

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MASKER GEL PEEL-OFF
DARI KULIT ALPUKAT (*Persea americana Mill*) DAN KETAN
HITAM (*Oryza sativa var. glutinosa*)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Garla Sarjana Sains dalam Ilmu Kimia



Diajukan Oleh:

Vivi Dewi Armadani

NIM: 2108036004

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025**

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MASKER GEL PEEL-OFF
DARI KULIT ALPUKAT (*Persea americana Mill*) DAN KETAN
HITAM (*Oryza sativa var. glutinosa*)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi Sebagian syarat guna
memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si) dalam Ilmu Kimia**

**Vivi Dewi Armadani
NIM 2108036004**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Vivi Dewi Armadani

NIM : 2108036004

Jurusan : Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Pembuatan dan Karakterisasi Masker Gel Peel-Off dari
Kulit Alpukat (*Persea americana Mill*) dan Ketan Hitam
(*Oryza sativa var. glutinosa*)**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 20 Juni 2025

Pembuat Pernyataan,



Vivi Dewi Armadani

NIM. 2108036004

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pembuatan dan Karakterisasi Masker Gel *Peel-Off* dari Kulit Alpukat (*Persea americana Mill*) dan Ketan Hitam (*Oryza sativa var. glutinosa*)

Penulis : Vivi Dewi Armandani

NIM : 2108036004

Jurusan : Kimia

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Kimia.

Surabaya, 20 Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Mutista Hafshah, M.Si

Sekretaris Sidang

Ana Mardliyah, M.Si

NIP. 199401022019032015

NIP. 198905252019032019

Pengaji I

Rais Nur Latifah, M.Si

NIP. 199203042019032019

Pengaji II

Sri Rahmania, M.Pd

NIP. 199301162019032017

Pembimbing I

Mutista Hafshah, M.Si

NIP. 199401022019032015

NOTA DINAS

Semarang, 20 Juni 2025

Yth. Ketua Program Studi Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pembuatan dan Karakterisasi Masker **Gel Peel-Off** dari Kulit Alpukat (*Persea americana Mill*) dan Ketan Hitam (*Oryza sativa var. glutinosa*)

Nama : Vivi Dewi Armandani

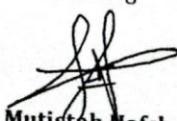
NIM : 2108036004

Jurusan : Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pembimbing



Mutistah Nafshah, M.Si

NIP. 199401022019032015

ABSTRAK

Perawatan kulit sangat diperlukan khususnya kulit wajah yang menjadi bagian terpenting dari gaya kehidupan di era modern ini. Salah satu perawatan kulit wajah yang banyak diminati adalah masker wajah, khususnya jenis masker gel *peel-off*. Peneliti memformulasikan sedian masker gel *peel-off* yang menggunakan bahan alami dari kulit alpukat (*Persea americana Mill*) dan ketan hitam (*Oryza sativa var. glutinosa*) yang berpotensi menjadi antioksidan dan mencerahkan kulit alami. Ekstrak kedua bahan tersebut dikembangkan dalam beberapa formulasi dengan konsentrasi bahan alami yang berbeda dan dilakukan uji antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan formulasi F2 paling baik dengan nilai % inhibisi sebesar $24,042 \pm 2,090$. Selanjutnya, sediaan dievaluasi karakteristik fisiknya melalui pengujian homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, waktu mengering, dan viskositas serta uji hedonik. Hasil menunjukkan bahwa semua variasi fomulasi memenuhi standar karakteristik fisik, kecuali viskositas yang perlu direformulasi. Temuan ini berpotensi bahwa masker gel *peel-off* dari kulit alpukat dan ketan hitam dalam perawatan kulit alami yang memiliki aktivitas antioksidan cukup tinggi, meskipun masih diperlukan optimalisasi formulasi kembali.

Kata kunci: Masker gel *peel-off*, ekstrak kulit alpukat (*Persea americana Mill*), ekstrak ketan hitam (*Oryza sativa var. glutinosa*).

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t
ب	B	ظ	z
ت	T	ع	'
ث	Ś	غ	Gh
ج	J	ف	F
ح	h	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	z	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	"
ص	S	ي	Y
ض	d		

Bacaan Mad

a > a panjang
a > b panjang
i > i Panjang

Bacaan Diftong :

او = au
اي = ai
وي = iv

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrobbil'alamin segala puji dan syukur penulis aturkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sholawat serta salam semoga terlimpah pada junjungan kita Nabi Muhammad SWA yang diutus untuk menyempurnakan akhlak manusia dan kita nantikan syafaatnya di hari akhir kelak.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, semangat, dan bantuan yang sangat berarti bagi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Maka pada kesempatan ini dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis haturkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Ibu Mulyatun, M.Si selaku Ketua Program Studi Kimia UIN Walisongo Semarang.
4. Ibu Dr. Malikhatul Hidayah, S.T, M.Pd, M.T selaku wali studi yang senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis dari awal masa kuliah sampai akhir studi.

5. Ibu Mutista Hafshah, M.Si selaku dosen pembimbing yang sabar dalam membimbing dan meluangkan waktu untuk mengarahkan, membimbing, dan memotivasi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Segenap dosen FST khususnya jurusan Kimia UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan berbagai ilmu pengetahuan dan pengalaman selama di perkuliahan.
7. Segenap pengurus Laboratorium Kimia UIN Walisongo Semarang yang telah memberi bekal ilmu tentang Laboratorium kepada penulis.
8. Kedua orang tua penulis, Bapak Suwardi dan Ibu Sukini tercinta yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, kasih sayang, mendidik dengan tulus dan senantiasa mendoakan sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan.
9. Diri sendiri terimakasih udah berjuang untuk menyelesaikan dunia perkuliahan ini, semangat terus untuk dunia pekerjaan.
10. Vicky Candra Perdana, Tri Puji Fatmawati, Munashihah dan Dista Hernando Panjaya yang selalu memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.
11. Natalia Nada Maharani, Siti Habibah, Hanik Sya'adah, mba ara, mba sarah, Ninik, Tasya, Defika yang selalu memberi motivasi, semangat, dan menemamani saat penelitian.

12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebut satu persatu.

Kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan moral maupun spiritual penulis ucapkan terima kasih. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar bisa lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat membawa manfaat khususnya bagi penulis sendiri dan para pembaca. Aamiin.

Semarang, 20 Juni 2025

Penulis,



Vivi Dewi Armadani

NIM. 2108036004

DAFTAR ISI

Halaman Judul	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Alpukat (<i>Persea americana Mill.</i>)	9
B. Ketan Hitam (<i>Oryza sativa. Var. glutinosa</i>)	11
C. Senyawa Metabolit	15
E. Masker	24
F. Antioksidan.....	36
G. Spektrofotometri UV-Vis (<i>UV-Visible</i>).....	45
H. Kajian Pustaka	47

I.	Hipotesis	49
BAB III METODE PENELITIAN	51	
A.	Tempat dan Waktu Penelitian	51
B.	Alat dan Bahan.....	51
C.	Prosedur Kerja.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	67	
A.	Simplisia.....	67
B.	Uji Kadar Air	69
C.	Ekstrak Etanol Kulit Alpukat dan Ketan Hitam	71
D.	Analisis Fitokimia Ekstrak Kulit Alpukat (KL) dan Ketan Hitam (KH)	74
E.	Pembuatan Masker Gel <i>Peel-Off</i>	87
F.	Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	89
G.	Karakteristik Sediaan Masker Gel <i>Peel-Off</i>	100
BAB V PENUTUP.....	125	
A.	Kesimpulan	125
B.	Saran.....	125
DAFTAR PUSTAKA.....	127	
LAMPIRAN.....	155	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	200	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kulit alpukat.....	9
Gambar 2.2 Ketan hitam.....	12
Gambar 2.3 Struktur Flavonoid dari flavonol	16
Gambar 2.4 Struktur Saponin dari spirostanik	17
Gambar 2.5 Struktur Tanin dari ellagitanin	17
Gambar 2.6 Struktur Alkaloid dari morphine	18
Gambar 2.7 Struktur Fenolik dari hidrokuonon	19
Gambar 2.8 Struktur Steroid dari β -sitosterol	19
Gambar 2.9 Struktur Triterpenoid dari β -amyrin.....	20
Gambar 2.10 Struktur HPMC (<i>Hydroxypropyl Methylcellulose</i>)	30
Gambar 2.11 Struktur PVA (<i>Polyvinil alcohol</i>).....	33
Gambar 2.12 Struktur Gliserin	34
Gambar 2.13 Struktur Fenoksietanol	35
Gambar 2.14 Struktur PEG-40 HCO.....	35
Gambar 2.15 DPPH (1) free radikal (nonradical).....	38
Gambar 2.16 Reaksi Radikal DPPH dengan Antioksidan.....	39
Gambar 2.17 Prinsip pembacaan spektrofotometer UV-Vis....	47
Gambar 4.1 Ekstrak kental kulit alpukat (a) dan ketan hitam (b)	73
Gambar 4.3 Reagen dragondrof dengan senyawa alkaloid kulit alpukat (a), ketan hitam (b).....	76
Gambar 4.4 Reaksi reagen dragondrof dengan alkaloid.....	77
Gambar 4.5 Reagen mayer dengan senyawa alkaloid kulit alpukat (a), ketan hitam (b).....	77
Gambar 4.6 Reaksi uji Mayer	77
Gambar 4.7 Mekanisme reaksi flavonoid dengan Mg dan HCl	79
Gambar 4.8 Flavonoid pada kulit alpukat (a), ketan hitam (b)	79
Gambar 4.9 Mekanisme senyawa tanin dengan $FeCl_3$	81
Gambar 4.10 Tanin pada kulit alpukat (a), ketan hitam (b)	81

Gambar 4.11 Mekanisme reaksi senyawa saponin	83
Gambar 4.12 Saponin pada kulit alpukat (a), ketan hitam (b)	84
Gambar 4.13 Reaksi uji triterpenoid dan uji steroid.....	85
Gambar 4.14 Triterpenoid pada kulit alpukat (a), ketan hitam (b)	85
Gambar 4.15 Steroid pada kulit alpukat (a), ketan hitam (b) .	86
Gambar 4.16 Sediaan Masker Gel <i>Peel-Off</i>	87
Gambar 4.17 Mekanisme reduksi DPPH dari senyawa peredam radikal bebas.....	91
Gambar 4.18 Grafik panjang gelombang maksimum DPPH....	93
Gambar 4.19 Mekanisme reduksi DPPH dari senyawa peredam radikal bebas.....	95
Gambar 4.20 Homogenitas sediaan masker gel <i>peel-off</i>	104

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Zat Kimia dan Gizi pada Ketan Hitam	13
Tabel 2.2 Spektrum sinar tampak dan warna pada pembacaan spektfotometer	47
Tabel 3.1 Formulasi masker gel peel-off	58
Tabel 4.1 Hasil Penentuan Kadar Simplisia Kulit Alpukat dan Ketan Hitam	71
Tabel 4.2 Hasil Rendemen Ekstrak Kulit Alpukat dan Ekstrak Ketan Hitam	73
Tabel 4.3 Hasil uji fitokimia ekstraksi kulit alpukat dan ketan hitam	74
Tabel 4.4 Hasil % Inhibisi ekstrak bahan aktif 100 ppm	96
Tabel 4.5 Hasil % Inhibisi konsentrasi 1000 ppm	97
Tabel 4.6 Hasil uji pH (Meter)	102
Tabel 4.7 Hasil uji daya sebar	105
Tabel 4.8 Hasil uji daya lekat	107
Tabel 4.9 Hasil uji waktu mengering	110
Tabel 4.10 Hasil uji viskositas	113
Tabel 4.11 Uji organoleptik warna	116
Tabel 4.12 Uji organoleptik bau	118
Tabel 4.13 Uji organoleptik kemudahan aplikasi	119
Tabel 4.14 Uji organoleptik bentuk	120
Tabel 4.15 Uji organoleptik kemudahan pengangkatan	122
Tabel 4.16 Uji hedonick	123

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Cara Kerja	155
Lampiran 2. Perhitungan.....	164
Lampiran 3. Uji Aktivitas Antioksidan Masker Gel <i>Peel-Off</i> ..	166
Lampiran 4. Skining fitokimia pada ekstrak kulit alpukat dan ekstrak ketan hitam.....	171
Lampiran 5. Evaluasi sediaan masker gel <i>peel-off</i>	172
Lampiran 6. Lembar kuisioner.....	174
Lampiran 7. Statistik uji organoleptik dan hedonik.....	180
Lampiran 8. Dokumentasi	195

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perawatan kulit sangat diperlukan khususnya kulit wajah yang menjadi bagian terpenting dari gaya kehidupan di era modern ini. Salah satu perawatan kulit wajah yang banyak diminati adalah masker wajah, khususnya jenis masker gel *peel-off* karena kemudahan penggunaan, mengangkat sel mati, menenangkan dan merelaksasi kulit wajah (Birade, 2024). Menurut laporan Research, (2022a) nilai pasar global masker wajah mencapai USD 21,17 miliar pada tahun 2023 diperkirakan akan mengalami pertumbuhan tahunan (CAGR) sebesar 6,2% selama periode 2024 hingga 2030. Peningkatan peminatan masker ini didorong dengan kesadaran masyarakat terkait kesehatan kulit dengan meningkatkan relaksasi kulit wajah (Research, 2022a).

Tahun terakhir, terdapat tren peningkatan konsumen pada produk kosmetik berbahan alami (*natural-based cosmetic*). Menurut laporan Research and Markets (2025) pasar kosmetik alami mencapai USD 12,49 miliar pada tahun 2023 dan diperkirakan akan mengalami pertumbuhan tahunan (CAGR) sebesar 6,40% selama

periode 2024 hingga 2032, dan mencapai USD 21,83 miliar pada tahun 2032.

Permintaan terhadap produk kecantikan yang aman, ramah lingkungan dan bebas bahan kimia sintesis yang meningkat. Hal ini menjadi faktor pendorong penelitian dan inovasi dalam pembuatan sediaan masker wajah dengan menggunakan bahan alami seperti, aloa vera,minyak kelapa, ekstrak teh dan bahan hayati lainnya yang mengandung antioksidan, senyawa flavonoid, vitamin (Research and Markets, 2025 ; Hoang et al., 2021). Bahan-bahan ini terbukti memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi dan efek melembapkan yang baik untuk kesehatan kulit wajah.

Masker gel *peel-off* memiliki kelebihan untuk melembapkan/menghidrasi kulit yang berbahan alami umumnya dibuat dengan menambahkan bahan pembentuk gel seperti PVA (*polivenil alkohol*) dan HPMC (*Hydroxypropyl Methylcelulose*) yang dikombinasikan dengan ekstrak alami. Beberapa penelitian telah mengevaluai potensi bahan ekstrak binahong (*Anredera cordifolia*), lidah buaya (*Aloe vera (L.) Burm.f.*) dan buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai bahan aktif karena mengandung senyawa antioksidan (Wahdaningsih et al., 2023; Anjay et al., 2023; Winingrum & Zai, 2024). Selain itu, ketan hitam (*Oryza sativa L. glutinosa*) memiliki potensi

sebagai bahan aktif. Hal ini dikarenakan ketan hitam mengandung amilopektin yang tinggi dan kandungan gizi seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, vitamin B1, dan antosianin (Deepa et al., 2008; Indrian et al., 2013).

Kandungan antosianin dalam ketan hitam sebesar 6,00 mg/100 g bahan tergolong memiliki kandungan antosianin yang tinggi. Kandungan antosianin yang diperoleh adalah sianidin dengan kadar 1,07 mg/100g dan malvin dengan kadar 17,6 mg/ 100g sehingga mampu menjadi antioksidan alami (Pratama et al., 2023). Antosianin salah satu senyawa antioksidan alami yang mampu menangkal radikal bebas, mengurangi kerusakan oksidatif dari radiasi ultraviolet (Murapa et al., 2012).

Penelitian Kusumawati et al., (2021) menunjukkan bahwa ekstrak metanol ketan hitam memiliki nilai aktivitas antioksidan berdasarkan uji DPPH dengan nilai IC₅₀ sebesar 318,883 (mg/mL) yang tergolong lemah. Namun, ketan hitam berpotensi sebagai agen pencerah kulit dan pelindungan kulit terhadap radikal bebas, karena senyawa antosianin mampu menghambat aktivitas enzim tirosinase dalam pembentukan melanogenesis (Linsaenkart et al., 2023). Dalam konteks industri kosmetik, penggunaan bahan alami dengan berjalannya tren yang terus berkembang. Berdasarkan laporan Research (2022b)

permintaan terhadap produk kosmetik berbahan alami yang mengandung bahan biji-bijian salah satunya ketam hitam mengalami pertumbuhan sebesar 7,7% dari tahun 2024 hingga 2030.

Kandungan antosianin dalam ketam hitam tergolong tinggi dan mampu sebagai agen pencerah kulit, penggunaan secara tunggal dalam formulasi sediaan masker terdapat keterbatasan. Salah satu kekurangan utama adalah stabilitas senyawa antosianin yang relatif rendah yang dipengaruhi oleh cahaya dan suhu yang tinggi, sehingga dapat mempengaruhi efektivitas dan daya simpannya (Dyrby et al., 2001). Selain itu, memiliki tekstur yang kurang halus sehingga akan mempengaruhi kenyamanan saat pemakaian (Tarasov & Beldieva, 2023). Untuk mengatasi kekurangan tersebut dan meningkatkan potensi antioksidan, peneliti mengkombinasikan dengan bahan alami lain yang kaya antioksidan menjadi strategi formulasi yang rasional yaitu menambahkan kulit alpukat (*Persea americana Mill*). Kulit alpukat sering dianggap limbah, padahal kulit alpukat mengandung bioaktif berupa flavonoid, tanin, antosianin, katekin, asam hidroksisinamat, flavonol, dan prosianidin (Sarmila et al., 2021; Fauziah et al., 2016; Marsigit, 2016). Kandungan antioksidan senyawa tersebut memiliki aktivitas antiinflamasi dan antimikroba

(Fitriana, 2017). Penelitian Isromarina et al., (2022) menunjukkan ekstrak kulit alpukat memiliki nilai IC₅₀ terhadap radikal DPPH sebesar 41,93 µg/mL, yang tergolong dalam katagori sangat kuat.

Kombinasi ketan hitam dan kulit alpukat dalam pembuatan masker gel *peel-off* diharapkan mampu memerikan pengaruh yang sinergis di mana kedua bahan mengandung senyawa flavonoid untuk meningkatkan kapasitas penangkapan radikal bebas, menghambat penuaan dini dan mencerahkan kulit wajah. Selain itu, kulit alpukat memiliki sifat emolien yang dapat meningkatkan kelembapan dan memperbaiki viskositas formulasi masker (Ferreira et al., 2022). Pengembangan kombinasi ini sejalan dengan tren kosmetik modern yang mendorong pemanfaatan bahan lokal, ramah lingkungan dan bebas dari limbah, sekaligus memberikan manfaat fungsional ganda, yakni antioksidan dan pelembab alami.

Dengan mempertimbangkan potensi bioaktif dari ketan hitam sebagai sumber antioksidan dan memiliki efek pencerahan kulit serta kulit alpukat dalam menstabilkan dan memperkuat aktivitas antioksidan, kombinasi keduanya dalam formulasi masker gel *peel-off* menjadi inovasi yang prospektif dalam industri kosmetik berbasis alami. Kombinasi kedua bahan ini tidak hanya

meningkatkan efektivitas dalam perlindungan kulit terhadap radikal bebas, tetapi juga mendukung pengembangan produk kosmetik yang ramah lingkungan dan memiliki nilai ekonomis tinggi dengan memanfaatkan limbah.

Prefektis religious, merawat kecantikan merupakan bentuk rasa Syukur atas karunia Allah SWT, sebagaimana dijelaskan dalam Surat At-Taghabun ayat 3 bahwa Allah SWT menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya.

Q.S. At-Taghabun (64) ayat 3:

جَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ وَصَوَرَكُمْ فَأَحْسَنَ صُورَكُمْ وَإِلَيْهِ
الْمَصِيرُ.

Artinya:

“Dia menciptakan langit dan bumi dengan (tujuan) yang benar Dia membentuk rupamu lalu memperbagus rupamu dan kepada-Nya tempat kembali.”

Tafsir al-Baidawi menjelaskan bahwa Allah menciptakan langit dan bumi dengan tujuan yang benar, penuh hikmah, dan membentuk rupa manusia dengan bentuk terbaik sebagai makhluk paling sempurna (al Baidawi, 2015). Allah memberikan bentuk fisik dan sifat yang lebih indah dibandingkan makhluk lainnya, sebagai

bentuk karunia agar manusia bersyukur dan kembali kepada-Nya (Utami & Izzati, 2022). Berdasarkan urian diatas, kecantikan dan perawatan diri dapat dipandang sebagai bentuk rasa Syukur atas karunia Allah. Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian mengenai pembuatan dan karakteristik masker ge peel-off dari kulit alpukat (*Persea americana Mill*) dan ketan hitam (*Oryza sativa var.glutinosa*) guna menghasilkan produk yang efektif, stabil, dan aman digunakan sebagai perawatan kulit wajah alami.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik fisik masker gel *peel-off* yang mengandung bahan aktif ekstrak kulit alpukat (*Persea americana Mill*) dan ekstrak ketan hitam (*Oryza sativa var.glutinosa*) dibandingkan dengan masker gel *peel-off* tanpa bahan aktif dan masker komersial?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan masker gel *peel-off* yang mengandung bahan aktif ekstrak kulit alpukat (*Persea americana Mill*) dan ketan hitam (*Oryza sativa var.glutinosa*) dibandingkan tanpa bahan aktif dan masker komersial?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui karakteristik fisik masker gel *peel-off* yang mengandung bahan aktif ekstrak kulit alpukat (*Persea americana Mill*) dan ekstrak ketan hitam (*Oryza sativa*

- var. glutinosa*) dibandingkan dengan masker gel *peel-off* tanpa bahan aktif dan masker komersial.
2. Mengetahui aktivitas antioksidan masker gel *peel-off* yang mengandung bahan aktif ekstrak kulit alpukat (*Persea americana Mill*) dan ketan hitam (*Oryza sativa var. glutinosa*) dibandingkan tanpa bahan aktif dan masker komersial.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit alpukat (*Persea americana Mill*) dan ketan hitam (*Oryza sativa var. glutinosa*) efektif sebagai bahan aktif dalam pembuatan masker gel *peel-off*, berpotensi antioksidan dan pencerah kulit serta mendukung pemanfaatan limbah alami, pengembangan produk kosmetik ramah lingkungan, dan kesadaran konsumen terhadap kosmetik alami.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Alpukat (*Persea americana Mill.*)

Alpukat berasal dari kawasan tropis Amerika Tengah dan sekarang banyak dibudidayakan di wilayah tropis dan subtropis, termasuk di Indonesia (Yachya & Sulistyowati, 2016). Tanaman ini termasuk jenis pohon hutan yang tumbuh hingga 20 meter, batang berkayu, dan daun tersusun rapi (Chandra et al., 2014). Kulit alpukat ditunjukkan gambar 2.1



Gambar 2.1 Kulit alpukat

(Sumber: Foto Pribadi, 2024)

Klasifikasi Alpukat menurut (ITIS, 2012)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Division	: <i>Magnoliophyta</i>
Class	: <i>Magnoliopsida</i>
Orde	: <i>Laurales</i>

Family	: <i>Lauraceae</i>
Genus	: <i>Persea Mill.</i>
Species	: <i>Persea americana Mill.</i>

Daun alpukat berbentuk oval 10-20 cm dengan lebar 3-10 cm. Bunganya berkelamin ganda yang berwarna kuning kehijauan (Felistiani, 2017). Batang alpukat berwarna coklat, bentuk oval ukuran 5-10 m yang memiliki ranting bercabang (Abubakar & Baharuddin, 2014). Buah alpukat memiliki bintik ungu pada kulit luar, daging buah tebal berwarna kuning tua atau hijau muda dan bentuk biji oval berwarna putih berdiameter 2,5-5 cm (Pradita, 2017; Yachya & Sulistyowati, 2016).

Alpukat memiliki berbagai kandungan senyawa bioaktif, bagian daunnya mengandung flavonoid, tanin, kuinon, saponin, dan steroid/triterpenoid (Astrani, 2012). Biji alpukat mengandung tanin, alkaloid, antosianin, flavonoid, triterpenoid, karbohidrat, saponin, serta berbagai asam lemak dan β -sisterol (Chuniati et al., 2016)(Arifah, 2016; Sepadan, 2014). Kulitnya juga kaya akan flavonoid, tanin, antosianin, katekin, asam hidroksisinamat, flavonol, dan prosianidin (Fauziah et al., 2016; Marsigit, 2016).. Senyawa fenolik dalam alpukat berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri (Wulandari et al., 2019), sedangkan flavonoid berpotensi untuk menetralkan radikal

bebas, hambatan enzim hidrolisis, serta menghambat jalur pertumbuhan mikroorganisme. Dengan sifat multifungsi ini, flavonoid mampu menghambat stress oksidatif, antiinflamasi dan antimikroba (Jayustin & Fratama, 2019).

Ekstrak kulit alpukat dengan pelarut metanol 80% mengandung senyawa fenolik, seperti golongan flavonoid, prosianidin, dan asam hidroksinamat, seperti katekin, kuersetin, *5-O-caffeooylquinic acid* (Arukwe, 2012). Senyawa fenolik ini menunjukkan aktivitas antioksidan tinggi berdasarkan uji in vitro, serta memiliki efek antiinflamasi, antikoagulan, dan imunostimulan (Hidalgo, 2010). Flavonoid berperan sebagai antielergi, antivirus, antiinflamasi dan antioksidan (Dessy, 2014).

B. Ketan Hitam (*Oryza sativa. Var. glutinosa*)

Beras ketan hitam memiliki kemiripan dengan beras ketan putih, namun berbeda dalam warna dan kandungan nutrisinya (Fadilla, 2016). Secara umum beras ketan hitam mengandung karbohidrat, lemak, protein, dan senyawa organik lainnya seperti flavonoid, mineral, vitamin, kalsium, fosfor, vitamin A, Vitamin B1, dan Vitamin C (Sudirman, 2013). Warna hitam dari beras ketan hitam berasal dari kandungan antosianin dalam lapisan kulit ari, yaitu pigmen alami berwarna merah, ungu, hingga biru yang berfungsi

sebagai pewarna alami dan antioksidan (Fadilla, 2016). Ketan hitam ditunjukkan gambar 2.2



Gambar 2.2 Ketan hitam

(Virdita, 2023)

Klasifikasi Ketan Hitam menurut Pristiwanto & Subagyo, (2019)

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Gramineae/Poaceae</i>
Genus	: <i>Oryza</i>
Varietas	: <i>Oryza sativa var glutinosa</i>

Beras ketan (*Oryza sativa L.*) golongan *glutinous rice*, memiliki ciri khusus tidak transparan, bau khas, semua pati termasuk golongan amilopektin sehingga sangat lekat (Slamet, 2010). Butiran pati dengan ukuran glanula 3-10 milimikron, tersusun dari granula kecil dengan permukaan mengkilap, tekstur kenyal dan pulen (Priyanto, 2012; Virgita, 2014).

Struktur beras ketan hitam terdiri dari aleurone, endosperma, dan embrio. Warna hitam berasal dari antosianin pada lapisan kulit ari, pigmen alami berwarna merah hingga biru yang berperan sebagai antioksidan (Tensiska et al., 2007; Abdel-Aal et al., 2006). Secara morfologi, tanaman ketan hitam memiliki tinggi 78-85 cm, masa tumbuh 116-120 hari, dan menghasilkan 206-265 butir gabah per malai dengan panjang malai sekitar 36 cm. Kandungan gizinya meliputi protein, vitamin, mineral, dan zat besi sekitar 15,52 ppm yang penting untuk pembentukan sel darah merah, sehingga berpotensi mengatasi anemia. Kadar antosianin yang tinggi menjadikan ketan hitam lebih unggul dibandingkan beras merah dalam kandungannya.

Tabel 2.1 Komposisi Zat Kimia dan Gizi pada Ketan Hitam

Komposisi	Jumlah
Energi	360 (Kal)
Protein	8,0 (g)
Lemak	2,30 (g)
Hidrat arang	74,5 (g)
Serat	1,0 (g)
Abu	1,50 (g)
Kalsium	10 (mg)
Fosfor	347 (mg)
Besi	6,2 (mg)
Karotin	0 (mg)
Vitamin A	0 (mcg)
Vitamin B1	0,24 (mg)
Vitamin C	0 (mg)

Komposisi	Jumlah
Air	13,70 (g)
B.d.d	100

(Gizi, 2018)

Warna hitam pada ketan hitam karena kandungan antosianin, khususnya *cyanidin-3-O-β-D-glucoside* dan *peonidin 3-glucosida* sekitar 159,31-359,51 mg/100 g. Aktivitas antioksidan yang ditunjukkan dengan DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) mampu menangkal radikal sebesar 68,968 - 85,287%. Komposisi antosianin didominasi oleh *sianidin 3-O-glukosida* sebesar 95%, sementara *peonidin 3-O-glukosida* sebesar 5% (Maghfirah, 2021). Selain itu, ketan hitam juga mengandung senyawa bioaktif seperti tokofenol, *tocotrienol*, *oryzanol*, antioksidan fenolik, beta karoten dan antosianin (Itthivadhanapong & Sangnark, 2016). Menurut Choi dan Yoon dalam (Hasanah, 2008) mengatakan antosianin utama adalah *cianidin-3-glukosida* (C3G), sementara *malvidin-3-glukosida* dan *peonidin-3-glukosida* (P_t3G) kandungan dalam jumlah kecil. Senyawa fenolik tersebut berperan sebagai antioksidan, berpotensi untuk menetralkan radikal bebas (Kumaran, 2007). Kandungan antosianin berkontribusi dalam pencegahan penyakit seperti kardiovaskular, diabetes militus, antiinflamasi, antikanker, dan antioksidan (Bagchi & Sen, 2004).

C. Senyawa Metabolit

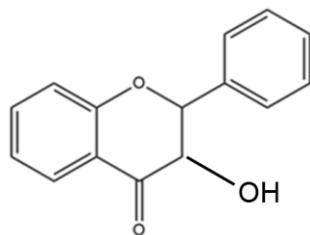
Secara umum, terdapat dua jenis metabolit, yaitu primer dan sekunder. Metabolit primer adalah senyawa yang ditemukan pada semua organisme dan terlibat dalam proses pertumbuhan dan metabolism dasar, seperti sintesis dan degradasi karbohidrat, protein, dan lemak (Anurag et al., 2015; Nuraeni & Wida, 2021). Sedangkan metabolit sekunder ditemukan dalam organisme tertentu yang tidak berperan langsung dalam pertumbuhan tetapi berperan dalam pertahanan dari lingkungan dan organisme lain (Li et al., 2020).

Metabolit sekunder ditemukan pada bagian tumbuhan seperti, akar, batang, daun, buah dan biji, dengan komposisi yang beragam tergantung dengan spesies dan organ pada tanaman. Senyawa ini umumnya terdiri dari golongan fenolik, flavonoid, terpenoid, saponin, tanin, steroid, dan triterpenoid (Li et al., 2020).

1. Flavonoid

Senyawa flavonoid adalah senyawa polifenol yang memiliki 15 atom karbon tersusun dalam konfigurasi C6-C3-C6 (Arifin & Ibrahim, 2018), termasuk senyawa polar karena memiliki gugus (-OH) yang membentuk ikatan hidrogen (Satria et al., 2022). Senyawa ini sangat mudah teroksidasi dan tidak stabil pada suhu tinggi

(Rompas, 2012). Secara farmologis, flavonoid sebagai antioksidan, anti penuaan, anti-inflamasi, anti-virus (Hepni, 2019).

