

***COOKIES BAR* TEPUNG KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus* Britton and Rose) KOMBINASI TEPUNG KEDELAI HITAM (*Glycine max* L.) SEBAGAI ALTERNATIF SELINGAN UNTUK PENDERITA DIABETES MELITUS**

SKRIPSI

**Oleh:
IZZA AZAM MEICA
066119188**



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

***COOKIES BAR* TEPUNG KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus* Britton and Rose) KOMBINASI TEPUNG KEDELAI HITAM (*Glycine max* L.) SEBAGAI ALTERNATIF SELINGAN UNTUK PENDERITA DIABETES MELITUS**

SKRIPSI

**Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Program Studi Farmasi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pakuan**

**Oleh:
IZZA AZAM MEICA
066119188**



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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : *Cookies Bar* Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton and Rose) Kombinasi Tepung Kedelai Hitam (*Glycine max* L.) Sebagai Alternatif Selingan Untuk Penderita Diabetes Melitus

Nama : Izza Azam Meica
NPM : 066119188
Program Studi : Farmasi

Skripsi ini telah disetujui dan disahkan

Bogor, 01 April 2024

Pembimbing Pendamping

(apt. Dewi Oktavia Gunawan, M.Farm.)

Pembimbing Utama

(Cantika Zaddana, S.Gz., M.Si.)

Mengetahui

Ketua Program Studi Farmasi

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

Dekan FMIPA-UNPAK

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

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Izza Azam Meica

NPM : 066119188

Judul Tugas Akhir : *Cookies Bar* Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton and Rose) Kombinasi Tepung Kedelai Hitam (*Glycine max* L.) Sebagai Alternatif Selingan Untuk Penderita Diabetes Melitus

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

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

Bogor, 01 April 2024



066119188

**Surat Pelimpahan Skripsi, Sumber Informasi, Serta Kekayaan Intelektual
Kepada Universitas Pakuan**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Izza Azam Meica
NPM : 066119188
Judul Tugas Akhir : *Cookies Bar* Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton and Rose) Kombinasi Tepung Kedelai Hitam (*Glycine max* L.) Sebagai Alternatif Selingan Untuk Penderita Diabetes Melitus

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

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

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

Bogor, 01 April 2024



Izza Azam Meica

066119188

HALAMAN PERSEMBAHAN



Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.

‘Teruntuk Kebahagiaanku’

Skripsi ini saya persembahkan sepenuhnya kepada kedua orang tua, Ayahanda Sudaryo dan Ibunda Rohyana yang telah senantiasa memberikan dukungan, semangat, serta doa kepada anaknya yang tidak pernah henti sampai saat ini sehingga saya bisa meraih gelar Sarjana Farmasi. Terimakasih Ayah dan Ibu, kalian sudah berhasil memberikan kesempatan salah satu anaknya untuk melanjutkan pendidikan hingga ke jenjang Sarjana.

Terimakasih juga kepada adik tercinta Indah Maulida Salsabila dan Arshaka Rayyan Abimanyu yang telah menjadi penyemangat dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga kelak kalian juga bisa menjadi sarjana yang kalian inginkan.

‘Teruntuk Dosen Pembimbingku’

Terimakasih kepada Ibu Cantika Zaddana, S.Gz., M.Si. dan Ibu apt. Dewi Oktavia Gunawan, M.Farm. yang telah membimbing serta memberikan banyak masukan dan saran sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga ibu dan keluarga sehat selalu dan dilimpahkan kebahagiaan oleh Allah SWT.

‘Teruntuk Teman-Temanku’

Terimakasih atas kebersamaannya selama perkuliahan kepada teman-teman seperjuangan angkatan 2019 yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu. Terimakasih kepada sahabat Hutan (Siska Maharani Aulia, Dea Fazira, Alyssa Sevila, kak Riffa Kurnia Meidistiana, Ibnu Abas, Moch. Faris Miftachul Akbar, dan Abdullah Adam Al Faruq) yang telah menemani masa-masa kuliahku dari

semester 1 sampai akhir. Tanpa kalian mungkin masa kuliahku tidak akan berwarna, senang bisa kenal kalian. Sehat terus ya gais nanti kita Reunian. Khususnya teruntuk Siska Maharani Aulia, S.Farm terimakasih sudah memenuhi semua keinginan jajanku dan rela menampung aku di kost dari masa maba sampai skripsian. Love u all.

‘Teruntuk Teman Seperbimbingan’

Terimakasih kepada teman seperbimbingan skripsi ku Wilda Putri Sari, S.Farm sudah berjuang selama 1 tahun ini bersedia bertukar pikiran mulai dari penyusunan skripsi, penelitian, olahdata, dan sidang kita lakuin bareng-bareng. Terimakasih juga kepada kak Ridzal Ade Putera, S.Farm yang sudah bersedia membantu dan direpotkan kita berdua selama penelitian.

‘Teruntuk Diri Sendiri’

Terimakasih kepada Izza Azam Meica karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sampai sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tidak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini. Kamu hebat.

Proud of me

Izza Azam Meica, S.Farm.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Izza Azam Meica, lahir di Bogor pada tanggal 11 Mei 2001. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak Sudaryo dan Ibu Rohyana. Penulis memulai pendidikan formalnya pada tahun 2006 di TK Plus Al Fajar dan lulus pada tahun 2007. Penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 02 Karanggen pada tahun 2007 dan dinyatakan lulus pada tahun 2013. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 01 Citeureup pada tahun 2013 dan dinyatakan lulus pada tahun 2016. Penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Kesehatan Annisa jurusan Farmasi pada tahun 2016 dan dinyatakan lulus pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan tingkat Sarjana (S1) di Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan dan dinyatakan lulus pada tanggal 28 November 2023. Selama duduk dibangku Perguruan Tinggi, penulis aktif dalam Organisasi Himpunan Mahasiswa Farmasi (HIMAFAR) periode 2021-2022. Dalam menyelesaikan studi akhir, penulis menulis skripsi dengan judul **“Cookies Bar Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton and Rose) Kombinasi Tepung Kedelai Hitam (*Glycine max* L.) Sebagai Alternatif Selingan Untuk Penderita Diabetes Melitus”** dibimbing oleh Ibu Cantika Zaddana, S.Gz., M.Si. dan Ibu apt. Dewi Oktavia Gunawan, M.Farm.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “***Cookies Bar Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton and Rose) Kombinasi Tepung Kedelai Hitam (*Glycine max* L.) Sebagai Alternatif Selingan Untuk Penderita Diabetes Melitus***” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan.

Selama melakukan penyusunan ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan, dan dukungan dari beberapa pihak. Sehubungan dengan hal tersebut, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Cantika Zaddana, S.Gz., M.Si. selaku Pembimbing Utama dan apt. Dewi Oktavia Gunawan, M. Farm. selaku Pembimbing Pendamping.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan dan Ketua Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan.
3. Seluruh dosen dan staf karyawan dilingkungan Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan, Bogor.
4. Kedua Orang tua, Adik, dan Keluarga tercinta atas perhatian dan motivasinya sehingga menjadi sumber kekuatan dan semangat bagi penulis.
5. Teman-teman Farmasi angkatan 2019 yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak. Penulis juga berharap tulisan ini dapat memberikan informasi dan bermanfaat bagi semua pihak.

Bogor, 01 April 2024

Penulis

RINGKASAN

IZZA AZAM MEICA. 066119188. 2024. *Cookies Bar Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton and Rose) Kombinasi Tepung Kedelai Hitam (*Glycine max* L.) Sebagai Alternatif Selingan Untuk Penderita Diabetes Melitus.*

Pembimbing: Cantika Zaddana dan Dewi Oktavia Gunawan

Diabetes melitus adalah salah satu penyakit metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah. Pola makan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kadar gula darah. Penelitian ini mengenai formulasi *cookies bar* yang dirancang sebagai makanan selingan dari bahan alam yaitu kulit buah naga merah dan kedelai hitam untuk membantu pasien diabetes mengontrol kadar gula darah yang dapat memberikan rasa kenyang namun tidak menimbulkan hiperglikemia.

Tujuan penelitian ini yaitu menentukan *cookies bar* tepung kulit buah naga merah kombinasi kedelai hitam yang memenuhi syarat mutu gizi SNI, menentukan formula yang memiliki kandungan serat dan protein tertinggi, serta menentukan formula terbaik yang paling disukai panelis berdasarkan uji hedonik. *Cookies bar* dibuat sebanyak 3 formula dengan perbandingan tepung kulit buah naga merah dan tepung kedelai hitam yaitu Formula I (90 gram:10 gram), Formula II (70 gram:30 gram), dan Formula III (50 gram:50 gram). Ketiga formula dilakukan pengujian mutu berdasarkan SNI meliputi; kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat, serta kadar serat pangan dan pengujian hedonik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula II dan III memenuhi syarat mutu gizi SNI. Formula III merupakan formula terbaik yang paling disukai oleh panelis memiliki nilai gizi; kadar air (4,79%), abu (1,27%), lemak (23,62%), protein (18,12%), dan karbohidrat (52,20%), serta kadar serat pangan (20,86%).

Kata Kunci: Diabetes Melitus, Kulit Buah Naga Merah, Kedelai Hitam, *Cookies Bar*.

SUMMARY

IZZA AZAM MEICA. 066119188. 2024. **Cookies Bar of Red Dragon Fruit Skin Flour (*Hylocereus polyrhizus* Britton and Rose) Combination of Black Soybean Flour (*Glycine max* L.) as an Alternative Snack for Patients with Diabetes Mellitus.**

Mentors: Cantika Zaddana dan Dewi Oktavia Gunawan

Diabetes mellitus is a metabolic disease characterized by high blood sugar levels. Diet is one of the factors that can affect blood sugar levels. This study is about the formulation of cookie bars designed as a snack food from natural ingredients, namely red dragon fruit skin and black soybeans to help diabetic patients control blood sugar levels that can provide satiety but not cause hyperglycemia.

The purpose of this study was to determine the cookies bar of red dragon fruit peel flour combined with black soybeans that meet the nutritional quality requirements of SNI, determine the formula that has the highest fiber and protein content, and determine the best formula that is most liked by panelists based on the hedonic test. Cookies bars were made as many as 3 formulas with the ratio of red dragon fruit peel flour and black soybean flour, namely Formula I (90 grams: 10 grams), Formula II (70 grams: 30 grams), and Formula III (50 grams: 50 grams). The three formulas were tested for quality based on SNI including; water content, ash content, fat content, protein content, and carbohydrate content, as well as dietary fiber content and hedonic testing.

The results showed that formulas II and III met the nutritional quality requirements of SNI. Formula III is the best formula that is most preferred by panelists and has nutritional values; water content (4.79%), ash (1.27%), fat (23.62%), protein (18.12%), and carbohydrates (52.20%), as well as food fiber content (20.86%).

Keywords: Diabetes Mellitus, Red Dragon Fruit Peel, Black Soybean, Cookies Bar.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS	ii
SURAT PELIMPAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1_PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Hipotesis	3
BAB II_TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Diabetes Melitus	4
2.1.1 Definisi Diabetes Melitus	4
2.1.2 Diagnosis Diabetes Melitus	4
2.1.3 Faktor Risiko Terjadinya Diabetes Melitus	4
2.1.4 Algoritma Pengobatan Diabetes Melitus Tipe 2.....	5
2.1.5 Penatalaksanaan Terapi Diabetes Melitus	6

2.2 Kulit Buah Naga Merah.....	9
2.2.1 Kandungan Gizi Kulit Buah Naga Merah.....	10
2.3 Kedelai Hitam.....	10
2.3.1 Kandungan Gizi Kedelai Hitam.....	11
2.4 Serat Pangan	11
2.5 Makanan Selingan	11
2.6 <i>Cookies Bar</i>	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.2.1 Alat.....	13
3.2.2 Bahan	13
3.3 Metode Kerja	14
3.3.1 Determinasi Tanaman	14
3.3.2 Tepung Kulit Buah Naga Merah.....	14
3.3.3 Tepung Kedelai Hitam.....	14
3.3.4 Formula <i>Cookies Bar</i>	14
3.3.5 Pembuatan <i>Cookies Bar</i>	15
3.3.6 Uji Mutu <i>Cookies Bar</i>	16
3.3.7 Analisis Data.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Determinasi Tanaman.....	23
4.2 Karakteristik Tepung	23
4.2.1 Tepung Kulit Buah Naga Merah.....	23
4.2.2 Tepung Kedelai Hitam.....	24

4.3 Karakteristik <i>Cookies Bar</i>	25
4.3.1 Karakteristik Organoleptik <i>Cookies Bar</i>	25
4.3.2 Karakteristik Proksimat <i>Cookies Bar</i>	26
4.3.3 Kadar Serat Pangan Total	30
4.3.4 Angka Kecukupan Gizi (AKG)	32
4.3.5 Cemarkan Mikroba	34
4.3.6 Evaluasi Hedonik	35
BAB V_KESIMPULAN.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	9
Gambar 2. Kedelai Hitam (<i>Glycine max</i> L.).....	10
Gambar 3. Tepung Kulit Buah Naga Merah.....	24
Gambar 4. Tepung Kedelai Hitam.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus	4
Tabel 2. Kandungan Gizi Kulit Buah Naga Merah per 100 gram.....	10
Tabel 3. Kandungan Gizi Kedelai Kuning dan Hitam per 100 gram	11
Tabel 4. Syarat Mutu <i>Cookies</i> Menurut SNI.....	12
Tabel 5. Formula <i>Cookies Bar</i>	15
Tabel 6. Hasil Perhitungan Rendemen Tepung Kulit Buah Naga Merah	24
Tabel 7. Karakteristik Organoleptik <i>Cookies Bar</i>	25
Tabel 8. Karakteristik Proksimat <i>Cookies Bar</i>	26
Tabel 9. Hasil Kadar Serat Pangan <i>Cookies Bar</i>	31
Tabel 10. Informasi Nilai Gizi <i>Cookies Bar</i>	32
Tabel 11. Hasil Analisis Cemar Mikroba <i>Cookies Bar</i>	34
Tabel 12. Data Hasil Uji Hedonik <i>Cookies Bar</i>	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Alur Penelitian	46
Lampiran 2. Lembar Persetujuan Panelis (<i>Informed Consent</i>)	47
Lampiran 3. Formulir Uji Hedonik	48
Lampiran 4. Hasil Determinasi	49
Lampiran 5. Data dan Hasil Perhitungan Rendemen	50
Lampiran 6. Data dan Hasil Perhitungan Kadar Air <i>Cookies Bar</i>	51
Lampiran 7. Data dan Hasil Perhitungan Kadar Abu <i>Cookies Bar</i>	53
Lampiran 8. Data dan Hasil Perhitungan Kadar Lemak <i>Cookies Bar</i>	55
Lampiran 9. Data dan Hasil Perhitungan Kadar Protein <i>Cookies Bar</i>	57
Lampiran 10. Data dan Hasil Perhitungan Kadar Karbohidrat <i>Cookies Bar</i>	58
Lampiran 11. Data dan Hasil Perhitungan Kadar Serat Pangan <i>Cookies Bar</i>	59
Lampiran 12. Data dan Hasil Perhitungan Cemarkan Mikroba <i>Cookies Bar</i>	60
Lampiran 13. Data dan Hasil Perhitungan Angka Kecukupan Gizi Penderita Diabetes Menurut Perkeni Tahun 2021.....	61
Lampiran 14. Data dan Hasil Kuisisioner Hedonik <i>Cookies Bar</i>	67
Lampiran 15. Data dan Hasil Hedonik Output SPSS	71
Lampiran 16. Data Hasil Kadar Protein, Lemak dan Serat Pangan	75

BAB 1

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Diabetes yaitu kondisi dimana kandungan gula dalam darah melebihi batas normal dan cenderung tinggi. Diabetes adalah sekelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (Perkeni, 2021). Seseorang dikatakan diabetes jika kadar gula darah puasanya > 126 mg/dL dan tes sewaktu > 200 mg/dL (Perkeni, 2015).

Diabetes melitus meningkat setiap tahun. Menurut *International Diabetes Federation* (2021), terdapat 537 juta orang di dunia yang mengalami diabetes, jumlah ini diperkirakan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan 783 juta pada tahun 2045. Menurut Riskesdas (2018), meningkatnya penyakit diabetes sejalan dengan peningkatan proporsi obesitas atau kegemukan dari 14,8% pada tahun 2013 menjadi 21,8% pada tahun 2018.

Diabetes merupakan penyakit yang tidak dapat disembuhkan tetapi dapat dikontrol, salah satunya dengan nutrisi yang tepat untuk menjaga kadar glukosa darah agar tetap terkendali. Makanan selingan membantu mencukupi kebutuhan zat gizi dan mengontrol glukosa darah untuk mengurangi risiko komplikasi diabetes melitus (Kasim *et al.*, 2018). Salah satu makanan selingan yaitu dalam bentuk *cookies bar*. *Cookies bar* merupakan salah satu jenis makanan ringan yang digemari oleh semua kalangan di masyarakat karena dapat dimakan kapan saja dan memiliki daya simpan yang relatif panjang. *Cookies bar* yang dikembangkan bagi pasien diabetes memiliki tujuan untuk membantu mencegah peningkatan kadar glukosa darah menggunakan bahan baku tinggi serat dan tinggi protein.

Untuk menjaga kadar glukosa darah agar tetap stabil, diperlukan makanan yang mengandung tinggi serat karena dapat memperlambat proses perubahan karbohidrat menjadi gula, sehingga kadar gula darah meningkat lebih bertahap dan membantu pengendalian glukosa darah (Fujii, 2013). Sedangkan makanan yang mengandung tinggi protein sangat penting untuk menjaga kadar glukosa darah karena dapat merangsang sekresi insulin, meningkatkan *uptake glukosa* dan

penggunaan glukosa oleh jaringan, sehingga glukosa dalam darah tidak berlebih dan dapat dikendalikan (Rimbawan, 2004).

