

SKRIPSI

ANALISIS KANDUNGAN FLAVONOID PADA *COOKIES* TEPUNG BIJI ALPUKAT DAN TEPUNG KACANG MERAH SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN SELINGAN PENDERITA DIABETES MELITUS



Oleh:

DWINANDA LINTANG PRASETYO

NIM. 204.0005

**PROGRAM STUDI S1 GIZI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN HANG TUAH
SURABAYA
2024**

SKRIPSI

ANALISIS KANDUNGAN FLAVONOID PADA *COOKIES* TEPUNG BIJI ALPUKAT DAN TEPUNG KACANG MERAH SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN SELINGAN PENDERITA DIABETES MELITUS

**Diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Gizi (S.Gz)
Di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Hang Tuah Surabaya**



Oleh:
DWINANDA LINTANG PRASETYO
NIM. 204.0005

**PROGRAM STUDI S1 GIZI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN HANG TUAH
SURABAYA
2024**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwinanda Lintang Prasetyo

Nim : 2040005

Tanggal Lahir : 19 September 2002

Program Studi : S1 Gizi

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa skripsi yang Berjudul “Analisis Kandungan Flavonoid Pada *Cookies* Tepung Biji Alpukat Dan Tepung Kacang Merah Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus”, saya susun tanpa melakukan plagiasi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Stikes Hang Tuah Surabaya.

Jika kemudian hari ditemukan plagiasi maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh Stikes Hang Tuah Surabaya.

Demikian pernyataan ini saya buat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 12 Agustus 2024



Dwinanda Lintang Prasetyo

NIM. 204.0005

HALAMAN PERSETUJUAN

Setelah kami periksa dan amati, selaku pembimbing mahasiswa:

Nama : Dwinanda Lintang Prasetyo

Nim : 2040005

Program Studi : S1 Gizi

Judul : Analisis Kandungan Flavonoid Pada *Cookies* Tepung Biji
Alpukat Dan Tepung Kacang Merah Sebagai Alternatif
Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus

Serta perbaikan – perbaikan sepenuhnya, maka kami menganggap dan dapat
menyetujui bahwa skripsi ini diajukan dalam sidang guna memenuhi sebagian
persyaratan untuk memperoleh gelar:

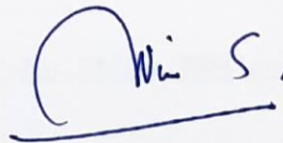
SARJANA GIZI (S.Gz)

Pembimbing I



Rizky Dzariyani Laili, S.Gz., M.P.
NIP. 03079

Pembimbing II



Dr. A.V. Sri Suhardiningsih, S.Kp., M.Kes., FISQua
NIP. 04015

Ditetapkan di : Surabaya

Tanggal : 12 Agustus 2024

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dari:

Nama : Dwinanda Lintang Prasetyo

Nim : 2040005

Program Studi : S1 Gizi

Judul : Analisis Kandungan Flavonoid Pada *Cookies* Tepung Biji
Alpukat Dan Tepung Kacang Merah Sebagai Alternatif
Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus

Telah dipertahankan dihadapan dewan penguji Skripsi di Stikes Hang Tuah Surabaya, dan dinyatakan dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar “SARJANA GIZI” pada Prodi S-1 Gizi Stikes Hang Tuah Surabaya.

Penguji I : Christina Yulastuti, S.Kep., Ns., M.Kep

NIP: 03017

Penguji II : Rizky Dzariyani Laili, S.Gz., M.P.

NIP: 03079

Penguji III : Dr. A.V. Sri Suhardiningsih, S.Kp., M.Kes., FISQua

NIP: 04015

AS.

Dzariyani

Nis S.

Mengetahui,
STIKES HANG TUAH SURABAYA
KAPRODI S-1 GIZI



Dewinta Hayudanti, S.Gz., M.Kes.

NIP. 03077

Ditetapkan di : Surabaya

Tanggal : 16 Agustus 2024

ABSTRAK

Penderita diabetes melitus biasanya sulit mendapatkan makanan selingan sehat dan bergizi namun tetap dapat mengontrol kadar glukosa darah. Solusi makanan selingan bagi penderita diabetes melitus yaitu modifikasi berupa *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah yang memiliki kandungan flavonoid. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis perbedaan kandungan flavonoid *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dari dua formulasi dengan daya terima terbaik.

Desain penelitian eksperimental menggunakan jenis penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan tepung terigu, tepung biji alpukat, tepung kacang merah dengan 5 formulasi *cookies* yaitu F0 (100% tepung terigu), F1 (50%:50%), F2 (10%:60%:30%), F3 (10%:65%:25%) dan F4 (10%:70%:20%). Teknik sampel menggunakan *total sampling*. Sampel penelitian ini adalah panelis agak terlatih terdiri dari 28 orang. Data uji organoleptik dianalisis dengan uji *One-Way* Anova sedangkan data proksimat dan flavonoid dianalisis dengan uji *Independent T-test* dengan kemaknaan $p < 0,05$.

Hasil penelitian dua formulasi *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah berdasarkan uji daya terima yang dianalisis dengan metode *De Garmo* menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan F3 (10%:65%:25%) dan F4 (10%:70%:20%). Kandungan flavonoid cookies tepung biji alpukat dan tepung kacang merah perlakuan perlakuan F4 sebesar 275,4 mgQE/g. Uji *Independent T-test* menunjukkan tidak ada perbedaan kandungan flavonoid *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah $p = 0,296$ ($p < 0,05$).

Implikasi penelitian ini adalah kadar flavonoid 2 formulasi tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Perlakuan F4 dapat direkomendasikan per sajian 25 gr mengandung energi 107,5 kkal, protein 1,2 g, lemak 4,9 g, karbohidrat 14,8 g, dan flavonoid 68,8 mgQE/gr.

Kata Kunci : Cookies, Flavonoid, Organoleptik, Tepung Biji Alpukat, Tepung Kacang Merah

ABSTRACT

Diabetes mellitus sufferers usually find it difficult to get healthy and nutritious snacks but can still control blood glucose levels. The snack solution for diabetes mellitus sufferers is a modification in the form of avocado seed flour cookies and red bean flour which contain flavonoids. The aim of this research was to analyze the differences in the flavonoid content of avocado seed flour and red bean flour cookies from the two formulations with the best acceptability.

The experimental research design uses a Completely Randomized Design (CRD) research type. This research used wheat flour, avocado seed flour, red bean flour with 5 cookie formulations, namely F0 (100% wheat flour), F1 (50%:50%), F2 (10%:60%:30%), F3 (10 %:65%:25%) and F4 (10%:70%:20%). The sample technique uses total sampling. The sample for this research was somewhat trained panelists consisting of 28 people. Organoleptic test data were analyzed using the One-Way Anova test, while proximate and flavonoid data were analyzed using the Independent T-test with a significance of $p < 0.05$.

The results of research on two cookie formulations of avocado seed flour and red bean flour based on acceptability tests analyzed using the De Garmo method showed that the best treatment was F3 (10%:65%:25%) and F4 (10%:70%:20%). The flavonoid content of avocado seed flour and red bean flour cookies treated with F4 treatment was 275.4 mgQE/g. The Independent T-test showed that there was no difference in the flavonoid content of avocado seed flour and red bean flour cookies, $p = 0.296$ ($p < 0.05$).

The implication of this research is that there is no significant difference in the flavonoid levels of the two formulations. F4 treatment can be recommended per 25 g serving containing 107.5 kcal energy, 1.2 g protein, 4.9 g fat, 14.8 g carbohydrates, and 68.8 mgQE/gr flavonoids.

Keywords: Cookies, Flavonoids, Organoleptics, Avocado Seed Flour, Red Bean Flour

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi skripsi yang berjudul “Analisis Kandungan Flavonoid Pada *Cookies* Tepung Biji Alpukat Dan Tepung Kacang Merah Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi S-1 Gizi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Hang Tuah Surabaya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna, ketidaksempurnaan tersebut disebabkan oleh kemampuan, pengetahuan serta pengalaman penulis yang terbatas. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk kemajuan dimasa yang akan datang. Skripsi ini dapat terselesaikan tentu dari bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan kali ini, perkenankanlah penulis menyampaikan rasa terima kasih, rasa hormat dan penghargaan kepada:

1. Laksamana Pertama TNI Purn Dr. A.V. Sri Suhardiningsih, S.Kp., M. Kes., FISQua. selaku Ketua Stikes Hang Tuah Surabaya dan pembimbing 2 yang dengan tulus dan ikhlas telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi.
2. Dr. Diyah Arini, S. Kep., Ns., M. Kes. selaku Puket 1 Stikes Hang Tuah Surabaya yang telah memberi kesempatan dan fasilitas kepada peneliti untuk mengikuti dan menyelesaikan program studi S1 Gizi.

3. Dr. Setiadi, S,Kep., Ns., M.Kep. selaku Puket 2 Stikes Hang Tuah Surabaya yang telah memberi kesempatan dan fasilitas kepada peneliti untuk mengikuti dan menyelesaikan program studi S1 Gizi.
4. Dr. Dhian Satya R., S,Kep., Ns., M.Kep. selaku Puket 3 Stikes Hang Tuah Surabaya yang telah memberi kesempatan dan fasilitas kepada peneliti untuk mengikuti dan menyelesaikan program studi S1 Gizi.
5. Ibu Dewinta Hayudanti, S.Gz., M.Kes. selaku Kepala Program Studi S-1 Gizi yang selalu memberikan semangat dan wawasan dalam upaya meningkatkan pengetahuan kami.
6. Ibu Christina Yulastuti, S.Kep., Ns., M.Kep. selaku ketua penguji terimakasih atas segala arahannya dalam penyusunan skripsi.
7. Ibu Rizky Dzariyani Laili, S.Gz., M.P. selaku pembimbing 1 yang dengan tulus dan ikhlas telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi.
8. Ibu Nadia Okhtiary, A.md selaku kepala Perpustakaan di Stikes Hang Tuah Surabaya yang telah menyediakan sumber pustaka dalam penyusunan penelitian ini.
9. Bapak dan Ibu Dosen Stikes Hang Tuah Surabaya yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Almarhum ayah saya, Rudi Prasetyo yang selalu mendukung, memberikan motivasi dan semangat semasa hidupnya dan menjadi salah satu alasan saya sampai di titik ini.
11. Ibu saya, Sudarwati yang selalu memberikan dukungan baik berupa moral, materi, motivasi, dan do'a untuk penyelesaian skripsi ini.

12. Kepada seseorang dengan kelahiran 07 Mei 2001, yang selalu menemani dan mensupport saya selama proses pengerjaan skripsi ini.
13. Saudara – saudara saya yang selalu mendukung saya dalam penyelesaian skripsi ini.
14. Rekan – rekan mahasiswa S1 Gizi yang telah bersedia menjadi panelis dalam penelitian ini.
15. Teman – teman Kumara 26 STIKES Hang Tuah Surabaya yang telah memberikan dorongan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
16. Kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang membangun agar skripsi ini bisa menjadi lebih baik lagi. Harapan dari penulis, semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat dan menambah pengetahuan bagi siapa saja yang membaca terutama bagi Civitas Akademi STIKES Hang Tuah Surabaya.

Surabaya, 7 Mei 2024
Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan	6
1.3.1 Tujuan Umum.....	6
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat.....	7
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	7
1.4.2 Manfaat Praktis.....	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Konsep Diabetes Melitus.....	9
2.1.1 Definisi Diabetes Melitus	9
2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus.....	10
2.1.3 Etiologi Diabetes Melitus	11
2.1.4 Manifestasi Klinis.....	11
2.1.5 Patofisiologi Diabetes Melitus.....	13
2.1.6 Tatalaksana Diabetes Melitus	15
2.1.7 Tatalaksana Diet Diabetes Melitus	20
2.2 Konsep Buah Alpukat.....	22
2.2.1 Gambaran Umum	22
2.2.2 Biji Alpukat.....	25
2.2.3 Tepung Biji Alpukat.....	25
2.3 Konsep Kacang Merah	26
2.3.1 Gambaran Umum	26
2.3.2 Tepung Kacang Merah.....	29
2.4 Konsep <i>Cookies</i>	29
2.4.1 Gambaran Umum	29
2.4.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas <i>Cookies</i>	31
2.4.3 Bahan Pembuatan <i>Cookies</i>	32
2.5 Konsep Uji Mutu Organoleptik	35
2.5.1 Gambaran Umum	35
2.5.2 Jenis Uji Mutu Organoleptik	36
2.5.3 Uji Hedonik	37
2.5.4 Jenis Panelis.....	38

2.6	Konsep Flavonoid.....	40
2.6.1	Gambaran Umum	40
2.6.2	Klasifikasi.....	41
2.6.3	Peran Flavonoid.....	44
2.6.4	Metode Analisis Flavonoid.....	46
BAB 3	KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS.....	49
5.1	Kerangka Konseptual	49
5.2	Hipotesis	50
BAB 4	METODE PENELITIAN.....	51
4.1	Desain Penelitian	51
4.2	Kerangka Kerja.....	51
4.3	Waktu dan Tempat Penelitian	52
4.4	Sampel, dan Sampling Desain	52
4.4.1	Sampel Penelitian	52
4.4.2	Teknik Sampling.....	53
4.5	Identifikasi Variabel.....	53
4.6	Definisi Operasional	54
4.7	Pengumpulan, Pengolahan dan Analisa Data	55
4.7.1	Pengumpulan Data.....	55
4.7.2	Pengolahan Data	59
4.7.3	Analisis Data.....	60
4.8	Etika Penelitian.....	61
BAB 5	HASIL DAN PEMBAHASAN	63
5.1	Hasil Penelitian.....	63
5.1.1	Gambaran Umum Tempat Penelitian.....	64
5.1.2	Data Hasil Penelitian	64
5.2	Pembahasan	75
5.2.1	Daya Terima Atribut Warna	77
5.2.2	Daya Terima Atribut Aroma	77
5.2.3	Daya Terima Atribut Rasa	78
5.2.4	Daya Terima Atribut Tekstur	79
5.2.5	Formulasi Daya Terima Terbaik	80
5.2.6	Karakteristik Kimia <i>Cookies</i>	81
5.2.7	<i>Cookies</i> Bagi Penderita Diabetes Melitus	85
5.3	Keterbatasan	88
BAB 6	PENUTUP.....	89
6.1	Simpulan.....	89
6.2	Saran	89
	DAFTAR PUSTAKA.....	91
	LAMPIRAN.....	99

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Bahan Makanan Dianjurkan dan Tidak Dianjurkan	21
Tabel 2.2	Bahan Makanan Sumber Zat Gizi	21
Tabel 2.3	Kandungan Gizi 100g Buah Alpukat	24
Tabel 2.4	Kandungan Senyawa Kimia Biji Alpukat (mg/100g buah segar) ..	25
Tabel 2.5	Kandungan Gizi 100g Kacang Merah	28
Tabel 2.6	Kandungan Gizi 100g Tepung Kacang Merah	29
Tabel 2.7	Syarat Mutu <i>Cookies</i>	30
Tabel 2.8	Kandungan Gizi Tepung Terigu per 100 gram	33
Tabel 2.9	Mekanisme Flavonoid Dalam Mencegah Diabetes.....	46
Tabel 4.1	Definisi Operasional.....	54
Tabel 4.2	Alat dan Bahan Pembuatan <i>Cookies</i>	55
Tabel 4.3	Formulasi <i>Cookies</i>	57
Tabel 4.4	Tabel Uji Organoleptik	58
Tabel 5.1	Hasil Uji One-Way Anova Warna	67
Tabel 5.2	Hasil Uji One-Way Anova Aroma.....	68
Tabel 5.3	Hasil Uji One-Way Anova Rasa	70
Tabel 5.4	Hasil Uji One-Way Anova Tekstur.....	72
Tabel 5.5	Hasil Uji Metode Indeks Efektivitas (De Garmo).....	72
Tabel 5.6	Hasil Uji Independent Sample T-test Karakteristik Kimia Cookies	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Buah Alpukat	22
Gambar 2.2	Kacang Merah.....	27
Gambar 2.3	<i>Cookies</i>	30
Gambar 2.4	Struktur Flavonoid	40
Gambar 2.5	Struktur Kerangka Flavon	41
Gambar 2.6	Struktur Kerangka Flavonol	42
Gambar 2.7	Struktur Kerangka Flavanon.....	43
Gambar 2.8	Struktur Kerangka Flavonol	43
Gambar 2.9	Struktur Kerangka Antosianidin.....	44
Gambar 2.10	Struktur Kerangka Kalkon.....	44
Gambar 2.11	Penangkapan <i>spesies oksigen reaktif</i> (ROS).....	45
Gambar 3.1	Kerangka Konseptual Penelitian Analisis Kandungan Flavonoid Pada Cookies Tepung Biji Alpukat Dan Tepung Kacang Merah Sebagai Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus	49
Gambar 4.1	Kerangka Kerja Penelitian Analisis Kandungan Gizi Flavonoid Cookies Tepung Biji Alpukat dan Tepung Kacang Merah	51
Gambar 4. 2	Diagram Alir Pembuatan Tepung Biji Alpukat	56
Gambar 4. 3	Diagram Alir Pembuatan Tepung Biji Alpukat	56
Gambar 4.4	Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Cookies</i>	57
Gambar 5.1	Formulasi Cookies	65
Gambar 5.2	Daya Terima Panelis Terhadap Atribut Warna	66
Gambar 5.3	Daya Terima Panelis Terhadap Atribut Aroma	67
Gambar 5.4	Daya Terima Panelis Terhadap Atribut Rasa	69
Gambar 5.5	Daya Terima Panelis Terhadap Tekstur.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Curriculum Vitae.....	100
Lampiran 2	Motto dan Persembahan	101
Lampiran 3	Informed Consent	103
Lampiran 4	Lembar Persetujuan Panelis	104
Lampiran 5	Formulir Uji Organoleptik.....	105
Lampiran 6	Lembar Pengajuan Judul	106
Lampiran 7	Lembar Persetujuan Etik	107
Lampiran 8	Data Asli Uji Organoleptik	108
Lampiran 9	Data Asli Uji Organoleptik Dan Uji <i>De Garmo</i>	109
Lampiran 10	Hasil Uji Flavonoid	110
Lampiran 11	Hasil Uji Proksimat 034A.....	111
Lampiran 12	Hasil Uji Proksimat 034B.....	112
Lampiran 13	Hasil Uji Proksimat 270A	113
Lampiran 14	Hasil Uji Proksimat 270B.....	114
Lampiran 15	Uji Statistik Organoleptik	115
Lampiran 16	Uji Statistik Organoleptik	116
Lampiran 17	Uji Statistik Organoleptik	117
Lampiran 18	Uji Statistik Proksimat.....	118
Lampiran 19	Uji Statistik Proksimat.....	119
Lampiran 20	Uji Statistik Flavonoid.....	120
Lampiran 21	Dokumentasi Kegiatan	121

DAFTAR SINGKATAN

BB	: Berat Badan
BBI	: Berat Badan Ideal
BTP	: Bahan Tambah Pangan
DM	: Diabetes Melitus
DNA	: <i>Deoxyribo Nucleic Acid</i>
DPPH	: Difenil – pikrilhidrazil
EC	: <i>Electrical Conductivity</i>
HDL	: <i>High Density Lipoprotein</i>
IMT	: Indeks Masa Tubuh
LDL	: <i>Low Density Lipoprotein</i>
Mg	: Miligram
NB	: Nilai Bobot
NE	: Nilai Efektivitas
NP	: Nilai Produk
PPAR-g	: <i>Peroxisome Proliferator Activator Receptor g</i>
Riskesdas	: Riset Kesehatan Dasar
RNA	: <i>Ribo Nucleic Acid</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
SGLT	: <i>Sodium Glucose Contranporter</i>
SKI	: Survey Kesehatan Indonesia
SNI	: Standar Nasional Indonesia
TB	: Tinggi Badan
UPT	: Unit Pelaksana Teknis

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik ditandai dengan kadar gula darah lebih tinggi dari normal karena tubuh tidak dapat mengeluarkan hormon insulin secara cukup (Fajrunni'mah & Purwanti, 2021). Salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya diabetes melitus adalah perubahan gaya hidup (pola makan dan aktivitas fisik) (KEMENKES, 2021). Penderita diabetes memiliki pola makan yang kurang baik, seperti makan berlebihan dan melebihi jumlah kalori yang dibutuhkan tubuh sehingga memicu penyakit diabetes.

Fenomena yang terjadi pada penderita diabetes melitus biasanya mengkonsumsi makanan tinggi karbohidrat dan makanan manis tanpa memperhatikan frekuensi, jenis dan jumlah makanan sehingga meningkatkan kadar gula darah. Selain itu, penderita diabetes melitus sulit mendapatkan makanan selingan yang rendah karbohidrat dan rendah gula. Penderita diabetes melitus biasanya mengkonsumsi makanan selingan seperti jajanan pasar yang relatif tinggi gula. Makanan selingan seharusnya dapat dimodifikasi dari jajanan yang sering kita temui di pasaran agar dapat dikonsumsi oleh penderita diabetes melitus. Penderita diabetes melitus tetap harus mengkonsumsi makanan yang cukup sesuai prinsip diet 3J agar kebutuhan zat gizi terpenuhi. Prinsip diet 3J adalah tepat jumlah, tepat jenis dan tepat jadwal (KEMENKES, 2018). Perbaikan dan pengaturan pola makan melalui pemilihan makanan yang tepat merupakan salah satu upaya mengontrol kadar gula darah penderita diabetes melitus (Wahyuni, et al. 2019).

International Diabetes Federation (IDF, 2021), mencatat 537 juta orang dewasa (usia 20 – 79 tahun) atau 1 dari 10 orang hidup dengan diabetes melitus di seluruh dunia. Indonesia menempati urutan ke 5 di dunia dengan jumlah penderita diabetes sebanyak 19,5 juta jiwa (IDF, 2021 ; Riskesdas, 2018). Berdasarkan data SKI 2023, prevalensi penderita diabetes melitus berdasarkan diagnosis dokter pada semua umur di Jawa Timur sebesar 2,7%. Angka tersebut cukup tinggi jika dibandingkan data tahun 2018 sebesar 2,6%. Surabaya memiliki jumlah penderita diabetes tertinggi dan mengalami peningkatan dari 102.599 pada tahun 2017 menjadi 115.460 pada tahun 2018 (Bestari, 2020). Hal tersebut menunjukkan bahwa kejadian diabetes melitus akan terus mengalami peningkatan.

Keberhasilan dalam proses kontrol penyakit diabetes melitus salah satunya ditentukan oleh kepatuhan pasien dalam mengelola pola makan atau diet sehari – hari. Prinsip pengaturan makan pada penderita diabetes melitus hampir sama dengan anjuran makan masyarakat umumnya yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing – masing individu (PERKENI, 2021). Pada kenyataannya, penderita diabetes melitus yang sudah menjalankan program diet ternyata belum mampu mengendalikan glukosa darah dengan baik. Pengaturan makanan sering mengalami kegagalan karena penderita tidak patuh dalam menjalankan aturan makan yang baik dapat dilihat dari pola konsumsi makanan utama dan makanan selingannya.

Penderita diabetes melitus selain membutuhkan makanan utama, juga membutuhkan makanan selingan yang berfungsi untuk mencukupi kebutuhan zat gizi dan mengendalikan kadar glukosa darah (Widiawati, et al. 2017). Bagi penderita diabetes makanan selingan dalam 3 kali sehari dapat memberikan

kontribusi selang waktu yang cukup untuk produksi insulin dan berfungsi mencegah hipoglikemia. Apabila jarak waktu makan penderita diabetes melitus antara makan malam dan makan pagi tidak terlalu jauh maka glukosa darah saat tidur akan lebih rendah dibanding saat tersadar, hal tersebut membuat keadaan glukosa darah lebih stabil.

Salah satu faktor utama yang mempengaruhi terjadinya glukosa darah tinggi adalah pola makan yang tidak sehat dimana penderita diabetes cenderung terus menerus mengonsumsi makanan tinggi karbohidrat dan makanan sumber glukosa secara berlebihan sehingga dapat menaikkan kadar glukosa darah, maka dari itu perlu adanya pengaturan makanan pasien diabetes melitus. Pengaturan makan melalui pemilihan bahan makanan yang baik dikonsumsi untuk penderita diabetes. Pemilihan makanan yang baik dan sulit ditemui penderita diabetes melitus biasanya adalah makanan selingan.

Penderita diabetes melitus biasanya sulit mendapatkan makanan selingan sehat dan bergizi namun tetap dapat mengontrol kadar glukosa darah. Makanan yang mengandung antioksidan dapat mencegah terjadinya hiperglikemia karena adanya auto-oksidasi glukosa yang dapat mempercepat pembentukan radikal bebas. Salah satu kandungan bahan pangan mengandung antioksidan adalah alpukat dan kacang merah (Nintami & Rustanti, 2012).

Buah alpukat (*Persea americana mill*) merupakan buah yang ada pada setiap musim. Alpukat tumbuh pada daerah beriklim tropis dan subtropis. Alpukat terdiri dari daging buah 65%, biji 20%, dan kulit buah 15%. Bagian yang dikonsumsi dari buah alpukat hanya daging buahnya saja, sedangkan bagian kulit dan bijinya dijadikan limbah. Limbah biji alpukat memiliki kandungan

lignoselulosa yang terdiri atas selulosa (16,36%), hemiselulosa (34,15%) dan lignin (15,25%) (Parinding, et al. 2021).

Biji alpukat memiliki kandungan pati yang cukup tinggi berkisar 80,1%. Selain kandungan pati yang tinggi biji alpukat juga memiliki efek hipoglikemik dan efek antidiabetes yang mampu menurunkan kadar glukosa darah (Lestari et al., 2022). Biji alpukat mengandung *phenolic* lebih dari 90% yang berfungsi sebagai antioksidan (Putri, 2020). Antioksidan adalah zat yang memiliki kemampuan untuk menghambat proses oksidasi. Menurut penelitian Risma, Zainal & Rahmawati (2023) kandungan kadar flavonoid pada biji alpukat sebesar 46,953 mgQE/g. Kandungan gizi yang tinggi pada biji alpukat memungkinkan untuk diolah menjadi berbagai macam produk pangan salah satunya tepung biji alpukat.

Penelitian yang dilakukan Parinding, Suryanto, dan Momuat (2021) tepung dengan bahan dasar biji alpukat memiliki persentase antioksidan yang tinggi berkisar 95,93%. Kandungan antioksidan yang tinggi pada biji alpukat belum banyak dimanfaatkan sebagai pangan fungsional. Flavonoid adalah senyawa antioksidan yang memiliki efek hipoglikemia pada penderita diabetes melitus. Sebagai antioksidan, flavonoid dapat menstabilkan dan memperbaiki sel yang rusak (Patala, et al. 2020). Selain tepung biji alpukat, tepung kacang merah juga memiliki kandungan antioksidan yang dapat dimanfaatkan sebagai produk pangan.

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris L*) merupakan komoditas kacang – kacangan yang dikenal oleh masyarakat. Pemanfaatan kacang merah sebagai sumber makanan alternatif belum banyak dilakukan padahal nilai gizinya cukup tinggi. Kacang merah mengandung protein sebesar 22,1 gr, kalsium 502 mg,

fosfor 429 mg. Kacang merah juga memiliki kandungan antioksidan seperti saponin, flavonoid, triterpenoid, kumarin dan tanin. Kandungan antioksidan pada kacang merah sebesar 56,21% (Siahaan, et al. 2021). Kadar flavonoid total dalam ekstrak kacang merah sebesar 0,4733% dengan koefisien variasi 1,22% (Lindawati, et al. 2020).

Kandungan antioksidan flavonoid dapat meningkatkan produksi insulin pada sel beta-pankreas sehingga memiliki aktivitas hipoglikemik (Lindawati, et al. 2020). Selain kandungan antioksidan yang tinggi nilai indeks glikemik pada kacang merah rendah berkisar 26. Kandungan flavonoid dan indeks glikemik yang rendah pada kacang merah dapat dijadikan *ingredient* pangan yang cocok bagi penderita diabetes melitus (Aprilia, et al. 2022).

