOR, Elza Iouko IDA, dan Clarissa DAMIANI. 2016. Stability of Gluten Free Biscuit Elaborated with Rice Bran, Broken Rice, and Okara. *Food Science and Technology Journal*. Vol. 36 (2).

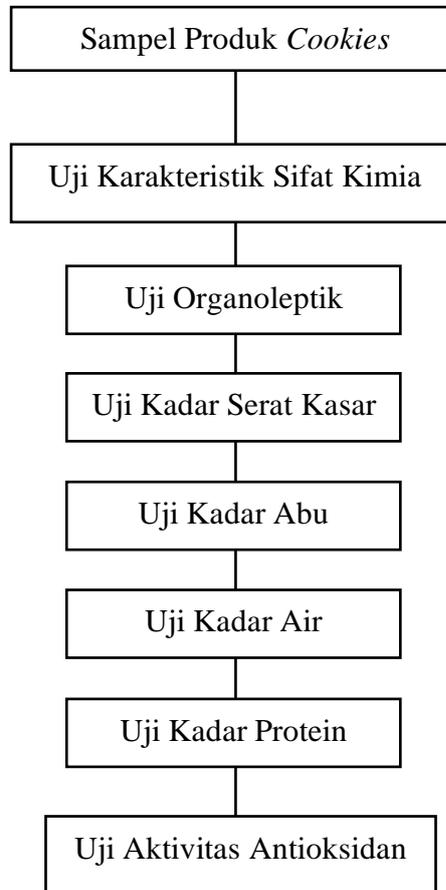
Tejosaputro, K., Thomas Indarto Putut Suseno, dan Ignasius Radix AP Jati. 2017. Pengaruh Perbedaan Proporsi Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Beras Merah Terhadap Sifat Flakes. *Journal of Food Technology and Nutrition*. Vol. 16 (2).

Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka.

Winarsi. 20017. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius

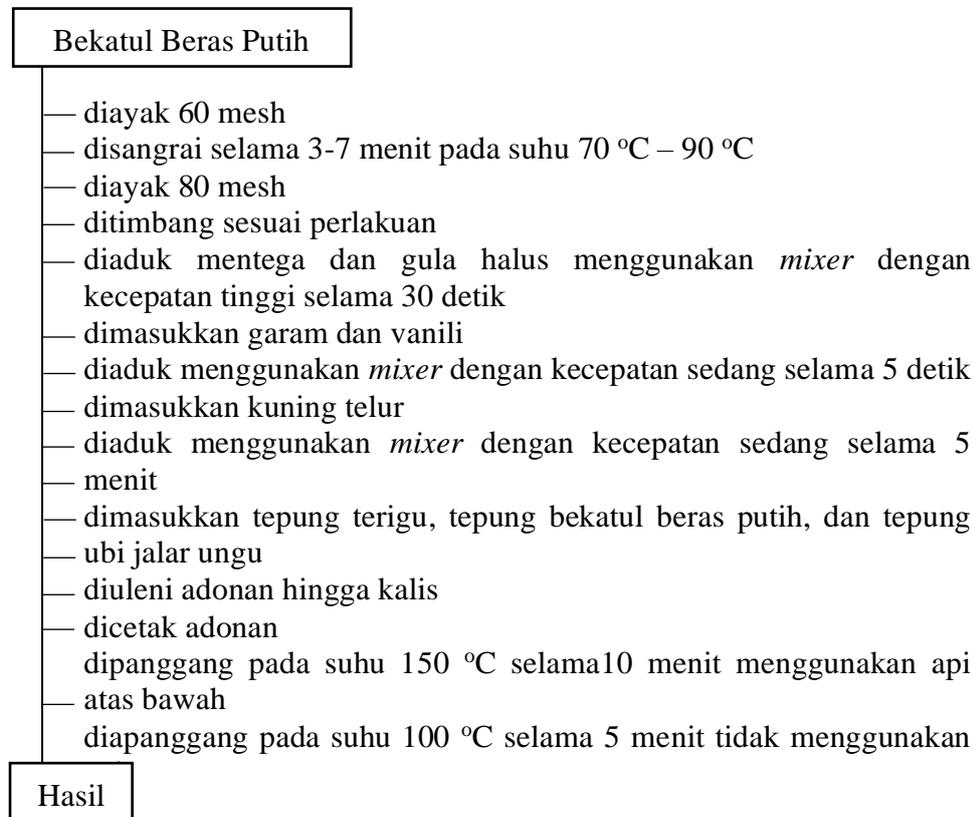
LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian

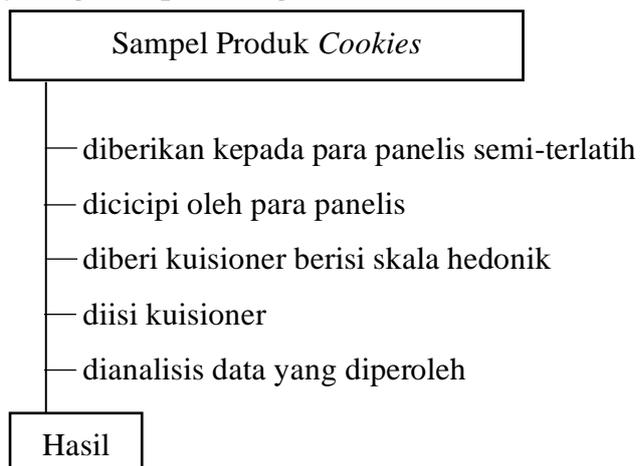


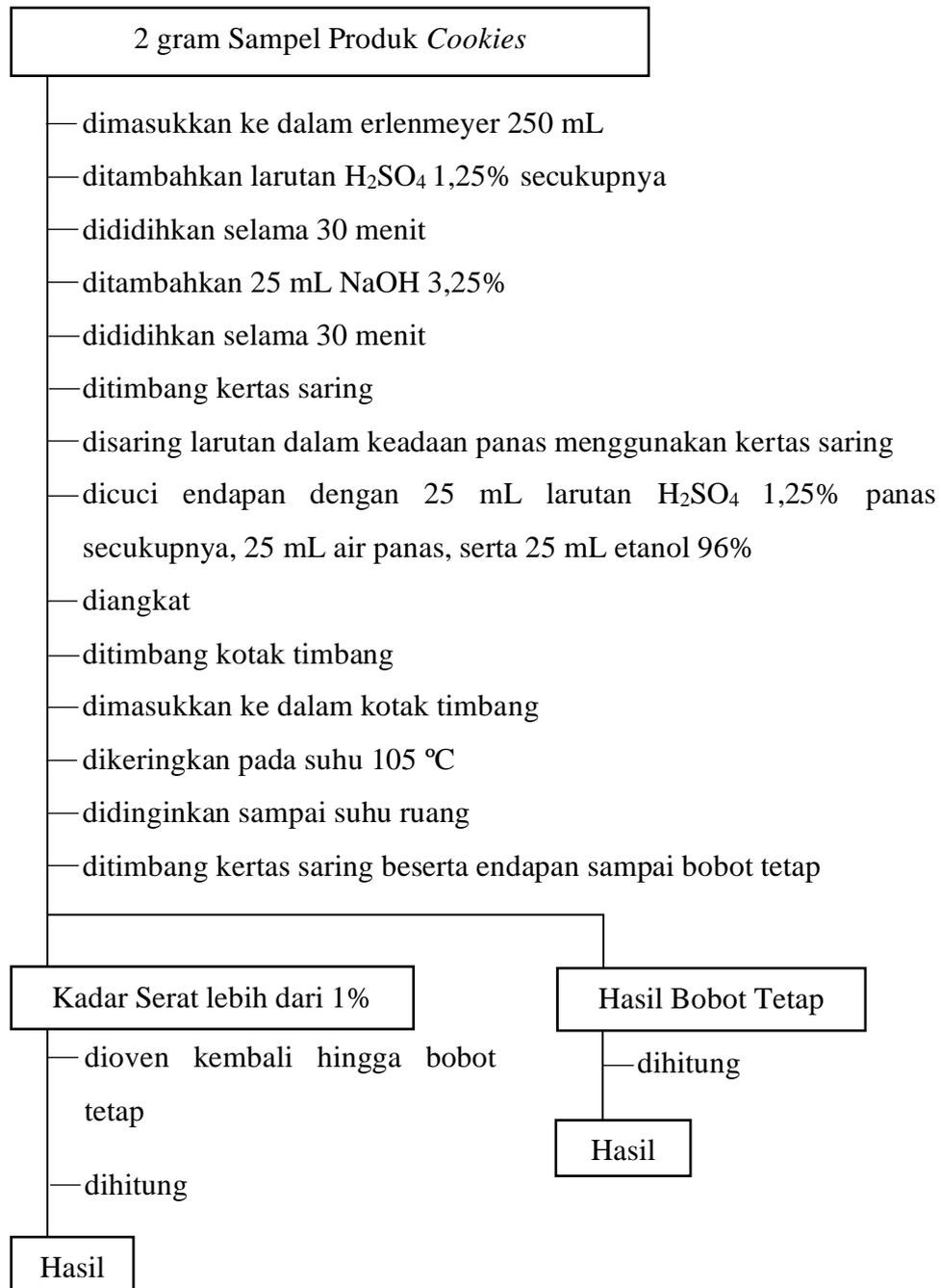
Lampiran 2. Diagram Alir

L2.1 Pembuatan Sampel *Cookies* Bekatul Beras Putih



L2.2 Uji Organoleptik dengan Kriteria Hedonik



L2.3 Uji Kadar Serat Kasar menggunakan Metode Asam-Basa

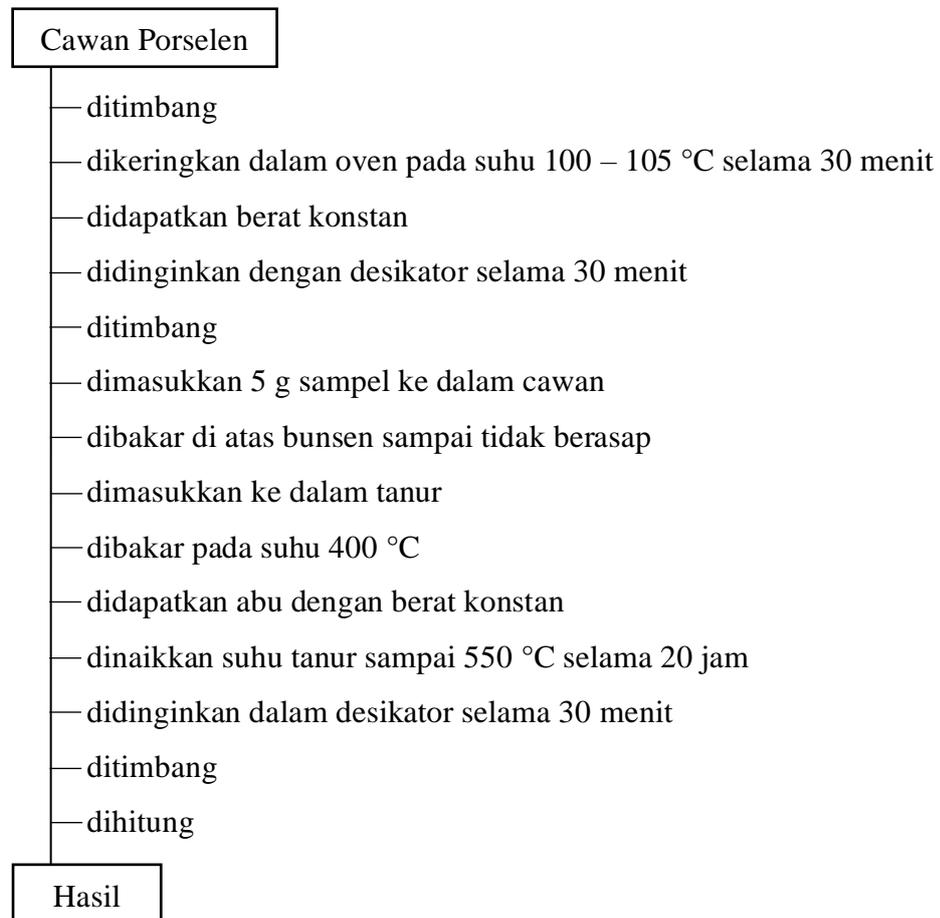
L2.4 Uji Kadar Protein menggunakan Metode *Kjeldahl*

0,5 g Sampel Produk *Cookies*

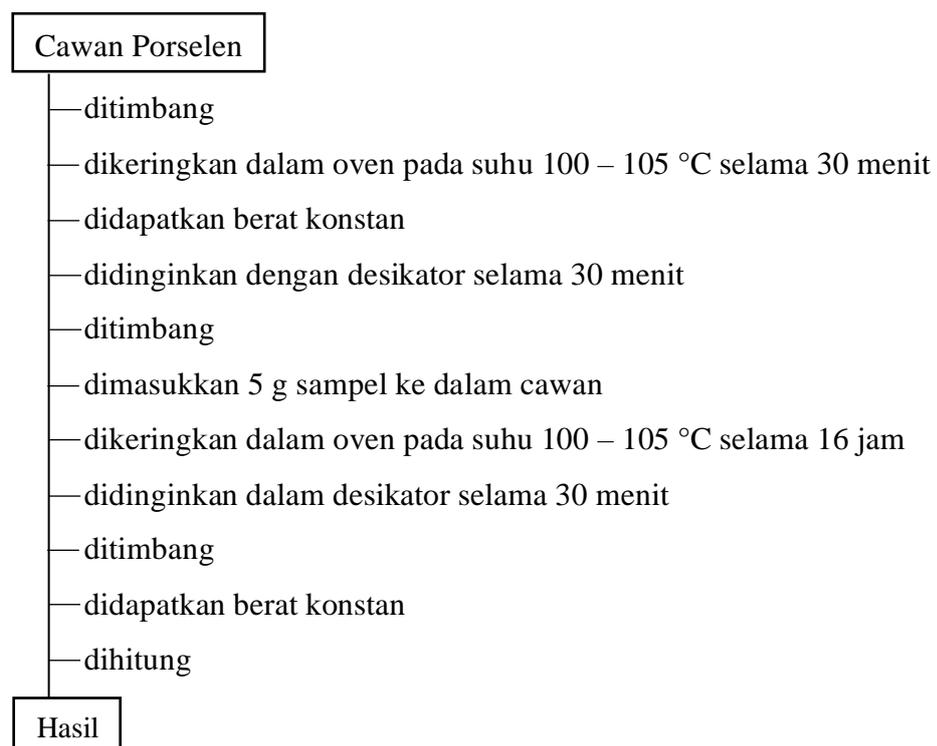
- dimasukkan ke dalam labu *Kjeldahl*
- ditambahkan HgO 40 mg
- ditambahkan K₂SO₄ 1,9 mg
- ditambahkan larutan H₂SO₄ 2 mL
- diletakkan pada alat pemanas dengan suhu 430 °C dalam ruang asam selama 1 – 1,5 jam
- didinginkan
- diencerkan dengan 10 – 20 mL aquades secara perlahan
- dipindahkan ke dalam labu destilasi
- dicuci labu *Kjeldahl* 5 – 6 kali dengan aquades 1 – 2 mL
- dibilas labu *Kjeldahl* sebanyak 5 – 6 kali dengan aquades 1 – 2 mL
- dipindahkan air cucian dan bilasan ke dalam labu destilasi
- dimasukkan larutan H₃BO₃ 5 mL ke dalam labu Erlenmeyer 125 mL
- ditambahkan 2 – 4 tetes indikator campuran
- direndam ujung kondensor di bawah larutan H₃BO₃
- ditambahkan larutan NaOH-Na₂S₂O₃ 8 – 10 mL ke dalam labu *Kjeldahl*
- didestilasi hingga menghasilkan destilat sebanyak 15 mL
- dibilas tabung kondensor dengan aquades
- ditampung air bilasan dalam erlenmeyer
- diencerkan isi erlenmeyer sampai 50 mL
- dititrasi dengan HCl 0,02 N hingga sampel berubah warna menjadi merah jambu
- dicatat volume HCl yang digunakan
- dihitung