Penelitian ini menggunakan kulit buah naga merah karena salah satu bahan tinggi serat. Berdasarkan penelitian Rochmawati (2019), *cookies* menggunakan tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung terigu 80:20 diperoleh kadar serat sebesar 24,38% dan 90:10 sebesar 31,26%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak penggunaan tepung kulit buah naga merah, maka kandungan serat akan semakin meningkat. Selain itu penelitian secara *in vivo* yang dilakukan oleh Laxmi *et al.* (2017), menunjukkan bahwa filtrat kulit buah naga merah berpotensi menurunkan kadar glukosa darah pada mencit yang telah diinduksi glukosa. Mencit yang diinduksi glukosa memiliki kadar glukosa darah ($145\text{mg/dL} \pm 25,363\%$), kemudian mengalami penurunan setelah 1 jam pemberian filtrat kulit buah naga merah dengan konsentrasi 100% (10 mL filtrat) menjadi ($79\text{mg/dL} \pm 6,293\%$). Penurunan glukosa darah dapat terjadi karena kulit buah naga merah mengandung senyawa aktif fenolik, flavonoid, antosianin dan triterpenoid (Pranata, 2014). Diperkirakan bahwa kandungan senyawa fenolik memiliki kemampuan untuk mengurangi kadar glukosa darah dengan cara memperbaiki resistensi insulin disebabkan oleh gula dalam darah yang tinggi (Utami, 2013). Kandungan senyawa triterpenoid pada kulit buah naga merah juga dapat meningkatkan sekresi insulin sehingga mampu menurunkan kadar gula darah (Tende *et al.*, 2011).

Kulit buah naga merah memiliki kandungan serat yang tinggi namun rendah protein sehingga dapat dilengkapi dengan kacang-kacangan. Salah satu kacang-kacangan tinggi protein yaitu kedelai hitam sebagai sumber protein nabati dengan kandungan protein 35-40% (Sinaga, 2012). Berdasarkan penelitian Fizriani *et al.* (2019), *brownies* berbahan baku tepung mocaf : tepung kedelai hitam : tepung jagung dengan perbandingan (50%:20%:30%) diperoleh kadar protein sebesar 4,95% dan (50%:30%:20%) sebesar 5,79%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak tepung kedelai hitam yang ditambahkan maka semakin tinggi kandungan protein pada produk *brownies*. Selain itu penelitian Kurniawati *et al.* (2017) secara *in vivo* menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kedelai hitam berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus. Tikus *Sprague Dawley*

jantan sebelum diberikan perlakuan memiliki kadar glukosa darah ($118,07\text{mg/dL} \pm 19,77\%$), kemudian mengalami penurunan setelah diberi ekstrak kedelai hitam dengan dosis 750 mg/kgBB menjadi ($95,83\text{mg/dL} \pm 12,91\%$). Penurunan kadar glukosa darah diduga karena kandungan antosianin dari kedelai hitam dapat meningkatkan kerja reseptor insulin (Sabuluntika dan Fitroyono, 2013).

Di Indonesia, pemerintah tidak bisa memenuhi kebutuhan tepung terigu, sehingga masih terus mengimpor gandum dari negara lain. Menurut Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (APTINDO), konsumsi tepung terigu nasional diperkirakan mencapai 8 juta ton pada akhir tahun 2020. Kulit buah naga merah dan kedelai hitam dapat diubah menjadi bahan makanan setengah jadi seperti tepung, kemudian digunakan sebagai inovasi pangan fungsional dalam pembuatan *cookies*.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik membuat *cookies bar* tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam yang diharapkan aman dikonsumsi oleh penderita diabetes melitus sebagai makanan selingan.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Membuat formula *cookies bar* tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam yang memenuhi persyaratan mutu gizi SNI
2. Menganalisis kadar serat dan protein *cookies bar* tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam yang tinggi
3. Menentukan formula *cookies bar* tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam yang paling disukai panelis ditinjau dari uji hedonik

1.3 Hipotesis

Adapun hipotesis yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Terdapat formula *cookies bar* tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam yang memenuhi persyaratan mutu gizi SNI
2. Terdapat kandungan kadar serat dan protein *cookies bar* tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam yang tinggi
3. Terdapat formula *cookies bar* tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam yang paling disukai panelis ditinjau dari uji hedonik

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

2.1.1 Definisi Diabetes Melitus

Diabetes yaitu penyakit metabolik disebabkan oleh kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya sehingga menyebabkan hiperglikemia (Perkeni, 2021).

2.1.2 Diagnosis Diabetes Melitus

Diagnosis diabetes melitus dapat ditegakkan dengan 4 (empat) jenis pemeriksaan yang terdiri dari pemeriksaan kadar glukosa darah dan HbA1c, yaitu:

Tabel 1. Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus

No.	Kriteria
1.	Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL
2.	Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200 mg/dL 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram
3.	Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL dengan keluhan klasik
4.	Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ menggunakan metode yang terstandarisasi oleh <i>National Glycohaemoglobin Standardization Program</i> (NGSP) dan <i>Diabetes Control and Complication Trial assay</i> (DCCT)

Sumber: (Perkeni, 2021)

2.1.3 Faktor Risiko Terjadinya Diabetes Melitus

Faktor risiko terjadinya diabetes melitus menurut (Perkeni, 2021) yaitu:

1. Faktor risiko yang tidak bisa diubah
 - a. Ras dan etnik
 - b. Riwayat keluarga dengan diabetes melitus tipe 2

Riwayat keluarga dengan diabetes (*first degree relative*) memiliki risiko terjadinya diabetes melitus tipe 2 meningkat 2-6x lipat jika orang tua atau saudara kandung menderita penyakit ini.

- c. Umur

Meningkatnya intoleransi glukosa seiring dengan bertambahnya usia. Usia 45-64 tahun fungsi tubuh secara fisiologis akan menurun karena terjadi penurunan

sekresi atau resistensi insulin menyebabkan fungsi tubuh terhadap pengendalian glukosa darah tidak maksimal.

d. Riwayat melahirkan

Melahirkan dengan berat badan bayi (>4000 gram) atau pernah menderita diabetes melitus gestasional dan riwayat lahir dengan berat badan rendah (< 2,5 kg).

2. Faktor risiko yang bisa diubah

a. Obesitas (kegemukan)

IMT > 23 kg/m² atau lingkar perut >80 cm pada wanita dan >90 cm pada laki-laki meningkatkan terjadinya glukosa darah meningkat.

b. Kurangnya aktivitas fisik

Aktivitas fisik mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga gula dalam darah akan berkurang. Seseorang yang jarang berolahraga, zat makanan yang masuk kedalam tubuh tidak dibakar tetapi ditimbun sebagai lemak dan gula. Jika insulin tidak mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi terjadi diabetes.

c. Pola makan tidak seimbang

Diet tinggi glukosa dan rendah serat akan meningkatkan risiko menderita prediabetes atau intoleransi glukosa dan diabetes melitus tipe 2. Komposisi diet sehat yaitu mengandung sedikit lemak jenuh dan tinggi serat larut.

2.1.4 Algoritma Pengobatan Diabetes Melitus Tipe 2

Algoritma pengobatan diabetes tipe 2 menurut (Perkeni, 2021) yaitu:

1. Pasien diabetes melitus tipe 2 dengan HbA1c saat diperiksa < 7,5% maka pengobatan dimulai dengan modifikasi gaya hidup sehat dan monoterapi oral
2. Pasien diabetes melitus tipe 2 dengan HbA1c saat diperiksa \geq 7,5%, atau pasien yang sudah mendapatkan monoterapi dalam waktu 3 bulan namun tidak mencapai target HbA1c < 7%, maka dimulai terapi kombinasi 2 macam obat terdiri dari metformin dan obat lain yang memiliki mekanisme kerja berbeda
3. Kombinasi tiga obat perlu diberikan bila sesudah terapi 2 macam obat selama 3 bulan tidak mencapai target HbA1c < 7%
4. Pasien diabetes melitus tipe 2 dengan HbA1c saat diperiksa > 9% tanpa disertai dengan gejala dekompensasi metabolik atau penurunan berat badan yang cepat, maka dapat diberikan terapi kombinasi 2 atau 3 obat, terdiri dari metformin

5. Pasien diabetes melitus tipe 2 dengan HbA1c saat diperiksa $> 9\%$ dengan disertai gejala dekompensasi metabolik maka diberikan terapi kombinasi insulin dan obat hipoglikemik lainnya
6. Pasien diabetes melitus tipe 2 telah mendapat terapi kombinasi 3 obat dengan atau tanpa insulin, namun tidak mencapai target HbA1c $< 7\%$ selama minimal 3 bulan pengobatan, segera dilanjutkan dengan terapi intensifikasi insulin
7. Jika pemeriksaan HbA1c tidak dapat dilakukan, maka keputusan pemberian terapi dapat menggunakan pemeriksaan glukosa darah

2.1.5 Penatalaksanaan Terapi Diabetes Melitus

Penatalaksanaan terapi penderita diabetes dibagi menjadi dua, yaitu terapi farmakologi dan non farmakologi.

1. Terapi Farmakologi

Terapi farmakologi penderita diabetes melitus yaitu dapat berupa pemberian antidiabetik oral (ADO) atau insulin.

- Obat anti hiperglikemia oral terdiri dari 5 golongan menurut (Dipiro, J., 2008):

a. Golongan Sulfonylurea

Mekanisme kerja meningkatkan sekresi insulin dengan bekerja langsung pada saluran KATP sel β pankreas. Sulfonylurea terdiri dari dua generasi yaitu generasi pertama (acetohexamide, chlorpropamide, tolazamid, tolbutamid) dan generasi kedua (glibenklamid, glimepirid, glipizid, dan gliburid).

b. Golongan Meglitinide

Mekanisme kerja membantu pankreas untuk memproduksi insulin dengan menutup saluran kalium dan membuka saluran dari sel β pankreas. Obatnya yaitu repaglinid dan nateglinid.

c. Golongan Biguanida

Bekerja mengurangi sekresi glukosa hepatic dan meningkatkan penyerapan glukosa perifer. Obatnya yaitu metformin, fenformin, dan buformin.

d. Golongan Inhibitor α -Glukosidase

Mekanisme kerja secara kompetitif menghambat enzim (maltase, isomaltase, sukrase, dan glukosamilase) didalam usus kecil sehingga menghambat perubahan karbohidrat kompleks menjadi gula sederhana. Hal tersebut menyebabkan

penundaan penyerapan karbohidrat disaluran pencernaan sehingga menurunkan hiperglikemia *postprandial*. Obatnya yaitu acarbose, miglitol dan voglibose.

e. Golongan Inhibitor Dipeptidil Peptidase- 4 (DPP-IV)

Mekanisme kerjanya meningkatkan sekresi insulin dan menghambat sekresi glukagon. Obatnya yaitu sitagliptin dan vildagliptin.

- Obat antihiperglikemia suntik menurut (Perkeni, 2021):

a. Insulin

Insulin digunakan pada HbA1c saat diperiksa $\geq 7,5\%$ dan sudah menggunakan satu atau dua obat antidiabetes, HbA1c saat diperiksa $> 9\%$, penurunan berat badan yang cepat, hiperglikemia berat yang disertai ketosis, krisis hiperglikemia, gagal dengan kombinasi OHO dosis optimal, stres berat (infeksi sistemik, operasi besar, infark miokard akut, stroke), kehamilan dengan diabetes melitus atau diabetes melitus gestasional yang tidak terkontrol dengan perencanaan makan, gangguan fungsi ginjal atau hati yang berat, kontraindikasi dan/atau alergi terhadap OHO.

Berdasarkan lama kerjanya, insulin terbagi menjadi 6 jenis :

- Insulin kerja cepat (*Rapid-acting insulin*) yaitu disuntikkan kurang lebih 15 menit sebelum makan
- Insulin kerja pendek (*Short-acting insulin*) yaitu disuntikkan sekitar 30-60 menit sebelum makan
- Insulin kerja menengah (*Intermediate-acting insulin*) yaitu waktu kerjanya membutuhkan waktu 1-3 jam
- Insulin kerja panjang (*Long-acting insulin*) yaitu waktu kerjanya dapat mencapai 35 jam
- Insulin kerja ultra panjang (*Ultra long-acting insulin*)
- Insulin campuran tetap, kerja pendek dengan menengah dan kerja cepat dengan menengah (*Premixed insulin*)

Efek samping terapi insulin :

- Terjadinya hipoglikemia
- Reaksi alergi terhadap insulin
- Ruam pada daerah suntikan
- Kecemasan

b. GLP-1 RA

GLP-1 RA adalah obat yang disuntikkan secara subkutan untuk menurunkan kadar glukosa darah dengan cara meningkatkan jumlah GLP-1 dalam darah. Berdasarkan cara kerjanya golongan obat ini dibagi menjadi 2 yakni kerja pendek dan kerja panjang. GLP-1 RA kerja pendek memiliki waktu paruh kurang dari 24 jam yang diberikan sebanyak 2 kali dalam sehari, contohnya exenatide. GLP-1 RA kerja panjang diberikan 1 kali dalam sehari, contohnya liraglutide dan lixisenatide.

Penggunaan golongan obat ini dititiasi perminggu hingga mencapai dosis optimal tanpa efek samping dan dipertahankan. Dapat dikombinasi dengan semua jenis oral antidiabetik kecuali penghambat DPP-4 dan dapat dikombinasi dengan insulin. Pemakaian GLP-1 RA dibatasi pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal yang berat yaitu LFG kurang dari 30 mL per menit per 1,73 m².

c. Kombinasi insulin dan GLP-1 RA

Insulin basal bermanfaat menurunkan glukosa darah puasa, sedangkan GLP-1 RA akan menurunkan glukosa darah setelah makan dengan target akhir adalah penurunan HbA1c. Keuntungan pemberian secara terpisah adalah pengaturan dosis yang fleksibel dan terhindar dari kemungkinan interaksi obat, namun pasien kurang nyaman karena harus menyuntikkan 2 obat sehingga dapat menurunkan tingkat kepatuhan pasien. Ko-formulasi rasio tetap insulin dan GLP-1 RA yang tersedia saat ini adalah IdegLira, ko-formulasi antara insulin degludeg dengan liraglutide dan lGlarLixi, ko-formulasi antara insulin glargine dan lixisenitide.

2. Terapi Non Farmakologi

a. Edukasi

Edukasi dilakukan dengan tujuan untuk promosi kesehatan, sebagai bagian dari upaya pencegahan dan pengelolaan diabetes secara holistik.

b. Terapi Nutrisi Medis (TNM)

Anjuran makan penderita diabetes adalah makanan seimbang yang menyesuaikan dengan zat gizi dan kebutuhan kalori dari masing-masing individu. Keberhasilan terapi melibatkan dokter, perawat, ahli gizi, pasien dan keluarganya.

Komposisi makanan untuk penderita diabetes menurut Perkeni (2021):

1. Karbohidrat dianjurkan 45-65% dari total asupan energi (900-1300 gram/hari)

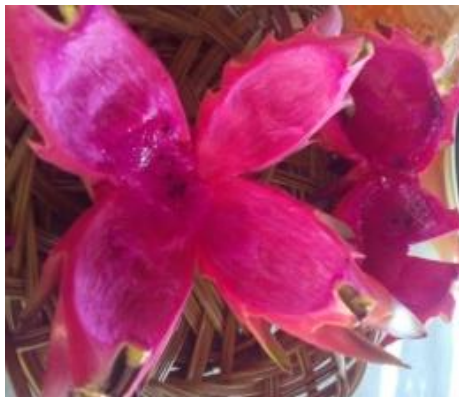
2. Lemak dianjurkan sekitar 20-25% dari kebutuhan kalori dan tidak melebihi 30% dari total asupan energi (400-500 gram/hari)
3. Protein dianjurkan 10% dari total kebutuhan energi (200 gram/hari)
4. Natrium dianjurkan untuk pasien diabetes yaitu < 1500 mg/hari
5. Serat yang dianjurkan untuk penderita diabetes adalah 20-35 gram/hari dari berbagai makanan, seperti sumber karbohidrat yang tinggi serat, kacang-kacangan, buah dan sayuran.

c. Latihan Fisik

Latihan fisik yang teratur (3-5 hari dalam seminggu selama 30-45 menit) dapat meningkatkan mutu pembuluh darah dan memperbaiki semua aspek metabolik termasuk meningkatkan kepekaan insulin serta memperbaiki toleransi glukosa (Awad, 2013). Latihan fisik yang dapat dilakukan seperti jalan cepat, bersepeda santai, jogging, dan berenang (Perkeni, 2021).

2.2 Kulit Buah Naga Merah

Buah naga salah satu keluarga kaktus berasal dari Meksiko dan Kolombia di Amerika Selatan bagian utara. Kulit terluar buah naga melindungi daging bagian dalam, menjaganya tetap dalam kondisi yang baik. Kulit buah naga tebalnya sekitar 2-3 cm dan permukaannya mempunyai jumbai atau jambul sepanjang 1-2 cm (Ekawati dkk., 2015). Kulit buah naga merah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Serat pada kulit buah naga berwarna merah memiliki kemampuan mengikat air sehingga glukosa lebih kecil akan bersentuhan dengan dinding usus dan masuk ke dalam darah. Kemudian pankreas akan menghasilkan sedikit insulin karena

kadar glukosa yang masuk ke dalam darah sedikit sehingga menurunkan kadar glukosa darah (Widyastuti *et al.*, 2015).

2.2.1 Kandungan Gizi Kulit Buah Naga Merah

Kandungan gizi kulit buah naga merah terdiri dari berbagai macam komponen yang bermanfaat bagi tubuh. Kandungan gizi kulit buah naga merah dalam 100 gram disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Kulit Buah Naga Merah per 100 gram

Komposisi Kimia	Jumlah (gram)
Kadar air*	4,90
Protein*	0,95
Lemak*	0,10
Abu*	0,10
Karbohidrat*	6,20
Serat larut*	14,82
Serat pangan**	46,7

Sumber : *(Saneto, 2012) **(Saneto, 2005)

2.3 Kedelai Hitam

Kedelai hitam (*Glycine max* L.) berasal dari Asia Tenggara tropis. Kedelai hitam mengandung nutrisi seperti protein, lemak, vitamin, mineral dan serat. Selain itu, kedelai hitam mengandung isoflavon dan antosianin merupakan antioksidan untuk menetralkan radikal bebas dalam darah yang mengakibatkan hiperglikemia pada diabetes tipe 2 (Noor., 2014). Kedelai hitam dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kedelai Hitam (*Glycine max* L.)