Dampak bagi penderita diabetes melitus yang memiliki pola makan tidak sehat yaitu kadar glukosa darah tidak teratur (Yuantari, et al. 2022). Kadar glukosa darah akan meningkat drastis setelah mengonsumsi makanan yang banyak mengandung karbohidrat dan gula. Makan dengan porsi kecil tapi sering dapat membantu mengontrol kadar glukosa darah sesuai prinsip diet diabetes melitus, sedangkan makan dalam porsi besar dapat menyebabkan peningkatan glukosa dalam darah, jika hal ini terjadi secara terus-menerus maka dapat menimbulkan komplikasi diabetes. Komplikasi yang umum pada penderita diabetes melitus adalah gangguan penglihatan, penyakit kardiovaskular, gangguan saraf dan ginjal (Susilowati Ayu, et al. 2019).

Solusi makanan selingan yang baik bagi penderita diabetes melitus yaitu modifikasi makanan selingan tinggi antioksidan. Makanan selingan yang dimodifikasi berupa *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah yang

memiliki kandungan flavonoid untuk mencegah hipoglikemia dan berfungsi sebagai antioksidan untuk menghambat terjadinya proses auto-oksidasi. Penderita diabetes melitus lebih mudah untuk mendapatkan makanan selingan yang baik untuk di konsumsi.

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti tertarik untuk mengembangkan formulasi produk cookies sebagai alternatif makanan selingan untuk penderita diabetes melitus serta mengetahui kandungan flavonoid yang terdapat pada *cookies* dengan memanfaatkan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, rumusan masalah dari penelitian ini apakah terdapat perbedaan kandungan flavonoid pada *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah pada 2 formulasi yang dapat dimanfaatkan sebagai makanan selingan penderita diabetes melitus.

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis perbedaan kandungan flavonoid *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dari 2 formulasi dengan daya terima terbaik.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi daya terima atribut warna 5 formulasi *cookies*.
2. Mengidentifikasi daya terima atribut aroma 5 formulasi *cookies*.
3. Mengidentifikasi daya terima atribut rasa 5 formulasi *cookies*.
4. Mengidentifikasi daya terima atribut tekstur 5 formulasi *cookies*.

5. Mengidentifikasi 2 formulasi dengan daya terima terbaik *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah.
6. Menganalisis perbedaan karakteristik kimia (kadar flavonoid) *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dari 2 formulasi dengan daya terima terbaik.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat dalam ilmu pengetahuan serta untuk industri pangan terkait kandungan flavonoid *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah sehingga dapat digunakan untuk alternatif makanan selingan penderita diabetes melitus.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Profesi Gizi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi praktisi gizi untuk mengembangkan produk pangan kaya akan kandungan gizi *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah.

2. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan di bidang pangan gizi dan kesehatan terutama dalam memanfaatkan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah untuk dijadikan *cookies*.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan mengenai gizi dan pangan khususnya pada pembuatan *cookies*

tepung biji alpukat dan tepung kacang merah terhadap kandungan gizi kandungan flavonoid dan daya terima organoleptik.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai konsep, landasan teori dan berbagai aspek yang terkait dengan topik penelitian, meliputi: 1) Konsep Diabetes Melitus, 2) Konsep Buah Alpukat, 3) Konsep Kacang Merah, 4) Konsep *Cookies*, 5) Konsep Uji Organoleptik, 6) Konsep Flavonoid

2.1 Konsep Diabetes Melitus

2.1.1 Definisi Diabetes Melitus

Diabetes melitus adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan kondisi hiperglikemia akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin maupun keduanya (PERKENI, 2021). Insulin adalah hormon yang dihasilkan oleh pankreas berfungsi untuk mengontrol kadar glukosa darah. Kadar glukosa darah yang tinggi atau hiperglikemia merupakan salah satu ciri khas seseorang menderita diabetes melitus (*International Federation of Diabetes*, 2021). Penderita dapat dikatakan diabetes melitus jika kadar gula darah puasa >126 mg/dL dan pada saat pemeriksaan >200 mg/dL (PERKENI, 2021).

Diabetes melitus disebut sebagai *the silent killer* karena penderita sering kali tidak menyadari penyakitnya (Dewi, et al. 2022). Diabetes melitus dapat mengakibatkan komplikasi jika pengobatan yang dilakukan tidak optimal. Komplikasi diabetes melitus dapat diklasifikan menjadi mikrovaskuler dan makrovaskuler. komplikasi mikrovaskuler meliputi kerusakan saraf (neuropati), kerusakan ginjal (nefropati), dan kerusakan mata (retinopati). Sedangkan

komplikasi makrovaskular meliputi penyakit jantung, stroke, dan penyakit pembuluh darah perifer (Rif'at, et al. 2023).

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

Klasifikasi Diabetes Melitus menurut *American Diabetes Association* (2024) klasifikasi diabetes dibagi menjadi 4 yaitu:

1. Pre-Diabetes

Pada umumnya diabetes diawali dengan pre-diabetes. Seseorang dikatakan pre-diabetes jika kadar gula darah diatas batas normal, tetapi belum mencapai batas diabetes. Kadar gula puasa pada penderita pre-diabetes berkisar 100 – 125 mg/dL.

2. Diabetes Tipe 1

Diabetes jenis ini disebabkan oleh kerusakan sel beta pankreas sehingga mengalami defisiensi insulin. Gejala pada diabetes tipe 1 dapat terjadi secara tiba – tiba. Autoimun, infeksi virus, riwayat keluarga diabetes melitus merupakan faktor resiko yang dapat terjadi pada tipe ini.

3. Diabetes Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 terjadi akibat resistensi insulin. Resistensi insulin menyebabkan kadar gula darah meningkat. Sebagian besar penderita diabetes tipe 2 adalah obesitas. Kadar gula darah yang terus mengalami peningkatan dapat mengakibatkan terjadinya kompliasi seperti jantung, stroke, kebutaan, penyakit ginjal dan amputasi.

4. Diabetes Gestasional

Diabetes gestasional adalah diabetes yang terjadi saat kehamilan. Diabetes gestasional disebabkan karena terbentuknya hormon yang menimbulkan

resistensi insulin. Diabetes ini hanya terjadi saat kehamilan, ketika melahirkan kadar gula darah ibu hamil akan kembali normal. Ibu hamil dengan riwayat diabetes gestasional memiliki peningkatan risiko terjadinya diabetes berulang pada kehamilan berikutnya dan risiko 10 kali lipat terkena diabetes tipe 2 seiring bertambahnya usia.

2.1.3 Etiologi Diabetes Melitus

Etiologi diabetes melitus menurut Kemenkes (2020) yaitu:

1. Faktor genetik

Faktor genetik biasanya terjadi pada diabetes tipe 2 karena terjadi resistensi insulin. Insulin tidak dapat berfungsi optimal pada sel otot, lemak, dan hati sehingga memaksa pankreas untuk mengimbangnya dengan memproduksi lebih banyak insulin.

2. Faktor Imunologi

Terdapat respon autoimun yang merupakan respon abnormal didalam tubuh, dimana antibodi mengarah pada jaringan normal dan dianggap sebagai jaringan asing.

3. Faktor Lingkungan

Faktor eksternal yang dapat mengakibatkan disfungsi sel β pankreas dan memicu terjadinya proses autoimun.

2.1.4 Manifestasi Klinis

Diabetes melitus memiliki beberapa tanda dan gejala menurut Kemenkes (2019), antara lain:

1. Meningkatnya frekuensi buang air kecil (Poliuri)

Buang air kecil lebih sering dari biasanya terutama pada malam hari. Karena sel-sel tubuh tidak dapat menyerap glukosa sehingga ginjal berusaha mengeluarkan glukosa sebanyak mungkin melalui urin. Akibatnya, penderita diabetes buang air kecil lebih sering dibandingkan orang normal.

2. Rasa haus berlebih (Polidipsi)

Dengan adanya urin yang keluar secara berlebih mengakibatkan tubuh dehidrasi sehingga penderita diabetes akan sering merasa haus dan minum air untuk mengganti cairan tubuh yang hilang.

3. Sering merasa lapar (Polifagia)

Rasa lapar berlebih terjadi ketika kadar glukosa darah menurun dan energi yang dibentuk tubuh kurang. Selain itu, sel di dalam tubuh kekurangan glukosa sehingga otak berfikir bahwa kekurangan energi disebabkan oleh kurang makan maka tubuh mencoba menambahkan jumlah makanan dengan menimbulkan rasa lapar.

4. Penurunan berat badan

Kadar glukosa darah yang tinggi dapat menyebabkan penurunan berat badan. Karena hormon insulin tidak mendapatkan glukosa untuk sel yang digunakan sebagai energi, sehingga tubuh akan memecah protein dan lemak untuk diubah menjadi energi.

5. Penyembuhan luka lambat

Infeksi, luka dan memar yang lama sembuh disebabkan karena pembuluh darah rusak akibat kelebihan glukosa yang mengelilingi pembuluh darah dan arteri.

6. Kesemutan atau mati rasa

Kesemutan dan mati rasa pada tangan dan kaki, serta nyeri seperti terbakar atau bengkak merupakan tanda kerusakan saraf akibat diabetes.

2.1.5 Patofisiologi Diabetes Melitus

Tubuh manusia membutuhkan bahan bakar berupa energi untuk menjalankan berbagai fungsi sel dengan baik. Zat gizi seperti karbohidrat, protein, dan lemak berperan sebagai sumber energi. Ketika zat – zat tersebut masuk ke dalam tubuh, akan dipecah menjadi zat – zat sederhana yang kemudian akan diolah lebih lanjut untuk menghasilkan energi. Salah satu sumber energi utama adalah glukosa, yang berasal dari karbohidrat. Proses metabolisme yang kompleks terjadi untuk mengubah glukosa menjadi energi yang dapat digunakan oleh sel-sel tubuh. Dalam proses metabolisme tersebut, insulin memegang peranan yang sangat penting, insulin bertugas memasukkan glukosa ke dalam sel untuk selanjutnya diubah menjadi energi atau disimpan untuk digunakan nanti (Suiraoaka, 2012).

Pada keadaan normal, glukosa diatur sedemikian rupa oleh insulin yang diproduksi oleh sel beta pankreas, sehingga kadarnya di dalam darah selalu dalam batas aman baik dalam keadaan puasa maupun sesudah makan (Suiraoaka, 2012). Di dalam saluran pencernaan makanan dipecah menjadi bahan baku dasar. Karbohidrat diubah menjadi glukosa, protein diubah menjadi asam amino dan lemak diubah menjadi asam lemak (Firani, 2017). Ketiga zat makanan tersebut akan diserap oleh usus kemudian masuk ke dalam pembuluh darah dan diedarkan keseluruh tubuh untuk di gunakan oleh organ-organ lainnya sebagai bahan bakar.

Agar berfungsi sebagai bahan bakar, zat makanan utama yaitu glukosa dibakar melalui proses metabolisme yang rumit, yang hasil akhirnya adalah energi.

Jika tidak ada insulin atau insulin tidak dapat dikendalikan oleh reseptor pada permukaan sel, maka glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel yang mengakibatkan glukosa akan tetap berada di dalam darah sehingga kadarnya akan meningkat. Tidak adanya glukosa yang dimetabolisme menyebabkan tidak adanya energi yang dihasilkan sehingga tubuh menjadi lemah. Pada keadaan diabetes melitus, tubuh relatif kehilangan insulin sehingga pengaturan glukosa darah menjadi kacau. Walaupun kadar glukosa darah tinggi, pemecahan lemak dan protein menjadi glukosa melalui *gluconeogenesis* dihati tidak dapat dihambat karena insulin yang kurang/resisten sehingga kadar glukosa darah terus meningkat (Suiraoaka, 2012).

Diabetes Tipe 1 terjadi akibat kerusakan sel β (proses autoimun) yang ditandai dengan hiperglikemia, pemecahan lemak dan protein tubuh, dan pembentukan ketosis. Ketika sel β rusak maka insulin tidak dapat diproduksi. Pada diabetes tipe 1 terjadi resistensi insulin, kedua proses tersebut terjadi terus menerus sehingga dapat menimbulkan hiperglikemia (Lestari, et al. 2021).

Diabetes tipe 2 terjadi akibat adanya kerusakan atau gangguan reseptor dari insulin sehingga fungsi insulin menjadi terganggu. Hormon insulin yang dihasilkan oleh sel β pankreas berjumlah normal atau meningkat dalam tubuh, namun dirusak oleh resistensi insulin di jaringan perifer. Akibatnya glukosa yang seharusnya masuk ke dalam sel tertinggal di pembuluh darah dan mengakibatkan kadar gula darah meningkat (Sagita, et al. 2021).

2.1.6 Tatalaksana Diabetes Melitus

Pilar pengendalian diabetes melitus menurut konsesus Perhimpunan Endokrinologi Indonesia (PERKENI, 2021), terdiri dari:

1. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik dapat dilakukan dengan latihan jasmani secara teratur selama 3 – 4 kali seminggu kurang lebih 30 menit. Kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan jasmani secara teratur sangat penting dalam pengelolaan diabetes melitus. Kegiatan seperti berjalan kaki ke pasar, menggunakan tangga, atau berkebun tidak hanya membantu menjaga kebugaran, tetapi juga dapat membantu menurunkan berat badan dan meningkatkan sensitivitas insulin, yang pada akhirnya membantu mengontrol glukosa darah.

Latihan jasmani yang dianjurkan biasanya bersifat aerobik, seperti jalan kaki, bersepeda santai, jogging, atau berenang. Hal ini membantu meningkatkan denyut jantung dan pernapasan secara bertahap, yang baik untuk kesehatan jantung dan pembuluh darah. Namun, penting untuk menyesuaikan jenis dan intensitas latihan dengan usia dan tingkat kesegaran fisik seseorang. Bagi mereka yang relatif sehat, intensitas latihan jasmani dapat ditingkatkan. Namun, untuk mereka yang sudah memiliki komplikasi diabetes, seperti masalah kardiovaskular atau neuropati, mungkin perlu mengurangi intensitas latihan atau memilih jenis latihan yang lebih ringan.

2. Terapi gizi klinik

Terapi gizi klinik dilakukan dengan pengelolaan diet melalui prinsip 3J, yaitu jenis, jumlah dan jadwal. Pengelolaan diet melalui prinsip 3J menjelaskan pembagian waktu makan besar 3 kali dan 2-3 kali makanan

selingan dalam sehari. Pembagian tersebut diperhitungkan dengan adanya jumlah insulin yang dikeluarkan sehingga penderita diabetes tidak mengalami hiperglikemik karena ketidakcukupan insulin.

Standar makanan penderita diabetes yaitu komposisi yang seimbang seperti karbohidrat, protein, dan lemak, sesuai dengan kecukupan gizi. Jumlah kalori disesuaikan dengan pertumbuhan, status gizi, umur, stress akut dan kegiatan jasmani untuk mencapai dan mempertahankan berat badan ideal. Jumlah kalori yang dibutuhkan dihitung dari berat badan ideal dikali kebutuhan kalori basal (30kkal/kg BB untuk laki – laki dan 25kkal/kg BB untuk perempuan) kemudian ditambah dengan kebutuhan kalori untuk aktivitas (10 – 30%).

Berat badan ideal (BBI) dapat dihitung dengan rumus broca yang dimodifikasi yaitu berat badan ideal = $90\% \times (TB \text{ dalam cm} - 100) \times 1 \text{ kg}$. Bagi pria dengan tinggi badan di bawah 160 cm dan wanita di bawah 150 cm, rumus dimodifikasi menjadi berat badan ideal = $(TB \text{ dalam cm} - 100) \times 1 \text{ kg}$. BB Normal: $BB \text{ ideal} \pm 10\%$, Kurus: $< BBI - 10\%$, Gemuk: $> BBI + 10\%$. Menurut Indeks Massa Tubuh (IMT), Indeks massa tubuh dapat dihitung dengan rumus: $IMT = BB(kg)/TB(m^2)$ Klasifikasi IMT, BB Kurang $< 18,5$, BB Normal 18,5-22,9 , BB Lebih $\geq 23,0$, Dengan risiko 23,0-24,9 , Obes I 25,0-29,9.

Pasien diabetes memiliki standar diet yang diperhitungkan sesuai dengan kebutuhannya. Ada 8 jenis standar diet menurut kandungan energi yaitu diet DM 1100, 1300, 1500, 1700, 1900, 2100, 2300, dan 2500 kalori. Standar diet untuk penderita DM obesitas adalah 1100 – 1600 kalori, penderita DM

dengan berat badan normal 1700 – 1900 kalori, dan 2100 – 2500 kalori untuk penderita DM kurus.

Setelah mengetahui total kalori harian yang dibutuhkan, bagi kalori tersebut ke dalam waktu makan sehari – hari yaitu makanan utama pagi (20%), siang (30%), sore (25%), dan makanan selingan (10 – 15%). Jadwal makan yang dianjurkan untuk penderita diabetes adalah 6 kali makan dalam sehari dengan ketentuan 3 kali makanan utama dan 3 kali makanan selingan. Pengaturan jadwal makan penderita diabetes dapat dibagi sebagai berikut:

- a) Sarapan : Pukul 07.00
- b) Makanan selingan 1 : Pukul 10.00
- c) Makan siang : Pukul 12.00
- d) Makanan selingan 2 : Pukul 16.00
- e) Makan malam : Pukul 18.00
- f) Makanan selingan 3 : Pukul 21.00

Jadwal makan tersebut harus benar – benar dipatuhi bagi penderita diabetes, mengingat jika terjadi keterlambatan atau makan tidak teratur maka dikhawatirkan terjadi hipoglikemia. Makanan yang dikonsumsi penderita diabetes harus dengan gizi seimbang dan nutrisi yang cukup.

3. Terapi farmakologis

Terapi farmakologis diberikan bersama dengan diet gizi medis dan aktivitas fisik/latihan jasmani (gaya hidup sehat). Terapi farmakologis terdiri dari obat melalui oral dan suntikan. Menurut PERKENI, 2021:

a. Obat antihiperglikemia oral

Berdasarkan cara kerjanya, obat antihiperglikemia oral dibagi menjadi 5 golongan:

- 1) Pemacu sekresi insulin (*Insulin Secretagogue*) terdiri dari sulfonilurea dan glinid
- 2) Peningkat sensitivitas terhadap insulin (*Insulin Sensitizers*) terdiri dari metformin dan tiazolidinedion (TZD)
- 3) Penghambat alfa glukosidase
- 4) Penghambat enzim dipeptidil peptidase-4
- 5) Penghambat enzim *sodium glucose co-transporter 2*

b. Obat antihiperglikemia suntik

Beberapa obat yang termasuk antihiperglikemia suntik, yaitu insulin, GLP-1 RA dan kombinasi insulin dan GLP-1 RA

4. Edukasi

Edukasi dilakukan untuk mengubah perilaku pasien dengan partisipasi aktif penderita, keluarga, dan masyarakat. Untuk mencapai keberhasilan perubahan perilaku, dibutuhkan edukasi yang komprehensif dan upaya peningkatan motivasi. Edukasi yang diberikan pada penderita diabetes melitus memiliki poin – poin penting, seperti:

- a. Pemahaman tentang perjalanan penyakit: Melibatkan pemahaman tentang bagaimana diabetes dapat berkembang dan bagaimana hal itu dapat mempengaruhi tubuh dari waktu ke waktu.

- b. Pentingnya pengendalian penyakit: Menekankan pentingnya menjaga kadar gula darah dalam rentang yang sehat untuk mengurangi risiko komplikasi jangka panjang.
- c. Pentingnya diet dan nutrisi: Mengontrol asupan gula, pemilihan makanan yang tepat, pengaturan waktu makan yang sesuai serta mengontrol asupan kalori harian sesuai kebutuhan.
- d. Pentingnya intervensi obat dan pemantauan glukosa darah: Menggunakan obat-obatan yang diresepkan dengan benar dan secara teratur memantau kadar gula darah untuk memastikan pengendalian yang baik.
- e. Perlunya latihan fisik yang teratur: Latihan fisik dapat membantu mengontrol kadar gula darah, meningkatkan kesehatan jantung, dan meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan bagi penderita diabetes.
- f. Komplikasi yang timbul dan resikonya: Mengetahui komplikasi yang mungkin muncul karena diabetes, seperti masalah kesehatan jantung, mata, dan ginjal, serta risiko yang terkait dengan kondisi tersebut.
- g. Cara mengatasi hipoglikemia: Hipoglikemia adalah kondisi ketika kadar gula darah turun terlalu rendah. Penting untuk tahu cara mengenali dan mengatasi hipoglikemia dengan cepat.
- h. Cara mempergunakan fasilitas kesehatan: Penting untuk tahu cara memanfaatkan layanan kesehatan, termasuk kunjungan rutin ke dokter, konsultasi dengan ahli gizi, dan mendapatkan dukungan dari tim perawatan kesehatan.

Dengan memahami dan mengikuti edukasi tersebut, seseorang dapat lebih efektif mengelola kondisi diabetes mereka dan meminimalkan risiko komplikasi jangka panjang.

2.1.7 Tatalaksana Diet Diabetes Melitus

Keberhasilan pengendalian diabetes melitus salah satunya ditentukan oleh kepatuhan diet pasien terhadap diet yang dijalani. Kendala utama dalam terapi diet diabetes melitus adalah kebosanan pasien untuk mengikuti terapi diet, hal tersebut berpengaruh pada keberhasilan diet yang dijalani (Suhartatik, 2022). Keberhasilan diet dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, meliputi faktor internal dan eksternal (Imelda, 2019). Penderita diabetes melitus disarankan untuk memperhatikan asupan makan terutama karbohidrat karena dapat mengendalikan kadar glukosa darah. Kadar glukosa darah dapat dikendalikan dengan mengkonsumsi makanan sumber antioksidan tinggi (Dewi, et al. 2022).

1. Jenis Bahan Makanan Dianjurkan dan Tidak Dianjurkan

Saat ini banyak orang percaya bahwa pasien DM harus makan makanan khusus, hal tersebut tidak selalu benar karena tujuan utama diet DM adalah menjaga kadar glukosa darah pada batas normal. Oleh karena itu, sangat penting bagi pasien DM untuk mengetahui efek makanan tertentu pada glukosa darah. Terdapat beberapa jenis bahan makanan yang dianjurkan dan tidak dianjurkan untuk penderita diabetes melitus agar dapat mengontrol glukosa darahnya. Menurut Kemenkes (2022) jenis makanan yang dianjurkan dan tidak dianjurkan untuk penderita diabetes melitus yaitu:

Tabel 2.1 Bahan Makanan Dianjurkan dan Tidak Dianjurkan

Sumber	Bahan makanan yang dianjurkan	Bahan makanan yang tidak dianjurkan
Karbohidrat	Karbohidrat Kompleks: Nasi, roti, kentang, singkong, ubi, sagu. Diutamakan yang tinggi serat	Karbohidrat Sederhana: Gula, madu, sirup, selai, jeli, kue manis, buah yang diawetkan, kental manis, minuman botol, dan es krim
Protein	Protein rendah lemak, seperti daging rendah lemak, ikan, ayam tanpa kulit, susu rendah lemak, keju rendah lemak, kacang –kacangan, tahu, tempe	Sumber protein yang tinggi kandungan kolesterol, seperti jeroan, otak
Lemak	Mengonsumsi lemak dalam jumlah terbatas. Makanan diolah dengan cara dikukus, dipanggang, direbus, dan dibakar	Sumber protein mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain daging berlemak dan susu full cream. Makanan siap saji, cake, dan gorengan
Sayur dan Buah	Dianjurkan mengonsumsi buah dan sayur cukup banyak	—

Sumber: Kemenkes, 2022

2. Jenis Bahan Makanan Sumber Zat Gizi

Penderita DM juga bisa mengonsumsi bahan makanan sumber antioksidan seperti flavonoid, polifenol, beta karoten, lutein, likopen, selenium, zinc, antosianin, serta vitamin A, C, D dan E dapat ditemui diberbagai macam makanan yang kita konsumsi sehari – hari. Berbagai macam bahan makanan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Bahan Makanan Sumber Zat Gizi

Sumber	Bahan makanan
Antioksidan	- Golongan <i>polyphenol</i> Buah naga, alpukat, stroberi, jambu merah, sirsak, kiwi, apel, manggis, rumput laut, belimbing wuluh, papriak hijau, pare, sereal gandum, tomat dan kacang – kacang
	- Golongan <i>carotenoid</i> Aprikot, asparagus, bit, brokoli, melon, wortel, paprika, kangkung, mangga, lobak, sawi, jeruk, labu, bayam, ubi jalar, jeruk keprok, tomat, dan semangka

Sumber	Bahan makanan
Vitamin C	Brokoli, kubis, kembang kol, lobak, sawi, kangkung, paprika, tomat, labu, terong, kentang, melon, jeruk, jeruk bali, kiwi, lemon, pepaya, nanas, stroberi, bit, ubi jalar, dan kacang polong
Vitamin E	Alpukat, almond, bayam, lobak swiss, bit, mustard, paprika merah, biji bunga matahari, dan kacang tanah
Mineral	Kacang – kacang, biji – bijian, sumber nabati dan hewani, telur, sayuran berdaun hijau, produk susu (susu, yogurt, keju), alpukat,

Sumber: (Made, 2017; Silvia, et al. 2016; Surbakti, 2010)

Penderita diabetes melitus dapat memperoleh manfaat antioksidan seperti flavonoid yang membantu melawan kerusakan sel dan mendukung kesehatan secara keseluruhan. Bahan makanan kaya antioksidan flavonoid yang ada pada tabel 2.2 salah satunya adalah buah alpukat dan kacang merah.

2.2 Konsep Buah Alpukat

2.2.1 Gambaran Umum



Gambar 2.1 Buah Alpukat

(Sumber: (Milan, 2020))

Menurut Plantamor (2021), Taksonomi tanaman alpukat dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Sub Kingdom: *Tracheobionta*

Super Divisi : *Spermatophyta*

Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Sub Kelas : *Magnoliidae*
Ordo : *Laurales*
Famili : *Lauraceae*
Genus : *Persea*
Spesies : *Persea Americana Mill*

Alpukat (*Persea Americana Mill*) adalah tanaman yang berasal dari dataran tinggi Amerika Tengah. Alpukat merupakan salah satu buah yang selalu ada pada setiap musim dan termasuk komoditas tanaman yang dapat tumbuh dengan baik di Indonesia, karena Indonesia beriklim tropis (Lidi, et al. 2021). Menurut data Badan Pusat Statistik (2022), Indonesia memproduksi 856.7550 ton alpukat pada tahun 2022. Angka tersebut meningkat berkisar 27,7% jika dibandingkan dengan produksi pada tahun 2021 berjumlah 669.260 ton. Jawa Timur merupakan produsen alpukat terbesar berjumlah 183.285 ton pada tahun 2022.

Alpukat berbentuk lonjong dan bijinya relatif besar. Secara umum daging buah alpukat tebal dan berwarna kuning kehijauan dengan biji berwarna kecoklatan di bagian tengahnya. Alpukat matang sebaiknya disimpan beberapa hari setelah dipetik. Kematangan buah alpukat ditandai dengan bunyi yang terdengar pada saat buah di goyangkan, hal ini disebabkan terpisahnya biji dari daging buah alpukat. Perubahan warna dan ukuran buah serta adanya peningkatan kandungan minyak pada daging buah merupakan tanda bahwa buah siap dipetik.