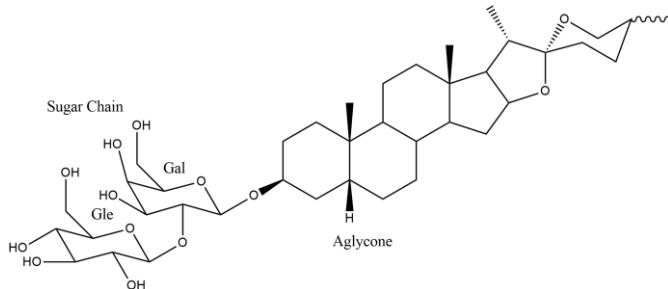


Gambar 2.3 Struktur Flavonoid dari *flavonol*

(Joko, 2013)

2. Saponin

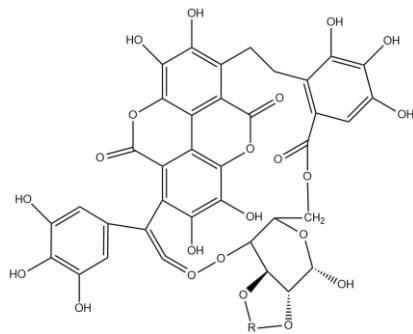
Saponin adalah senyawa glikosida kompleks banyak ditemukan dalam tumbuhan yang sering digunakan dalam pengobatan tradisional (Wink, 2015). Senyawa ini umumnya tersebar luas pada tumbuhan tingkat tinggi dengan struktur aglikon berupa steroid atau triterpenoid (Yanuartono et al., 2017).



Gambar 2.4 Struktur Saponin dari *spirostanik* (Jiménez et al., 2021)

3. Tanin

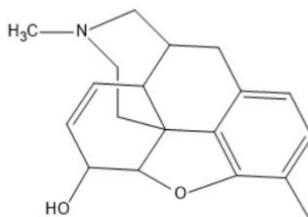
Tanin tergolong senyawa polifenol yang terdiri dari gugus hidroksil kompleks dan memiliki beragam struktur dengan berat molekul 500-20.000 Da (Elgailani & Ishak, 2016). Tanin diperoleh dengan cara tumbuhan mensintesis dirinya sendiri (Jayanegara & Sofyan, 2008).



Gambar 2.5 Struktur Tanin dari *ellagitannin*
(Villalba et al., 2019)

4. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa yang mengandung atom nitrogen (Maisarah et al., 2023). Umumnya banyak ditemukan pada tanaman yang tersebar berbagai bagian tanaman, seperti bunga, biji, daun, cabang, maupun kulit. Alkaloid mampu sebagai (Sitorus & Hutabarat, 2024). antifungi dengan mekanisme mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak beraturan mengakibatkan kematian sel (Tjandra et al., 2020).



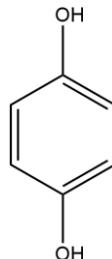
Gambar 2.6 Struktur Alkaloid dari *morphine*

(Hamzat et al., 2019)

5. Fenolik

Senyawa fenolik adalah senyawa metabolit sekunder yang berasal dari tumbuhan dengan ciri memiliki cincin aromatik yang mengandung gugus hidroksil (-OH) (Mahardani & Yuanita, 2021). Senyawa

ini mampu sebagai antioksidan, anti kanker, antiinflamasi (Mahardani & Yuanita, 2021).

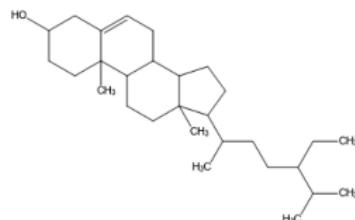


Gambar 2.7 Struktur Fenolik dari *hidrokuinon*

(Enguita & Leitão, 2013)

6. Steroid

Steroid adalah senyawa lipid dari jenis terpenoid yang tersusun atas empat cincin karbon saling berikatan dengan variasi struktur yang dipengaruhi oleh gugus fungsi teroksidasi (Samejo et al., 2013). Steroid berperan penting untuk tubuh dalam menjaga kesetimbangan garam, mengendalikan metabolisme dan meningkatkan organ seksual (Nasrudin et al., 2017).

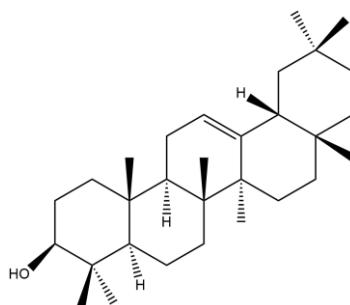


Gambar 2.8 Struktur Steroid dari β -*sitosterol*

(Dimmito et al., 2021)

7. Triterpenoid

Triterpenoid adalah senyawa metabolit sekunder tersusun dari enam unit isoprene (2-metilbutil-1,3-dien). Terdapat enam unit isoprene (C_5) sehingga membentuk C_{30} (Hidayah et al., 2023). Senyawa triterpenoid memiliki potensi farmakologi seperti antiviral, antibakteri, antiinflamasi, sebagai inhibisi sintesis kolesterol dan antikanker (Nassar et al., 2010).



Gambar 2.9 Struktur Triterpenoid dari β -amyrin

(Dimmito et al., 2021)

D. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa kimia aktif dari bahan menggunakan pelarut seperti, air, alkohol, eter, atau aseton (Harborne, 1973). Prinsip ekstraksi adalah perpindahan zat terlarut berdasarkan perbedaan kepolaran antara bahan dan pelarut. Sebelum proses ekstrak bahan biasanya dikeringkan dan dihancurkan untuk

mempermudah penetrasi pelarut ke dalam bahan. Pelarut akan menembus dinding sel, melarutkan senyawa aktif, dan proses difusi berlangsung hingga mencapai keseimbangan konsentrasi antara pelarut dan bahan. Pelarut yang umum digunakan metanol, etanol, dan aseton karena mampu melarutkan senyawa secara efektif, sedangkan air sebagai pelarut non-alkohol cenderung kurang efektif untuk ekstraksi senyawa sehingga jarang digunakan (Handa et al., 2008).

Terdapat dua metode ekstraksi berdasarkan suhu, yaitu ekstraksi dingin (maserasi dan perkolasii) dan ekstraksi panas (soxletasi dan refluks). Pemilihan ekstraksi yang digunakan tergantung dengan karakteristik bahan dan jenis senyawa yang diinginkan agar diperoleh hasil ekstrak yang optimal (Setyaningsih et al., 2014).

1. Maserasi

Metode maserasi termasuk metode ekstraksi dingin yang digunakan mengekstrak senyawa aktif dari bahan padat menggunakan pelarut pada suhu ruang. Sebelum proses ekstraksi, bahan biasanya dikeringkan dan dihaluskan untuk memperluas permukaan dengan pelarut. Proses ini dimulai dengan merendam bahan dalam pelarut selama beberapa hari, disertai pengadukan secara berkala untuk mempercepat

pencapaian kesetimbangan antara kandungan senyawa dalam bahan dan pelarut (Atun, 2014). Keunggulan metode ini terletak pada prosedurnya yang sederhana, peralatan yang digunakan relatif lebih mudah diterapkan dalam praktik, dan tidak merusak komponen. Namun kelemahan dari ekstraksi maserasi adalah membutuhkan waktu yang lama dan membutuhkan volume pelarut yang banyak (Handa et al., 2008; Mukhriani, 2014)

2. *Ultrasound – Assisted Solvent Extraction*

Ultrasound – Assisted Solvent Extraction adalah pengembangan dari metode maserasi yang memanfaatkan gelombang ultrasonik berfrekuensi tinggi kurang lebih 20 kHz. Metode ini, sampel dalam pelarut ditempatkan pada alat ultrasonik, gelombang ultrasound menghasilkan tekanan mekanik bertujuan untuk memberi tekanan mekanik sehingga terdapat rongga mengakibatkan kerusakan sel dan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut yang menghasilkan ekstraksi (Mukhriani, 2014).

3. Perkolasi

Perkolasi merupakan metode ekstraksi yang berlangsung pada suhu ruang dan menggunakan pelarut segar. Prinsip kerja dari perkolasi yaitu menempatkan simplisia ke dalam alat perkolator, kemudian pelarut

dialirkan dari atas melewati simplisia, melarutkan zat aktif dan diekstrak di bagian bawah hingga mencapai titik kejenuhan (Tutik et al., 2022). Kelebihan metode ini yaitu menggunakan pelarut yang selalu segar sehingga efisiensi pelarutan senyawa meningkat, namun kelemahannya yaitu distribusi sampel dalam perkolator tidak homogen sehingga pelarut sulit menjangkau semua bagian sampel secara optimal maka membutuhkan volume pelarut yang relatif banyak dan waktu yang lama (Mukhriani, 2014).

4. Soxhlet

Ekstraksi soxhlet lebih dikenal ekstraksi pelarut kontinyu yang memanfaatkan pelarut dengan tekanan sekitar dan suhu didih untuk mengekstraksi senyawa yang diisolasi dari sampel (Yu et al., 2023). Keuntungan dari metode ekstraksi ini adalah proses ekstraksi berlangsung secara kontinu, sehingga membutuhkan waktu yang singkat dan membutuhkan pelarut yang sedikit. Namun, kelemahan dari metode ini adalah potensi degradasi senyawa termolabil karena ekstrak berlangsung terus-menerus yang dapat merusak komponen bioaktif sensitif (Mukhriani, 2014).

5. Refluks

Metode refluks digunakan untuk ekstraksi senyawa yang mudah menguap (*volatile*) dengan menggunakan pelarut yang mudah menguap. Prosesnya dilakukan dengan memanaskan campuran bahan dan pelarut dalam labu didih yang dilengkapi dengan kondensor. Akibat pemanasan, pelarut menguap dan naik ke kondensor, kemudian berubah bentuk menjadi cair dan menetes ke bahan, pelarut tetap berada dalam sistem sehingga tidak perlu diganti. (Azhari et al., 2020), kelemahan dari metode ini senyawa yang bersifat termolabil akan mudah mengalami terdegradasi karena menggunakan suhu tinggi (Mukhriani, 2014).

E. Masker

Istilah kosmetik berasal dari bahasa Yunani yaitu “*kosmetikos*” dan “*kosmos*” berarti susunan, hiasan, serta keterampilan dalam merias diri atau mempercantik diri. Kosmetik dianggap sebagai ilmu pengobatan atau kesehatan, sehingga para pakar kosmetik pada zaman dahulu disebut pakar kesehatan. Kosmetik dibuat dari bahan alam yang digunakan untuk mempercantik diri, namun seiring berjalannya zaman kosmetik sekarang selain untuk mempercantik diri juga berfungsi menutupi kekurangan pada wajah maupun tubuh, dan kini banyak

yang dicampur bahan kimia dalam proses pembuatannya (Domanika & Hasyim, 2019).

Masker adalah produk perawatan kulit yang mampu mengangkat sel kulit mati, mencerahkan kulit (Yuniarsih et al., 2021). Perkembangan produk masker sekarang berlangsung sangat pesat, termasuk dalam dunia industri yang terus bersaing untuk menciptakan formula masker yang terbaik dan berkualitas untuk memperoleh produk yang unggul. Masker wajah adalah salah satu jenis kosmetik yang digunakan untuk menjaga kesehatan kulit wajah(Melayanti & Dwiyanti, 2017). Masker berfungsi sebagai perawatan multifungsi yang merangsang aliran darah, mempercepat regenerasi serta meningkatkan penyerapan nutrisi ke kulit (Yuliansari, 2020). Selain itu, masker mampu mengantarkan bahan aktif untuk menghilangkan flek hitam, mengecilkan pori, dan menengkan kulit (Widya, 2009;Shannon, 2014). Menurut Windiyati (2019) masker memiliki efek ganda sebagai pembersih (*cleaning*), penyegar (*toning*), dan memberi nutrisi (*nourishing*) pada kulit wajah. Masker wajah terdiri dari berbagai jenis yaitu *Sheet mask*, masker bilas, masker *peel off*, dan masker hidrogel (Nilforoushzadeh et al., 2018).

1. *Sheet mask*

Sheet mask adalah jenis masker yang terbuat dari bahan serat non anyaman dengan mekanisme kerja *Occlusive Dressing Treatment* (ODT) (Chaniaga & Chaerunisaa, 2023). Masker terbuat dari serat atau selulosa yang berfungsi mencegah penguapan air, sehingga kandungan aktif dalam masker menyerap secara optimal oleh kulit wajah (Chaniaga & Chaerunisaa, 2023). Salah satu keunggulan dari masker ini dilihat dari segi kemasan yaitu menggunakan kemasan yang praktis dan higienis karena masker dirancang sekali pakai (Chaniaga & Chaerunisaa, 2023). Namun, jenis masker ini tidak diperuntukkan untuk kulit berminyak dan mudah berjerawat karena akan terjadi peningkatan jumlah bakteri dipermukaan kulit (Nilforoushzadeh et al., 2018). Secara umum, *sheet mask* bermanfaat sebagai anti-penuaan seperti meningkatkan kelembaban dan kekeyalan kulit, meratakan tekstur kulit, mengecilkan pori-pori, mengurangi flek hitam dan kerutan (Chaniaga & Chaerunisaa, 2023).

2. Masker bilas

Masker bilas terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu masker pelembap, masker pembersih, dan masker pengencangan. Umumnya, jenis masker ini

direkomendasikan untuk tipe kulit kering karena mampu mengatur kadar hidrasi di lapisan epidermis serta mengurangi kehilangan air dalam proses transepidermas (Nilforoushzadeh et al., 2018). Selain itu, masker ini aman digunakan karena tidak menimbulkan alergi dan beracun pada kulit wajah (Nilforoushzadeh et al., 2018). *Peel-off mask*

peel-off mask adalah jenis masker berupa gel yang mengering menjadi lapisan film transparan, kuat, dan elastis, sehingga mudah dilepas dari wajah setelah 15-30 menit aplikasi (Rekso & Sunarni, 2007). Keunggulan dari masker ini adalah kemudahan pemakaian dan pengangkatan, karena setelah kering langsung bisa ditarik tanpa harus dibilas (Rahmawanty et al., 2015). Penggunaan masker ini sudah terbukti meningkatkan hidrasi kulit, mengangkat sel kulit mati, mencegah jerawat, mengurangi kulit kusam, melembapkan, dan memberikan efek relaksasi (Velasco et al., 2014; Vieira et al., 2009).

Mekanisme kerja masker *peel-off* melibatkan suhu kulit selama penggunaan, yang mampu mempelancar sirkulasi darah dan memperbaiki fungsi kelenjar kulit. Akibatnya, kotoran dan sisa metabolisme terdorong ke permukaan kulit dan diserap oleh lapisan masker

(Nilforoushzadeh et al., 2018). Selama penggunaan, cairan dari keringat dan masker diserap ke lapisan kulit tanpa menyebabkan kekeringan, justru akan melembapkan. Setelah masker dilepas, akan memberikan efek segar, tampak lebih halus dan kencang karena penurunan suhu akibat penguapan cairan yang diserap oleh kulit (Nilforoushzadeh et al., 2018).

Secara formulasi, masker *peel-off* terdiri dari bahan pembentuk film dan humektan. Pembentukan film berperan membentuk lapisan masker yang fleksibel, kuat, dan mudah dilepas, sedangkan humektan menjaga kelembapan masker selama aplikasi dengan menyerap uap air dari lingkungan dan mencegah pengeringan berlebih (Andini et al., 2017). Namun penggunaan yang terlalu lama akan menyebabkan iritasi pada kulit (Ridyawati & Asih, 2024).

3. Masker hidrogel

Hidrogel adalah struktur polimer yang terbentuk dari rantai fleksibel dan dapat menyerap banyak air. Sediaan masker hidrogel memiliki elastisitas yang baik sehingga nyaman saat diaplikasikan, serta memberi efek dingin, menenangkan, dan melembabkan kulit (Purnamasari et al., 2023). Masker ini cocok untuk tipe kulit sensitif karena memiliki efek mendinginkan dan

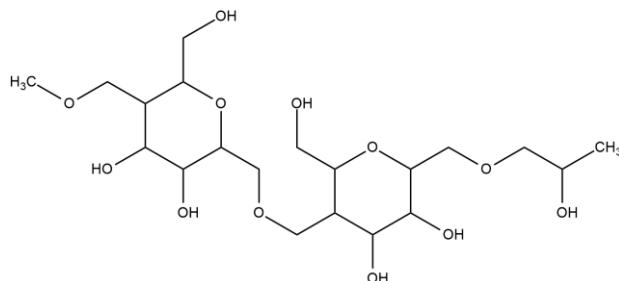
menenangkan (Nilforoushzadeh et al., 2018). Bahan formulasi masker yang digunakan seperti;

a. HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*)

HPMC merupakan bubuk yang berwarna putih atau kream, tidak berbau, rasa hambar, dan bentuk fibrosa atau granula. Senyawa ini umumnya digunakan dalam sediaan formulasi farmasi dan kosmetik sebagai penstabil, pengikat, penambah viskositas, dan *suspending agent*. HPMC larut dalam air dingin membentuk larutan kental seperti koloid, namun tidak larut dalam kloroform, etanol 96% dan eter (Rowe et al., 2009).

Konsentrasi HPMC mempengaruhi viskositas dari masker gel *peel-off* (Sukmawari, 2013). Sebagai polimer alami yang dimodifikasi, HPMC digunakan dalam bentuk sediaan topikal maupun oral, dan mampu menghasilkan larutan jernih berfungsi sebagai pengemulsi, penstabil dan bahan dasar gel (Dewi et al., 2023). Umumnya digunakan pada konsentensi 2-10% dan pH rentang 3-11, HPMC bersifat gel *reversible* tergantung suhu, namun tidak cocok dikombinasi dengan bahan pengoksidasi kuat (Dewi et al., 2023).

Mekanisme kerja HPMC sebagai agen pembentuk gel terbentuk ketika molekul polimer berdekatan dan terjadi ikatan sehingga terbentuk struktur gel. Zat aktif akan terperangkap pada struktur gel dan dilepaskan secara perlahan (Suyudi, 2014). HPMC digunakan karena memiliki keunggulan yaitu memperbanyak serat polimer, sehingga meningkatkan jumlah cairan gel yang tertahan dan mengakibatkan peningkatan viskositas (Suyudi, 2014). Struktur HPMC gambar 2.10



Gambar 2.10 Struktur HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*)

Selain HPMC, bahan yang digunakan sebagai *gelling agent* adalah CMC-Na dan Karbopol. Namun, CMC-Na kurang optimal karena pada konsentrasi sama menghasilkan viskositas gel rendah dan mudah rusak, terutama ketika terjadi perubahan suhu saat penyimpanan yang menyebabkan terjadi peningkatan volume air dalam gel (Rowe et al., 2009). Sementara

karena karbopol bersifat asam sehingga perlu bahan tambahan seperti TEA untuk mengatur pH agar pH sesuai pH kulit, hal ini karena agar tidak menimbulkan iritasi pada kulit saat pengaplikasian masker (Silvia et al., 2021).

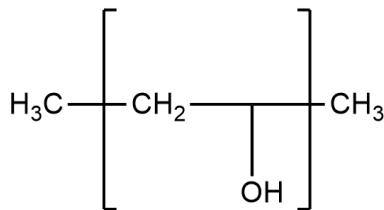
b. PVA (*Polyvinil alcohol*)

PVA adalah serbuk granular berwarna putih yang umumnya digunakan sebagai *coating agent*, *lubricant*, *stabilizing agent* (penstabil) serta agen untuk meningkatkan viskositas (Rowe et al., 2009). PVA larut dalam air panas sekitar $>80^{\circ}\text{C}$ (konsentrasi $<20\%$ (b/v)), tetapi sedikit larut dalam etanol 96% dan tidak larut dalam pelarut organik seperti aseton.

Konsentrasi PVA ditambahkan dalam konsentrasi 12-15%, menentukan viskositas gel dan stabilitas sediaan. Stabilitas fisik dipengaruhi oleh suhu dan lingkungan penyimpanan, serta bahan pengawet untuk mencegah degradasi. PVA mengalami dekomposisi pada suhu $180\text{-}190^{\circ}\text{C}$ dan mengalami hidrolisis total pada suhu 228°C (Suyudi, 2014).

Sifat PVA adalah *emulsifying* dan *adhesive* memiliki peran penting dalam pembentukan lapisan film pada masker. Sifat *adhesive* akan terbentuk lapisan yang mudah dikelupas saat masker sudah

mengering (Yasir et al., 2022). Namun, penggunaan dengan konsentrasi yang tinggi akan membentuk lapisan film yang kaku dan tidak bersifat fleksibel sehingga mempengaruhi kenyamanan saat pengaplikasian masker (Silvia et al., 2021). Oleh karena itu, konsentrasi penggunaan PVA yang disarankan sekitar 12-13,5%. Apabila konsentrasi penggunaan lebih rendah dari yang disarankan maka perlu bahan yang ditambahkan seperti kitosan, HPMC, CMC-NA, atau natrium alginat serta galatin bertujuan untuk tercapai tingkat viskositas dan karakteristik yang diinginkan. Penambahan natrium alginat yang dikombinasikan dengan bahan lain akan mempengaruhi pH, sedangkan pH stabilitas sekitar 4-7 sehingga tidak dipilih. Galatin tidak disarankan karena akan menghasilkan daya sebar yang tinggi, sehingga akan menyulitkan saat proses pelepasan masker ketika sudah kering (Silvia et al., 2021), kitosan tidak digunakan karena menghasilkan karakteristik masker yang kurang optimal (Silvia & Dewi, 2022). Struktur PVA gambar 2.11



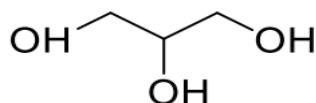
Gambar 2.11 Struktur PVA (*Polyvinil alcohol*)

c. Gliserin

Gliserin ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) adalah cairan tidak berwarna, tak berbau, dan rasa manis serta sifat higroskopis dengan menarik dan mempertahankan kelembapan, berat molekul 92,09 g/mol. Gliserin mudah larut dalam air, etanol 95%, metanol, dan propilenglikol, namun sedikit larut dalam aseton dan tidak larut dalam pelarut seperti klorofom, benzene dan campuran minyak (Depkes RI, 1995). Gliserin digunakan berfungsi sebagai antimikroba, *emollient*, humektan, *solvent* (pelarut), pemanis, agen tonisitas. Penggunaan gliserin tidak stabil pada suhu yang tinggi karena akan terjadi dekomposisi sehingga akan terjadi kristal saat terjadi penurunan suhu, kristal yang terbentuk tidak dapat dilelehkan kembali meskipun menggunakan suhu diatas 20°C. Oleh karena itu, penyimpanan gliserin disarankan pada

tempat yang sejuk, tertutup rapat dan kering (Depkes RI, 1995).

Gliserin dalam penelitian ini sebagai humektan, berfungsi untuk menjaga kelembapan kulit dan meningkatkan hidrasi. Sebagai senyawa yang hidroskopis, gliserin menarik air dari lapisan epidermis ke stratum korneum, sehingga membantu mempertahankan kadar air dan memperhalus kulit. Meskipun propilen glikol dan sorbitol umum digunakan, gliserin dipilih karena efektivitas dan ketersediaan yang baik dalam menarik kelembapan (Silvia et al., 2021). Struktur gliserin 2.12

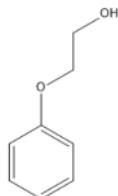


Gambar 2.12 Struktur Gliserin

d. Fenoksiethanol

Fenoksiethanol ($C_8H_{10}O_2$) adalah senyawa cair berwarna bening dengan bau yang tidak menyengat dan memiliki massa molekul 138, 16 g/mol. Senyawa ini termasuk golongan eter aromatik yang berasal dari fenol dengan substituent gugus 2-hidroksi etil. Fenoksiethanol berfungsi sebagai agen antimikroba dan memiliki efek penekanan pada sistem saraf pusat. Dalam

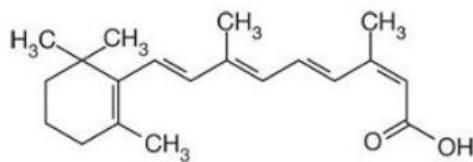
penggunaannya, senyawa ini umumnya dijadikan fiksatif parfum, pengusir serangga, antiseptik, pelarut, pengawet, serta anestesi ikan (PubChem, 2025). Struktur fenoksiethanol gambar 2.13



Gambar 2.13 Struktur Fenoksietanol

e. *PEG 40 Hydrogenated Caster Oil (PEG-40 HCO)*

PEG-40 HCO adalah sulfaktan nionik berfungsi sebagai *emulsifying agent*. Bahan tergolong aman meskipun hingga konsentrasi 100% (Rachmawati et al., 2017a). Selain itu, bahan ini memiliki tekstur padat, daya tahan tinggi, dan stabil terhadap pengaruh oksidasi (Sartika, 2008). Struktur PEG-40 HCO gambar 2.14



Gambar 2.14 Struktur PEG-40 HCO

F. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang memiliki struktur tertentu yang mampu mendonorkan elektron, terutama atom hidrogen pada radikal bebas yang tidak merusak struktur atau menghentikan reaksi rantai (Puspitasari et al., 2016). Senyawa ini berperan sebagai penghambat atau memperlambat kerusakan akibat oksidasi dan memutus reaksi radikal bebas (Sayuti, 2015).

Tubuh memproduksi antioksidan alami seperti *glutation* dan *katalase*, namun dalam jumlah terbatas sehingga diperlukan tambahan dari luar (eksogen) untuk membantu mencegah stres oksidatif (Perrinjaquent-Moccetti et al., 2008). Antioksidan berperan penting dalam melindungi tubuh dari radikal bebas yang berlebih akibat paparan polusi, asap rokok, stres, dan faktor lingkungan yang menyebabkan penuaan dini dan penyakit degeneratif (Devasagayam et al., 2004). Aktivitas antioksidan umumnya diukur berdasarkan kemampuan menghambat proses oksidasi yang dinyatakan dalam bentuk persen (%) (Brand-Williams, 1995). Mekanisme kerja melalui donasi atom hydrogen untuk menetralisir radikal bebas, radikal bebas adalah molekul tidak stabil dengan elektron tidak berpasangan yang dapat merusak sel tubuh (Fang et al., 2002). Selain dari metabolisme, radikal bebas bisa berasal

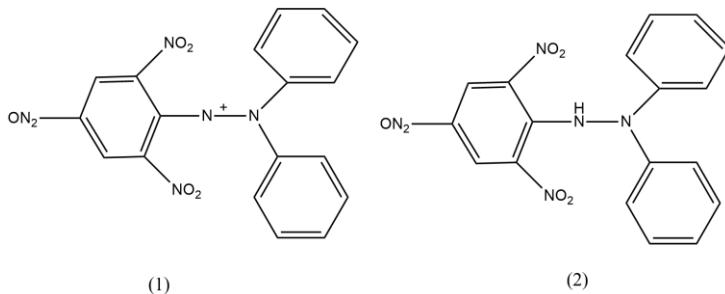
dari faktor eksternal seperti sinar UV, makanan berlemak, dan stres. Meski berbahaya, radikal bebas memiliki peran dalam proses seperti apoptosis dan pertahanan dari mikroorganisme (Fang et al., 2002).

Pengujian aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH) (reaksi radikal bebas), *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP) (reduksi-oksidasi), kapasitas antioksidan pereduksi ion tembaga (CUPRAC), *Oxygen Radical Absorbance Capacity* (ORACFL), *cellular antioxidant activity* (CAA), dan *2,2-azinobis-3-ethylbenzothiazoline-A-sulfonic acid* (ABST) (Nugraheni et al., 2024).

1. Metode DPPH

Metode *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH) adalah teknik spektrofotometri sederhana untuk mengukur aktivitas antioksidan. DPPH memberikan warna ungu dengan puncak serapan 517 nm. Larutan DPPH dicampurkan dengan sampel yang mengandung antioksidan, lalu diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar dan kondisi gelap (Mantle et al., 2000). Antioksidan dalam sampel mendonorkan atom hydrogen atau elektron untuk mereduksi DPPH yang menyebabkan perubahan warna dari ungu ke kuning.

Perubahan warna ini menunjukkan terjadinya neutralisasi radikal bebas, dan efektivitas penghambatannya dinyatakan dalam satuan *parts per million* (ppm) (Pourmorad et al., 2006). Reaksi DPPH gambar 2.15



(Diphenylpierylhydrazyl (free radical) (1),
Diphenylpierylhydrazine (nonradical) (2)

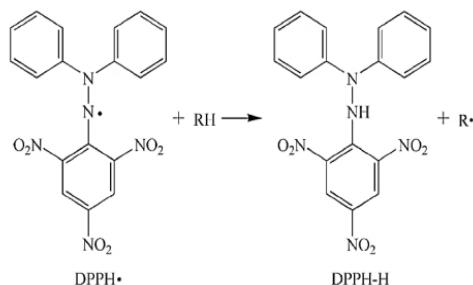
Gambar 2.15 DPPH (1) free radikal (nonradical)

(Theafelicia & Wulan, 2023)

Metode DPPH adalah salah satu metode yang simple, cepat dan banyak digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan dalam sampel, dengan menggunakan pelarut seperti metanol dan etanol. Keunggulan metode ini adalah kemampuan berinteraksi dengan mudah dan cepat bereaksi terhadap senyawa antioksidan, bahkan dengan kadar yang rendah. Namun kelemahan dari metode ini adalah mudah terdegradasi, sehingga dalam

mereaksikan harus dilakukan dengan cepat dan hati-hati (Pourmorad et al., 2006).

Metode ini umumnya dikenal karena kemudahan dalam mengaplikasikan, hemat biaya, sampel yang dibutuhkan sedikit, dan hasil yang diperoleh cukup akurat untuk mengidentifikasi aktivitas antioksidan (Krismawati, 2007).



Gambar 2.16 Reaksi Radikal DPPH dengan Antioksidan

(Theafelicia & Wulan, 2023)

Nilai IC₅₀ didefinisikan sebagai konsentrasi senyawa antioksidan yang diperlukan untuk menurunkan aktivitas radikal bebas hingga 50%, seperti uji DPPH (Sharma & Bhat, 2009). Semakin rendah nilai IC₅₀, semakin kuat aktivitas antioksidan. Senyawa dengan nilai aktivitas antioksidan yang tinggi umumnya memiliki nilai IC₅₀ kurang dari 200 ppm. Sementara itu, senyawa

dengan niali IC_{50} antara 200-100 ppm tergolong kurang aktif, namun masih memiliki kandungan antioksidan (Sharma & Bhat, 2009).

Nilai IC_{50} diperoleh dari perhitungan grafik hubungan antara konsentrasi sampel dan % inhibisi (Zou et al., 2011). Menurut Molyneux (2004), DPPH memiliki panjang gelombang 515-520 nm. Absorbansi sisa DPPH mencerminkan seberapa sedikit radikal bebas yang belum dinetralisir, semakin tinggi konsnetrasi antioksidan semakin rendah absorbansi dan semakin tinggi % inhibisi menandakan efektivitas yang lebih besar dalam menetralisir radikal bebas (Jacoeb et al., 2013).

2. Metode CUPRAC

Metode CUPRAC (*Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity*) digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan terutama senyawa fenolik, menggunakan spektrofotometer panjang gelombang 450 nm untuk memperoleh aktivitas antioksidan (Maryam et al., 2015).