Hasil

L2.5 Uji Kadar Abu menggunakan Metode *Dry Ashing*

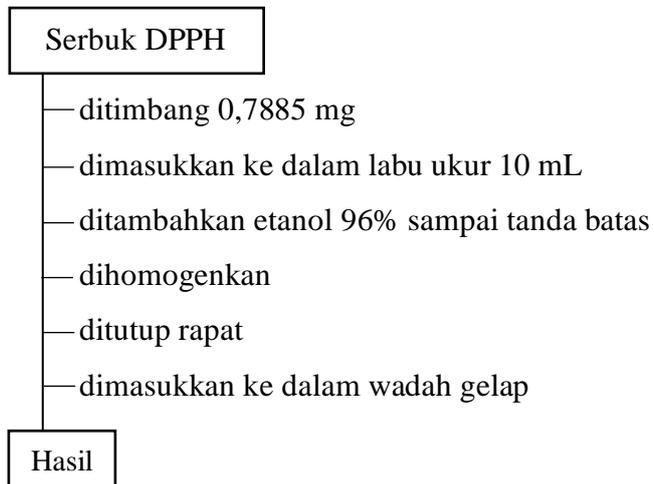


L2.6 Kadar Air menggunakan Metode Gravimetri

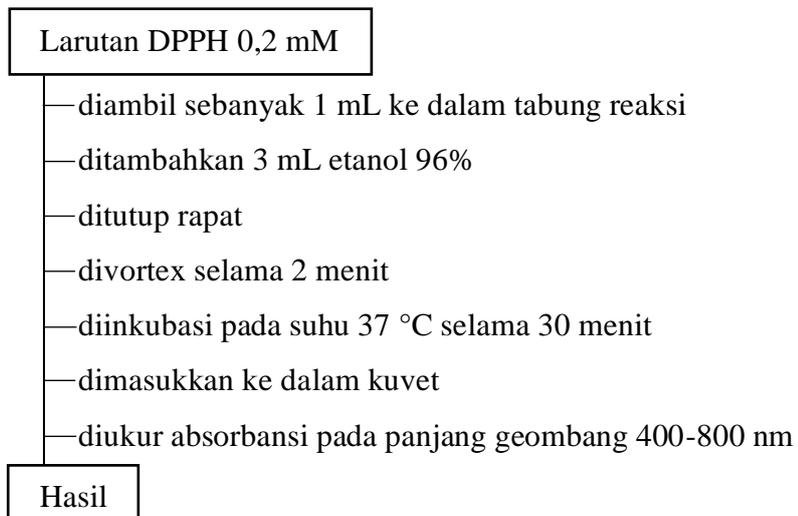


L2.7 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

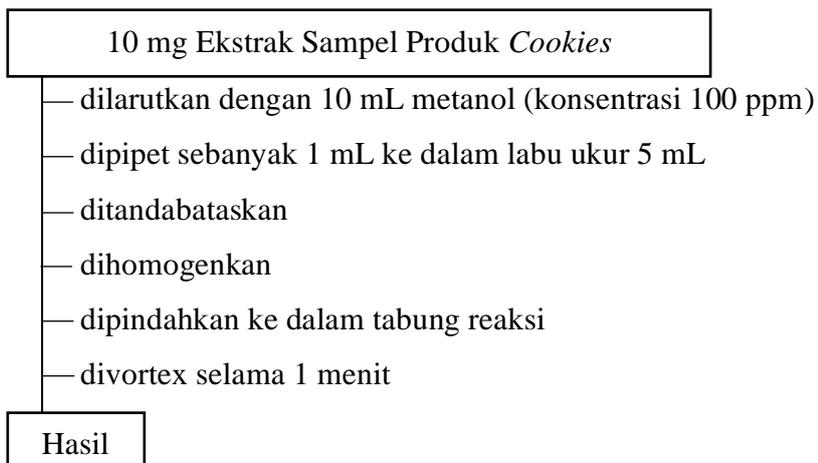
L2.7.1 Pembuatan Larutan DPPH 0,2 mM



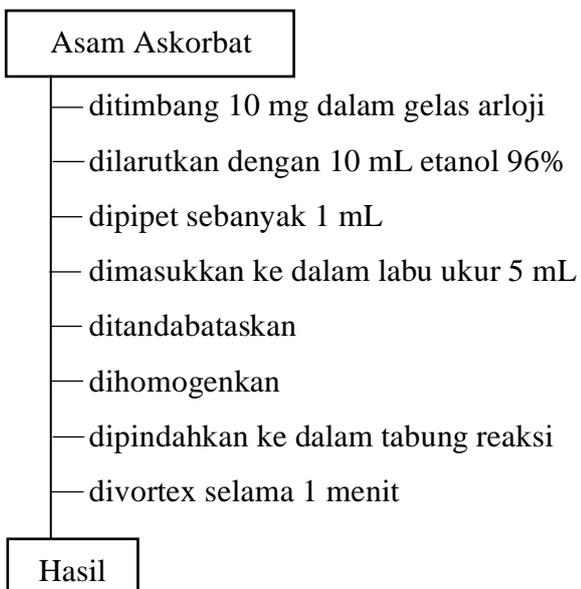
L2.7.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum



L2.7.3 Pembuatan Larutan Sampel

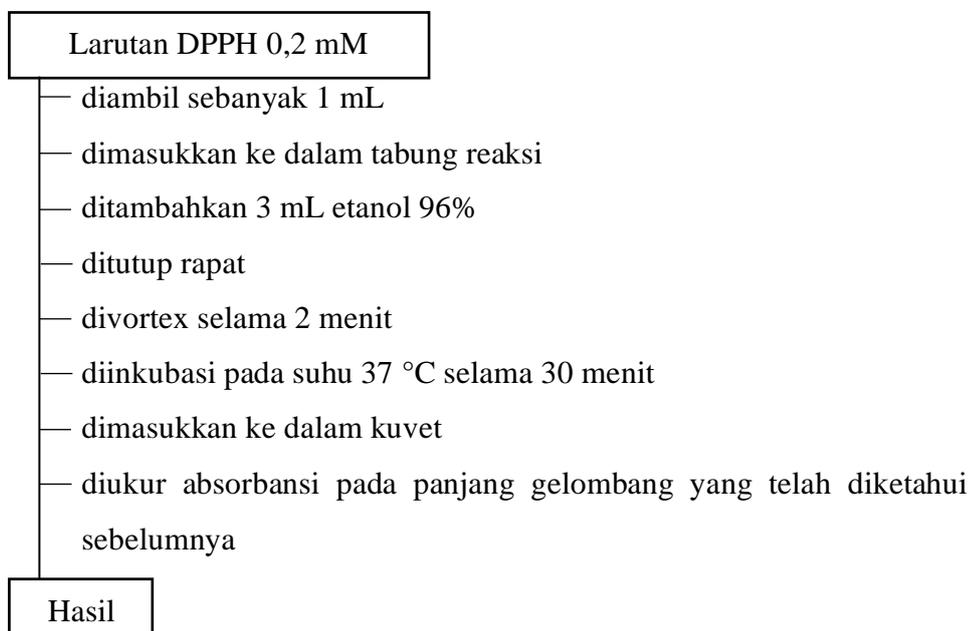


L2.7.4 Pembuatan Larutan Pembanding

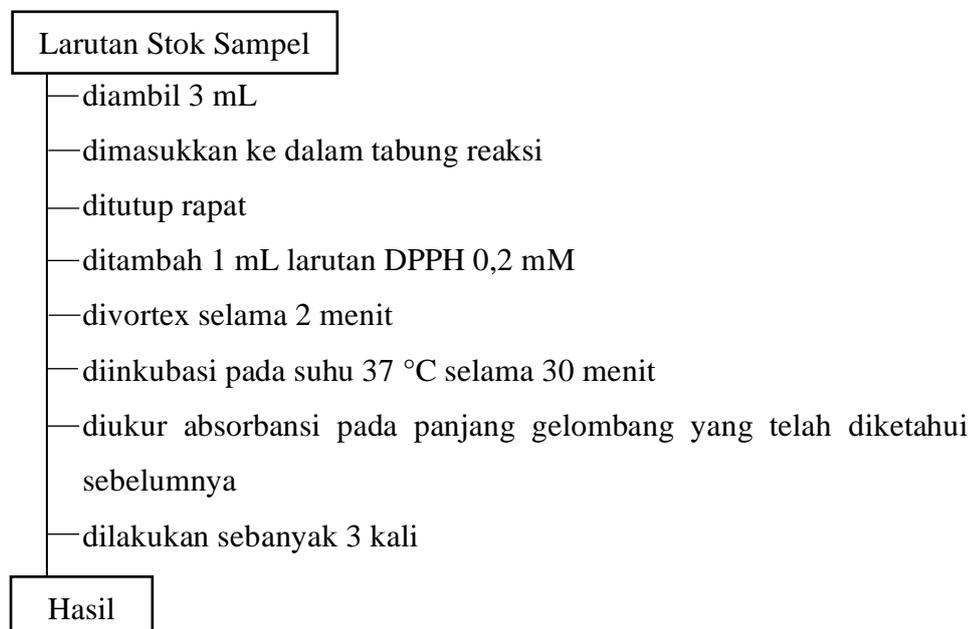


L2.8 Pengukuran Antioksidan Sampel

L2.8.1 Pengukuran Serapan Larutan Kontrol



L2.8.2 Pengukuran Aktivitas Pengikat Radikal Bebas DPPH dengan Sampel



Lampiran 3. Perhitungan

L3.1 Persediaan Bahan yang Dibutuhkan

- Σ Tepung Terigu = $(\Sigma$ tepung terigu P1 + P2 + P3 + P4 + P5) \times Σ pengulangan
 = $(100 \text{ g} + 90 \text{ g} + 80 \text{ g} + 70 \text{ g} + 60 \text{ g}) \times 3$
 = $400 \text{ g} \times 3$
 = 1.200 gram atau 1,2 kg

Jadi, jumlah tepung terigu yang diperlukan untuk penelitian ini sebanyak 1,2 kg.

- Σ Bekatul Beras Putih = $(\Sigma$ bekatul beras putih P1 + P2 + P3 + P4 + P5) \times Σ pengulangan
 = $(0 \text{ g} + 5 \text{ g} + 10 \text{ g} + 15 \text{ g} + 20 \text{ g}) \times 3$
 = $50 \text{ g} \times 3$
 = 150 gram

Jadi, jumlah bekatul beras putih yang diperlukan untuk penelitian ini sebanyak 150 gram.

- Σ Tepung Ubi Jalar Ungu = $(\Sigma$ T. Ubi Jalar Ungu P1 + P2 + P3 + P4 + P5) \times Σ pengulangan
 = $(0 \text{ g} + 5 \text{ g} + 10 \text{ g} + 15 \text{ g} + 20 \text{ g}) \times 3$
 = $50 \text{ g} \times 3$
 = 150 gram

Jadi, jumlah tepung ubi jalar ungu yang diperlukan untuk penelitian ini sebanyak 150 gram.

- Σ Margarin = $(\Sigma$ margarin per perlakuan \times Σ perlakuan) \times Σ pengulangan
 = $(40 \text{ g} \times 5) \times 3$
 = $200 \text{ g} \times 3$
 = 600 g

Jadi, jumlah margarin yang diperlukan untuk penelitian ini sebanyak 600 gram.