Alpukat merupakan buah yang memiliki nilai gizi tinggi. Salah satu komponen utama buah alpukat adalah lemak baik, terutama lemak tak jenuh tunggal. Lemak tak jenuh tunggal pada buah alpukat dapat membantu menjaga kesehatan jantung, menurunkan kolesterol LDL, dan meningkatkan kadar kolesterol HDL. Selain itu, kandungan vitamin dan mineral juga ada pada buah alpukat, termasuk vitamin K, vitamin E, vitamin C, vitamin B 6, tiamin, riboflavin, niasin, magnesium dan *glutation*. Berikut ini merupakan kandungan gizi dalam 100g buah alpukat

Tabel 2.3 Kandungan Gizi 100g Buah Alpukat

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi	85 kal
Protein	0.9 g
Lemak	6.5 g
Karbohidrat	7.7 g
Kalsium (<i>Ca</i>)	10 mg
Fosfor (<i>P</i>)	20 mg
Besi (<i>Fe</i>)	0.9 mg
Natrium (<i>Na</i>)	2 mg
Kalium (<i>K</i>)	278.0 mg
Thiamin	0.05 mg
Riboflavin	0.08 mg
Niasin	1.0 mg
Vitamin C	13 mg

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2017

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zullhijja, Abidin, dan Wati (2023) pemberian ekstrak etanol biji alpukat dengan nilai EC50 yaitu 59,1018 µg/ml memiliki aktivitas penurunan kadar glukosa. Dimana nilai EC50 berbanding terbalik dengan kemampuan senyawa yang bersifat antidiabetes. Semakin kecil nilai EC50 suatu sampel maka semakin kuat daya antidiabetesnya.

2.2.2 Biji Alpukat

Alpukat memiliki biji yang relatif besar sehingga menjadi limbah karena tidak banyak dimanfaatkan. Masyarakat hanya mengkonsumsi daging buahnya saja sedangkan kulit dan bijinya dibuang sebagai limbah. Salah satu limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal adalah biji alpukat yang menyebabkan penumpukan limbah seiring dengan produksi buah yang melimpah (Ratnasari, et al. 2019). Kandungan antioksidan yang tinggi pada biji alpukat belum dimanfaatkan secara optimal sebagai pangan fungsional (Lidi, et al. 2021).

Antioksidan merupakan zat yang memiliki kemampuan mencegah oksidasi. Antioksidan mengurangi dan mencegah kerusakan yang disebabkan oleh reaksi berantai radikal bebas (Putri, 2020). Biji alpukat mengandung senyawa kimia yang berfungsi sebagai antioksidan. Kandungan senyawa kimia biji alpukat dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2.4 Kandungan Senyawa Kimia Biji Alpukat (mg/100g buah segar)

Senyawa Bioaktif	Jumlah	Satuan
Saponin	19.21	Mg
Tanin	0.24	Mg
Flavonoid	1.90	Mg
Alkanoid	0.72	Mg
Phenol	6.14	Mg
Steroid	0.09	Mg

Sumber: Sujana, et al. (2019)

2.2.3 Tepung Biji Alpukat

Tepung biji alpukat merupakan tepung yang terbuat dari biji alpukat murni. Tepung biji alpukat dibuat melalui tahap penggilingan dan pengeringan. Penepungan merupakan proses penghancuran bahan makanan melalui pemanasan atau pengeringan menjadi bagian – bagian yang halus, kering, dan tahan lama. Pengolahan biji alpukat menjadi tepung akan mempermudah

pengaplikasian menjadi berbagai macam makanan. Penepungan membuat biji alpukat menjadi partikel lebih kecil dan halus.

Limbah biji alpukat di Indonesia sangat besar, oleh sebab itu perlu dilakukan pemanfaatan biji alpukat salah satunya di olah menjadi tepung. Tepung biji alpukat mengandung antioksidan yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan tambah pangan (BTP) alami pada makanan. Namun kendala utama dalam penggunaan biji alpukat sebagai BTP adalah rasanya yang cukup pahit. Oleh sebab itu, strategi yang dapat dilakukan untuk mengurangi rasa pahit dalam tepung biji alpukat dengan menambahkan tepung biji alpukat pada makanan yang memiliki cita rasa manis seperti *smoothies*, sereal, biskuit, dan *cookies*.

Tepung biji alpukat memiliki karakteristik rasa yang khas yaitu rasa biji alpukat serta memiliki karakteristik fisik berwarna coklat dan tidak memiliki aroma yang khas. Kelebihan tepung biji alpukat yaitu memiliki kandungan antioksidan yang tinggi dan bermanfaat bagi kesehatan. Tepung biji alpukat digunakan untuk bahan pangan dengan konsentrasi terbatas untuk menambah nutrisi dari produk makanan yang berkualitas tinggi.

2.3 Konsep Kacang Merah

2.3.1 Gambaran Umum

Kacang merah merupakan salah satu jenis pangan nabati berupa kacang – kacangan. Kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) bukan merupakan tanaman asli Indonesia, namun banyak ditemukan di indonesia. Asal tanaman ini diyakini dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Penyebaran tanaman kacang merah

dari Amerika ke Eropa dimulai pada abad ke-16. Pusat penyebarannya dimulai di Inggris (1594) dan menyebar ke negara-negara Eropa, Afrika, bahkan Indonesia.



Gambar 2.2 Kacang Merah

(Sumber: (Lucky, 2021))

Kacang merah memiliki batang pendek dengan tinggi berkisar 30cm. batang tanaman umumnya berbuku – buku, yang sekaligus merupakan tempat untuk melekat tangkai daun. Biji kacang merah berbentuk bulat agak panjang, berwarna merah atau merah berbintik-bintik putih. Kacang merah banyak ditanam di Indonesia. Varietas kacang merah yang beredar di pasaran jumlahnya sangat banyak dan beraneka ragam. Adapun klasifikasi kacang merah menurut USDA (*Unites State Departement of Agriculture*) (2015)

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Sub Divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Rosales*

Famili : *Leguminosae*

Sub Famili: *Papilionoideae*

Genus : *Phaseolus*

Spesies : *Phaseolus vulgaris L*

Mengonsumsi kacang merah memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah tidak mengandung kolesterol (Rahmawati Ayu, 2023). Mengonsumsi kacang merah dapat mencegah resiko diabetes karena kandungan karbohidrat kompleksnya mempunyai nilai indeks glikemik yang rendah. Kacang merah juga membantu pematangan sel darah merah, membantu sintesa DNA dan RNA, serta menurunkan level homosistein dalam pembuluh arteri sehingga mengurangi resiko penyakit jantung dengan kandungan folat dan vitamin B6 (Permatasari & Purwanti, 2018).

Kandungan gizi pada kacang merah sangat baik bagi kesehatan tubuh manusia. Kacang merah juga mengandung senyawa polifenol bioaktif berupa prosianidin berkisar 7 – 9% terutama pada bagian kulitnya. Polifenol memiliki efek antibakteri yaitu efek penghambatan terhadap bakteri patogen. Kandungan gizi kacang merah dapat dilihat pada tabel 2.5

Tabel 2.5 Kandungan Gizi 100g Kacang Merah

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi	171 kal
Protein	11.0 g
Lemak	2.2 g
Karbohidrat	28.0 g
Serat	2.1 g
Kalsium (<i>Ca</i>)	293 mg
Fosfor (<i>P</i>)	134 mg
Besi (<i>Fe</i>)	3.7 mg
Natrium (<i>Na</i>)	7 mg

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2017

Berdasarkan penelitian Ma'aruf dan Lindawati (2020) ekstrak kacang merah dengan dosis 0,063 g/200 g berat badan, 0,126 g/200 g berat badan, dan

0,252 g/20 g berat badan, mampu menurunkan kadar glukosa darah tikus wistar jantan yang diberi beban glukosa.

2.3.2 Tepung Kacang Merah

Tepung kacang merah mengandung 100% kacang merah tanpa ada bahan tambahan. Kacang merah dalam bentuk tepung memiliki banyak kelebihan, antara lain memiliki masa simpan lebih panjang, dapat digunakan secara luas untuk mengembangkan produk pangan dan nilai gizi serta dapat meningkatkan mutu produk. Tepung kacang merah diolah dengan berbagai cara seperti perendaman, pengeringan dan penggilingan yang kemudian menjadi tepung.

Pengolahan kacang merah menjadi tepung merupakan salah satu alternatif produk setengah jadi yang direkomendasikan, karena tahan lebih lama dan mudah bercampur dengan tepung lainnya, serta kaya akan nutrisi. Tepung kacang merah dapat meningkatkan kualitas gizi pada suatu produk pangan dan dapat digunakan untuk mengurangi penggunaan tepung terigu.

Tabel 2.6 Kandungan Gizi 100g Tepung Kacang Merah

Kandungan Gizi	Jumlah
Kadar Protein	16,2 g
Kadar Lemak	6,60 g
Kadar Karbohidrat	67,5 g
Kadar Air	3,48 %
Kadar Abu	1,82 %
Kadar Serat	3,76 g

Sumber: Zaddana, et al. (2021)

2.4 Konsep Cookies

2.4.1 Gambaran Umum

Cookies merupakan salah satu jenis makanan ringan yang diminati masyarakat. *Cookies* adalah kue yang terbuat dari terigu serta terdapat tambahan

bahan lainnya, yakni gula, telur ayam, *vanilli*, *margarin/butter*, dan baking powder/baking soda. *Cookies* memiliki tekstur renyah dan tidak mudah hancur seperti kue kering pada umumnya.



Gambar 2.3 *Cookies*

(Sumber: (Tvirbickis, 2014))

Salah satu produk pangan yang tahan lama daya simpannya adalah *cookies*, produk pangan tersebut dapat bertahan selama 3 – 6 bulan. Secara umum, *cookies* memiliki tekstur yang renyah, rapuh, kering, dan berwarna kuning kecoklatan atau sesuai dengan bahan yang digunakan. *Cookies* juga memiliki aroma yang kuat dan rasa yang lezat, gurih, dan manis.

Menurut SNI 01-2973-2011 biskuit dibagi menjadi 4 jenis, yaitu biskuit keras, *crackers*, wafer, dan *cookies*. *Cookies* merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relative renyah nila dipatahkan dan penampang potongannya bertekstur padat (BSN, 2022). Syarat mutu *cookies* di Indonesia menurut SNI 2973-2022 dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2.7 Syarat Mutu *Cookies*

Kriteria Uji	Satuan	Klasifikasi
Keadaan		
Warna	-	Normal
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
Kadar air	%	Maksimum 5
Abu tidak larut dalam asam	%	Maksimum 0,1
Protein ($N \times 5,7$)	%	Minimum 4,5

Kriteria Uji	Satuan	Klasifikasi
Bilangan asam	Mg KOH/g lemak	Maksimum. 2,0
Cemaran logam berat		
Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimum 0,50
Kadmium (Cd)	mg/kg	Maksimum 0,20
Timah (Sn)	mg/kg	Maksimum 40
Merkuri (Hg)	mg/kg	Maksimum 0,05
Arsen (As)	mg/kg	Maksimum 0,50
Cemaran Mikroba		
Angka lempeng total	koloni/g	Maksimum 2×10^6
<i>Enterobacteriaceae</i>	koloni/g	Maksimum 2×10^2
<i>Salmonella</i>		NA
<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maksimum 2×10^4
Kapang dan kamir	koloni/g	Maksimum 2×10^4

Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2022

2.4.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas *Cookies*

Cookies dalam proses pembuatannya memiliki beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas *cookies* diantaranya adalah

1. Faktor Bahan

Bahan yang digunakan dengan kualitas baik dilihat dari segi fisiknya meliputi warna dan aroma. Jika kualitas bahan yang digunakan baik maka akan menghasilkan kualitas *cookies* yang baik, sebaliknya jika bahan yang digunakan memiliki kualitas kurang baik maka *cookies* yang dihasilkan juga kurang baik.

2. Faktor Proses Pembuatan

Beberapa tahapan dalam proses pengolahan makanan sangat penting untuk diperhatikan proses pengolahannya. Maka sama halnya dengan proses pembuatan *cookies*. Bahan – bahan *cookies* dicampur secara rata untuk mendapatkan adonan yang bagus. Ketika mencampur adonan *cookies* sebaiknya jangan terlalu lama agar adonan tidak lembek sehingga mudah dibentuk.

3. Faktor Pemanggangan

Tebal tipisnya *cookies* akan mempengaruhi waktu proses pemanggangan karena semakin tebal *cookies* maka semakin lama matang, maka dari itu saat mencetak adonan perlu memperhatikan ketebalan serta keseragaman bentuk agar dapat matang secara merata. Pada proses pemanggangan *cookies* oven dipanaskan dengan waktu 10 – 15 menit menggunakan suhu 150°C, apabila suhu oven sudah stabil maka *cookies* di panggang selama 15 menit. Hasil *cookies* yang baik dapat diperoleh ketika mengeluarkan dari oven dalam keadaan lembek. Selanjutnya *cookies* dipindahkan dari loyang dalam keadaan masih hangat, untuk menjaga kemungkinan terjadi kerusakan.

4. Faktor Penyimpanan

Penyimpanan merupakan hal yang utama dalam menentukan keamanan dan mutu dari aspek mikrobiologi. Kondisi penyimpanan produk pangan dapat memberlambat kerusakan produk, memperpanjang umur simpan, dan menjaga atau meningkatkan kualitas keamanan pangan.

2.4.3 Bahan Pembuatan *Cookies*

Beberapa bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan *cookies* secara umum yaitu tepung terigu, butter/margarin, gula dan telur.

1. Tepung terigu

Tepung terigu adalah tepung yang paling umum digunakan pada pembuatan *cookies*. Kata “Terigu” dalam Bahasa Indonesia diserap dari bahasa portugis “*Trigo*” yang artinya gandum. Tepung terigu merupakan tepung yang berasal dari biji gandum yang telah dicuci, dikupas sekamnya,

digiling dan diputihkan sampai terbentuk tepung terigu yang berwarna putih dan halus (Kinanthi, et al. 2021). Karakteristik tepung terigu berbeda dengan tepung lainnya.

Menurut jenisnya tepung terigu dibedakan menjadi 3 macam yaitu tepung terigu protein rendah (*soft wheat*), tepung terigu protein sedang (*medium wheat*), dan tepung terigu protein tinggi (*hard wheat*). Dalam pembuatan *cookies* atau kue kering tepung yang digunakan adalah tepung terigu protein rendah (8 – 9%) dan tepung terigu protein sedang (9 – 10%) selain kandungan protein dan gluten yang rendah tepung terigu tersebut memiliki daya serap air yang rendah. Berikut ini merupakan kandungan tepung terigu dalam 100 gram.

Tabel 2.8 Kandungan Gizi Tepung Terigu per 100 gram

No	Kandungan Gizi	Jumlah
1	Air	11,8 g
2	Energi	333 kkal
3	Protein	9,0 g
4	Lemak	1,0 g
5	Karbohidrat	77,2 g
6	Serat	0,3 g

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2017

2. Margarin

Margarin merupakan jenis lemak yang biasanya digunakan dalam pembuatan *cookies*. Menurut Standart Nasional Indonesia (SNI 3540:2014), margarin adalah produk pangan berbentuk emulsi padat, semi padat atau cair, yang dibuat dari lemak makan dan atau minyak nabati dan air dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan.

Fungsi margarin dalam pembuatan *cookies* dapat meningkatkan nilai gizi, memberikan aroma harum, melembabkan adonan dan menghambat pembusukan sehingga memperpanjang masa simpan produk *cookies*. Margarin cenderung lebih banyak digunakan pada pembuatan *cookies* karena harganya relatif lebih murah daripada *butter*.

3. Gula

Gula merupakan bahan yang paling banyak digunakan dalam pembuatan *cookies*. Jumlah gula yang digunakan dalam pembuatan *cookies* dapat berpengaruh terhadap tekstur dan penampilan. Selain berfungsi pemberi rasa manis pada proses pembuatan *cookies* gula juga berfungsi memperbaiki tekstur, memberikan warna pada permukaan *cookies* dan mempengaruhi nilai gizi *cookies*.

Gula halus merupakan gula yang biasanya digunakan untuk membuat *cookies* karena jenis gula ini akan menghasilkan kue berpori – pori kecil dan halus. Apabila gula yang digunakan terlalu banyak *cookies* akan cepat menjadi *browning* akibat reaksi dari karamelisasi. Gula hanya digunakan 50% dari takaran tepung terigu yang digunakan.

4. Telur

Telur yang digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah telur ayam ras. Pemilihan telur yang baik adalah telur yang masih baru, tidak retak, dan tidak ada kotoran yang menempel. Telur yang baru ditandai dengan putih telur yang masih kental dan kuning telur bulat dan utuh. Dalam pembuatan *cookies* telur berfungsi sebagai pengikat bahan – bahan lainnya,

memberikan kelembaban, menambah nilai gizi, memberikan rasa gurih, dan membuat aroma *cookies* lebih harum.

2.5 Konsep Uji Mutu Organoleptik

2.5.1 Gambaran Umum

Uji organoleptik atau biasa disebut uji sensori adalah suatu metode pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk mengukur daya terima terhadap suatu produk makanan. Uji organoleptik memiliki peran penting dalam mencapai kualitas produk. Uji organoleptik dapat memberikan bukti kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari suatu produk.

Syarat – syarat yang harus dipenuhi dalam uji sensori atau uji organoleptik adalah adanya sampel, kehadiran panelis, dan pernyataan yang jujur. Saat penilaian bahan makanan, sifat sensorik lah yang menentukan apakah suatu produk dapat diterima. Penilaian panca indera terbagi dalam 6 tahap, yaitu pertama menerima bahan, mengenali bahan, mengklasifikasikan sifat – sifat bahan, mengingat kembali bahan yang telah diamati, dan menyatakan kembali sifat sensori produk tersebut.

Kelebihan uji organoleptik yaitu, pertama memiliki relevansi yang tinggi dengan mutu produk karena berhubungan langsung dengan selera, kedua metode yang digunakan cukup mudah dan cepat dilakukan, ketiga hasil pengukuran dan pengamatan diperoleh dengan cepat. Sedangkan kekurangan uji ini yaitu, beberapa sifat sensori atau panca indera terkadang tidak dapat dideskripsikan, manusia yang dijadikan panelis terkadang dapat dipengaruhi oleh kondisi fisik

dan mental sehingga panelis menjadi jenuh dan kepekaan menurun, dan dapat terjadi salah komunikasi antara manajer dan panelis.

2.5.2 Jenis Uji Mutu Organoleptik

Terdapat tiga jenis uji organoleptik, yaitu:

1. Uji Pembedaan (*Discriminative Test*)

Uji pembedaan digunakan untuk memeriksa apakah ada perbedaan diantara contoh yang disajikan. Diantara uji pembeda terdapat uji perbandingan pasangan (*Paired comparison test*) dimana para panelis diminta untuk menyatakan apakah terdapat perbedaan antara contoh yang disajikan yaitu uji duo-trio dan uji segitiga. Uji duo-trio terdiri dari 3 jenis contoh (dua sama, satu berbeda) disajikan dan para panelis diminta untuk memilih contoh yang sama dengan standart. Uji segitiga hampir sama dengan uji duo-trio tetapi tidak ada standart yang sudah ditentukan dan panelis harus memilih satu produk yang berbeda. Sedangkan uji rangking adalah uji yang dilakukan oleh panelis untuk merangking sampel – sampel berkode sesuai dengan urutannya untuk suatu sifat sensori tertentu.

2. Uji Deskriptif (*Descriptive Test*)

Uji deskriptif digunakan untuk menentukan sifat dan intensitas perbedaan suatu produk. Uji deskriptif terdiri dari uji skoring atau skaling dan *Flavor Profile & Texture Profile Test* dan *Qualitative Descriptive Analysis (QDA)*. Uji skoring dilakukan dengan pendekatan skala atau skor yang dihubungkan dengan deskripsi tertentu dari suatu produk. Dalam uji skoring, angka digunakan untuk menilai intensitas produk dengan susunan meningkat atau menurun. Uji *flavor profile & texture profile test* digunakan untuk

menguraikan karakteristik aroma dan rasa produk makanan serta menguraikan karakteristik tekstur makanan. Uji ini dapat digunakan untuk mendeskripsikan secara lengkap suatu produk makanan dengan melihat perbedaan contoh diantara produk, melakukan identifikasi khusus dan memperlihatkan perubahan intensitas dan kualitas tertentu. Sedangkan uji *qualitatif descriptive analysis* digunakan untuk menilai karakteristik mutu sensori dalam bentuk angka kuantitatif.

3. Uji Afektif (*Affective Test*)

Uji afektif didasarkan kepada pengukuran kesukaan atau pengukuran tingkat kesukaan relatif. Hasil yang diperoleh adalah penerimaan (diterima atau ditolak), kesukaan (tingkat suka/tidak suka), pilihan (pilih satu dari yang lain) terhadap produk. Metode ini terdiri atas Uji Perbandingan Pasangan (*Paired Comparison*), Uji Hedonik dan Uji Ranking.

2.5.3 Uji Hedonik

Uji hedonik juga disebut uji kesukaan. Pada uji ini panelis diminta pernyataan pribadinya terhadap kesukaan atau ketidaksukaan. Tingkat kesukaan disebut dengan skala hedonik. Skala hedonik dapat direntangkan menurut rentangan skala yang dikehendaknya. Skala hedonik dapat juga diubah menjadi skala numerik dengan angka mutu menurut tingkat kesukaan panelis. Dengan adanya data numerik maka dapat dilakukan analisis secara statistik. Skala hedonik dapat digunakan untuk mengetahui perbedaan, sehingga uji ini sering digunakan untuk menilai secara organoleptik terhadap jenis produk pangan dan pengembangannya. Uji hedonik juga banyak digunakan untuk menilai produk akhir.

2.5.4 Jenis Panelis

Panel diperlukan untuk melakukan suatu uji organoleptik. Dalam penilaian suatu mutu atau menganalisis sifat – sifat sensori suatu bahan, panel hanya bertindak sebagai instrumen atau alat. Panel terdiri dari individu atau kelompok yang bertugas menilai sifat atau mutu suatu bahan berdasarkan kesan subjektif. Orang yang menjadi anggota panel disebut panelis. Terdapat tujuh macam panelis dalam penilaian organoleptik. Perbedaan ketujuh panelis tersebut didasarkan pada keahlian dalam melakukan penilaian organoleptik.

1. Panelis Perseorangan

Panelis perseorangan adalah orang yang berkualifikasi tinggi/ahli dengan kepekaan spesifik yang sangat tinggi, diperoleh melalui bakat atau latihan – latihan yang sangat intensif. Panelis perseorangan sangat mengenal sifat, peranan dan cara pengolahan bahan yang akan dinilai dan menguasai metode-metode analisis organoleptik dengan sangat baik. Keuntungan menggunakan panelis ini adalah kepekaan tinggi, bias dapat dihindari, penilaian efisien dan tidak cepat fatik. Panel perseorangan biasanya digunakan untuk mendeteksi jangam yang tidak terlalu banyak dan mengenali penyebabnya. Keputusan sepenuhnya ada pada seorang.

2. Panelis Terbatas

Panelis terbatas terdiri dari 3 hingga 5 orang yang memiliki kepekaan tinggi sehingga bias bisa lebih dihindari. Panelis ini mengenal dengan baik faktor – faktor dalam penilaian organoleptik dan mengetahui cara pengolahan dan pengaruh bahan baku terhadap hasil akhir suatu produk. Keputusan dari panelis ini diambil dari hasil diskusi dengan anggotannya.

3. Panelis Terlatih

Panelis terlatih terdiri dari 15 sampai 25 orang yang memiliki kepekaan cukup baik. Seleksi dan latihan – latihan dilakukan untuk menjadi panelis terlatih. Panelis terlatih dapat menilai beberapa rangsangan sehingga tidak terlampau spesifik. Keputusan dari panelis ini diambil setelah data dianalisis secara bersama.

4. Panelis Agak Terlatih

Panelis agak terlatih terdiri dari 15 sampai 25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat – sifat tertentu. Panelis agak terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji datanya terlebih dahulu. Sedangkan data yang sangat menyimpang boleh tidak digunakan dalam keputusannya.

5. Panelis Tidak Terlatih

Panelis tidak terlatih terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan. Panelis tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai alat organoleptik yang sederhana seperti sifat kesukaan, oleh karena itu panelis ini biasanya dari orang dewasa dengan komposisi panelis pria sama dengan panelis wanita.

6. Panelis Konsumen

Panelis konsumen terdiri dari 30 hingga 100 orang yang tergantung pada target pemasaran komoditi. Panelis ini memiliki sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan perorangan atau kelompok tertentu.

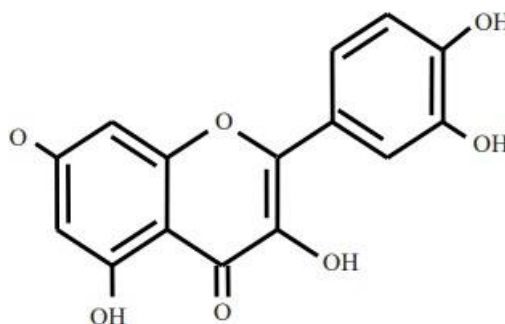
7. Panelis Anak – Anak

Panelis yang menggunakan anak – anak berusia 3 – 10 tahun adalah panelis yang khas. Biasanya panelis anak – anak digunakan untuk menilai produk makanan yang disukai anak – anak seperti permen, es krim dan lainnya.

2.6 Konsep Flavonoid

2.6.1 Gambaran Umum

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Flavonoid pada tanaman berperan memberikan warna, rasa pada biji, bunga dan buah serta aroma (Alfaridz, et al. 2018). Flavonoid berasal dari polifenol dan termasuk dalam golongan senyawa fenol yang tersusun oleh 15 atom karbon sebagai inti dasarnya dengan struktur kimia $C_6-C_3-C_6$. Struktur flavonoid dapat ditunjukkan pada gambar 2.6



Gambar 2.4 Struktur Flavonoid

(Sumber: (Redha, 2010))

Struktur flavonoid terdiri atas satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin di tengah berupa heterosiklik yang mengandung oksigen dan bentuk teroksidasi cincin ini dijadikan dasar pembagian flavonoid dalam sub

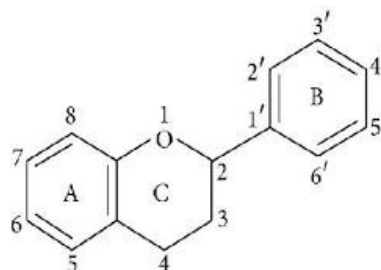
kelompoknya. Berbagai jenis senyawa, kandungan dan aktivitas antioksidatif flavonoid sebagai salah satu kelompok antioksidan alami yang terdapat pada sereal, sayur dan buah – buahan Redha, 2010).

2.6.2 Klasifikasi

Flavonoid diklasifikasikan berdasarkan struktur kimia serta biosintesisnya. Struktur dasar flavonoid terdiri dari dua gugus aromatik yang di hubungkan dengan jembatan karbon ($C_6-C_3-C_6$). Flavonoid diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Flavon

Flavon merupakan flavonoid yang sering ditemukan pada daun, buah dan bunga dalam bentuk glukosida. Ada beberapa contoh senyawa flavon yaitu apigenin, luteolin, luteolin-7-glukosida, akatekin dan baicalin. Struktur flavon sendiri terdiri dari ikatan rangkap antara posisi 2'dan3', serta memiliki gugus hidroksil pada posisi 5 (Alfaridz dan Amalia, 2018).



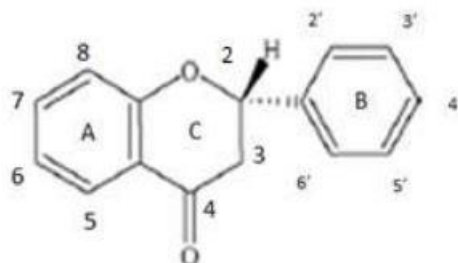
Gambar 2.5 Struktur Kerangka Flavon

(Sumber: (Cushnie and Lamb, 2005))

2. Flavonol

Flavonol dikenal sebagai 3-hidroksiflavon. Perbedaan flavonol dan flavon ada pada gugus di posisi 3 pada cincin C yang memungkinkan terjadinya glikosilasi. Gugus yang bertanggung jawab atas aktivitas flavonol karena ikatan rangkap konjugasi pada nomor 2' dan 3' adalah gugus

aromatik cincin B, yang memiliki kemampuan untuk perpindahan elektron dari cincin B menuju radikal bebas dan memecahnya. Antioksidan adalah aktivitas farmakologi dari flavonol (Alfaridz dan Amalia, 2018).

