

**OPTIMASI MASKER GEL PEEL-OFF EKSTRAK DAUN ASAM JAWA
(*Tamarindus indica* L.) DENGAN VARIASI PVA (POLIVINIL ALKOHOL)
DAN HPMC (*HYDROXYETHYL METHYL CELLULOSE*)
MENGUNAKAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN***

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai gelar sarjana farmasi



Oleh

Rihlatun Naja

33101800069

PROGAM STUDI FARMASI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG

SEMARANG

2022

SKRIPSI
OPTIMASI MASKER GEL PEEL-OFF EKSTRAK DAUN ASAM JAWA
(*Tamarindus indica* L.) DENGAN VARIASI PVA (POLIVINIL ALKOHOL)
DAN HPMC (*HYDROXYETHYL METHYL CELLULOSE*)
MENGGUNAKAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN*

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Rihlatun Naja

3310180069

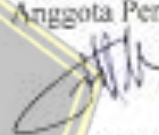
telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 22 Agustus 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

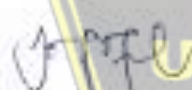
Pembimbing I


apt. Chintiana Nindya Putri, M. Farm

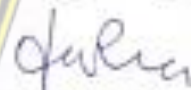
Anggota Penguji I


apt. Fadzil Latifah, M.Farm.

Pembimbing II


apt. Dr. Naniek Widyaningum, M. Sc

Anggota Penguji II


apt. Yuvun Darma Ayu N, M.Farm.

Semarang, 22 Agustus 2022
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Sultan Agung
Dekan,




Dr.dr.H.Setyo Trisnadi,Sp.K.F.,S.H

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini:

Nama : Rihlatun Naja

NIM : 33101800069

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**"OPTIMASI MASKER GEL PEEL-OFF EKSTRAK DAUN ASAM JAWA
(Tamarindus indica L.) DENGAN VARIASI PVA (POLIVINIL ALKOHOL)
DAN HPMC (HYDROXYETHYL METHYL CELLULOSE)
MENGUNAKAN METODE SIMPLEX LATTICE DESIGN"**

Adalah benar karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan plagiasi atau mengambil sebagian atau seluruh hasil karya tulis ilmiah orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari saya terbukti melakukan tindakan plagiat tersebut maka saya siap menerima sanksi apapun termasuk pencabutan gelar sarjana yang telah diberikan.

Semarang, 22 Agustus 2022

Yang Menyatakan,



Rihlatun Naja

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rihlatun Naja
NIM : 33101800069
Program Studi : Farmasi
Fakultas : Kedokteran
Alamat : Tanjungori, Tambak, Bawean, Gresik
No Hp/Email : 081336971199 / rihlatunnaja19@gmail.com

Dengan ini menyatakan karya ilmiah skripsi yang berjudul :

**"OPTIMASI MASKER GEL PEEL-OFF EKSTRAK DAUN ASAM JAWA
(*Tamarindus indica* L.) DENGAN VARIASI PVA (POLIVINIL ALKOHOL)
DAN HPMC (HYDROXYETHYL METHYL CELLULOSE)
MENGUNAKAN METODE SIMPLEX LATTICE DESIGN"**

Dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung Semarang serta memberikan hak bebas royalti non-eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data dan dipublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 22 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Rihlatun Naja

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan segala nikmat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan baik. Sholawat serta salam selalu terlimpahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat, karena berkat syafaat dan pertolongannya umat Islam dapat hijrah dari zaman Jahiliyah menuju zaman yang Islamiyah seperti saat ini.

Dengan terselesaikannya Skripsi ini yang berjudul Optimasi Masker Gel Peel-Off Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L.) Dengan Variasi Pva (Polivinil Alkohol) Dan Hpmc (Hydroxyethyl Methyl Cellulosa) Menggunakan Metode Simplex Lattice Design, penulis dengan setulus hati menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu tersusunnya Skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp.KF., S.H., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Ibu Apt. Rina Wijayanti, M.Sc., selaku Kepala Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Ibu Apt. Chintia Nindya Putri, M.Farm., selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Apt. Naniek Widyaningum, M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang telah

sabar dan penuh pengertian dalam membimbing dan mengarahkan dalam proses jalannya Skripsi ini sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.