- Σ Gula Halus = $(\Sigma$ gula halus per perlakuan \times Σ perlakuan) \times Σ pengulangan

$$\begin{aligned}
 &= (60 \text{ g} \times 5) \times 3 \\
 &= 300 \text{ g} \times 3 \\
 &= 900 \text{ g}
 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah gula halus yang diperlukan untuk penelitian ini sebanyak 900 gram.

- $\Sigma \text{Garam} = (\Sigma \text{garam per perlakuan} \times \Sigma \text{perlakuan}) \times \Sigma \text{pengulangan}$

$$\begin{aligned}
 &= (0,5 \text{ g} \times 5) \times 3 \\
 &= 2,5 \text{ g} \times 3 \\
 &= 7,5 \text{ g}
 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah garam yang diperlukan untuk penelitian ini sebanyak 7,5 gram.

- $\Sigma \text{Susu Skim} = (\Sigma \text{susu skim per perlakuan} \times \Sigma \text{perlakuan}) \times \Sigma \text{pengulangan}$

$$\begin{aligned}
 &= (5 \text{ g} \times 5) \times 3 \\
 &= 25 \text{ g} \times 3 \\
 &= 75 \text{ g}
 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah susu skim yang diperlukan untuk penelitian ini sebanyak 75 gram.

- $\Sigma \text{Kuning Telur} = (\Sigma \text{kuning telur per perlakuan} \times \Sigma \text{perlakuan}) \times \Sigma \text{pengulangan}$

$$\begin{aligned}
 &= (16 \text{ g} \times 5) \times 3 \\
 &= 80 \text{ g} \times 3 = 240 \text{ g}
 \end{aligned}$$

Jika diasumsikan bahwa dalam satu perlakuan membutuhkan 16gram kuning telur = 1 butir telur, maka:

$$\begin{aligned}
 \Sigma \text{Telur} &= (1 \text{ butir telur} \times \Sigma \text{perlakuan}) \times \Sigma \text{pengulangan} \\
 &= (1 \text{ butir} \times 5) \times 3 \\
 &= 5 \text{ butir} \times 3 \\
 &= 15 \text{ butir}
 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah telur yang diperlukan untuk penelitian ini sebanyak 15 butir untuk 240 gram kuning telur.

- $\Sigma \text{Air} = (\Sigma \text{air per perlakuan} \times \Sigma \text{perlakuan}) \times \Sigma \text{pengulangan}$
 $= (5 \text{ g} \times 5) \times 3$
 $= 15 \text{ g} \times 3$
 $= 45 \text{ g atau } 45 \text{ mL}$

Jadi, jumlah air yang diperlukan untuk penelitian ini sebanyak 45 mL.

- $\Sigma \text{Baking Soda} = (\Sigma \text{baking soda per perlakuan} \times \Sigma \text{perlakuan}) \times \Sigma \text{pengulangan}$
 $= (0,5 \text{ g} \times 5) \times 3$
 $= 2,5 \text{ g} \times 3$
 $= 7,5 \text{ g}$

Jadi, jumlah baking soda yang diperlukan untuk penelitian ini sebanyak 7,5 gram.

- $\Sigma \text{Vanili} = (\Sigma \text{vanili per perlakuan} \times \Sigma \text{perlakuan}) \times \Sigma \text{pengulangan}$
 $= (1 \text{ g} \times 5) \times 3$
 $= 5 \text{ g} \times 3$
 $= 15 \text{ g}$

Jadi, jumlah vanili yang diperlukan untuk penelitian ini sebanyak 15 gram.

L3.2 Pembuatan Larutan Uji Kadar Serat Kasar

L3.2.1 Pembuatan Larutan H_2SO_4 1,25%

$$\begin{aligned} N &= \frac{\% \times 10 \times \rho}{\text{Mr H}_2\text{SO}_4} \times \text{valensi} \\ &= \frac{98 \times 10 \times 1,84}{98} \times 2 \\ &= 36,8 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ 100 \text{ mL} \times 0,255 \text{ N} &= V_2 \times 36,8 \text{ N} \\ V_2 &= 0,69 \text{ mL atau } 0,7 \text{ mL} \end{aligned}$$

Jadi, diperlukan 0,7 mL H_2SO_4 pekat untuk membuat larutan H_2SO_4 dalam 100 mL aquades.

L3.3.2 Pembuatan Larutan NaOH 3,25%

$$3,25\% = \frac{3,25 \text{ gram}}{100 \text{ mL}}$$

$$= \frac{(10 \times 40\% \times 2,13)}{40}$$

Jadi, dibutuhkan 3,25 gram NaOH untuk membuat larutan NaOH 3,25% sebanyak 100 mL.

L3.3 Pembuatan Larutan Uji Kadar Protein

L3.3.1 Pembuatan Larutan HCl 0,02 N Sebanyak 50 mL

Diasumsikan bahwa nilai % HCl komersial sebesar 36% yang memiliki Normalitas sebesar 11,65 N, maka:

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

$$V_1 = \frac{N_2 \times V_2}{N_1}$$

$$V_1 = \frac{0,02 \text{ N} \times 50 \text{ mL}}{11,65 \text{ N}}$$

$$= 0,085 \text{ mL}$$

Jadi, dibutuhkan 0,085 mL HCl pekat untuk membuat larutan HCl 0,02 N sebanyak 50 mL.

L3.4 Pembuatan Larutan Uji Antioksidan

L3.4.1 Pembuatan Larutan DPPH 0,2 mM

Pada penelitian ini dibuat larutan DPPH 0,2 mM sebanyak 10 mL menggunakan pelarut etanol. Diketahui bahwa Mr DPPH sebesar 394,33 g/mol, maka:

- $M \text{ DPPH} = \frac{\text{massa DPPH (g)}}{\text{Mr DPPH}} \times \frac{1000}{V \text{ DPPH (mL)}}$
- $0,0002 \text{ M} = \frac{\text{massa DPPH (g)}}{394,33 \text{ g/mol}} \times \frac{1000}{0,01 \text{ mL}}$
- $\text{massa DPPH} = \frac{0,0002 \text{ M} \times 394,33 \text{ g/mol}}{100 \text{ mL}}$
- $= 0,0007885 \text{ g atau } 0,7885 \text{ mg}$

Jadi, dibutuhkan 0,7885 mg serbuk DPPH untuk membuat 10 mL larutan DPPH 0,2 mM.

L3.4.2 Pembuatan Larutan Sampel

L3.4.2.1 Pembuatan Larutan Induk Sampel

Pada penelitian ini dibuat larutan induk sampel konsentrasi 1000 ppm dengan 10 mL pelarut etanol *p.a* maka:

$$\bullet \quad 1000 \text{ ppm} = \frac{\text{massa sampel produk (mg)}}{0,01 \text{ L}}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa sampel produk} &= 1000 \text{ ppm} \times 0,01 \text{ L} \\ &= 1000 \text{ mg/L} \times 0,01 \text{ L} \\ &= 10 \text{ mg} \end{aligned}$$

Jadi, dibutuhkan 10 mg ekstrak sampel produk untuk membuat larutan induk 1000 ppm yang kemudian dilarutkan ke dalam 10 mL etanol proanalisis.

L3.4.2.2 Pembuatan Larutan Sampel Konsentrasi 60 ppm

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ V_1 &= \frac{M_2 \times V_2}{M_1} \\ V_1 &= \frac{60 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} \\ &= 0,3 \text{ mL} \end{aligned}$$

Keterangan : M1 = Konsentrasi Larutan Sampel Induk (ppm)

V1 = Volume Larutan Sampel Induk (mL)

M2 = Konsentrasi Larutan Sampel yang diinginkan (ppm)

V2 = Volume Larutan Sampel yang diinginkan (mL)

Jadi, dibutuhkan 0,3 mL larutan induk sampel untuk membuat larutan sampel konsentrasi 60 ppm sebanyak 5 mL.

L3.4.2.3 Pembuatan Larutan Sampel Konsentrasi 80 ppm

$$\begin{aligned}
 M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\
 V_1 &= \frac{M_2 \times V_2}{M_1} \\
 V_1 &= \frac{80 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} \\
 &= 0,4 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

Keterangan : M1 = Konsentrasi Larutan Sampel Induk (ppm)

V1 = Volume Larutan Sampel Induk (mL)

M2 = Konsentrasi Larutan Sampel yang diinginkan (ppm)

V2 = Volume Larutan Sampel yang diinginkan (mL)

Jadi, dibutuhkan 0,5 mL larutan induk sampel untuk membuat larutan sampel konsentrasi 80 ppm sebanyak 5 mL.

L3.4.2.4 Pembuatan Larutan Sampel Konsentrasi 100 ppm

$$\begin{aligned}
 M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\
 V_1 &= \frac{M_2 \times V_2}{M_1} \\
 V_1 &= \frac{100 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} \\
 &= 0,5 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

Keterangan : M1 = Konsentrasi Larutan Sampel Induk (ppm)

V1 = Volume Larutan Sampel Induk (mL)

M2 = Konsentrasi Larutan Sampel yang diinginkan (ppm)

V2 = Volume Larutan Sampel yang diinginkan (mL)

Jadi, dibutuhkan 0,5 mL larutan induk sampel untuk membuat larutan sampel konsentrasi 100 ppm sebanyak 5 mL.