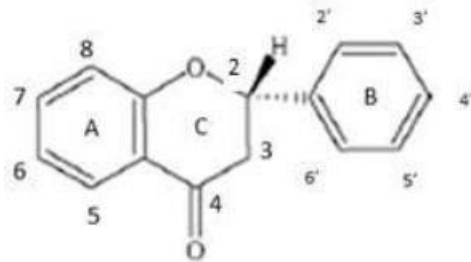


Gambar 2.6 Struktur Kerangka Flavonol

(Sumber: (Cushnie and Lamb, 2005))

3. Flavanon

Flavanon paling banyak ditemukan pada famili *Compositae*, *Leguminosae*, dan *Rutaceae*. Terdapat pada akar, batang, bunga, buah, biji, dan rizoma. Flavanon juga disebut sebagai dihidroflavon. Cincin C tak jenuh adalah ciri dari flavon, cincin C memiliki ikatan rangkap diantara posisi 2 dan 3 hal tersebut yang membedakannya dengan flavonon. Aktivitas farmakologi flavanon adalah sebagai antioksidan dan anti inflamasi. Sebagai antioksidan, flavanon berperan dalam menangkap radikal bebas melalui gugus OH-nya. Di sisi lain, sebagai anti inflamasi flavanon menghambat pembentukan sitokin proinflamasi pada makrofag dan mengurangi produksi nitrat dan nitrit yang merupakan indikator pada proses inflamasi (Alfaridz dan Amalia, 2018).

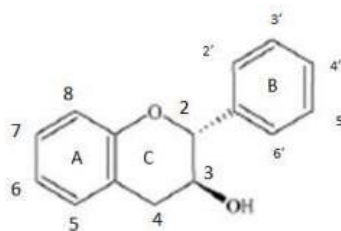


Gambar 2.7 Struktur Kerangka Flavanon

(Sumber: (Cushnie and Lamb, 2005))

4. Flavanol

Flavanol dikenal sebagai dihidroflavonol/katekin yang merupakan turunan 3-hidroksi dari flavon. Perbedaan yang terlihat dari flavonol yaitu tidak memiliki ikatan rangkap pada posisi 2 dan 3 serta gugus hidroksi yang selalu menempel pada posisi 3 cincin C (Alfaridz dan Amalia, 2018).

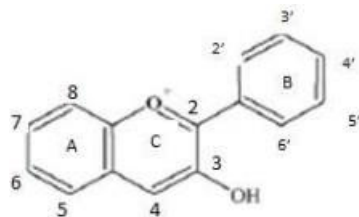


Gambar 2.8 Struktur Kerangka Flavonol

(Sumber: (Cushnie and Lamb, 2005))

5. Antosianidin

Antosianidin paling umum ditemukan adalah aglikon dengan struktur dasarnya *flavylium*. Berbeda dengan flavonoid lainnya, kecuali flavanol, antosianidin tidak membawa gugus keton pada posisi 4 cincin C. Antosianidin berperan penting pada penyakit kardiovaskular dengan mekanisme menekan ekspresi pada *vascular endothelial growth factor* (VEGF), dengan mengaktivasi protein kinase *p38 mitogen* dan kinase pada *c-Jun N-terminal* (JNK) (Alfaridz dan Amalia, 2018).

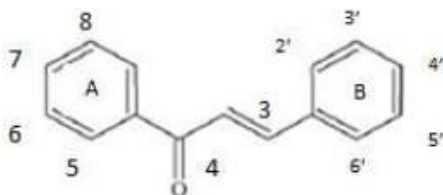


Gambar 2.9 Struktur Kerangka Antosianidin

(Sumber: (Cushnie and Lamb, 2005))

6. Kalkon

Kalkon merupakan flavonoid yang unik karena dibedakan dengan tidak adanya cincin aromatik C yang merupakan basis rangka dari flavonoid itu sendiri. Senyawa kalkon terdiri dari *phloridzin*, *arbutin*, *phloretin*, dan *chlarconaringenin* (Alfaridz dan Amalia, 2018).



Gambar 2.10 Struktur Kerangka Kalkon

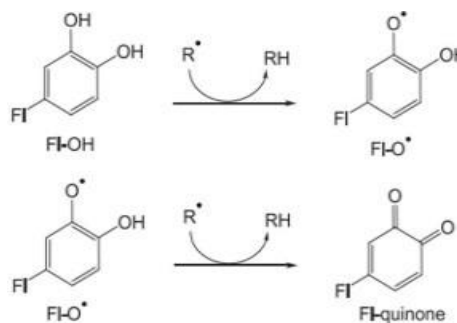
(Sumber: (Cushnie and Lamb, 2005))

2.6.3 Peran Flavonoid

Flavonoid dalam bidang kesehatan berperan sebagai anti bakteri, antioksidan, anti inflamasi, dan anti diabetes (Alfaridz dan Amalia, 2018). Flavonoid berperan sebagai antioksidan dan melindungi tubuh terhadap *reactive oxygen species* (ROS) (Jems, et al. 2022). Antioksidan merupakan zat yang dibutuhkan oleh tubuh yang secara umum dapat menghambat oksidasi lemak. Radikal bebas dihasilkan dari produk samping hasil proses pembentukan energi dalam tubuh. Antioksidan merupakan kelompok bahan kimia yang melindungi sistem biologis terhadap potensi efek berbahaya dari proses atau reaksi oksidasi

dengan berbagai cara, flavonoid dapat mencegah luka akibat radikal bebas (Arifin dan Ibrahim, 2018).

Flavonoid dapat menangkap langsung radikal bebas. Flavonoid dioksidasi oleh radikal dan menghasilkan radikal yang lebih stabil dan tidak reaktif. Artinya, flavonoid dapat menstabilkan spesies oksigen reaktif melalui reaksi dengan senyawa aktif radikal bebas. Flavonoid dapat menangkap radikal bebas secara langsung melalui sumbangan atom hidrogen. Radikal dibuat tidak aktif, dimana R^* adalah radikal bebas dan $FI-O^*$ adalah radikal fenoksil (Arifin dan Ibrahim, 2018).



Gambar 2.11 Penangkapan spesies oksigen reaktif (ROS)

(sumber: (Pietta, 2000))

Aktivitas antioksidan invitro flavonoid bergantung pada penataan gugus fungsi pada struktur intinya. Aktivitas antioksidan invitro dapat ditingkatkan melalui polimerisasi monomer flavonoid. Konfigurasi dan jumlah total gugus hidroksil secara substansial mempengaruhi mekanisme aktivitas antioksidan. Konfigurasi hidroksil cincin B adalah yang paling banyak menentukan penangkapan ROS, sedangkan substitusi cincin A dan C memiliki dampak kecil konstanta laju penangkapan radikal anion superoksida (Arifin dan Ibrahim, 2018).

Flavonoid berperan penting dalam meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dalam mekanisme diabetes (Riyanti, et al. 2019). Pemberian antioksidan merupakan usaha menghambat produksi radikal bebas intraseluler atau meningkatkan kemampuan enzim pertahanan terhadap radikal bebas guna mencegah munculnya stres oksidatif dan komplikasi vaskular terkait diabetes (Prawitasari, 2019).

Didalam sel HepG2 terdapat *Sodium-Glucose Contranporter* (SGLT). Pada penderita diabetes SGLT mengalami mutasi dan menyebabkan keadaan hiperglikemi. Flavonoid memiliki gugus *C-Aryl-glucoside* yang menghambat SGLT dengan mekanisme memutus ikatan glikosida pada SGLT (Washburn, 2009). Kalkon merupakan flavonoid yang dianggap memiliki potensi sebagai antidiabetes karena efektif sebagai *Alfa-glukosidase* yang berfungsi mengatur homeostatis gula (Hummel et al., 2012). Secara umum, flavonoid menstimulasi enzim yang ada pada manusia dengan mekanisme pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.9 Mekanisme Flavonoid Dalam Mencegah Diabetes

Stimulasi Enzim	Mekanisme
<i>α-glucosidase</i>	Memecah karbohidrat, membantu absorpsi karbohidrat dan meningkatkan sensitivitas insulin
<i>Aldose reductase</i>	Memecah glukosa pada jalur <i>polyol</i>
PPAR-g	Membantu meregulasi asam lemak dan metabolisme glukosa

Sumber: (Alfaridz dan Amalia, 2018)

2.6.4 Metode Analisis Flavonoid

1. Metode DPPH

Metode DPPH adalah metode kalorimetri yang efektif dan cepat untuk memperkirakan aktivitas antioksidan. Uji kimia ini secara luas digunakan

dalam penelitian produk alami untuk isolasi antioksidan fitokimia dan untuk menguji seberapa besar kapasitas ekstrak dan senyawa murni dalam menyerap radikal bebas. Metode DPPH berfungsi sebagai pengukur elektron tunggal seperti aktivitas transfer hidrogen sekaligus untuk mengukur aktivitas penghambatan radikal bebas. Metode DPPH merupakan metode yang sederhana, cepat, mudah, dan menggunakan sampel dalam jumlah yang sedikit dengan waktu yang singkat. Selain itu metode ini terbukti akurat dan praktis

2. Metode spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri merupakan salah satu cabang analisis instrumental yang membahas tentang interaksi atom atau molekul radiasi elektromagnetik (REM). Sesuai dengan namanya spektrofotometri adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometri merupakan salah satu metode analisis yang berdasarkan pada hasil interaksi atom atau molekul dengan radiasi elektromagnetik. Interaksi tersebut akan menghasilkan peristiwa berupa hamburan, serapan, dan emisi.

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode yang digunakan untuk menguji sejumlah cahaya yang diabsorpsi pada setiap panjang gelombang di daerah ultraviolet dan tampak. Dalam instrument ini suatu sinar cahaya terpecah sebagian cahaya diarahkan melalui sel transparan yang mengandung pelarut. Ketika radiasi elektromagnetik dalam daerah UV-Vis melewati suatu senyawa yang mengandung ikatan-ikatan rangkap, sebagian dari radiasi biasanya diabsorpsi oleh senyawa. Hanya beberapa radiasi yang diabsorpsi, tergantung pada panjang gelombang dari radiasi dalam struktur

senyawa. Absorpsi radiasi disebabkan oleh pengurangan energi cahaya radiasi ketika electron dalam orbital dari rendah tereksitasi keorbital energi tinggi. Menurut Segara & Kurniawan, (2023) analisis kandungan flavonoid menggunakan metode total flavonoid, sebagai berikut:

1. Pembuatan larutan
 - a. Timbang 1 mg ekstrak, larutkan dalam 10ml aquades
 - b. Timbang 1 mg standar flavonoid, larutkan dalam 10 ml aquades
 - c. Timbang 10 gr $AlCl_3$, larutkan dalam 100 ml metanol
 - d. Timbang 5 gr $NaNO_2$, larutkan dalam 100 ml aquades
 - e. Timbang 4 gr $NaOH$, larutkan dalam 100 ml aquades
2. Masukkan sampel kedalam tabung uji kemudian masukkan larutan kedalam tabung uji
3. Inkubasi selama 10 menit
4. Absorpsi dengan panjang gelombang 510nm
5. Buat kurva kalibrasi dari hasil absorbansi standar flavonoid, sehingga didapat nilai dan rumus regresinya
6. Masukkan nilai rata-rata absorbansi sampel kedalam rumus regresi
7. Total flavonoid dihitung dengan rumus berikut

$$C = c \times \frac{v}{m}$$

Keterangan: C: Kadar total flavonoid (μg (standar flavonoid)/mg ekstrak)

c: Konsentrasi sampel yang diambil ($\mu g/ml$)

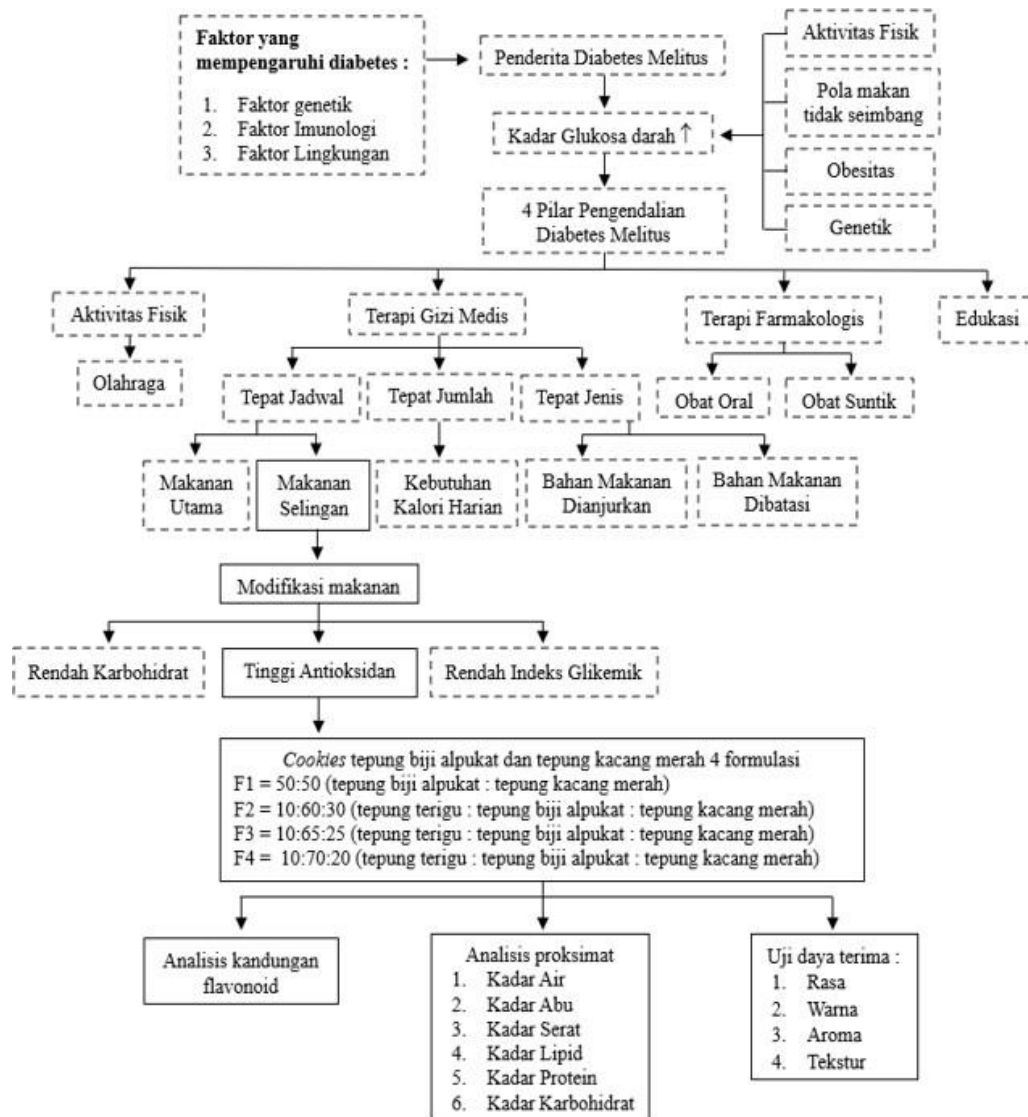
m: Berat sampel ekstrak (μg)

v: Volume (ml)

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

5.1 Kerangka Konseptual



Keterangan:



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Penelitian Analisis Kandungan Flavonoid Pada Cookies Tepung Biji Alpukat Dan Tepung Kacang Merah Sebagai Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus

5.2 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan kandungan flavonoid pada *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dari 2 formulasi dengan daya terima terbaik.

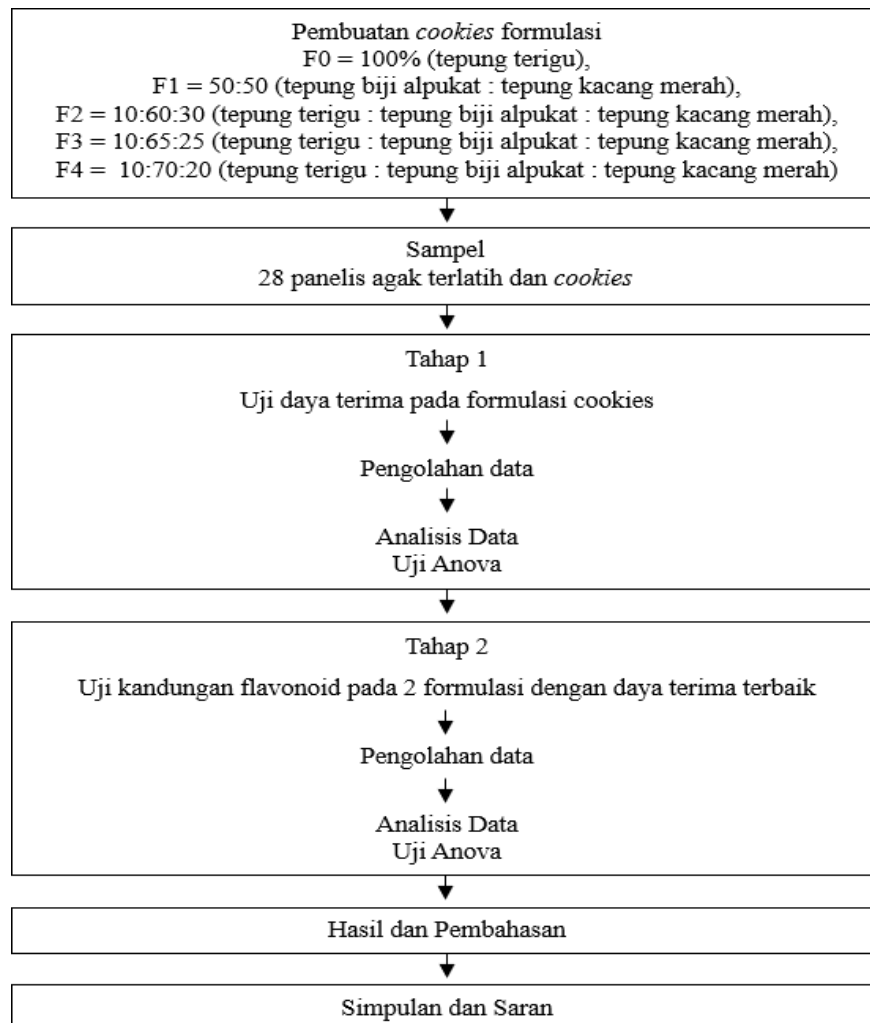
BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah desain eksperimental. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang dilakukan yaitu membuat *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah kemudian dilakukan uji organoleptik dan uji kandungan flavonoid.

4.2 Kerangka Kerja



Gambar 4.1 Kerangka Kerja Penelitian Analisis Kandungan Gizi Flavonoid *Cookies* Tepung Biji Alpukat dan Tepung Kacang Merah

4.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 12,19 dan 27 Juni 2024. Pembuatan *cookies* dan uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Terpadu Stikes Hang Tuah Surabaya. Uji kandungan flavonoid dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Muhamadiyah Malang. Uji proksimat dilakukan di UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Jawa Timur.

4.4 Sampel, dan Sampling Desain

4.4.1 Sampel Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang menganalisis kandungan flavonoid *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dengan beberapa formulasi, maka dari itu dibutuhkan panelis sebagai sampel penelitian. Sampel penelitian ini adalah panelis agak terlatih terdiri dari 28 orang. Panelis dalam pengambilan data uji kesukaan memiliki kriteria inklusi dan eksklusi, yaitu:

1. Kriteria Inklusi
 - a. Bersedia menjadi panelis
 - b. Memenuhi persyaratan panelis agak terlatih
 - c. Mahasiswa Prodi S1 Gizi Tingkat 3 dan 4 Stikes Hang Tuah Surabaya
 - d. Berusia 20 – 23 tahun
 - e. Dalam keadaan sehat ketika uji organoleptik berlangsung
 - f. Tidak sedang flu, sehingga mengganggu penilaian inderawi

- g. Tidak sedang anosmia (hilangnya kemampuan menghirup secara sepenuhnya)
- h. Tidak ageusia (hilangnya fungsi indera pengecap secara total)
- i. Tidak merokok
- j. Tidak sedang mengonsumsi obat – obatan tertentu yang mengakibatkan berkurangnya fungsi indera pengecap

2. Kriteria Eksklusi

- a. Tidak dapat menyelesaikan uji organoleptik
- b. Panelis yang tidak melaporkan hasil uji secara lengkap
- c. Alergi bahan makanan seperti, telur dan kacang – kacangan.

4.4.2 Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *total sampling*. Alasan memilih *total sampling* karena jumlah populasi kurang dari 100, maka seluruh populasi akan dijadikan sampel penelitian. Sampel penelitian ini terdapat 28 sampel panelis agak terlatih dan *cookies*.

4.5 Identifikasi Variabel

1. Variabel Bebas (*Independent*)

Variabel bebas dalam penelitian eksperimen maupun tindakan tersebut berupa *treatment* (perlakuan) yang akan dikenakan pada subjek penelitian untuk dinilai dampaknya (hasil perubahannya). Variabel bebas pada penelitian ini adalah *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dari 2 formulasi terbaik.

2. Variabel Terikat (*Dependent*)

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kandungan flavonoid dan uji daya terima.

4.6 Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Alat ukur	Skala	Skor
Uji Mutu Organoleptik	Tingkat penerimaan panelis terhadap <i>cookies</i> formulasi tepung biji alpukat dan tepung kacang merah	Penilaian tingkat kesukaan/uji hedonik formulasi <i>cookies</i> : F0 = 100% (tepung terigu) F1 = 50:50 (tepung biji alpukat:tepung kacang merah) F2 = 10:60:30 (tepung terigu:tepung biji alpukat:tepung kacang merah) F3 = 10:65:25 (tepung terigu:tepung biji alpukat:tepung kacang merah) F4 = 10:70:20 (tepung terigu:tepung biji alpukat:tepung kacang merah)	Kuesioner dengan atribut mutu - Warna - Aroma - Rasa - Tekstur	Ordinal	5: sangat suka 4: suka 3: biasa/netral 2: tidak suka 1: sangat tidak suka
Kandungan Flavonoid <i>cookies</i> tepung biji alpukat dan tepung kacang merah	Kandungan flavonoid yang terdapat pada 2 formulasi terbaik <i>cookies</i>	Formulasi <i>cookies</i> : F0 = 100% (tepung terigu) F1 = 50:50 (tepung biji alpukat:tepung kacang merah) F2 = 10:60:30 (tepung terigu:tepung biji alpukat:tepung kacang merah) F3 = 10:65:25 (tepung terigu:tepung biji alpukat:tepung kacang merah)	- Timbangan Mekanik Digital - Spektrofotometri	Rasio	mgQE/g

Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Alat ukur	Skala	Skor
		kacang merah) F4 = 10:70:20 (tepung terigu:tepung biji alpukat:tepung kacang merah)			

4.7 Pengumpulan, Pengolahan dan Analisa Data

4.7.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dimulai pada tahap persiapan, pembuatan produk, analisis kandungan flavonoid, uji organoleptik dan dokumentasi.

1. Tahap Persiapan

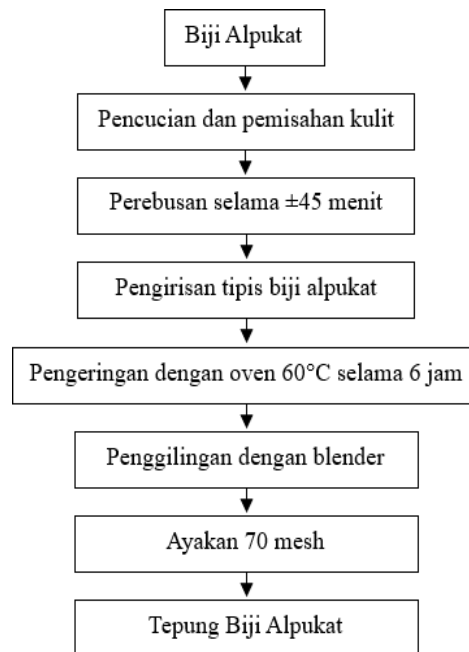
Langkah – langkah penelitian pada tahap persiapan sebagai berikut:

a. Persiapan alat dan bahan pembuatan *cookies*

Tabel 4.2 Alat dan Bahan Pembuatan *cookies*

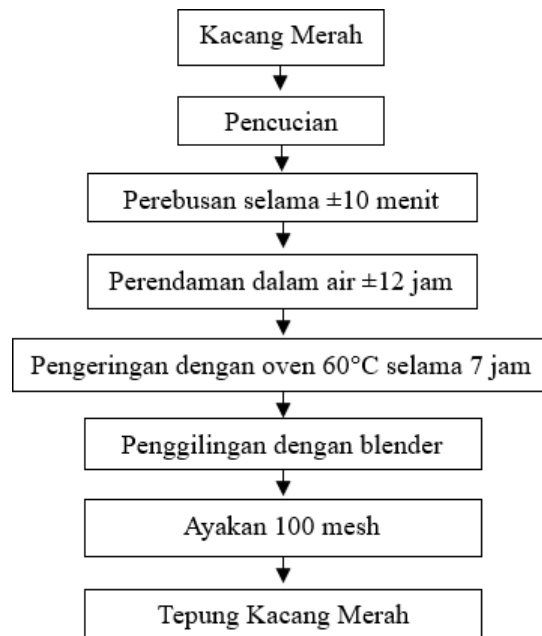
Alat	Bahan
Timbangan Digital Merek Cookmaster CMK-3230	Tepung Terigu Merek Segitiga Biru
Baskom	Tepung Biji Alpukat
Mixer Merek Philips HR1559/50	Tepung Kacang Merah
Oven Merek Kirin KBO-700C	Gula Merek Gula Aren Semut
Sendok	Margarin Merek Blue Band
Mangkok	Telur
Spatula	
Pisau	
Blender Merek Philips HR2222/00/AC	
Pengayakan	

b. Pembuatan tepung biji alpukat



Gambar 4. 2 Diagram Alir Pembuatan Tepung Biji Alpukat (Susilowati Ayu, et al. 2019)

c. Pembuatan tepung kacang merah



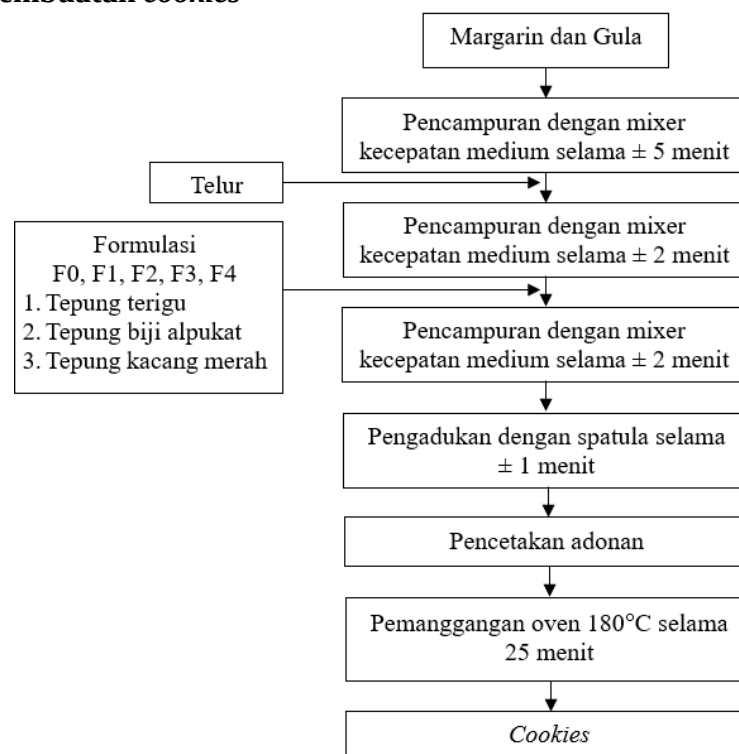
Gambar 4. 3 Diagram Alir Pembuatan Tepung Biji Alpukat (Widiawati, et al. 2022)

- d. Pembuatan *cookies* dengan penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah menjadi 5 formulasi

Tabel 4.3 Formulasi *Cookies*

Bahan	Formulasi				
	F0 (100:0:0)	F1 (0:50:50)	F2 (10:60:30)	F3 (10:65:25)	F4 (10:70:20)
Tepung terigu (g)	200 gr	0 gr	20 gr	20 gr	20 gr
Tepung biji alpukat (g)	0	100 gr	120 gr	135 gr	140gr
Tepung kacang merah (g)	0	100 gr	60 gr	45 gr	40 gr
Gula (g)	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr
Margarin/butter (g)	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr
Telur (g)	1 butir	1 butir	1 butir	1 butir	1 butir

2. Proses Pembuatan *cookies*



Gambar 4.4 Diagram Alir Proses Pembuatan *Cookies* (Vista dan Putri, 2014 dengan modifikasi)

3. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan terhadap *cookies* untuk mengetahui perbedaan tingkat warna, aroma, rasa, dan tekstur. Dalam uji organoleptik disajikan 5 sampel dan panelis diminta untuk menentukan sampel mana yang berbeda dari ke lima sampel yang disajikan. Metode pengujian yang dilakukan adalah metode hedonik oleh 28 panelis agak terlatih. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Penelitian STIKES Hang Tuah Surabaya dengan nomor: PE/48/VII/2024/KEP/SHT. Dalam metode ini panelis diminta untuk memberikan penilaian warna, aroma, rasa, dan tekstur berdasarkan tingkat kesukaan. Skor yang digunakan adalah 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (biasa/netral), 2 (tidak suka), dan 1 (sangat tidak suka). Kode sampel *cookies* dinyatakan sebagai berikut F0: 719, F1: 137, F2: 597, F3: 034, dan F4: 270. Dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Tabel Uji Organoleptik

Kode Sampel	Penilaian			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
719				
137				
597				
034				
270				

Setelah dilakukan uji organoleptik, pemilihan perlakuan terbaik dilakukan menggunakan metode indeks efektivitas (De Garmo, *et al.* 1984) yaitu dengan menggunakan uji pembobotan yang dilakukan oleh panelis berdasarkan tingkat kepentingan parameter *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah.