4. Ibu apt. Fadzil Latifah, M.Farm. dan Ibu apt. Yuyun Darma Ayu N, M.Farm., selaku penguji Sripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan kritik serta saran agar skripsi ini menjadi lebih baik.
5. Seluruh dosen Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan ilmu selama menempuh kuliah
6. Seluruh staff Laboratorium Farmasi FK UNISSULA Semarang, yang telah bersedia membantu kelancaran penelitian.
7. Seluruh staff Laboratorium Biologi FMIPA UNNES Semarang, Laboratorium Farmasi Sekolah Tinggi Cendekia Utama Kudus dan Laboratorium Terpadu Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, yang telah bersedia membantu memperlancar penelitian.
8. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Arifin, Ibu Afi Yuliyana, serta adek tersayang Faiqotul Himmah dan keluarga besar yang selalu mendukung, mendoakan, memotivasi selama penyusunan skripsi.
9. Rizki Al Kamil selaku support sistem yang telah menemani, mendukung dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
10. Annisa Auliaail Ummah dan Putri Rifda Sari sebagai sahabat penulis sekaligus teman sekelompok yang ikhlas, tulus berjuang bersama, mendukung, membantu dengan sabar selama penyusunan skripsi.
11. Keluarga Besar “Formicidae” Farmasi 2018 yang telah memberikan semangat, dukungan dan doanya.

12. Teman dekat saya kak amel, Kak bella, kak asmahan, kak herlisa, kak nurvita, desi, kak lail, kak ela, kak vinda, yang tulus ikhlas mendoakan, mendukung, memberikan semangat, serta memberikan masukan dan saran dalam proses penyusunan skripsi.
13. Asisten Teknologi Farmasi angkatan 2018 Yang tulus ikhlas mendoakan dan memberi semangat dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
14. Sahabat saya kak in, iing, apik dan upi yang mendukung saya dan mendoakan dari jauh.
15. Serta pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu baik secara moril, materiil dan spiritual dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena itu kritik dan saran bersifat membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat menjadi bahan informasi yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang farmasi. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 22 Agustus 2022

Penulis

Rihlatun Naja

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
INTISARI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Daun Asam Jawa	6
2.1.1 Definisi Tanaman Asam Jawa (<i>Tamarindus indica</i> L)	6

2.1.2	Morfologi Tanaman Asam Jawa (<i>Tamarindus indica</i> L).....	6
2.1.3	Taksonomi Tanaman Asam Jawa (<i>Tamarindus indica</i> L).....	7
2.1.4	Kandungan dan Manfaat Tanaman Asam Jawa (<i>Tamarindus indica</i> L)	8
2.2	Ekstraksi.....	10
2.2.1	Definisi.....	10
2.2.2	Metode Ekstraksi.....	11
2.3	<i>Hydroxyethyl Methyl Cellulosa</i> (HPMC)	11
2.4	Polivinil Alkohol (PVA).....	13
2.5	Masker gel peel-off.....	14
2.5.1	Bahan Penyusun Masker Gel Peel-Off	16
2.6	Metode Optimasi dengan Metode <i>Simplex Lattice Design</i>	17
2.7	Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Peel-off	18
2.7.1.	Uji Organoleptis	18
2.7.2.	Uji Viskositas	18
2.7.3.	Uji pH	19
2.7.4.	Uji Daya Sebar	19
2.7.5.	Uji Lama Waktu Mengering	20
2.7.6.	Uji Homogenitas	20
2.8	Hubungan Antara Variasi HPMC dan PVA Pada Sifat Fisik Sediaan Masker Gel Peel-Off.....	20
2.9	Kerangka Teori	22
2.10	Kerangka Konsep.....	23
2.11	Hipotesis	23
BAB III METODELOGI PENELITIAN		24