2.3.1 Kandungan Gizi Kedelai Hitam

Kacang kedelai mengandung nutrisi seperti protein, lemak, dan karbohidrat. Kandungan gizi kedelai kuning dan kedelai hitam disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Gizi Kedelai Kuning dan Hitam per 100 gram

Komposisi Kimia	Kedelai Kuning (gram)	Kedelai Hitam (gram)
Air	9.6	11
Protein	34.4	35.2
Lemak	18.6	18.2
Karbohidrat	28.4	26.4
Serat	3.2	22.8

Sumber : (Byun *et al.*, 2010)

2.4 Serat Pangan

Serat pangan adalah sisa dinding sel tumbuhan seperti hemiselulosa, selulosa, lignin, oligosakarida, pektin, gom dan lapisan lilin, yang tidak dihidrolisis atau dipecah oleh enzim pencernaan manusia (Farah, 2014).

Serat pangan memiliki berbagai manfaat, seperti memperlancar pencernaan tubuh dan mencegah kanker kolon (usus besar), kadar gula darah mengalami penurunan, aktif sebagai prebiotik, berat badan terkontrol, dan kadar kolesterol darah menurun (Fairudz, 2015). Serat pangan dapat menurunkan HbA1C pada pasien diabetes tipe 2 yang diterapi serat > 50 gram/hari (Harum *et al.*, 2013).

2.5 Makanan Selingan

Makanan selingan (*snack*) biasanya dimakan di sela-sela waktu makan utama. Makanan selingan dikonsumsi 2-3 jam sebelum makanan utama (kecuali sarapan) dan menyediakan 10-20% dari total kalori yang dibutuhkan. Makanan selingan berfungsi untuk melengkapi nutrisi yang kurang pada makanan utama (Ummah *et al.*, 2020).

Secara umum, makanan untuk penderita diabetes meliputi 6 kali makan perhari terbagi menjadi 3 porsi besar yakni untuk makan pagi (20%), siang (30%), dan sore (25%), serta 3 porsi makanan selingan atau *snack* (10-15%) (Sry, 2020). Untuk pasien diabetes melitus yang mengidap penyakit lain, pola pengaturan makan disesuaikan dengan penyakit penyerta (Perkeni, 2021).

2.6 Cookies Bar

Cookies merupakan kue dengan tekstur yang keras namun renyah. Terbuat dari adonan yang lembut, memiliki kandungan lemak yang tinggi, terksturnya renyah saat dihancurkan dan padat penompangnya (Mutmaina, 2013). Persyaratan *cookies* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat Mutu *Cookies* Menurut SNI

Kriteria Uji	Satuan	Syarat
Organoleptik		
Bau*	-	Normal
Rasa*	-	Normal
Warna*	-	Normal
Kadar Air*	%	Maksimal 5
Cemaran Mikroba (ALT)*	koloni/gram	Maksimal 1×10^4
Kadar Protein *	%	Minimal 5
Kadar Abu**	%	Maksimal 2
Kadar Lemak**	%	Minimal 9.5
Kadar Karbohidrat**	%	Minimal 70

Sumber : *menurut SNI 01-2973-2011

** menurut SNI 01-2973-1992

Cookies biasanya berbentuk bulat, seiring berjalannya waktu orang mulai mengembangkan berbagai bentuk yang unik dan menyenangkan serta terbuat dari berbagai macam bahan (Ilmi, 2017).

Cookies Bar merupakan makanan ringan yang terbuat dari campuran tiga bahan atau lebih, dengan nilai gizi yang lengkap dan rasa yang spesifik tergantung dari bahan yang digunakan. *Cookies bar* berbentuk panjang, padat dan kompak. Biasanya sebagai cemilan praktis dimakan oleh penderita diabetes tipe 2 yang masih produktif agar tidak melewatkan jadwal makan. *Cookie bar* harus memenuhi persyaratan kandungan gizi makanan ringan dan nilai gizinya merupakan komponen penting.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam bidang keilmuan *Food Production* yang dilakukan pada bulan Mei sampai Agustus 2023 di Laboratorium Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan, Bogor.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: alat-alat gelas kimia, aluminium foil, ayakan 40 mesh, baskom, blender (Philips®), cawan uap, cetakan *cookies*, desikator (Iwaki asahi techno glass®), inkubator, kaca arloji, kapas, krus, labu kjeldahl, labu lemak, lemari asam, loyang kue, mixer (Philips®), oven (Memmert®), penangas air, pisau, pH meter, soxhlet, talenan, tanur (Daihan scientific furnace®), timbangan analitik (LabPro DT224C®).

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: baking powder (Koepoe® PT. Gunacipta Multirasa), garam, gula nol kalori (Tropicana Slim diabtx® PT. Nutrifood Indonesia), kedelai hitam (Natural BlackSoy®), kulit buah naga merah, kuning telur, margarin (Blue Band Cookies® PT. Upfield Manufacturing Indonesia), dan perisa vanilla (Koepoe® PT. Gunacipta Multirasa).

Bahan kimia yang digunakan untuk analisis: *amylase solution*, *amyloglucosidase solution*, aquadest, aseton, batu didih, buffer Mes-Tris, celite, etanol 78%, etanol 95%, HCL 0.1 N, indikator BCG-MM, indikator PP (*phenolphthalein*), larutan H₃BO₃ 4% (Asam borat), larutan H₂SO₄ pekat (Asam sulfat), larutan NaOH 30% (Natrium hidroksida), media PCA (*Plate Count Agar*), pelarut heksana, *protease solution*, selenium.

3.3 Metode Kerja

3.3.1 Determinasi Tanaman

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kulit buah naga merah dan kedelai hitam. Determinasi tanaman untuk memastikan bahwa bahan baku yang digunakan homogen dan benar. Determinasi dilakukan di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong, Bogor, Jawa Barat.

3.3.2 Tepung Kulit Buah Naga Merah

Disiapkan buah naga berwarna merah sebanyak 35 kg. Dilakukan sortasi basah yaitu kulit luar buah naga merah dihilangkan bagian sisiknya dan dipisahkan kulit dari daging buahnya, lalu ditimbang untuk mengetahui bobot awal dan diperoleh kulit buah naga segar seberat 16 kg. Selanjutnya, pencucian dengan air bersih dilakukan untuk menghilangkan tanah, bakteri, dan pengotor lainnya. Kulit buah naga merah diiris tipis-tipis berukuran 1-2 mm menggunakan pisau untuk mempercepat proses pengeringan dan diletakkan kedalam loyang secara merata. Kemudian dikeringkan dengan cara dijemur menggunakan sinar matahari selama ± 6 hari hingga kering sempurna. Kulit buah naga yang telah kering digiling hingga halus menjadi bubuk, kemudian diayak dengan ayakan 40 mesh untuk membuat bubuk menjadi lebih halus. Tepung kulit buah naga merah yang diperoleh sebesar 896 gram dan disimpan dalam wadah kedap udara dilengkapi dengan *silica gel*.

3.3.3 Tepung Kedelai Hitam

Tepung kedelai hitam menggunakan merek *Natural BlackSoy* yang diperoleh dari Kebumen, Jawa Tengah, Indonesia.

3.3.4 Formula Cookies Bar

Cookies bar dibuat 3 formula yang mengandung kombinasi tepung kulit buah naga merah dan tepung kedelai hitam dengan proporsi yang berbeda yaitu F1 (tepung kulit buah naga merah 90 gram : tepung kedelai hitam 10 gram), F2 (tepung kulit buah naga merah 70 gram : tepung kedelai hitam 30 gram), dan F3 (tepung kulit buah naga merah 50 gram : tepung kedelai hitam 50 gram). Penggunaan jumlah bahan penelitian ini mengacu pada penelitian Rochmawati (2019) yang telah dimodifikasi pada Tabel 5.

Tabel 5. Formula *Cookies Bar*

Kegunaan Bahan	Nama Bahan	Jumlah Bahan (gram)		
		F1	F2	F3
Bahan utama	Tepung kulit buah naga merah	90	70	50
Bahan utama	Tepung kedelai hitam	10	30	50
Emulsifier	Margarin	50	50	50
Pemanis	Gula nol kalori	8	8	8
Pengikat	Kuning Telur	15	15	15
Pengembang	Baking Powder	1	1	1
Perasa	Garam	0.5	0.5	0.5
Perasa	Vanila	0.5	0.5	0.5
Jumlah		175	175	175

Sumber : Modifikasi (Rochmawati, 2019)

3.3.5 Pembuatan *Cookies Bar*

Alat dan bahan yang akan digunakan disiapkan terlebih dahulu, kemudian dilakukan penimbangan bahan sesuai dengan formula yang dibutuhkan. Bahan yang digunakan dalam pembuatan *cookies bar* terdiri dari bahan basah dan kering. Langkah pertama dalam membuat *cookies bar* adalah menggabungkan komponen basah. Caranya, kocok margarin dan gula dengan mixer kecepatan rendah hingga tercampur rata. Selanjutnya, tambahkan kuning telur dan aduk hingga tercampur rata. Campur bahan kering di wadah terpisah meliputi tepung kulit buah naga merah, tepung kedelai hitam, garam, baking powder, dan vanila lalu masukkan sedikit demi sedikit kedalam bahan basah hingga tercampur rata. Adonan yang sudah tercampur rata dibentuk menjadi persegi panjang dengan ketebalan sekitar 2 cm. *Cookies bar* yang sudah dibentuk dimasukkan kedalam oven dan dipanggang selama 20 menit pada suhu 150°C. Setelah matang, biarkan dingin pada suhu kamar sebelum dimasukkan kedalam wadah kedap udara yang dilengkapi *silica gel*.

3.3.6 Uji Mutu *Cookies Bar*

a. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik didasarkan pada pengindraan. Uji organoleptik dengan melihat warna, rasa, dan bau *cookies bar* yang terbuat dari tepung kulit buah naga merah dan tepung kedelai hitam. Uji organoleptik mengacu (SNI 01-2973-2011).

- 1) Warna : ambil contoh uji secukupnya dan letakkan diatas gelas arloji yang bersih dan kering, amati contoh uji untuk mengetahui warnanya
- 2) Rasa : ambil contoh uji secukupnya dan rasakan dengan indra pengecap (lidah)
- 3) Aroma : ambil contoh uji secukupnya dan letakkan di atas gelas arloji yang bersih dan kering, cium contoh uji untuk mengetahui baunya

b. Uji Proksimat *Cookies Bar*

1) Kadar Air

Penentuan kadar air mengacu pada (SNI 01-2973-2011) yaitu menggunakan metode gravimetri. Prosedur pengujian diawali dengan pengovenan cawan uap selama 1 jam pada suhu 105°C. Cawan yang telah dikeluarkan dari oven kemudian diamkan disuhu ruang, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit untuk menghilangkan uap air, lalu ditimbang (W₀). Sampel halus sebanyak 2 gram dimasukkan kedalam cawan dan ditimbang (W₁). Kemudian cawan berisi sampel dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 5 jam. Keluarkan cawan dari oven, diamkan disuhu ruang. Selanjutnya sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (W₂). Ulangi pemanasan tiap 1 jam hingga diperoleh bobot konstan (selisih tidak lebih dari 0,0025 gram). Lakukan secara duplo. Perhitungan kadar air sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Keterangan :

W₀ = bobot cawan kosong (gram)

W₁ = bobot cawan dan sampel sebelum pemanasan (gram)

W₂ = bobot cawan dan sampel setelah pemanasan (gram)

2) Kadar Abu

Pengujian kadar abu mengacu pada (SNI 01-2891-1992). Prosedur pengujian diawali dengan pengovenan krus beserta tutupnya selama 1 jam pada suhu 105°C. Krus yang telah dikeluarkan dari oven diamkan disuhu ruang, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit untuk menghilangkan uap air, lalu ditimbang. Dimasukkan sampel halus sebanyak 2 gram kedalam krus dan ditimbang. Selanjutnya, diabukan dalam tanur listrik selama 5 jam pada suhu maksimum 600°C sampai pengabuan sempurna. Krus dikeluarkan dari dalam tanur, diamkan disuhu ruang. Selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Ulangi pengabuan hingga diperoleh bobot konstan (selisih tidak lebih dari 0,0025 gram). Perhitungan kadar abu sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W = bobot sampel sebelum pemijaran (gram)

W₁ = bobot krus+tutup+sampel sesudah pemijaran (gram)

W₂ = bobot krus+tutup kosong (gram)

3) Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak mengacu pada (SNI 01-2891-1992) menggunakan metode soxhlet. Ditimbang sampel 2 gram, masukkan ke dalam selongsong kertas yang dialasi dengan kapas. Setelah itu sumbat selongsong kertas berisi sampel dengan kapas. Dihubungkan labu soxhlet dan labu lemak yang sudah dikeringkan dan diketahui bobotnya, kemudian dimasukkan selongsong kedalam badan soxhlet dan tambahkan pelarut n-heksana hingga volume siphon terpenuhi. Setelah volume siphon terpenuhi tunggu pelarut turun seluruhnya menuju labu lemak, tambahkan kembali pelarut kedalam soxhlet hingga sampel terendam. Selanjutnya hubungkan labu lemak dan soxhlet dengan kondensor. Ekstraksi dilakukan selama 6 jam. Selanjutnya, labu lemak yang berisi residu dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C, dinginkan dan timbang. Ulangi pengeringan ini hingga tercapai bobot konstan (selisih tidak lebih dari 0,0025 gram). Perhitungan kadar lemak yaitu:

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{W_2 - W_1}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W = bobot sampel (gram)

W₁ = bobot labu lemak kosong (gram)

W₂ = bobot labu lemak konstan yang sudah diekstraksi (gram)

4) Kadar Protein

a) Destruksi

Penentuan kadar protein mengacu pada (SNI 01-2973-2011). Sampel ditimbang 1 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu kjedahl. Ditambahkan 1 gram selenium, 8-10 butir batu didih dan 25 mL H₂SO₄ pekat. Panaskan campuran diatas pemanas listrik sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijauan. Lakukan dalam lemari asam atau lengkapi alat destruksi dengan unit pengisap asap.

b) Destilasi

Hasil destruksi didinginkan selama 20 menit dan diencerkan dengan air suling secukupnya, masukan kedalam labu destilasi. Tambahkan 75 mL larutan NaOH 30% (periksa dengan indikator PP sehingga campuran menjadi basa). Suling selama 5-10 menit atau saat larutan destilat telah mencapai kira-kira 150 mL, dengan penampung destilat adalah 50 mL larutan H₃BO₃ 4% (asam borat). Bilas ujung pendingin dengan air suling.

c) Titrasi

Titrasi larutan campuran destilat dengan larutan HCL 0,1 N yang telah terstandarisasi hingga terjadi perubahan warna dari warna kuning menjadi wana merah muda seulas. Kemudian catat volume hasil titrasi. Kadar protein dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Kadar Protein (Nx6,25) (\%)} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14.007 \times 6.25}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

W = berat sampel dalam (mg)

V₁ = volume HCl 0,01 N yang digunakan untuk titrasi sampel (mL)

V₂ = volume HCl 0,01 N yang digunakan untuk titrasi blanko (mL)

N = normalitas larutan HCl

6.25 = faktor konversi untuk protein dari makanan secara umum

14.007 = berat atom Nitrogen

5) Uji Kadar Karbohidrat

Penentuan kadar karbohidrat menggunakan metode *by different* dengan cara perhitungan kasar. *Carbohydrate by difference* yaitu penentuan kadar karbohidrat dengan menggunakan perhitungan bukan analisis. Adapun rumus perhitungan untuk kadar karbohidrat (AOAC, 2005) :

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

c. Uji Kadar Serat Pangan Total

- Metode Analisis

1. Sampel ditimbang \pm 1 gram (piala gelas tinggi 400/600 mL)
2. Ditambahkan stir bar pada wadah sampel dan blanko
3. Ditambahkan 40 mL Buffer Mes –Tris Ph 8.2
4. Stir pada *magnetic stirrer*

- Inkubasi Sampel dan Blanko

Inkubasi 1 (*alpha-amylase*)

1. Ditambahkan 0.05 mL *amylase solution* (*stirring at low speed*)
2. Ditungkup wadah (dapat menggunakan botol bertutup atau alumunium foil)
3. Dipanaskan di water bath dengan suhu 95 – 100°C selama 30 menit (mulai dihitung saat suhu mencapai 95 °C)
4. Digoyangkan wadah setiap 5 menit selama 30 menit
5. Didinginkan hingga suhu 60°C (dapat menggunakan wadah berisi air)
6. Dibersihkan residu yang menempel pada dinding wadah dengan pliceman dan dibilas dengan 10 mL aquadest

Inkubasi 2 (*protease*)

1. Ditambahkan 0.1 mL *protease solution*
2. Ditungkup wadah (dapat menggunakan botol bertutup atau alumunium foil)
3. Dipanaskan di water bath dengan suhu 60°C selama 30 menit (mulai dihitung saat suhu mencapai 60 °C)
4. Digoyangkan wadah setiap 5 menit selama 30 menit (*shaking water bath*)
5. Ditambahkan 5 mL HCl 0.561 M *while stirring* (pH hingga 4.0 - 4.7)

6. Dicek pH dengan pH Meter (jika diperlukan, sesuaikan pH dengan penambahan NaOH 1 M atau HCl 1 M)

Inkubasi 3 (*amyloglucosidase*)