L3.4.2.5 Pembuatan Larutan Sampel Konsentrasi 120 ppm

$$\begin{aligned}
 M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\
 V_1 &= \frac{M_2 \times V_2}{M_1} \\
 V_1 &= \frac{120 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} \\
 &= 0,6 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

Keterangan : M1 = Konsentrasi Larutan Sampel Induk (ppm)

V1 = Volume Larutan Sampel Induk (mL)

M2 = Konsentrasi Larutan Sampel yang diinginkan (ppm)

V2 = Volume Larutan Sampel yang diinginkan (mL)

Jadi, dibutuhkan 0,6 mL larutan induk sampel untuk membuat larutan sampel konsentrasi 120 ppm sebanyak 5 mL.

L3.4.2.6 Pembuatan Larutan Sampel Konsentrasi 140 ppm

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ V_1 &= \frac{M_2 \times V_2}{M_1} \\ V_1 &= \frac{140 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} \\ &= 0,7 \text{ mL} \end{aligned}$$

Keterangan : M1 = Konsentrasi Larutan Sampel Induk (ppm)

V1 = Volume Larutan Sampel Induk (mL)

M2 = Konsentrasi Larutan Sampel yang diinginkan (ppm)

V2 = Volume Larutan Sampel yang diinginkan (mL)

Jadi, dibutuhkan 0,7 mL larutan induk sampel untuk membuat larutan sampel konsentrasi 140 ppm sebanyak 5 mL.

L3.4.2.7 Pembuatan Larutan Sampel Konsentrasi 160 ppm

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ V_1 &= \frac{M_2 \times V_2}{M_1} \\ V_1 &= \frac{160 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} \\ &= 0,8 \text{ mL} \end{aligned}$$

Keterangan : M1 = Konsentrasi Larutan Sampel Induk (ppm)

V1 = Volume Larutan Sampel Induk (mL)

M2 = Konsentrasi Larutan Sampel yang diinginkan (ppm)

V2 = Volume Larutan Sampel yang diinginkan (mL)

Jadi, dibutuhkan 0,8 mL larutan induk sampel untuk membuat larutan sampel konsentrasi 160 ppm sebanyak 5 mL.

L3.4.3 Pembuatan Larutan Standar

L3.4.3.1 Pembuatan Larutan Standar Asam Askorbat Konsentrasi 1000 ppm

Larutan standar asam askorbat 100 ppm dibuat sebanyak 10 mL menggunakan pelarut metanol atau *ultrapure water* (80:20 v/v), maka:

$$C = \frac{m}{V}$$

$$1000 \text{ ppm} = \frac{\text{massa (mg)}}{0,01 \text{ L}}$$

$$\text{massa} = 1000 \text{ ppm} \times 0,01 \text{ L}$$

$$= 10 \text{ mg}$$

Jadi, dibutuhkan 10 mg untuk membuat larutan standar 1000 ppm yang kemudian dilarutkan ke dalam 10 mL etanol proanalisis.

L3.4.2.2 Pembuatan Larutan Standar Asam Askorbat Konsentrasi 60 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$V_1 = \frac{M_2 \times V_2}{M_1}$$

$$V_1 = \frac{60 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$= 0,3 \text{ mL}$$

Keterangan : M1 = Konsentrasi Larutan Sampel Induk (ppm)

V1 = Volume Larutan Sampel Induk (mL)

M2 = Konsentrasi Larutan Sampel yang diinginkan (ppm)

V2 = Volume Larutan Sampel yang diinginkan (mL)

Jadi, dibutuhkan 0,3 mL larutan induk sampel untuk membuat larutan sampel konsentrasi 60 ppm sebanyak 5 mL.

L3.4.2.3 Pembuatan Larutan Standar Asam Askorbat Konsentrasi 80 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$V_1 = \frac{M_2 \times V_2}{M_1}$$

$$V_1 = \frac{80 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$= 0,4 \text{ mL}$$

Keterangan : M1 = Konsentrasi Larutan Sampel Induk (ppm)

V1 = Volume Larutan Sampel Induk (mL)

M2 = Konsentrasi Larutan Sampel yang diinginkan (ppm)

V2 = Volume Larutan Sampel yang diinginkan (mL)

Jadi, dibutuhkan 0,5 mL larutan induk sampel untuk membuat larutan sampel konsentrasi 80 ppm sebanyak 5 mL.

L3.4.2.4 Pembuatan Larutan Standar Asam Askorbat Konsentrasi 100 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$V_1 = \frac{M_2 \times V_2}{M_1}$$

$$V_1 = \frac{100 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} \\ = 0,5 \text{ mL}$$

Keterangan : M1 = Konsentrasi Larutan Sampel Induk (ppm)

V1 = Volume Larutan Sampel Induk (mL)

M2 = Konsentrasi Larutan Sampel yang diinginkan (ppm)

V2 = Volume Larutan Sampel yang diinginkan (mL)

Jadi, dibutuhkan 0,5 mL larutan induk sampel untuk membuat larutan sampel konsentrasi 100 ppm sebanyak 5 mL.

L3.4.2.5 Pembuatan Larutan Standar Asam Askorbat Konsentrasi 120 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$V_1 = \frac{M_2 \times V_2}{M_1}$$

$$V_1 = \frac{120 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} \\ = 0,6 \text{ mL}$$

Keterangan : M1 = Konsentrasi Larutan Sampel Induk (ppm)

V1 = Volume Larutan Sampel Induk (mL)

M2 = Konsentrasi Larutan Sampel yang diinginkan (ppm)

V2 = Volume Larutan Sampel yang diinginkan (mL)

Jadi, dibutuhkan 0,6 mL larutan induk sampel untuk membuat larutan sampel konsentrasi 120 ppm sebanyak 5 mL.

L3.4.2.6 Pembuatan Larutan Standar Asam Askorbat Konsentrasi 140 ppm

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ V_1 &= \frac{M_2 \times V_2}{M_1} \\ V_1 &= \frac{140 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} \\ &= 0,7 \text{ mL} \end{aligned}$$

Keterangan : M1 = Konsentrasi Larutan Sampel Induk (ppm)

V1 = Volume Larutan Sampel Induk (mL)

M2 = Konsentrasi Larutan Sampel yang diinginkan (ppm)

V2 = Volume Larutan Sampel yang diinginkan (mL)

Jadi, dibutuhkan 0,7 mL larutan induk sampel untuk membuat larutan sampel konsentrasi 140 ppm sebanyak 5 mL.

L3.4.2.7 Pembuatan Larutan Standar Asam Askorbat Konsentrasi 160 ppm

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ V_1 &= \frac{M_2 \times V_2}{M_1} \\ V_1 &= \frac{160 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} \\ &= 0,8 \text{ mL} \end{aligned}$$

Keterangan : M1 = Konsentrasi Larutan Sampel Induk (ppm)

V1 = Volume Larutan Sampel Induk (mL)

M2 = Konsentrasi Larutan Sampel yang diinginkan (ppm)

V2 = Volume Larutan Sampel yang diinginkan (mL)

Jadi, dibutuhkan 0,8 mL larutan induk sampel untuk membuat larutan sampel konsentrasi 160 ppm sebanyak 5 mL.

Lampiran 4. Data Mentah Penelitian dan Hasil Perhitungan

L4.1 Data Hasil Uji Warna Menggunakan Metode Hunter



LABORATORIUM TEKNIK PENGOLAHAN PANGAN DAN HASIL PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNIK BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
Jalan Veteran, Malang 65145, Indonesia
<http://www.tep.ub.ac.id>

Kepada Yth:
Venera Ratna Noer Azaroh
NIM. 18630016
Ditempat.

LAPORAN HASIL UJI LABORATORIUM

Nomor: W.25/TPPHP/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa hasil pengujian:

Dari contoh : Cookies
Untuk analisis : Analisis warna
Keterangan contoh : -
Diambil dari : -
Oleh : Adam Bagas Hidayatullah, S.T.

Tanggal penerimaan contoh : 14 Juli 2023

Tanggal pelaksanaan analisis: 14 Juli 2023

Dengan hasil sebagai berikut :

NO	KODE	PENGUKURAN INDEKS WARNA														
		TITIK 1					TITIK 2					TITIK 3				
		L	A	B	C	H	L	A	B	C	H	L	A	B	C	H
1.	C1	66.06	8.03	43.00	44.69	76.60	67.26	9.06	44.53	45.44	76.46	59.16	10.92	47.52	46.76	77.06
2.	C2	51.47	13.11	42.06	44.06	72.66	52.91	12.62	41.82	42.92	72.90	46.93	15.76	52.17	54.50	73.19
3.	C3	46.10	14.22	35.82	38.54	66.35	46.45	14.17	34.76	37.56	67.63	44.09	14.81	43.43	45.80	71.17
4.	C4	47.24	15.27	35.94	39.06	66.96	46.90	15.77	38.45	41.56	67.70	38.66	15.25	49.11	51.43	72.75
5.	C5	41.98	16.94	41.96	45.25	66.02	42.41	16.57	40.26	43.54	67.63	40.43	16.32	53.65	56.60	71.21

Malang, 14 Juli 2023

Adama Laboratorium


Prof. H. Hidayatullah, M.P., Ph.D.
180307 200012 2 001

L4.2 Lembar Formulir Uji Organoleptik

FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK

I. INFORMASI

Hari/Tanggal :