3.1	Jenis Penelitian Dan Rancangan Penelitian	24
3.2	Variabel dan Definisi Operasional.....	24
3.2.1	Variabel	24
3.2.2	Definisi Operasional Variabel.....	24
3.3	Populasi dan Sampel.....	25
3.3.1	Populasi.....	25
3.3.2	Sampel.....	26
3.4	Instrumen dan Bahan Penelitian	26
3.4.1	Instrumen	26
3.4.2	Bahan Penelitian.....	26
3.5	Prosedur Penelitian	26
3.5.1	Determinasi daun asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.)	26
3.5.2	Ekstraksi daun asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.).....	27
3.5.3	Uji kualitatif ekstrak daun asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.).....	27
3.5.4	Formulasi sediaan Masker Gel Peel-Off ekstrak daun asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.)	28
3.5.5	Pembuatan sediaan Masker Gel Peel-Off ekstrak daun asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.)	30
3.5.6	Evaluasi sediaan Masker Gel Peel-Off ekstrak daun asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.)	31
3.5.7	Optimasi dengan metode <i>simplex lattice design</i>	33
3.6	Kerangka Kerja Penelitian	34
3.7	Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
3.8	Teknik Analisis Data	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Hasil Penelitian	36

4.1.1	Determinasi Tanaman	36
4.1.2	Rendemen.....	36
4.1.3	Hasil uji kualitatif ekstrak daun asam jawa.....	37
4.1.4	Uji sifat fisik masker gel peel-off.....	37
4.1.5	Optimasi formula masker gel peel-off ekstrak daun asam jawa	45
4.1.6	Verifikasi formula optimum.....	46
4.1	Pembahasan	48
4.2.1	Determinasi.....	48
4.2.2	Hasil Penentuan Rendemen Ekstrak Daun Asam Jawa	48
4.2.3	Hasil uji kualitatif kandungan senyawa ekstrak daun asam jawa	49
4.2.4	Hasil uji fisik.....	50
4.2.5	Optimasi formula sediaan masker gel peel-off	57
4.2.6	Verifikasi formula optimal.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTKA		61
LAMPIRAN.....		64

DAFTAR SINGKATAN

SLD	: <i>Simplex Lattice Design</i>
PVA	: Polivinil Alkohol
HPMC	: Hydroxyethyl Methyl Cellulosa
cm	: centimeter
kg	: kilogram
g	: gram
mg	: miligram
ml	: mililiter
mm	: milimeter
rpm	: revolusi per menit
°C	: Derajat Celcius
Cps	: Centipoise