1. Ditambahkan 0.3 mL *amyloglucosidase solution while strring*
 2. Dipanaskan di waterbath dengan suhu 60°C selama 30 menit (mulai dihitung saat suhu mencapai 60°C)
 3. Digoyangkan wadah setiap 5 menit selama 30 menit (*shaking waterbath*)
- Pengukuran *Total Dietary Fiber* (TDF)
 1. Ditambahkan 225 mL ethanol 95% 60°C (*measured after heating*)
 2. Ditutup wadah (dapat menggunakan botol bertutup atau alumunium foil)
 3. Dibiarkan mengedap selama ± 1 jam pada suhu ruang
 - *Filtration and Washing of Total Dietary Fiber* (TDF)
 1. Ditimbang celite (bahan filtrasi) ± 0.1 mg pada crucible
 2. Ditimbang bobot celite dan crucible
 3. Diletakan pada vacum erlenmeyer BUANGAN
 4. Dibasahi dengan 15 mL ethanol 78%
 5. Diratakan dengan divakum
 6. Dipidahkan pada vacum erlenmeyer SAMPEL
 7. Disaring larutan sampel TDF
 8. Dibilas wadah sampel dengan ethanol 78% menggunakan policeman
 9. Dipindahkan pada vacum erlenmeyer BUANGAN
 10. Dibilas dengan 2 x 15 mL ethanol 78%, 2 x 15 mL ethanol 95%, dan 2 x 15 mL acetone
 11. Crucible ditutup menggunakan alumunium foil
 12. Dikeringkan sampel pada suhu 105° C overnight
 13. Didinginkan dalam desikator selama 1 jam. Kemudian timbang bobot residu
 14. Digunakan 1 residu untuk analisis kadar protein, dan 1 residu untuk analisis kadar abu
 - Perhitungan *Total Diertary Fiber* (TDF)

$$= \frac{(\text{bobot rata-rata residu} - \text{bobot protein} - \text{bobot tetap kadar abu} - \text{bobot blanko})}{\text{bobot rata-rata sampel}} \times 100\%$$

d. Uji Cemar Mikroba

Pengujian cemaran mikroba metode Angka Lempeng Total (ALT) mengacu pada (SNI 01-2973-2011). Disiapkan alat dan bahan yang sudah disterilkan. Dibuat pengenceran bertingkat 10^{-1} sampai 10^{-4} menggunakan larutan pengencer aquadest steril. Masukkan 2 gram sampel *cookies bar* yang sudah dihaluskan masing-masing formula kedalam tabung reaksi lalu larutkan dengan 10 mL aquadest steril, dikocok hingga homogen (pengenceran 10^{-1}). Disiapkan 3 tabung reaksi, pipet sebanyak 1 mL suspensi dari pengenceran 10^{-1} dimasukkan kedalam tabung reaksi dan tambahkan 9 mL aquadest steril, dikocok hingga homogen (pengenceran 10^{-2}). Pipet sebanyak 1 mL suspensi dari pengenceran 10^{-2} dimasukkan kedalam tabung reaksi dan tambahkan 9 mL aquadest steril, dikocok hingga homogen (pengenceran 10^{-3}). Pipet sebanyak 1 mL suspensi dari pengenceran 10^{-3} dimasukkan kedalam tabung reaksi dan tambahkan 9 mL aquadest steril, dikocok hingga homogen (pengenceran 10^{-4}). Disiapkan cawan petri yang sudah di sterilkan, dituangkan 12 sampai 15 mL media PCA (*Plate Count Agar*) yang masih cair dengan suhu (45°C) ke dalam cawan petri. Pipet masing-masing 1 mL suspensi dari tingkat pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-4} ke dalam cawan petri steril yang berisi media secara aseptik (duplo). Digoyangkan cawan petri dengan hati-hati (putar dan goyang ke depan, ke belakang, ke kanan, dan ke kiri) sehingga suspensi dan pembedahan tercampur merata. Biarkan sampai campuran dalam cawan petri memadat. Bungkus cawan petri menggunakan kertas. Dilakukan inkubasi semua cawan petri dengan posisi terbalik ke dalam lemari pengering atau inkubator pada suhu 37°C selama (2x24) jam. Catat pertumbuhan koloni (n) pada setiap cawan petri setelah 48 jam. Perhitungan koloni bakteri yang tumbuh dilakukan untuk mengetahui angka lempeng total.

$$\text{Angka Lempeng Total} = \frac{\text{jumlah koloni}}{(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2) \times d_1}$$

e. Uji Hedonik

Tingkat kesukaan *cookies bar* ditentukan melalui uji hedonik menggunakan metode *purposive sampling* pada panelis agak terlatih yaitu 30 mahasiswa/i farmasi universitas pakuan angkatan 2017-2020 baik laki-laki maupun perempuan. Panelis akan diberikan kuesioner untuk diisi guna mengevaluasi dan memutuskan formula

cookies bar mana yang mereka sukai. Tekstur, aroma, warna, dan rasa merupakan elemen yang dinilai tingkat kesukaannya. Pada uji hedonik terdapat tingkat kesukaan yang disebut sebagai skala hedonik. Tingkat kesukaan dengan 7 skala, yaitu 1 = Sangat Tidak Suka, 2 = Tidak Suka, 3 = Agak Tidak Suka, 4 = Netral, 5 = Agak Suka, 6 = Suka, dan 7 = Sangat Suka.

Kriteria panelis

1. Kriteria inklusi adalah kriteria yang harus dipenuhi oleh panelis. Kriteria inklusi sebagai berikut:
 - Subjek dalam keadaan sehat
 - Laki-laki maupun perempuan berusia 18-30 tahun
 - Subjek mampu membaca dan berkomunikasi dengan baik
 - Bersedia menjadi responden dan menandatangani surat persetujuan (*Informed consent*)
2. Kriteria eksklusi adalah kriteria yang tidak dapat digunakan sebagai panelis. Kriteria eksklusi sebagai berikut:
 - Subjek sedang dalam keadaan sakit (aroma: pilek/flu, warna: buta warna, rasa: batuk, kerusakan saraf gustatori/pengecap)
 - Wanita hamil dan menyusui

3.3.7 Analisis Data

Analisis data menggunakan *software* SPSS 24 for windows metode *oneway* ANOVA. Data hasil pengujian dianalisis dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Jika terdapat perbedaan nyata, dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Determinasi Tanaman

Kulit buah naga merah dan biji kedelai hitam dilakukan determinasi di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong, Bogor, Jawa Barat. Hasil yang diperoleh menyatakan bahwa kulit buah naga merah jenis *Hylocereus polyrhizus* (F.A.C.Weber) Britton & Rose., termasuk suku *Cactaceae* dan biji kedelai hitam jenis *Glycine max* (L.) Merr., termasuk suku *Fabaceae*. Hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran 4.

4.2 Karakteristik Tepung

4.2.1 Tepung Kulit Buah Naga Merah

Kulit buah naga merah pada pembuatan *cookies bar* ini dibuat dalam bentuk tepung. Tepung kulit buah naga merah digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan *cookies bar* yang bertujuan untuk meningkatkan kandungan zat gizi serta sebagai sumber serat pangan pada *cookies bar*. Buah naga merah segar seberat 35000 gram dilakukan sortasi basah yaitu kulit luar buah naga merah dihilangkan bagian sisiknya dan dipisahkan kulit dari daging buahnya, menghasilkan kulit buah naga merah sebesar 16000 gram. Kulit buah naga merah dicuci menggunakan air bersih mengalir dan diiris tipis-tipis kurang lebih 1-2 mm agar mempercepat proses pengeringan, kemudian dikeringkan menggunakan sinar matahari yang ditutupi kain hitam selama 6 hari hingga kering sempurna. Selanjutnya digiling hingga halus menjadi serbuk dan diayak menggunakan ayakan mesh 40 agar serbuk lebih halus. Bobot akhir tepung yang diperoleh sebesar 896 gram.

Rendemen adalah perbandingan berat produk kering yang dihasilkan dari berat bahan baku awal (Yuniarifin *et al.*, 2006). Perhitungan rendemen untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam sampel. Hasil rendemen tepung kulit buah naga merah yang diperoleh 5,6%. Data hasil perhitungan rendemen tepung kulit buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 6 dan Lampiran 5.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Rendemen Tepung Kulit Buah Naga Merah

Parameter	Hasil
Rendemen	5,6%

Karakteristik tepung kulit buah naga merah meliputi warna merah muda, bentuk serbuk, aroma khas, dan rasa tawar. Tepung kulit buah naga merah dapat dilihat pada Gambar 3.

**Gambar 3.** Tepung Kulit Buah Naga Merah

4.2.2 Tepung Kedelai Hitam

Tepung kedelai hitam instan yang digunakan pada penelitian ini yaitu merk *Natural BlackSoy*. Penambahan tepung kedelai hitam dalam pembuatan *cookies bar* ini bertujuan untuk meningkatkan kandungan zat gizi protein. Karakteristik tepung kedelai hitam berwarna abu-abu pucat, berbentuk serbuk, aroma khas, dan rasa tawar khas kedelai. Tepung kedelai hitam dapat dilihat pada Gambar 4.




**Gambar 4.** Tepung Kedelai Hitam

4.3 Karakteristik *Cookies Bar*

4.3.1 Karakteristik Organoleptik *Cookies Bar*

Cookies bar pada penelitian ini dibuat menjadi tiga formula yaitu formula I (90 gram tepung kulit buah naga merah:10 gram tepung kedelai hitam), formula II (70 gram tepung kulit buah naga merah:30 gram tepung kedelai hitam), dan formula III (50 gram tepung kulit buah naga merah:50 gram tepung kedelai hitam). Hasil organoleptik *cookies bar* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Karakteristik Organoleptik *Cookies Bar*

Formula	Gambar	Organoleptik			
		Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
I (90:10)		Coklat gelap	Gurih sedikit manis	Khas	Kasar
II (70:30)		Coklat agak gelap	Gurih sedikit manis	Khas	Kasar
III (50:50)		Coklat agak terang	Gurih sedikit manis	Khas	Sedikit kasar

Keterangan:

Formula I = Tepung kulit buah naga merah:Tepung kedelai hitam (90:10)

Formula II = Tepung kulit buah naga merah:Tepung kedelai hitam (70:30)

Formula III = Tepung kulit buah naga merah:Tepung kedelai hitam (50:50)

Hasil organoleptik ketiga formula *cookies bar* memiliki karakteristik yang hampir sama terhadap aroma dan rasa. Perbedaan yang cukup terlihat hanya pada warna dan tekstur disebabkan penggunaan tepung kulit buah naga merah cukup tinggi pada formula I (90 gram) dan formula II (70 gram) dibandingkan formula III (50 gram) sehingga warna *cookies bar* formula I dan II yang dihasilkan lebih gelap dan tekstur lebih kasar.

4.3.2 Karakteristik Proksimat *Cookies Bar*

Analisis proksimat *cookies bar* tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam dilakukan pada semua formula. Hasil proksimat *cookies bar* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Karakteristik Proksimat *Cookies Bar*

Parameter	Formula (%)			Syarat Mutu SNI	
	I	II	III	2973-2011	2973-1992
Kadar air	*6,03	*5,40	4,79	Maksimal 5%	Maksimal 5%
Kadar abu	1,88	1,68	1,27	-	Maksimal 2%
Kadar lemak	30,36	36,75	23,62	-	Minimal 9,5%
Kadar protein	10,73	13,88	18,12	Minimal 5%	Minimal 6%
Kadar karbohidrat	*51,00	*42,27	*52,20	-	Minimal 70%

Keterangan: * Tidak memenuhi syarat mutu SNI

Formula I = Tepung kulit buah naga merah:Tepung kedelai hitam (90:10)

Formula II = Tepung kulit buah naga merah:Tepung kedelai hitam (70:30)

Formula III = Tepung kulit buah naga merah:Tepung kedelai hitam (50:50)

a. Kadar Air

Penentuan kadar air bertujuan untuk mengetahui batas maksimum besarnya jumlah kandungan air yang hilang selama pengeringan (Syukri *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil analisis, kandungan air *cookies bar* yang tinggi pada penelitian ini dipengaruhi oleh penggunaan tepung kulit buah naga merah. Penggunaan tepung kulit buah naga merah formula I (90 gram) menghasilkan kadar air sebesar 6,03%, formula II (70 gram) menghasilkan kadar air sebesar 5,40% dan formula III (50 gram) menghasilkan kadar air sebesar 4,79%. Oleh karena itu, semakin tinggi penggunaan tepung kulit buah naga merah maka kadar air produk *cookies bar* akan

semakin meningkat. Hal ini sebanding dengan penelitian Rochmawati (2019) pada pembuatan *cookies* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah dan tepung terigu dengan perbandingan (80:20) menghasilkan kadar air sebesar 7,56% dan (90:10) sebesar 8,06%.

Kadar air formula I (6,03%) dan formula II (5,40%) melebihi standar mutu *cookies* menurut SNI, sedangkan formula III (4,79%) sudah memenuhi syarat mutu *cookies* menurut Standar Nasional Indonesia (2973-2011) yaitu kadar air tidak lebih dari 5%. Akan tetapi kadar air formula I dan II bukan berarti tidak baik, hanya saja dapat memperpendek umur simpan suatu produk. Menurut Pratama *et al.* (2014) kandungan air yang tinggi pada makanan menjadi media yang disukai mikroba untuk tumbuh sehingga berdampak pada ketahanan atau masa simpan dari suatu produk tersebut. Perhitungan kadar air *cookies bar* dapat dilihat pada Lampiran 6.

b. Kadar Abu

Abu yaitu sisa hasil pembakaran bahan organik terdiri dari zat an-organik tergantung dari bahan dan cara pengabuannya (Hutomo *et al.*, 2015). Sebagian besar bahan pangan terdiri dari 96% bahan organik dan air, sedangkan sisanya adalah unsur-unsur mineral (Sine, 2018).

Menurut Fatkurahman dkk. (2012), besarnya kadar abu *cookies* memengaruhi warna *cookies* yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai kadar abu *cookies bar* maka warna yang dihasilkan akan semakin gelap. Berdasarkan hasil analisis, kandungan abu *cookies bar* pada penelitian ini dipengaruhi oleh penggunaan tepung kulit buah naga merah. Tepung kulit buah naga merah formula I (90 gram) menghasilkan kadar abu sebesar 1,88%, formula II (70 gram) menghasilkan kadar abu sebesar 1,68% dan formula III (50 gram) menghasilkan kadar abu sebesar 1,27%. Oleh karena itu, semakin besar jumlah penggunaan tepung kulit buah naga merah maka kadar abu produk *cookies bar* akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan kandungan air pada kulit buah naga merah cukup tinggi dan terdapat kandungan mineral an-organik sehingga memberikan kontribusi tambahan kandungan abu pada *cookies bar*. Mineral yang terkandung pada kulit buah naga merah meliputi kalsium, fosfor, zat besi dan beberapa vitamin seperti vitamin A dan C (Nasir *et al.*, 2020). Hasil pengujian kadar abu pada penelitian ini

menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi syarat mutu *cookies* menurut Standar Nasional Indonesia (01-2973-1992) yaitu abu tidak lebih dari 2%. Perhitungan kadar abu *cookies bar* dapat dilihat pada Lampiran 7.

c. Kadar Lemak

Lemak memiliki efek *shortening* pada makanan yang dipanggang seperti *cookies* sehingga menjadi lezat dan renyah. Lemak akan memecah struktur kemudian melapisi pati dan gluten, sehingga menghasilkan kue kering yang renyah (Haryanto, 2009). Berdasarkan hasil analisis, *cookies bar* formula I (90 gram tepung kulit buah naga merah:10 gram tepung kedelai hitam) menghasilkan lemak sebesar 30,36%, formula II (70 gram tepung kulit buah naga merah:30 gram tepung kedelai hitam) menghasilkan lemak sebesar 36,75% dan formula III (50 gram tepung kulit buah naga merah:50 gram tepung kedelai hitam) menghasilkan lemak sebesar 23,62%. Hasil tersebut telah memenuhi syarat mutu *cookies* menurut Standar Nasional Indonesia (01-2973-1992) yaitu lemak minimal 9,5%. Kandungan lemak yang terdapat pada *cookies bar* terutama formula I dan II tergolong tinggi. Hal ini serupa dengan penelitian Rochmawati (2019) pada pembuatan *cookies* berbahan dasar (90 gram tepung kulit buah naga merah:10 gram tepung terigu) yaitu menghasilkan kadar lemak sebesar 27,03%.

Perhitungan kadar lemak pada penelitian ini terjadi ketidakseimbangan antar formula *cookies bar*. Hasil ini serupa dengan penelitian Sidup *et al.*, (2022) yaitu ketidakseimbangan kandungan lemak dikarenakan penggunaan bahan pengoles loyang agar adonan tidak lengket saat pengovenan, dimana pemberian pengoles ini tidak rata antara satu dengan lainnya yang menyebabkan ketidakseimbangan tingginya kandungan lemak dalam produk dendeng *analog*.

Cookies bar berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam yang berpotensi sebagai makanan selingan untuk penderita diabetes melitus adalah formula III karena memiliki kandungan lemak paling rendah yakni 23,62%. Kadar gula darah dan asupan lemak saling berkaitan karena ketika mengonsumsi makanan dengan kandungan lemak tinggi, maka insulin yang beredar di dalam darah tidak efektif bekerja mengurai glukosa untuk diserap oleh sel ke dalam tubuh sebagai sumber energi. Akibatnya kelenjar pankreas terpacu untuk

memproduksi lebih banyak insulin, sehingga meningkatkan kadar gula darah (Widyasari *et al.*, 2022). Perhitungan kadar lemak *cookies bar* dapat dilihat pada Lampiran 8.

d. Kadar Protein

Kadar protein berpengaruh terhadap tingkat kekerasan *cookies*. Semakin tinggi kandungan protein akan meningkatkan kekerasan pada tekstur biskuit dikarenakan protein berinteraksi dengan pati (Rahardjo *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil analisis, kandungan protein *cookies bar* yang tinggi pada penelitian ini dipengaruhi oleh penggunaan tepung kedelai hitam. Penggunaan tepung kedelai hitam formula I (10 gram) menghasilkan kadar protein sebesar 10,73%, formula II (30 gram) menghasilkan kadar protein sebesar 13,88% dan formula III (50 gram) menghasilkan kadar protein sebesar 18,12% maka semakin tinggi penggunaan tepung kedelai hitam maka kadar protein *cookies bar* akan semakin meningkat. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fizriani *et al.* (2019) yaitu membuat brownies menggunakan tepung kedelai hitam 20% diperoleh kadar protein sebesar 4,95% dan tepung kedelai hitam 30% diperoleh kadar protein sebesar 5,79%.