4.7.2 Pengolahan Data

Data dikumpulkan menggunakan kuisioner untuk uji organoleptik dan data hasil pengujian flavonoid berupa hasil. Data yang terkumpul dilakukan metode pengumpulan data dan diolah dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pengolahan Data Uji Organoleptik

Data uji organoleptik diperoleh dari kuesioner uji organoleptik berdasarkan penilaian warna, aroma, rasa dan tekstur diisi dengan skor yang telah ditentukan, skor 5 sangat suka, skor 4 suka, skor 3 netral/biasa, skor 2 tidak suka, skor 1 sangat tidak suka. Hasil data uji organoleptik yang terkumpul berdasarkan penilaian tersebut selanjutnya dilakukan uji metode indeks efektivitas (De Garmo) untuk menentukan perlakuan terbaik terhadap *cookies*. Langkah – langkah yang dilakukan untuk menentukan perlakuan terbaik dengan metode indeks efektivitas yaitu:

- a) Parameter diurutkan berdasarkan rangking kontribusi dari tertinggi ke terendah.
- b) Masing – masing parameter ditentukan bobot/skoring dari 0-1 sesuai dengan kepentingan setiap parameter. Bobot diberikan sesuai dengan tingkat kepentingan setiap parameter.
- c) Menghitung Nilai Bobot (BN)

$$BN = \frac{\text{Bobot atau skor perlakuan}}{\text{Jumlah total bobot}}$$

- d) Menghitung Nilai Indeks Efektifitas (NE)

$$NE = \frac{\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Terjelek}}{\text{Nilai Terbaik} - \text{Nilai Terjelek}}$$

- e) Menghitung Nilai Produk (NP)

$$NP = \text{Nilai Efektivitas} \times \text{Bobot}$$

- f) Menjumlahkan Nilai Produk (NP) dari semua parameter pada setiap kelompok. Kelompok yang mempunyai nilai produk tertinggi adalah perlakuan terbaik pada kelompok parameter. Kelompok terbaik dipilih dengan perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi untuk parameter organoleptik.

2. Pengolahan Data Kandungan Flavonoid

Data kandungan flavonoid diperoleh dengan cara mengumpulkan produk *cookies* di Laboratorium Terpadu Universitas Muhamadiyah Malang kemudian peneliti menerima hasil berupa lampiran hard/soft file yang akan diolah uji statistik.

4.7.3 Analisis Data

1. Uji Organoleptik

a. Analisis Univariat

Analisis dilakukan pada *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah untuk mendapatkan hasil uji hedonik/tingkat kesukaan pada 5 formulasi *cookies*.

b. Analisis Bivariat

Hasil data uji organoleptik dianalisis menggunakan uji ANOVA dengan taraf signifikan $p < 0,05$, jika ada perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan maka dilanjutkan dengan uji duncan. Uji duncan digunakan untuk menguji perbedaan diantara semua pasangan perlakuan yang mungkin tanpa memperhatikan jumlah perlakuan yang ada dari percobaan tersebut serta masih dapat mempertahankan tingkat nyata yang ditetapkan.

2. Uji Kandungan Flavonoid

a. Analisis Univariat

Analisis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kadar flavonoid pada 2 formulasi *cookies* dengan daya terima terbaik berdasarkan hasil uji organoleptik.

b. Analisis Bivariat

Analisis statistik terhadap kadar flavonoid dilakukan menggunakan uji *Independent T-test* dengan nilai sig $p < 0,05$.

4.8 Etika Penelitian

Penelitian ini dilakukan setelah mendapat surat rekomendasi dari Stikes Hang Tuah Surabaya. Penelitian ini dimulai dengan melakukan beberapa prosedur yang berhubungan dengan etika penelitian meliputi:

1. Lembar Persetujuan (*Informed Consent*)

Lembar persetujuan dibagikan kepada 28 panelis agak terlatih, sebelum uji organoleptik dilaksanakan agar responden mengetahui maksud dan tujuan penelitian, serta dampak yang akan terjadi selama dalam pengumpulan data. Responden yang bersedia menjadi panelis diminta untuk menanda tangani lembar persetujuan tersebut.

2. Tanpa Nama (*Anonymity*)

Peneliti tidak akan mencantumkan nama subjek pada lembar pengumpulan data untuk menjaga kerahasiaan maka responden dapat mengisi formulir uji organoleptik dengan menggunakan nama inisial.

3. Kerahasiaan (*Confidentiality*)

Kerahasiaan informasi responden akan dijaga oleh peneliti dan dijamin kerahasiaannya.

4. Keadilan (*Justice*)

Dalam penelitian ini peneliti mengambil responden tanpa membedakan jenis kelamin, agama, suku, dan ras.

5. Kemanfaatan (*Beneficiency*)

Peneliti mengetahui jenis manfaatnya serta resiko yang akan terjaln pada responden. Penelitian bisa dilaksanakan jika manfaat yang diperoleh lebih besar dsripada resiko yang terjadi.

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini diuraikan tentang hasil penelitian dan pembahasan dari pengumpulan data tentang analisis kandungan flavonoid pada *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah sebagai makanan selingan penderita diabetes melitus.

5.1 Hasil Penelitian

Pengambilan data dilakukan pada tanggal 12, 19, dan 27 Juni 2024. Penelitian ini terdiri dari 2 tahap, tahap 1 dilakukan uji organoleptik atau daya terima oleh 26 panelis agak terlatih terhadap 5 formulasi *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah, panelis diminta untuk mengisi formulir uji organoleptik dengan skor 5: sangat suka; 4: suka; 3: netral/biasa; 2: tidak suka; dan 1: sangat tidak suka. Data hasil uji organoleptik kemudian di olah dan di uji statistik menggunakan uji *One-Way Anova*. Data yang terkumpul berdasarkan penilaian uji organoleptik dilanjutkan uji metode indeks efektivitas (*De Garmo*) untuk menentukan dua perlakuan terbaik *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah.

Penelitian tahap ke 2 adalah melakukan uji kandungan flavonoid pada dua formulasi *cookies* dengan daya terima terbaik. Data hasil uji kandungan flavonoid pada *cookies* selanjutnya di uji statistik menggunakan uji *Independent T-Test*. Penelitian ini menggunakan lima formulasi yang terdiri dari:

1. F0= 100% tepung terigu
2. F1= 50% tepung biji alpukat dan 50% tepung kacang merah

3. F2= 10% tepung terigu, 60% tepung biji alpukat, dan 30% tepung kacang merah
4. F3= 10% tepung terigu, 65% tepung biji alpukat, dan 25% tepung kacang merah
5. F4= 10% tepung terigu, 70% tepung biji alpukat, dan 20% tepung kacang merah

5.1.1 Gambaran Umum Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di beberapa laboratorium, salah satunya adalah Laboratorium Terpadu Stikes Hang Tuah Surabaya untuk dilakukan uji daya terima *cookies*. Lokasi Laboratorium Stikes Hang Tuah berada di area (RSPAL) Dr. Ramelan Surabaya di jl Gadung No.1, Jagir, Kecamatan Wonokromo, Kota Surabaya, Jawa Timur.

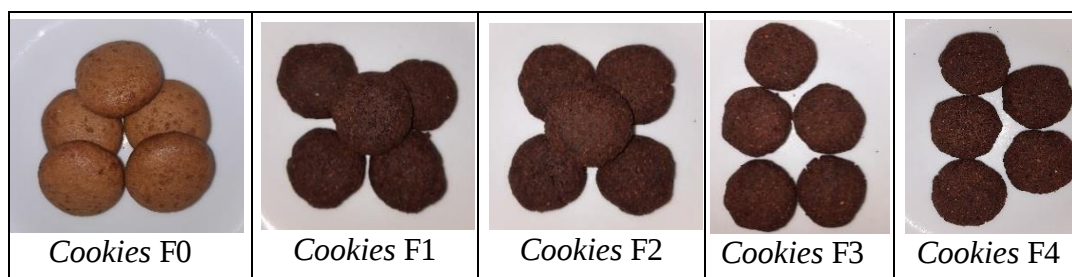
Laboratorium Terpadu Universitas Muhamadiyah Malang merupakan tempat uji kandungan flavonoid pada penelitian ini. Lokasi Laboratorium Terpadu Universitas Muhamadiyah Malang berada di Jl. Raya Tlogomas. 246 Tlogomas Lowokwaru, Babatan, Tegalgondo, Kec. Karang Ploso, Kota Malang, Jawa Timur.

UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Jawa Timur tempat dilakukannya uji proksimat pada penelitian ini. Lokasi UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Jawa Timur berada di Jl. Bendul Merisi No.126, Bendul Merisi, Kec. Wonocolo, Surabaya, Jawa Timur.

5.1.2 Data Hasil Penelitian

Cookies pada umumnya merupakan kue kering yang berbentuk kecil, memiliki rasa manis, tekstur yang kurang padat dan renyah. *Cookies* dengan penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah memiliki karakteristik

warna yang lebih gelap dari pada *cookies* pada umumnya, perubahan warna *cookies* dapat dipengaruhi oleh penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah. Gambar *cookies* dapat dilihat dibawah ini.

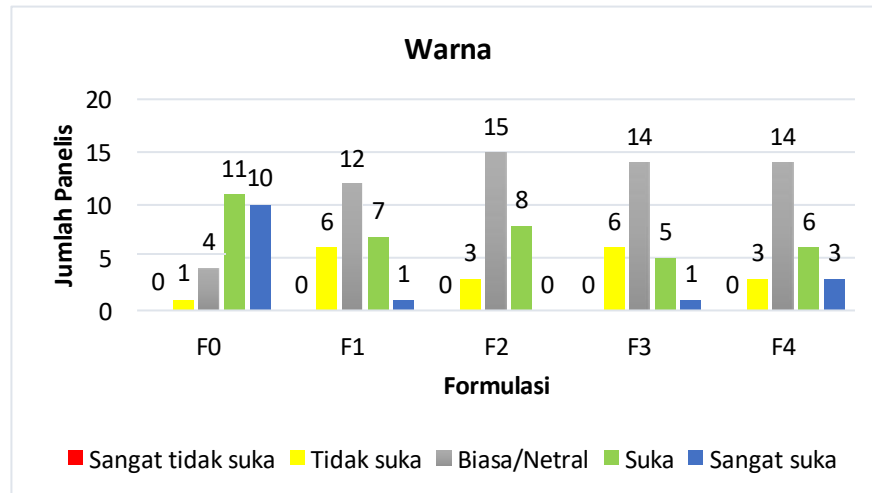


Gambar 5.1 Formulasi *Cookies*

Cookies tepung biji alpukat dan tepung kacang merah memiliki karakteristik yang berbeda antara F0 dengan F1, F2, F3, dan F4 pada atribut aroma, warna dan rasa. Aroma *cookies* F0 merupakan aroma khas *cookies* pada umumnya, sedangkan aroma *cookies* F1, F2, F3 dan F4 memiliki aroma khas dari tepung biji alpukat. *Cookies* F0 memiliki rasa manis, gurih sedangkan *cookies* F1, F2, F3, dan F4 memiliki rasa pahit, hal itu dapat terjadi karena penambahan tepung biji alpukat pada *cookies*. Setiap perlakuan *cookies* memiliki tekstur yang tidak jauh berbeda, artinya *cookies* dengan penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah memiliki tekstur yang sedikit lebih keras daripada *cookies* tanpa penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah. Kombinasi penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah pada *cookies* menyebabkan perbedaan warna, aroma, rasa dan tekstur pada setiap perlakuan.

1. Daya Terima Atribut Warna

Penelitian tahap 1 yaitu melakukan uji daya terima terhadap lima formulasi *cookies*. Hasil uji daya terima atribut warna *cookies* dengan substitusi tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5.2 Daya Terima Panelis Terhadap Atribut Warna

Keterangan:

- F0 100% tepung terigu
- F1 50% tepung biji alpukat dan 50% tepung kacang merah
- F2 10% tepung terigu, 60% tepung biji alpukat, dan 30% tepung kacang merah
- F3 10% tepung terigu, 65% tepung biji alpukat, dan 25% tepung kacang merah
- F4 10% tepung terigu, 70% tepung biji alpukat, dan 20% tepung kacang merah

Gambar 5.2 menunjukkan hasil uji daya terima yang dilakukan oleh 26 panelis dengan atribut warna, diketahui bahwa persentase *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah berdasarkan kategori skor yaitu, perlakuan F0 = sangat tidak suka 0%, tidak suka 1,9%, netral 5,1%, suka 10,6%, sangat suka 7,7%. Perlakuan F1 = sangat tidak suka 0%, tidak suka 11,5%, netral 15,4%, suka 6,7%, sangat suka 0,8%. Perlakuan F2 = sangat tidak suka 0%, tidak suka 5,8%, netral 19,2%, suka 7,7%, sangat suka 0,8%. Perlakuan F3 = sangat tidak suka 0%, tidak suka 11,5%, netral 17,9%, suka 4,8%, sangat suka 0,8%. Perlakuan F4 = sangat tidak suka 0%, tidak suka 5,8%, netral 17,9%, suka 5,8%, sangat suka 2,3%. Berdasarkan kategori skor persentase perlakuan yang paling disukai adalah perlakuan F4 sedangkan yang paling tidak disukai perlakuan F3.

Hasil uji *One-Way Anova* terhadap warna dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.1 Hasil Uji *One-Way Anova* Warna

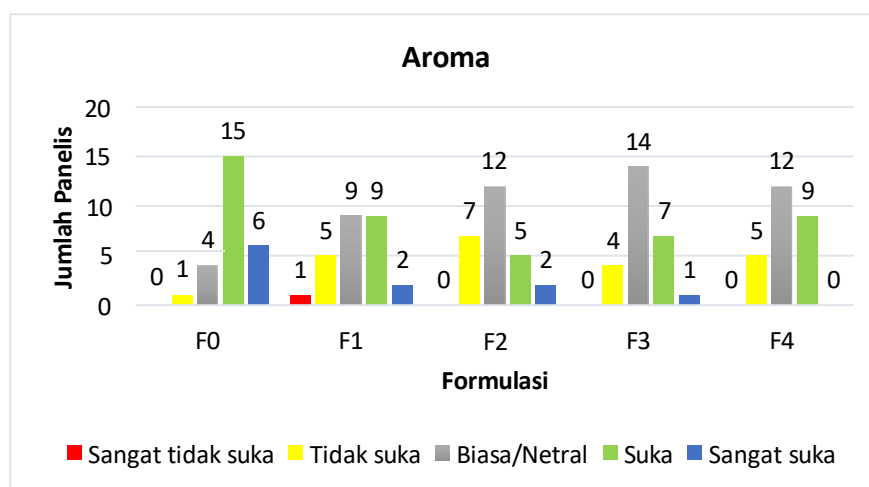
Perlakuan	Mean	Signifikansi
F0	4,15 ± 0,83 ^b	<i>p value</i> = 0,000
F1	3,12 ± 0,81 ^a	
F2	3,19 ± 0,63 ^a	
F3	3,04 ± 0,77 ^a	
F4	3,35 ± 0,84 ^a	

Keterangan: Angka yang ditandai superskrip yang tidak sama pada kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan tabel 5.1 dapat diketahui bahwa hasil uji *One-Way Anova* pada formulasi *cookies* terhadap daya terima warna ada perbedaan dan didapatkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Terdapat perbedaan nyata pada *cookies* maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk melihat perbedaan pada warna. Uji *Duncan* menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Perlakuan F0 menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan F1, F2, F3, F4.

2. Daya Terima Atribut Aroma

Penelitian tahap 1 yaitu melakukan uji daya terima terhadap lima formulasi *cookies*. Hasil uji daya terima atribut aroma *cookies* dengan substitusi tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5.3 Daya Terima Panelis Terhadap Atribut Aroma

Keterangan:

- F0 100% tepung terigu
- F1 50% tepung biji alpukat dan 50% tepung kacang merah
- F2 10% tepung terigu, 60% tepung biji alpukat, dan 30% tepung kacang merah
- F3 10% tepung terigu, 65% tepung biji alpukat, dan 25% tepung kacang merah
- F4 10% tepung terigu, 70% tepung biji alpukat, dan 20% tepung kacang merah

Gambar 5.3 menunjukkan hasil uji daya terima yang dilakukan oleh 26 panelis dengan atribut aroma, diketahui bahwa persentase *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah berdasarkan kategori skor yaitu, perlakuan F0 = sangat tidak suka 0%, tidak suka 1,9%, netral 5,1%, suka 14,4%, sangat suka 4,6%. Perlakuan F1 = sangat tidak suka 3,8%, tidak suka 9,6%, netral 11,5%, suka 8,7%, sangat suka 1,5%. Perlakuan F2 = sangat tidak suka 0%, tidak suka 13,5%, netral 15,4%, suka 4,8%, sangat suka 1,5%. Perlakuan F3 = sangat tidak suka 0%, tidak suka 7,7%, netral 17,9%, suka 6,7%, sangat suka 0,8%. Perlakuan F4 = sangat tidak suka 0%, tidak suka 9,6%, netral 15,4%, suka 8,7%, sangat suka 0%. Berdasarkan kategori skor persentase perlakuan yang paling disukai adalah perlakuan F1 sedangkan yang paling tidak disukai perlakuan F2.

Hasil uji *One-Way Anova* terhadap warna dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.2 Hasil Uji *One-Way Anova* Aroma

Perlakuan	Mean	Signifikansi
F0	4,00 ± 0,74 ^b	<i>p value</i> = 0,000
F1	3,23 ± 0,99 ^a	
F2	3,08 ± 0,89 ^a	
F3	3,19 ± 0,74 ^a	
F4	3,15 ± 0,73 ^a	

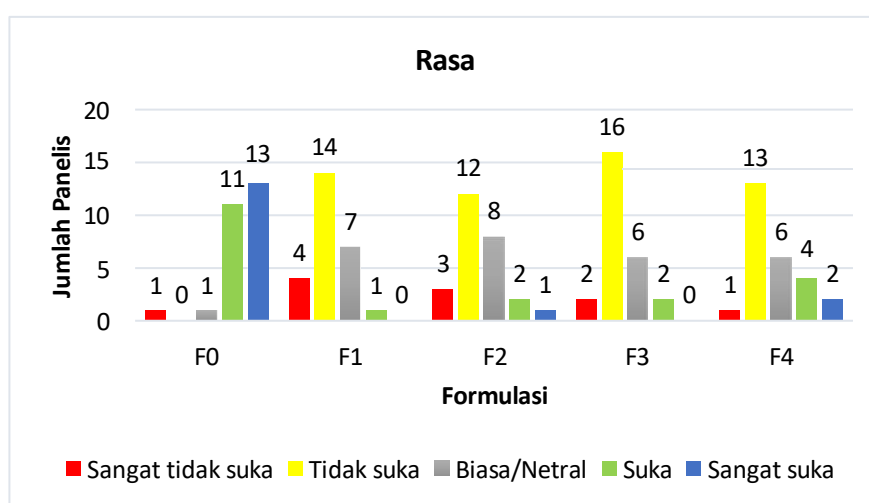
Keterangan: Angka yang ditandai superskrip yang tidak sama pada kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan tabel 5.2 dapat diketahui bahwa hasil uji *One-Way Anova* pada formulasi *cookies* terhadap daya terima aroma ada perbedaan dan didapatkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Terdapat perbedaan nyata pada *cookies* maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk melihat

perbedaan pada warna. Uji *Duncan* menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Perlakuan F0 menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan F1, F2, F3, F4.

3. Daya Terima Atribut Rasa

Penelitian tahap 1 yaitu melakukan uji daya terima terhadap lima formulasi *cookies*. Hasil uji daya terima atribut rasa *cookies* dengan substitusi tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5.4 Daya Terima Panelis Terhadap Atribut Rasa

Keterangan:

- F0 100% tepung terigu
- F1 50% tepung biji alpukat dan 50% tepung kacang merah
- F2 10% tepung terigu, 60% tepung biji alpukat, dan 30% tepung kacang merah
- F3 10% tepung terigu, 65% tepung biji alpukat, dan 25% tepung kacang merah
- F4 10% tepung terigu, 70% tepung biji alpukat, dan 20% tepung kacang merah

Gambar 5.4 menunjukkan hasil uji daya terima yang dilakukan oleh 26 panelis dengan atribut rasa, diketahui bahwa persentase *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah berdasarkan kategori skor yaitu, perlakuan F0 = sangat tidak suka 3,8%, tidak suka 0%, netral 1,3%, suka 10,6%, sangat suka 10%. Perlakuan F1 = sangat tidak suka 15,4%, tidak suka 26,9%, netral 9%, suka 1%, sangat suka 0%. Perlakuan F2 = sangat tidak suka 11,5%, tidak suka 23,1%, netral 10,3%, suka 1,9%, sangat suka 0,8%. Perlakuan F3 = sangat tidak suka

7,7%, tidak suka 28,8%, netral 6,4%, suka 1,9%, sangat suka 0%. Perlakuan F4 = sangat tidak suka 0,8%, tidak suka 25%, netral 7,7%, suka 3,8%, sangat suka 1,5%. Berdasarkan kategori skor persentase perlakuan yang paling disukai adalah perlakuan F4 sedangkan yang paling tidak disukai perlakuan F1.

Tabel 5.3 Hasil Uji *One-Way Anova* Rasa

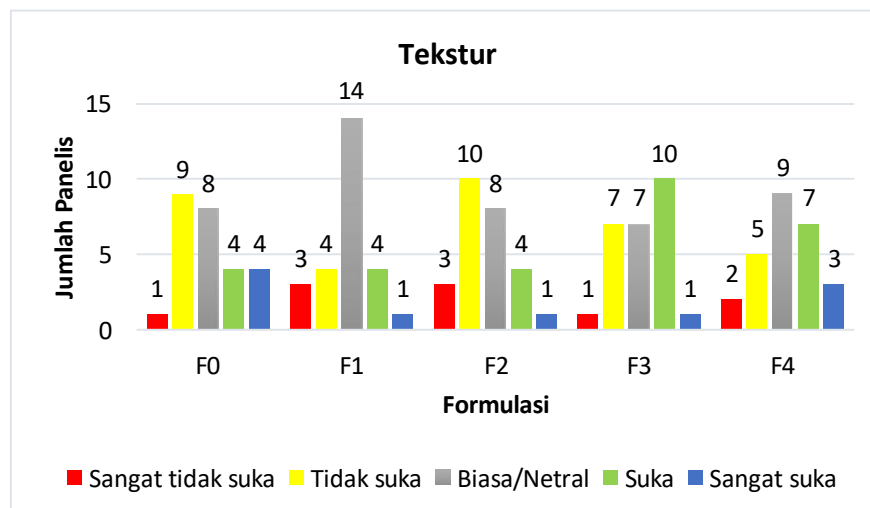
Perlakuan	Mean	Signifikansi
F0	4,35 ± 0,89 ^c	<i>p</i> value= 0,000
F1	2,19 ± 0,74 ^a	
F2	2,46 ± 0,94 ^{ab}	
F3	2,31 ± 0,73 ^{ab}	
F4	2,73 ± 1,04 ^b	

Keterangan: Angka yang ditandai subskrip yang tidak sama pada kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan tabel 5.3 dapat diketahui bahwa hasil uji *One-Way Anova* pada formulasi *cookies* terhadap daya terima rasa ada perbedaan dan didapatkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Terdapat perbedaan nyata pada *cookies* maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk melihat perbedaan pada warna. Uji *Duncan* menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Perlakuan F0 menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan F1, F2, F3, F4. Perlakuan F1 menunjukkan perbedaan nyata dengan F0 dan F4 serta perlakuan F4 berbeda nyata dengan F0 dan F1

4. Daya Terima Atribut Tekstur

Penelitian tahap 1 yaitu melakukan uji daya terima terhadap lima formulasi *cookies*. Hasil uji daya terima atribut tekstur *cookies* dengan substitusi tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5.5 Daya Terima Panelis Terhadap Tekstur

Keterangan:

- F0 100% tepung terigu
- F1 50% tepung biji alpukat dan 50% tepung kacang merah
- F2 10% tepung terigu, 60% tepung biji alpukat, dan 30% tepung kacang merah
- F3 10% tepung terigu, 65% tepung biji alpukat, dan 25% tepung kacang merah
- F4 10% tepung terigu, 70% tepung biji alpukat, dan 20% tepung kacang merah

Gambar 5.5 menunjukkan hasil uji daya terima yang dilakukan oleh 26 panelis dengan atribut tekstur, diketahui bahwa persentase *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah berdasarkan kategori skor yaitu, perlakuan F0 = sangat tidak suka 3,8%, tidak suka 17,3%, netral 10,3%, suka 3,8%, sangat suka 3,1%. Perlakuan F1 = sangat tidak suka 11,5%, tidak suka 7,7%, netral 17,9%, suka 3,8%, sangat suka 0,8%. Perlakuan F2 = sangat tidak suka 11,5%, tidak suka 19,2%, netral 10,3%, suka 3,8%, sangat suka 0,8%. Perlakuan F3 = sangat tidak suka 3,8%, tidak suka 13,5%, netral 9%, suka 9,6%, sangat suka 0,8%. Perlakuan F4 = sangat tidak suka 7,7%, tidak suka 9,6%, netral 11,5%, suka 6,7%, sangat suka 2,3%. Berdasarkan kategori skor persentase perlakuan yang paling disukai adalah perlakuan F4 sedangkan yang paling tidak disukai perlakuan F2.

Tabel 5.4 Hasil Uji *One-Way Anova* Tekstur

Perlakuan	Mean	Signifikansi
F0	$3,04 \pm 1,14^a$	$p \text{ value} = 0,328$
F1	$2,85 \pm 0,96^a$	
F2	$2,62 \pm 1,02^a$	
F3	$3,12 \pm 0,99^a$	
F4	$3,15 \pm 1,12^a$	

Keterangan: *) Angka yang ditandai subskrip yang tidak sama pada kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan tabel 5.4 dapat diketahui bahwa hasil uji *One-Way Anova* pada formulasi *cookies* terhadap daya terima tekstur tidak ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan dengan nilai $p = 0,328$ ($p > 0,05$).

5. Formulasi Daya Terima Terbaik

Data hasil uji daya terima yang sudah terkumpul dilakukan uji lanjut metode indeks efektivitas (*De Garmo*) untuk menentukan dua formulasi terbaik *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah.