Prinsip kerja dari metode ini dengan reduksi kompleks bis neokuproin tembaga(II) menjadi bis neokuproin tembaga(I) yang menyebabkan perubahan warna dari biru toska menjadi warna kuning (Maryam et al., 2015). Metode CUPRAC memiliki keunggulan, yaitu

menggunakan reagen dengan daya reduksi rendah, proses reaksi yang cepat, reagen lebih stabil, mengukur aktivitas antioksidan dari senyawa hidrofilik maupun lipofilik, dan mudah diaplikasikan, Namun kelemahan adalah sensitivitas terhadap suhu rendah, sehingga dapat mempengaruhi reproduksibilitas hasil pengujian (Nugraheni et al., 2024).

3. Metode FRAP

Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) mengukur kemampuan aktivitas antioksidan dalam mereduksi ion ferri (Fe^{3+}) menjadi ferro (Fe^{2+}) melalui mentranfer elektron. Dalam metode ini, senyawa Fe^{3+} -TPTZ direduksi oleh Fe^{2+} - TPTZ, membentuk warna biru yang diukur dengan panjang gelombang 593 nm untuk menentukan nilai aktivitas antioksidan (Maryam et al., 2015).

Prinsip kerja metode ini adalah inaktivasi radikal bebas dengan mendonasikan elektron dari senyawa antioksidan ke akseptor elektron, (Fe^{3+}) (Jayanthi & Lalitha, 2011). Metode ini sederhana, cepat, tidak membutuhkan alat khusus dan persiapan reagen mudah, namun kelebihannya kestabilan reagen yang rendah (reagen selalu baru), hasil yang diperoleh kurang spesifik (Nugraheni et al., 2024).

4. Metode ORACFL

Metode ORACFL (*Oxygen Radical Absorbance Capacity with Fluorescein*) digunakan untuk mengukur kapasitas aktivitas antioksidan dalam menghentikan reaksi radikal bebas (radikal peroksil), khususnya radikal peroksil dengan senyawa hidrofilik maupun lipofilik (Munteanu & Apetrei, 2021).

Prinsipnya, radikal peroksil dihasilkan dari dekomposisi bis azida/AAPH (*2,2'-azabis (2-amidinopropane) dihydrochloride*) yang kemudian menyerang molekul fluoresen hingga mengurangi intensitas fluoresen. Antioksidan pada sampel akan menyumbangkan atom hidrogen untuk menetralkan radikal, sehingga penurunan intensitas fluoresen lebih lambat yang diukur selama kurang lebih 30 menit pada eksitasi 480 nm dan emisi 520 nm (Aryanti et al., 2012). Kelemahan metode ini yaitu sensitivitas terhadap suhu, dimana suhu yang rendah menurunkan reproduksibitas hasil (Nugraheni et al., 2024).

5. Metode CAA

Metode CAA (*cellular antioxidant activity*) yaitu mengetahui nilai aktivitas antioksidan suatu senyawa atau ekstrak. Metode ini menggunakan reaksi oksidasi radikal peroksil dari *probe 2,7-dichlorofluorescin* (DCFH),

yang ditangkap oleh sel hepatokarsinoma HepG2. Aktivitas antioksidan ditunjukkan melalui penurunan intensitas fluoresensi seluler terjadi akibat penghambatan proses oksidasi, sebagai indikator keberadaan dan efektivitas senyawa oksidan (Apak et al., 2016).

Metode CAA menggunakan ABAP sebagai agen penghasil radikal peroksil yang berfungsi mengoksidasi DCFH menjadi bentuk fluoresen DCF. Penurunan dari fluoresensi menunjukkan tingkat perlindungan yang diberikan oleh antioksidan terhadap sel, serta menentukan aktivitas senyawa tersebut dalam kondisi fisiologis (Shahidi & Zhong, 2015). Metode ini memiliki keunggulan yaitu menggunakan substrat biologis, proses reaksi dalam kondisi fisiologis, konsentrasi oksidan yang rendah, serta kemampuan mengkorelasi antara penyerapan antioksidan dan bioavailabilitas *in vivo*. Namun dalam metode ini memiliki keterbatasan, seperti ketidakstabilan senyawa fitokimia, pengaruh antioksidan endogen dalam sel dapat menurunkan hasil sehingga mengurangi tingkat akurasi, serta ketabilan kultur sel menjadi faktor utama karena dapat mempengaruhi reproducibilitas (Apak et al., 2016).

6. Metode ABTS

Metode ABTS (*2,2-azinobis-3-ethylbenzothiazoline-A-sulfonic acid*) digunakan untuk mengukur kapasitas antioksidan berdasarkan kemampuan dalam menentralkan kation radikal stabil *2,2-azinobis-3-ethylbenzothiazoline-A-sulfonic acid* (ABTS^{•+}). Radikal ABTS^{•+} adalah kromofor berwarna biru kehijauan yang menunjukkan terjadinya penyerapan maksimum pada panjang gelombang 734 nm, senyawa antioksidan akan mereduksi sehingga terjadi penurunan intensitas warna yang diamati secara spektrofotometrik (Munteanu & Apetrei, 2021). Radikal ABTS^{•+} terbentuk dari reaksi antara senyawa ABTS dengan agen pengoksidasi kuat. Kelarutan ABTS^{•+} sebagai penyangga untuk menentukan aktivitas antioksidan dari senyawa bersifat hidrofilik dan lipofilik, sehingga hasil yang diperoleh lebih representatif terhadap total kapasitas antioksidan (Munteanu & Apetrei, 2021).

Prinsip metode ini yaitu mendonasikan proton kepada radikal bebas ABTS^{•+}, yang mengalami perubahan warna dari biru kehijauan menjadi tidak berwarna. Perubahan ini menunjukkan adanya reaksi reduksi terhadap kation radikal, maka menunjukkan efektivitas antioksidan dalam menstabilkan radikal

bebas (Sukweenadhi et al., 2020). Meskipun metode ini memiliki sensitivitas yang tinggi dan pengukuran yang cukup luas, kecepatan reaksi yang lambat sehingga membutuhkan waktu reaksi yang lebih lama maka akan mempengaruhi keakuratan hasil (Munteanu & Apetrei, 2021).

G. Spektrofotometri UV-Vis (*UV-Visible*)

Spektrofotometer adalah instrumen analitis yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang diserap oleh suatu zat dalam larutan. Prinsip dengan pengukuran serapan radiasi elektromagnetik oleh molekul dengan konsentrasi zat. Dalam hal ini, pengukuran konsentrasi dilakukan berdasarkan intensitas cahaya yang diteruskan atau diserap oleh larutan melalui instrumen spektrofotometer UV-Vis (Sanda et al., 2012). Spektrofotometer terbagi menjadi beberapa jenis yang berdasarkan rentang panjang gelombang yang digunakan. Rentang panjang gelombang spektrofotometer UV-Vis antara 200-800 nm, mencakup daerah ultraviolet (200-400 nm) dan daerah cahaya tampak atau visible (400-800 nm). Sedangkan spektrofotometer inframerah bekerja pada rentang 700-15.000 nm (Sanda et al., 2012).

Prinsip kerja spektrofotometri UV-Vis memanfaatkan interaksi antara cahaya monokromik dan molekul sampel

yang memiliki tingkat energi elektronik tertentu. Saat foton dengan energi yang cocok dengan celah energi yang mengenai molekul, elektron akan berpindah dari keadaan dasar ke keadaan eksitasi, saat elektron dalam keadaan semula maka energi dilepaskan (Sastrohamidjojo, 2001).

Pengukuran absorbansi dalam spektrofotometri UV-Vis mengikuti hukum Lambert-Beer (Persamaan. 2.1) yang menyatakan bahwa absorbansi (A) berbanding lurus dengan konsentrasi (c) zat, panjang lintasan cahaya (l), dan koefisien serapan molar (ϵ) dari zat tersebut.

$$A = \epsilon \cdot c \cdot l \quad \dots(2.1)$$

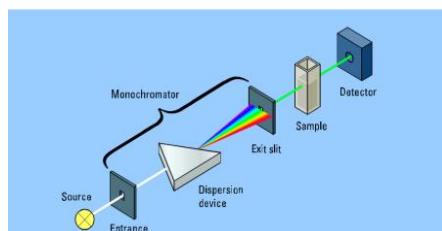
Panjang gelombang dalam satuan nanometer (nm), praktiknya cahaya yang masuk akan melewati monokromator (biasanya berupa prisma atau kisi difraksi) untuk memisahkan cahaya menjadi berbagai panjang gelombang. Panjang gelombang tertentu akan diarahkan melalui selah menuju larutan sampel, kemudian mengubahnya menjadi sinyal Listrik dan ditampilkan dalam bentuk angka digital atau sinyal pada galvanometer (Sanda et al., 2012). Keunggulan spektrometer UV-Vis yaitu dalam proses analisis kuantitatif mampu mengukur konsentrasi zat dengan tingkat kepekaan yang tinggi, bahkan pada kadar yang sangat rendah, teknik yang mudah diaplikasikan, hasil pengukuran akurat, dan data dapat diperoleh secara digital

(Rohman, 2007). Spektrum sinar tampak dan warna pada pembacaan spektrofotometer tabel 2.2

Tabel 2.2 Spektrum sinar tampak dan warna pada pembacaan spektrofotometer

Panjang gelombang	Warna yang diserap	Warna diamati	yang
400-430	Ungu	Kuning kehijauan	
430-480	Biru	Kuning	
480-490	Biru kehijauan	Jingga	
490-500	Hijau kebiruan	Merah	
500-560	Hijau	Merah Keuguan	
560-580	Kuning kehijauan	Ungu	
580-590	Kuning	Biru	
590-610	Jingga	Biru kehijauan	
610-720	Merah	Hijau kebiruan	

(Day, 1989)



Gambar 2.17 Prinsip pembacaan spektrofotometer UV-Vis

H. Kajian Pustaka

1. Berdasarkan penelitian Isromarina et al., (2022) serbuk kulit alpukat sebanyak 600 g diekstraksi metode maserasi dengan pelarut etanol 70% selama 9 hari dilakukan uji antioksidan menggunakan DPPH

menghasilakan nilai IC_{50} 41,93 $\mu\text{g}/\text{mL}$, tergolong dalam katagori sangat kuat.

2. Berdasarkan penelitian oleh Kusumawati et al., (2021) serbuk ketan hitam sebanyak 500g diekstraksi metode maserasi etanol 96% (2L) selama 72 jam kemudian di *rotary evaporator*. Ekstrak ketan hitam memiliki aktivitas antioksidan IC_{50} sebesar 318,883 $\mu\text{g}/\text{mL}$ tergolong dalam aktivitas antioksidan lemah.
3. Berdasarkan penelitian oleh Merwanta et al., (2019) melakukan penelitian terkait pembuatan masker gel *peel-off* dari ekstrak daun alpukat. Proses maserasi serbuk 1 g menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 3 L selama 3 x 24 jam. Formulasi masker terdapat 4 perbandingan yaitu F0 (tanpa ekstrak), F1 (10% ekstrak), F2 (15% ekstrak), dan F3 (20% ekstrak). Berdasarkan uji pH, formulasi F3 menunjukkan hasil yang rendah, yakni 6,17 dibandingkan formulasi yang lain, meskipun seluruh formulasi tetap memenuhi syarat.
4. Berdasarkan penelitian oleh (Audrey, 2023) melakukan penelitian mengenai pembuatan sedian *sheet mask* dengan bahan aktif buah stroberi dan kayu secang. Ekstrak kedua bahan dilakukan menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:15 selama 2 x 24

jam. Sediaan *sheet mask* diformulasikan dalam 4 perbandingan, yaitu F0 (tanpa bahan aktif), F1 (bahan aktif kayu secang 3% tanpa stroberi), F2 (bahan aktif stroberi 3% tanpa kayu secang), dan F3 (kombinasi dari kedua bahan aktif). Hasil uji antioksidan menunjukkan bahwa F3 memiliki nilai IC₅₀ terkecil, menunjukkan aktivitas antioksidan semakin kuat.

5. Berdasarkan penelitian oleh (Hasyim et al., 2022) melakukan penelitian terkait pembuatan sedian masker wajah gel *peel-off* dengan bahan aktif belimbing. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan (1:5) selama 3 x 24 jam. Masker diformulasikan dalam 3 formulasi yaitu FA (bahan aktif 1%, PVA 5%, dan HPMC 2%), FB (bahan aktif 3%, PVA 10%, dan HPMC 4%), dan FC (bahan aktif 5%, PVA 15%, dan HPMC 5%). Berdasarkan uji organoleptik, formulasi FB menunjukkan tingkat kekentalan terbaik, yang dipengaruhi oleh konsentrasi HPMC dan PVA yang digunakan.

I. Hipotesis

Dapat membuat sediaan masker gel *peel-off* dari kulit alpukat (*Persea americana Mill*) dan ketan hitam (*Oryza sativa var. glutinosa*) dapat digunakan sebagai sediaan masker gel *peel-off* yang mampu memiliki karakteristik fisik

baik sehingga syarat persediaan masker gel *peel-off* dan memiliki kandungan antioksidan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Sains dan Teknologi Kampus 2 UIN Walisongo Semarang.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan 25 Maret 2024 – 16 Mei 2025

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang diperlukan dalam penelitian ini diantaranya gelas beaker (250 mL, 50 mL Iwaki), gelas ukur (100 mL, Iwaki), labu takar (100 mL, Iwaki), tabung reaksi (Iwaki), batang pengaduk, spatula, pH meter, corong (Iwaki), timbangan analitik (*Ohaus*), *waterbath*, penjepit kayu, oven (*Memmert*), *vacuum rotary*, evaporator, penangas, corong buchner, kertas saring, tempat maserasi, *stopwatch*, spektrofotometer UV-Vis (Perkin Elmer Lamda 25), plastik wrap, aluminium foil, erlenmeyer, blander, termometer, botol vial, ayakan 100 mesh, cawan porselin, cawan petri, *hand blender*.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit alpukat, ketan hitam, PVA (*Polyvinil alcohol*), HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*), gliserin, PEG 40 *Hydrogenated Castor Oil*, etanol 96%, aquades, serbuk DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*), DMSO (*Dimetil sulfoksida*) 10%, etanol 96% kosmetik grade, Kalium Iodida (KI), Asam Klorida (HCl) pekat, Asam Klorida (HCl) 2 N, Asam Asetat (CH_3COOH), Besi(III) Klorida (FeCl_3), *essensial oil* kosmetik grade, Fenoksiethanol ($\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2$), etanol p.a.

C. Prosedur Kerja

1. Preparasi sampel Kulit Alpukat (Siyanti et al., 2019)

Kulit alpukat yang telah dipisahkan dari daging buah dibersihkan dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dari sisa daging buah yang menempel. Setelah itu, kulit alpukat dijemur dibawah sinar matahari hingga kering. Kulit yang kering kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk, selanjutnya serbuk kulit alpukat disaring menggunakan ayakan 100 mesh untuk memperoleh partikel dengan ukuran sama.

2. Preparasi sampel Ketan Hitam (Siregar & Miarsa, 2024)

Beras ketan hitam dicuci menggunakan air bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada permukaan beras. Setelah proses pencucian, ketan hitam dihaluskan dengan alat penggiling beras kemudian dijemur dibawah sinar matahari langsung. Beras ketan hitam yang sudah kering kemudian dihaluskan kembali dengan blender hingga menjadi serbuk halus, kemudian diayak menggunakan ayakan 100 mesh untuk memperoleh partikel dengan ukuran yang sama.

3. Uji Kadar Air

Cawan porselin kosong dikeringkan terlebih dahulu pada oven suhu 105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Proses ini diulang hingga diperoleh berat konstan yang menandakan kelembapan hilang sepenuhnya. Selanjutnya, sampel serbuk kulit alpukat dan serbuk ketan hitam masing-masing sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam cawan porselin tersebut. Kemudian dikeringkan kembali pada oven

suhu 105°C selama 2 jam, setelah pendinginan didesikator selama 30 menit, cawan ditimbang (Firmansyah et al., 2023). Proses pengeringan dan pendinginan diulang hingga diperoleh berat konstan dan kadar air dibawah 10%, kadar air dapat dinyatakan dalam bentuk persen (%).

Menghitung kadar air dengan persamaan (3.1):

Kadar air (%):

$$\frac{(Berat Cawan + Berat Sampel) - (Berat Cawan Setelah Dioven)}{Berat Bersih} \times 100\% \\ ... (3.1)$$

(Kusumaningrum et al., 2013)

4. Ekstraksi Kulit Alpukat

Sebanyak 300 g serbuk kulit alpukat yang telah diayak menggunakan ayakan 100 mesh dimasukkan ke dalam wadah kaca, kemudian ditambahkan 1.500 mL etanol 96% (Siyanti et al., 2019) dengan perbandingan (1:5) (Wowor et al., 2022). Proses maserasi dilakukan selama 4 x 24 jam, diikuti remerasasi dengan kondisi dan perbandingan yang sama dan pengadukan secara berkala setiap 5 menit pada suhu kamar (Fanani et al., 2021). Setelah itu, larutan disaring menggunakan vakum *buchner*, dan residu yang diperoleh dievaporasi pada suhu 50°C dan kecepatan 50 rpm untuk memperoleh ekstrak

kental (Putri, 2018). Ekstrak yang dihasilkan kemudian dihitung persentase rendemen dengan menggunakan persamaan (3.2)

$$\% \text{ Rendemen ekstrak} =$$

$$\frac{\text{Berat ekstrak kental kulit alpukat (g)}}{\text{Berat bubuk kulit alpukat (g)}} \times 100\% \dots (3.2)$$

(Chairunnisa et al., 2019)

5. Ekstraksi Ketan Hitam

Sebanyak 300 g serbuk ketan hitam yang sudah diayak menggunakan ayakan berukuran 100 mesh dimasukkan ke dalam wadah kaca, kemudian ditambahkan 1.500 mL etanol 96% (Siregar & Miarsa, 2024) dengan perbandingan (1:5) (Wowor et al., 2022). Proses maserasi dilakukan selama 4 x 24 jam, diikuti remaserasi dengan kondisi dan perbandingan yang sama dan dilakukan pengadukan secara berkala setiap 5 menit pada suhu kamar (Fanani et al., 2021). Setelah itu, larutan disaring menggunakan vakum *buchner*, dan residu yang diperoleh dievaporasi pada suhu 50°C dan kecepatan 50 rpm untuk memperoleh ekstrak kental (Putri, 2018). Ekstrak yang dihasilkan kemudian dihitung persentase rendemen dengan menggunakan persamaan (3.2):

% Rendemen ekstrak =

$$\frac{\text{Berat ekstrak kental ketan hitam (g)}}{\text{Berat bubuk ketan hitam (g)}} \times 100\% \dots (3.2)$$

(Chairunnisa et al., 2019)

6. Skrining Fitokimia

a. Uji Alkaloid

Sebanyak 0,1 g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan dengan 5 mL Kalium iodida (KI), 5 mL asam asetat glasial (CH_3COOH). Selanjutnya ditambah beberapa tetes pereaksi dragendorff atau pereaksi mayer pada tabung reaksi. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan (Kaempe et al., 2023).

b. Uji Flavonoid

Sebanyak 0,3 g ekstrak ditambahkan air panas secukupnya, kemudian campuran dipanaskan hingga mendidih selama 10 menit, lalu disaring. Kemudian sebanyak 5 mL filtrat ditambahkan 0,05 mg serbuk Magnesium (Mg) dan 6-7 tetes HCl pekat. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna coklat kemerahan (Kaempe et al., 2023).

c. Uji Tanin

Sebanyak 1 mL ekstrak kedalam tabung reaksi, lalau ditambahkan beberapa tetes larutan besi(III)

klorida (FeCl_3) 3%. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna coklat keruh kehitaman (Kaempe et al., 2023).

d. Uji Saponin

Sebanyak 2-3 mL ekstak dicampurkan dengan 10 mL air panas ke dalam tabung reaksi dan didinginkan. Kemudian, larutan dikocok kuat-kuat selama kurang lebih 10 detik, lalu ditambah 1 tetes larutan HCl 2 N. Uji positif ditunjukkan dengan adanya buih yang stabil setinggi 1-10 cm selama 10 menit (Kaempe et al., 2023).

e. Uji Triterpenoid

Sebanyak 50 mg ekstrak dimasukkan ke dalam cawan porselen, kemudian ditambahkan 15 tetes asam asetat anhidrat ditunggu 15 menit. Setelah itu, larutan diambil sebanyak 6 tetes dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2-3 tetes asam sulfat pekat. Uji menunjukkan positif ditandai dengan perubahan warna merah jingga atau ungu (Sangi et al., 2008).

f. Uji Steroid

Sebanyak 50 mg simplisia dimasukkan ke dalam cawan porselen, kemudian ditambahkan 15 tetes asam asetat anhidrat ditunggu 15 menit. Setelah itu,

larutan diambil sebanyak 6 tetes dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2-3 tetes asam sulfat pekat. Uji menunjukkan positif ditandai dengan perubahan warna hijau (Tanjung & Rokeati, 2022).

7. Pembuatan Masker gel *peel-off*.

Pembuatan masker gel *peel-off* menggunakan formulasi pada tabel 3.1.

Tabel 3.1Formulasi masker gel *peel-off*

Bahan	Konsentrasi (%b/b)				Keterangan
	F1	F2	F3	F4	
Ekstrak Kulit Alpukat	0	1	-	0.5	Zat aktif (Antioksidan)
Ketan Hitam	0	-	1	0.5	Zat aktif (Antioksidan)
PVA (b)	15	15	15	15	Mempercepat proses pembentukan selaput film
HPMC (b)(d)	3	3	3	3	Meningkatkan viskositas/kekentalan
Gliserin (b)(e)	6	6	6	6	Pelembab
Fenoksietanol(b)(c)	0.2	0.2	0.2	0.2	Pengawet
PEG	40	0.5	0.5	0.5	Emolien
<i>Hydrogenated Castor Oil</i> (a)					
Etanol kosmetik grade (f)	12	12	12	12	Pelarut
Essensial Oil(a)	0.1	0.1	0.1	0.1	Pewangi
Aquades (b)	100	100	100	100	Pelarut

a (Audrey, 2023), b (Hasyim et al., 2022), c (Nurhikma et al., 2023), d (Ernawati & Trisnawati, 2022), e (Rahmawanty et al., 2015), f (Ramba et al., 2023)

Keterangan:

Formulasi 1 = Formulasi sediaan masker gel *peel-off* tanpa zat aktif

Formulasi 2 = Formulasi sediaan masker gel *peel-off* dengan zat aktif dari ekstrak kulit alpukat

Formulasi 3 = Formulasi sediaan masker gel *peel-off* dengan zat aktif dari ekstrak beras ketan hitam

Formulasi 4 = Formulasi sediaan masker gel *peel-off* dengan zat aktif masing-masing 0,5%

Pembuatan sediaan masker gel *peel-off* diawali dengan melakukan pengembangan PVA (*Polyvinyl Alcohol*) menggunakan waterbath dengan suhu 80°C hingga larut. Setelah PVA mengembang, ditambahkan HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*) dan diaduk hingga tercampur merata. Selanjutnya, ditambahkan gliserin dan PEG 40 *Hydrogenated Castor Oil*, kemudian diaduk hingga homogen. Setelah campuran homogen, ditambah bahan aktif, etanol 96% kosmetik grade, fenoksietanol, esensial oil dan aquades hingga mencapai berat total 100 gram, semua bahan diaduk hingga homogen.

8. Uji Antioksidan

a. Pembuatan larutan DPPH 100 ppm

Serbuk DPPH sebanyak 10 mg ditimbang, kemudian dilarutkan dalam etanol p.a. dalam labu ukur 100 mL hingga mencapai tanda batas. Larutan ini kemudian disimpan dalam wadah gelap.

b. Penentapan panjang gelombang (λ) maksimum DPPH

Setelah inkubasi selama 30 menit, sebanyak 2 mL larutan DPPH 100 ppm di masukkan ke dalam kuvet. Selanjutnya, nilai absorbansi larutan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-600 nm.

c. Pembuatan larutan blanko

Sebanyak 2 mL larutan DPPH ditambahkan 2 mL etanol p.a. dimasukkan dalam tabung reaksi dan dihomogenkan. Kemudian, diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit, setelah itu diukur panjang gelombang maksimum.

d. Pembuatan larutan uji

Sebanyak 100 mg sediaan masker *gel peel off* dari formulasi (F1, F2, F3, dan F4) diambil dan dilarutkan ke dalam DMSO yang dimasukkan secara perlahan sampai sampel larut, kemudian ditambah 10 mL etanol p.a. hingga homogen, kemudian dibuat

konsentrasi 1000 ppm dalam labu 100 mL. Larutan yang telah homogen disaring, kemudian diambil 2 mL, dan ditambah 2 mL larutan DPPH 100 ppm (Loe et al., 2022) diinkubasi selama 30 menit dalam suhu ruang, kemudian diukur serapan menggunakan UV-Vis dengan panjang gelombang 513 nm.

- e. Pembuatan kontrol positif (Masker Gel *Peel-Off* komersial)

Sebanyak 100 mg sediaan masker gel *peel off* komersial diambil dan dilarutkan dalam DMSO yang ditambahkan secara perlahan dan ditambah 10 mL etanol p.a. kemudian dihomogenkan. Setelah itu, dibuat larutan dengan konsentrasi 1000 ppm dalam labu ukur 100 ppm, kemudian diambil 2 mL dan ditambah dengan 2 mL larutan DPPH 100 ppm dimasukkan ke dalam tabung reaksi (Loe et al., 2022). Campuran diinkubasi selama 30 menit dengan suhu ruang dan diukur serapan menggunakan UV-*Visible* dengan panjang gelombang 513 nm (Audrey, 2023). Kemudian % inhibisi dihitung dengan persamaan (3.3):

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

...(3.3)

Keterangan:

Absorban blanko adalah absorbansi pada DPPH tanpa sampel

Absorbansi sampel adalah absorbansi pada DPPH setelah ditambah sampel (Vasic et al., 2012).

9. Karakteristik Sediaan Masker gel *peel-off*

Karakteristik sediaan masker *peel-off* (FI formulasi tanpa zat aktif, F2 zat aktif ekstrak kulit alpukat, F3 zat aktif ekstrak ketan hitam, F4 zat aktif kombinasi masing-masing 0,5 g dan FK komersial). Uji karakteristik fisik dilakukan pada suhu ruang $\pm 25^{\circ}\text{C}$, parameter uji yaitu, uji hedonik dan organoleptik (homogenitas, waktu mengering, daya sebar, daya lekat dan pH).

a. Uji Hedonik dan organoleptik

Uji hedonik dan uji organileotik dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada 30 panelis yang dipilih sesuai dengan kriteria, yaitu remaja, sehat dengan rentang usia 18-25 tahun dan tidak memiliki riwayat alergi (Audrey, 2023). Uji organoleptik dilakukan melalui pengamatan secara langsung atau secara visual pada sediaan masker gel *peel-off*. Uji coba menggunakan masker gel *peel-off* dilakukan dengan mengaplikasikan semua formulasi pada kulit punggung tangan seluar sekitar 6 x 4 cm,

kemudian dibiarkan selama 15-30 menit. Parameter aseptabilitas masker *peel-off* yang diuji organoleptik dan hedonik. Uji organoleptik meliputi, kemudahan dalam aplikasi, warna, bau, kekentalan atau bentuk, kemudahan dalam mengangkat, sedangkan uji hedonik dilakukan dengan membandingkan semua sediaan untuk mengetahui sediaan mana yang lebih disukai.

b. Uji pH

Uji pH dilakukan menggunakan alat pH meter untuk mengetahui tingkat keasaman sedian masker *peel-off* serta memastikan keamanannya saat diaplikasikan pada kulit, agar tidak mengganggu fungsi membran sel mampu menimbulkan iritasi pada kulit (Husnaini & Muaxham, 2017). Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 0,5 g kemudian ditambah dengan aquades secukupnya, kemudian diukur menggunakan pH meter. Rentang pH sediaan masker yang ideal sekitar 4,5-6,5, sesuai dengan pH kulit wajah (Rahmawanty et al., 2015). Pada rentang ini, penyerapan bahan aktif lebih mudah terjadi dan kulit dapat menerima sediaan dengan baik, sehingga efektivitasnya menjadi lebih optimal (Istiana et al., 2021).

c. Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui sejauh mana sediaan masker gel *peel-off* tercampur secara merata. Pengujian dilakukan dengan mengambil 0,5 g sampel, kemudian dioleskan secara tipis pada kaca arlogi dan diamati secara visual. Kehadiran terdapat butiran besar atau partikel yang tidak larut menunjukkan bahwa sediaan belum homogen, sedangkan ketiadaan butiran dan partikel menandakan bahwa seluruh bahan tercampur secara (Syamsuni, 2007).

d. Uji daya lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan meletakkan sediaan masker gel *peel-off* ke dalam cawan petri, kemudian diberi tekanan menggunakan beban 1 kg selama 5 menit. Selanjutnya, cawan porselin dilepas dan dicatat waktu (L. Pratiwi & Wahdaningsih, 2018). Uji daya lekat digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan masker melekat pada saat diaplikasikan, serta efektivitas dalam mempertahankan kontak selama proses pengeringan. Masker memiliki daya lekat lebih dari 4 detik (Silvia & Dewi, 2022).

e. Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan menggunakan cawan petri, sebanyak 0,5 g sediaan masker gel *peel-off* ditempatkan diatas kaca, kemudian ditutup dengan kaca cawan petri satunya dan ditunggu selama 1 menit. Selanjutnya, diberi beban dan diukur daya sebar menggunakan penggaris (Istiana et al., 2021). Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kualitas penyebaran masker, semakin besar daya persebaran semakin baik masker yang di peroleh. Daya sebar sekitar 5-7 cm menunjukkan konsistensi semisolid yang baik dan nyaman digunakan (Hidayati et al., 2019).

f. Uji waktu sediaan mengering

Uji waktu sediaan mengering dilakukan mengambil 0,5 g sediaan, kemudian dioleskan secara merata pada permukaan tangan berukuran 6 x 4 cm hingga membentuk lapisan tipis dan dihitung lama waktu menggunakan *stopwach* (Puluh et al., 2019). Uji waktu sediaan mengering dilakukan untuk mengetahui durasi pengeringan yang optimal sampai terkelupas masker sebagai sediaan masker. Syarat waktu sediaan mengering 15-30 menit (Rakmadhani et al., 2023).

g. Uji viskositas

Uji viskositas menggunakan alat viskometer *brookfield*. Sediaan masker gel *peel-off* dimasukkan dalam gelas beaker, kemudian diukur dengan memutarkan spindle 4 dengan kecepatan 3 rpm selama 1 menit hingga nilai viskositas menunjukkan angka yang stabil. Nilai viskositas berbanding terbalik dengan daya sebar, artinya semakin tinggi viskositas, maka semakin rendah daya sebaranya. Viskositas optimal berperan penting dalam mempertahankan senyawa aktif agar tetap terdispersi secara merata dalam gel, serta meningkatkan kestabilan konsentrasi sediaan (Setiyadi & Qonitah, 2020). Menurut BSN (1996) viskositas yang baik untuk sediaan pada rentang 2.000-50.000 cPs.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Simplisia

Penelitian ini memanfaatkan kulit alpukat dan beras ketan hitam sebagai bahan alami yang kaya antioksidan untuk formulasi masker gel *peel-off*. Penggunaan kulit alpukat karena kulit alpukat mengandung senyawa fenolik, seperti golongan flavonoid, prosianidin, dan asam hidroksinamat, seperti katekin, kuersetin, *5-O-caffeoylequinic acid* (Arukwe, 2012). Senyawa ini, sebagai antiinflamasi, antikoagulan, dan imunostimulan (Hidalgo, 2010) Sedangkan ketan hitam dipilih karena memiliki kandungan antosianin golongan *cianidin-3-glukosida* (C3G), *malvidin-3-glukosida*, dan *peonidin-3-glukosida* menurut Choi dan Yoon dalam (Sari et al., 2015) yang mampu menghambat kerja enzim tirosinase dalam pembentukan melanogenesis (Linsaenkart et al., 2023). Pada penelitian Linsaenkart et al., (2023) mengatakan bahwa tingkat melanogenesis tergantung pada tingkat kinerja enzim tirosinase yang menggunakan pusat logam binuklir sebagai katalis sehingga mampu menghambat pembentukan melanin. Masker jenis *peel-off* dipilih karena dapat meningkatkan hidrasi kulit, mengangkat sel kulit mati, mencegah jerawat, mengurangi kulit kusam, melembapkan,

dan memberikan efek relaksasi (Velasco et al., 2014; Vieira et al., 2009).