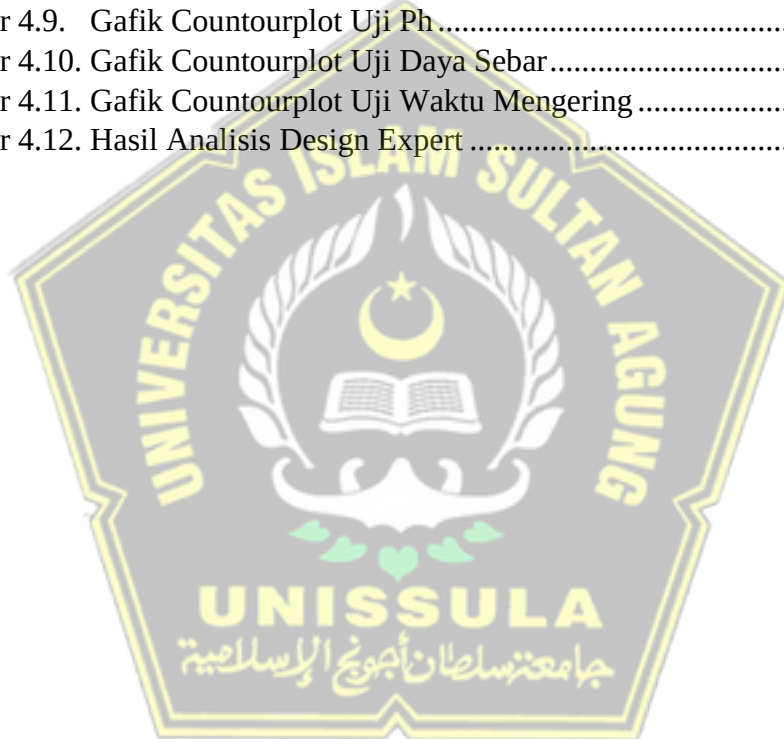
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Formula Sediaan Gel Peel-Off	29
Tabel 3.2. Konsentrasi Basis	29
Tabel 3.3. Komposisi Perbandingan PVA dan HPMC Pada SLD	30
Tabel 4.4. Tempat dan Waktu Penelitian	35
Tabel 4.5. Hasil Uji Fisik Organoleptis Sediaan Masker Gel Peel-Off	38
Tabel 4.6. Hasil Uji Fisik Viskositas Sediaan Masker Gel Peel-Off	38
Tabel 4.7. Hasil Uji Fisik pH Sediaan Masker Gel Peel-Off	40
Tabel 4.8. Hasil Uji Fisik Daya Sebar Sediaan Masker Gel Peel-Off	41
Tabel 4.9. Hasil uji fisik waktu mengering sediaan masker gel peel-off	43
Tabel 4.10. Hasil Uji Fisik Homogenitas Sediaan Masker Gel Peel-Off	44
Tabel 4.11. Hasil Uji Fisik Verifikasi Formula Optimum	46
Tabel 4.12. Hasil Uji Normalitas	47
Tabel 4.13. Hasil Uji One Sample T-Test	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tanaman Asam Jawa (<i>Tamarindus indica</i> L) A. Pohon, B. Daun, C. Buah dan Biji	7
Gambar 2.2. Rumus Struktur Hydroxyethyl Methyl Cellulosa	13
Gambar 2.3. Rumus Struktur Polivinil Alkohol.....	14
Gambar 2.4. Kerangka Teori.....	22
Gambar 2.5. Kerangka Konsep	23
Gambar 3.6. Alur Penelitian	34
Gambar 4.7. Sediaan Masker Gel Peel-Off.....	38
Gambar 4.8. Gafik Countourplot Uji Viskositas.....	40
Gambar 4.9. Gafik Countourplot Uji Ph	41
Gambar 4.10. Gafik Countourplot Uji Daya Sebar.....	42
Gambar 4.11. Gafik Countourplot Uji Waktu Mengering	44
Gambar 4.12. Hasil Analisis Design Expert	45



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi	64
Lampiran 2. Perhitungan Rendemen.....	65
Lampiran 3. Hasil Uji Kualitatif Ekstrak Daun Asam Jawa	65
Lampiran 4. Gambar Uji Fisik Sediaan Masker Gel Peel-Off	66
Lampiran 5. Hasil Analisa Simplex Lattice Design Sediaan Masker Gel Peel-Off dengan Design Expert	69
Lampiran 6. Hasil Analisis Normalitas dan Uji T-Test	77
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian	79



INTISARI

Ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica L*) memiliki aktivitas antibakteri, salah satunya bakteri penyebab jerawat. Pemilihan sediaan masker gel peel-off kerana memiliki banyak kelebihan dan mempermudah pengaplikasiannya. Polivinyl Alkohol sebagai pembentuk lapisan film dan Hydroxyethyl Methyl Cellulosa sebagai *gelling agent* merupakan bahan yang berpengaruh dalam pembuatan masker gel peel-off karena mempengaruhi sifat fisik sediaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi optimum formula masker gel peel-off ekstrak daun asam jawa dengan kombinasi PVA dan HPMC.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian experimental dengan optimasi menggunakan metode simplex lattice design, dimana komposisi HPMC dan PVA di variasi dalam 8 formula secara berurutan 0:1 ; 1:0 ; 0:1 ; 0,75:0,25 ; 0,25:0,75 ; 1:0 ; 0,5:0,5 ; 0,5:0,5. Masing-masing formula diuji sifat fisiknya meliputi Organoleptis, Viskositas, pH, Daya Sebar, Lama Waktu Mengering, dan Homogenitas kemudian dioptimasi menggunakan *design expert* versi 13. Verifikasi formula optimum dianalisis menggunakan uji statistik *One Sample t-test*.