Tabel 5.5 Hasil Uji Metode Indeks Efektivitas (*De Garmo*)

Parameter	Bobot	Perlakuan									
		F0		F1		F2		F3		F4	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Warna	0,1	1,00	0,10	0,07	0,01	0,14	0,01	0,00	0,00	0,28	0,03
Rasa	0,4	1,00	0,40	0,16	0,07	0,00	0,00	0,12	0,05	0,08	0,03
Aroma	0,3	1,00	0,30	0,00	0,00	0,13	0,04	0,06	0,02	0,25	0,08
Tekstur	0,2	0,79	0,16	0,43	0,09	0,00	0,00	0,94	0,19	1,00	0,20
Total	1	3,79	0,96	0,67	0,16	0,26	0,05	1,12	0,25	1,61	0,33

Keterangan:

- NE: Nilai Efektivitas
- NP: Nilai Produktivitas
- F0 100% tepung terigu
- F1 50% tepung biji alpukat dan 50% tepung kacang merah
- F2 10% tepung terigu, 60% tepung biji alpukat, dan 30% tepung kacang merah
- F3 10% tepung terigu, 65% tepung biji alpukat, dan 25% tepung kacang merah
- F4 10% tepung terigu, 70% tepung biji alpukat, dan 20% tepung kacang merah

Hasil uji *De Garmo* menunjukkan bahwa F2 menempati rangking ke lima dengan nilai produktivitas 0,05, rangking ke empat adalah F1 dengan nilai

produktivitas 0,16, rangking ke tiga F3 dengan nilai produktivitas 0,25, rangking ke dua F4 dengan nilai produktivitas 0,33 dan rangking pertama F0 dengan nilai produktivitas 0,96. Perlakuan dengan Nilai Produktivitas (NP) tertinggi merupakan perlakuan terbaik yaitu F0, F3 dan F4. Perlakuan F0 merupakan *cookies* tanpa tepung biji alpukat dan tepung kacang merah sehingga tidak termasuk dalam perlakuan dengan penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah, maka 2 perlakuan terbaik *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah adalah F3 (10:65:25) dan F4 (10:70:20).

6. Karakteristik Kimia *Cookies*

Uji karakteristik kimia *cookies* pada penelitian ini menggunakan *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah formulasi F3 dan F4. Pemilihan formulasi *cookies* berdasarkan hasil uji metode indeks efektivitas (*De Garmo*) untuk menentukan 2 dari 4 formulasi *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah. Uji statistik karakteristik kimia *cookies* menggunakan uji *independent sample T-test*. Hasil uji statistik karakteristik kimia *cookies* dapat dilihat pada tabel 5.7.

Tabel 5.6 Hasil Uji *Independent Sample T-test* Karakteristik Kimia *Cookies*

Karakteristik Kimia	Perlakuan		Signifikansi
	F3	F4	
Kadar Flavonoid	273,7 ± 1,24	275,4 ± 2,56	<i>p value</i> = 0,296
Kadar Air	15,8 ± 0,36	15,4 ± 0,19	<i>p value</i> = 0,301
Kadar Abu	1,4 ± 0,07	1,2 ± 0,02	<i>p value</i> = 0,079
Kadar Protein	5,1 ± 0,00	4,2 ± 1,21	<i>p value</i> = 0,425
Kadar Karbohidrat	57,6 ± 0,77	59,3 ± 2,14	<i>p value</i> = 0,393
Kadar Lemak	19,8 ± 0,26	19,6 ± 1,14	<i>p value</i> = 0,804
Energi	429,9 ± 0,75	431 ± 6,60	<i>p value</i> = 0,790

Hasil uji *independent sample T-test* menunjukkan hasil uji flavonoid dengan nilai signifikansi $p = 0,296$ ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil uji statistik tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar

flavonoid pada dua sampel *cookies* perlakuan F3 dan F4. Karakteristik kimia lain yang turut diteliti pada penelitian ini adalah proksimat yang terdiri dari kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar lemak dan energi.

Hasil uji *independent sample T-test* menunjukkan hasil uji kadar air dengan nilai signifikansi $p = 0,301$ ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil uji statistik tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar air pada dua sampel *cookies* perlakuan F3 dan F4.

Hasil uji *independent sample T-test* menunjukkan hasil uji kadar abu dengan nilai signifikansi $p = 0,079$ ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil uji statistik tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar abu pada dua sampel *cookies* perlakuan F3 dan F4.

Hasil uji *independent sample T-test* menunjukkan hasil uji kadar protein dengan nilai signifikansi $p = 0,425$ ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil uji statistik tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar protein pada dua sampel *cookies* perlakuan F3 dan F4.

Hasil uji *independent sample T-test* menunjukkan hasil uji kadar karbohidrat dengan nilai signifikansi $p = 0,393$ ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil uji statistik tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar karbohidrat pada dua sampel *cookies* perlakuan F3 dan F4.

Hasil uji *independent sample T-test* menunjukkan hasil uji kadar lemak dengan nilai signifikansi $p = 0,804$ ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil uji statistik tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar lemak pada dua sampel *cookies* perlakuan F3 dan F4.

Hasil uji *independent sample T-test* menunjukkan hasil uji kadar energi dengan nilai signifikansi $p = 0,790$ ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil uji statistik tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar energi pada dua sampel *cookies* perlakuan F3 dan F4.

5.2 Pembahasan

Penelitian ini dirancang untuk memberikan gambaran interpretasi dan menganalisis kandungan flavonoid *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah. Sesuai dengan tujuan penelitian, maka akan dibahas hal-hal sebagai berikut:

Uji organoleptik atau biasa disebut uji sensori adalah suatu metode pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk mengukur daya terima terhadap suatu produk makanan. Saat penilaian bahan makanan, sifat sensorik lah yang menentukan apakah suatu produk dapat diterima. Penelitian ini menggunakan uji hedonik atau tingkat kesukaan untuk mengukur daya terima panelis terhadap produk *cookies*. Panelis diminta tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaan.

Tingkat kesukaan disebut sebagai skala hedonik. Parameter sampel yang dilakukan uji hedonik meliputi parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur secara umum. Skala hedonik dapat direntangkan menurut skala yang dikehendaknya. Skala hedonik dapat juga diubah menjadi skala numerik dengan angka mutu menurut tingkat kesukaan. Skor yang digunakan dalam penelitian ini rentang skala 1-5, dengan keterangan 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = biasa/netral, 4 = suka, 5 = sangat suka. Pengaplikasian uji hedonik dalam bidang

pangan banyak digunakan dalam hal penilaian tingkat kesukaan konsumen, penelitian, pengembangan produk pangan, serta pemasaran.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Oktaviana, et. Al (2024) uji hedonik dilakukan terhadap produk *green garden salad* sebagai menu *ala carte* atau menu pembuka di hotel. Penelitian yang dilakukan Fitriani, Sugiyono dan Purnomo (2013) dalam mengembangkan produk makaroni dari campuran jewawut, ubi jalar ungu dan terigu juga dilakukan uji hedonik untuk mengukur tingkat kesukaan konsumen terhadap produk tersebut. Penelitian ini juga merupakan salah satu inovasi produk baru sehingga perlu dilakukan uji organoleptik untuk melihat daya terima panelis terhadap berbagai formulasi yang ditentukan untuk menentukan perlakuan terbaik.

Penelitian ini menggunakan panelis agak terlatih sebanyak 26 mahasiswa program studi S1 gizi. Penggunaan panelis agak terlatih ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Dewi (2018) yang menggunakan 25 panelis agak terlatih. Penelitian Styaningrum, Sari, Puspaningtyas, Nidyarini, dan Anita (2023) menggunakan panelis agak terlatih sebanyak 30 orang. Penelitian yang dilakukan Pontang dan Wening (2021) menggunakan panelis agak terlatih sebanyak 33 orang. Penggunaan panelis agak terlatih sebanyak 17 orang juga digunakan pada penelitian yang dilakukan Delima (2013).

Pemilihan panelis agak terlatih sesuai dengan kriteria peneliti yaitu mahasiswa program studi S1 gizi tingkat 3 dan 4. Pemilihan panelis agak terlatih dilakukan karena mahasiswa tingkat 3 dan 4 program studi S1 gizi telah menempuh mata kuliah teknologi pangan, karena kriteria panelis agak terlatih dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu (Arbi, 2009). Sejalan dengan

penelitian yang dilakukan Delima (2013) menggunakan panelis agak terlatih karena panelis telah menempuh mata kuliah analisis mutu pangan.

5.2.1 Daya Terima Atribut Warna

Cookies dengan penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah berdasarkan atribut warna dengan daya terima terbaik adalah perlakuan F4 sedangkan daya terima terendah perlakuan F3. Uji daya terima yang telah diuji secara statistik menggunakan uji *One-Way Anova* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan warna yang signifikan antar perlakuan. Warna coklat kehitaman pada *cookies* dapat dipengaruhi oleh penambahan tepung biji alpukat karena warna dasar dari tepung biji alpukat coklat kehitaman. Perubahan warna pada *cookies* disebabkan karena biji alpukat mengandung senyawa fenolik yang menyebabkan reaksi pencoklatan enzimatis (Violita, et al. 2021). Pencoklatan pada makanan terjadi karena reaksi enzimatis makanan yang mengandung senyawa fenolik (Ramadhan, et al. 2021).

5.2.2 Daya Terima Atribut Aroma

Cookies dengan penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah berdasarkan atribut aroma *cookies* dengan daya terima terbaik adalah perlakuan F4 sedangkan daya terima terendah perlakuan F1. Uji daya terima yang telah diuji secara statistik menggunakan uji *One-Way Anova* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan aroma yang signifikan antar perlakuan. Aroma khas *cookies* cenderung menurun dengan adanya penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah. Aroma *cookies* juga dipengaruhi oleh penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah yang dipadukan dengan bahan pembuatan *cookies* lain seperti mentega, tepung terigu, telur, garam, dan gula. Penelitian ini sejalan

dengan yang dilakukan Violita, et al. (2021) mengatakan bahwa semakin banyak penambahan tepung biji alpukat maka aroma yang dihasilkan pada *cookies* akan semakin khas biji alpukat. Perubahan aroma *cookies* juga dipengaruhi oleh tepung kacang merah karena menurut penelitian yang dilakukan Rahmawati Ayu (2023) kacang merah memiliki aroma yang sedikit langu dikarenakan kacang merah memiliki kandungan enzim lipoksigenase, enzim tersebut dapat menimbulkan *beany flavour* atau aroma langu.

5.2.3 Daya Terima Atribut Rasa

Cookies dengan penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah berdasarkan atribut rasa *cookies* dengan daya terima terbaik adalah perlakuan F1 sedangkan dengan daya terima terendah perlakuan F2. Uji daya terima yang telah diuji secara statistik menggunakan uji *One-Way Anova* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rasa yang signifikan antar perlakuan. Penelitian ini menggunakan formulasi perbandingan lebih dominan tepung biji alpukat dari pada tepung kacang merah. Rasa *cookies* pada perlakuan F1, F2, F3 dan F4 sangat dipengaruhi oleh penambahan tepung biji alpukat karena adanya rasa pahit yang ada pada tepung biji alpukat, rasa pahit tersebut mendominasi sehingga penambahan tepung kacang merah tidak dapat mengurangi rasa pahit khas tepung biji alpukat. Tepung biji alpukat memiliki karakteristik rasa yang khas yaitu rasa biji alpukat. Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan Lidi, et al. (2021) terhadap penambahan tepung biji alpukat pada makanan sereal, penambahan tepung biji alpukat menimbulkan rasa pahit maka dari itu perlu dilakukan pengembangan formulasi untuk meminimalisir rasa pahit tepung biji alpukat.

5.2.4 Daya Terima Atribut Tekstur

Cookies dengan penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah berdasarkan atribut tekstur *cookies* dengan daya terima terbaik adalah perlakuan F4 sedangkan dengan daya terima terendah perlakuan F2. Uji daya terima yang telah diuji secara statistik menggunakan uji *One-Way Anova* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan tekstur yang signifikan antar perlakuan. Penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah pada *cookies* akan menurunkan tekstur *cookies* yang lembut dan renyah. Tekstur *cookies* dapat dipengaruhi oleh kandungan air pada *cookies* semakin sedikit kandungan air yang ada maka teksturnya akan semakin kering sehingga *cookies* akan lebih mudah patah. Tekstur suatu bahan ekstrusi dikatakan renyah apabila memiliki kadar airnya <5% (Muchtadi, et al. 2011). Serat juga dapat berpengaruh terhadap tekstur *cookies*, semakin banyak kandungan serat pada *cookies* akan menghasilkan produk dengan tekstur kokoh dan kuat yang menyebabkan produk menjadi lebih keras.

Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan Damayanti, et al (2020) yaitu pengaruh penambahan tepung komposit terigu, bekatul dan kacang merah terhadap sifat fisik *cookies*, semakin banyak penambahan kacang merah dan bekatul akan mempengaruhi tekstur *cookies* menjadi lebih keras. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Malik, Puspasari dan Nurlaela (2024) terhadap karakteristik kimia dan sensori stik bawang dengan penambahan tepung biji alpukat, penambahan tepung biji alpukat pada stik bawang akan menjadikan tekstur kerenyahan menurun.

5.2.5 Formulasi Daya Terima Terbaik

Penelitian ini menggunakan uji metode indeks efektivitas (*De Garmo*) untuk menentukan perlakuan terbaik dari uji daya terima *cookies* formulasi tepung biji alpukat dan tepung kacang merah. Penelitian ini menggunakan lima formulasi *cookies* dengan satu formulasi tanpa penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah serta empat formulasi dengan penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah, kemudian diambil 2 perlakuan terbaik berdasarkan perhitungan metode *De Garmo*.

Hasil uji metode indeks efektivitas (*De Garmo*) berdasarkan empat atribut yang dinilai warna, aroma, rasa dan tekstur dari lima formulasi *cookies* dengan daya terima terbaik adalah perlakuan F0. Sejalan dengan penelitian ini yang akan menguji kadar flavonoid pada *cookies* formulasi tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dengan daya terima terbaik, maka perlakuan F0 *cookies* tanpa penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah tidak dapat dijadikan kriteria *cookies* dengan daya terima terbaik.

Berdasarkan uji metode indeks efektivitas (*De Garmo*) urutan perlakuan terbaik *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah adalah perlakuan F4, F3, F1 dan perlakuan terendah F2. Rangking tertinggi dua perlakuan terbaik dari hasil uji *De Garmo cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah adalah perlakuan F4 dan F3. Perlakuan F4 dan F3 adalah dua perlakuan terbaik yang akan dilanjutkan dengan penelitian uji kadar flavonoid.

5.2.6 Karakteristik Kimia *Cookies*

Karakteristik kimia *cookies* meliputi analisis kadar flavonoid dan analisis proksimat. Analisis proksimat *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, karbohidrat, lemak dan energi. Hasil penelitian karakteristik kimia *cookies* pada dua formulasi terbaik *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah adalah perlakuan F3 dan F4.

Hasil uji kadar flavonoid pada perlakuan F3 (10:65:25) dan F4 (10:70:20), dapat dinyatakan bahwa semakin bertambahnya tepung biji alpukat dan berkurangnya tepung kacang merah maka kadar flavonoid pada *cookies* semakin tinggi. Peningkatan kadar flavonoid disebabkan oleh penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah. Tepung biji alpukat berperan penting dalam penambahan kadar flavonoid setiap formulasi *cookies* karena tepung biji alpukat mengandung kadar flavonoid yang tinggi berkisar 46,953 mgQE/g (Risma, et al. 2023). Biji alpukat mengandung senyawa metabolit seperti tanin, flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid, tanin dan saponin yang mampu menurunkan resiko diabetes. Kacang merah juga memiliki nilai indeks glikemik yang rendah berkisar 26 (Aprilia, et al. 2022).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Pujiastuti, et al. (2022) kadar flavonoid total pada ekstrak labu kuning berkisar 29,799 mgQE/g. Penelitian yang dilakukan Fawwaz, et al. (2017) menyatakan kadar flavonoid total ekstrak etanol kedelai hitam terhidrolisis yaitu 11,638 mgQE/g. Penelitian pada jeruk kalamansi 1mg/ml sampel mengandung flavonoid dengan kadar 10,958 mgQE/g (Ramdhani, et al. 2020).

Flavonoid tersebar luas di kingdom tumbuhan. Flavonoid adalah polifenol yang ditemukan di dalam buah-buahan, sayuran, kacang-kacangan, kakao, teh, biji-bijian, dan rempah-rempah yang dikonsumsi sehari-hari. Flavonoid disintesis di tumbuhan sebagai metabolit sekunder dari fenilalanin. Flavonoid dianggap sebagai metabolit sekunder tanaman yang aktif secara biologis karena dikenal sebagai penghasil pigmen yang bertanggung jawab atas bau dan warna bunga, di mana mereka menjalankan fungsi antivirus, anti-alergi, antibakteri dan anti-inflamasi (Alkhalidy, et al. 2018). Flavonoid memiliki banyak efek kesehatan positif untuk gangguan metabolisme, seperti penyakit kanker, kardiovaskular, obesitas dan diabetes. Aktivitas anti-diabetes pada flavonoid mendukung regulasi pencernaan karbohidrat, pensinyalan insulin, sekresi insulin, penyerapan glukosa dan deposisi adiposa (Al-Ishaq, et al. 2019).

Kadar air pada *cookies* tepung biji alpukat dan kacang merah lebih tinggi dari SNI *cookies* yaitu perlakuan F3 15,8% dan perlakuan F4 15,4%, angka tersebut sangat tinggi jika dibandingkan dengan SNI *cookies* 2973:2022 maksimal 5%. Kadar air yang tinggi pada *cookies* dapat dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung pada bahan baku. Semakin tinggi kadar air dalam suatu produk pangan semakin rentan dan memiliki daya simpan yang relatif tidak lama. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Lidi, et al (2021) hasil pengujian kadar air tepung biji alpukat sebesar 15,12%. Penelitian lain yang dilakukan Pangesti, Affandi dan Ishartani (2013) menunjukkan kadar air pada tepung kacang merah sebesar 9,06%.

Meningkatnya kadar air pada *cookies* berkaitan dengan adanya kandungan serat kasar pada bahan baku yang digunakan. Kadar serat kasar tepung kacang

merah penelitian Dewantari, et al. (2016) sebesar 9,24 %. Kandungan protein juga berkaitan dengan tingginya kadar air pada *cookies*. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Awalini, Yulianto, dan Purwasih (2023) kandungan protein pada tepung kacang merah rata-rata sebesar 19,27%.

Kadar abu dua perlakuan *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah memenuhi persyaratan mutu SNI *cookies* maksimal 1,5% (Badan Standardisasi Nasional, 1992). Kandungan mineral total dalam bahan pangan diperkirakan sebagai kandungan abu yang merupakan residu an-organik yang tersisa setelah bahan-bahan organik terbakar habis. Semakin banyak kandungan mineralnya maka kadar abu menjadi tinggi begitu juga sebaliknya apabila kandungan mineral sedikit maka kadar abu bahan baku juga sedikit (Hidayanati dan Suwita, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Zai, et al. (2021), tepung biji alpukat memiliki kadar abu mencapai 2,95%, sedangkan tepung kacang merah memiliki kadar abu 5,52% (Dewantari, et al. 2016). Besarnya kadar abu pada *cookies* dipengaruhi oleh bahan pangan yang digunakan, kadar abu pada bahan pangan bergantung pada kandungan mineral bahan yang digunakan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Bangar, et al. (2022) dalam 100g biji alpukat mengandung mineral seperti kalsium 0,82mg, kalium 4,16mg, fosfor 0,09mg, seng 0,18mg, sodium 1,41mg, besi 0,31mg, tembaga 0,98mg. Penelitian yang dilakukan Mahmud, et al. (2017) 100g kacang merah mengandung mineral seperti kalsium 0,293g, fosfor 0,143g, besi 3,7mg, natrium 0,7g dan tiamin 0,40mg.

Kadar protein F4 lebih rendah dibandingkan dengan F3. Syarat mutu SNI *cookies* 2973:2022 memiliki kadar protein minimal 4,5%, jika dibandingkan

dengan F3 kadar protein F4 belum memenuhi SNI *cookies*. Perbedaan kadar protein *cookies* dipengaruhi oleh penambahan bahan yang digunakan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Zai, et al. (2021), tepung biji alpukat memiliki kadar protein berkisar 5,64%. Penelitian yang dilakukan Zaddana, et al (2021), kadar protein dalam 100g tepung kacang merah sekitar 16,2g. Semakin banyak penambahan tepung biji alpukat maka kadar protein *cookies* akan semakin rendah.

Kadar karbohidrat perlakuan F4 lebih tinggi dibandingkan perlakuan F3. Karbohidrat berperan dalam pembentukan karakteristik produk pangan. Peningkatan karbohidrat pada *cookies* disebabkan penambahan tepung biji alpukat. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Zai, et al. (2021), karbohidrat tepung biji alpukat sebesar 63,24%. Penelitian yang dilakukan Zaddana, et al (2021) kandungan karbohidrat dalam 100g tepung kacang merah sebesar 67,5g.

Kandungan lemak pada *cookies* berpengaruh pada bahan baku yang digunakan dalam pembuatan *cookies*, lemak yang digunakan pada penelitian ini adalah margarin. Lemak berperan sebagai *shortening*, pelembut, pemberi rasa, penambah kelezatan dan penambah cita rasa pada *cookies*. Lemak juga merupakan sumber energi yang dapat memberikan nilai energi lebih besar daripada karbohidrat dan protein (Astawan, et al. 2013). Kadar lemak *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah sesuai dengan syarat mutu *cookies* SNI yaitu minimal 9,5% (Badan Standardisasi Nasional, 1992)

Nilai energi merupakan nilai yang di dapatkan dari konversi protein, lemak dan karbohidrat menjadi energi. Syarat mutu SNI *cookies* 2973:2022 menetapkan standar nilai minimum energi pada *cookies* yaitu 400 kkal per 100 g/bb. Nilai

energi pada dua perlakuan *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah sesuai dengan syarat mutu SNI.

5.2.7 *Cookies* Bagi Penderita Diabetes Melitus

Inovasi pemanfaatan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dalam bentuk *cookies* bertujuan untuk memudahkan masyarakat terutama penderita diabetes melitus dalam mengkonsumsi makanan selingan. Makanan selingan untuk satu porsi *snack* dengan nilai kalori antara 100-150 kalori atau 10-15% dari kalori harian dengan memperhitungkan kebutuhan kalori basal yang besarnya 25-30 kalori/ kgBB ideal (PERKENI, 2021).

Cookies tepung biji alpukat dan tepung kacang merah cocok untuk penderita diabetes karena hasil uji kimia menunjukkan dua perlakuan *cookies* memiliki kandungan antioksidan flavonoid. *Cookies* ini juga cocok dijadikan alternatif makanan selingan bagi penderita diabetes selain memiliki kandungan antioksidan flavonoid, produk *cookies* ini memenuhi syarat mutu SNI energi, protein, lemak dan karbohidrat *cookies* dalam 100 g. 100 g *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah perlakuan F3 mengandung energi 429 kkal, protein 5,1 g, lemak 19,8 g, karbohidrat 57,6 g dan flavonoid 273,7 mgQE/g sedangkan perlakuan F4 mengandung energi 431 kkal, protein 4,2 g, lemak 19,6 g, karbohidrat 59,3 g, dan flavonoid 275,4 mgQE/g.

Penderita diabetes memiliki standart diet yang diperhitungkan sesuai dengan kebutuhan masing-masing individu. Makanan selingan pada diet diabetes melitus dalam 1 porsi mengandung 100-150 kkal setiap jam makanan selingan. *Cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah perlakuan terbaik (F4) dapat disajikan 25 g per sajian yang mengandung energi 107,5 kkal, protein 1,2 g,

lemak 4,9 g, karbohidrat 14,8 g, dan flavonoid 68,8 mgQE/gr. Produk *cookies* ini juga dapat dijadikan rekomendasi makanan selingan untuk penderita diabetes karena *cookies* dengan penambahan tepung biji alpukat dan tepung kacang merah ini mengandung karbohidrat kompleks yang umumnya lebih lama dicerna tubuh sehingga dapat menyebabkan rasa kenyang yang lebih lama dan dapat menjaga keseimbangan gula darah.

Flavonoid dalam bidang kesehatan berperan sebagai anti bakteri, antioksidan, anti inflamasi, dan anti diabetes (Alfaridz dan Amalia, 2018). Flavonoid berperan sebagai antioksidan dan melindungi tubuh terhadap *reactive oxygen species* (ROS) (Jems, et al. 2022). Flavonoid dapat menangkap langsung radikal bebas. Flavonoid dioksidasi oleh radikal dan menghasilkan radikal yang lebih stabil dan tidak reaktif. Artinya, flavonoid dapat menstabilkan spesies oksigen reaktif melalui reaksi dengan senyawa aktif radikal bebas.

Penderita diabetes melitus biasanya memiliki peningkatan radikal bebas didalam tubuhnya yang diakibatkan oleh auto-oksidasi glukosa (Indra, et al. 2019). Radikal bebas memberikan dampak terhadap diabetes melitus. Radikal dalam tubuh akan dihilangkan oleh mekanisme pertahanan alami tubuh pada keadaan normal. Ketika kadar gula darah tinggi, jumlah senyawa superoksida dapat memperburuk diabetes dikarenakan adanya peningkatan sel endotel.

Konsumsi flavonoid melalui makanan mungkin berbeda di antara individu, telah diperkirakan bahwa rata-rata total asupan mereka di negara-negara Barat adalah sekitar 237,67 mg/hari (Zhao, et al. 2023). Aktivitas biologis flavonoid tidak hanya bergantung pada asupannya, tetapi juga pada bioavailabilitasnya. Hingga saat ini, belum ditentukan dosis flavonoid yang direkomendasikan karena

heterogenitas struktur molekulnya dan keterbatasan informasi tentang bioavailabilitasnya (Al-Ishaq, et al. 2019). Faktor lain yang dapat mempengaruhi bioavailabilitas flavonoid adalah variasi penyerapan dan metabolisme flavonoid antar individu, dosis flavonoidnya dan durasi konsumsi flavonoid.

Flavonoid mampu untuk berinteraksi langsung dengan protein seperti reseptor seluler utama atau komponen jalur pensinyalan, sehingga dapat mempengaruhi berbagai fungsi sel dan jaringan dan dapat mengurangi resistensi insulin pada jaringan sensitif insulin melalui berbagai mekanisme, termasuk regulasi jalur pensinyalan insulin. Faktor genetik dan epigenetik intrinsik, serta faktor ekstrinsik, termasuk lipid, glukosa, atau asam amino yang bersirkulasi dapat mengganggu jaringan pensinyalan insulin yang menyebabkan resistensi insulin pada penderita diabetes melitus (Martin dan Ramos, 2021). Penelitian lain menyatakan bahwa flavonoid dapat berkontribusi untuk mencegah atau memperbaiki resistensi insulin pada diabetes dengan kemampuannya untuk memodulasi jalur pensinyalan insulin pada jaringan target klasik seperti hati, otot, dan jaringan adiposa. Efek ini telah banyak dilaporkan dari model hewan *in vitro* dan *in vivo*.

Penelitian terkait biji alpukat telah dilakukan untuk menunjukkan efek hipoglikemik dari flavonoid dengan menggunakan model penelitian yang berbeda, hasilnya penelitian yang dilakukan oleh Monica (2006) terhadap air seduhan biji alpukat untuk mengetahui kemampuan biji alpukat dalam menurunkan kadar glukosa darah. Penelitian lain yang dilakukan oleh Patala, Dewi dan Pasaribu (2020) terhadap kadar glukosa darah tikus putih jantan yang diberikan ekstrak etanol biji alpukat terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus.

Penelitian yang dilakukan Astuti, Fandizal, dan Laeli (2022) rebusan biji alpukat mampu menurunkan kadar glukosa darah penderita diabetes melitus.