Nama :

II. INSTRUKSI

Dihadapan saudara/i terdapat satu jenis produk pangan dengan variasi komposisi yang terkandung di dalamnya. Disarankan sebelum mencicipi, minum air mineral terlebih dahulu. Kemudian lakukanlah penelitian terhadap warna, aroma, rasa, serta tekstur. Berilah penilaian pada kolom yang telah disediakan dengan kriteria sebagai berikut:

Warna:

- (1) Coklat sangat pucat
- (2) Coklat pucat
- (3) Coklat
- (4) Coklat gelap
- (5) Coklat sangat gelap

Aroma dan rasa:

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

Tekstur:

- (1) Sangat rapuh
- (2) Rapuh
- (3) Renyah
- (4) Keras
- (5) Sangat keras

III. PENILAIAN

Kode Sampel	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
C1				
C2				
C3				
C4				
C5				

FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK

I. INFORMASI

Hari/Tanggal :

Nama :

II. INSTRUKSI

Dihadapan saudara/i terdapat satu jenis produk pangan dengan variasi komposisi yang terkandung di dalamnya. Disarankan sebelum mencicipi, minum air mineral terlebih dahulu. Kemudian lakukanlah penelitian terhadap warna, aroma, rasa, serta tekstur. Berilah penilaian pada kolom yang telah disediakan dengan kriteria sebagai berikut:

Warna:

- (1) Coklat sangat pucat
- (2) Coklat pucat
- (3) Coklat
- (4) Coklat gelap
- (5) Coklat sangat gelap

Aroma dan rasa:

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

Tekstur:

- (1) Sangat rapuh
- (2) Rapuh
- (3) Renyah
- (4) Keras
- (5) Sangat keras

III. PENILAIAN

Kode Sampel	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
C1				
C2				
C3				
C4				
C5				

L4.3 Data Hasil Uji Protein

NO	Kode sampel	Kadar Air			DM TOTAL	DM (Dry Matter) LAB	ABU		PROTEIN		LEMAK KASAR		SERAT KASAR		TDN	GROSS ENERGI
		I (60°C)	II (105°C)	TOTAL			Analisa LAB	Hasil Konversi*	Analisa LAB	Hasil Konversi*	Analisa LAB	Hasil Konversi*	Analisa LAB	Hasil Konversi*		
1.	Kontrol	-	-	-	-	-	-	-	7.27	-	-	-	-	-	-	-
2.	C3	-	-	-	-	-	-	-	7.63	-	-	-	-	-	-	-
Satuan		%	%	%	%	%	-	-	%	%	%	%	%	%	%	cal.g
Metode Uji		SNI – 2891 -1992 Butir 5.1					AOAC 2016, Bab 4 Butir 4.1 10 Metode 942.05		IK PM 5.4.1.3.e		SNI – 2891 -1992 Butir 8.1		SNI – 2891 -1992 Butir 11		Van Soest	IKA C 2000

Keterangan : Lab Nutrisi tidak bertanggung jawab atas hasil pengujian diluar sampel uji
 *Atas dasar bahan kering
 - Tidak Diuji/Dianalisis

Malang, 3 November 2023
 Penyelia Uji Proksimat

Dr. Ir. Listiari Hendraningsih, M

- Sertifikat ini hanya berlaku pada sampel yang diuji dan tidak boleh digandakan
- Sisa sampel akan kami simpan selama satu bulan dari tanggal terbit sertifikat

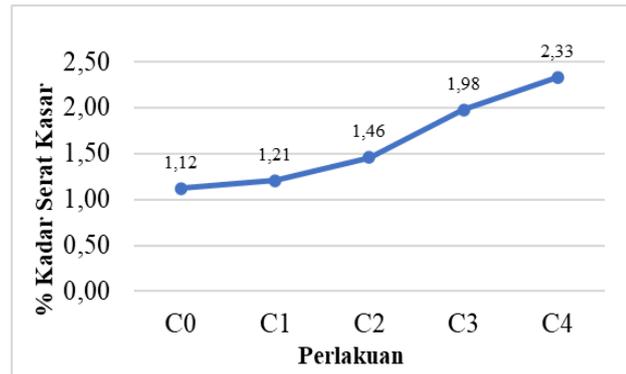
L4.4 Uji Warna *Cookies* Sample

Kode Sampel	Pengukuran Indeks Warna		
	L	a*	b*
C0	66,88	8,83	43,80
C1	51,47	13,11	42,05
C2	48,10	14,22	35,82
C3	47,24	15,27	35,94
C4	41,98	16,94	41,96

Keterangan: notasi L menunjukkan tingkat kecerahan cookies, notasi a* menunjukkan tingkat kemerahan cookies, dan notasi b* menunjukkan tingkat kekuningan cookies

L4.5 Uji Kadar Serat *Cookies* Sample

DATA MENTAH UJI KADAR SERAT <i>COOKIES</i>												
No.	Nama Sample	Bobot Cawan Kosong	Bobot Cawan Kosong + Kertas Saring	Bobot Kertas Saring	Bobot Cawan Kosong (2)	Bobot Kertas Saring + Endapan	Bobot Endapan + Kertas Saring	Bobot Endapan	Bobot Erlenmeyer Kosong	Bobot Erlenmeyer + Sample	Bobot Sample	% Kadar Serat Kasar
1	C0	55,46	55,97	0,51	55,46	55,99	0,54	0,02	125,58	127,58	2,00	1,12
2	C1	52,94	53,46	0,52	52,96	53,50	0,54	0,02	110,05	112,05	2,00	1,21
3	C2	52,94	53,46	0,51	76,71	77,25	0,54	0,03	129,15	131,15	2,00	1,46
4	C3	57,66	58,18	0,52	76,72	77,52	0,80	0,28	130,04	132,04	2,00	1,98
5	C4	57,13	57,64	0,51	52,96	53,77	0,82	0,31	109,85	111,85	2,00	2,33



- Hasil Uji Tukey dan DMRT

Factor Information

Factor	Levels	Values
Perlakuan	5	C0; C1; C2; C3; C4

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Perlakuan	4	2,3346	0,58366	11,31	0,001
Error	10	0,5159	0,05159		
Total	14	2,8506			

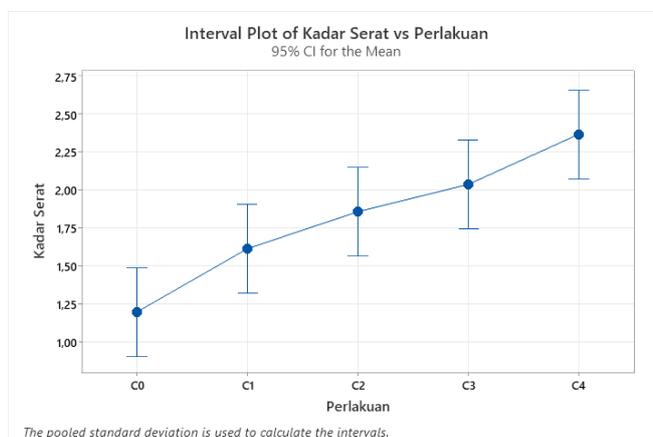
Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,227142	81,90%	74,66%	59,28%

Grouping Information Using the Fisher LSD Method and 95% Confidence

Perlakuan	N	Mean	Grouping
C4	3	2,3667	A
C3	3	2,0367	A B
C2	3	1,857	B C
C1	3	1,613	C
C0	3	1,1967	D

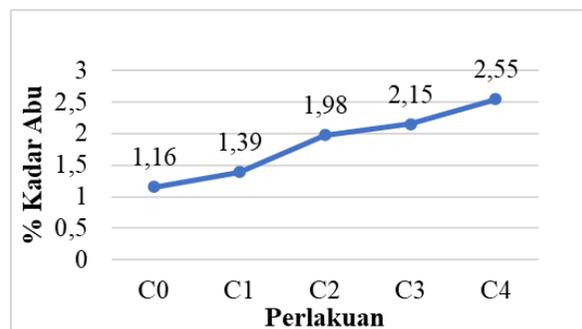
Means that do not share a letter are significantly different.



L4.6 Uji Kadar Abu *Cookies* Sample

DATA MENTAH KADAR ABU <i>COOKIES</i>							
No.	Nama Sampel	Berat Kurs Kosong (g)	Berat Kurs + Sampel (g)	Berat Kurs + Sampel Setelah Dioven 22 Jam (g)	B2 - B1 (g)	Berat Sampel	% Kadar Abu
1	C0	25,95	33,77	26,04	0,09	7,83	1,16
2	C1	23,53	28,48	23,60	0,07	4,95	1,39
3	C2	25,83	30,83	25,93	0,10	5,00	1,94
4	C3	21,81	26,81	21,91	0,11	5,00	2,15
5	C4	46,08	51,09	46,21	0,13	5,01	2,55

Keterangan: notasi B2 menunjukkan berat kurs porselen dan sample setelah dioven selama 22 jam, dan notasi B1 menunjukkan berat kurs porselen kosong.