Formula optimum dengan nilai desirability 1,000 memiliki perbandingan basis PVA : HPMC (0,75 : 0,25) dengan hasil viskositas 5127 cps, daya sebar 6,55 cm, pH 5,67, lama waktu mengering 20,5 menit dan homogen. Kesimpulan dari penelitian adalah formula optimum masker gel peel-off ekstrak daun asam jawa memiliki perbandingan konsentrasi PVA 0,75 (14,5 gram) dan HPMC 0,25 (2,5 gram) dengan sifat fisik memasuki rentang parameter.

Kata Kunci : Optimasi, Daun Asam Jawa, HPMC, PVA, *Simplex Lattice Design*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit kulit yang sering ditemui pada manusia salah satunya adalah jerawat. Jerawat umumnya menyerang 85% populasi dunia dengan kisaran usia 11-30 tahun (Lestari *et al.*, 2020). Faktor yang berpengaruh terhadap patofisiologi jerawat yaitu peningkatan produksi sebum, luruhnya keratinosit, inflamasi dan kolonisasi bakteri penyebab jerawat salah satunya adalah *Staphylococcus epidermidis* (Djarot *et al.*, 2020). Pada penelitian (Alkhawaja *et al.*, 2020) prevalensi tumbuhnya jerawat yang disebabkan bakteri *Staphylococcus epidermidis* sebanyak 36,5%.

Penggunaan antibiotik topikal berbahan kimia kerap digunakan masyarakat untuk mengatasi jerawat, namun penggunaannya dalam jangka panjang beresiko terjadi resistensi (Alkhawaja *et al.*, 2020). Produk berbasis bahan alam merupakan salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satu sumber bahan alam yang berpotensi memiliki aktivitas antibakteri yaitu daun asam jawa. Menurut penelitian (Putri, 2017) daun asam jawa mengandung senyawa fitokimia seperti tannin (polar), flavonoid (semi polar), saponin (polar), alkaloid (semi polar) dan berbagai senyawa aromatik yang berperan sebagai antibakteri yang dapat diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dikarenakan sifat semi polarnya yang menarik kandungan senyawa aktif yang memiliki sifat polar, non polar dan semi polar. Pada penelitian (Adeniyi *et al.*, 2017) ekstrak etanol daun asam jawa dengan konsentrasi 10 %

memiliki aktivitas antibakteri dengan diameter daya hambat 9 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada penelitian (Gumgumjee, 2012) ekstrak etanol daun asam jawa pada konsentrasi 100% mempunyai aktivitas antibakteri dengan diameter daya hambat 38,33 mm terhadap *Pseudomonas aeruginosa*.

Khasiat daun asam jawa sebagai antibakteri dapat dimanfaatkan dalam sediaan kosmetik, salah satunya pada bentuk sediaan masker gel peel-off. Daun asam jawa selain sebagai antibakteri juga memiliki aktivitas antioksidan dengan kandungannya yaitu vitamin C yang dapat mencegah kerutan, mencerahkan, dan meningkatkan fungsi barier epidermis sehingga penggunaan masker gel peel-off daun asam dapat diaplikasikan di kulit yang tidak berjerawat sebagai antioksidan (Faradiba, 2016) (Andarina & Djauhari, 2017). Penelitian terkait pengembangan sediaan masker gel peel-off daun asam jawa belum pernah dilakukan, sehingga penting untuk dilakukan penelitian terkait pengoptimasian formula sediaan masker gel peel-off daun asam jawa agar mendapatkan formula yang optimal. Sediaan masker gel peel-off dibuat menggunakan basis kombinasi PVA dan HPMC. PVA (Polivinil Alkohol) sebagai pembentuk lapisan film memiliki sifat *adhesive* yang berperan memberikan efek peel-off. HPMC (*Hydroxyethyl Methyl Cellulosa*) sebagai *gelling agent* memiliki stabilitas viskositas yang baik dibandingkan *gelling agent* lain. Mekanisme *gelling agent* HPMC dikarenakan penggabungan molekul polimer sehingga jarak partikel menyempit sehingga ikatan silang antarmolekul terbentuk menyebabkan menurunnya perpindahan pelarut sehingga terbentuk massa gel. Zat aktif diikat oleh ikatan yang terbentuk,