Proses pembuatan serbuk kulit alpukat diawali dengan pencucian menggunakan air mengalir untuk menghilangkan sisa daging buah dan kotoran, kemudian dikeringkan dengan penjemuran dibawah sinar matahari langsung. Setelah kering, kulit alpukat dihaluskan menggunakan blender hingga berbentuk serbuk, lalu diayak dengan ukuran 100 mesh untuk memperoleh serbuk dengan ukuran yang seragam sebanyak 900 g. Serbuk ketan hitam prosedur yang dilakukan sama dengan pembentukan serbuk kulit alpukat, perbedaannya setelah dicuci dilakukan pengilingan terlebih dahulu, kemudian setelah kering haluskan kembali dengan blender dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh untuk menghasilkan serbuk yang seragam sebanyak 400 g.

Pemilihan metode pengeringan menggunakan sinar matahari dipilih karena lebih cepat dibandingkan dengan oven, yakni membutuhkan 2-3 hari saat cuaca mendukung, sedangkan saat menggunakan oven membutuhkan waktu yang lebih lama akibat tekanan udara pada oven lebih besar dibandingkan paparan sinar matahari, sehingga udara dalam oven lembab akibat penampungan uap air yang terbatas dan menghambat proses pengeringan (Ariani et al.,

2018). Meskipun metode ini bergantung pada cuaca dan tidak memungkinkan pengaturan suhu, pengeringan alami efektif menurunkan kadar air untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme, memudahkan penyimpanan, dan menjaga stabilitas simplisia, meskipun berisiko menurunkan kandungan bioaktif yang dipengaruhi oksidasi dan esterifikasi (Hossain et al., 2010; Hossain et al., 2010).

B. Uji Kadar Air

Pengeringan adalah tahap penting dalam pengolahan simplisia karena berpengaruh pada kualitas mutu dan tahan lama simpan karena mengurangi kadar air dalam simplisia (Ariani et al., 2018). Metode gravimetri digunakan untuk menentukan kadar air dengan mengoven simplisia pada suhu 105°C hingga mencapai berat konstan, yang menandakan bahwa kandungan air simplisia sudah menguap dan tersisa berat kering (Hutapea et al., 2021). Penentuan kadar air menggunakan suhu 105°C karena air menguap pada suhu 100°C, dan setelah pengeringan, simplisia didinginkan dalam desikator untuk mencegah perubahan berat akibat penyerapan uap air (Christine & Mamuaja, 2016). Batas kadar air simplisia ditetapkan \leq 10%, untuk mencegah terjadinya aktivitas enzim yang

mengurai kandungan zat aktif, tidak merusak kandungan kimia dan pertumbuhan mikroba(Wijaya & Noviana, 2022).

Kadar air dilakukan dengan mengeringkan cawan porselin kosong pada suhu 105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit, proses ini diulang hingga menghasilkan berat konstan. Sebanyak 2 g serbuk kulit alpukat dan ketan hitam ditimbang dalam cawan, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam, didinginkan dalam desikator selama 30 menit, lalu ditimbang hingga berat konstan (Firmansyah et al., 2023). Hasil kadar air menunjukkan bahwa simplisia kulit alpukat dan ketan hitam memenuhi batas kadar air yang dianjurkan, sehingga bahan ini layak digunakan untuk formulasi sediaan. Persen kadar air dihitung menggunakan pers. Rumus 3.1 sehingga diperoleh persen kadar air pada kulit alpukat sebesar 5% sedangkan ketan hitam sebesar 1%. Hasil uji kadar air ditunjukkan pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Penentuan Kadar Simplisia Kulit Alpukat dan Ketan Hitam

Sampel	Cawan Kosong (g)	Cawan + sampel awal (g)	Cawan + sampel setelah oven (g)	Kadar air (%) / 2g
Kulit Alpukat	50,55	52,55	52,45	5
Ketan Hitam	46,47	48,47	48,45	1

C. Ekstrak Etanol Kulit Alpukat dan Ketan Hitam

Sebanyak 300 g simplisia kulit alpukat dan ketan hitam masing-masing diekstraksi dengan metode maserasi dingin menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 1.500 mL selama 4 x 24 jam. Setelah proses tersebut, dilakukan remaserasi dengan metode dan perbandingan yang sama, serta pengadukan setiap hari selama kurang lebih 5 menit pada suhu ruang (Fanani et al., 2021).

Ekstraksi menggunakan metode maserasi karena prosedur kerja yang sederhana, dan tidak merusak komponen. Prinsip kerja dari maserasi, melarutkan zat aktif dalam pelarut dengan kepolaran yang sama, kemudian simplisia direndam dalam pelarut beberapa hari dan dilakukan pengadukan dalam suhu kamar dan terhindar dari cahaya. Pelarut yang digunakan akan menembus dinding sel, pelarut dan zat aktif dalam dinding sel akan berinteraksi, pelarut dalam sel mengandung zat aktif

sedangkan pelarut diluar sel belum berinteraksi dengan zat aktif, sehingga terjadi ketidakseimbangan antara konsentrasi zat aktif didalam dan diluar sel, perbedaan konsentrasi ini mengakibatkan proses difusi, dimana pelarut dengan konsentrasi tinggi akan mendesak keluar sel dan digantikan oleh pelarut dengan konsentrasi rendah. Proses ini akan terus berlangsung hingga tercapai keseimbangan (Arifiyah, 2021).

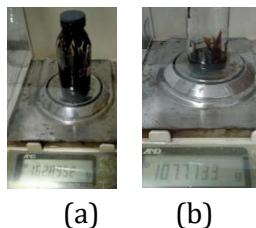
Pelarut yang digunakan etanol karena bersifat universal, aman, dan mampu melarutkan senyawa aktif seperti flavonoid, umumnya berbentuk glikosida dan larut dalam pelarut polar (Prayoga et al., 2019). Etanol 96% lebih efektif untuk menghambat pertumbuhan jamur (kapang) serta akan menghasilkan ekstrak yang lebih murni (Swintari et al., 2017). Tidak menggunakan pelarut metanol karena metanol bersifat toksitas tinggi dibandingkan dengan etanol (Youssef et al., 1992), sedangkan pelarut air kurang efektif dalam menyerap metabolit sekunder (Fikayuniar et al., 2023)

Setelah proses maserasi, campuran disaring menggunakan *vacum buchner* untuk memisahkan filtrat dan residu, residu yang dihasilkan diremaserasi dengan perlakuan serupa untuk memastikan senyawa aktif terekstrak semua (Pangestu et al., 2018). Filtrat akhir

diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dan kecepatan 50 rpm hingga diperoleh ekstrak kental kulit alpukat 57,35 g dan % rendemen 19,11%, sedangkan ketan hitam diperoleh ekstrak kental 7,05 g dan % rendemen 2,35%. Hasil rendaman ekstrak kulit alpukat dan ekstrak ketan hitam tabel 4.2 dan gambar ekstrak kulit alpukat dan ekstrak ketan hitam 4.1

Tabel 4.2 Hasil Rendemen Ekstrak Kulit Alpukat dan Ekstrak Ketan Hitam

Sampel	Berat ekstrak kental (g)	Berat simplisia (g)	% Rendemen
Kulit alpukat	57,35	300	19,11
Ketan hitam	7,05	300	2,35



Gambar 4.1 Ekstrak kental kulit alpukat (a) dan ketan hitam (b)

D. Analisis Fitokimia Ekstrak Kulit Alpukat (KL) dan Ketan Hitam (KH)

Ekstrak kental kulit alpukat dan ketan hitam selanjutnya dianalisis fitokimia. Analisis fitokimia bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa bioaktif yang terkandung di dalam ekstrak kulit alpukat dan ekstrak ketan hitam. Hasil ditunjukkan pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil uji fitokimia ekstraksi kulit alpukat dan ketan hitam

Perlakuan	Reagen	Ekstrak		Positif
		KL	KH	
Alkaloid	Dragendorff	+	+	Jingga
	Mayer	-	-	Tidak terdapat endapan seharusnya ada endapan putih
Flavonoid	Air panas + serbuk Mg + HCl p.a.	+	+	Coklat kemerahan
Tanin	FeCl ₃ 3%	+	+	Coklat keruh kehitaman, hijau kehitaman
Saponin	Air panas + HCl 2N	+	-	Buih 5-10 cm selama 10 menit
Triterpenoid	CH ₃ COOH + H ₂ SO ₄	+	+	Merah-ungu, jingga
Steroid	CH ₃ COOH + H ₂ SO ₄	+	-	Hijau-biru

Keterangan:

(+) = Memiliki kandungan senyawa kimia

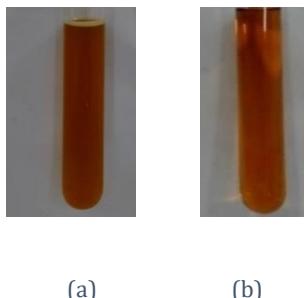
(-) = Tidak memiliki kandungan senyawa kimia

1. Alkaloid

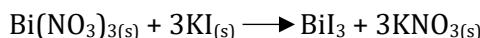
Analisis secara kualitatif ekstrak etanol kulit alpukat dan ketan hitam pada pengujian menggunakan reagen degandroff dan mayer. Pada ekstrak etanol kulit alpukat dan ketan hitam saat diuji dengan reagen degandroff ($\text{KI} + \text{BiONO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Aquades}$) terbentuk warna jingga tanpa terdapat endapan jingga. Hal ini, karena konsentrasi alkaloid dalam sampel yang redah sehingga terjadi perubahan warna tanpa membentuk endapan yang jelas. Selain itu, jenis alkaloid tertentu membentuk endapan halus atau tetap larut dalam pelarut sehingga endapan tidak terlihat secara kasat mata (Muchtaridi et al., 2014). Endapan yang terbentuk berasal dari ion logam K^+ yang membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan alkaloid sehingga membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Wulandari et al., 2019).

Pengujian menggunakan reagen mayer ($\text{HgCl}_2 + \text{KI} + \text{Aquades}$) pada kulit alpukat tidak terjadi perubahan warna dan tidak terbentuk endapan putih dan pada ketan hitam juga tidak terdapat perubahan. Hal ini, menunjukkan bahwa ekstrak tidak ada kandungan

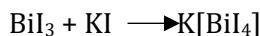
senyawa alkaloid atau mengandung senyawa alkaloid dalam konsentrasi yang rendah sehingga tidak mampu membentuk endapan yang terlihat secara kasat mata (Saepudin et al., 2024). Alkaloid biasanya dapat dipisahkan dari senyawa kompleks tumbuhan dalam jumlah yang sedikit (Sangi et al., 2008). Reaksi alkaloid dengan reagen dragondrof ditunjukkan pada gambar 4.4 dan menggunakan meyer 4.6



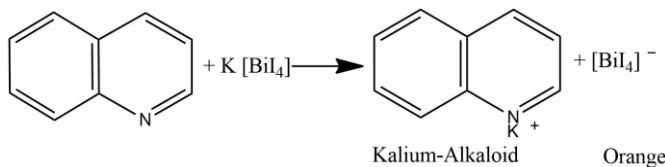
Gambar 4.2 Reagen dragondrof dengan senyawa alkaloid kulit alpukat (a), ketan hitam (b)



(coklat)



(Kalium tetraiodobismutat)



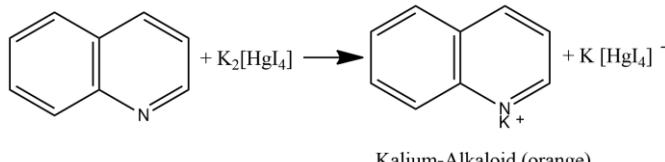
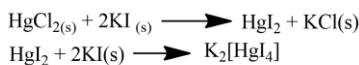
Gambar 4.3 Reaksi reagen dragondrof dengan alkaloid

(Parbuntari et al., 2018)



(a) (b)

Gambar 4.4 Reagen mayer dengan senyawa alkaloid kulit alpukat (a), ketan hitam (b)

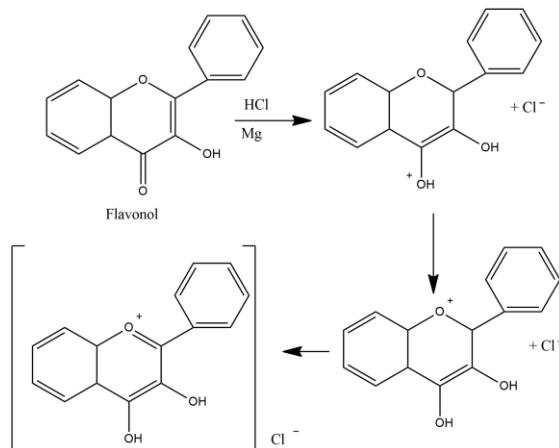


Gambar 4.5 Reaksi uji Mayer

(Parbuntari et al., 2018)

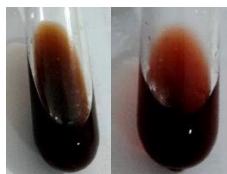
2. Flavonoid

Analisis secara kualitatif ekstrak etanol kulit alpukat dan ketan hitam menunjukkan keberadaan senyawa flavonoid, hal ini dibuktikan dengan perubahan warna yang menunjukkan warna jingga. Perubahan warna jingga karena adanya interaksi antara reaksi reduksi dari sebuk Mg yang terjadi dalam suasa asam karena penambahan HCl. Senyawa flavonoid akan menghasilkan warna jingga, merah, atau kuning saat terjadi reaksi dioksidasi saat Mg^{2+} membentuk kompleks dengan ion magnesium. Polihidroksi dari flavonon akan direduksi oleh logam magnesium dalam asam klorida dalam larutan etanol sehingga terbentuk garam benzopirilium yang berwarna merah, kuning, atau umumnya disebut garam flavilium. Mekanisme reaksi yang sama pada tes Shinoda reaksi reduksi oleh Mg dan HCl menunjukkan warna jingga hingga merah sebagai tanda adanya senyawa flavonoid (Harborne, 1973). Mekanisme reaksi antara senyawa flavonoid dengan Mg dan HCl ditunjukkan pada gambar 4.7



Gambar 4.6 Mekanisme reaksi flavonoid dengan Mg dan HCl

(Setiabudi & Tukiran, 2017)



(a)

(b)

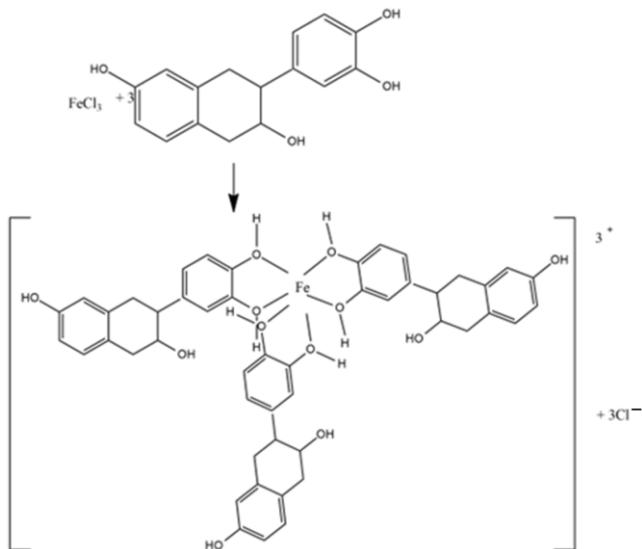
Gambar 4.7 Flavonoid pada kulit alpukat (a), ketan hitam (b)

3. Tanin

Hasil uji keberadaan senyawa tanin pada ekstrak kulit alpukat dan ketan hitam, ditambahkan dengan

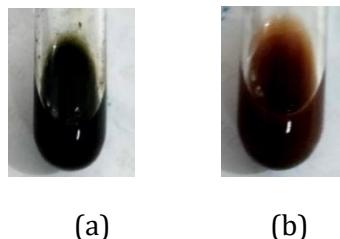
larutan FeCl_3 3% yang menghasilkan perubahan warna menjadi coklat kehitaman pada ketan hitam dan hijau kehitaman pada kulit alpukat. Tanin adalah senyawa polar memiliki gugus hidroksil (-OH), sehingga saat direaksikan dengan FeCl_3 3% akan mengalami perubahan warna menjadi hijau kehitaman (Jones & Kinghorn, 2006). Pada pengujian senyawa tanin yang direaksikan dengan FeCl_3 akan menghasilkan warna biru ketika sampel mengandung senyawa gallotanin yang merupakan golongan tanin terhidrolisis, sedangkan warna hijau menandakan tanin katekin. Oleh karena itu, senyawa yang terkandung jenis tanin katekin (Noviyanty et al., 2020). Sementara itu, perubahan warna menjadi coklat kehitaman pada ketan hitam masih tergolong mengandung tanin galat (Putria et al., 2022)

Membentuk senyawa kompleks tanin dengan FeCl_3 terjadi karena adanya interaksi ion Fe^{3+} sebagai atom pusat dan tanin memiliki atom O dengan pasangan elektron bebas sehingga dapat berkoordinasi dengan atom pusat sebagai ligan (Noviyanty et al., 2020). Mekanisme rekasi yang terjadi antara senyawa tanin dengan FeCl_3 3% dapat dilihat dari gambar 4.9.



Gambar 4.8 Mekanisme senyawa tanin dengan FeCl_3

(Ergina et al., 2014)



Gambar 4.9 Tanin pada kulit alpukat (a), ketan hitam (b)

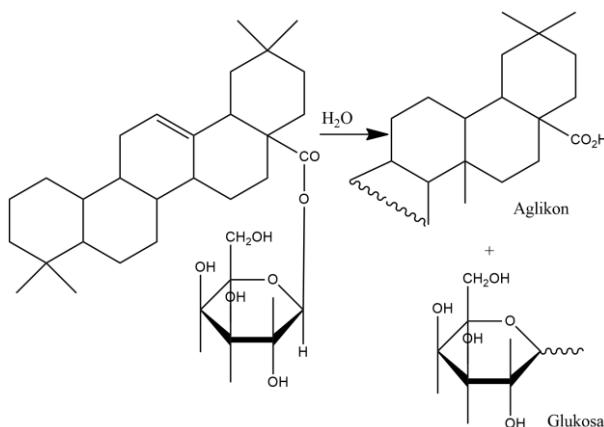
4. Saponin

Berdasarkan hasil uji fitokimia, senyawa saponin teridentifikasi positif ketika ekstrak terdapat busa 1-10

cm selama 10 menit (Nairfana et al., 2022). Pembentukan buih menunjukkan adanya senyawa glikosida bersifat amfilik, yaitu memiliki bagian polar dan non-polar, yang memungkinkan senyawa tersebut membentuk busa dalam air. Senyawa glikosida akan terhidrolisis menjadi glukosa dan distabilkan dengan penambahan HCl yang membentuk stabil busa (Nairfana et al., 2022). Menurut Meshram et al., (2021)senyawa saponin bersifat polar (golongan glikosil) dan non-polar (golongan steroid-triterpenoid) sehingga bersifat aktif di permukaan. Saat saponin dikocok dengan air, saponin mengalami hidrolisis dan membentuk misel (gabungan dari surfaktan yang membentuk gugus) dalam larutan berair dan penurunan tegangan permukaan air akan membentuk busa karena gugus polar menghadap keluar dan gugus non-polar menghadap kedalam (Rai et al., 2021).

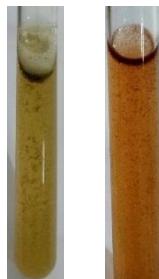
Hal ini sesuai dengan hasil pengujian pada ekstrak kulit alpukat yang menunjukkan adanya pembentukan busa, meskipun dalam jumlah yang relatif sedikit. Jumlah busa yang sedikit kemungkinan dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi. Pelarut etanol yang digunakan dalam penelitian ini diketahui memiliki kemampuan yang lebih rendah dalam menarik senyawa saponin dibandingkan dengan menggunakan

metanol yang secara polaritas lebih sesuai untuk melarutkan senyawa tersebut (Saepudin et al., 2024). Sementara itu, hasil uji terhadap ekstrak ketan hitam menunjukkan negatif, karena tidak terbentuk busa yang mengindikasikan bahwa bahan tersebut tidak mengandung saponin. Temuan ini diperkuat dengan hasil penelitian oleh Kusumawati et al., (2021) mengatakan bahwa kandungan fitokimia pada ketan hitam yaitu senyawa flavonoid, antosianin, dan fenolik yang berperan sebagai aktivitas antioksidan. Reaksi senyawa saponin ditunjukkan pada gambar 4.11



Gambar 4.10 Mekanisme reaksi senyawa saponin

(Manongko et al., 2020)

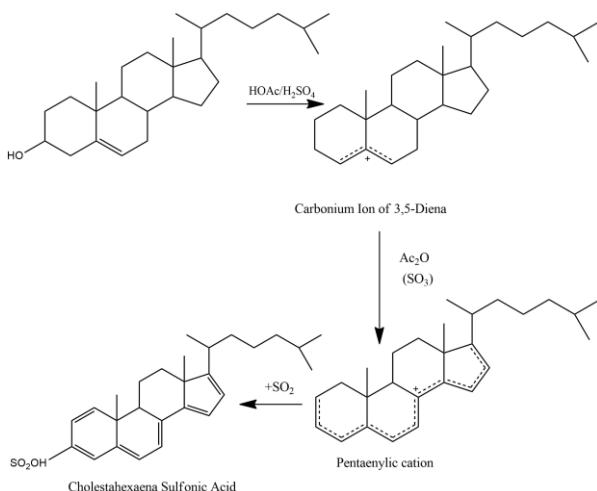


(a) (b)

Gambar 4.11 Saponin pada kulit alpukat (a), ketan hitam (b)

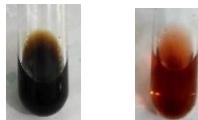
5. Triterpenoid

Analisis senyawa triterpenoid dilakukan dengan menggunakan reagen asam sulfat dan asam asetat anhidrat yang akan menghasilkan reaksi warna sebagai indikator keberadaan senyawa tersebut. Hasil positif ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi merah-ungu. Pada pengujian ini mengasilkan ekstrak kulit alpukat berwarna merah hijau kehitaman dan ketan hitam berwarna merah, sehingga kedua ekstrak mengandung senyawa triterpenoid (Wulandari et al., 2019). Reaksi uji triterpenoid dan uji steroid ditunjukkan pada gambar 4.13



Gambar 4.12 Reaksi uji triterpenoid dan uji steroid

(Setiabudi & Tukiran, 2017)



(a) (b)

Gambar 4.13 Triterpenoid pada kulit alpukat (a), ketan hitam (b)

6. Steroid

Analisis senyawa steroid menggunakan reagen asam sulfat dan asam asetat anhidrat menghasilkan perubahan warna hijau-biru. Pada pengujian ini, ekstrak

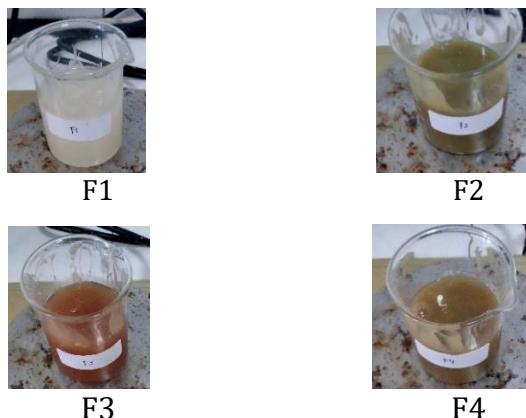
kulit alpukat berwarna merah hijau kehitaman, sedangkan ketan hitam berwarna merah. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit alpukat mengandung senyawa steroid dan ketan hitam tidak mengandung steroid (Wulandari et al., 2019). Hal ini, diperkuat diperkuat oleh penelitian Kusumawati et al., (2021) mengatakan bahwa metabolit sekunder dari ketan hitam adalah senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, fenolik, tanin, saponin, dan kuinon.



(a) (b)

Gambar 4.14 Steroid pada kulit alpukat (a), ketan hitam (b)

E. Pembuatan Masker Gel *Peel-Off*



Gambar 4.15 Sediaan Masker Gel *Peel-Off*

Pembuatan masker gel *peel-off* diawali dengan dengan penimbangan bahan 15 g PVA dan 3 g HPMC masing-masing dalam gelas beaker. Selanjutnya, 40 mL aquades ditambah 15 g PVA yang dipanaskan dalam *hotplate* suhu 80°C diaduk menggunakan *hand blender* hingga larut sempurna dan membentuk larutan homogen. Penambahan PVA dalam aquades dingin, pengadukan dan pemanasan bertujuan untuk menghindari penggumpalan PVA yang dapat terjadi jika ditambahkan ke dalam aquades panas (Sekisui Chemical Group, 2019).

Setelah PVA larut, HPMC sebanyak 3 g ditambahkan ke dalam larutan PVA yang masih dalam suhu 80°C, kemudian diaduk hingga homogen (Hosni et al., 2023).

Penggunaan kombinasi PVA dan HPMC bertujuan untuk menghasilkan gel dalam konsistensi optimal, PVA berperan sebagai pembentuk film yang memberi efek *peel-off* (pengangkatan), sedangkan HPMC sebagai agen pengental yang meningkatkan elastisitas gel (Maryani & Setyawan, 2023). Setelah campuran PVA dan HPMC, bahan tambahan lainnya ditambahkan secara bertahap, meliputi 6 g gliserin sebagai humektan yang mampu melembabkan kulit dengan menahan molekul air (Sawiji & Utariyani, 2022; Andini et al., 2017) dipilih karena mampu menarik dan mengikat banyak molekul air dibandingkan dengan humektan yang lain (Dermatology, 2025). Selanjutnya 0,2 g fenoksiethanol sebagai pengawet yang banyak digunakan dalam kosmetik dan aman digunakan hingga konsentrasi 1% (Dréno et al., 2019) dipilih, karena memiliki resiko iritasi dan alergi yang rendah dan mampu meningkatkan pengawetan dalam dosis rendah (Guide, 2021). Lalu 0,5 g PEG 40 *Hydrogenated Castor Oil* sebagai *emulsifier* dan *solubilizer* (Rachmawati et al., 2017b), dipilih karena stabil terhadap panas, pH, dan kompatibel dengan bahan kosmetik lain (INCI, 2025). Lalu 12 g etanol kosmetik grade sebagai pelarut sekaligus mampu mempercepat waktu pengeringan masker (Forestryana et al., 2020), dipilih karena teruji aman untuk aplikasi topikal yang minim iritasi dan toksisitas

(Lachenmeier, 2008). Lalu 0,1 g essensial oil sebagai pewangi dan memberikan efek relaksasi (Hadi et al., 2023), senyawa yang terkandung dalam essensial oil memiliki bioaktif yang akan dihirup oleh hidung kemudian memicu pelepasan neurotransmitter sehingga akan memberikan efek relaksan (Gong et al., 2024). Selanjutnya bahan aktif ditambahkan sesuai formulasi yang sudah ditetapkan dapat dilihat pada tabel 3.1 serta aquades ditambahkan hingga total berat 100 g sebagai pelarut (Agustien et al., 2022) kemudian diaduk hingga homogen.

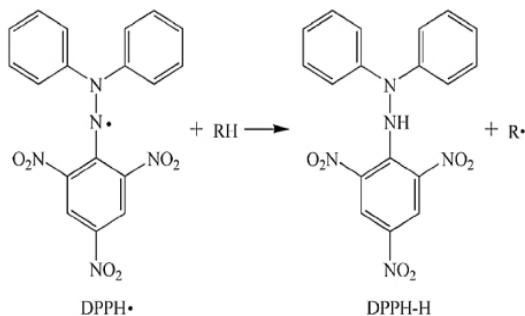
F. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Pengujian aktivitas aktioksidan menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhdrazil*), adalah salah satu metode pengujian aktivitas antioksidan yang berdasarkan kemampuan antioksidan dalam meredam radikal bebas. Metode DPPH digunakan karena memiliki kelebihan berupa metode yang cepat, sederhana, dan tidak terlalu banyak menggunakan bahan reagen, sehingga sesuai untuk analisis awal terhadap potensi antioksidan dalam bahan alam (Mantle et al., 2000).

DPPH adalah radikal bebas stabil yang mengalami delokalisasi elektron, sehingga tidak terbentuk dimer dan memberikan warna ungu, absorbansi diukur menggunakan spetrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang sekitar

400-600 nm (Casoni et al., 2024). Ketika senyawa antioksidan bereaksi dengan DPPH terjadi donasi atom hidrogen yang mengubah DPPH menjadi bentuk tereduksi (DPPH-H), sehingga warna larutan yang awalnya berwarna ungu menjadi kuning (Barru et al., 2013; Molyneux 2004),

Pengujian ini dilakukan terhadap ekstrak kulit alpukat, ekstrak ketan hitam, dan sediaan masker gel *peel-off* yang diformulasikan. Masing-masing sampel akan menunjukkan kemampuan mereduksi DPPH dalam tingkat yang berbeda tergantung dengan kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, fenolik, atau tanin. Semakin tinggi kemampuan sampel dalam mereduksi DPPH, maka semakin besar pula persentase inhibisi yang dihasilkan yang menunjukkan potensi antioksidan dari bahan.



Gambar 4.16 Mekanisme reduksi DPPH dari senyawa peredam radikal bebas

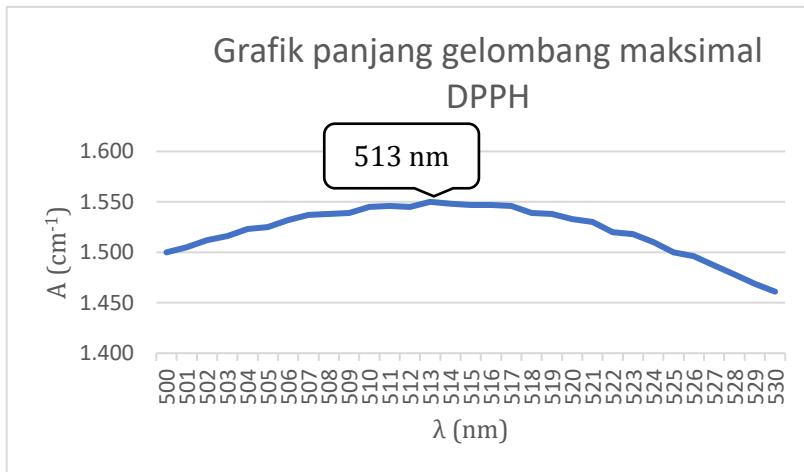
(Theafelicia & Wulan, 2023)

Nilai persen inhibisi (% inhibisi) sebagai indikator untuk menunjukkan aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit alpukat, ekstrak ketan hitam dan sediaan masker gel *peel off* yang sudah diformulasikan. Semakin tinggi nilai % inhibisi yang dihasilkan, maka semakin besar kemampuan senyawa dalam meredam radikal bebas yang menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih kuat (Brand-Williams et al., 1995).