- Hasil Uji Tukey dan DMRT

- Factor Information

Factor	Levels	Values
Perlakuan	5	C0; C1; C2; C3; C4

- Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Perlakuan	4	0,7122	0,1781	0,75	0,581
Error	10	2,3808	0,2381		
Total	14	3,0930			

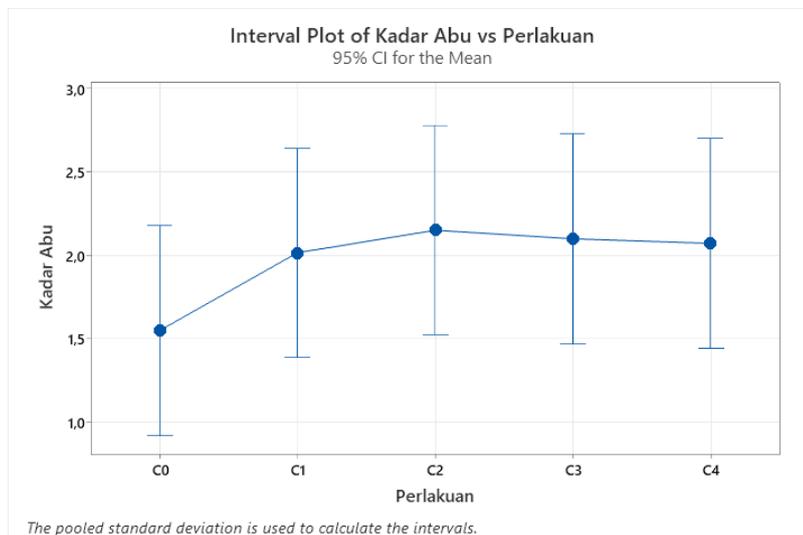
- Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,487936	23,03%	0,00%	0,00%

- Grouping Information Using the Fisher LSD Method and 95% Confidence

Perlakuan	N	Mean	Grouping
C2	3	2,148	A
C3	3	2,097	A
C4	3	2,069	A
C1	3	2,013	A
C0	3	1,548	A

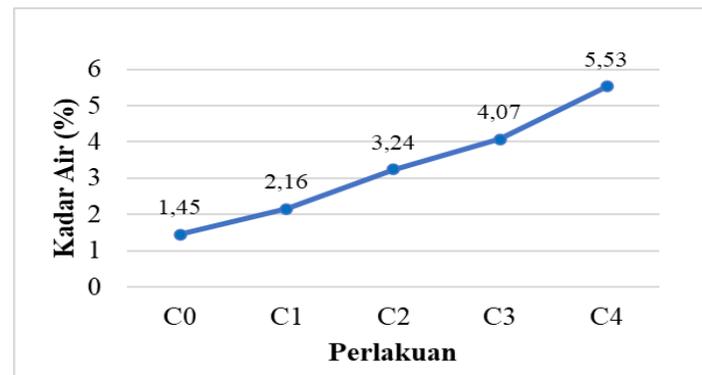
Means that do not share a letter are significantly different.



L4.7 Uji Kadar Air Cookies Sample

DATA MENTAH KADAR AIR							
No.	Nama Sampel	Berat Cawan Kosong (g)	Berat Cawan + Sampel (g)	Berat Cawan + Sample Setelah Oven 16 Jam (g)	Berat Sampel	W1 - W2 (g)	Kadar Air (%)
1	C0	45,75	50,75	50,68	5,00	4,93	1,45
2	C1	77,64	82,64	82,53	5,00	4,89	2,16
3	C2	65,33	70,33	70,16	5,00	4,84	3,24
4	C3	52,84	57,84	57,63	5,00	4,80	4,07
5	C4	76,57	81,57	81,29	5,00	4,72	5,53

Keterangan: notasi W1 menunjukkan berat cawan dan sample setelah dioven selama 16 jam, sedangkan notasi W2 menunjukkan berat cawan kosong.



- Hasil Uji Tukey dan DMRT

Factor Information

Factor	Levels	Values
Perlakuan	5	C0; C1; C2; C3; C4

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Perlakuan	4	15,688	3,9219	4,03	0,034
Error	10	9,733	0,9733		
Total	14	25,420			

Model Summary

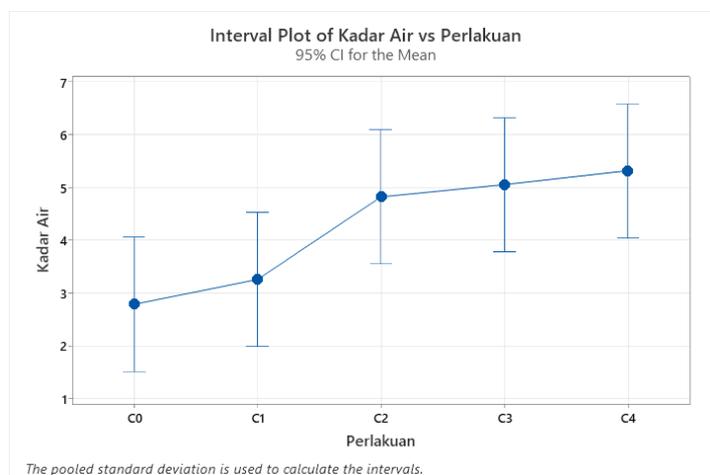
S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,986547	61,71%	46,40%	13,85%

Grouping Information Using the Fisher LSD Method and 95% Confidence

Perlakuan N Mean Grouping

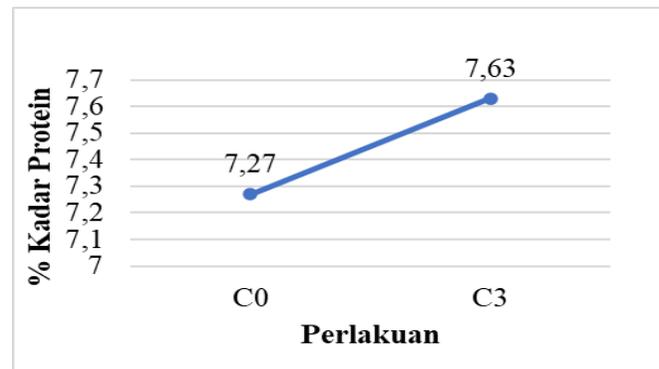
C4	3	5,310	A
C3	3	5,047	A
C2	3	4,813	A B
C1	3	3,251	B C
C0	3	2,781	C

Means that do not share a letter are significantly different.



L4.8 Uji Kadar Protein Cookies Sample

No.	Perlakuan	%Kadar Protein
1	C0	7,27
2	C3	7,63

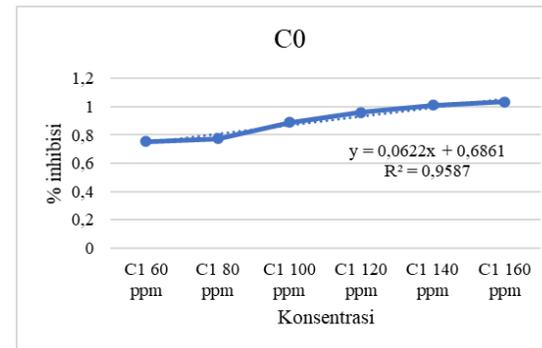


L4.9 Uji Aktivitas Antioksidan *Cookies* Sample

DATA MENTAH UJI ANTIOKSIDAN

L4.10.1 Perhitungan *Cookies* Sample C0 (kontrol)

No.	Konsentrasi	Absorbansi	% inhibisi
1	Kontrol (DPPH 1mL + etanol 3 mL)	0,65	
2	60 ppm	0,58	0,75385
3	80 ppm	0,579	0,77554
4	100 ppm	0,574	0,88862
5	120 ppm	0,571	0,96015
6	140 ppm	0,569	1,00938
7	160 ppm	0,568	1,03446



$$y = ax + b$$

$$50 = 0,0622x + 0,6861$$

$$x = \frac{50 - 0,6861}{0,0622}$$

$$x = 792,8280$$

Jadi, nilai IC₅₀ dari sampel C0 sebesar 792,8280 ppm.

L4.10.2 Perhitungan *Cookies* Sample C1

No.	Konsentrasi	Absorbansi	% inhibisi
1	Kontrol (DPPH 1mL + etanol 3 mL)	0,595	
2	60 ppm	0,497	1,61412
3	80 ppm	0,495	1,68067
4	100 ppm	0,493	1,74857
5	120 ppm	0,49	1,85294
6	140 ppm	0,488	1,9242
7	160 ppm	0,466	2,79681

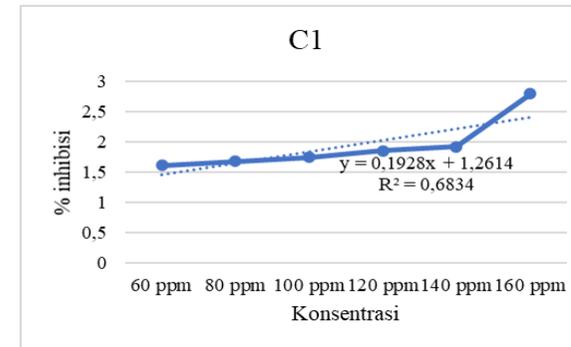
$$y = ax + b$$

$$50 = 0,1928x + 1,2614$$

$$x = \frac{50 - 1,2614}{0,1928}$$

$$x = 252,7936$$

Jadi, nilai IC_{50} dari sampel C1 sebesar 252,7936 ppm.