Kadar protein *cookies bar* formula I (10,73%), formula II (13,88%) dan formula III (18,12%) memenuhi syarat mutu *cookies* menurut Standar Nasional Indonesia (01-2973-2011) yaitu protein minimal 5%. Konsumsi makanan tinggi protein tidak hanya untuk orang sehat saja, tetapi sangat diperlukan bagi penderita diabetes. Makanan yang mengandung tinggi protein sangat penting untuk menjaga kadar glukosa darah karena dapat merangsang sekresi insulin, meningkatkan *uptake glukosa* dan penggunaan glukosa oleh jaringan, sehingga glukosa dalam darah tidak berlebih dan dapat dikendalikan (Rimbawan, 2004). *Cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam yang memiliki kandungan protein tertinggi terdapat pada formula III yaitu 18,12% berpotensi sebagai makanan selingan untuk penderita diabetes melitus. Perhitungan kadar protein *cookies bar* dapat dilihat pada Lampiran 9.

e. Kadar Karbohidrat

Tubuh menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi. Kadar karbohidrat dihitung menggunakan metode *by difference* sehingga kadarnya dipengaruhi oleh

keberadaan zat gizi lainnya seperti kadar air, abu, protein dan lemak. Berdasarkan hasil analisis, *cookies bar* formula I menghasilkan karbohidrat sebesar 51,00%, formula II menghasilkan karbohidrat sebesar 42,27% dan formula III menghasilkan karbohidrat sebesar 52,20%. Hal ini menunjukkan bahwa *cookies bar* tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam untuk semua formula mempunyai kandungan karbohidrat yang lebih rendah dari batas minimum nilai Standar Nasional Indonesia. Kandungan karbohidrat yang rendah pada *cookies bar* ini sejalan dengan penelitian Palupi *et al.* (2007) yaitu dapat disebabkan adanya proses pemanggangan *egg roll* sehingga terjadi hidrolisis pada gelatinisasi pati yang menyebabkan karbohidrat terurai.

Syarat mutu *cookies* yang tercantum dalam SNI ditujukan untuk orang yang memiliki kadar glukosa darah normal, sedangkan pada penelitian ini *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam ditujukan untuk penderita diabetes melitus sehingga harus rendah karbohidrat agar kadar gula darahnya tetap terkendali. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Wirawanni & I.R (2014) terdapat hubungan positif antara kadar glukosa darah puasa dan konsumsi karbohidrat, dimana kadar glukosa darah meningkat seiring dengan peningkatan konsumsi karbohidrat. Karbohidrat yang dikonsumsi, terutama gula, akan dipecah dan diserap menjadi monosakarida. Kadar gula darah meningkat akibat penyerapan gula (Widyasari *et al.*, 2022). Perhitungan kadar karbohidrat *cookies bar* dapat dilihat pada Lampiran 10.

4.3.3 Kadar Serat Pangan Total

Serat pangan adalah polisakarida yang tidak dapat dicerna oleh enzim dalam pencernaan manusia (Rahmah dan Rasma, 2017). Serat pangan mempunyai efek mengenyangkan, memperpanjang waktu pengosongan lambung, dan menunda penyerapan nutrisi (Patel, 2015). Menurut Peraturan BPOM No.13 tahun 2016, suatu produk dapat diklaim sebagai tinggi serat apabila memiliki kandungan serat 6 gram per 100 gram.

Kandungan serat yang berasal dari kulit buah naga merah cukup tinggi yaitu 46,7 gram dalam 100 gram (Saneto, 2005). Kandungan serat yang tidak kalah tingginya dengan kulit buah naga merah terdapat di dalam kacang-kacangan, salah

satunya adalah kacang kedelai hitam yaitu 22,8 gram dalam 100 gram (Nadimin, dkk., 2009). Kadar serat pangan *cookies bar* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Kadar Serat Pangan *Cookies Bar*

Formula	Serat Pangan Total (%)	Syarat BPOM	Keterangan
I	13,41		Memenuhi persyaratan
II	14,27	Minimal 6%	Memenuhi persyaratan
III	20,86		Memenuhi persyaratan

Keterangan:

Formula I = Tepung kulit buah naga merah:Tepung kedelai hitam (90:10)

Formula II = Tepung kulit buah naga merah:Tepung kedelai hitam (70:30)

Formula III = Tepung kulit buah naga merah:Tepung kedelai hitam (50:50)

Berdasarkan hasil analisis, kandungan serat *cookies bar* yang tinggi pada penelitian ini dipengaruhi oleh penggunaan tepung kedelai hitam karena bereaksi sinergis dengan tepung kulit buah naga merah. Penggunaan tepung kedelai hitam formula I (10 gram) menghasilkan kadar serat sebesar 13,41%, formula II (30 gram) menghasilkan kadar serat sebesar 14,27% dan formula III (50 gram) menghasilkan kadar serat sebesar 20,86% sehingga semakin tinggi penggunaan tepung kedelai hitam maka kandungan serat *cookies bar* akan semakin meningkat. Kadar serat pangan *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam tergolong tinggi (lebih dari 6%) sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga formula *cookies bar* termasuk kedalam kategori pangan tinggi serat.

Konsumsi makanan tinggi serat tidak hanya untuk orang sehat saja, tetapi sangat diperlukan bagi penderita diabetes. Serat terutama serat larut air yang masuk bersama makanan akan menyerap banyak cairan di dalam lambung dan membentuk makanan menjadi lebih kental. Makanan yang lebih kental akan memperlambat proses pencernaan sehingga proses penyerapan nutrisi seperti glukosa akan terjadi secara lambat. Penyerapan glukosa yang lambat akan menyebabkan kadar glukosa darah menurun (Soviana dan Maenasari, 2019). *Cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam yang memiliki kandungan serat pangan tertinggi terdapat pada formula III yaitu 20,86% berpotensi sebagai

makanan selingan untuk penderita diabetes melitus. Perhitungan kadar serat *cookies bar* dapat dilihat pada Lampiran 11.

4.3.4 Angka Kecukupan Gizi (AKG)

Angka kecukupan gizi adalah suatu nilai yang menunjukkan kebutuhan rata-rata zat gizi tertentu yang harus dipenuhi setiap hari bagi semua orang dengan karakteristik tertentu yang meliputi umur, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, dan kondisi fisiologis untuk hidup sehat (Kemenkes RI, 2019). Anjuran angka kecukupan gizi (AKG) untuk orang Indonesia yang memiliki penyakit diabetes melitus yaitu sebanyak 2000 Kkal per hari. Takaran saji *cookies bar* sumber serat dan protein telah ditetapkan yaitu sebesar 30 gram. Informasi nilai gizi *cookies bar* untuk penderita diabetes menurut Perkeni Tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Informasi Nilai Gizi *Cookies Bar*

Formula	Parameter	Kandungan Gizi (gram)	AKG (%)
I	Protein	3,219	1,61
	Lemak	9,108	1,82 - 2,28
	Karbohidrat	15,30	1,18 - 1,70
	Serat	4,023	11,49 - 20,12
II	Protein	4,164	2,08
	Lemak	11,025	2,21 - 2,76
	Karbohidrat	12,681	0,98 - 1,41
	Serat	4,281	12,23 - 21,41
III	Protein	5,436	2,72
	Lemak	7,086	1,42 - 1,77
	Karbohidrat	15,66	1,20 - 1,74
	Serat	6,258	17,88 - 31,29

Berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG), kebutuhan protein yang dianjurkan untuk penderita diabetes yaitu 10% dari total kebutuhan energi atau setara 200 gram/hari (Perkeni, 2021). Tiap takaran saji *cookies bar* pada penelitian ini yaitu 30 gram, dimana *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam formula I dapat memenuhi kebutuhan protein

sebesar 1,61%, formula II sebesar 2,08% dan formula III sebesar 2,72% dari total kebutuhan protein per hari.

Berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG), kebutuhan lemak yang dianjurkan untuk penderita diabetes sekitar 20-25% dari total kebutuhan energi atau setara 400-500 gram/hari (Perkeni, 2021). Tiap takaran saji *cookies bar* pada penelitian ini yaitu 30 gram, dimana *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam formula I dapat memenuhi kebutuhan lemak berkisar 1,82-2,28%, formula II berkisar 2,21-2,76% dan formula III berkisar 1,42-1,77% dari total kebutuhan lemak per hari.

Berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG), kebutuhan karbohidrat yang dianjurkan untuk penderita diabetes yaitu 45-65% dari total kebutuhan energi atau setara 900-1300 gram/hari (Perkeni, 2021). Tiap takaran saji *cookies bar* pada penelitian ini yaitu 30 gram, dimana *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam formula I dapat memenuhi kebutuhan karbohidrat berkisar 1,18-1,70%, formula II berkisar 0,98-1,41% dan formula III berkisar 1,20-1,74% dari total kebutuhan karbohidrat per hari.

Berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG), kebutuhan serat yang dianjurkan untuk penderita diabetes yaitu 20-35 gram/hari (Perkeni, 2021). Tiap takaran saji *cookies bar* pada penelitian ini yaitu 30 gram, dimana *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam formula I dapat memenuhi kebutuhan serat berkisar 11,49-20,12%, formula II berkisar 12,23-21,41% dan formula III berkisar 17,88-31,29% dari total kebutuhan serat per hari.

Cookies bar berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam formula III memiliki potensi sebagai makanan selingan untuk penderita diabetes melitus. Hal ini sebagai salah satu upaya membantu mencukupi kebutuhan zat gizi tubuh serta mengontrol glukosa darah untuk mencegah risiko komplikasi pada penderita diabetes melitus tipe 2. Takaran saji *cookies bar* pada penelitian ini ditetapkan sebesar 30 gram dalam 1 keping. Berat takaran saji tersebut mengacu pada takaran saji makanan ringan yang beredar dipasaran seperti fitbar dan soyjoy. Berdasarkan hasil analisis zat gizi yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa *cookies bar* ini dapat dikonsumsi 2-3 keping dalam sehari untuk memenuhi

kebutuhan energi dari makanan selingan. Perhitungan angka kecukupan gizi dapat dilihat pada Lampiran 13.

4.3.5 Cemar Mikroba

Metode Angka Lempeng Total untuk mendeteksi kontaminasi mikroba. Faktor yang berpengaruh terhadap tumbuhnya koloni antara lain suhu, kelembaban, kadar air dan waktu. Hasil analisis cemaran mikroba *cookies bar* dapat dilihat pada Tabel 11 dan Lampiran 12.

Tabel 11. Hasil Analisis Cemaran Mikroba *Cookies Bar*

Formula	Jumlah Koloni (ALT)	SNI (2973-2011)	Keterangan
I	1,08x10 ⁴ koloni/gram	Maksimal 1x10 ⁴ koloni/gram	Tidak memenuhi syarat
II	0,93x10 ⁴ koloni/gram		Memenuhi syarat
III	0,77x10 ⁴ koloni/gram		Memenuhi syarat

Keterangan:

Formula I = Tepung kulit buah naga merah:Tepung kedelai hitam (90:10)

Formula II = Tepung kulit buah naga merah:Tepung kedelai hitam (70:30)

Formula III = Tepung kulit buah naga merah:Tepung kedelai hitam (50:50)

Berdasarkan hasil analisis, cemaran mikroba *cookies bar* dalam waktu 2x24 jam pada formula I sebesar 1,08x10⁴ koloni/gram menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh tidak memenuhi syarat mutu *cookies* menurut Standar Nasional Indonesia (01-2973-2011) yaitu maksimal 1x10⁴ koloni/gram. Sedangkan formula II sebesar 0,93x10⁴ koloni/gram dan formula III sebesar 0,77x10⁴ koloni/gram menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat mutu *cookies* menurut Standar Nasional Indonesia (01-2973-2011) yakni maksimal 1x10⁴ koloni/gram.

Cookies bar formula I mempunyai jumlah koloni yang lebih tinggi dari batas maksimum nilai SNI, hal ini dapat terjadi karena sampel terkontaminasi dengan udara dan lingkungan. Selain itu, dapat juga terjadi karena pada formula I penggunaan tepung kulit buah naga merah yang sangat tinggi yakni 90 gram dibanding formula lainnya dan kandungan air *cookies bar* formula I juga cukup tinggi yakni 6,07% kemungkinan terjadi kelembaban sehingga mikroba akan mudah tumbuh. Akan tetapi, menurut SNI (2018) angka lempeng total untuk *cookies* maksimal 1x10⁵ dapat disimpulkan bahwa *cookies bar* formula I pada

penelitian ini masih memenuhi persyaratan SNI dan diduga masih bebas dari cemaran sehingga aman untuk dikonsumsi.

4.3.6 Evaluasi Hedonik

Evaluasi hedonik merupakan suatu pengukuran uji kesukaan terhadap panelis yang diminta tanggapan pribadinya untuk memberikan penilaian suka atau tidak suka dari skala 1-7 terhadap produk *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam. Tujuan dilakukan uji hedonik yaitu mendapatkan satu formula terbaik dari ketiga formula yang diujikan meliputi parameter tekstur, aroma, warna dan rasa. Panelis agak terlatih untuk uji hedonik berjumlah 30 orang mahasiswa/i farmasi universitas pakuan angkatan tahun 2017-2020 baik laki-laki maupun perempuan berusia 18-30 tahun.

Panelis agak terlatih merupakan panelis yang mengetahui sifat-sifat sensori yang akan dinilai, sudah mendapatkan pelatihan dasar dan paham penjelasan sensori (Anjani & Dwiyanti, 2013). Jumlah panelis agak terlatih untuk uji sensori yaitu 15-25 orang. Populasi panelis yang digunakan hanya dari jurusan farmasi karena beberapa mata kuliah di farmasi melibatkan penilaian sensori, sehingga diharapkan data hedonik yang diperoleh lebih akurat. Metode yang digunakan *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel didasarkan pada pertimbangan peneliti dengan cara menetapkan kriteria khusus (inklusi dan eksklusi) bertujuan dapat menjawab pertanyaan penelitian secara efisien. Kelebihan metode *purposive sampling* adalah tujuan dari penelitian cenderung mudah tercapai, efisien, cenderung lebih murah dan mudah untuk dilaksanakan.

Analisis statistik uji hedonik menggunakan SPSS 24 metode *oneway ANOVA*. Langkah pertama yang dilakukan yaitu uji homogenitas terhadap parameter tekstur, aroma, warna dan rasa *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam. Tujuan dilakukan uji homogenitas ialah untuk mengetahui dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians sama (homogen). Berdasarkan hasil uji homogenitas ketiga formula didapatkan nilai signifikansi tekstur sebesar 0.354, aroma sebesar 0.114, warna sebesar 0.168, dan rasa sebesar 0.337 menunjukkan bahwa hasil uji homogenitas semua parameter diperoleh nilai signifikansi (lebih

dari 0,05) maka dapat disimpulkan produk *cookies bar* adalah homogen. Hasil uji hedonik dengan SPSS 24 dapat dilihat pada Tabel 12 dan Lampiran 14.

Tabel 12. Data Hasil Uji Hedonik *Cookies Bar*

Parameter	Formula I	Formula II	Formula III	Homogenitas
Tekstur	5,00 ^a	5,07 ^a	5,53 ^a	0,354
Aroma	4,50 ^a	4,57 ^a	5,30 ^b	0,114
Warna	4,33 ^a	4,93 ^b	5,63 ^c	0,168
Rasa	4,47 ^a	4,90 ^a	6,23 ^b	0,337
Rata-rata keseluruhan	4,58	4,87	5,67	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata pada nilai kepercayaan Alpha=0,05

Formula I = Tepung kulit buah naga merah:Tepung kedelai hitam (90:10)

Formula II = Tepung kulit buah naga merah:Tepung kedelai hitam (70:30)

Formula III = Tepung kulit buah naga merah:Tepung kedelai hitam (50:50)

Tekstur merupakan parameter organoleptik yang berkaitan dengan bentuk dari produk yang dihasilkan. Berdasarkan hasil uji ANOVA parameter tekstur terhadap uji hedonik *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam, pada variabel sampel didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,115 (lebih dari 0,05) artinya tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan pada setiap formula. Hasil uji lanjut *duncan* diperoleh rata-rata uji hedonik terhadap tekstur *cookies bar* formula I yaitu 5,00^a (kategori agak suka), formula II yaitu 5,07^a (kategori agak suka) dan formula III yaitu 5,53^a (kategori agak suka). Uji lanjut *duncan cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam dapat disimpulkan bahwa ketiga formula memiliki nilai rata-rata tingkat kesukaan tekstur yang sama.

Aroma pada *cookies bar* menghasilkan aroma yang khas dan memiliki aroma kacang yang khas. Aroma kacang yang ditimbulkan ini dari tepung kedelai hitam karena berasal dari kelompok tanaman biji-bijian. Berdasarkan hasil uji ANOVA parameter aroma terhadap uji hedonik *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam, pada variabel sampel didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,022 (kurang dari 0,05) artinya ada perbedaan

pengaruh yang signifikan pada setiap formula. Dikarenakan memiliki perbedaan yang signifikan, maka untuk melihat formula mana yang berbeda signifikan dilakukan uji lanjut menggunakan *duncan*. Hasil uji lanjut *duncan* diperoleh rata-rata uji hedonik terhadap aroma *cookies bar* formula I yaitu 4,50^a (kategori netral), formula II yaitu 4,57^a (kategori netral) dan formula III yaitu 5,30^b (kategori agak suka). Uji lanjut *duncan* pada tingkat kesukaan aroma *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam menunjukkan bahwa formula I dan formula II berbeda nyata dengan formula III.

Warna merupakan sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. Berdasarkan hasil uji ANOVA parameter warna terhadap uji hedonik *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam, pada variabel sampel didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000 (kurang dari 0,05) artinya ada perbedaan pengaruh yang signifikan pada setiap formula. Dikarenakan memiliki perbedaan yang signifikan, maka untuk melihat formula mana yang berbeda signifikan dilakukan uji lanjut menggunakan *duncan*. Hasil uji lanjut *duncan* diperoleh rata-rata uji hedonik terhadap warna *cookies bar* formula I yaitu 4,33^a (kategori netral), formula II yaitu 4,93^b (kategori netral) dan formula III yaitu 5,63^c (kategori agak suka). Uji lanjut *duncan* pada tingkat kesukaan warna *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam menunjukkan bahwa adanya perbedaan nyata pada formula I dengan formula II, formula II dengan formula III, serta formula I dengan formula III.

Rasa merupakan salah satu aspek analisis organoleptik yang dihasilkan dari indera perasa manusia. Berdasarkan hasil uji ANOVA parameter rasa terhadap uji hedonik *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam, pada variabel sampel didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000 (kurang dari 0,05) artinya ada perbedaan pengaruh yang signifikan pada setiap formula. Dikarenakan memiliki perbedaan yang signifikan, maka untuk melihat formula mana yang berbeda signifikan dilakukan uji lanjut menggunakan *duncan*. Hasil uji lanjut *duncan* diperoleh rata-rata uji hedonik terhadap rasa *cookies bar* formula I yaitu 4,47^a (kategori netral), formula II yaitu 4,90^a (kategori netral) dan formula III yaitu 6,23^b (kategori suka). Uji lanjut *duncan* pada tingkat

kesukaan rasa *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam menunjukkan bahwa formula I dan formula II berbeda nyata dengan formula III.