1. Penentuan panjang gelombang maksimal DPPH
Panjang gelombang maksimal ditentukan menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis dengan rentang panjang gelombang 400-600 nm (Casoni et al., 2024). Prosedur dimulai dengan pembuatan larutan DPPH konsentrasi 100 ppm, yaitu dengan menimbang 10 mg serbuk DPPH dan melarutkan dalam

etanol p.a hingga mencapai volume 100 mL menggunakan labu ukur. Larutan DPPH yang diperoleh memiliki warna ungu pekat yang berasal dari keberadaan radikal bebas stabil dalam struktur molekul DPPH yang menyerap cahaya pada panjang gelombang yang ditentukan(Brand-Williams et al., 1995).

Pengukuran panjang gelombang maksimal, sebanyak 2 mL larutan DPPH 100 ppm dimasukkan ke dalam tabung reaksi, didiamkan selama 30 menit, kemudian dilakukan pembacaan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan rentang 400-600 nm (Casoni et al., 2024). Berdasarkan hasil pengukuran, diperoleh panjang gelombang maksimal yaitu 513 nm dengan absorbansi tertinggi sebesar 1.550 cm^{-1} . Kurva spektrum absorbansi larutan DPPH pada gelombang maksimal ditunjukkan pada gambar 4. 18.



Gambar 4.17 Grafik panjang gelombang maksimum DPPH

2. Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Alpukat, Ketan Hitam, dan Sedian Masker Gel *Peel-Off*

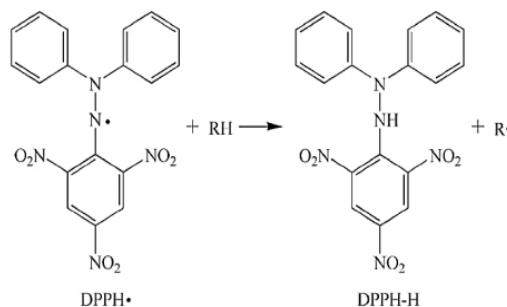
Larutan ekstrak kulit alpukat dan ekstrak ketan hitam dengan kosentrasi 100 ppm ditimbang masing-masing 10 mg. Larutan uji semua formulasi dengan konsentrasi 1000 ppm disiapkan menimbang masing-masing 100 mg ekstrak kulit alpukat, ekstrak ketan hitam, dan sediaan masker gel *peel-off* yang diformulasikan. Setiap sampel kemudian dilarutkan secara perlahan dalam 1 mL pelarut DMSO. Setelah itu, larutan diencerkan dengan etanol p.a. hingga tanda batas dalam labu ukur 100 mL. Penambahan DMSO dilakukan karena beberapa senyawa dalam sempel tidak dapat

larut seluruhnya dalam etanol. DMSO adalah pelarut polar, aprotik dengan toksitas rendah dan mampu melarutkan senyawa yang tidak dapat dilarutkan dalam pelarut lain (Kaczor-Kamińska et al., 2024). Etanol p.a. digunakan karena memiliki tingkat kemurnian tinggi (100%), sehingga dapat meminimalisir kemungkinan kontaminasi dari senyawa lain. Penggunaan pelarut murni sangat penting untuk memastikan keakuratan dalam pengukuran aktivitas antioksidan, karena menggunakan pelarut yang tidak murni maka akan berpengaruh di hasil analisis (Do et al., 2014).

Larutan uji yang sudah dibuat kemudian dicampurkan dengan 2 mL larutan DPPH 100 ppm. Campuran tersebut kemudian diinkubasi selama 30 menit dalam kondisi gelap. Proses inkubasi selama 30 menit bertujuan untuk memaksimalkan aktivitas peredaman radikal bebas DPPH. Waktu inkubasi tidak disarankan melebihi 30 menit karena akan menyebabkan penurunan nilai persen inhibisi yang kemungkinan besar disebabkan oleh degradasi senyawa antioksidan atau ketidakstabilan reaksi (Bal et al., 2021). Keadaan gelap diperlukan selama inkubasi karena DPPH sangat sensitif terhadap cahaya yang akan menyebabkan

degradasi dan mempengaruhi nilai absorbansi yang dihasilkan (Sadeer et al., 2020).

Reaksi inkubasi dibutuhkan selama 30 menit dalam kondisi gelap, selama reaksi berjalan yang awalnya larutan berwarna ungu pekat akan berubah menjadi kuning pucat. Hal ini terjadi karena radikal bebas ditangkap oleh senyawa antioksidan yang terkandung dalam sampel yang memiliki kandungan senyawa antioksidan sehingga akan melepaskan atom H (Hidrogen) menjadi DPPH-H yang stabil (Barru et al., 2013;Molyneux 2004).



Gambar 4.18 Mekanisme reduksi DPPH dari senyawa peredam radikal bebas

(Theafelicia & Wulan, 2023)

Perubahan yang terjadi akan mengakibatkan penurunan nilai absorbansi dan diperoleh % inhibisi dari setiap sampel. Nilai % inhibisi ekstrak dapat dilihat

pada tabel 4.4 dan % inhibisi sediaan masker gel *peel-off* pada tabel 4.5.

Tabel 4.4 Hasil % Inhibisi ekstrak bahan aktif 100 ppm

Sampel (100 ppm)	% Inhibisi ± SD
EKA	79,413±0,0009
EKH	2,300±0,0040

Keterangan:

EKA: Ekstrak Kulit Alpukat

EKH: Ekstrak Ketan Hitam

Ekstrak kulit alpukat menghasilkan nilai % inhibisi $79,413\pm0,0009$, sedangkan ekstrak ketan hitam menghasilkan $2,300\pm0,0040$. Aktifitas antioksidan dipengaruhi kandungan senyawa yang terkandung dalam kulit alpukat dan ketan hitam, dapat dilihat pada tabel 4.3 terkait uji fitokimia pada ekstrak kulit alpukat dan ekstrak ketan hitam. Pada uji fitokimia ekstrak kulit alpukat mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, dan steroid. Senyawa yang paling tinggi adalah senyawa flavonoid. Sedangkan ekstrak ketan hitam mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan triterpenoid.

Tabel 4 5 Hasil % Inhibisi konsentrasi 1000 ppm

Sampel (1000 ppm)	% Inhibisi ± SD
F1	8,645 ± 0,771
F2	24,042 ± 2,090
F3	11,231 ± 0,908
F4	17,382 ± 1,604
FK	9,698±0,0073

Semakin tinggi nilai % inhibisi membuktikan kemampuan yang lebih besar dari suatu sampel dalam meredam atau menetralkan radikal bebas, bisa disebut semakin kuat aktivitas antioksidan (Brand-Williams et al., 1995)

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa ekstrak kulit alpukat memiliki kemampuan yang besar dalam meredam radikal bebas dibandingkan dengan ekstrak ketan hitam. Ekstrak kulit alpukat mampu meredam aktivitas antioksidan sebesar 79,413% dalam konsentrasi 100 ppm, hasil ini diperkuat dengan penelitian Isromarina et al.,(2022) yang menghasilkan 82,38% dalam konsentrasi 100 ppm. Hal ini, membuktikan bahwa ekstrak kulit alpukat memiliki kemampuan aktivitas antioksidan yang tinggi dilihat dari % inhibisi yang dihasilkan. Sedangkan pada ekstrak ketan hitam 2,300% yang diperkuat dengan penelitian

Kusumawati et al., (2021) dalam 100 ppm menghasilkan $4,017 \pm 0,048\%$. Hal ini menunjukkan bahwa ketan hitam memiliki kemampuan aktivitas antioksidan yang rendah. Namun, ketan hitam berpotensi sebagai agen pencerah kulit dan pelindungan kulit terhadap radikal bebas, karena senyawa antosianin mampu menghambat aktivitas enzim tirosinase dalam pembentukan melanogenesis (Linsaenkart et al., 2023). Pada penelitian (Correia et al., 2021) mengatakan bahwa tingkat melanogenesis tergantung pada tingkat kinerja enzim tirosinase yang menggunakan pusat logam binuklir sebagai katalis sehingga mampu menghambat pembentukan melanin.

Kombinasi ketan hitam dan kulit alpukat dalam pembuatan masker gel *peel-off* diharapkan mampu memerikan efek yang sinergis di mana kedua bahan mengandung senyawa flavonoid untuk meningkatkan kapasitas penangkapan radikal bebas, menghambat penuaan dini dan mencerahkan kulit wajah. Selain itu, kulit alpukat memiliki sifat emolien yang dapat meningkatkan kelembutan dan memperbaiki viskositas formulasi masker (Ferreira et al., 2022). Pengembangan kombinasi ini sejalan dengan tren kosmetik modern yang mendorong pemanfaatan bahan lokal, ramah

lingkungan dan bebas dari limbah, sekaligus memberikan manfaat fungsional ganda, yakni antioksidan dan pelembap alami.

Bahan aktif ini, kemudian diaplikasikan pada pembuatan masker gel *peel-off* yang telah diformulasikan, dengan komposisi masing-masing formulasi disajikan pada tabel 3.1. Formulasi F2 dapat meredam radikal bebas atau memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi diantara seluruh formulasi masker yang diuji. Hal ini, dipengaruhi penggunaan bahan aktif berupa ekstrak kulit alpukat yang dalam ekstrak memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Formulasi dengan aktivitas tertinggi kedua yaitu F4, formulasi ini yang mengkombinasikan antara ekstrak kulit alpukat dan ekstrak ketan hitam. Meskipun tidak sekuat F2, tetapi F4 menunjukan potensi antioksidan yang cukup tinggi dibandingkan dengan F3, F1 dan FK karena adanya kontribusi dari ekstrak kulit alpukat.

Formulasi F3 yang hanya mengandung ekstrak ketan hitam menunjukkan kemampuan aktivitas antioksidan yang lebih rendah dibandingkan dengan F2 dan F4, namun lebih tinggi jika dibandingkan dengan F1 dan FK. Hal ini, sejalan dengan hasil uji ekstrak ketan hitam yang menunjukkan kemampuan peredaman

radikal bebas yang relatif lebih rendah. Sementara, formulasi F1 yang tidak mengandung bahan aktif masih menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih rendah dibandingkan dengan semua sediaan formulasi dan formulasi FK (masker komersial). Hal ini, menunjukkan bahwa bahan dasar pembuatan sediaan masker gel *peel-off* memiliki kontribusi untuk meredam radikal bebas meskipun memperoleh aktivitas antioksidan yang rendah.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sediaan masker gel *peel-off* yang diformulasikan oleh peneliti memiliki aktivitas antioksidan yang dibandingkan dengan formulasi FK. Hal ini, mengindikasikan bahwa bahan aktif ekstrak kulit alpukat dan ekstrak ketan hitam berpotensi untuk pembuatan sediaan masker gel *peel-off*.

G. Karakteristik Sediaan Masker Gel *Peel-Off*

Formulasi sediaan masker gel *peel-off* yang mengandung ekstrak etanol kulit alpukat dan ekstrak ketan hitam terdapat variasi konsentrasi bahan aktif yang berbeda sebagaimana ditunjukkan pada tabel 3.1. Setiap formulasi kemudian diuji melalui parameter fisik meliputi pH, homogenitas, daya sebar, daya lekat, waktu pengeringan, viskositas, organoleptik dan hedonik

bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan sediaan masker gel *peel-off* yang diformulasikan. Uji karakteristik fisik dan uji hedonik sediaan masker dibandingkan dengan masker komersial untuk mengetahui kelayakan masker sediaan yang dibuat. Menggunakan masker komersial jenis ini karena sesuai dengan masker yang dibuat peneliti dalam segi kegunaan dan efek yang ditimbulkan dari masker.

1. Uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaan dari sediaan masker gel *peel-off* yang sudah diformulasikan. Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 0,5 g kemudian ditambah dengan aquades secukupnya, kemudian diukur menggunakan pH meter.

Nilai pH menjadi salah satu parameter penting dalam sediaan karena berkaitan dengan keamanan dan kenyamanan dari produk. pH kulit manusia umumnya pada rentang 4,5-6,5 sehingga sediaan masker gel *peel-off* yang diformulasikan harus berada dalam kisaran rentang tersebut agar tidak menyebabkan iritasi pada kulit (Rahmawanty et al., 2015). Hasil uji pH masker gel *peel-off* dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil uji pH (Meter)

Variasi	Hasil	Rentang
F1	6,52± 0,35	
F2	5,81± 0,04	
F3	4,24± 0,33	4,5-6,5
F4	4,61± 0,19	
FK	7,26	

Berdasarkan data tabel 4.6 menunjukkan hasil pengukuran pH (meter) nilai rata-rata tertinggi yaitu FK sebesar 7,26, diikuti F1 sebesar 6,52, F2 sebesar 5,81, F4 sebesar 4,61 dan yang paling rendah F3 yaitu 4,42. Pengujian pH menunjukkan bahwa sebagian besar formulasi masih berada dalam rentang pH yang aman untuk kulit, kecuali pada formulasi komersial jika mengacu pada pernyataan Rahmawanty et al (2015), yang mengatakan bahwa pH ideal untuk produk yang diaplikasikan pada kulit wajah berada pada kisaran 4,5-6,5.

Adanya perbedaan nilai pH dari berbagai formulasi dipengaruhi oleh penambahan bahan aktif. Hal ini, dilihat dari formulasi F1 yang tidak mengandung bahan aktif menunjukkan nilai pH yang paling tinggi setelah formulasi komersial dibandingkan dengan F2, F3, dan F4 yang mengandung bahan aktif. Penambahan bahan aktif ketan hitam menurunkan nilai pH,

dibandingkan penambahan kulit alpukat. Hal ini, ketan hitam terdapat asam laktat sehingga mampu menurunkan pH (Suhartatik et al., 2013) dilihat dari formulasi F3. Setelah penambahan kulit alpukat pH naik menjadi lebih tinggi dilihat pada formulasi F4, karena kulit alpukat mengandung mineral K⁺ sehingga mampu menetralkan asam (Widodo & Tukiran, 2021). Nilai pH formulasi komersial lebih tinggi dari seluruh formulasi menunjukkan bahwa formulasi F1 hingga F4 masih dalam rentang pH yang dibandingkan dengan formulasi komersial. Dengan demikian, seluruh formulasi aman dalam aspek pH.

2. Uji homogenitas

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui bahwa semua komponen dalam sediaan masker gel *peel-off* tercampur secara merata. Pengujian dilakukan dengan mengambil 0,5 g sampel, kemudian dioleskan secara tipis pada kaca arlogi dan diamati secara visual.

Sediaan homogenitas saat tidak terdapat gumpalan atau perbedaan warna saat sediaan dioleskan pada permukaan kaca yang transparan. Hal ini sangat penting untuk menjamin pencampuran bahan aktif yang

merata, sehingga efektifitas produk tetap konsisten dan minim iritasi pada kulit (Juwita & Djajadisastra, 2011).

Semua formulasi masker gel *peel-off* dari F1 hingga F4, serta formulasi komersial yang digunakan sebagai pembanding, menunjukkan hasil homogenitas yang baik karena tidak ditemukan adanya gumpalan atau perbedaan warna pada sediaan dilihat pada gambar 4.20



Gambar 4.19 Homogenitas sediaan masker gel *peel-off*

3. Uji daya sebar

Pengujian daya sebar bertujuan untuk mengetahui gel yang terbentuk dapat menyebar secara merata saat diaplikaskan, dengan pengujian ini dapat mengetahui hasil yang optimal saat diaplikasikan pada kulit. Uji daya sebar dilakukan dengan menggunakan cawan petri, sebanyak 0,5 g sediaan masker gel *peel-off* ditempatkan diatas kaca, kemudian ditutup dengan kaca cawan petri satunya dan ditunggu selama 1 menit. Selanjutnya, diberi beban dan diukur daya sebar menggunakan penggaris

(Istiana, 2021; Hidayati, 2019). Pengujian daya sebar ini menjadi salah satu penilaian evaluasi dari sediaan masker gel *peel-off* yang menunjukkan kualitas dari sediaan. Daya sebar yang baik yaitu 5-7 cm (Maisarah et al., 2023). Hasil pengujian daya sebar yang dilakukan pada semua variasi sediaan dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil uji daya sebar

Variasi	Hasil	Rentang
F1	5,5± 0,00	
F2	5,5± 0,00	
F3	5,3± 0,24	
F4	5,3± 0,24	
FK	6	5-7 cm

Berdasarkan tabel 4.7 menunjukkan semua formulasi masker gel *peel-off* menunjukkan kemampuan daya sebar yang cukup baik. Formulasi F1 dan F2 memiliki nilai daya sebar tertinggi yaitu 5,5 cm, sementara F3 dan F4 nilai terendah sebesar 5,3 cm. Meskipun demikian, keempat formulasi ini masih berada dibawah nilai daya sebar formulasi komersial yang sebagai pembanding yaitu sebesar 6 cm.

Perbedaan nilai daya sebar dipengaruhi oleh konsentrasi agen pembentuk gel yang pada formulasi ini menggunakan PVA dan HPMC dalam masing-masing formulasi. Peningkatan konsentrasi agen gel yang

digunakan akan menurunkan daya sebar, namun meningkatkan viskositas sediaan. Hal ini menunjukkan bahwa nilai daya sebar berbanding terbalik dengan daya sebar (Rahmasari et al., 2020;Chandira et al., 2010).

Selain itu, ketebalan lapisan masker saat diaplikasikan juga mempengaruhi penyebaran dan waktu mengering. Lapisan yang terlalu tebal akan memperlambat proses pengeringan, sehingga penting untuk menetapkan standar aplikasi, misalnya dengan mengoleskan masker pada area seluas 4×6 cm bertujuan untuk memastikan konsistensi dalam pengujian dan penggunaan. Dengan demikian, formulasi dengan konsentrasi agen gel yang optimum dapat menghasilkan sediaan masker gel *peel-off* dengan daya sebar yang sesuai, waktu mengering yang efisien.

4. Uji daya lekat

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui kerekatan dari masker. Uji daya lekat dilakukan dengan meletakkan sediaan masker gel *peel-off* ke dalam cawan petri, kemudian diberi tekanan menggunakan beban seberat 1 kg selama 5 menit. Selanjutnya, cawan porselin dilepas dan dicatat waktu (L. Pratiwi & Wahdaningsih, 2018).

Semakin erat ikatan antara gel dengan kulit menandakan semakin tinggi daya lekat gel, sebaliknya ikatan antara gel dengan kulit kurang rekat maka akan lebih mudah terkelupas pada kulit (Rakmadhani et al., 2023). Hasil pengujian daya lekat yang dilakukan pada semua variasi sediaan dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil uji daya lekat

Variasi	Hasil	Rentang
F1	03.02± 0,16	
F2	03.20± 0,22	
F3	02.61± 0,36	4 detik
F4	02.93± 0,44	
FK	04.80	

Berdasarkan hasil pengujinya pada tabel 4.8 semua formulasi masker gel *peel-off* menunjukkan daya lekat yang kurang baik, karena semua formulasi sediaan yang dibikin menunjukkan hasil yang kurang dari 4 detik (Rahmawanty et al., 2015). Formulasi F2 menunjukkan waktu daya lekat terlama diantara formulasi uji yaitu $03.20\pm 0,16$ detik, diikuti oleh F1 dengan waktu $03.02\pm 0,22$ detik, kemudian F4 dengan waktu $02.93\pm 0,44$ detik dan F3 dengan waktu tercepat yaitu $02.61\pm 0,36$ detik. Hasil daya lekat menunjukkan bahwa dengan menambahkan ekstrak kulit alpukat meningkatkan daya lekat, sedangkan penambahan

ekstrak ketan hitam menurunkan daya lekat sehingga pada formulasi F4 menunjukkan daya lekat yang lebih rendah dari F2 namun lebih tinggi dari F3, sedangkan tanpa bahan aktif menunjukkan daya sebar yang lebih baik dibandingkan dengan formulasi F3 dan F4. Hal ini menunjukkan penambahan aktif mempengaruhi daya lekat pada sediaan masker.

Daya lekat yang optimum pada masker gel *peel-off* penting untuk memastikan bahwa sediaan tetap menempel pada kulit selama waktu yang cukup, sehingga bahan aktif yang ditambahkan dapat terserap secara maksimal dan memberikan efek terapi dan sebaliknya, jika daya lekat melebihi batas yang disarankan akan menyebabkan penghambatan penyerapan bahan aktif dan mengurangi efektivitas terapi (Agustina et al., 2023). Dengan demikian, formulasi yang memiliki waktu daya lekat dalam rentang yang sesuai akan lebih efektif dan memberi efek terapeutik karena adanya interaksi yang optimum antara sedian dengan permukaan kulit.

5. Uji waktu mengering

Pengujian waktu mengering pada sediaan masker gel *peel-off* bertujuan untuk mengetahui durasi waktu yang dibutuhkan agar masker membentuk lapisan film

yang dapat dikelupas dengan baik dari permukaan kulit. Pada pengujian ini dilakukan dengan cara diambil 0,5 g sediaan, kemudian dioleskan secara merata pada permukaan tangan berukuran 6 x 4 cm hingga membentuk lapisan tipis dan dihitung lama waktu menggunakan *stopwach* (Esterlina, 2019). Proses pengeringan melibatkan penguapan air dari sediaan yang membentuk lapisan tipis dan transparan. Selama proses ini, bahan aktif dalam masker dapat dilepaskan dan berinteraksi dengan kulit.

Secara umum, waktu mengering masker gel *peel-off* rentang 15-30 menit (Rakmadhani et al., 2023). Rentang ini dianggap optimal untuk memastikan bahwa masker mengering sempurna, membentuk lapisan film tipis yang dapat terkelupas tanpa menyebabkan iritasi atau ketidaknyamanan. Waktu mengering yang cepat dapat menyebabkan lapisan film tidak terbentuk dengan baik, sedangkan waktu yang lama akan menimbulkan efek tidak nyaman (Pratiwi et al., 2018). Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil uji waktu mengering

Variasi	Hasil	Rentang
F1	$12.71 \pm 1,87$	
F2	$15.53 \pm 0,61$	
F3	$14.27 \pm 0,60$	15-30
F4	$14.08 \pm 1,28$	menit
FK	17.40	

Berdasarkan hasil pengujinya pada tabel 4.9 formulasi masker gel *peel-off* F1, F3, dan F4 menunjukkan hasil kurang baik, formulasi F2 dan komersial yang masuk dalam rentang rentang 15-30 menit (Rakmadhani et al., 2023). Formulasi F2 menunjukkan waktu mengering terlama diantara formulasi uji yaitu $15.53 \pm 0,61$ menit, diikuti oleh F3 dengan waktu $14.27 \pm 0,60$ menit, F4 dengan waktu $14.08 \pm 1,28$ menit dan F1 dengan waktu tercepat yaitu $12.71 \pm 1,87$ menit. Berdasarkan hasil menunjukkan penambahan bahan aktif mempengaruhi waktu mengering, formulasi F1 tanpa bahan aktif memiliki waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan formulasi yang ditambah bahan aktif. Pada formulasi F2 yang ditambah ekstrak kulit alpukat menunjukkan waktu yang masuk dapat rentang, sedangkan pada formulasi F3 yang ditambah ekstrak ketan hitam menunjukkan waktu yang lebih rendah dibandingkan dengan F2, formulasi F4

ditambah kombinasi kedua bahan aktif menunjukkan waktu mengering yang lebih cepat dibandingkan dengan formulasi F2 dan F3, namun lebih lama dibandingkan dengan formulasi F1.

Lama waktu mengering sediaan dipengaruhi oleh komponen bahan yang digunakan. Penggunaan agen pembentuk gel dalam konsentrasi yang lebih tinggi dapat mempercepat proses pengering karena viskositas dan pembentukan lapisan film lebih cepat, Selain itu penambahan etanol dapat mempercepat pengeringan karena sifatnya yang memiliki kandungan air rendah dan mudah menguap (Arini & Wigati, 2018). Penambahan etanol juga mempengaruhi lama waktu pengeringan, selain itu penambahan bahan aktif turut berperan dalam menentukan waktu mengering. Meningkatnya jumlah bahan aktif yang ditambahkan maka akan memperlambat proses pengeringan karena umumnya bahan aktif mengandung air (Firmansyah et al., 2023). Dapat dilihat dalam formulasi F1 membutuhkan waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan formulasi F2, F3, dan F4 yang dalam formulasinya ditambah dengan bahan aktif.

6. Uji viskositas

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan dari sediaan masker gel *peel-off*. Uji viskositas dilakukan menggunakan alat viskometer *brookfield*. Sediaan masker gel *peel-off* dimasukkan dalam gelas beaker, kemudian diukur dengan memutarkan *spindle 4* dengan kecepatan 3 rpm selama 1 menit hingga nilai viskositas menunjukkan angka yang stabil.

Semakin tinggi nilai viskositas, maka semakin tinggi nilai kekentalannya (Rakmadhani et al., 2023). Kekentalan ini dipengaruhi oleh konsentrasi bahan pembentuk gel serta humektan yang digunakan dalam formulasi. Peningkatan konsentrasi bahan-bahan tersebut umumnya akan meningkatkan viskositas sediaan (Yuliani, 2010; Beringhs et al., 2013). Selain itu, dilihat dari hasil waktu mengering menunjukkan waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan rentang yang disyaratkan kemungkinan juga dipengaruhi oleh kekentalan masker sehingga mempengaruhi nilai viskositas.

Viskositas berperan penting dalam karakteristik fisik sediaan masker. Terdapat hubungan berbanding terbalik antara viskositas dengan daya sebar, semakin

tinggi nilai viskositas maka daya sebar semakin rendah karena konsistensi kekentalan menghambat penyebaran masker (Putriani et al., 2022). Menurut BSN (1996) viskositas yang baik untuk sediaan pada rentang 2.000-50.000 cPs. Rentang ini dianggap optimal untuk memastikan bahwa sediaan memiliki konsistensi yang sesuai, mudah diaplikasikan, dan memberikan perlindungan yang efektif. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil uji viskositas

Variasi	Hasil	Rentang
F1	124.800	
F2	130.199	2.000-
F3	135.800	50.000
F4	102.400	cPs
FK	15.840	

Berdasarkan hasil pengujian viskositas yang dapat dilihat pada tabel 4.10 semua formulasi sediaan masker gel *peel-off* menunjukkan nilai viskositas yang melebihi rentang viskositas yaitu 2.000-50.000 cPs, kecuali formulasi komersial yang berada pada batas tersebut. Formulasi F3 menunjukkan viskositas yang paling besar diantara formulasi uji yaitu 135.800 mPa.s, diikuti oleh F2 sebesar 130.199 mPa.s, F1 sebesar 124.800 mPa.s dan F4 sebesar 102.400 mPa.s. Perlu dicatat bahwa

satuan mPa.s setara dengan cPs. Hasil viskositas menunjukkan penambahan bahan aktif mempengaruhi dilihat pada formulasi F3 penambahan ekstrak ketan hitam menunjukkan viskositas yang paling tinggi dibandingkan dengan formulasi F2 yang ditambahkan ekstrak kulit alpukat, sedangkan pada formulasi F1 tanpa bahan aktif menunjukkan nilai viskositas yang rendah dibandingkan dengan formulasi F3 dan F2, namun pada formulasi F4 menunjukkan nilai vikositas yang lebih rendah dari semua sediaan formulasi.

Tingginya nilai viskositas pada semua formulasi uji diduga disebabkan oleh penambahan konsentrasi agen gel atau pembentuk gel yang relatif tinggi. Semua formulasi uji menunjukkan data yang diatas rentang yang disyaratkan, bahkan ketika dibandingkan dengan masker komersial, nilai viskositasnya tetap lebih tinggi. Pada formulasi ini, digunakan dua jenis bahan pembentuk gel, yaitu PVA sebanyak 15 g dan HPMC sebanyak 3 g. Menurut penelitian Sari et al., (2024) fomulasi dengan PVA sebanyak 10 g dan HPMC 2 g menghasilkan nilai viskositas yang sesuai dengan syarat sediaan masker gel *peel-off*. Hal ini, menunjukkan bahwa kekentalan dari semua formulasi uji tergolong tinggi yang dipengaruhi oleh konsentrasi pembentukan gel

yang digunakan. Konsentrasi yang tinggi menyebabkan peningkatan viskositas sehingga sediaan yang terlalu kental (Thomas et al., 2023). Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa semua formulasi F1, F2, F3, dan F4 belum memenuhi persyaratan viskositas kecuali masker komersial. Oleh karena itu, perlu reformulasi dengan menurunkan konsentrasi pembentukan gel agar menghasilkan viskositas yang sesuai standar.

7. Uji organoleptik dan hedonik

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui fisik sediaan yang meliputi bau, warna, dan perubahan bentuk sediaan masker gel *peel-off* (Hadi et al., 2023). Pengujian ini dilakukan 30 panelis yang dipilih sesuai dengan kriteria, yaitu remaja, sehat dengan rentang usia 18-25 tahun dan tidak memiliki riwayat alergi (Setyaningsih et al., 2014). Variabel yang diamati tercantum pada warna, bau, kemudahan aplikasi, bentuk, kemudahan *peel-off*, dan kesukaan. Data yang dihasilkan diolah menggunakan SPSS dengan uji *Kruskal-Wallis* untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan yang signifikan antara kelompok variabel independent dengan variabel dependennya dan uji *Mann-Whitney U* untuk mengetahui terdapat perbedaan atau tidak antara

dua sampel (Jamco & Balami, 2022; Azizah & Akbar, 2024).