L4.10.3 Perhitungan *Cookies* Sample C2

No.	Konsentrasi	Absorbansi	% inhibisi
1	Kontrol (DPPH 1mL + etanol 3 mL)	0,677	
2	60 ppm	0,422	9,60487
3	80 ppm	0,414	10,217
4	100 ppm	0,412	10,373
5	120 ppm	0,411	10,4514
6	140 ppm	0,41	10,5301
7	160 ppm	0,409	10,6092

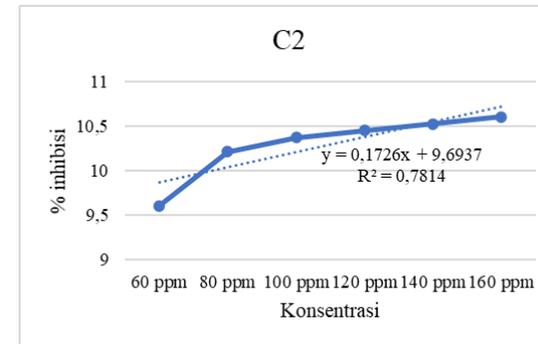
$$y = ax + b$$

$$50 = 0,1726x + 9,6937$$

$$x = \frac{50 - 9,6937}{0,1726}$$

$$x = 233,5243$$

Jadi, nilai IC_{50} dari sampel C2 sebesar 233,5243 ppm.



L4.10.4 Perhitungan *Cookies* Sample C3

No.	Konsentrasi	Absorbansi	% inhibisi
1	Kontrol (DPPH 1mL + etanol 3 mL)	0,696	
2	60 ppm	0,57	2,28103
3	80 ppm	0,549	3,10474
4	100 ppm	0,53	3,9592
5	120 ppm	0,512	4,86437
6	140 ppm	0,508	5,07816
7	160 ppm	0,503	5,35187

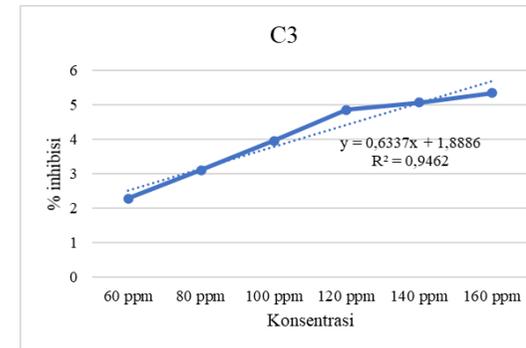
$$y = ax + b$$

$$50 = 0,6337x + 1,8886$$

$$x = \frac{50 - 1,8886}{0,6337}$$

$$x = 75,9214$$

Jadi, nilai IC₅₀ dari sampel C3 sebesar 75,9214 ppm.



L4.10.5 Perhitungan Cookies Sample C4

No.	Konsentrasi	Absorbansi	% inhibisi
1	Kontrol (DPPH 1mL + etanol 3 mL)	0,702	
2	60 ppm	0,612	1,15385
3	80 ppm	0,561	2,83205
4	100 ppm	0,552	3,20513
5	120 ppm	0,548	3,37835
6	140 ppm	0,542	3,64672
7	160 ppm	0,504	5,58462

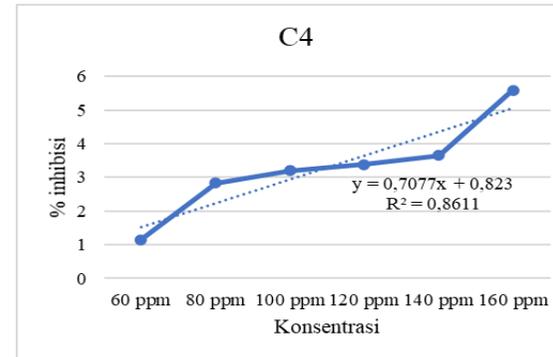
$$y = ax + b$$

$$50 = 0,7077x + 1,823$$

$$x = \frac{50 - 1,823}{0,7077}$$

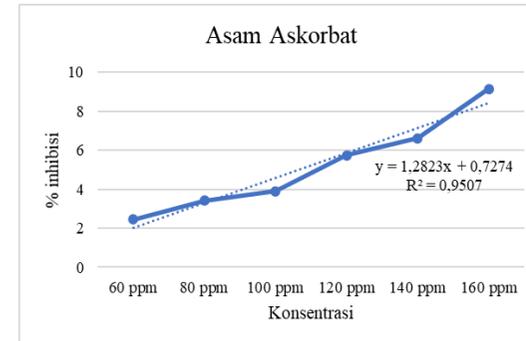
$$x = 60,0755$$

Jadi, nilai IC₅₀ dari sampel C4 sebesar 60,0755 ppm.



L4.10.6 Perhitungan Sample Asam Askorbat

No.	Konsentrasi	Absorbansi	% inhibisi
1	Kontrol (DPPH 1mL + etanol 3 mL)	0,322	
2	60 ppm	0,233	2,45994
3	80 ppm	0,217	3,42391
4	100 ppm	0,21	3,89565
5	120 ppm	0,186	5,7441
6	140 ppm	0,176	6,61988
7	160 ppm	0,087	9,1485



$$y = ax + b$$

$$50 = 1,2823x + 0,7274$$

$$x = \frac{50 - 0,7274}{1,2823}$$

$$x = 38,4251$$

Jadi, nilai IC_{50} dari asam askorbat sebesar 38,4251 ppm.

PERBANDINGAN NILAI IC₅₀

No.	Nama Sampel	IC₅₀ (ppm)	Keterangan
1	C0	792,83	Lemah
2	C1	252,79	Lemah
3	C2	233,52	Lemah
4	C3	75,92	Kuat
5	C4	60,08	Kuat
6	Asam Askorbat	38,43	Sangat Kuat

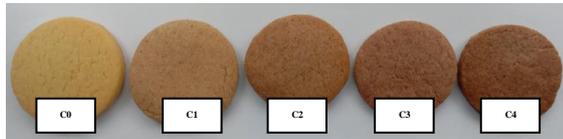
L4.11 Uji Hedonik *Cookies* Sample

Kode Panelis	Hari/Tanggal Uji	Warna					Aroma					Rasa					Tekstur				
		C0	C1	C2	C3	C4	C0	C1	C2	C3	C4	C0	C1	C2	C3	C4	C0	C1	C2	C3	C4
1	Kamis, 13 Juli 2023	1	2	3	5	5	5	4	4	4	3	4	5	4	4	3	5	4	3	4	3
2	Kamis, 13 Juli 2023	1	2	3	3	5	5	5	3	3	3	5	4	4	4	3	5	4	3	4	3
3	Kamis, 13 Juli 2023	1	2	3	3	5	4	3	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	3	4	3
4	Kamis, 13 Juli 2023	1	2	3	3	4	3	3	3	3	2	2	4	3	3	2	5	5	4	4	3
5	Kamis, 13 Juli 2023	1	2	3	4	5	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	2
6	Kamis, 13 Juli 2023	1	2	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3
7	Kamis, 13 Juli 2023	1	2	3	3	4	4	4	3	3	2	3	4	3	4	2	4	3	4	3	3
8	Kamis, 13 Juli 2023	1	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2	5	5	4	4	3
9	Kamis, 13 Juli 2023	1	2	3	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	5	5	4	4	3
10	Kamis, 13 Juli 2023	2	3	4	4	5	3	4	2	3	4	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3
11	Kamis, 13 Juli 2023	2	3	3	4	5	3	2	2	4	4	4	2	3	4	4	5	4	4	3	4
12	Kamis, 13 Juli 2023	2	2	3	4	5	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	5	4	3	4	3

13	Kamis, 13 Juli 2023	1	2	3	4	5	4	3	4	2	3	4	3	3	2	1	4	3	3	3	2
14	Kamis, 13 Juli 2023	1	2	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	2
15	Kamis, 13 Juli 2023	1	2	3	4	5	3	3	3	2	3	3	3	3	4	2	4	3	3	3	2
16	Jum'at, 14 Juli 2023	2	3	4	4	5	5	2	2	3	3	5	4	5	4	4	4	5	5	3	2
17	Jum'at, 14 Juli 2023	2	2	4	4	5	4	2	3	2	3	3	3	3	2	1	4	5	3	3	3
18	Senin, 24 Juli 2023	2	3	4	4	5	4	4	3	3	3	4	4	3	3	2	4	3	4	3	4
19	Selasa, 25 Juli 2023	1	2	3	3	3	5	5	5	5	4	3	3	2	2	3	5	4	4	3	4
20	Selasa, 25 Juli 2023	1	2	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	2	4	4	4	2	2	3
Jumlah		26	44	64	72	93	74	66	64	63	65	69	70	66	66	57	89	79	69	67	58
Rata-rata		1,3	2,2	3,2	3,6	4,7	3,7	3,3	3,2	3,2	3,3	3,5	3,5	3,3	3,3	2,85	4,5	4	3,5	3,4	2,9

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian

L12.1 Sampel *Cookies* dengan Penambahan Tepung Bekatul Beras Putih dan Ubi Jalar Ungu



L12.2 Uji Kadar Serat



L12.3 Uji Kadar Abu



L12.4 Uji Kadar Air



L12.5 Uji Aktivitas Antioksidan



L12.6 Uji Organoleptik