Berdasarkan hasil uji hedonik *cookies bar* berbahan dasar tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam, panelis menyukai formula III yang mempunyai nilai rata-rata tertinggi tiap parameter yaitu 5,67. Hal tersebut karena aroma pada formula III yang berasal dari tepung kedelai hitam lebih kuat dibanding formula lainnya. Selain itu, formula III juga warna yang dihasilkan lebih terang karena penggunaan tepung kulit buah naga merah (50 gram) lebih sedikit dibanding formula I (90 gram) dan formula II (70 gram).

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan berdasarkan penelitian ini adalah :

1. Formula III adalah formula *cookies bar* tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam yang memenuhi persyaratan mutu gizi SNI
2. *Cookies bar* tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam formula III memiliki kadar serat yang paling tinggi sebesar 20,86% dan kadar protein 18,12%
3. *Cookies bar* tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam yang paling disukai panelis ditinjau dari uji hedonik adalah formula III

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini adalah :

1. Perlu adanya pengujian stabilitas formula III yang bertujuan untuk mengetahui waktu penyimpanan *cookies bar*
2. Perlu dilakukan tahap uji klinis berupa pengujian *Indeks Glikemik* (IG) untuk mengetahui bahwa *cookies bar* tepung kulit buah naga merah kombinasi tepung kedelai hitam pada formula III memiliki potensi sebagai pangan fungsional penderita diabetes melitus

DAFTAR PUSTAKA

- Association of Official Analytical Chemistry. (2005). Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist. Ed ke-16. AOAC Inc, Airlangton.
- Awad, N., Langi, Y. A., dan Pandelaki, K. (2013). Gambaran Faktor Resiko Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Poliklinik Endokrin Bagian/SMF FK-Unsrat RSU Prof. Dr. R.D. Kandou Manado Periode Mei 2011-Oktober 2011. *Jurnal eBiomedik (eBM)*, 1(1), 45-9.
- Byun, J. S., Young, S. H., dan Sang, S. L. (2010). The Effect of Yellow Soybean, Black Soybean, and Sword Bean on Lipid Levels and Oxidative Stress in Ovariectomized Rats, *int. J. Vitam. Nutr. Res* 80 (2): 97 - 106.
- Dipiro, J., D. (2008). Pharmacoterapy hand book (seventh edition). In *Mc Graw-Hill Medical Publishing Division. LMC*.
- Ekawati, P., Rostiati, dan Syahraeni. (2015). Aplikasi Ekstrak Kulit Buah Naga Sebagai Pewarna Alami pada Susu Kedelai dan Santan. *J. Agrotekbis*, Vol 3 (2),198–205.
- Fairudz, Alyssa, dan Khairun, N. (2015). Pengaruh Serat Pangan terhadap Kadar Kolesterol Penderita Overweight. Lampung: Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- Farah IE. (2014). Aplikasi Serat Inulin Hasil Hidrolisis Enzim Inulinase Kapang *Acremonium* sp. CBS 3 dan *Aspergillus clavatus* CBS 5 dalam Formulasi Minuman Sari Brokoli Untuk Antikolesterol . *Skripsi*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Fatkurahman, R., Atmaka, W., dan Basito. (2012). Karakteristik Sensoris dan Sifat Fisikokimia *Cookies* dengan Substitusi Bekatul Beras Hitam (*Oryza Sativa* L.) dan Tepung Jagung (*Zea Mays* L.). *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1), 49–57.
- Fizriani, A., Putri, N. E., dan Triandita, N. (2019). Sifat Kimia dan Sensoris Brownies Berbahan Baku Tepung Mocaf, Jagung, dan Kedelai Hitam. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(2), 29–39.

- Fujii. (2013). *Impact of Dietary Fiber Intake on Glycemic Control, Cardiovascular Risk Factors and Chronic Kidney Disease in Japanese Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: the Fukuoka Diabetes Registry*. Department of Medicine and Clinical Science, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University, Maidashi 3-1-1, Higashi-ku, Fukuoka 812-8582, Japan.
- Harum, A., Larasati, T., dan Zuraida, R. (2013). Hubungan Diet Serat Tinggi dengan Kadar HBA1C Pasien DM Tipe 2 di RSUD DR.H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *Med J lampung Univ.* 2(4):79–87.
- Haryanto, B. dan Pangloli, P. (2009). *Potensi dan Pemanfaatan Sagu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hutomo, H. D., Swastawati, F., dan Rianingsih, L. (2015). Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Terhadap Kualitas dan Kadar Kolestrol Belut (*Monopterus albus*) Asap. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan Volume 4, Nomor 1*, Halaman 7-14.
- Iلمي, I. (2017). Kerupuk Pasir Ikan Kembung (*Rastrelliger Kanagurta* L.) Sebagai Camilan Sehat Pencegah Hiperkolesterol. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(3).
- International Diabetes Federation. (2021). *IDF Diabetes Atlas 10TH Edition* (B. Communications: & Wwww.berkeleypr.com (eds.); 10th ed.).
- Kasim, R., Liputo, S. A., Limonu, M., dan Kadir, S. (2018). Snack Food Bars Rendah Indeks Glikemik Berbahan Dasar Pangan Lokal. In *Ideas Publishing*.
- Kemenkes RI. (2019). Angka Kecukupan Gizi Masyarakat Indonesia. *Permenkes Nomor 28 Tahun 2019, Nomor 65(879)*, 2004–2006.
- Kurniawati, D. M., Dharmana, E., Rachmawati, B., dan Pemayun, T. G. D. (2017). Pengaruh pemberian ekstrak kedelai hitam (*Glycine soja*.) berbagai dosis terhadap kadar glukosa darah, kadar insulin, dan HOMA-IR. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 6(1), 44–50.
- Laxmi, S. N., Tjandrakirana, dan Kuswanti, N. (2017). Pengaruh Filtrat Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Glukosa. *Lentera Bio*, 6(1), 1–5.

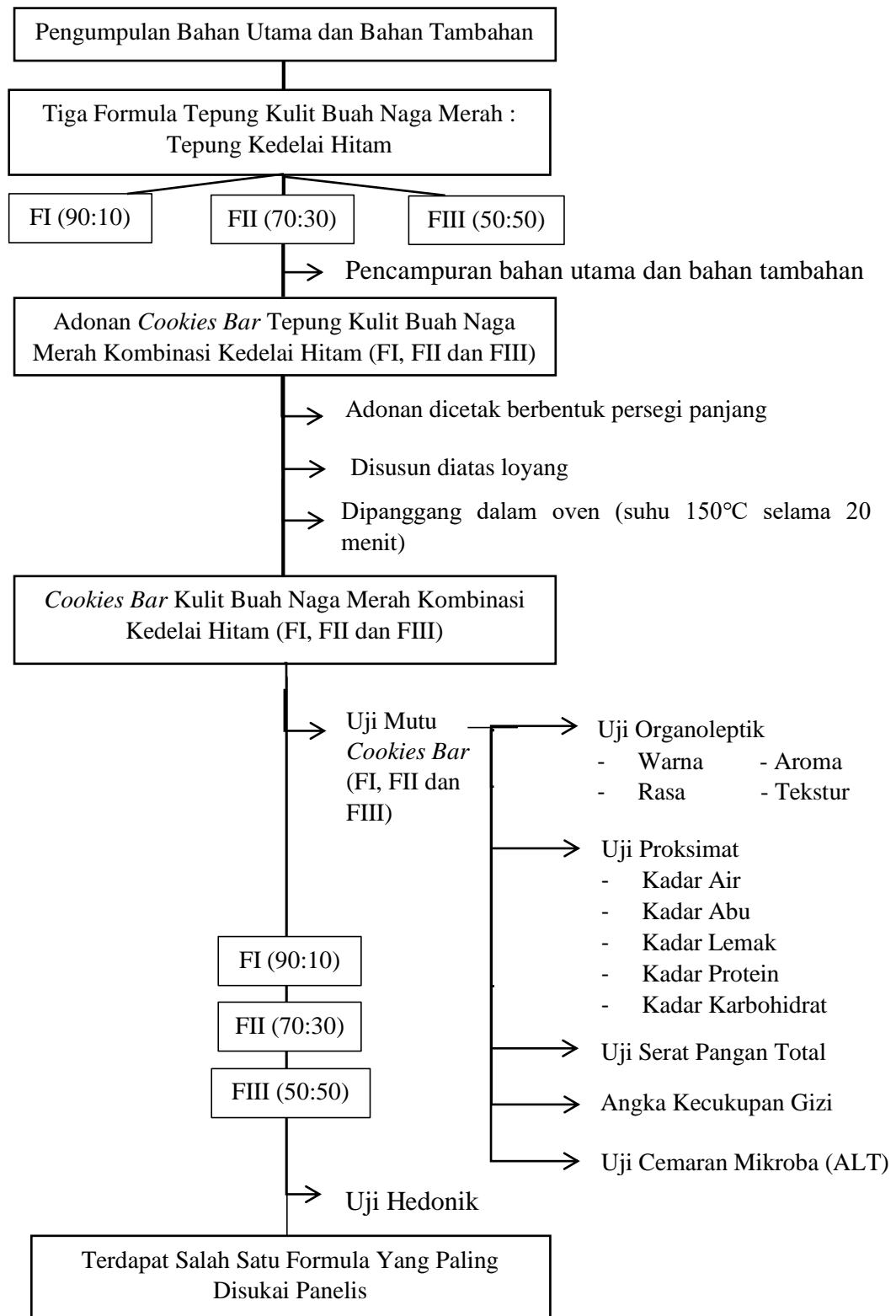
- Mutmaina, N. (2013). *Aneka Kue Kering Paling Top*. Dunia Kreasi.
- Nasir, A., Sari, L., dan Hidayat, F. (2020). Pemanfaatan Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Teh Celup Herbal dengan Penambahan Kayu Manis (*Cinnamomum lumbini* L). *Serambi Saintia : Jurnal Sains Dan Aplikasi*, 8(1), 1–14.
- Palupi, N.S., Zakaria, F.R., dan Prangdimurti, E. (2007). Pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi pangan. Bogor: Departemen Ilmu & Teknologi Pangan IPB.
- Patel, S. (2015). Cereal bran fortified-functional foods for obesity and diabetes management : Triumphs, hurdles Seema Patel. *Journal of Functional Foods*, 14, pp. 255–269.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2015). *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: Perkeni.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021*. *Global Initiative for Asthma*, 46. www.ginasthma.org.
- Pranata, R. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Kloroform Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Lemairei* Britton and Rose) Menggunakan Metode Dpph (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). 1(1).
- Pratama, R.I., I. Rostini, dan E. Liviawaty. (2014). Karakteristik Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus* Sp). *Jurnal akuatika*. 5(1):30-39.
- Rahardjo, M., Astuti, R.W., Puspita, D. and Sihombing, M., (2021). Efek penambahan oats pada formulasi *cookies* gandum dilihat dari karakteristik fisik dan sensorinya. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 11(1), pp.1-6.
- Rahma, A. D. dan Rasma, A. R. (2017). Perilaku Konsumsi Serat Pada Mahasiswa Angkatan 2013 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat* 2(6) :1-10.
- Rimbawan, S. A. (2004). *Indeks Glikemik Pangan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Riset Kesehatan Dasar. (2018). Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.

- Rochmawati, N. (2019). Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Tepung Untuk Pembuatan Cookies. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 7(3), 19–24.
- Roufiq, N. (2014). Nilai Indeks Glikemik VS Diabetes Melitus (DM).
- Sabuluntika, N. dan Fitriyono, A. (2013). Kadar β -Karoten, Antosianin, Isoflavon, dan Aktivitas Antioksidan pada Snack Bar Ubi Jalar Kedelai Hitam Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Nutrition College*. 2(4).
- Saneto, B. (2005). *Karakterisasi Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus)*. Jurnal Agarika. Vol 2: 143-149.
- Saneto, B. (2012). *Karakterisasi Kulit Buah Naga Merah*. Malang: Universitas Widyaga. Jurnal.
- Sidup, D. A., Fadhillah, R., Swamilaksita, P. D., Sa'pang, M., dan Angkasa, D. (2022). Pembuatan Dendeng Analog Dengan Penambahan Tepung Tempe Kedelai Hitam Sebagai Olahan Pangan Tinggi Protein. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 12(1), 10. <https://doi.org/10.26714/jpg.12.1.2022.10-24>.
- Sinaga, E. (2012). Pengaruh Pemberian Susu Kedelai Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Wanita Prediabetes. *Skripsi*. Journal of Nutrition College, Vol.1, No.1, Hal 563-579.
- Sine, Y., dan Soetarto, E. S. (2018). Perubahan Kadar Vitamin dan Mineral pada Fermentasi Tempe Gude (*Cajanus cajan* L.). 1(2622), 1-3.
- Soviana, E., dan Maenasari, D. (2019). Asupan Serat, Beban Glikemik dan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan*, 12(1):19-29.
- Sry. (2020). Faktor Yang Memengaruhi Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus (DM) Tipe II Factors Affecting The Blood Sugar Content Of Diabetas Mellitus (DM) Type II. *Jurnal Dunia Gizi*, 3(1), 23–31.
- Standar Nasional Indonesia. (1992). Biskuit (SNI 2973:1992). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. (2011). Biskuit (SNI 2973:2011). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

- Standar Nasional Indonesia. (2018). Biskuit (SNI 2973:2018). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Syukri, Y. *et al.* (2020). Standardization of Specific and Non-Specific Parameters of Propolis Extract as Raw Material for Herbal Product. *EKSAKTA: Journal of Sciences and Data Analysis*, 1(1), pp. 36-43.
- Tende, J. A., I. Ezekiel., AAU Dikko and ADT Goji. (2011). Effect of Ethanolic Leaves Extract of *Moringa oleifera* on Blood Glucose Levels of Streptozocin Induced Diabetics and Normoglycemic Wistar Rats. *British Journal of Pharmacology and Toxicology*. 2(1).
- Ummah, R., Probosari, E., Anjani, G., dan Afifah, D. N. (2020). Komposisi Proksimat, Kandungan Kalsium dan Karakteristik Organoleptik Snack Bar Pisang Raja dan Kacang Kedelai Sebagai Alternatif Makanan Selingan Balita. *Warta Industri Hasil Pertanian*, 37(2), 162.
- Utami, P. (2013). *The Miracle Of Herbs*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Widyasari, R., Fitri, Y., & Putri, C. A. (2022). Hubungan Asupan Karbohidrat Dan Lemak Dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Ulee Kareng Banda Aceh. *Indonesia, Universitas Ubudiyah*, 8(2), 1686–1695.
- Widyastuti, A.N. dan Noer, E. R. (2015). Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Pria Prediabetes, 3.
- Wirawanni, Y. dan I.R, F. (2014). Hubungan Konsumsi Karbohidrat, Konsumsi Total Energi, Konsumsi Serat, Beban Glikemik Dan Latihan Jasmani Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Diponegoro Journal of Nutrition and Health*, 2(3), 1–27.
- Yuniarifin, H., Bintoro VP., dan Suwarastuti A. (2006). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Asam Fosfat Pada Proses Perendaman Tulang Sapi Terhadap Rendemen, Kadar Abu dan Viskositas Gelatin. *Journal Indon Trop Anim Agric*. 31(1) : 55-61.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur Penelitian



Lampiran 2. Lembar Persetujuan Panelis (*Informed Consent*)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Umur :

Jenis kelamin :

No. Hp :

Menyatakan bersedia menjadi panelis penelitian dari :

Nama : Izza Azam Meica

Npm : 066119188

No. Hp : 0895617739873

Produk : *Cookies Bar*

Saya telah mendapat penjelasan dari peneliti mengenai tujuan penelitian ini. Saya mengerti bahwa penelitian ini tidak akan membahayakan diri saya. Identitas dan jawaban yang saya berikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya diperlukan sebagai bahan penelitian.

Demikian surat pernyataan ini saya tanda tangani secara sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Bogor, Juli 2023

Panelis

()

Lampiran 3. Formulir Uji Hedonik

Tanggal Pelaksanaan :

Nama Panelis :

Jenis Kelamin & Usia:

Nama Produk : *Cookies Bar* Tepung Kulit Buah Naga Merah Kombinasi
Tepung Kedelai Hitam

Intruksi :

1. Panelis diminta untuk berpuasa minimal 2 jam sebelum melakukan pengujian. Kemudian pengujian diawali dengan minum air putih terlebih dahulu secukupnya untuk menetralkan indera pengecap saudara
2. Dihadapan saudara tersaji beberapa sampel *cookies bar* dengan kode sampel FI, FII, dan FIII
3. Cicipilah *cookies bar* yang telah disediakan satu-persatu secara bergantian
4. Saudara diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur dari ketiga sampel *cookies bar* tersebut kedalam tabel di bawah ini dengan mengisi angka yang sesuai tingkat kesukaan saudara
5. Setelah mencicipi dan menilai sampel pertama, saudara dimohon untuk minum atau berkumur terlebih dahulu sebelum mencicipi sampel selanjutnya.

Terimakasih atas penilaian dan partisipasinya.

Kode Sampel (Formula)	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
FI				
FII				
FIII				

Keterangan Tingkat Penerimaan :

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| 1 = Sangat Tidak Suka | 5 = Agak Suka |
| 2 = Tidak Suka | 6 = Suka |
| 3 = Agak Tidak Suka | 7 = Sangat Suka |
| 4 = Netral | |

Lampiran 4. Hasil Determinasi



DIREKTORAT PENGELOLAAN KOLEKSI ILMIAH

Gedung B.J. Habibie JL. M.H Thamrin No. 8, Jakarta Pusat 10340

Telepon/WA: +62811 1064 6760; Surel: dit-pki@brin.go.id

Laman: www.brin.go.id

Nomor : B-987/II.6.2/IR.01.02/5/2023 17 Mei 2023
 Lampiran : -
 Perihal : Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan

Yth.
 Bpk./Ibu/Sdr(i). **Izza Azam Meica**
 Universitas Pakuan

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke "Herbarium Bogoriense", Direktorat Pengelolaan Koleksi Ilmiah BRIN Cibinong, adalah sebagai berikut:

No.	No. Kol.	Jenis	Suku
1.	Kulit Buah Naga	<i>Selenicereus monacanthus</i> (Lem.) D.R.Hunt Synonym of. <i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C.Weber) Britton & Rose	Cactaceae
2.	Biji Kedelai Hitam	<i>Glycine max</i> (L.) Merr.	Fabaceae

Demikian, semoga berguna bagi Saudara.