1) Uji organoleptik

a) Warna

Pengamatan warna bertujuan untuk mengetahui warna masker yang dihasilkan pada saat masker diamati secara visualisasi. Warna menjadi variabel penting untuk konsumen memilih sebuah produk masker. Hasil uji organoleptik warna ditunjukkan pada tabel 4.11

Tabel 4.11 Uji organoleptik warna

Variasi	Hasil
F1	$1,677 \pm 0,640^a$
F2	$2,855 \pm 0,617^{bc}$
F3	$2,611 \pm 0,438^c$
F4	$2,911 \pm 0,666^{bd}$
FK	$3,433 \pm 0,935^e$

Keterangan:

a = berbeda nyata dengan semua formulasi

bc = F2 tidak berbeda nyata dengan F3 tetapi berbeda nyata dengan F4

c = tidak berbeda nyata dengan semua formulasi

bd = F2 tidak berbeda nyata dengan F4 tetapi berbeda nyata dengan F3

e = berbeda nyata dengan semua formulasi

Berdasarkan data tabel 4.11 formulasi komersial menunjukkan nilai tertinggi sebesar $3,433 \pm 0,935$ berbeda nyata dengan formulasi lainnya. F4 memiliki nilai $2,911 \pm 0,666$, F2 sebesar $2,855 \pm 0,617$, dan F3 sebesar $2,611 \pm 0,666$, tidak berbeda nyata dengan formulasi lainnya namun, F2 tidak berbeda nyata dengan F3 dan F4, tetapi F3 berbeda nyata dengan F4. F1 memiliki nilai $1,677 \pm 0,640$ berbeda nyata dengan semua formulasi lainnya. Analisis statistik menunjukkan, F1 dan FK berpengaruh pada formulasi, sedangkan F2, F3 dan F4 tidak berpengaruh pada formulasi dalam aspek warna. Perbedaan ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh penambahan bahan aktif, karena pada F1 tidak berwarna, F2 berwarna hijau, F3 berwarna coklat, F4 berwarna hijau kecoklatan, dan FK berwarna hijau muda. Sehingga mempengaruhi minat panelis.

b) Bau

Pengamatan bau bertujuan untuk mengetahui bau masker yang dihasilkan pada saat masker diamati secara visualisasi. Bau menjadi variabel penting untuk konsumen memilih sebuah

produk masker. Hasil uji organoleptik bau ditunjukkan pada tabel 4.12

Tabel 4.12 Uji organoleptik bau

Variasi	Hasil
F1	$2,088 \pm 0,726^a$
F2	$2,344 \pm 0,663^a$
F3	$2,355 \pm 0,716^a$
F4	$2,466 \pm 0,735^a$
FK	$2,366 \pm 1,033^a$

Keterangan:

a = tidak berbeda nyata dengan semua formulasi

Berdasarkan data tabel 4.12 F4 menunjukkan nilai sebesar $2,466 \pm 0,735$, FK memiliki nilai $2,366 \pm 1,033$, F3 sebesar $2,355 \pm 0,716$, F2 sebesar $2,344 \pm 0,663$ dan F1 sebesar $2,088 \pm 0,726$ kelima formulasi ini tidak berbeda nyata dengan formulasi satu sama lainnya termasuk dengan FK. Analisis statistik menunjukkan F1, F2, F3, F4 dan FK tidak berpengaruh pada formulasi dalam aspek bau.

c) Kemudahan aplikasi

Pengamatan kemudahan aplikasi bertujuan untuk mengetahui kemudahan aplikasi masker yang dihasilkan pada saat masker diamati secara visualisasi. Kemudahan aplikasi menjadi variabel

penting untuk konsumen memilih sebuah produk masker. Hasil uji organoleptik kemudahan aplikasi ditunjukkan pada tabel 4.13

Tabel 4.13 Uji organoleptik kemudahan aplikasi

Variasi	Hasil
F1	$2,866 \pm 0,860^a$
F2	$2,877 \pm 0,628^a$
F3	$3,055 \pm 0,540^a$
F4	$3,055 \pm 0,587^a$
FK	$3,500 \pm 0,776^b$

Keterangan:

a = F1 tidak berbeda nyata dengan formulasi F2, F3, dan F4

b = berbeda nyata dengan semua formulasi

Berdasarkan data tabel 4.13 formulasi komersial menunjukkan nilai tertinggi sebesar $3,500 \pm 0,776$, kemudian disusul dengan F4 sebesar $3,055 \pm 0,587$ dan F3 sebesar $3,055 \pm 0,540$, sementara itu, F2 sebesar $2,877 \pm 0,628$ dan F1 sebesar $2,866 \pm 0,860$. Analisis statistik menunjukkan bahwa keempat formulasi (F1, F2, F3, dan F4) tidak berbeda nyata. Namun, FK berbeda nyata, menunjukkan bahwa FK memiliki pengaruh yang tinggi terhadap kemudahan aplikasi. Di antara formulasi yang dibuat, F4 yang

menunjukkan hasil mendekati FK dalam aspek kemudahan aplikasi. Perbedaan ini kemungkinan dalam penambahan pelarut aquades yang berbeda sehingga mempengaruhi tingkat kekentalan dari masker sehingga mempengaruhi kemudahan dalam aplikasi masker.

d) Bentuk

Pengamatan bentuk bertujuan untuk mengetahui bentuk masker yang dihasilkan pada saat masker diamati secara visualisasi. Bentuk menjadi variabel penting untuk konsumen memilih sebuah produk masker. Hasil uji organoleptik bentuk ditunjukkan pada tabel 4.14

Tabel 4.14 Uji organoleptik bentuk

Variasi	Hasil
F1	$3,277 \pm 0,802^a$
F2	$3,333 \pm 0,649^a$
F3	$3,299 \pm 0,535^a$
F4	$3,233 \pm 0,711^a$
FK	$2,866 \pm 1,105^a$

Keterangan:

a = tidak beda nyata dengan semua formulasi

Berdasarkan data tabel 4.14 formulasi F2 menunjukkan nilai tertinggi sebesar $3,333 \pm 0,649$, kemudian disusul dengan F3 sebesar $3,299 \pm 0,535$,

F1 sebesar $3,277 \pm 0,802$ dan F4 sebesar $3,233 \pm 0,711$, sedangkan FK memiliki nilai $2,866 \pm 1,105$. Analisis statistik menunjukkan semua formulasi termasuk FK tidak berbeda nyata, sehingga semua formulasi tidak berpengaruh dalam aspek bentuk. Perbedaan ini kemungkinan dalam penambahan pelarut aquades yang berbeda sehingga mempengaruhi tingkat kekentalan dari masker, dibandingkan dengan FK tingkat kekentalan sediaan masker yang dibuat lebih kental dibandingkan dengan masker komersial. Hal ini kemungkinan juga dipengaruhi oleh konsentrasi bahan pengental yang digunakan.

e) Kemudahan pengangkatan

Pengamatan kemudahan pengangkatan bertujuan untuk mengetahui kemudahan pengangkatan masker yang dihasilkan pada saat masker diamati secara visualisasi. Kemudahan pengangkatan menjadi variabel penting untuk konsumen memilih sebuah produk masker. Hasil uji organoleptik kemudahan pengangkatan ditunjukkan pada tabel 4.15

Tabel 4.15 Uji organoleptik kemudahan pengangkatan

Variasi	Hasil
F1	$3,200 \pm 0,781^a$
F2	$3,144 \pm 0,709^a$
F3	$3,255 \pm 0,623^a$
F4	$3,355 \pm 0,546^a$
FK	$3,566 \pm 0,568^a$

Keterangan:

a = tidak berbeda nyata dengan semua formulasi

Berdasarkan data tabel 4.15 formulasi komersial menunjukkan nilai tertinggi sebesar $3,566 \pm 0,568$, kemudian disusul dengan F4 sebesar $3,355 \pm 0,546$, F3 sebesar $3,255 \pm 0,623$, F1 $3,200 \pm 0,781$ dan F2 sebesar $3,144 \pm 0,709$. Analisis statistik menunjukkan bahwa semua formulasi termasuk FK tidak berbeda nyata, sehingga semua formulasi tidak berpengaruh dalam apsek kemudahan pengangkatan. Perbedaan ini kemungkinan dalam penambahan pelarut aquades yang berbeda sehingga mempengaruhi tingkat kekentalan dari masker sehingga mempengaruhi kemudahan dalam aplikasi masker.

2) Uji hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk masker gel *peel-off*. Hasil uji organoleptik kemudahan pengangkatan ditunjukkan pada tabel 4.16

Tabel 4.16 Uji hedonick

Variasi	Hasil
F1	$2,877 \pm 0,657^a$
F2	$2,822 \pm 0,408^a$
F3	$2,944 \pm 0,594^a$
F4	$3,022 \pm 0,445^a$
FK	$3,233 \pm 0,727^a$

Keterangan:

a = tidak berbeda nyata dengan semua formulasi

Berdasarkan data tabel 4.16 formulasi komersial menunjukkan nilai tertinggi sebesar $3,233 \pm 0,727$, kemudian disusul dengan F4 sebesar $3,022 \pm 0,445$, F3 sebesar $2,944 \pm 0,594$, F1 sebesar $2,877 \pm 0,657$ dan F2 sebesar $2,822 \pm 0,408$. Analisis statistik menunjukkan bahwa semua formulasi tidak berbeda nyata, sehingga tidak berpengaruh dalam aspek kesukaan. Namun, dilihat dari data statistik menunjukkan bahwa FK memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan formulasi yang dibikin. Diantara formulasi yang dibuat, F4 yang

menunjukkan hasil mendekati FK dalam aspek kesukaan.

Berdasarkan hasil karakteristik fisik masker gel *peel-off*, formulasi F2 menunjukkan kesamaan dengan masker komersial pada parameter pH, daya sebar, daya lekat, dan waktu mengering. Sementara pada parameter viskositas, fomulasi F4 lebih mendekati karakteristik masker komersial. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan tertinggi pada masker komersial, namun yang mendekati tingkat kesukaan masker komersial yaitu fomulasi F4. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi kedua bahan aktif dalam formulasi mampu menghasilkan sediaan masker gel *peel-off* dengan karakteristik mendekati produk yang telah beredar di pasaran.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Karakteristik fisik masker gel *peel-off* yang mengandung bahan aktif dalam parameter uji pH, daya sebar, daya lekat, waktu mengering formulasi yang terbaik dari formulasi F2 (ekstrak kulit alpukat) sedangkan parameter uji viskositas formulasi terbaik formulasi F4 (kombinasi ekstrak kulit alpukat dan ekstrak ketan hhitam) dan formulasi yang paling disukai formulasi F4 (kombinasikan ekstrak kulit alpukat dan ekstrak ketan hitam) yang dibandingkan dengan masker komersial.
2. Aktivitas antioksidan masker gel *peel-off* menunjukkan formulasi F2 (ekstrak kulit alpukat) yang paling tinggi yaitu $24,042 \pm 2,090$ dalam konsentrasi 1000 ppm dibandingkan formulasi F1 (tanpa bahan aktif) sebesar $8,645 \pm 0,771$, F3 (ekstrak ketan hitam) sebesar $11,231 \pm 0,908$, F4 (kombinasui ekstrak kulit alpukat dan ekstrak ketan hitam) sebesar $17,382 \pm 1,604$ dan masker komersial $9,698 \pm 0,0073$.

B. Saran

Perlu adanya reformulasi bahan dalam pembuatan masker gel *peel-off*, khususnya bahan pembuat agen *gelling* agar menghasilkan masker gel *peel-off* sesuai standar nilai

viskositas dan dilakukan uji fisik sediaan masker uji iritasi dan uji kadar air dalam sediaan masker.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Aal, Young, & Rabalski. (2006). Anthocyanin composition in black, blue, pink, purflel and red cereal grains. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 54(13), 46–47.
- Abubakar, & Baharuddin. (2014). Isolasi Senyawa Aktif Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill) dan Uji Toksisitas Terhadap Artemia salina Leach. *Jurnal Penelitian Sains Kimia*, 2(1), 25–32.
- Agustien, G. S., Fadilah, N. N., & Nusyifa, D. F. (2022). Uji Stabilitas Fisik Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Daun Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 5(2), 210–218.
- Agustina, S., Yusuf, A. L., & Nugraha, D. (2023). Formulation and Evaluation of Gel Mask Peel Off Moringa Leaf Extract (*Moringa oleifera* Lam). *Ad-Dawaa : Journal of Pharmacy*, 1(1), 37–50.
- Andini, T., Yusriadi, & Yuliet. (2017). Optimasi Pembentuk Film Polivinil Alkohol dan Humektan Propilen Glikol pada Formula Masker Gel Peel off Sari Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duchesne) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*, 3(2), 165–173.
- Anjay, Shyam, A., & Kavitha. (2023). A Study On Preparation And Evaluation Of Herbal Peel Off Face Mask. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 5(5), 1–5.
- Anurag, Irchaiya, Yadaf, Gupta, Kumar, Prakash, & Gurjar. (2015). Metabolites in plants and its classification. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4(1), 287–305.
- Apak, R., Ozyurek, M., Guclu, K., & Capanoglo, E. (2016). Antioxidant Activity/Capacity Measurement. 1.

- Classification, Physicochemical Principles, Mechanism, and Electron Transfer (ET)-Based Assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64(2), 997–1027.
- Ariani, N., Musiam, S., Niah, R., & Febrianti, D. R. (2018). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Tepung Terubuk (*Saccharum hasskarl*). *Jurnal Pharmascience*, 9(1), 40–47.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29.
- Arifiyah, A. d. R. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksi Refluks Dan Maserasi Terhadap Kandungan Flavonoid Ekstrak Etanol Krokot Dengan Metode Spektofometri Uv-Vis. Tegal: Politeknik Harapan Bangsa
- Arini, L. W., & Wigati, D. (2018). Formulasi Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) Sebagai Obat Jerawat. *Media Farmasi Indonesia*, 11(2), 1084–1092.
- Arulkwe. (2012). Chemical Composition of *Persea Americana* Leaf Fruit and Seed. *IJJRAS*, 11(2), 346–348.
- Aryanti, R., Perdana, F., & Rizkio, R. A. M. (2012). Antioxidant activity of food constituents: An overview. *Archives of Toxicology*, 7(1), 15–24.
- Astrani, M. (2012). *Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Mortalitas Cacing *Ascaris suum*, Goeze In Vitro*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Atun, S. (2014). Metode Isolasi dan Identifikasi Struktur Senyawa Organik Bahan Alam. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur*, 8(2), 53–61.
- Audrey, S. I. (2023). *Formulasi Sediaan Masker Sheet dari Ekstrak*

- Kulit Buah Alpukat (Persea gratissima gaertn) Sebagai Pelembab. Semarang: UIN Walisongo Semarang.*
- Azhari, Mutia, N., & Ishak. (2020). Proses Ekstraksi Minyak Dari Biji Pepaya (Carica papaya) dengan Menggunakan Pelarut n-Heksana. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 9(1), 58–67.
- Azizah, U., & Akbar, A. (2024). Studi Komparasi Volume Penjualan Dan Pendapatan Produk Selis (Sepeda Listrik) Di Shopee & Tokopedia. *Jurnal Education and Development Institut Pendidikan Tapanuli Selatan*, 12(1), 258–268.
- Bagchi, & Sen. (2004). Anti-angiogenic, antioxidant, and anticarcinogenic properties of a novel anthocyanin-rich berry extract formula. *Biochemistry*, 69(1), 75–80. Moscow
- Baidawi (al), N. (2015). Anwar at-Tanzil wa Asrar at-Ta'wil. *Beirut: Dar Al-Kotob Al-Ilmiya*, 4(2), 24–33.
- Bal, A., Pati, S. G., Panda, F., & Paital, B. (2021). Modification of the time of incubation in colorimetric method for accurate determination of the total antioxidants capacity using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl stable free radical. *Journal of Applied Biology and Biotechnology*, 9(4), 156–161.
- Barru, H., Fajar, H., Prabawati, E. F., & Jember, A. F. (2013). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Edamame (Glycin max (L) Merril) Dengan Metode DPPH*. *Jurnal Ilmu Kesehatan*. 1(1), 27–32.
- Beringshs, A. O. R., Rosa, J. M., Stulzer, H. K., Budal, R. M., & Sonaglio, D. (2013). Green clay and aloe vera peel-off facial masks: Response surface methodology applied to the formulation design. *AAPS PharmSciTech*, 14(1), 445–455.
- Birade, P. Y. S. (2024). Formulation and Evaluation of Herbal Peel of Mask. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 2(1), 92–96.

- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food Science and Technology*, 28(1), 25–30.
- BSN. (1996). *SNI 4399-1996 Tabir Surya*.
- Casoni, D., Cobzac, S. C. A., & Simion, I. M. (2024). Feasibility of UV-Vis spectroscopy combined with pattern recognition techniques to authenticate the medicinal plant material from different geographical areas. *Journal of Analytical Science and Technology*, 15(1), 15–17.
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551-557.
- Chandira, R. M., Pradeep, Pasupathi, A., Bhowmik, D., Chiranjib, Jayakar, B., Tripathi, K. K., & Kumar, K. P. S. (2010). Design, Development and Formulation of Antiacne Dermatological Gel. *J. Chem. Pharm. Res*, 2(1), 401–414.
- Chandra, Maria, I., & Verawati. (2014). Pengaruh pH dan Jenis Pelarut Pada Perolehan dan Karakterisasi Pati dari Biji Alpukat. *Jurnal Unhar*, 3(20), 25–37.
- Chaniaga, R. A., & Chaerunisaa, A. Y. (2023). Literatur Review: Herbal Active as Ingredients in Cosmetics Sheet Masks. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 3(3), 210–221.
- Christine, & Mamuaja. (2016). Pengawasan Mutu dan Keamanan Pangan. In *Unsrat Press*.
- Chuniati, A., Chairul, S., & Erwin. (2016). Uji Fitokimia dan Uji Stabilitas Zat Warna Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Metode Spektoskopis UV-Vis. *Jurnal Anatomik*, 1(1), 18–22.

- Correia, P., Oliveira, H., Araújo, P., Brás, N. F., Pereira, A. R., Moreira, J., de Freitas, V., Mateus, N., Oliveira, J., & Fernandes, I. (2021). The role of anthocyanins, deoxyanthocyanins and pyranoanthocyanins on the modulation of tyrosinase activity: An in vitro and in silico approach. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(12), 2–16.
- Day, U. dan. (1989). *Analisis Kimia Kuantitatif*. Erlangga.
- Deepa, Singh, & Naidu. (2008). Nutrient composition and physicochemical properties of Indian medicinal rice-Njavara. *Food Chem*, 106(1), 165–171.
- Depkes RI. (1995). Farmakope Indonesia edisi IV. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Dermatology. (2025). *Glycerin for Skin*. diakses 15 Januari 2025. <https://dermatology.org.uk/glycerin-for-skin>
- Dessy. (2014). Frekuensi B-Lactamase Hasil *Staphylococcus Aureus* Secara Iodometri Di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. *Journal Gradien*, 10(2), 992–995.
- Devasagayam, Tilak, Boloor, Sane, K. S., & Ghaskadbi, S. S. (2004). Free radicals and antioxidants in human health: current status and future prospects. *Japi*, 2(3), 794–804.
- Dewi, C. T., Wahlanto, P., & Nugraha, D. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Daun Katuk (*Sauvopus Androgynus* L) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940. *Pharmacy Genius*, 2(2), 104–112.
- Dimmito, M. P., Stefanucci, A., Della Valle, A., Sciolli, G., Cichelli, A., & Mollica, A. (2021). An overview on plants cannabinoids endorsed with cardiovascular effects. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 142(1), 111–963.

- Do, Q. D., Angkawijaya, A. E., Tran-Nguyen, P. L., Huynh, L. H., Soetaredjo, F. E., Ismadji, S., & Ju, Y. H. (2014). Effect of extraction solvent on total phenol content, total flavonoid content, and antioxidant activity of *Limnophila aromatica*. *Journal of Food and Drug Analysis*, 22(3), 296–302.
- Domanika, & Hasyim. (2019). Perlindungan Hukum Terhadap Konsumen Atas Penjualan Kosmetik Berbahaya di Indonesia. *Jurnal Niagawan*, 8(1), 60.
- Dréno, B., Zuberbier, T., Gelmetti, C., Gontijo, G., & Marinovich, M. (2019). Safety review of phenoxyethanol when used as a preservative in cosmetics. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 33(S7), 15–24.
- Dyrby, M., Westergaard, N., & Stapelfeldt, H. (2001). Light and heat sensitivity of red cabbage extract in soft drink model systems. *Food Chemistry*, 72(4), 431–437.
- Elgailani, I. E. H., & Ishak, C. Y. (2016). Methods for Extraction and Characterization of Tannins from Some Acacia Species of Sudan. *Pakistan Journal of Analytical & Environmental Chemistry*, 17(1), 43–49.
- Enguita, F. J., & Leitão, A. L. (2013). Hydroquinone: Environmental pollution, toxicity, and microbial answers. *BioMed Research International*, 1(1), 4–14.
- Ergina, Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave Angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 165–172.
- Ernawati, & Trisnawati, W. (2022). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Masker Gel Peel-Off Sari Buah Mangga Cengkir (*Mangifera Indica L.*) Sebagai Antioksidan Untuk Menutrisi Kulit Wajah. *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(2), 63–69.

- Fadilla. (2016). *Penggunaan Tepung Beras Ketan Hitam Sebagai Pengganti Tepung Terigu Dalam Pembuatan Brownies Kukus*. Bandung; Politeknik Bandung
- Fanani, Z., Rosvita, V., Aisah, N., Pamungkas, N. D., & Fadillah, I. (2021). Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat Dengan Zat Aktif Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana MILL*). *Jurnal Ilmu Farmasi*, 12(2), 2685–1229.
- Fang, Y.-Z., Yang, S., & Wu, G. (2002). Free radicals, antioxidants, and nutrition. *Nutrition*, 18(10), 872.
- Fauziah, N. A., Saleh, C., & Erwin. (2016). Ekstrak dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kulit Alpukat (*Persea americana Mill*) dengan Metode Spektroskopi UV-VIS. *Jurnal Atomic*, 1(1), 5–8.
- Felistiani, V. (2017). *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana Mill*) Terhadap Gambaran Histopatologi Hepar dan Limpa Pada Mencit (*Mus musculus*) yang Diidentifikasi *Staphylococcus aureus**. Malang; UIN Maulana Malik Ibrahim
- Ferreira, S. M., Falé, Z., & Santos, L. (2022). Sustainability in Skin Care: Incorporation of Avocado Peel Extracts in Topical Formulations. *Molecules*, 27(6), 1–16.
- Fikayuniar, L., Nissa, A. K., Zulfa, A. N., Nurjanah, A., Nurcahyani, I., Nurlelah, N., & Septanti, R. (2023). Comparison of Metabolite Content between Water Extract and Ethanol Extract of Moringa Leaves (*Moringa oleifera*): A Systematic Literature Review. *Eureka Herba Indonesia*, 4(2), 237–241.
- Firmansyah, W., Agustien, gina septiani, & Fadilah, N. N. (2023). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri*) Sebagai Antioksidan berbagai manfaat lain salah satunya dapat digunakan sebagai antioksidan . Hal ini sesuai dengan. *Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Kedokteran*, 1(4), 41–

59.

- Fitriana, W. . (2017). Analisis Komponen Kimia Minyak Atsiri Pada Ekstrak Metanol Kulit Alpukat. *Jurnal Pharmascience*, 4(1), 122–129.
- Forestryana, D., Putri, A. N., & Liani, N. A. (2020). Pengembangan Formula Masker Gel Peel Off Ekstrak Etanol 70% Akar Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burn. F) Bedd.). *Farmasains : Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian*, 7(1), 1–5.
- Gizi, A. (2018). *Informasi Nilai Gizi Beras Ketan Hitam*. diakses 21 Agustus2018.
<https://nilaigizi.com/gizi/detailproduk/7/nilai-kandungan-gizi-beras-ketan-hitam-tumbuk-mentah>
- Gong, X., Yang, Y., Xu, T., Yao, D., Lin, S., & Chang, W. (2024). Assessing the Anxiolytic and Relaxation Effects of *Cinnamomum camphora* Essential Oil in University Students: A Comparative Study of EEG, Physiological Measures, and Psychological Responses. *Frontiers in Psychology*, 15(2), 1–12.
- Guide. (2021). *Cosmetic Ingredients and Complexes Glossary*. diakes 15 Maret 2021. <https://inci.guide/organic-compounds/phenoxyethanol>
- Hadi, I., Aulia, D., & Irawan, A. (2023). Formulasi dan evaluasi sediaan masker gel peel off ekstrak aseton bekatul padi (*Oryza sativa*) kombinasi dengan minyak atsiri kulit jeruk Bali (*Citrus maxima*). *Borobudur Pharmacy Review*, 3(2), 51–58.
- Hamzat, T. A., Apebende, G., Louis, H., & Amusan, O. O. (2019). A Review on Classes, Extraction, Purification and Pharmaceutical Importance of Plants Alkaloid. *Journal of Medicinal and Chemical Sciences*, 2(4), 130–139.
- Handa, S. S., Khanuja, S. P. S., Longo, G., & Rakesh, D. D. (2008).

- Extraction technologies for medical and aromatic plants. In *International Centre for Science and High Technology*. International Center for Science and Hidh Technology. Italy
- Harborne. (1973). Phytochemical Methods. In *Ethnoveterinary Botanical Medicine*. Champan and Hall. London: New York.
- Hasanah, H. (2008). *Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Ketan Hitam (*Oryza sativa L var forma glutinosa*) dan Tape Singkong (*Manihot utilissima Pohl*)*. Malang: Universitas Maulana Malik Ibrahim
- Hasyim, A. M., Yusuf, E., Yuwanda, A., Nopratilova, & Rahmawati, D. (2022). Formulasi Masker Wajah Gel Peel Off Dengan Ekstrak Etanol Belimbing Depok (*Averrhoa Carambola L.*) Sebagai Perawatan Wajah Alami. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 1(1), 131–143.
- Hepni, H. (2019). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Daun Kumak (*Lactuca Indica L.*). *Jurnal Dunia Farmasi*, 4(1), 17–22.
- Hidalgo. (2010). Flavonoid-Flavonoid Interaction and Its Effect On Their Antioxidant Activity. *Food Chemistry*, 121(3), 691–696.
- Hidayah, H., Nurfirzatulloh, I., Insani, M., & Shafira, R. A. (2023). Literatur Review Article: Aktivitas Triterpenoid Sebagai Senyawa Antiinflamasi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(16), 430–436.
- Hidayati, Widyiastuti, & Sutaryono. (2019). Optimasi Formulasi Masker Gel Peel-Off Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.)Boerl) dengan Variasi PVA dan HPMC Menggunakan Metode Simplex Lattice Design. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 10(1), 25–33.
- Hoang, H. T., Moon, J. Y., & Lee, Y. C. (2021). Natural antioxidants from plant extracts in skincare cosmetics: Recent

- applications, challenges and perspectives. *Cosmetics*, 8(4), 1–24.
- Hosni, S., Gani, S. S. A., Orsat, V., Hassan, M., & Abdullah, S. (2023). Ultrasound-Assisted Extraction of Antioxidants from *Melastoma malabathricum* Linn.: Modeling and Optimization Using Box-Behnken Design. *Molecules*, 28(2), 307–315.
- Hossain, M. B., Barry-Ryan, C., Martin-Diana, A. B., & Brunton, N. P. (2010). Effect of drying method on the antioxidant capacity of six Lamiaceae herbs. *Food Chemistry*, 123(1), 85–91.
- Husnaini, & Muaxham. (2017). Optimasi Parameter Fisik Viskositas, Daya Sebar dan Daya Lekat Pada Basis Natrium Cmc dan Carbonol 940 Pada Gel Madu dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Ilmu Farmasi & Farmasi Klinik*, 14(1), 11–18.
- Hutapea, H. P., Sembiring, Y. S., & Ahmadi, P. (2021). Uji Kualitas Minyak Goreng Curah yang dijual di Pasar Tradisional Surakarta dengan Penentuan Kadar Air, Bilangan Asam dan Bilangan Peroksida. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 3(1), 6–11.
- INCI. (2025). *PEG-40 Hydrogenated Caster Oil*. <https://www.products.pcc.eu/en/inci-names/peg-40-hydrogenated-castor-oil>. diakses 27 Mei 2025
- Indrian, Nurhidajah, & Suyanto. (2013). Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sifat Organoleptik Tepung Beras Merah Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 4(8), 27–34.
- Isromarina, R., Rusli, D., & Ulan Sari, D. (2022). Aktivitas antioksidan, kandungan flavonoid total, dan tanin total ekstrak etanol kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal Ilmiah Farmasi (Scientific Journal of Pharmacy)*

- Special Edition, 1(1), 169–174.*
- Istiana, Fitriani, & Fajar, P. (2021). Optimasi Basis Maker Gel Pell-Off dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Masker Gel Peel-Off dari Ekstrak Daun Sirih Hitam (*Piper betle L. Var. Nigra*). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 131–138.
- ITIS. (2012). Integrated Taxonomic Information System. *Taxonomic Hierarchy: Pearsea Americana Mill.*, 49(12), 49–71.
- Itthivadhanapong, & Sangnark. (2016). Effects of substitution of black glutinous rice flour for wheat flour on batter and cake properties. *International Food Research Journal*, 23(3), 1190–1198.
- Jacoeb, Suptijah, & Zahidah. (2013). Komposisi Kimia, komponen bioaktif dan aktivitas abtioksidan buah lindur (*Bruguiera gymnorhiza*). *JPHPI*, 16(1), 86–94.
- Jamco & Balami. (2022). Analisis Kruskal-Wallis Untuk Mengetahui Konsentrasi Belajar Mahasiswa Berdasarkan Bidang Minat Program Studi Statistika FMIPA UNPATTI. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Terapannya*, 1(1), 29–44.
- Jayanegara, A., & Sofyan, A. (2008). Penentuan Aktivitas Biologis Tanin beberapa Hijauan secara In-Vitro Menggunakan "Hohenheim Gas Test" dengan Polietilen Glikol sebagai Determinan. *Media Peternakan*, 31(1), 44–52.
- Jayanthi, P., & Lalitha, P. (2011). Reducing power of the solvent extracts of *Eichhornia crassipes* (Mart.) solms. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3(3), 126–127.
- Jayustin, & Fratama. (2019). Uji Efektivitas Antibakteri Dengan Kulit Buah Alpukat (*Persea americana Mill.*) Sebagai Objek Untuk Diambil Ekstraknya Dengan Bioindikator Bakteri

- Staphylococcus aureus. *Jurnal Biosains*, 5(2), 71–75.
- Jiménez, G. G., Durán, A. G., Macías, F. A., & Simonet, A. M. (2021). Structure, bioactivity and analytical methods for the determination of yucca saponins. *Molecules*, 26(17), 2.
- Joko, T. R. (2013). *Kimia Hasil Alam* (Cet.1). Yogyakarta Pustaka Pelajar 2013.
- Jones, W. P., & Kinghorn, D. (2006). Extraction of Plant Secondary Metabolites. *Natural Product Isolation*, 3(12), 536–537.
- Juwita, N. K., & Djajadisastra, J. (2011). Uji Penghambatan Tirosinase dan Stabilitas Fisik Sediaan Krim Pemutih yang Mengandung Ekstrak Kulit Batang Nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Pharmaceutical Sciences and Research*, 8(3), 57–124.
- Kaczor-Kamińska, M., Kaszuba, K., Bilska-Wilkosz, A., Iciek, M., Wróbel, M., & Kamiński, K. (2024). Dimethyl Sulfoxide (DMSO) as a Potential Source of Interference in Research Related to Sulfur Metabolism—A Preliminary Study. *Antioxidants*, 13(5), 2–21.
- Kaempe, H. S., Komansilan, S., Rumondor, R., & Maliangkay, H. P. (2023). Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill) Sebagai Obat Tradisional. *Pharmacon*, 12(2), 223–226.
- Krismawati. (2007). Pengaruh Ekstrak Tanaman Cermai, Delima Putih, Jati Belanda, Kecombrang, dan Kemuning secara in vitro terhadap proliferasi sel limfosit manusia. In *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kumaran, & Karunakaran, J. (2007). In vitro antioxidant activities of methanol extracts of five Phyllanthus species from India. *Journal LWT*, 40(2), 344–352.