Penelitian yang dilakukan Wulandari, Nuhriawangsa, dan Susilawati (2024) konsumsi kacang merah yang tinggi serat menunjukkan peningkatan asam butirat, asam butirat dapat memperbaiki sel islet pada pankreas dengan menghambat kelebihan ROS (*Reactive Oxygen Spesies*) dan NO (*Nitrit Oxide*), sehingga stres oksidatif yang terjadi juga terhambat dan akan meningkatkan produksi insulin.

5.3 Keterbatasan

Keterbatasan merupakan kelemahan dan hambatan dalam penelitian. Pada penelitian ini beberapa keterbatasan yang dihadapi oleh peneliti adalah tidak meneliti sifat mutu fisik *cookies*, indeks glikemik, dan daya terima *cookies* kepada penderita diabetes mellitus.

BAB 6

PENUTUP

6.1 Simpulan

1. Atribut warna *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dengan daya terima terbaik adalah perlakuan F4.
2. Atribut aroma *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dengan daya terima terbaik adalah perlakuan F4.
3. Atribut rasa *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dengan daya terima terbaik adalah perlakuan F1.
4. Atribut tekstur *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dengan daya terima terbaik adalah perlakuan F4.
5. Dua formulasi *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah dengan daya terima terbaik adalah perlakuan F3 dan perlakuan F4.
6. Tidak ada perbedaan yang signifikan kadar flavonoid dua formulasi dengan daya terima terbaik *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah. Kadar flavonoid *cookies* perlakuan F3 273,7mgQE/g sedangkan perlakuan F4 275,4 mgQE/g.

6.2 Saran

1. Bagi Industri Pangan

Produk *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah belum memenuhi syarat kadar air *cookies* sebagai *cookies* diet diabetes melitus berdasarkan SNI 2973:2022 tentang biskuit, untuk itu perlukan dilakukan modifikasi formulasi *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah agar dapat memenuhi syarat mutu sebagai *cookies* untuk diet penderita

diabetes melitus. Industri pangan diharapkan dapat mengembangkan produk *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah sehingga dapat lebih dikenal masyarakat dan dapat berkembang sebagai salah satu makanan tinggi antioksidan.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk uji mutu fisik *cookies*, uji praklinis *cookies*, uji nilai indeks glikemik *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah, uji daya terima terhadap penderita diabetes melitus, serta pengaruh konsumsi *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah terhadap kadar gula darah penderita diabetes melitus.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A. W., & Anjani, G. (2017). Cookies Tepung Beras Hitam Dan Kedelai Hitam Sebagai Alternatif Makanan Selingan Indeks Glikemik Rendah. *Journal of Nutrition College*, 6(2), 128-137.
<https://doi.org/10.14710/jnc.v6i2.16902>
- Alfaridz, F. (2018). Review jurnal: klasifikasi dan aktivitas farmakologi dari senyawa aktif flavonoid. *Jurnal Farmaka*, 16(3), 1-9.
<https://doi.org/10.24198/jf.v16i3.17283>
- Al-Ishaq, R. K., Abotaleb, M., Kubatka, P., Kajo, K., & Büsselberg, D. (2019). Flavonoids and their anti-diabetic effects: Cellular mechanisms and effects to improve blood sugar levels. *Biomolecules*, 9(9), 430.
[10.3390/biom9090430](https://doi.org/10.3390/biom9090430)
- Alkhalidy, H., Wang, Y., & Liu, D. (2018). Dietary flavonoids in the prevention of T2D: An overview. *Nutrients*, 10(4), 438. [10.3390/nu10040438](https://doi.org/10.3390/nu10040438)
- American Diabetes Association, (2024). Klasifikasi Diabetes Melitus, https://diabetes-org.translate.google/about-diabetes/type1?x_tr_sl=en&x_tr_tl=id&x_tr_hl=id&x_tr_pto=tc
- Aprilia, M. (2022). Cookies Tepung Labu Kuning Dan Kacang Merah Sebagai Makanan Selingan Alternatif Penderita Diabetes. *Jurnal Svasta Harena Rafflesia*, 1(2), 64-74. <https://doi.org/10.33088/shr.v1i2.315>
- Arbi, A. S. (2009). Pengenalan Evaluasi Sensori. *Universitas Terbuka. Jakarta*, 150. <https://repository.ut.ac.id/4683/1/PANG4427-M1.pdf>
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal zarah*, 6(1), 21-29.
<https://doi.org/10.31629/zarah.v6i1.313>
- Astawan, M., Wresdiyati, T., Widowati, S., & Saputra, I. (2013). Aplikasi Tepung Bekatul Fungsional Pada Pembuatan Cookies Dan Donat Yang Bernilai Indeks Glikemik Rendah (Application of functional bran in making cookies and donuts with low glycemic index value). *Jurnal Pangan*, 22(4), 385-394.
<https://doi.org/10.33964/jp.v22i4.144>
- Astiyah, S. C. (2022). Prinsip 3J Penderita Diabetes, https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1671/prinsip-3j-penderita-diabetes
- Astuti, Y. (2022). Pengaruh Rebusan Biji Alpukat Terhadap Penurunan Gula Darah. *Jurnal Medika Hutama*, 3(02 Januari), 2058-2072.
<https://jurnalmedikahutama.com/index.php/JMH/article/view/418>

- Awalin, A. S., Yulianto, S., & Purwasih, R. (2023). Analisis Biskuit Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*). In *Jurnal Formil (Forum Ilmiah) KesMas Respati* (Vol. 8, No. 3, pp. 305-315). <https://doi.org/10.35842/formil.v8i3.515>
- Bangar, S. P., Dunno, K., Dhull, S. B., Siroha, A. K., Changan, S., Maqsood, S., & Rusu, A. V. (2022). Avocado seed discoveries: Chemical composition, biological properties, and industrial food applications. *Food Chemistry: X*, 16, 100507. [10.1016/j.fochx.2022.100507](https://doi.org/10.1016/j.fochx.2022.100507)
- Bestari, I. L. (2020). Characteristics Of Patients With Type 2 Diabetes Mellitus At Surabaya Haji General Hospital. *The Indonesian Journal of Public Health*, 15(3), 286-294. <https://doi.org/10.20473/ijph.v15i1.2020.286-294>
- Chun, O. K., Chung, S. J., & Song, W. O. (2007). Estimated Dietary Flavonoid Intake and Major Food Sources of US Adults, 2. *The Journal of nutrition*, 137(5), 1244-1252. <https://doi.org/10.1093/jn/137.5.1244>
- Cushnie, T. T., & Lamb, A. J. (2005). Antimicrobial activity of flavonoids. *International journal of antimicrobial agents*, 26(5), 343-356. <https://doi.org/10.1016/J.IJANTIMICAG.2005.09.002>
- Damayanti, S., Bintoro, V. P., & Setiani, B. E. (2020). Pengaruh Penambahan Tepung Komposit Terigu, Bekatul Dan Kacang Merah Terhadap Sifat Fisik Cookies. *Journal of Nutrition College*, 9(3), 180-186. <https://doi.org/10.14710/jnc.v9i3.27046>
- Delima, D. D. (2013). Pengaruh Substitusi Tepung Biji Ketapang (*Terminalia Cattapa* L) Terhadap Kualitas Cookies. *Food Science and Culinary Education Journal*, 2(2). <https://doi.org/10.15294/fsce.v2i2.2772>
- Dewantari, I. G. A. M., Citra, N., Wisaniyasa, N. W., & Suter, I. K. (2016). Pengaruh Substitusi Terigu dengan Tepung Kecambah Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Terhadap Karakteristik Cookies. *Bali: Fakultas Teknologi Pertanian UNUD*. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/itepa/article/view/28073>
- Dewi, D. P. (2018). Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Pada Cookies Terhadap Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, Kadar Proksimat, Dan Kadar Fe. *Ilmu Gizi Indonesia*, 1(2), 104-112. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v1i2.22>
- Dewi, R., Mawarni, R., Kusuma, B., & Wahida, A. Z. (2022). Hubungan Dukungan Keluarga dan Motivasi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Kepatuhan Diet Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Medical-Surgical Journal of Nursing Research*, 1(1), 64-73. <https://jurnal.hipmehijabar.com/index.php/jp-kmb/article/view/9>

- Fajrunni'mah, R., & Purwanti, A. (2021). Pemeriksaan Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus (Studi Fenomenologi). *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 13(2), 495-506.
<https://doi.org/10.34011/JURISKESBDG.V13I2.1975>
- Fawwaz, M., Muliadi, D. S., & Muflihunna, A. (2017). Kedelai hitam (Glycine soja) terhidrolisis sebagai sumber flavonoid total. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(1), 194-198. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i1.227>
- Firani, N. K. (2017). *Metabolisme karbohidrat: tinjauan biokimia dan patologis*. Universitas Brawijaya Press.
<https://books.google.co.id/books?id=RzNTDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>
- Fitriani, F., Sugiyono, S., & Purnomo, E. H. (2013). Pengembangan Produk Makaroni dari Campuran Jewawut (*Setaria italica* L.), Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) dan Terigu (*Triticum aestivum* L.) *Jurnal Pangan*, 22(4), 349-364. <https://doi.org/10.33964/jp.v22i4.136>
- Hidayati, Z. N., & Suwita, I. K. (2017). Substitusi Pasta Ubi Jalar Ungu Terhadap Mutu Kimia, Nilai Energi Dan Mutu Organoleptik Cookies (Kue Kering) Sebagai Alternatif Snack Penderita Diabetes Melitus. *AGROMIX*, 8(2), 82-95. <https://doi.org/10.35891/agx.v8i2.783>
- Hummel, C. S., Lu, C., Liu, J., Ghezzi, C., Hirayama, B. A., Loo, D. D., ... & Wright, E. M. (2012). Structural selectivity of human SGLT inhibitors. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, 302(2), 373-382.
<https://doi.org/10.1152/AJPCELL.00328.2011/ASSET/IMAGES/LARGE/ZH00121168050006.JPEG>
- Imelda, S. I. (2019). Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya diabetes melitus di Puskesmas Harapan Raya tahun 2018. *Scientia Journal*, 8(1), 28-39.
<https://dx.doi.org/10.5281/scj.v8i1.406>
- Indra, I., Nurmalasari, N., & Kusmiati, M. (2019). Fenolik Total, Kandungan Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Mareme (*Glochidion arborescense* Blume.). *JSFK (Jurnal Sains Farmasi & Klinis)*, 6(3), 206-212. <https://doi.org/10.25077/jsfk.6.3.206-212.2019>
- International Diabetes Federation. (2024). Data Penderita Diabetes Di Dunia.
<https://diabetesatlas.org/>
- International Federation of Diabetes. (2024). What Is Diabetes.
<https://idf.org/about-diabetes/what-is-diabetes/>

- Isdamayani, L., & Panunggal, B. (2015). Kandungan Flavonoid, Total Fenol, Dan Antioksidan Snack Bar Sorgum Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Journal of Nutrition College*, 4(4), 342-349. <http://dx.doi.org/10.14710/jnc.v4i4.10108>
- Kemenkes. (2017). Tabel Komposisi Pangan Indonesia. <https://www.panganku.org/id-ID/beranda>
- Kemenkes. (2019). Tanda dan Gejala Diabetes. <https://p2ptm.kemkes.go.id/artikel-sehat/tanda-dan-gejala-diabetes>
- Kemenkes. (2020). Etiologi Diabetes Melitus. <https://p2ptm.kemkes.go.id/informasi-p2ptm/penyakit-diabetes-melitus>
- Lestari, F. R., Utari, N. R., & Irfan, M. (2022). Addition Of Avocado Seed Flour In The Making Of Choux Paste. *Jurnal Pendidikan Tata Boga dan Teknologi*, 3(3), 337-342. <https://doi.org/10.24036/jptbt.v3i3.506>
- Lestari, L., & Zulkarnain, Z. (2021). Diabetes Melitus: Review etiologi, patofisiologi, gejala, penyebab, cara pemeriksaan, cara pengobatan dan cara pencegahan. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 7(1), 237-241. <https://doi.org/10.24252/psb.v7i1.24229>
- Lidi, I. M., Mulyanto, M. M., Kusumaningtyas, F. T., & Lewerissa, K. (2021). Penambahan tepung biji alpukat sebagai sumber antioksidan pada makanan sereal. *Journal of Human Health*, 1(1), 9-14. <https://doi.org/10.24246/JOHH.VOL1.NO12021.PP9-14>
- Lindawati, N. Y., & Ma'ruf, S. H. (2020). Penetapan kadar total flavonoid ekstrak etanol kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) secara spektrofotometri visibel. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(1), 83-91. <https://doi.org/10.51352/JIM.V6I1.312>
- Malik, Z. K., Puspasari, E., & Nurlaela, R. S. (2024). Karakteristik Kimia dan Sensori Stik Bawang dengan Penambahan Tepung Biji Alpukat (*Persea americana* Mill). *Karimah Tauhid*, 3(5). <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i5.13203>
- Martín, M. Á., & Ramos, S. (2021). Dietary flavonoids and insulin signaling in diabetes and obesity. *Cells*, 10(6), 1474. <https://doi.org/10.3390/cells10061474>
- Nintami, A. L., & Rustanti, N. (2012). Kadar serat, aktivitas antioksidan, amilosa dan uji kesukaan mi basah dengan substitusi tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var *Ayamurasaki*) bagi penderita diabetes melitus tipe-2. *Journal Of Nutrition College*, 1(1), 388-397. <https://doi.org/10.14710/jnc.v1i1.679>

- Oktaviana, E. P., Ermawati, E. A., Handoko, R. T., Nurhalimah, N., & Darmawan, R. N. (2024). Preferensi Konsumen Terhadap Menu Green Garden Salad Sebagai Salah Satu Upaya Peningkatan Kualitas Produk Kuliner. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(1), 1-10.
<https://bajangjournal.com/index.php/JIRK/article/view/7794>
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R., & Ishartani, D. (2013). Karakterisasi sifat fisik dan kimia tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan beberapa perlakuan pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1).
<https://jurnal.uns.ac.id/teknosains-pangan/article/view/4204>
- Pangestuti, E. K., & Darmawan, P. (2021). Analysis of Ash Contents in Wheat Flour by The Gravimetric Method: Analisis Kadar Abu dalam Tepung Terigu dengan Metode Gravimetri. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, 2(1), 16-21.
<https://doi.org/10.31001/JKIREKA.V2I1.22>
- Parinding, Y. R., Suryanto, E., & Momuat, L. I. (2021). Karakterisasi dan aktivitas antioksidan serat pangan dari tepung biji alpukat (*Persea Americana* Mill). *Chemistry Progress*, 14(1), 22-31.
<https://doi.org/10.35799/CP.14.1.2021.34078>
- Patala, R., Dewi, N. P., & Pasaribu, M. H. (2020). Efektivitas ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap kadar glukosa darah tikus putih jantan (*Rattus novergicus*) model hiperkolesterolemia-diabetes. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*, 6(1), 7-13.
<https://doi.org/10.22487/J24428744.2020.V6.I1.13929>
- Permatasari, C., & Purwanti, S. (2018). Pemanfaatan Kacang Merah Dalam Pembuatan Redbeans Galantine. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*, 13(1), 1-7. <https://journal.uny.ac.id/ptbb/article/view/33665>
- Pontang, G. S., & Wening, D. K. (2021). Formulasi snack bar berbahan dasar tepung mocaf dan tepung kacang merah sebagai makanan selingan bagi atlet. *Journal of nutrition college*, 10(3), 218-226.
<https://doi.org/10.14710/jnc.v10i3.29278>
- Prawitasari, D. S. (2019). Diabetes melitus dan antioksidan. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 1(1), 48-52. <https://doi.org/10.24123/jkkd.v1i1.19>
- Pujiastuti, A., Erwiyani, A. R., & Sunnah, I. (2022). Perbandingan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Labu Kuning dengan Variasi Pelarut. *Journal of Holistics and Health Sciences (JHHS)*, 4(2), 324-339. <http://dx.doi.org/10.35473/jhhs.v4i2.215>
- Rahmawati, D. A. (2023). Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Merah Dan Kacang Kedelai Terhadap Daya Terima Dan Kandungan Gizi Snack Bar Sebagai Makanan Selingan Diet Tinggi Protein. *Jurnal Gizi Unesa*, 3(3), 376-383.
<https://ejournal.unesa.ac.id>article>download>

- Ramadhan, H., Rezky, D. P., & Susiani, E. F. (2021). Penetapan Kandungan Total Fenolik-Flavonoid Pada Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Kasturi (*Mangifera Casturi* Kosterman). *Jurnal farmasi dan ilmu kefarmasian indonesia*, 8(1), 58-67. <https://e-journal.unair.ac.id/JFIKI/article/view/19405>
- Ramadhani, N., Samudra, A. G., & Pratiwi, L. W. I. (2020). Analisis penetapan kadar flavonoid sari jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) dengan metode spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(01), 53-58. <https://jurnal-pharmaconmw.com/jmpi/index.php/jmpi/article/view/57>
- Rasyid, M. I., Maryati, S., Triandita, N., Yuliani, H., & Angraeni, L. (2020). Karakteristik sensori cookies mocaf dengan substitusi tepung labu kuning. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 2(1), 1-7. <https://doi.org/10.35308/jtpp.v2i1.2043>
- Ratnasari, A. F., Kahdar, K., & Santosa, I. (2019). Pemanfaatan Limbah Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill) Sebagai Pewarna Alam untuk Modest Couture. *Jurnal Rupa*, 4(1), 1-17. <https://doi.org/10.25124/rupa.v4i1.2172>
- Redha, A. (2013). Flavonoid: struktur, sifat antioksidatif dan peranannya dalam sistem biologis. *Jurnal Belian*, 9(2), 196-202. <https://repository.polnep.ac.id/xmlui/handle/123456789/144>
- Rif'at, I. D., Hasneli, Y., & Indriati, G. (2023). Gambaran Komplikasi Diabetes Melitus Pada Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Keperawatan Profesional*, 11(1), 52-69. <https://doi.org/10.33650/jkp.v11i1.5540>
- Risma, W. O., Abidin, Z., & Rahmawati, R. (2023). Penetapan Kadar Flvonoid Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Makassar Pharmaceutical Science Journal (MPSJ)*, 216-223. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i2.265>
- Riyanti, S., Ratnawati, J., & Aprilianti, S. (2018). Potensi buah okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) sebagai inhibitor alfa-glukosidase. *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(1), 6-10. <https://doi.org/10.26874/KJIF.V6I1.122>
- Sagita, P. (2021). Pengaruh Pemberian Daun Sirsak (*Annona muricata*) Terhadap Penyakit Diabetes Melitus. *Jurnal Medika Hutama*, 3(1), 1265-1272. <https://jurnalmedikahutama.com/index.php/JMH/article/view/262>
- Segara, Y., & Kurniawan, A. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar flavonoid Total pada Ekstrak Etanol Daun Iler (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth.). *Jurnal Farmasi dan Farmakoinformatika*, 1(1), 60-75. <https://doi.org/10.35760/JFF.2023.V1I1.8070>

- Siahaan, B. F., Yusa, N. M., & Pratiwi, I. D. P. K. (2021). Pengaruh Perbandingan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris*. L) dan Tepung Daun Pegagan (*Centella Asiatica* (L.) Urban) terhadap Karakteristik Cookies. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (itepa)*, 10(3), 536-547. <http://dx.doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i03.p20>
- Soelistijo, S. A. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahann Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia, <https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2021/11/22-10-21-Website-Pedoman-Pengelolaan-dan-Pencegahan-DMT2-Ebook.pdf>
- Styaningrum, S. D., Sari, P. M., Puspaningtyas, D. E., Nidyarini, A., & Anita, T. F. (2023). Analisis Warna, Tekstur, Organoleptik Serta Kesukaan Pada Kukis Growol Dengan Variasi Penambahan Inulin. *Ilmu Gizi Indonesia*, 6(2), 115-124. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v6i2.406>
- Suhartatik, S. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kepatuhan diet penderita diabetes mellitus. *Healthy Tadulako journal (Jurnal kesehatan tadulako)*, 8(3), 148-156. <https://doi.org/10.22487/HTJ.V8I3.536>
- Suiraoka, I. P. (2012). Penyakit degeneratif. *Yogyakarta: Nuha Medika*, 45(51).
- Sujana, D., & Nurul, N. (2019). Jurnal Review Aktivitas Antidiabetes dan Kandungan Senyawa Kimia dari Berbagai Bagian Tanaman Alpukat (*Persea americana*). *Journal Medika Cendikia*, 6(01), 76-81. <https://doi.org/10.33482/MEDIKA.V6I01.104>
- Susilowati, A. A., & Waskita, K. N. (2019). Pengaruh pola makan terhadap potensi resiko penyakit diabetes melitus. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 5(01), 43-47. <https://doi.org/10.35311/JMPI.V5I01.43>
- Unitly, A. J. A., Killay, A., & Huwae, D. Y. (2022). Potensi ekstrak etanol sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) terhadap peningkatan air susu tikus (*Rattus norvegicus*) terpapar asap rokok. *Biologi Edukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 14(2), 73-78. <https://doi.org/10.24815/jbe.v14i2.29346>
- Wahyuni, R. (2019). Hubungan Pola Makan Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Medika: Karya Ilmiah Kesehatan*, 4(2), 55-61. <https://doi.org/10.35728/JMKIK.V4I2.102>
- Washburn, W. N. (2009). Development of the renal glucose reabsorption inhibitors: a new mechanism for the pharmacotherapy of diabetes mellitus type 2. *Journal of medicinal chemistry*, 52(7), 1785-1794. https://doi.org/10.1021/JM8013019/ASSET/JM8013019.FP.PNG_V03
- Widiawati, D., Giovani, S., & Liana, S. P. (2022). Formulasi dan Karakterisasi Mi Kering Substitusi Tepung Kacang Merah Tinggi Serat. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 7(2). <https://doi.org/10.36722/sst.v7i2.1114>

- Wulandari, P., Nuhriawangsa, A. M. P., & Susilawati, T. N. (2024). Kombinasi Kacang Merah Dan Kulit Kacang Hitam Pada Tikus Wistar Model Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 34(1), 1-13.
<https://jurnal.polkesban.ac.id/index.php/jmp2k/article/view/1846>
- Yuantari, M. G. C. (2022). Kajian Literatur: Hubungan Antara Pola Makan Dengan Kejadian Diabetes Melitus. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*, 9(2), 255-266. <https://doi.org/10.31596/jkm.v9i2.672>
- Zaddana, C., Almasyhuri, S. N., & Oktaviyanti, T. (2021). Snack Bar Berbahan Dasar Ubi Ungu dan Kacang Merah sebagai Alternatif Selingan untuk Penderita Diabetes Mellitus Snack Bar Based on Purple Sweet Potato and Red Bean as an Alternative Snack for Diabetes Mellitus. *Amerta Nutrition*, 5(3), 260-275. <https://doi.org/10.20473/amnt.v5i3.2021>
- Zai, K., Sidabalok, I., & Asnurita, A. (2021). Karakteristik mutu flakes dengan substitusi tepung biji alpukat (*Persea Americana* Mill) terhadap tepung terigu. *Jurnal Pionir*, 7(1). <https://doi.org/10.36294/pionir.v7i1.1821>
- Zhao, Z., Gao, W., Ding, X., Xu, X., Xiao, C., Mao, G., & Xing, W. (2023). The association between dietary intake of flavonoids and its subclasses and the risk of metabolic syndrome. *Frontiers in Nutrition*, 10, 1195107.
<https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1195107>
- Zuhrotun, A. (2007). Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Bentuk Bulat. *Karya Ilmiah*.
<https://pustaka.unpad.ac.id/archives/1215>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Curriculum Vitae**CURICULUM VITAE****A. Identitas Diri**

Nama	: Dwinanda Lintang Prasetyo
NIM	2040005
Program Studi	: S1 Gizi
Tempat/Tgl Lahir	: Surabaya, 19 September 2002
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Islam
Alamat	: Pagesangan IIIB No. 27A, Kel. Pagesangan, Kec Jambangan, Kota. Surabaya
No. Telepon	087861712966
E-mail	: nandalintang210@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Tahun 2008 – 2014	: SD Hang Tuah 7 Surabaya
2. Tahun 2014 – 2017	: SMPN 34 Surabaya
3. Tahun 2017 – 2020	: SMA Hang Tuah 4 Surabaya
4. Tahun 2020 – Sekarang	: Menyelesaikan Program Studi S1 Gizi STIKES Hang Tuah Surabaya

Lampiran 2 Motto dan Persembahan

MOTTO

“If you want it, work for it. Remember why you start”

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), maka tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain) ”

-QS. Al – Insyirah : 6-7-

Saya persembahkan skripsi ini untuk:

1. Tuhan Yang Maha Esa Allah subhānahu wata‘ālā yang sudah memberikan kesehatan selalu dan melancarkan dalam menyusun skripsi saya ini.
2. Kepada kedua orang tua saya yang sangat saya cintai, Rudi Prasetyo (Alm) yang semasa hidupnya selalu mendukung saya tanpa henti, memotivasi saya dalam setiap hal baik dan hingga saat ini menemani saya menyelesaikan skripsi ini dengan cara yang sudah Allah takdirkan dan Sudarwati yang selalu memotivasi saya, mendukung saya berupa materi dan kasih sayang dengan tulus dan ikhlas hingga saya berada di titik ini, saya berharap semoga mama saya selalu berada dalam lindungan Allah SWT.
3. Terimakasih kepada orang – orang terdekat saya yang saya cintai, terimakasih telah menjadi bagian paling menyenangkan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Sahabat terbaik saya Kharisnisa, Varaira, Nur Rahma, dan Noventia selama 15 tahun menjadi orang yang paling menyenangkan dalam suka maupun duka, terima kasih atas dukungan bersama kita telah menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Teman – teman seangkatan saya prodi S1 Gizi, terimakasih telah mendukung satu sama lain dan terimakasih telah berjalan bersama sampai saat ini.
6. Untuk seseorang yang selalu memberikan semangat dan menemani saya hingga saat ini.

Lampiran 3 *Informed Consent****INFORMED CONSENT***

Kepada Yth.

Panelis penelitian

Di Surabaya

Saya adalah mahasiswa Prodi S1 Gizi STIKES Hang Tuah Surabaya akan mengadakan penelitian sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Gizi (S. Gz). Saya akan melakukan penelitian mengenai “Analisis Kandungan Flavonoid pada *Cookies* Tepung Biji Alpukat dan Tepung Kacang Merah Sebagai Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus”.

Kegiatan penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan flavonoid pada *cookies* dan daya terima *cookies* terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur.
2. Responden yang terlibat dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi S1 Gizi tingkat 3 dan 4 sebagai panelis agak terlatih dalam uji organoleptik.
3. Pada uji organoleptik panelis ini diminta untuk mencicipi sampel produk dan mengisi formulir uji organoleptik untuk mengukur tingkat kesukaan *cookies*.
4. Produk ini berpotensi menimbulkan alergi jika panelis memiliki alergi bahan makanan tertentu seperti, telur dan kacang – kacangan.

Jika Saudara bersedia menjadi responden silahkan untuk menanda tangani lembar persetujuan yang telah disediakan. Informasi atau keterangan yang Saudara berikan akan dijamin kerahasiaannya dan akan digunakan untuk kepentingan ini saja. Apabila penelitian ini telah selesai, pernyataan Saudara akan kami hanguskan.

Yang menjelaskan,

Yang dijelaskan,

Dwinanda Lintang Prasetyo
NIM. 204.0005

Lampiran 4 Lembar Persetujuan Panelis**LEMBAR PERSETUJUAN PANELIS**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

Umur :

Program Studi :

Menyatakan bersedia menjadi panelis penelitian dari:

Nama : Dwinanda Lintang Prasetyo

NIM 2040005

Produk : *Cookies* Tepung Biji Alpukat Dan Tepung Kacang Merah

Saya telah mendapat penjelasan dari peneliti mengenai tujuan penelitian ini. Saya mengerti bahwa penelitian ini tidak akan membahayakan diri saya serta tidak memiliki alergi terhadap bahan-bahan yang digunakan dalam produk dan dalam keadaan sehat untuk mengikuti rangkaian penelitian ini. Identitas dan jawaban yang akan saya berikan dijaga kerahasiaannya dan hanya diperlukan sebagai bahan penelitian.