Pt. Direktorat Pengelolaan Koleksi Ilmiah,
 Badan Riset dan Inovasi Nasional

TT ELEKTRONIK

Dr. Ratih Damayanti, S.Hut. M.Si.



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat dari BSRiE, silahkan lakukan verifikasi pada dokumen elektronik yang dapat diunduh dengan melakukan scan QR Code

Lampiran 5. Data dan Hasil Perhitungan Rendemen

Hasil rendemen tepung kulit buah naga merah

Buah naga merah segar = 35.000 gram

Hasil sortasi basah = 16.000 gram

Hasil tepung = 896 gram

Rendemen tepung (%) = $\frac{\text{bobot tepung}}{\text{bobot kulit buah naga merah}} \times 100\%$
= $\frac{896 \text{ gram}}{16.000 \text{ gram}} \times 100\%$
= 5,6%

Lampiran 6. Data dan Hasil Perhitungan Kadar Air *Cookies Bar*

Formula	Cawan Kosong (g)	Sampel	Cawan+Isi Sebelum Pemanasan (g)	Cawan+Isi Sesudah Pemanasan (g)
				55.9987
FI	54.1069	2.0086	56.1155	55.9951
				55.9932
				57.9975
FI (2)	56.1084	2.0058	58.1142	57.9941
				57.9927
				56.8875
FII	54.9791	2.0054	56.9845	56.8764
				56.8750
				50.6174
FII (2)	48.7063	2.0072	50.7135	50.6068
				50.6045
				54.8667
FIII	52.9389	2.0148	54.9537	54.8580
				54.8566
				55.4129
FIII (2)	53.4916	2.0069	55.4985	55.4035
				55.4012

Perhitungan :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

$$= \frac{(\text{bobot cawan+isi sebelum pemanasan}) - (\text{bobot cawan+isi setelah pemanasan})}{(\text{bobot cawan+isi sebelum pemanasan}) - (\text{bobot cawan kosong})} \times 100\%$$

a. Formula I

$$\text{Ulangan ke-1} = \frac{56.1155 \text{ gram} - 55.9942 \text{ gram}}{56.1155 \text{ gram} - 54.1069 \text{ gram}} \times 100\% = \frac{0.1213}{2.0086} \times 100\% = 6.04\%$$

$$\text{Ulangan ke-2} = \frac{58.1142 \text{ gram} - 57.9934 \text{ gram}}{58.1142 \text{ gram} - 56.1084 \text{ gram}} \times 100\% = \frac{0.1208}{2.0058} \times 100\% = 6.02\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{6.04 + 6.02}{2} = 6.03\%$$

$$SD = \pm 0.01$$

b. Formula II

$$\text{Ulangan ke-1} = \frac{56.9845 \text{ gram} - 56.8757 \text{ gram}}{56.9845 \text{ gram} - 54.9791 \text{ gram}} \times 100\% = \frac{0.1088}{2.0054} \times 100\% = 5.43\%$$

$$\text{Ulangan ke-2} = \frac{50.7135 \text{ gram} - 50.6057 \text{ gram}}{50.7135 \text{ gram} - 48.7063 \text{ gram}} \times 100\% = \frac{0.1078}{2.0072} \times 100\% = 5.37\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{5.43 + 5.37}{2} = 5.40\%$$

$$SD = \pm 0.04$$

c. Formula III

$$\text{Ulangan ke-1} = \frac{54.9537 \text{ gram} - 54.8573 \text{ gram}}{54.9537 \text{ gram} - 52.9389 \text{ gram}} \times 100\% = \frac{0.0964}{2.0148} \times 100\% = 4.78\%$$

$$\text{Ulangan ke-2} = \frac{55.4985 \text{ gram} - 55.4024 \text{ gram}}{55.4985 \text{ gram} - 53.4916 \text{ gram}} \times 100\% = \frac{0.0961}{2.0069} \times 100\% = 4.79\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{4.78 + 4.79}{2} = 4.79\%$$

$$SD = \pm 0.00$$

Lampiran 7. Data dan Hasil Perhitungan Kadar Abu *Cookies Bar*

Formula	Krus Kosong (gram)	Sampel (gram)	Krus+Isi Sebelum Pemijaran (gram)	Krus+Isi Sesudah Pemijaran (gram)
FI	36.6504	2.0227	38.6731	36.6934
				36.6891
				36.6879
FI (2)	37.7024	2.0169	39.7193	37.7458
				37.7410
				37.7394
FII	38.3253	2.0068	40.3321	38.3681
				38.3598
				38.3587
FII (2)	38.2018	2.0321	40.2339	38.2453
				38.2365
				38.2351
FIII	35.7834	2.0123	37.7957	35.8179
				35.8098
				35.8079
FIII (2)	35.6498	2.0125	37.6623	35.6790
				35.6758
				35.6749

Perhitungan :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

$$= \frac{(\text{bobot krus+isi sesudah dipijarkan}) - (\text{bobot krus kosong})}{\text{bobot sampel sebelum dipijarkan}} \times 100\%$$

a. Formula I

$$\text{Ulangan ke-1} = \frac{36.6885 \text{ gram} - 36.6504 \text{ gram}}{2.0227 \text{ gram}} \times 100\% = 1.88\%$$

$$\text{Ulangan ke-2} = \frac{37.7402 \text{ gram} - 37.7024 \text{ gram}}{2.0169 \text{ gram}} \times 100\% = 1.87\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{1.88+1.87}{2} = 1.88\%$$

$$\text{SD} = \pm 0.01$$

b. Formula II

$$\text{Ulangan ke-1} = \frac{38.3593 \text{ gram} - 38.3253 \text{ gram}}{2.0068 \text{ gram}} \times 100\% = 1.69\%$$

$$\text{Ulangan ke-2} = \frac{38.2358 \text{ gram} - 38.2018 \text{ gram}}{2.0321 \text{ gram}} \times 100\% = 1.67\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{1.69+1.67}{2} = 1.68\%$$

$$\text{SD} = \pm 0.01$$

c. Formula III

$$\text{Ulangan ke-1} = \frac{35.8089 \text{ gram} - 35.7834 \text{ gram}}{2.0123 \text{ gram}} \times 100\% = 1.27\%$$

$$\text{Ulangan ke-2} = \frac{35.6754 \text{ gram} - 35.6498 \text{ gram}}{2.0125 \text{ gram}} \times 100\% = 1.27\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{1.27+1.27}{2} = 1.27\%$$

$$\text{SD} = \pm 0.00$$

Lampiran 8. Data dan Hasil Perhitungan Kadar Lemak *Cookies Bar*

Formula (gram)	Bobot labu kosong + batu didih	Sampel	Bobot labu lemak+batu didih+sampel	Bobot sesudah Pemanasan	Kadar lemak (%)	
FI	79.8705	2.0009	81.8714	80.4882 80.4784 80.4782 54.6120	30.36±0.02	
	53.4525	2.0011	55.4536	54.0601 54.0598		
	64.2413	2.0010	66.2423	65.0150 64.9766 64.9764 80.7754		36.75±0.02
	80.0354	2.0013	82.0367	80.7714 80.7711		
FIII	83.7140	2.0003	85.7143	84.1970 84.1865 84.1865 82.2998	23.62±0.00	
	81.8254	2.0013	83.8267	82.2985 82.2982		

Perhitungan :

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{bobot konstan} - \text{bobot labu kosong}}{\text{bobot sampel}} \times 100\%$$

1. Formula I

$$\text{Ulangan 1} = \frac{80.4782 \text{ gram} - 79.8705 \text{ gram}}{2.0009 \text{ gram}} \times 100\% = 30.37\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{54.0598 \text{ gram} - 53.4525 \text{ gram}}{2.0011 \text{ gram}} \times 100\% = 30.35\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{30.37 + 30.35}{2} = 30.36\%$$

$$\text{SD} = \pm 0.02$$

2. Formula II

$$\text{Ulangan 1} = \frac{64.9764 \text{ gram} - 64.2413 \text{ gram}}{2.0010 \text{ gram}} \times 100\% = 36.74\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{80.7711 \text{ gram} - 80.0354 \text{ gram}}{2.0013 \text{ gram}} \times 100\% = 36.76\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{36.74 + 36.76}{2} = 36.75\%$$

$$\text{SD} = \pm 0.02$$

3. Formula III

$$\text{Ulangan 1} = \frac{84.1865 \text{ gram} - 83.7140 \text{ gram}}{2.0003 \text{ gram}} \times 100\% = 23.62\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{82.2982 \text{ gram} - 81.8254 \text{ gram}}{2.0013 \text{ gram}} \times 100\% = 23.62\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{23.62 + 23.62}{2} = 23.62\%$$

$$\text{SD} = \pm 0.00$$

Lampiran 9. Data dan Hasil Perhitungan Kadar Protein Cookies Bar

Formula	Sampel (mg)	Volume penitar (mL)	Volume blanko (mL)	N HCl	Faktor pengenceran	Kadar protein (%)
FI	1.004,2	24,30	0.20	0.0511	1	10.73±0.01
	1.001,2	24,20	0.20	0.0511	1	
FII	1.031,4	32,20	0.20	0.0511	1	13.88±0.00
	1.012,3	31,60	0.20	0.0511	1	
FIII	1.002,6	40,80	0.20	0.0511	1	18.12±0.00
	1.002,1	40,80	0.20	0.0511	1	

Perhitungan :

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(\text{vol.penitar} - \text{vol.blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14.007 \times 6,25}{\text{bobot sampel}} \times 100\%$$

1. Formula I

$$\text{Ulangan 1} = \frac{(24.30 \text{ mL} - 0.20 \text{ mL}) \times 0.0511 \times 14.007 \times 6.25}{1.004,2 \text{ mg}} \times 100\% = 10.74\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{(24.20 \text{ mL} - 0.20 \text{ mL}) \times 0.0511 \times 14.007 \times 6.25}{1.001,2 \text{ mg}} \times 100\% = 10.72\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{10.74 + 10.72}{2} = 10.73\%$$

$$\text{SD} = \pm 0.01$$

2. Formula II

$$\text{Ulangan 1} = \frac{(32.20 \text{ mL} - 0.20 \text{ mL}) \times 0.0511 \times 14.007 \times 6.25}{1.031,4 \text{ mg}} \times 100\% = 13.88\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{(31.60 \text{ mL} - 0.20 \text{ mL}) \times 0.0511 \times 14.007 \times 6.25}{1.012,3 \text{ mg}} \times 100\% = 13.88\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{13.88 + 13.88}{2} = 13.88\%$$

$$\text{SD} = \pm 0,00$$

3. Formula III

$$\text{Ulangan 1} = \frac{(40.80 \text{ mL} - 0.20 \text{ mL}) \times 0.0511 \times 14.007 \times 6.25}{1.002,6 \text{ mg}} \times 100\% = 18.12\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{(40.80 \text{ mL} - 0.20 \text{ mL}) \times 0.0511 \times 14.007 \times 6.25}{1.002,1 \text{ mg}} \times 100\% = 18.12\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{18.12 + 18.12}{2} = 18.12\%$$

$$\text{SD} = \pm 0.00$$

Lampiran 10. Data dan Hasil Perhitungan Kadar Karbohidrat *Cookies Bar*

Bobot (%)					
Formula	Kadar air	Kadar abu	Kadar lemak	Kadar protein	Karbohidrat
FI	6.07	1.84	30.36	10.73	51.00
FII	5.45	1.65	36.75	13.88	42.27
FIII	4.83	1.23	23.62	18.12	52.20

Perhitungan :

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

$$\text{Formula I} = 100\% - (6.07+1.84+30.36+10.73)\% = 100\% - 49\% = 51.00\%$$

$$\text{Formula II} = 100\% - (5.45+1.65+36.75+13.88)\% = 100\% - 57.73\% = 42.27\%$$

$$\text{Formula III} = 100\% - (4.83+1.23+23.62+18.12)\% = 100\% - 47.8\% = 52.20\%$$

Lampiran 11. Data dan Hasil Perhitungan Kadar Serat Pangan *Cookies Bar*

Formula	Bobot rata-rata residu (mg)	Bobot protein (mg)	Bobot tetap kadar abu (mg)	Bobot blanko (mg)	Bobot rata-rata sampel (mg)	Hasil (%)
FI	152.9	3.50	8.1	7.15	1000	13.41
FII	161.9	3.66	8.3	7.15	1000	14.27
FIII	229.2	4.13	9.3	7.15	1000	20.86

Perhitungan :

$$\frac{(\text{bobot } \bar{x} \text{ residu} - \text{bobot protein} - \text{bobot tetap kadar abu} - \text{bobot blanko})}{\text{bobot } \bar{x} \text{ sampel}} \times 100\%$$

1. Formula I

$$\text{Kadar serat pangan total (\%)} = \frac{(152.9 \text{ mg} - 3.50 \text{ mg} - 8.1 \text{ mg} - 7.15 \text{ mg})}{1000 \text{ mg}} \times 100\% = 13.41\%$$

2. Formula II

$$\text{Kadar serat pangan total (\%)} = \frac{(161.9 \text{ mg} - 3.66 \text{ mg} - 8.3 \text{ mg} - 7.15 \text{ mg})}{1000 \text{ mg}} \times 100\% = 14.27\%$$

3. Formula III

$$\text{Kadar serat pangan total (\%)} = \frac{(229.2 \text{ mg} - 4.13 \text{ mg} - 9.3 \text{ mg} - 7.15 \text{ mg})}{1000 \text{ mg}} \times 100\% = 20.86\%$$

Lampiran 12. Data dan Hasil Perhitungan Cemar Mikroba Cookies Bar

1. Formula I

Ulangan	Pengenceran		Jumlah	Hasil (CFU/mL)
	10 ⁻²	10 ⁻³		
1	143	28	238	1.08x10 ⁴
2	41	26		

Perhitungan :

$$\text{ALT Koloni 25-250} = \frac{\text{jumlah koloni}}{(1 \times n_1) + (0.1 \times n_2) \times d_1}$$

$$\text{ALT} = \frac{143+28+41+26}{(1 \times 2) + (0.1 \times 2) \times 1} = \frac{238}{2 + (0,2 \times 1)} = \frac{238}{2,2} = 108.1818 \times 10^2 = 10.818,18 = 1.08 \times 10^4$$

2. Formula II

Ulangan	Pengenceran		Jumlah	Hasil (CFU/mL)
	10 ⁻²	10 ⁻³		
1	87	34	205	0.93x10 ⁴
2	52	32		

Perhitungan :

$$\text{ALT Koloni 25-250} = \frac{\text{jumlah koloni}}{(1 \times n_1) + (0.1 \times n_2) \times d_1}$$

$$\text{ALT} = \frac{87+34+52+32}{(1 \times 2) + (0.1 \times 2) \times 1} = \frac{205}{2 + (0,2 \times 1)} = \frac{205}{2,2} = 93.1818 \times 10^2 = 9.318,18 = 0.93 \times 10^4$$

3. Formula III

Ulangan	Pengenceran		Jumlah	Hasil (CFU/mL)
	10 ⁻²	10 ⁻³		
1	76	29	170	0.77x10 ⁴
2	39	26		

Perhitungan :

$$\text{ALT Koloni 25-250} = \frac{\text{jumlah koloni}}{(1 \times n_1) + (0.1 \times n_2) \times d_1}$$

$$\text{ALT} = \frac{76+29+39+26}{(1 \times 2) + (0.1 \times 2) \times 1} = \frac{170}{2 + (0,2 \times 1)} = \frac{170}{2,2} = 77.2727 \times 10^2 = 7.727,27 = 0.77 \times 10^4$$

Lampiran 13. Data dan Hasil Perhitungan Angka Kecukupan Gizi Penderita Diabetes Menurut Perkeni Tahun 2021

Formula	Parameter	Kandungan Gizi Tiap Takaran Saji (gram)	AKG (%)
I	Protein	3,219	1,61
	Lemak	9,108	1,82-2,28
	Karbohidrat	15,3	1,18-1,70
	Serat	4,023	11,49-20,12
II	Protein	4,164	2,08
	Lemak	11,025	2,21-2,76
	Karbohidrat	12,681	0,98-1,41
	Serat	4,281	12,23-21,41
III	Protein	5,436	2,72
	Lemak	7,086	1,42-1,77
	Karbohidrat	15,66	1,20-1,74
	Serat	6,258	17,88-31,29

a. Protein

1. Formula I

Kadar protein formula I = 10,73%

Takaran saji = 30 gram

Kandungan protein tiap takaran saji: $\frac{10,73}{100} \times 30 \text{ gram} = 3,219 \text{ gram}$

Kebutuhan energi per hari = AKG 2000 kal/hari

Protein dianjurkan untuk penderita diabetes 10%: $\frac{10}{100} \times 2000 = 200 \text{ gram}$

Cookies bar formula I menyumbang kecukupan protein per takaran saji

sebesar: $\frac{3,219 \text{ gram}}{200 \text{ gram}} \times 100\% = 1,6095\% \sim \mathbf{1,61\%}$

2. Formula II

Kadar protein formula II = 13,88%

Takaran saji = 30 gram

Kandungan protein tiap takaran saji: $\frac{13,88}{100} \times 30 \text{ gram} = 4,164 \text{ gram}$

Kebutuhan energi per hari = AKG 2000 kal/hari

Protein dianjurkan untuk penderita diabetes 10%: $\frac{10}{100} \times 2000 = 200 \text{ gram}$

Cookies bar formula II menyumbang kecukupan protein per takaran saji sebesar: $\frac{4,164 \text{ gram}}{200 \text{ gram}} \times 100\% = 2,082\% \sim \mathbf{2,08\%}$

3. Formula III

Kadar protein formula III = 18,12%

Takaran saji = 30 gram

Kandungan protein tiap takaran saji: $\frac{18,12}{100} \times 30 \text{ gram} = 5,436 \text{ gram}$