- Kusumaningrum, M., Kusrahayu, & Mulyani, S. (2013). Pengaruh Berbagai Filler (Bahan Pengisi) Terhadap Kadar Air, Rendemen dan Sifat Organoleptik (Warna) Chicken Nugget. *Animal Agriculture*, 2(1), 370–376.
- Kusumawati, A. H., Alkandahri, M. Y., Farhamzah, F., & Sadino, A. (2021). Antioxidant Activity and Sun Protection Factor of Black Glutinous Rice (*Oryza sativa* var. *glutinosa*). *Tropical Journal of Natural Product Research*, 5(11), 1958–1961.
- Lachenmeier, D. W. (2008). Safety evaluation of topical applications of ethanol on the skin and inside the oral cavity. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 3(1), 1–16.
- Li, Y., Dexin, K., Fu, Y., Sussman, M., & Wu, H. (2020). The effect of developmental and environmental factors on secondary metabolites in medicinal plants. *Plant Physiology and Biochemistry*, 1(1), 80–89.
- Linsaenkart, P., Ruksiriwanich, W., Jantrawut, P., Chittasupho, C., Rachtanapun, P., Jantanasakulwong, K., Sommano, S. R., Prom-u-thai, C., Jamjod, S., Arjin, C., Sringsarm, K., & Barba, F. J. (2023). Natural Melanogenesis Inhibitor, Antioxidant, and Collagen Biosynthesis Stimulator of Phytochemicals in Rice Bran and Husk Extracts from Purple Glutinous Rice (*Oryza sativa* L. cv. Pieisu 1 CMU) for Cosmetic Application. *Plants*, 12(4), 1–16.
- Loe, Rahayu, & Ekowati. (2022). Formulasi Sediaan Serum Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Sebagai Antioksidan. *Life Science*, 2(1), 180–197.
- Maghfirah, D. (2021). *Perbandingan Tepung Ketan Hitam Dan Ketan Putih Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Iwel (Jajan Khas Lombok)*. 10. Mataram: Universitas Muhammadiyah Mataram
- Mahardani, O. T., & Yuanita, L. (2021). Efek Metode Pengolahan

- Dan Penyimpanan Terhadap Kadar Senyawa Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 64–78.
- Maisarah, M., Chatri, M., Advinda, L., & Violita. (2023). Karakteristik dan Fungsi Senyawa Alkaloid sebagai Antifungi pada Tumbuhan. *Serambi Biologi*, 8(2), 231–236.
- Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal MIPA*, 9(2), 64.
- Mantle, Eddeb, & Pickering. (2000). Comparison of relative antioxidant activities of British medicinal plant species in vitro. *Journal Ethnopharmacol*, 72(2), 47–51.
- Maryam, S., Pratama, R., Effendi, N., & Naid, T. (2015). Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Daun Yodium (*Jatropha multifida* L.) dengan Metode Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity (CUPRAC). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia (JFFI)*, 2(1), 90–92.
- Maryani, N. M. I., & Setyawan, E. I. (2023). Studi Literatur: Pengaruh Konsentrasi PVA dan HPMC Terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Fisik Masker Gel Peel-Off dari Bahan Alam. *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi*, 2, 500–511.
- Melayanti, P. C., & Dwiyanti, S. (2017). Pengaruh presentase umbi rumput teki dan tepung beras terhadap kulit wajah hiperpigmentasi. *E-Journal*, 6(1), 89–98.
- Merwanta, S., Yandrizmal, Finadia, Y., & Rasyadi, Y. (2019). Formulasi Sediaan Masker Peel Off Dari Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill). *Jurnal Akademi Farmasi Prayoga*, 4(2), 28–37.
- Meshram, Shingade, & Madankar. (2021). Comparartion study of saponin for surfactat properties and potential application

- in personal care products. Materials today proceeding of second international conference on aspects of material science and engineering. *Panjab University Chandigarh, India*, 5010–5013.
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal Science of Technology*, 26(2), 211–219.
- Muchtaridi, Subarnas, Apriyantono, & Mustarichie. (2014). Screening of Alkaloid Compounds from Plant Extracts Using Dragendorff's Reagent. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(5), 88–91.
- Mukhriani. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 2(2), 362–365.
- Munteanu, I. G., & Apetrei, C. (2021). Analytical Methods Used in Determining Antioxidant Activity: A Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(4), 2–30.
- Murapa, P., Dai, J., Chung, M., Mumper, R. J., & D'Orazio, J. (2012). Anthocyanin-rich fractions of blackberry extracts reduce UV-induced free radicals and oxidative damage in keratinocytes. *Phytotherapy Research*, 26(1), 106–112.
- Nairfana, I., Nikmatullah, A., Sarjan, M., & Tandeang, A. (2022). Variability of secondary metabolites from leaves of *Ziziphus mauritiana* obtained from different locations in Sumbawa, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(9), 4948–4957.
- Nasrudin, Wahyono, Mustofa, & Susudarti, R. A. (2017). Isolasi Senyawa Steroid dari Kulit Akar Senggugu (*Clerodendrum serratum L.Moon*). *Jurnal Ilmu Farmasi*, 6(3), 230–249.
- Nassar, Z. D., Aisha, A. A., & Majid, A. M. S. A. (2010). The Pharmacological Properties of terpenoid from Sandorium Koetjape. *Journal Medcentral*, 1(1), 2–8.

- Nilforoushzadeh, M. A., Amirkhani, M. A., Zarrintaj, P., Moghaddam, A. S., Mehrabi, T., Alavo, S., & Sisakht, M. M. (2018). Skin care and rejuvenation by cosmeceutical facial mask. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 1(1), 1–10.
- Noviyanty, Y., Hepiyansori, & Agustian, Y. (2020). Identifikasi dan Penetapan Kadar Senyawa Tanin Pada Ekstrak Daun Biduri (*Calotropis gigantea*) metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(1), 57–64.
- Nugraheni, T. S., Setiawan, I., Putri, A. A., & Wahyu, A. (2024). Review : Various Methods for Testing Antioxidant Activity. *Jurnal Farmasi*, 13(1), 39–50.
- Nuraeni, & Wida. (2021). Pemanfaatan Metabolit Sekunder Tumbuhan sebagai Pestisida Nabati pada Tanaman Hutan. *Jurnal Galam*, 2(1), 1–15.
- Nurhikma, E., Wulaisfan, R., Musdalipah, M., Fauziah, Y., & Rusli, N. (2023). Formulasi Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Daun Walay (*Meistera Chinensis*) Asal Sulawesi Tenggara. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 10(2), 141–148.
- Pangestu, P. S., Permadji, Y. W., & Wirasti. (2018). Uji Afrodisiak Ekstrak Etanol Buah Terung Ungu Terhadap Libido Tikus Putih Jantan. *Jurnal Urecol*, 2(1), 446–453.
- Parbuntari, H., Prestica, Y., Gunawan, R., Nurman, M. N., & Adella, F. (2018). Preliminary Phytochemical Screening (Qualitative Analysis) of Cacao Leaves (*Theobroma cacao L.*). *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 19(2), 40–45.
- Perrinjaquent-Moccetti, T., Busjahn, A., Schmidlin, C., Schmidt, A., Bradl, B., & Aydogan, C. (2008). Food supplementation with an olive fruits/oil (*Olea europaea L.*) leaf extract reduces blood pressure in borderline hypertensive monozygotic twins: antihypertensive action of olive leaves. *Phytother*, 22(9), 39–42.

- Pourmorad, HosseiniMehr, & Shahabimajd. (2006). Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *Journal Biotechnol*, 5(11), 1142–1145.
- Pradita, C. . (2017). Uji Antiinflamasi Dekokta Kulit Alpukat (*Persea americana* Mill) Pada Mencit Jantan Galur Swiss Terinduksi Karagenin. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 163–169.
- Pratama, A., Sumartini, Astuti, M., & Marsono, Y. (2023). Identification of Anthocyanidins in Anthocyanin Extract of Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L), black rice (*Oryza sativa* L), and Black Glutinous rice (*Oryza sativa* v. *glutinosa*). *Journal of Functional Food and Nutraceutical*, 5(1), 25–32.
- Pratiwi, F. A., Amal, S., & Susilowati, F. (2018). Variasi Jenis Humektan Pada Formulasi Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca pericarpium*). *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 2(2), 31-35.
- Pratiwi, L., & Wahdaningsih, S. (2018). Formulasi Dan Aktivitas Antioksidan Masker Wajah Gel Peel Off Ekstrak Metanol Buah Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 1(2), 50–62.
- Prayoga, Nocianitri, & Puspawati. (2019). Identifikasi Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Daun Pepe (*Gymnema reticulatum* Br.) pada Berbagai Jenis Pelarut. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 8(2), 111–121.
- Pristiwanto, A. E., & Subagyo, R. (2019). Analisis Hasil Fermentasi Pembuatan Bioetanol dengan Variasi Massa Ragi Menggunakan Bahan (Beras Ketan Hitam, Beras Ketan Putih dan Singkong). *Journal Rotary*, 01(02), 157–172.
- Priyanto, T. (2012). Beras ketan dan sifat kimianya. *Jurnal Ilmu-*

- Ilmu Pertanian Indonesia*, 3(1), 10–18.
- PubChem. (2025). *Fenoksietanol*. diakses 22 Agustus 2021.
<https://www.chemwhat.id/2-fenoksietanol-cas-122-99-6/>
- Puluh, E. A., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2019). Formulasi dan Uji Antibakteri Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana Mill.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* Sebagai Antijerawat. *Pharmacon*, 8(4), 860–867.
- Purnamasari, V., Nurlina, & Anwar, A. S. (2023). Formulasi dan Evaluasi Masker Hyrogel Ekstrak Etanol Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) Sebagai Antiaging dengan Variasi Basis Carbopol dan HPMC. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 4(2), 285–296.
- Puspitasari, M. L., Wulansari, T. V., Widyaningsih, T. D., & Mahar, J. (2016). Aktivitas Antioksidan Suplemen Herbal Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Dan Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) *Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 283–290.
- Putri, N. N. (2018). Ekstraksi Zat Warna Kulit Buah Alpukat (*Persea americana Mill.*) Dan Aplikasinya Pada Dye Sensitized Solar Cell (DSSC). Makasar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar
- Putria, D. K., Salsabila, I., Darmawan, S. A. N., Pratiwi, E. W. G., & Nihan, Y. A. (2022). Identifikasi Tanin pada Tumbuhan di Indonesia. *PharmaCine : Journal of Pharmacy, Medical and Health Science*, 3(1), 11–24.
- Putriani, K., Mardhiyani, D., Anggraini, L., & Abdurrah, U. (2022). Evaluasi Sediaan Masker Gel Peel-Off Kombinasi Ekstrak Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida*) Dan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(1), 111–123.

- Rachmawati, H., Novel, M. A., Ayu, S., Berlian, G., Tandrasasmita, O. M., Tjandrawinata, R. R., & Anggadiredja. (2017). The In Vitro-In Vivo Safety Confirmation of Peg-40 Hydrogenated Caster Oil As A Sulfactant for Oral Nanoemulsion Formulation. *Scientia Pharmaceutica*, 85(2), 18.
- Rahmasari, D., Ermawati, D., Nugraheni, R. W., Putri, D. R., & Pratiwi, I. N. (2020). Design and Development of Peel-off Mask Gel Formulation of Citronella Oil for Acne Vulgaris. *The 2nd Health Science International Conference (HSIC 2019)*, Hsic 2019, 157–163.
- Rahmawaty, D., Yulianti, N., & Fitriana, M. (2015). Formulation and Evaluation Peel-Off Facial Mask Containing Quercetin With Variation Concentration of Gelatin and Glycerin. *Media Farmasi*, 12(1), 17–32.
- Rai, S., Acharya-Siwakoti, E., Kafle, A., Devkota, H. P., & Bhattacharai, A. (2021). Plant-Derived Saponins: A Review of Their Surfactant Properties and Applications. *Sci*, 3(4), 1–19.
- Rakmadhani, M., Rachmawaty, D., Pakadang, S. R., & Dewi, R. (2023). Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Kulit Buah Pepaya (Carica papaya l.) Dengan Variasi Konsentrasi HPMC. *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 8(1), 24–31.
- Ramba, W. Y., Sahumena, M. H., & Nasir, N. H. (2023). Formulasi Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Kepok (Musa paradisiaca L.) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 2(1), 43–55.
- Rekso, & Sunarni. (2007). *Karakteristik Hidrogel Polivinil Alkohol Kitosan Hasil Iradiasi Sinar Gamma*. Jakaerta: Pusat Aplikasi Teknologilsotop dan Radiasi (PATIR).
- Research and Markets. (2025). *The “Natural Cosmetics Market Report and Forecast 2024-2032.”* diakses 22 Januari 2025. <https://www.globenewswire.com/news->

- release/2025/01/22/3013580/28124/en/Natural-Cosmetics-Market-Forecast-2024-A-21-83-Billion-Industry-by-2032-Fueled-by-Evolving-Consumer-Demand-for-Natural-and-Ethically-Sourced-Ingredients.html
- Research, G. V. (2022a). *Overnight Face Mask Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Cream & Gels, Sheets), By Distribution Channel (Supermarkets & Hypermarkets, Convenience Stores, Online), By Region, And Segment Forecasts, 2024 - 2030.* <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/overnight-face-mask-market>
- Research, G. V. (2022b). *Rice-based Skincare Products Market Trends.* <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/rice-based-skincare-products-market-report>
- Ridyawati, I. W., & Asih, E. N. N. (2024). Stabilitas Fisik dan Uji Iritasi Produk Peel-Off Mask dari Ekstrak *H.scabra*, *A.marina*, dan *bittern*. *JPHPI*, 27(11), 1104–1117.
- Rohman, A. (2007). Kimia Farmasi Analisis. In *Yogyakarta: Pustaka Pelajar*. Pustaka Belajar.
- Rompas, R. H. (2012). Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dalam Daun Lamun (*Sringodium Isoetifolium*). *Pharmacon*, 1(2), 59–62.
- Rowe, R., Sheskey, P. J., & Owen, S. C. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*.
- Sadeer, N. B., Montesano, D., Albrizio, S., Zengin, G., & Mahomoodally, M. F. (2020). The versatility of antioxidant assays in food science and safety—chemistry, applications, strengths, and limitations. *Antioxidants*, 9(8), 1–39.
- Saepudin, S., Dewi, L., & NurmalaSari, R. (2024). Skrining Fitokimia dari Tiga Tanaman Famili Asteraceae dengan

- Berbagai Pereaksi Kimia. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 13(3), 333–347.
- Samejo, M. Q., Memon, S., Bhanger, M. I., & Khan, K. M. (2013). Isolation and characterization of steroids from *Calligonum polygonoides*. *Journal Pharmacy*, 1(1), 346–349.
- Sanda, Victor, & Monica. (2012). Base theory for UV-Vis spectrophotometric. In *Internal Report. Romania*.
- Sangi, M., Runtuwene, M. R. ., Simbala, H. E. ., & Makang, V. M. . (2008). Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Fakultas MIPA UNSRAT Manado, Manado*, 1(1), 47–52.
- Sari, F., Lukmayani, Y., & Sadiyah, E. R. (2015). Literature Review : Karakterisasi Senyawa Flavonoid yang Berpotensi sebagai Antioksidan dari Biji Kurma (*Phoenix dactylifera L*.)*Literature Review: Karakterisasi Senyawa Flavonoid yang Berpotensi sebagai Antioksidan dari Biji Kurma (Phoenix dactylifera L.)*. 786–789.
- Sari, Y. D. P., Purwanto, D. S., & Nafisah, U. (2024). Formulation Of Peel-Off Gel Mask Of Cocoa Skin Extract (*Theobroma cacao L*) With Varied Concentration Gelling Agent. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 9(1), 223–234.
- Sarmila, Tanggapili, H. S., Melini, A., & Isrul, M. (2021). Review : Potensi Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana Mill*) Sebagai Bahan Aktif Formulasi Masker Peel-Off. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 7(1), 32–46.
- Sartika, R. A. D. (2008). Pengaruh asam lemak jenuh, tidak jenuh dan asam lemak trans terhadap kesehatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 2(4), 155–158.
- Sastrohamidjojo, H. (2001). Spektroskopi. In *Yogyakarta: Liberty*. Gadjah Mada University Press.

- Satria, R., Hakim, A. R., & Darsono, P. V. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid Total Dari Fraksi n-Heksana Ekstrak Daun Gelinggang dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Journal of Engineering, Technology, and Applied Science*, 4(1), 33–46.
- Sawiji, R. T., & Utariyani, N. W. (2022). Optimasi Komposisi PVA dan Gliserin Pada Masker Gel Peel Off Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus lemairei*) Secara Simplex Lattice Design. *JIM: Jurnal Ilmiah Mahaganesha*, 1(1), 18–26.
- Sayuti, K. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Sumatra Utara: Universitas Andalas.
- Sekisui Chemical Group. (2019). *Solution Preparation Guidelines*.
- Setiabudi, D. A., & Tukiran. (2017). Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Klampok Watu (*Syzygium Litorale*). *UNESA Journal of Chemistry*, 6(3), 155–160.
- Setiyadi, & Qonitah. (2020). Optimasi Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanolik Daun Sirih (*Piper Betle L.*) dengan Kombinasi Carbomer dan Polivinil Alkohol. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(2), 174–183.
- Setyaningsih, D., Pandji, C., & Perwatasari, D. D. (2014). Kajian Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Fraksi dan Ekstrak dari Daun dan Ranting Jarak Pagar (*Jatropha Curcas L.*). *Agritech*, 34(2), 127–129.
- Shahidi, F., & Zhong, Y. (2015). Measurement of antioxidant activity. *Journal of Functional Foods*, 18(1), 757–781.
- Shannon, B. (2014). 200 Home-made Treatments for Natural Beauty. In *Quarto Publishing plc*.
- Sharma, O. P., & Bhat, T. K. (2009). DPPH antioxidant assay revisited. *Food Chemistry*, 113(4), 1202–1205.

- Silvia, B. M., & Dewi, M. L. (2022). Studi Literatur Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Basis terhadap Karakteristik Masker Gel Peel Off. *Jurnal Riset Farmasi*, 2(1), 30–38.
- Silvia, B. M., Dewi, M. L., & Darusman, F. (2021). Studi Literatur Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Basis terhadap Karakteristik Masker Gel Pell Off. *Prosiding Farmasi*, 7, 148–153.
- Siregar, T. M., & Miarsa, D. C. (2024). *Evaluating the Antioxidant Activity and Stability of Pigmented Rice Extract*. 13(4), 1036–1050.
- Sitorus, C., & Hutabarat, G. (2024). Uji Kandungan Alkaloid pada Bubuk Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan Metode Sokletasi. *Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(2), 181–186.
- Siyanti, A., Fitriani, N., & Angga. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Alpukat (*Persea americana Mill.*) terhadap Peredaman DPPH. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 10(2), 72–75.
- Slamet, A. (2010). Pengaruh perlakuan pendahuluan pada pembuatan tepung ganyong (*Canna e pulis*) terhadap sifat fisik dan amilografi tepung yang dihasilkan. *Jurnal Agrointek*, 4(2), 100–103.
- Sudirman, A. (2013). *Uji Efek Gastroprotektif Ekstrak Beras Ketan Hitam (*Oryza sativa Linn. var glutinosa*) Pada Tikus Putih*. 1–53. Makasar: Universitas Hasanudin
- Suhartatik, N., Nur Cahyanto, M., Raharjo, S., & S. Rahayu, E. (2013). Antioxidant Activity of Anthocyanin of Black Glutinous Rice During Fermentation. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 24(1), 115–119.
- Sukmawari, N.M . Arisanti, C. I. Wijayanti, N. P.. (2013). Pengaruh Variasi Konsentrasi PVA, HPMC, dan Gliserin terhadap sifat

- fisika Masker Wajah Gel Peel-Off Ekstrak Etanol 96% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*). *Skripsi. J Farm Udayana.*
- Sukweenadhi, J., Yunita, O., Setiawan, F., Kartini, Siagian, M. T., Danduru, A. P., & Avanti, C. (2020). Antioxidant activity screening of seven Indonesian herbal extract. *Biodiversitas*, 21(2), 2062–2067.
- Suyudi, S. D. (2014). *Formulasi Gel Semprot Menggunakan Kombinasi Karbol 940 dan Hidroksipropil Metilselulosa (HPMC) sebagai Pembentuk Gel.* Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah
- Swintari, Yuliet, & Khaerati. (2017). Aktivitas Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) dan Daun Pegagan (*Centella asiatica L. Urb*) terhadap Kelarutan Kalsium Batu Ginjal secara In Vitro. *Journal of Pharmacy*, 3(1), 34–42.
- Syamsuni, H.. (2007). *Ilmu resep.* Kedokteran EGC.
- Tanjung, Y. P., & Rokeati, A. M. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Masker Gel Peel Off Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 11(2), 5–10.
- Tarasov, V., & Beldieva, N. (2023). Rice screenings as effective ingredients in beauty products. *E3S Web of Conferences*, 389(03027), 1–3.
- Tensiska, Sofiah, & Wijaya. (2007). Aplikasi ekstrak pigmen dari buah arben (*Rubus idaeus (Tinn)*) Pada minuman ringan dan kstabilannya selama penyimpanan. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 1(1), 880–892.
- Theafelia, Z., & Wulan, S. N. (2023). Perbandingan Berbagai Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan (DPPH, ABTS dan FRAP) Pada Teh Hitam (*Camellia sinensis*). *Jurnal*

- Teknologi Pertanian*, 24(1), 35–44.
- Thomas, N. A., Tungadi, R., Hiola, F., & S. Latif, M. (2023). Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (Aloe Vera). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 316–324.
- Tjandra, R. F., Fatimawali, & Datu, O. S. (2020). Analisis Senyawa Alkaloid dan Uji Daya Hambat Ekstrak BUah Sirih (*Piper betle* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *E-Biomedik*, 8(2), 173–179.
- Tutik, Saputri, G. A. R., & Lisnawati. (2022). Perbandingan Metode Maserasi, Perkolasi dan Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 9(3), 917–919.
- Utami, N. I., & Izzati, N. (2022). Ayat-ayat Tentang Kecantikan di dalam Al-Quran (Perspektif Tafsir dan Analisis Semiotika Charles Sanders Peirce). *Al-I'jaz*, 4(2), 22–24.
- Vasic, Stefanovic, Licina, Radojevic, & Comic. (2012). Biological activities of extracts from cultivated Granadilla Passiflora alata. *Excli Journal*, 11(2), 208–218.
- Velasco, M., Vieira, R., Fernandes, A., Dario, M., Pinto, C., Pendriali, C., Kaneko, T., & A. B. (2014). Short-term clinical of peel-off facial mask moisturizers. *Internasional Journal of Cosmetic Science*, 36(4), 355–360.
- Vieira, R. P., Fernandes, A. R., Kaneko, T. M., Consiglieri, Pinto, C. A. S. de O., Pereira, C. S. C., Rolium, B. A., & Velasco, M. V. R. (2009). Physical and Physicochemical Stability Evaluation of Cosmetic Formulations Containing Soybean Extract Fermented by *Bifidobacterium animalis*. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 45(3), 515–525.
- Villalba, K. J. O., Barka, F. V., Pasos, C. V., & Rodriguez, P. E. (2019).

- Food ellagitannins: Structure, metabolomic fate, and biological properties. *Tannins-Structural Properties, Biological Properties and Current Knowledge*, 1(1), 26–46.
- Virdita, R. (2023). *9 Manfaat Ketan Hitam yang Terbukti Baik untuk Kesehatan*. diakses 13 September 2024 <https://kesehatan.kontan.co.id/news/9-manfaat-ketan-hitam-yang-terbukti-baik-untuk-kesehatan>
- Wahdaningsih, S., Rizkifani, S., & Utari, E. K. (2023). Anti-Aging Peel-Off Mask of Dragon Fruit Peel Extract (*Hylocereus Polyrhizus*). *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 9(3), 270–275.
- Widodo, B. N., & Tukiran, T. (2021). Aktivitas Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Markisa (*Passiflora edulis Sims*) dan Kulit Alpukat (*Persea americana Mill*) Terhadap Kelarutan Kalsium Oksalat. *Jurnal Kimia*, 15(2), 121-128.
- Widya, N. (2009). *Buku Pintar Merawat Kecantikan Di Rumah-Kumpulan Tips Praktis dan Murah Merawat Kecantikan dari Ujung Rambut Hingga Ujung Kaki*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Wijaya, A., & Noviana. (2022). Penentapan Kadar Air Simplisia Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengeringan. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 185–192.
- Windiyati. (2019). Perawatan Kecantikan Kulit Panduan Lengkap Perawatan Estetik Kulit Wajah. In *PT. Gramedia Pustaka Utama*.
- Winingrum, L. A., & Zai, K. (2024). Optimization of peel-off gel mask formula containing Binahong (*Anredera cordifolia*) leaf extract based PVACMC-alginate combination. *Journal of Research in Pharmacy*, 28(6), 1953–1962.
- Wink, M. (2015). Review: Modes of action of herbal medicines

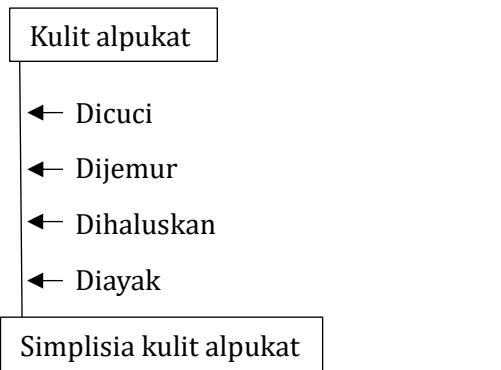
- and plant secondary metabolites. *Medicines*, 2(1), 251–286.
- Wowor, M. G. G., Tampara, J., Suryanto, E., & Momuat, L. I. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Antibakteri Masker Peel-Off Ekstrak Etanol Daun Kalu Burung (*Barleria prionitis* L.). *Jurnal Ilmiah Sains*, 22(1), 75.
- Wulandari, Rahman, & Rubiyanti. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Media Informasi*, 15(1), 74–80.
- Yachya, & Sulistyowati. (2016). Aktivitas Antibakteri Biji dan Kulit Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap *Aerobacter aerogenes* dan *Proteus mirabilis*. *Jurnal Teknik UNIPA*, 13(2), 30–37.
- Yanuartono, Purnamaningsih, H., Nururrozi, A., & Indarjulianto, S. (2017). Saponin: Dampak terhadap Ternak (Ulasan). *Jurnal Pertenakan Swiwijaya*, 6(2), 79–90.
- Yasir, A. S., Suryaneta, S., Fahmi, A. G., Saputra, I. S., Hermawan, D., & Berliyanti, R. T. (2022). Formulasi Masker Gel Peel-Off Berbahan Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Khas Lampung. *Majalah Farmasetika*, 7(2), 153–164.
- Youssef, A., Madkour, K., Cox, C., & Weiss, B. (1992). Comparative lethality of methanol, ethanol and mixtures in female rats. *Journal of Applied Toxicology*, 12(3), 193–197.
- Yu, X., Tu, X., Tao, L., Daddam, J., Li, S., & Hu, F. (2023). Royal Jelly Fatty Acids: Chemical Composition, Extraction, Biological Activity, and Prospect. *Journal of Functional Foods*, 11(1), 2–6.
- Yuliani, S. H. (2010). Optimasi Kombinasi Campuran Sorbitol, Gliserol, dan Propilenglikol dalam Gel Sunscreen Ekstrak Etanol Curcuma Mangga. *Majalah Farmasi Indonesia*, 21(2), 83–89.

- Yuliansari, M. (2020). Proses Pembuatan Masker Bunga Rosella Dan Tepung Beras Sebagai Pencerahan Kulit Wajah. *E-Jurnal*, 09(2), 367–376.
- Yuniarsih, N., Indriyati, A., & Munjiani, A. (2021). REVIEW : MASKER WAJAH HERBAL DI INDONESIA. *Jurnal Buana Farma*, 1(1), 17–21.
- Zou, Chang, & Gu. (2011). Antioxidant activity and phenolic compositions of lentil (*Lens culinaris* var. *morton*) extract and its fractions. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 59(6), 2268–2276.

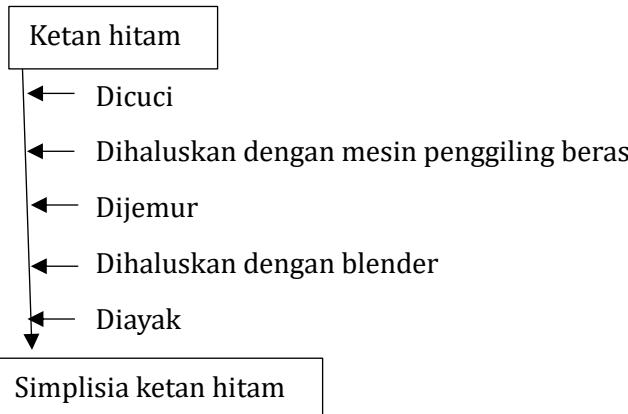
LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Cara Kerja

Bagian 1. Preparasi Sampel Kulit Alpukat



Bagian 2. Preparasi Sampel Ketan Hitam



Bagian 3. Uji Kadar Air

Cawan

- ← Dipanaskan dalam oven suhu 105°C selama 30 menit
- ← Didinginkan dalam desikator 30 menit
- ← Ditimbang hingga berat konstan
- ← Ditimbang sampel kulit alpukat dan ketan hitam masing-masing 2g dalam cawan yang berbeda
- ← Dipanaskan dalam oven suhu 105°C selama 2 jam
- ← Didinginkan dalam desikator 30 menit
- ← Ditimbang hingga berat konstan
- ← Hitung % kadar air

Hasil

Bagian 4. Proses Ekstraksi

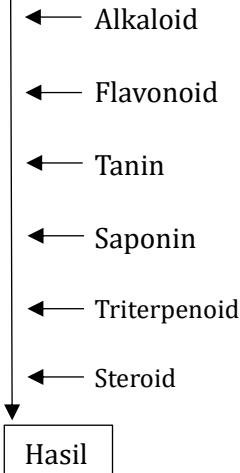
Serbuk kulit alpukat dan ketan hitam

- ← Ditimbang sebanyak 300 g masing-masing serbuk kulit alpukat dan ketan hitam
- ← Dimaserasi dengan etanol sebanyak 1.500 mL selama 4 x 24 jam
- ← Dilakukan remaserasi
- ← Disaring
- ← Dievaporator hasil filtrat pada suhu 50°C dan kecepatan 50 rpm