Demikian surat pernyataan ini saya tandatangani secara saadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Surabaya, Juni 2024

Peneliti

Responden

Lampiran 5 Formulir Uji Organoleptik

FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK

Nama Panelis :

Hari/Tanggal Pengujian :

Jenis Produk : *Cookies Tepung Biji Alpukat Dan Tepung Kacang Merah*

Petunjuk: Dihadapan anda telah disajikan 5 sampel produk. Anda diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur.

1. Minumlah air mineral sebelum/sesudah mencoba masing – masing sampel sebelum/sesudah berpindah ke sampel lainnya
2. Cicipi sampel yang disediakan satu per satu dan berikan penilaian anda pada kolom yang sesuai dengan penilaian anda
3. Berikan penilaian terhadap seluruh sampel produk kriteria angka penilaian dengan skala 1-5 sebagai berikut:

1 : sangat tidak suka	4 : suka
2 : tidak suka	5 : sangat suka
3 : netral (biasa)	
4. Anda **TIDAK BOLEH MEMBANDINGKAN** sampel
5. Penilaian tiap sampel **BOLEH SAMA**

Kode Sampel	Penilaian			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
719				
137				
597				
034				
270				

Kritik dan saran:

.....

Lampiran 6 Lembar Pengajuan Judul

LEMBAR PENGAJUAN JUDUL

**LEMBAR PENGAJUAN JUDUL PENELITIAN DAN PENGAJUAN SURAT IJIN
STUDI PENDAHULUAN / PENGAMBILAN DATA PENELITIAN
MAHASISWA PRODI S1 GIZI STIKES HANG TUAH SURABAYA
TA. 2023/2024**

Berikut dibawah ini saya, mahasiswa Prodi S1 Gizi STIKES Hang Tuah Surabaya Surabaya :

Nama : Dwinanda Lintang Prasetyo

NIM : 2040005

Mengajukan Judul Penelitian : ANALISIS KANDUNGAN FLAVONOID PADA *COOKIES* TEPUNG BIJI ALPUKAT DAN TEPUNG KACANG MERAH SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN SELINGAN PENDERITA DIABETES MELITUS

Selanjutnya mohon koreksi bahwa judul yang saya ajukan **BELUM /PERNAH** diteliti sebelumnya dan selanjutnya berkenan dikeluarkan surat ijin pengambilan data :

Kepada :

Alamat :

Tembusan :

Waktu/ Tanggal : Menyesuaikan

Demikian permohonan saya.

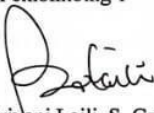
Surabaya, 23 Januari 2024

Mahasiswa



Dwinanda Lintang Prasetyo

Pembimbing 1



Rizky Dzariyani Laili, S. Gz., M. P
NIP. 03079

Pembimbing 2



Dr. A.V. Sri Suhardiningsih, S.Kp., M.Kes., FISQua
NIP. 04015

Ka Perpustakaan



Nadia Okhtiari, A.Md.
NIP 03038

Ka Prodi S1 Gizi



Dewinta Hayudanti, S.Gz., M.Kes
NIP 03077

Lampiran 7 Lembar Persetujuan Etik

LEMBAR PERSETUJUAN ETIK



PERSETUJUAN ETIK

(Ethical Approval)

Komite Etik Penelitian
Research Ethics Committee
Stikes Hang Tuah Surabaya

Jl. Gadung No. 1 Telp. (031) 8411721, Fax. (031) 8411721 Surabaya

No: PE/48/VII/2024/KEP/SHT

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :

The research protocol proposed by

Peneliti utama : Dwinanda Lintang Prasetyo
Principal In Investigator

Peneliti lain : -
Participating In Investigator(s)

Nama Institusi : Stikes Hang Tuah Surabaya
Name of the Institution

Dengan Judul:
Tittle

*"Analisis Kandungan Flavonoid Pada Cookies Tepung Biji Alpukat dan Tepung Kacang Merah
Sebagai Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus"*

*"Analysis of Flavonoid Content in Avocado Seed Flour and Red Bean Flour Cookies as Snacks for
Diabetes Mellitus Sufferers"*

Dinyatakan laik etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Sebelum Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assesment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentially and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is indicated by the fulfilment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 4 Juli 2024 sampai dengan tanggal 4 Juli 2025.

The declaration of ethics applies during the period July 4, 2024 until July 4, 2025.



Ketua KEP

Christina Yulastuti, S.Kep.,Ns., M.Kep.
NIP. 03017



Lampiran 8 Data Asli Uji Organoleptik

DATA ASLI UJI ORGANOLEPTIK

Sampel 719/F0					Sampel 137/F1				
No	Penilaian				No	Penilaian			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur		Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
1	4	4	5	3	1	2	2	1	2
2	3	4	5	2	2	4	5	2	5
3	4	3	4	2	3	3	3	2	2
4	4	3	5	5	4	3	3	3	3
5	5	4	4	3	5	3	4	2	3
6	4	4	5	3	6	2	4	1	3
7	4	4	5	2	7	2	2	2	2
8	4	2	4	3	8	3	2	2	3
9	2	5	5	5	9	2	1	2	3
10	4	4	4	3	10	5	4	4	4
11	4	3	4	3	11	3	4	3	3
12	4	4	1	1	12	3	2	1	1
13	3	3	4	3	13	4	3	3	3
14	5	5	5	4	14	4	2	2	3
15	5	5	5	4	15	3	3	2	3
16	5	5	4	2	16	3	3	2	3
17	3	4	5	2	17	4	3	2	1
18	5	4	4	2	18	3	4	2	2
19	5	4	5	2	19	3	5	2	3
20	5	5	3	2	20	2	3	1	3
21	5	5	5	4	21	3	3	3	4
22	3	4	4	4	22	4	4	2	1
23	4	4	4	3	23	2	4	3	3
24	5	4	5	5	24	3	3	3	4
25	5	4	5	5	25	4	4	3	4
26	4	4	4	2	26	4	4	2	3
Jumlah	108	104	113	79	Jumlah	81	84	57	74
Rata-rata	4,15	4,00	4,35	3,04	Rata-rata	3,12	3,23	2,19	2,85

Sampel 597/F2					Sampel 034/F3				
No	Penilaian				No	Penilaian			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur		Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
1	4	2	2	3	1	2	3	2	4
2	4	5	5	5	2	3	4	3	4
3	3	3	2	2	3	3	3	2	2
4	3	3	2	4	4	3	3	2	3
5	3	3	2	3	5	4	4	2	4
6	2	4	2	1	6	2	2	2	4
7	2	2	2	2	7	2	3	3	2
8	3	3	2	3	8	3	3	3	3
9	3	2	3	3	9	3	2	1	3
10	4	4	3	4	10	3	5	3	4
11	3	4	2	2	11	3	3	2	3
12	3	2	1	1	12	3	3	2	3
13	4	3	3	3	13	2	3	2	2
14	4	2	3	2	14	4	2	2	2
15	4	3	2	4	15	5	4	3	5
16	3	2	1	2	16	3	4	2	4
17	4	5	1	2	17	4	3	1	2
18	3	4	3	2	18	3	4	2	2
19	2	2	3	2	19	3	3	4	3
20	3	3	2	2	20	2	2	2	2
21	3	3	3	2	21	4	4	3	4
22	3	3	2	1	22	3	3	2	1
23	3	3	2	3	23	2	3	2	4
24	3	3	3	3	24	3	3	2	3
25	3	3	4	3	25	3	3	2	4
26	4	4	4	4	26	4	4	4	4
Jumlah	83	80	64	68	Jumlah	79	83	60	81
Rata-rata	3,19	3,08	2,46	2,62	Rata-rata	3,04	3,19	2,31	3,12

Lampiran 9 Data Asli Uji Organoleptik Dan Uji *De Garmo*

DATA ASLI Uji ORGANOLEPTIK DAN Uji *DE GARMO*

Sampel 270/F4				
No	Penilaian			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
1	2	2	2	5
2	5	4	5	4
3	3	3	2	2
4	3	3	2	3
5	3	3	2	3
6	3	3	2	5
7	2	3	2	3
8	3	2	3	4
9	5	2	1	2
10	3	3	5	4
11	3	3	2	3
12	3	2	2	4
13	4	3	3	3
14	4	2	2	2
15	5	4	3	3
16	3	4	3	3
17	3	4	4	1
18	4	4	2	2
19	3	3	4	5
20	2	3	2	4
21	4	4	3	3
22	3	3	2	1
23	3	3	3	2
24	3	4	2	3
25	4	4	4	4
26	4	4	4	4
Jumlah	87	82	71	82
Rata-rata	3,35	3,15	2,73	3,15

Parameter	Urutan	Skor	Perlakuan					Nilai Terbaik	Nilai Terjelek	Selisih
			F0	F1	F2	F3	F4			
Warna	4	1	4,15	3,12	3,19	3,04	3,35	4,15	3,04	1,11
Rasa	1	4	4	3,23	3,08	3,19	3,15	4	3,08	0,92
Aroma	2	3	4,35	2,19	2,46	2,31	2,73	4,35	2,19	2,16
Tekstur	3	2	3,04	2,85	2,62	3,12	3,15	3,15	2,62	0,53
Total		10								

Parameter	Bobot	Perlakuan									
		F0		F1		F2		F3		F4	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Warna	0,1	1,00	0,10	0,07	0,01	0,14	0,01	0,00	0,00	0,28	0,03
Rasa	0,4	1,00	0,40	0,16	0,07	0,00	0,00	0,12	0,05	0,08	0,03
Aroma	0,3	1,00	0,30	0,00	0,00	0,13	0,04	0,06	0,02	0,25	0,08
Tekstur	0,2	0,79	0,16	0,43	0,09	0,00	0,00	0,94	0,19	1,00	0,20
Total	1	3,79	0,96	0,67	0,16	0,26	0,05	1,12	0,25	1,61	0,33

Perlakuan terbaik *cookies* tepung biji alpukat dan tepung kacang merah adalah formulasi F3 dan F4

Lampiran 10 Hasil Uji Flavonoid



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG




LABORATORIUM SENTRAL

Lab-sentral.umm.ac.id | labsentral@umm.ac.id

F.PM/LS-UMM/7.8.1

F. Bagian ii

Hal 2/2

Lampiran : E.7.b/016/Lab.Sentral-UMM/VII/2024

No	Kode Sampel	Kadar Flavonoid (ppm)
1.	Cookies 034 A (U1)	273,891
2.	Cookies 034 A (U2)	275,576
3.	Cookies 034 B (U1)	273,485
4.	Cookies 034 B (U2)	272,420
5.	Cookies 270 A (U1)	277,024
6.	Cookies 270 A (U2)	276,811
7.	Cookies 270 B (U1)	276,261
8.	Cookies 270 B (U2)	271,611
Metode		Spektrofotometri

- Laboratorium menjaga kerahasiaan sampel uji
- Hasil analisis di atas sesuai dengan sampel yang diujikan
- Laboratorium tidak bertanggung jawab terhadap hasil di luar sampel yang dikirim
- Jika kesalahan ada pada pihak Laboratorium maka Laboratorium bertanggung jawab untuk melakukan analisa ulang.

Malang, 2 Juli 2024

Manajer Teknis



Rista Anggriani, M.Sc.

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

Kampus I

Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 551 253 (Hunting)
F: +62 341 460 435

Kampus II

Jl. Bendungan Sutani No 188 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 551 148 (Hunting)
F: +62 341 582 060

Kampus III

Jl. Raya Togomas No 248 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 464 318 (Hunting)
F: +62 341 460 435
E: webmaster@umm.ac.id

Lampiran 11 Hasil Uji Proksimat 034A



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH

Alamat : Jl.Bendul Merisi 126 Surabaya 60239 Telp (031)8431872 Fax (031)8499597
 Website : labkesda.jatimprov.go.id Email : labkesdaprovjatim@gmail.com

LEMBAR HASIL UJI						
Nomor Order	: 00208.1/02/06/2024					
Tanggal Terima	: 27 Juni 2024					
Nama Pemilik	: DWINANDA LINTANG PRASETYO					
N I K (Nomor KTP)	: 3578235909020001					
Instansi/Perusahaan	: STIKES HANG TUAH					
Alamat	: PAGESANGAN 3 B / 27A SURABAYA					
No.Telepon	: 087861712966					
E-mail	: nandalintang210@gmail.com					
Nama Produk	: 034 A					
Metode Uji	: SNI 01-2891-1992					

NO	URAIAN	HASIL ANALISA		SYARAT MUTU SNI (*)		
		NILAI	SATUAN	-	SATUAN	KRITERIA
A.	KEADAAN CONTOH UJI					
1.	BENTUK	NORMAL		Normal		SESUAI
2.	BAU	NORMAL		Normal		SESUAI
3.	RASA	NORMAL		Normal		SESUAI
4.	WARNA	NORMAL		Normal		SESUAI
B.	TAKARAN SAJI					
1.	1 PORSI		gram			
2.	1 KEMASAN		gram			
C.	PROKSIMAT					
1.	KADAR AIR	16,12	%			
2.	KADAR ABU	1,50	%			
3.	PROTEIN	5,13	%			
4.	LEMAK	20,05	%			
5.	TOTAL KARBOHIDRAT	57,1	%			
6.	TOTAL ENERGI/ 100 GRAM	429,37	kkal			
7.	SERAT KASAR					
8.	GULA REDUKSI					
D.	VITAMIN					
1.	VITAMIN C					
E.	MINERAL					
1.	Zn (SENG)					
2.	Fe (BESI)					
3.	Cu (TEMBAGA)					
F.	GARAM KONSUMSI					
1.	KIO3					

(*) Syarat Mutu Hanya Berlaku Untuk Produk Yang Beredar Di Pasaran Secara Umum

Surabaya, 25 Juli 2024

Kepala UPT Laboratorium Kesehatan Daerah



ACHMAD MABRUR, SKM., M.Kes.
 Pembina
 NIP. 19680203 199203 1 004

Catatan :

1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Apabila ternyata hasil analisis dilaboratorium lain menunjukkan hasil berbeda bukan menjadi tanggung jawab kami
3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari pimpinan UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Jawa Timur

- UU ITE No 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan atau Dokumen Elektronik dan atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah".

- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR.



Balai Sertifikasi Elektronik

Lampiran 12 Hasil Uji Proksimat 034B



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH

Alamat : Jl Bendul Merisi 126 Surabaya 60239 Telp (031)8431872 Fax (031)8499597
 Website : labkesda.jatimprov.go.id Email : labkesdaprovjatim@gmail.com

LEMBAR HASIL UJI

Nomor Order	: 00208.3/02/06/2024
Tanggal Terima	: 27 Juni 2024
Nama Pemilik	: DWINANDA LINTANG PRASETYO
N I K (Nomor KTP)	: 3578235909020001
Instansi/Perusahaan	: STIKES HANG TUAH
Alamat	: PAGESANGAN 3 B / 27A SURABAYA
No.Telepon	: 087861712966
E-mail	: nandalintang210@gmail.com
Nama Produk	: 034 B
Metode Uji	: SNI 01-2891-1992

NO	URAIAN	HASIL ANALISA		SYARAT MUTU SNI (*)		
		NILAI	SATUAN	-	SATUAN	KRITERIA
A.	KEADAAN CONTOH UJI					
1.	BENTUK	NORMAL		Normal		SESUAI
2.	BAU	NORMAL		Normal		SESUAI
3.	RASA	NORMAL		Normal		SESUAI
4.	WARNA	NORMAL		Normal		SESUAI
B.	TAKARAN SAJI					
1.	1 PORSI		gram			
2.	1 KEMASAN		gram			
C.	PROKSIMAT					
1.	KADAR AIR	15,60	%			
2.	KADAR ABU	1,39	%			
3.	PROTEIN	5,14	%			
4.	LEMAK	19,68	%			
5.	TOTAL KARBOHIDRAT	58,19	%			
6.	TOTAL ENERGI/ 100 GRAM	430,44	kkal			
7.	SERAT KASAR					
8.	GULA REDUKSI					
D.	VITAMIN					
1.	VITAMIN C					
E.	MINERAL					
1.	Zn (SENG)					
2.	Fe (BESI)					
3.	Cu (TEMBAGA)					
F.	GARAM KONSUMSI					
1.	KIO3					

(*) Syarat Mutu Hanya Berlaku Untuk Produk Yang Beredar Di Pazaran Secara Umum

Surabaya, 25 Juli 2024

Kepala UPT Laboratorium Kesehatan Daerah



ACHMAD MABRUR, SKM., M.Kes.
 Pembina
 NIP. 19680203 199203 1 004

Catatan :

1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Apabila ternyata hasil analisis dilaboratorium lain menunjukkan hasil berbeda bukan menjadi tanggung jawab kami
3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari pimpinan UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Jawa Timur

- UU ITE No 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan atau Dokumen Elektronik dan atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah".

- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSRF



Balai Sertifikasi Elektronik

Lampiran 13 Hasil Uji Proksimat 270A



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH

Alamat : Jl. Bendul Merisi 126 Surabaya 60239 Telp (031) 8431872 Fax (031) 8499597
 Website : labkesda.jatimprov.go.id Email : labkesdaprovjatim@gmail.com

LEMBAR HASIL UJI

Nomor Order	: 00208.2/02/06/2024
Tanggal Terima	: 27 Juni 2024
Nama Pemilik	: DWINANDA LINTANG PRASETYO
N I K (Nomor KTP)	: 3578235909020001
Instansi/Perusahaan	: STIKES HANG TUAH
Alamat	: PAGESANGAN 3 B / 27A SURABAYA
No. Telepon	: 087861712966
E-mail	: mandalintang210@gmail.com
Nama Produk	: 270 A
Metode Uji	: SNI 01-2891-1992

NO	URAIAN	HASIL ANALISA		SYARAT MUTU SNI (*)		
		NILAI	SATUAN	-	SATUAN	KRITERIA
A.	KEADAAN CONTOH UJI					
1.	BENTUK	NORMAL		Normal		SESUAI
2.	BAU	NORMAL		Normal		SESUAI
3.	RASA	NORMAL		Normal		SESUAI
4.	WARNA	NORMAL		Normal		SESUAI
B.	TAKARAN SAJI					
1.	1 PORSI		gram			
2.	1 KEMASAN		gram			
C.	PROKSIMAT					
1.	KADAR AIR	15,32	%			
2.	KADAR ABU	1,23	%			
3.	PROTEIN	5,14	%			
4.	LEMAK	20,44	%			
5.	TOTAL KARBOHIDRAT	57,87	%			
6.	TOTAL ENERGI/ 100 GRAM	436	kkal			
7.	SERAT KASAR					
8.	GULA REDUKSI					
D.	VITAMIN					
1.	VITAMIN C					
E.	MINERAL					
1.	Zn (SENG)					
2.	Fe (BESI)					
3.	Cu (TEMBAGA)					
F.	GARAM KONSUMSI					
1.	KIO3					

(*) Syarat Mutu Hanya Berlaku Untuk Produk Yang Beredar Di Pasaran Secara Umum

Surabaya, 25 Juli 2024

Kepala UPT Laboratorium Kesehatan Daerah

Catatan :

1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji

2. Apabila ternyata hasil analisis dilaboratorium lain menunjukkan hasil berbeda bukan menjadi tanggung jawab kami

3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari pimpinan UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Jawa Timur



ACHMAD MABRUR, SKM., M.Kes.

Pembina

NIP. 19680203 199203 1 004

- UU ITE No 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan atau Dokumen Elektronik dan atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah".

- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR-E.



Balai Sertifikasi Elektronik

Lampiran 14 Hasil Uji Proksimat 270B

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR DINAS KESEHATAN UPT LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH					
Alamat : Jl.Bendul Merisi 126 Surabaya 60239 Telp (031)8431872 Fax (031)8499597 Website : labkesda.jatimprov.go.id Email : labkesdaprovjatim@gmail.com					
LEMBAR HASIL UJI					
Nomor Order	: 00208.4/02/06/2024				
Tanggal Terima	: 27 Juni 2024				
Nama Pemilik	: DWINANDA LINTANG PRASETYO				
N I K (Nomor KTP)	: 3578235909020001				
Instansi/Perusahaan	: STIKES HANG TUAH				
Alamat	: PAGESANGAN 3 B / 27A SURABAYA				
No.Telepon	: 087861712966				
E-mail	: nandalintang210@gmail.com				
Nama Produk	: 270 B				
Metode Uji	: SNI 01-2891-1992				
NO	URAIAN	HASIL ANALISA	SYARAT MUTU SNI (*)		
		NILAI	SATUAN		KRITERIA
A.	KEADAAN CONTOH UJI				
1.	BENTUK	NORMAL		Normal	SESUAI
2.	BAU	NORMAL		Normal	SESUAI
3.	RASA	NORMAL		Normal	SESUAI
4.	WARNA	NORMAL		Normal	SESUAI
B.	TAKARAN SAJI				
1.	1 PORSI		gram		
2.	1 KEMASAN		gram		
C.	PROKSIMAT				
1.	KADAR AIR	15,59	%		
2.	KADAR ABU	1,27	%		
3.	PROTEIN	3,42	%		
4.	LEMAK	18,82	%		
5.	TOTAL KARBOHIDRAT	60,9	%		
6.	TOTAL ENERGI/ 100 GRAM	426,66	kkal		
7.	SERAT KASAR				
8.	GULA REDUKSI				
D.	VITAMIN				
1.	VITAMIN C				
E.	MINERAL				
1.	Zn (SENG)				
2.	Fe (BESI)				
3.	Cu (TEMBAGA)				
F.	GARAM KONSUMSI				
1.	KIO3				
(*) Syarat Mutu Hanya Berlaku Untuk Produk Yang Beredar Di Pasaran Secara Umum					
Surabaya, 25 Juli 2024					
Kepala UPT Laboratorium Kesehatan Daerah					
Catatan : 1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji 2. Apabila ternyata hasil analisis dilaboratorium lain menunjukkan hasil berbeda bukan menjadi tanggung jawab kami 3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari pimpinan UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Jawa Timur		 ACHMAD MABRUR, SKM., M.Kes. Pembina NIP. 19680203 199203 1 004			
- UU ITE No 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan atau Dokumen Elektronik dan atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah". - Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSRF.					
				 Balai Sertifikasi Elektronik	

Lampiran 15 Uji Statistik Organoleptik

UJI STATISTIK ORGANOLEPTIK

Descriptives

						95% Confidence Interval for Mean	
N			Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound
warna	f0	26	4,15	,834	,164	3,82	4,49
	f1	26	3,12	,816	,160	2,79	3,45
	f2	26	3,19	,634	,124	2,94	3,45
	f3	26	3,04	,774	,152	2,73	3,35
	f4	26	3,35	,846	,166	3,00	3,69
	Total	130	3,37	,873	,077	3,22	3,52
aroma	f0	26	4,00	,748	,147	3,70	4,30
	f1	26	3,23	,992	,195	2,83	3,63
	f2	26	3,08	,891	,175	2,72	3,44
	f3	26	3,19	,749	,147	2,89	3,49
	f4	26	3,15	,732	,143	2,86	3,45
	Total	130	3,33	,884	,078	3,18	3,48
rasa	f0	26	4,35	,892	,175	3,99	4,71
	f1	26	2,19	,749	,147	1,89	2,49
	f2	26	2,46	,948	,186	2,08	2,84
	f3	26	2,31	,736	,144	2,01	2,60
	f4	26	2,73	1,041	,204	2,31	3,15
	Total	130	2,81	1,175	,103	2,60	3,01
tekstur	f0	26	3,04	1,148	,225	2,57	3,50
	f1	26	2,85	,967	,190	2,46	3,24
	f2	26	2,62	1,023	,201	2,20	3,03
	f3	26	3,12	,993	,195	2,71	3,52
	f4	26	3,15	1,120	,220	2,70	3,61
	Total	130	2,95	1,056	,093	2,77	3,14

Lampiran 16 Uji Statistik Organoleptik

UJI STATISTIK ORGANOLEPTIK

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
warna	Between Groups	21,354	4	5,338	8,675	,000
	Within Groups	76,923	125	,615		
	Total	98,277	129			
aroma	Between Groups	14,892	4	3,723	5,419	,000
	Within Groups	85,885	125	,687		
	Total	100,777	129			
rasa	Between Groups	81,154	4	20,288	26,135	,000
	Within Groups	97,038	125	,776		
	Total	178,192	129			
tekstur	Between Groups	5,185	4	1,296	1,169	,328
	Within Groups	138,538	125	1,108		
	Total	143,723	129			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

warna

Duncan^a

sampel	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
f3	26	3,04	
f1	26	3,12	
f2	26	3,19	
f4	26	3,35	
f0	26		4,15
Sig.		,203	1,000

Lampiran 17 Uji Statistik Organoleptik

UJI STATISTIK ORGANOLEPTIK

aroma

Duncan^a

sampel	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
f2	26	3,08	
f4	26	3,15	
f3	26	3,19	
f1	26	3,23	
f0	26		4,00
Sig.		,549	1,000

rasa

Duncan^a

sampel	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
f1	26	2,19		
f3	26	2,31	2,31	
f2	26	2,46	2,46	
f4	26		2,73	
f0	26			4,35
Sig.		,303	,104	1,000

tekstur

Duncan^a

sampel	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
f2	26		2,62
f1	26		2,85
f0	26		3,04
f3	26		3,12
f4	26		3,15
Sig.			,103

Lampiran 18 Uji Statistik Proksimat

UJI STATISTIK PROKSIMAT

Group Statistics

	perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kadar_air	034	2	15,8600	,36770	,26000
	270	2	15,4550	,19092	,13500
kadar_abu	034	2	1,4450	,07778	,05500
	270	2	1,2500	,02828	,02000
protein	034	2	5,1350	,00707	,00500
	270	2	4,2800	1,21622	,86000
karbohidrat	034	2	57,6450	,77075	,54500
	270	2	59,3850	2,14253	1,51500
lemak	034	2	19,8650	,26163	,18500
	270	2	19,6300	1,14551	,81000
energi	034	2	429,9050	,75660	,53500
	270	2	431,3300	6,60438	4,67000

Lampiran 19 Uji Statistik Proksimat

UJI STATISTIK PROKSIMAT

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
kadar_air	Equal variances assumed	.	.	1,382	2	,301	,40500	,29296	-,85550	1,66550
	Equal variances not assumed			1,382	1,503	,337	,40500	,29296	-1,35326	2,16326
kadar_abu	Equal variances assumed	.	.	3,332	2	,079	,19500	,05852	-,05681	,44681
	Equal variances not assumed			3,332	1,260	,143	,19500	,05852	-,26830	,65830
protein	Equal variances assumed	.	.	,994	2	,425	,85500	,86001	-2,84534	4,55534
	Equal variances not assumed			,994	1,000	,502	,85500	,86001	-10,07078	11,78078
karbohidrat	Equal variances assumed	.	.	-1,081	2	,393	-1,74000	1,61005	-8,66747	5,18747
	Equal variances not assumed			-1,081	1,255	,445	-1,74000	1,61005	-14,58226	11,10226
lemak	Equal variances assumed	.	.	,283	2	,804	,23500	,83086	-3,33989	3,80989
	Equal variances not assumed			,283	1,104	,821	,23500	,83086	-8,23831	8,70831
energi	Equal variances assumed	.	.	-,303	2	,790	-1,42500	4,70055	-21,64981	18,79981
	Equal variances not assumed			-,303	1,026	,812	-1,42500	4,70055	-57,65996	54,80996

Lampiran 20 Uji Statistik Flavonoid

UJI STATISTIK FLAVONOID

Group Statistics

	Cookies	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Flavonoid	034	4	273,79375	1,245317	,622659
	270	4	275,42675	2,564064	1,282032

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Flavonoid	Equal variances assumed	1,955	,212	-1,146	6	,296	-1,633000	1,425240	-5,120438	1,854438
	Equal variances not assumed			-1,146	4,341	,311	-1,633000	1,425240	-5,470564	2,204564

Lampiran 21 Dokumentasi Kegiatan**DOKUMENTASI**

Tepung Biji Alpukat



Tepung Kacang Merah



Bahan cookies



Proses Pengovenan cookies



Uji Organoleptik



Uji Organoleptik