Kebutuhan energi per hari = AKG 2000 kal/hari

Protein dianjurkan untuk penderita diabetes 10%: $\frac{10}{100} \times 2000 = 200 \text{ gram}$

Cookies bar formula III menyumbang kecukupan protein per takaran saji sebesar: $\frac{5,436 \text{ gram}}{200 \text{ gram}} \times 100\% = 2,718\% \sim \mathbf{2,72\%}$

b. Lemak

1. Formula I

Kadar lemak formula I = 30,36%

Takaran saji = 30 gram

Kandungan lemak tiap takaran saji: $\frac{30,36}{100} \times 30 \text{ gram} = 9,108 \text{ gram}$

Kebutuhan energi per hari = AKG 2000 kal/hari

Lemak dianjurkan untuk penderita diabetes 20%: $\frac{20}{100} \times 2000 = 400 \text{ gram}$

25%: $\frac{25}{100} \times 2000 = 500 \text{ gram}$

Cookies bar formula I menyumbang kecukupan lemak per takaran saji sebesar 20%: $\frac{9,108 \text{ gram}}{400 \text{ gram}} \times 100\% = 2,277\% \sim \mathbf{2,28\%}$

Cookies bar formula I menyumbang kecukupan lemak per takaran saji sebesar 25%: $\frac{9,108 \text{ gram}}{500 \text{ gram}} \times 100\% = 1,8216\% \sim \mathbf{1,82\%}$

2. Formula II

Kadar lemak formula II = 36,75%

Takaran saji = 30 gram

Kandungan lemak tiap takaran saji: $\frac{36,75}{100} \times 30 \text{ gram} = 11,025 \text{ gram}$

Kebutuhan energi per hari = AKG 2000 kal/hari

Lemak dianjurkan untuk penderita diabetes 20%: $\frac{20}{100} \times 2000 = 400 \text{ gram}$

25%: $\frac{25}{100} \times 2000 = 500 \text{ gram}$

Cookies bar formula II menyumbang kecukupan lemak per takaran saji sebesar 20%: $\frac{11,025 \text{ gram}}{400 \text{ gram}} \times 100\% = 2,75625\% \sim \mathbf{2,76\%}$

Cookies bar formula II menyumbang kecukupan lemak per takaran saji sebesar 25%: $\frac{11,025 \text{ gram}}{500 \text{ gram}} \times 100\% = 2,205\% \sim \mathbf{2,21\%}$

3. Formula III

Kadar lemak formula III = 23,62%

Takaran saji = 30 gram

Kandungan lemak tiap takaran saji: $\frac{23,62}{100} \times 30 \text{ gram} = 7,086 \text{ gram}$

Kebutuhan energi per hari = AKG 2000 kal/hari

Lemak dianjurkan untuk penderita diabetes 20%: $\frac{20}{100} \times 2000 = 400 \text{ gram}$

25%: $\frac{25}{100} \times 2000 = 500 \text{ gram}$

Cookies bar formula III menyumbang kecukupan lemak per takaran saji sebesar 20%: $\frac{7,086 \text{ gram}}{400 \text{ gram}} \times 100\% = 1,7715\% \sim \mathbf{1,77\%}$

Cookies bar formula III menyumbang kecukupan lemak per takaran saji sebesar 25%: $\frac{7,086 \text{ gram}}{500 \text{ gram}} \times 100\% = 1,4172\% \sim \mathbf{1,42\%}$

c. Karbohidrat

1. Formula I

Kadar karbohidrat formula I = 51,00%

Takaran saji = 30 gram

Kandungan karbohidrat tiap takaran saji: $\frac{51,00}{100} \times 30 \text{ gram} = 15,3 \text{ gram}$

Kebutuhan energi per hari = AKG 2000 kal/hari

Karbohidrat dianjurkan penderita diabetes 45%: $\frac{45}{100} \times 2000 = 900 \text{ gram}$

$$65\% : \frac{65}{100} \times 2000 = 1300 \text{ gram}$$

Cookies bar formula I menyumbang kecukupan karbohidrat per takaran saji

$$\text{sebesar } 45\% : \frac{15,3 \text{ gram}}{900 \text{ gram}} \times 100\% = \mathbf{1,7\%}$$

Cookies bar formula I menyumbang kecukupan karbohidrat per takaran saji

$$\text{sebesar } 65\% : \frac{15,3 \text{ gram}}{1300 \text{ gram}} \times 100\% = 1,1769\% \sim \mathbf{1,18\%}$$

2. Formula II

Kadar karbohidrat formula II = 42,27%

Takaran saji = 30 gram

$$\text{Kandungan karbohidrat tiap takaran saji: } \frac{42,27}{100} \times 30 \text{ gram} = 12,681 \text{ gram}$$

Kebutuhan energi per hari = AKG 2000 kal/hari

$$\text{Karbohidrat dianjurkan penderita diabetes } 45\% : \frac{45}{100} \times 2000 = 900 \text{ gram}$$

$$65\% : \frac{65}{100} \times 2000 = 1300 \text{ gram}$$

Cookies bar formula II menyumbang kecukupan karbohidrat per takaran

$$\text{saji sebesar } 45\% : \frac{12,681 \text{ gram}}{900 \text{ gram}} \times 100\% = 1,409\% \sim \mathbf{1,41\%}$$

Cookies bar formula II menyumbang kecukupan karbohidrat per takaran

$$\text{saji sebesar } 65\% : \frac{12,681 \text{ gram}}{1300 \text{ gram}} \times 100\% = 0,975\% \sim \mathbf{0,98\%}$$

3. Formula III

Kadar karbohidrat formula III = 52,20%

Takaran saji = 30 gram

$$\text{Kandungan karbohidrat tiap takaran saji: } \frac{52,20}{100} \times 30 \text{ gram} = 15,66 \text{ gram}$$

Kebutuhan energi per hari = AKG 2000 kal/hari

$$\text{Karbohidrat dianjurkan penderita diabetes } 45\% : \frac{45}{100} \times 2000 = 900 \text{ gram}$$

$$65\% : \frac{65}{100} \times 2000 = 1300 \text{ gram}$$

Cookies bar formula III menyumbang kecukupan karbohidrat per takaran

$$\text{saji sebesar } 45\% : \frac{15,66 \text{ gram}}{900 \text{ gram}} \times 100\% = \mathbf{1,74\%}$$

Cookies bar formula III menyumbang kecukupan karbohidrat per takaran saji sebesar 65%: $\frac{15,66 \text{ gram}}{1300 \text{ gram}} \times 100\% = 1,2046\% \sim \mathbf{1,20\%}$

d. Serat

1. Formula I

Kadar serat formula I = 13,41%

Takaran saji = 30 gram

Kandungan serat tiap takaran saji: $\frac{13,41}{100} \times 30 \text{ gram} = 4,023 \text{ gram}$

Kebutuhan energi per hari = AKG 2000 kal/hari

Serat dianjurkan untuk penderita diabetes = 20-35 gram/hari

Cookies bar formula I menyumbang kecukupan serat per takaran saji sebesar 20 gram/hari: $\frac{4,023 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 100\% = 20,115\% \sim \mathbf{20,12\%}$

Cookies bar formula I menyumbang kecukupan serat per takaran saji sebesar 35 gram/hari: $\frac{4,023 \text{ gram}}{35 \text{ gram}} \times 100\% = 11,494\% \sim \mathbf{11,49\%}$

2. Formula II

Kadar serat formula II = 14,27%

Takaran saji = 30 gram

Kandungan serat tiap takaran saji: $\frac{14,27}{100} \times 30 \text{ gram} = 4,281 \text{ gram}$

Kebutuhan energi per hari = AKG 2000 kal/hari

Serat dianjurkan untuk penderita diabetes = 20-35 gram/hari

Cookies bar formula II menyumbang kecukupan serat per takaran saji sebesar 20 gram/hari: $\frac{4,281 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 100\% = 21,405\% \sim \mathbf{21,41\%}$

Cookies bar formula II menyumbang kecukupan serat per takaran saji sebesar 35 gram/hari: $\frac{4,281 \text{ gram}}{35 \text{ gram}} \times 100\% = 12,2314\% \sim \mathbf{12,23\%}$

3. Formula III

Kadar serat formula III = 20,86%

Takaran saji = 30 gram

Kandungan serat tiap takaran saji: $\frac{20,86}{100} \times 30 \text{ gram} = 6,258 \text{ gram}$

Kebutuhan energi per hari = AKG 2000 kal/hari

Serat dianjurkan untuk penderita diabetes = 20-35 gram/hari

Cookies bar formula III menyumbang kecukupan serat per takaran saji

sebesar 20 gram/hari: $\frac{6,258 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 100\% = \mathbf{31,29\%}$

Cookies bar formula III menyumbang kecukupan serat per takaran saji

sebesar 35 gram/hari: $\frac{6,258 \text{ gram}}{35 \text{ gram}} \times 100\% = \mathbf{17,88\%}$

Lampiran 14. Data dan Hasil Kuisisioner Hedonik Cookies Bar

1. Parameter Tekstur

Panelis	Formula I	Formula II	Formula III
1	6	6	6
2	4	4	4
3	3	3	4
4	3	3	4
5	4	5	4
6	5	5	6
7	6	6	6
8	6	6	6
9	6	6	6
10	7	7	7
11	5	5	7
12	4	4	4
13	5	5	7
14	4	4	4
15	5	5	4
16	6	6	6
17	6	6	6
18	6	6	7
19	4	4	5
20	6	6	6
21	5	4	4
22	5	5	5
23	5	6	6
24	6	6	5
25	5	5	5
26	5	6	6
27	5	6	7
28	5	5	6
29	5	4	6
30	3	3	7
Rata-rata	5,00	5,07	5,53
Rata-rata keseluruhan	5,20 ± 0,29		

2. Parameter Aroma

Panelis	Formula I	Formula II	Formula III
1	2	2	5
2	6	5	6
3	3	3	5
4	4	4	6
5	3	5	3
6	4	4	4
7	6	5	6
8	4	4	4
9	6	6	6
10	4	5	6
11	5	5	6
12	6	6	6
13	6	6	6
14	1	3	6
15	4	4	4
16	6	6	6
17	6	6	6
18	4	4	4
19	2	2	5
20	6	6	6
21	6	3	3
22	6	5	5
23	4	5	6
24	5	6	5
25	4	5	6
26	3	4	5
27	4	6	7
28	5	5	6
29	5	3	5
30	5	4	5
Rata-rata	4,50	4,57	5,30
Rata-rata keseluruhan	4,79 ± 0,44		

3. Parameter Warna

Panelis	Formula I	Formula II	Formula III
1	2	3	6
2	6	6	7
3	3	5	6
4	4	4	5
5	3	6	5
6	5	6	4
7	6	6	6
8	4	4	5
9	4	4	5
10	6	6	6
11	6	6	6
12	5	5	6
13	6	5	7
14	1	6	4
15	6	6	6
16	5	5	6
17	4	4	6
18	4	4	5
19	2	3	4
20	5	5	6
21	4	5	4
22	5	4	5
23	5	6	7
24	5	6	7
25	3	6	6
26	4	5	5
27	5	5	6
28	4	4	6
29	4	4	6
30	4	4	6
Rata-rata	4,33	4,93	5,63
Rata-rata keseluruhan	4,97 ± 0,65		

4. Parameter Rasa

Panelis	Formula I	Formula II	Formula III
1	5	6	7
2	5	5	6
3	4	2	6
4	3	4	6
5	3	5	4
6	3	3	6
7	5	6	7
8	5	4	6
9	5	5	6
10	5	5	7
11	4	6	7
12	5	5	6
13	5	6	7
14	1	3	7
15	5	6	7
16	6	6	7
17	4	4	6
18	4	4	6
19	3	3	6
20	5	6	7
21	7	6	2
22	5	6	5
23	5	5	7
24	6	6	7
25	3	5	6
26	5	6	6
27	6	6	7
28	4	4	7
29	3	4	7
30	5	5	6
Rata-rata	4,47	4,90	6,23
Rata-rata keseluruhan	5,20 ± 0,92		

Lampiran 15. Data dan Hasil Hedonik Output SPSS

1. Parameter Tekstur

Test of Homogeneity of Variances			
tekstur			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,052	2	87	,354

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: tekstur					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5,067 ^a	2	2,533	2,219	,115
Intercept	2433,600	1	2433,600	2131,442	,000
Sampel	5,067	2	2,533	2,219	,115
Error	99,333	87	1,142		
Total	2538,000	90			
Corrected Total	104,400	89			

a. R Squared = ,049 (Adjusted R Squared = ,027)

tekstur		
Duncan ^{a,b}		
Sampel	N	Subset
		1
Formula 1	30	5,00
Formula 2	30	5,07
Formula 3	30	5,53
Sig.		,070
Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = 1,142.		
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.		
b. Alpha = 0,05.		

2. Parameter Aroma

Test of Homogeneity of Variances			
aroma			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,229	2	87	,114

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: aroma					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	11,822 ^a	2	5,911	3,981	,022
Intercept	2064,011	1	2064,011	1390,211	,000
Sampel	11,822	2	5,911	3,981	,022
Error	129,167	87	1,485		
Total	2205,000	90			
Corrected Total	140,989	89			
a. R Squared = ,084 (Adjusted R Squared = ,063)					

aroma			
Duncan ^{a,b}			
Sampel	N	Subset	
		1	2
Formula 1	30	4,50	
Formula 2	30	4,57	
Formula 3	30		5,30
Sig.		,833	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = 1,485.			
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.			
b. Alpha = 0,05.			

3. Parameter Warna

Test of Homogeneity of Variances			
warna			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,819	2	87	,168

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: warna					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	25,400 ^a	2	12,700	11,105	,000
Intercept	2220,100	1	2220,100	1941,193	,000
Sampel	25,400	2	12,700	11,105	,000
Error	99,500	87	1,144		
Total	2345,000	90			
Corrected Total	124,900	89			

a. R Squared = ,203 (Adjusted R Squared = ,185)

warna				
Duncan ^{a,b}				
Sampel	N	Subset		
		1	2	3
Formula 1	30	4,33		
Formula 2	30		4,93	
Formula 3	30			5,63
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = 1,144.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000.
b. Alpha = 0,05.

4. Parameter Rasa

Test of Homogeneity of Variances			
rasa			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,101	2	87	,337

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: rasa					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	50,867 ^a	2	25,433	19,152	,000
Intercept	2433,600	1	2433,600	1832,572	,000
Sampel	50,867	2	25,433	19,152	,000
Error	115,533	87	1,328		
Total	2600,000	90			
Corrected Total	166,400	89			

a. R Squared = ,306 (Adjusted R Squared = ,290)

rasa			
Duncan ^{a,b}			
Sampel	N	Subset	
		1	2
Formula 1	30	4,47	
Formula 2	30	4,90	
Formula 3	30		6,23
Sig.		,149	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = 1,328.

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

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 16. Data Hasil Kadar Protein, Lemak, dan Serat Pangan *Cookies Bar*

1. Formula I



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



Laporan Hasil Uji (LHU)

No. : LSUP/LHU/L/VII/23.0009

Nama Pelanggan : Izza Azam Meica
 Alamat : Karanggen Tua RT04/08 Gn.Putri.
 No.Telp : 0895617739873
 Kode Sampel : 23.0009
 No.FPPS : LSUP/FPPS/L/VII/23.0009
 Tanggal Analisa : 7 – 26 Juli 2023
 Jenis Sampel : Cookies Bar F1

No	PARAMETER PARAMETERS	SATUAN UNIT	HASIL UJI RESULT	SPESIFIKASI METODE METHODE SPESIFICATION
1	Protein	%	10,73	SNI 2937-2011 Butir A.4
2	Lemak	%	30,36	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
3	Serat Pangan	%	13,41	AOAC 32-07.01
Informasi Tambahan :		-		

Bogor, 31 Juli 2023
 Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Service



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

* Laporan ini tidak boleh digandakan Sebagian/semuruhnya tanpa seijin tertulis dari Laboratorium Service Universitas Pakuan

Form /7.8.2.2/LSUP; Rev 0; 10 April 2018

2. Formula II



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



Laporan Hasil Uji (LHU)
 No. : LSUP/LHU/L/VII/23.0010

Nama Pelanggan	:	Izza Azam Meica
Alamat	:	Karanggan Tua RT04/08 Gn.Patri.
No.Telp	:	0895617739873
Kode Sampel	:	23.0010
No.FPPS	:	LSUP/FPPS/L/VII/23.0010
Tanggal Analisa	:	7 – 26 Juli 2023
Jenis Sampel	:	Cookies Bar F2

No	PARAMETER PARAMETERS	SATUAN UNIT	HASIL UJI RESULT	SPESIFIKASI METODE METHODE SPESIFICATION
1	Protein	%	13,88	SNI 2937-2011 Butir A.4
2	Lemak	%	36,75	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
3	Serat Pangan	%	14,27	AOAC 32-07.01
Informasi Tambahan :		-		

Bogor, 31 Juli 2023
 Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Service



(Dr. Diana Widiastuti, M.Phil.)

* Laporan ini tidak boleh digandakan Sebagian/seluruhnya tanpa seijin tertulis dari Laboratorium Service Universitas Pakuan

Form /7.8.2.2/LSUP; Rev 0; 10 April 2018

3. Formula III



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



Laporan Hasil Uji (LHU)
 No. : LSUP/LHU/L/VII/23.0011

Nama Pelanggan : Izza Azam Meica
 Alamat : Karanggan Tua RT04/08 Gn.Putri.
 No.Telp : 0895617739873
 Kode Sampel : 23.0011
 No.FPPS : LSUP/FPPS/L/VII/23.0011
 Tanggal Analisa : 7 - 26 Juli 2023
 Jenis Sampel : Cookies Bar F3

No	PARAMETER PARAMETERS	SATUAN UNIT	HASIL UJI RESULT	SPESIFIKASI METODE METHODE SPESIFICATION
1	Protein	%	18,12	SNI 2937-2011 Butir A.4
2	Lemak	%	23,62	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
3	Serat Pangan	%	20,86	AOAC 32-07.01
Informasi Tambahan :				

Bogor, 31 Juli 2023
 Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Service


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

* Laporan ini tidak boleh digandakan Sebagian/seluruhnya tanpa seijin tertulis dari Laboratorium Service Universitas Pakuan

Form /7.8.2.2/LSUP; Rev 0; 10 April 2018