Ekstrak kental

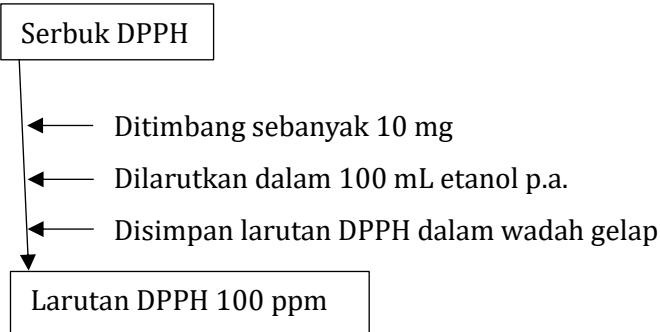
Bagian 5. Uji Fitokimia

Larutan ekstrak kulit alpukat dan ekstrak ketan hitam

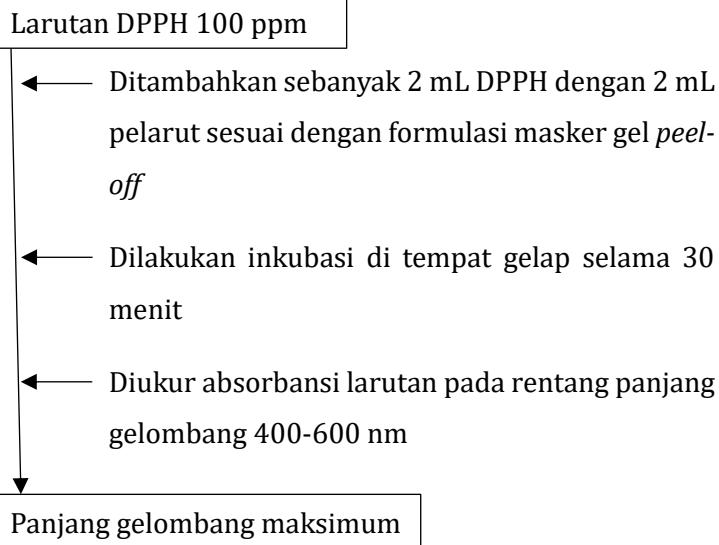


Bagian 6. Uji Aktivitas Antioksidan

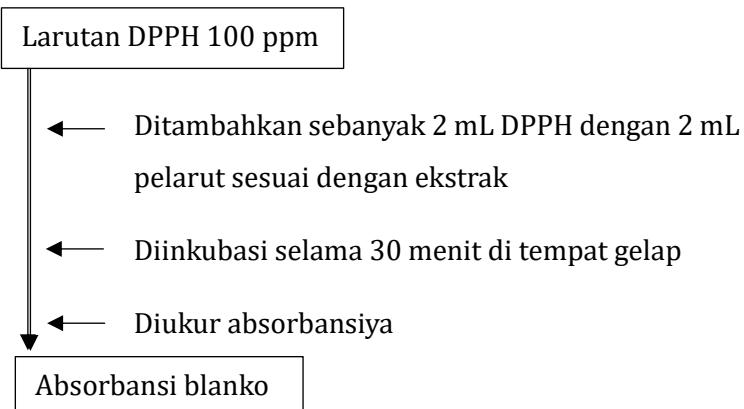
- Pembuatan larutan DPPH 100 ppm



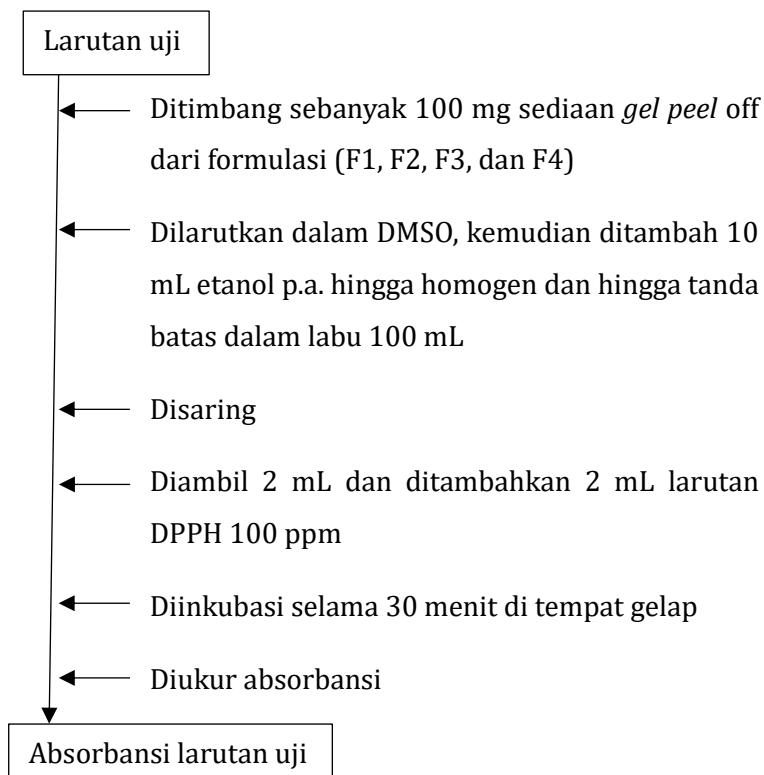
b. Penentuan panjang gelombang maksimum



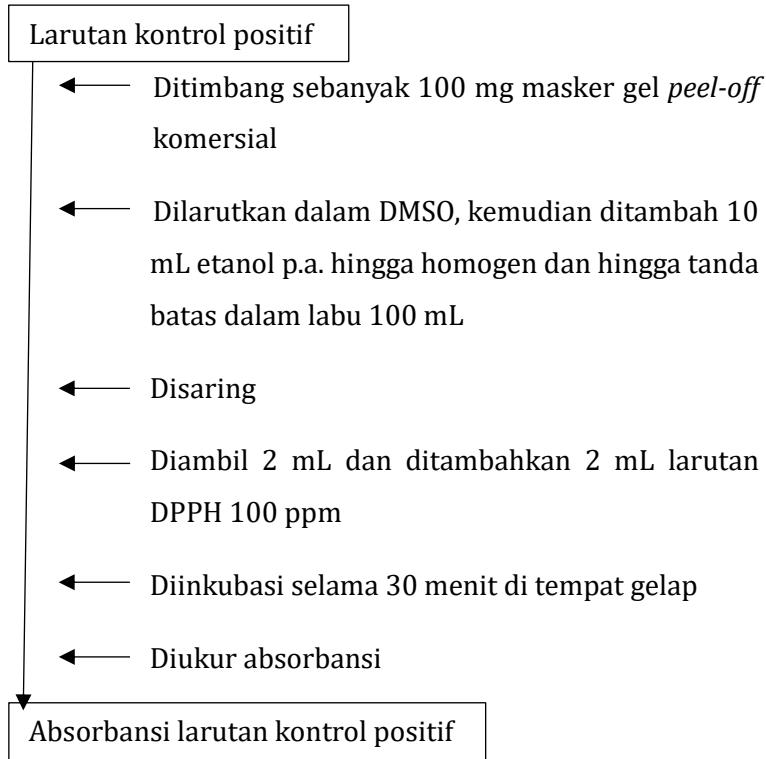
c. Uji larutan blanko



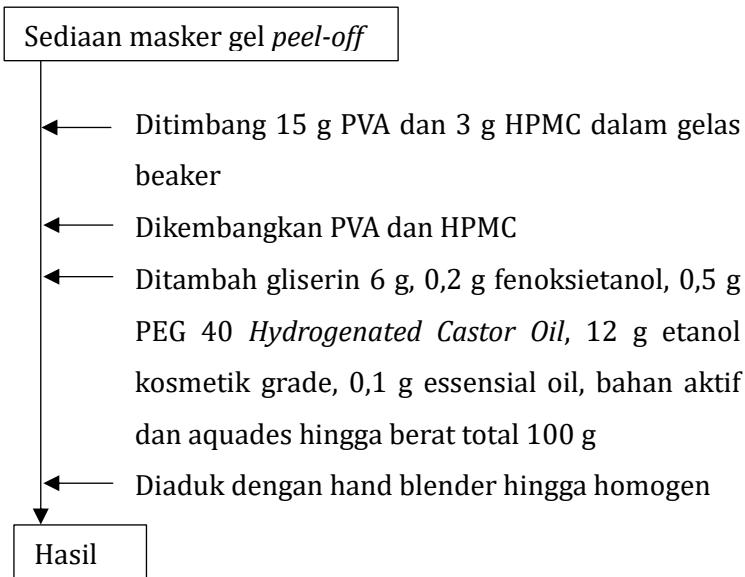
d. Pengukuran aktivitas antioksidan larutan uji



e. Pengukuran aktivitas antioksidan larutan kontrol positif



f. Pembuatan sediaan masker gel *peel-off*



g. Evaluasi sediaan masker gel *peel-off*



Lampiran 2. Perhitungan

Bagian 1. Uji Kadar Air

Sampel	Cawan Kosong (g)	Cawan + sampel awal (g)	Cawan + sampel setelah oven (g)	Kadar air (%) / 2 g
Kulit Alpukat	50,55	52,55	52,45	5
Ketan Hitam	46,47	48,47	48,45	1

1. Perhitungan kadar air kulit alpukat

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar air} &= \frac{b-c}{b-a} \times 100\% \\
 &= \frac{52,55 - 52,45}{52,55 - 50,55} \times 100\% \\
 &= 5\%
 \end{aligned}$$

2. Perhitungan kadar air ketan hitam

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar air} &= \frac{b-c}{b-a} \times 100\% \\
 &= \frac{48,47 - 48,45}{48,47 - 46,47} \times 100\% \\
 &= 1\%
 \end{aligned}$$

Bagian 2. Perhitungan % Rendemen

Sampel	Berat ekstrak kental (g)	Berat simplisia (g)	% Rendemen
Kulit alpukat	57,35	300	19,11
Ketan hitam	7,05	300	2,35

1. Rendemen ekstrak etanol kulit alpukat

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{Massa Ekstrak}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{57,35 \text{ g}}{300 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 19,11\%\end{aligned}$$

2. Rendemen ekstrak etanol ketan hitam

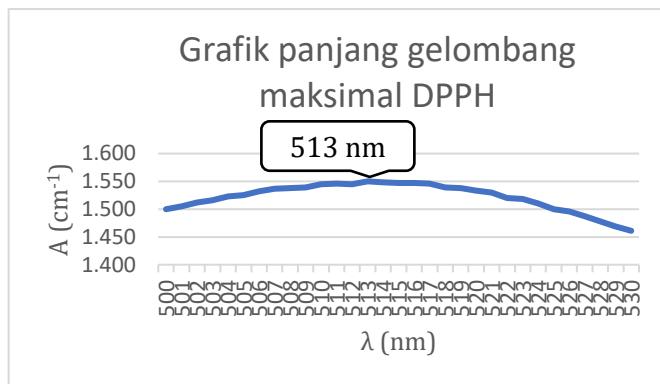
$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{Massa Ekstrak}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{7,05 \text{ g}}{300 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 2,35\%\end{aligned}$$

Lampiran 3. Uji Aktivitas Antioksidan Masker Gel *Peel-Off*

1. Hasil optimasi panjang gelombang maksimum DPPH

Panjang gelombang (nm)	Absorbansi
500	1.500
501	1.505
502	1.512
503	1.516
504	1.523
505	1.525
506	1.532
507	1.537
508	1.538
509	1.539
510	1.545
511	1.546
512	1.545
513	1.550
514	1.548
515	1.547
516	1.547
517	1.546
518	1.539
519	1.538
520	1.533
521	1.530
522	1.520
523	1.518
524	1.510
525	1.500
526	1.496

527	1.487
528	1.478
529	1.469
530	1.461



2. Perhitungan DPPH 100 ppm

$$\text{ppm} = \frac{\text{berat sampel (mg)}}{L} \times 1000$$

$$\text{Berat DPPH} = \frac{\text{Volume (mL)}}{1000} \times \text{ppm}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{100}{1000} \times 100 \\
 &= 10 \text{ mg}
 \end{aligned}$$

3. Perhitungan larutan ekstrak kulit alpukat dan ketan hitam dalam konsentrasi 100 ppm

$$\text{ppm} = \frac{\text{berat sampel (mg)}}{L} \times 1000$$

$$\begin{aligned}\text{Berat DPPH} &= \frac{\text{Volume (mL)}}{1000} \times \text{ppm} \\ &= \frac{100}{1000} \times 100 \\ &= 10 \text{ mg}\end{aligned}$$

4. Perhitungan larutan sediaan masker gel *peel-off* dan masker komersial (kontrol positif) dalam konsentrasi 1000 ppm

$$\begin{aligned}\text{Berat masker} &= \frac{\text{Volume (mL)}}{1000} \times \text{ppm} \\ &= \frac{100}{1000} \times 1000 \\ &= 100 \text{ mg}\end{aligned}$$

5. Persen penghambatan DPPH

Variasi	Konsentrasi (ppm)	Abs Blanko	Abs Sampel	Rata-Rata	%Inhibisi	Rata-Rata % Inhibisi	% Inhibisi ± SD
Ekstrak kulit alpukat	100	0.247	0.249	0.247	0.248	79.413	
Ekstrak ketan hitam		1.181	1.172	1.173	1.175	2.300	
F1		1.100	1.115	1.106	1.107	7.980	
		1.089	1.079	1.09	1.086	9.726	
		1.108	1.097	1.107	1.104	8.229	
F2		0.885	0.893	0.887	0.888	26.157	
		0.942	0.95	0.952	0.948	21.197	
		0.903	0.9	0.912	0.905	24.771	
F3	1.203	1.057	1.057	1.068	1.061	11.832	
		1.056	1.055	1.068	1.060	11.915	
		1.085	1.076	1.089	1.083	9.947	
F4		0.963	0.96	0.978	0.967	19.618	
		1.016	1.013	1.005	1.011	15.932	
FK		1.007	1.001	1.002	1.003	16.597	
		1.076	1.091	1.092	1.086	9.698	

- 1) Perhitungan persentase penghambatan DPPH (% Inhibisi) ekstrak kulit alpukat dan ketan hitam

- a. % Inhibisi dari ekstrak kulit alpukat

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{(abs.blanko - abs.sampel)}{abs.blanko} \times 100 \\ &= \frac{(1,203 - 0,247)}{1,203} \times 100\% \\ &= 79,46\%\end{aligned}$$

- b. % Inhibisi dari ekstrak ketan hitam

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{(abs.blanko - abs.sampel)}{abs.blanko} \times 100 \\ &= \frac{(1,203 - 1,175)}{1,203} \times 100\% \\ &= 2,32\%\end{aligned}$$

- 2) Perhitungan persentase penghambatan DPPH (% Inhibisi) variasi sediaan masker gel *peel-off* dan masker komersial

- a. % Inhibisi F1

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{(abs.blanko - abs.sampel)}{abs.blanko} \times 100 \\ &= \frac{(1,203 - 1,099)}{1,203} \times 100\% \\ &= 8,645\%\end{aligned}$$

- b. % Inhibisi F2

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{(abs.blanko - abs.sampel)}{abs.blanko} \times 100 \\ &= \frac{(1,203 - 0,914)}{1,203} \times 100\% \\ &= 24,042\%\end{aligned}$$

c. % Inhibisi F2

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{(abs.blanko - abs.sampel)}{abs.blanko} \times 100 \\ &= \frac{(1,203 - 1,068)}{1,203} \times 100\% \\ &= 11,231\%\end{aligned}$$

d. % Inhibisi F3

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{(abs.blanko - abs.sampel)}{abs.blanko} \times 100 \\ &= \frac{(1,203 - 0,994)}{1,203} \times 100\% \\ &= 17,382\%\end{aligned}$$

e. % Inhibisi FK

$$\begin{aligned}\% \text{ Inhibisi} &= \frac{(abs.blanko - abs.sampel)}{abs.blanko} \times 100 \\ &= \frac{(1,203 - 1,090)}{1,203} \times 100\% \\ &= 9,698\%\end{aligned}$$

Lampiran 4. Skining fitokimia pada ekstrak kulit alpukat dan ekstrak ketan hitam

Perlakuan	Reagen	Ekstrak		Positif
		KL	KH	
Alkaloid	Dragendorff	+	+	Jingga
	Mayer	-	-	Tidak terdapat endapan seharusnya ada endapan putih
Flavonoid	Air panas + serbuk Mg + HCl p.a.	+	+	Coklat kemerahan
Tanin	FeCl ₃ 3%	+	+	Coklat keruh kehitaman, hijau kehitaman
Saponin	Air panas + HCl 2N	+	-	Buih 5-10 cm selama 10 menit
Triterpenoid	CH ₃ COOH + H ₂ SO ₄	+	+	Merah-ungu, jingga
Steroid	CH ₃ COOH + H ₂ SO ₄	+	-	Hijau-biru

Lampiran 5. Evaluasi sediaan masker gel *peel-off*

1. Evaluasi sediaan masker gel *peel-off* secara fisik

Perlakuan	Variasi					Rentang
	F1	F2	F3	F4	FK	
pH (Universal)	6	5	4	4		
	5	5	4	4		
	6	5	5	5	6	
						4.5-6.5
pH (Meter)	6.32	5.78	4.01	4.43		
	6.23	5.87	4.01	4.88	7.26	
	7.02	5.78	4.70	4.52		
Homogen	+	+	+	+		Tidak
	+	+	+	+	+	terdapat
	+	+	+	+		bulir
Daya Sebar	5.5	5.5	5.5	5.5		
	5.5	5.5	5	5.5		
	03.22	03.30	02.32	03.28		
Daya Lekat	02.83	03.41	02.40	02.31	04.80	4 detik
	03.00	02.90	03.11	03.20		
	12.52	16.39	13.58	12.40		
Waktu Mengereng	15.09	15.09	15.05	15.49	17.40	15-30
	10.52	15.12	14.19	14.34		

Perlakuan	Variasi					Rentang
	F1	F2	F3	F4	FK	
Viskositas	124800	130199	135800	102400	15840	2.000- 50.000 cPs

2. Evaluasi sediaan masker gel *peel-off* secara organoleptik

Perlakuan	Variasi					Sig.
	F1	F2	F3	F4	FK	
Warna	1,677	2,855	2,611	2,911	3,433	0,000
Bau	2,088	2,344	2,355	2,466	2,366	0,441
Kemudahan	2,866	2,877	3,055	3,055	3,500	0,001
Aplikasi						
Bentuk	3,277	3,333	3,299	3,233	2,866	0,574
Kemudahan	3,200	3,144	3,255	3,355	3,566	0,086
<i>peel-off</i>						

3. Evaluasi sediaan masker gel *peel-off* secara hedonik

Perlakuan	Variasi					Sig.
	F1	F2	F3	F4	FK	
Kesukaan	2,877	2,822	2,944	3,022	3,233	0,086

Lampiran 6. Lembar kuosioner

Kuesioner Organoleptik dan Hedonik

B I U ↵ ↺

Assalamualaikum Wr. Wb.

Salam Hormat,

Perkenalkan Saya Vivi Dewi Armadani, Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo yang sedang mengerjakan tugas akhir yang berjudul "Karakterisasi dan Uji Antioksidan Masker Gel Peel-Off dari Kulit Alpukat (*Persea americana Mill*) dan Ketan Hitam (*Oryza sativa var. glutinosa*).

Berkaitan dengan tujuan tersebut, saya meminta kesediaan saudara untuk menjadi panelis dalam penelitian saya. Identitas pribadi dan segala informasi yang saudara berikan bersifat rahasia dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian semata.

Terima kasih

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Cara pengujian masker dengan mengaplikasikan masker yang diberikan peneliti dibalurkan pada telapak tangan dengan luas permukaan 2 x 4 cm selama 15-30 menit, selanjutnya diangkat masker.

Diketahui (optional)

Name



Jawaban singkat

Teks jawaban singkat



Wajib diisi



Usia *

Teks jawaban singkat

Jenis Kelamin *

- Perempuan
- Laki-Laki

Nomor HP *

Teks jawaban singkat

--

Nomor HP *

Teks jawaban singkat

--

Apakah saudara pernah menggunakan masker gel peel-off? ^

- Ya
- Tidak

Warna *

	Sangat Pudar	Pudar	Agak Pekat	Pekat
F1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Rasik *

	Tidak Menyenakn..	Agak Menyenakn..	Menyenakn/Khas	Sangat Menyenakn..
F1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kemudahan dalam mengaplikasikan *

	Sangat Sulit	Sulit	Mudah	Sangat Mudah
F1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kekentalan atau bentuk *

	Sangat Tidak Kental	Tidak Kental	Agak Kental	Kental
F1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kemudahan mengangkat masker *

	Sangat Sulit	Sulit	Mudah	Sangat Mudah
F1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Uji Hedonik

Uji Hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan penilis.

Apakah saudara menyukai produk *

	Tidak Suka	Kurang Suka	Suka	Sangat Suka
F1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Keterangan:

F1: Sediaan masker gel *peel-off* tanpa menggunakan bahan aktif

F2: Sediaan masker gel *peel-off* menggunakan bahan aktif kulit alpukat sebanyak 1 g

F3: Sediaan masker gel *peel-off* menggunakan bahan aktif ketan hitam sebanyak 1 g

F4: Sediaan masker gel *peel-off* menggunakan kombinasi bahan aktif kulit alpukat dan ketan hitam masing-masing 0,5 g

Penilaian	
Warna	Sangat pudar (SP)1 Pudar (P)2 Agak pudar (AP)3 Pekat (Pe)4
Bau	Tidak menyengat (TM)1 Agak menyengat (AM)2 Menyengat (M)3 Sangat menyengat (SM)4
Kemudahan dalam aplikasi	Sangat sulit (SS) 1 Sulit (S) 2 Mudah (M) 3

Penilaian	
	Sangat mudah (SM) 4
Kekentalan atau bentuk	Sangat tidak baik (STK) 1 Tidak baik (TK) 2 Kurang baik (AK) 3 Baik (K) 4
Kemudahan mengangkat masker	Sangat Sulit (SS) 1 Sulit (S) 2 Mudah (M) 3 Sangat Mudah (SM) 4
Kesukaan produk	Tidak Suka (TS) 1 Kurang Suka (KS) 2 Suka (S) 3 Sangat Suka (SS) 4

Lampiran 7. Statistik uji organoleptik dan hedonik

1. Uji *kruskal wallis*

1) Warna

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Warna	150	2.69780	.884332	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Pg.	N	Mean Rank
Warna	F1	30
	F2	30
	F3	30
	F4	30
	FK	30
	Total	111.63
	150	

Test Statistics^{a,b}

	Warna
Chi-Square	62.039
df	4
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

2) Bau

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Bau	150	2.32445	.785750	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Pg.	N	Mean Rank
Bau	F1	30
	F2	30
	F3	30
	F4	30
	FK	30
	Total	78.43
	150	

Test Statistics^{a,b}

	Bau
Chi-Square	3.753
df	4
Asymp. Sig.	.441

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

3) Kemudahan Pengangkatan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kemudahan_Pengangkatan	150	3.30446	.659855	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Pearson Correlation	N	Mean Rank
Kemudahan_Pengangkatan	F1	30
	F2	30
	F3	30
	F4	30
	FK	30
	Total	150

Test Statistics^{a,b}

	Kemudahan_Pengangkatan
Chi-Square	8.168
df	4
Asymp. Sig.	.086

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

4) Kemudahan Aplikasi

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kemudahan_Aplikasi	150	3.07111	.717941	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Pearson Correlation	N	Mean Rank
Kemudahan_Aplikasi	F1	30
	F2	30
	F3	30
	F4	30
	FK	30
	Total	150

Test Statistics^{a,b}

	Kemudahan_Aplikasi
Chi-Square	17.944
df	4
Asymp. Sig.	.001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

5) Bentuk

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Bentuk	150	3.20222	.793231	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Pg...	N	Mean Rank
Bentuk	F1	30
	F2	30
	F3	30
	F4	30
	FK	30
	Total	150

Test Statistics^{a,b}

	Bentuk
Chi-Square	2.902
df	4
Asymp. Sig.	.574

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

6) Kesukaan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kesukaan	150	2.97999	.589792	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Pg...	N	Mean Rank
Kesukaan	F1	30
	F2	30
	F3	30
	F4	30
	FK	30
	Total	150

Test Statistics^{a,b}

	Kesukaan
Chi-Square	8.607
df	4
Asymp. Sig.	.072

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

2. Uji mann-whitney

1) Warna F1 dengan F2

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Warna	150	2.69780	.884332	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks

Pa...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	F1	30	18.57
	F2	30	42.43
	Total	60	1273.00

Test Statistics*

	Warna
Mann-Whitney U	92.000
Wilcoxon W	557.000
Z	-5.361
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

2) Warna F1 dengan F3

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Warna	150	2.69780	.884332	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks

Pa...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	F1	30	19.40
	F3	30	41.60
	Total	60	1248.00

Test Statistics*

	Warna
Mann-Whitney U	117.000
Wilcoxon W	582.000
Z	-5.008
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

3) Warna F1 dengan F4

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Warna	150	2.69780	.884332	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks			
Pb...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna F1	30	18.50	555.00
F4	30	42.50	1275.00
Total	60		

Test Statistics*

	Warna
Mann-Whitney U	90.000
Wilcoxon W	555.000
Z	-5.401
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

4) Warna F1 dengan FK

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Warna	150	2.69780	.884332	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks			
Pb...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna F1	30	18.23	547.00
FK	30	42.77	1283.00
Total	60		

Test Statistics*

	Warna
Mann-Whitney U	82.000
Wilcoxon W	547.000
Z	-5.584
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

5) Warna F2 dengan F3

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Warna	150	2.69780	.884332	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks				
P _{n,u}	N	Mean Rank	Sum of Ranks	Warna
F2	30	34.50	1035.00	
F3	30	26.50	795.00	
Total	60			

Test Statistics*

	Warna
Mann-Whitney U	330.000
Wilcoxon W	795.000
Z	-1.848
Asymp. Sig. (2-tailed)	.065

a. Grouping Variable: Perlakuan

6) Warna F2 dengan F4

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Warna	150	2.69780	.884332	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks				
P _{n,u}	N	Mean Rank	Sum of Ranks	Warna
F2	30	29.42	882.56	
F4	30	31.58	947.50	
Total	60			

Test Statistics*

	Warna
Mann-Whitney U	1.847.900
Wilcoxon W	882.500
Z	-.503
Asymp. Sig. (2-tailed)	.615

a. Grouping Variable: Perlakuan

7) Warna F2 dengan FK

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Warna	150	2.69780	.864332	1.000	4.000
Perilaku	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

[REDACTED]

Ranks				
Pg.	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
Warna	F2	30	22.88	686.50
	FK	30	38.12	1143.50
	Total	60		

Test Statistics^a

	Warna
Mann-Whitney U	22.500
Wilcoxon W	686.500
Z	-3.511
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perilaku

8) Warna F3 dengan F4

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Warna	150	2.69780	.884332	1.000	4.000
Perilaku	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks

Pa...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	F3	30	25.82
	F4	30	35.18

Ranks

Pa...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	Total	60	

Test Statistics*

Pa...	Warna
Mann-Whitney U	309.500
Wilcoxon W	774.500
Z	-2.178
Asymp. Sig. (2-tailed)	.029

a. Grouping Variable: Perilaku

9) Warna F3 dengan FK

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Warna	150	2.69780	.88432	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks

Pg.	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	30	21.27	638.00
F3	30	39.73	1192.00
Total	60		

Test Statistics*

	Warna
Mann-Whitney U	173.000
Wilcoxon W	638.000
Z	-4.239
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

10) Warna F4 dengan FK

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Warna	150	2.69780	.88432	1.000	4.000
Perilakuan	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks

Pg..	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	F4	30	23.48
	FK	30	37.52
	Total	60	1125.50

Test Statistics.

	Warna
Mann-Whitney U	239.500
Wilcoxon W	704.500

a. Grouping Variable: Perilakuan

Test Statistics.	
	Warna
Z	-3.261
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable: Perilakuan

11) Kemudahan Aplikasi F1 dengan F2

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kemudahan_Aplikasi	150	3.07111	.717941	1.000	4.000
Perilakuan	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks

Pg..	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kemudahan_Aplikasi	F1	30	30.77
	F2	30	30.23
	Total	60	907.00

Test Statistics.

	Kemudahan_Aplikasi
Mann-Whitney U	442.000
Wilcoxon W	907.000
Z	-.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.903

a. Grouping Variable: Perilakuan

12) Kemudahan Aplikasi F1 dengan F3

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kemudahan_Aplikasi	150	3.07111	.717941	1.000	4.000
Perilaku	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks

Pa.	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kemudahan_Aplikasi	30	28.90	867.00
F1	30	32.10	963.00
Total	60		

Test Statistics*

	Kemudahan_Aplikasi
Mann-Whitney U	402.000
Wilcoxon W	867.000
Z	-.734
Asymp. Sig. (2-tailed)	.463

a. Grouping Variable: Perilaku

13) Kemudahan Aplikasi F1 dengan F4

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kemudahan_Aplikasi	150	3.07111	.717941	1.000	4.000
Perilaku	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks

Pa.	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kemudahan_Aplikasi	30	28.70	861.00
F1	30	32.30	969.00
Total	60		

Test Statistics*

	Kemudahan_Aplikasi
Mann-Whitney U	396.000
Wilcoxon W	86.000
Z	-.823
Asymp. Sig. (2-tailed)	.411

a. Grouping Variable: Perilaku

14) Kemudahan Aplikasi F1 dengan FK

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kemudahan_Aplikasi	150	3.07111	.717941	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks			
P0...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kemudahan_Aplikasi	F1	30	23.78
	FK	30	37.22
	Total	60	1116.50

Test Statistics*

	Kemudahan_Aplikasi
Mann-Whitney U	248.500
Wilcoxon W	713.500
Z	-3.19
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002

a. Grouping Variable: Perlakuan

15) Kemudan Aplikasi F2 dengan F3

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kemudahan_Aplikasi	150	3.07111	.717941	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks			
P0...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kemudahan_Aplikasi	F2	30	27.62
	F3	30	33.38
	Total	60	1001.50

Test Statistics*

	Kemudahan_Aplikasi
Mann-Whitney U	363.500
Wilcoxon W	828.500
Z	-1.350
Asymp. Sig. (2-tailed)	.177

a. Grouping Variable: Perlakuan

16) Kemudan Aplikasi F2 dengan F4

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kemudahan_Aplikasi	150	3.07111	.717941	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks			
P0...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kemudahan_Aplikasi	F2	30	27.62
	F3	30	33.38
	Total	60	1001.50

Test Statistics*

	Kemudahan_Aplikasi
Mann-Whitney U	363.500
Wilcoxon W	828.500
Z	-1.350
Asymp. Sig. (2-tailed)	.177

a. Grouping Variable: Perlakuan

17) Kemudahan Aplikasi F2 dengan FK

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kemudahan_Aplikasi	150	3.07111	.717941	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks

	P _a	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kemudahan_Aplikasi	F2	30	22.85	685.50
	FK	30	38.15	1144.50
	Total	60		

Test Statistics*

	Kemudahan_Aplikasi
Mann-Whitney U	220.500
Wilcoxon W	685.500
Z	-3.583
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

18) Kemudan Aplikasi F3 dengan F4

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kemudahan_Aplikasi	150	3.07111	.717941	1.000	4.000
Perilaku	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks				
Pb..	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
Kemudahan_Aplikasi	F3	30	29.87	896.00
	F4	30	31.13	934.00
	Total	60		

Test Statistics*

	Kemudahan_Aplikasi
Mann-Whitney U	431.000
Wilcoxon W	896.000
Z	-.299
Asymp. Sig. (2-tailed)	.765

a. Grouping Variable: Perilaku

19) Kemudan Aplikasi F3 dengan FK

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kemudahan_Aplikasi	150	3.07111	.717941	1.000	4.000
Perilaku	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks				
Pb..	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
Kemudahan_Aplikasi	F3	30	23.88	716.50

Ranks				
Pb..	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
Kemudahan_Aplikasi	FK	30	37.12	1113.50
	Total	60		

Test Statistics*

	Kemudahan_Aplikasi
Mann-Whitney U	251.500
Wilcoxon W	716.500
Z	-3.130
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002

20) Kemudahan Aplikasi F4 dengan FK

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kemudahan_Aplikasi	150	3.07111	.717941	1.000	4.000
Perlakuan	150	3.00	1.419	1	5

Mann-Whitney Test

Ranks				
Pg..	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
Kemudahan_Aplikasi	F4	30	24.25	727.50
	FK	30	36.75	1102.50

Ranks				
Pg..	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
Kemudahan_Aplikasi	Total	60		

Test Statistics*

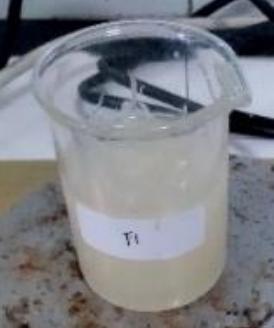
	Kemudahan_Aplikasi
Mann-Whitney U	262.500
Wilcoxon W	727.500
Z	-2.944
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003

a. Grouping Variable: Perlakuan

Lampiran 8. Dokumentasi

	
Serbuk ketan hitam	Serbuk kulit alpukat
	
Uji kadar air ketan hitam	Uji kadar air kulit alpukat
	
Maserasi ketan hitam	Maserasi kulit alpukat

	
Proses evaporasi ketan hitam	Proses evaporasi kulit alpukat
	
Ekstrak kental ketan hitam	Ekstrak kental kulit alpukat
	
Serbuk DPPH	Viskosimeter

	
Berat Sedian Masker <i>Peel-Off</i> dan Komersial	Sediaan Masker Gel <i>Peel-Off</i> Variasi 1
	
Sediaan Masker Gel <i>Peel-Off</i> Variasi 2	Sediaan Masker Gel <i>Peel-Off</i> Variasi 3
	
Sediaan Masker Gel <i>Peel-Off</i> Variasi 4	Masker Gel <i>Peel-Off</i> Komersial

				
Perubahan DPPH EKA dan EKH		Perubahan DPPH F1 dan F2		
				
Perubahan DPPH F3 dan F4		Perubahan DPPH FK		
				
Uji Alkaloid EKA dan EKH reagen dragondrof		Uji Alkaloid EKA dan EKH reagen mayer		

				
Uji Flavonoid EKA dan EKH		Uji Tanin EKA dan EKH		
				
Uji Saponin EKA dan EKH		Uji Triterpenoid EKA dan EKH		
				
Uji Steroid EKA dan EKH				

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Vivi Dewi Armadani
Tempat & Tanggal Lahir : Grobogan, 19 Maret 2003
Alamat Rumah : Desa Toko RT 004/002, Kec. Penawangan, Kab. Grobogan Jawa Tengah
Nomor HP : 083834518743
E-mail : demavi107@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 1 Toko Lulus 2015
2. SMP Negeri 3 Purwodadi Lulus 2018
3. SMA Negeri 1 Purwodadi Lulus 2021
4. UIN Walisongo Semarang