sehingga saat digunakan zat aktif terlepas melalui gel (Suyudi, 2014). HPMC mengembang terbatas di air sebagai menjadi pembentuk hidrogel yang baik. Fungsi kelenjar minyak berlebih, yang menjadi faktor tumbuhnya jerawat cocok menggunakan hidrogel yang baik (Pramuji Afianti & Murrukmiyadi, 2015). Menurut penelitian (Sunnah *et al.*, 2018) interaksi PVA dan HPMC berpengaruh terhadap kenaikan daya sebar, penurunan daya lekat dan viskositas, sedangkan menurut penelitian (Sukmawati, 2014) variasi konsentrasi HPMC dan PVA secara signifikan berpengaruh pada sifat fisika sediaan seperti viskositas dan daya sebar, sehingga perlu dilakukan optimasi dengan metode SLD untuk menjamin sediaan masker gel peel-off mendapatkan formula yang memiliki sifat fisika memenuhi parameter dan sesuai dengan kriteria sediaan masker gel peel-off yang baik.

Berdasarkan latar belakang, peneliti bermaksud melakukan penelitian mengetahui formula optimum sediaan masker gel peel-off ekstrak daun asam jawa dan melakukan uji sifat fisik sediaan. Hasil dari penelitian diharapkan menambah informasi mengenai studi formulasi dan pengembangan formulasi sediaan masker gel peel-off sediaan daun asam jawa kedepannya, serta ekstrak daun asam jawa dengan bentuk masker gel peel-off menjadi alternatif lain produk kosmetik yang memiliki karakteristik yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirancang perumusan masalah sebagai berikut :

Bagaimana formula optimum dan evaluasi sifat fisik sediaan masker gel peel-off ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L) dengan variasi PVA dan HPMC?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui formula optimum sediaan masker gel peel-off ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L) yang mempunyai sifat fisik memenuhi parameter.

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk menentukan konsentrasi optimal HPMC dan PVA yang menghasilkan formula optimum sediaan masker gel peel-off ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat penelitian yaitu diharapkan bisa menambah informasi ilmiah terkait studi formulasi sediaan dan pengembangan daun asam jawa (*Tamarindus indica* L) pada sediaan masker gel peel-off.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat memberikan manfaat pada kosmetika bahan alam. Sediaan masker gel peel-off ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus*

indica L) diharapkan bisa meningkatkan kualitas produk pada bidang kecantikan dan mejadi alternatif pengobatan jerawat yang tidak kalah dengan masker lain.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Asam Jawa

2.1.1 Definisi Tanaman Asam Jawa (*Tamarindus indica* L)

Tanaman Asam jawa (*Tamarindus indica* L.) adalah tanaman asal Afrika, lalu berkembang di berbagai negara termasuk di Indonesia. Tumbuhan ini terdapat di Indonesia, utamanya provinsi Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, bali, Sulawesi Selatan, Sumatra Utara, dan Kalimantan Barat. Tanaman ini bermanfaat untuk mengurangi berbagai gangguan kesehatan. Tanaman asam jawa merupakan spesies tanaman yang dapat hidup di geogafis yang luas didaerah tropis dan subtropis. Bagian tumbuhan asam jawa, dari akar sampai daunnya, memiliki banyak manfaat (Putri, 2017).

2.1.2 Morfologi Tanaman Asam Jawa (*Tamarindus indica* L)

Tanaman asam jawa (*Tamarindus indica* L) adalah pohon berwarna hijau, tinggi mencapai 25-30 meter, memiliki diameter 2 meter lebih. Bagian atasnya terdapat banyak batang dan ranting panjang dengan dedaunan yang sangat padat. Dedaunan melingkar dan menyebar dengan luas, bentuk daun bersirip genap dengan panjang daun sekitar 7,5-15 cm, memiliki tangkai daun 1,5 cm lebih. Kulit batang coklat keabu-abuan, kasar, pecah-pecah, dan bersisik. Kayu asam jawa berwarna putih pucat, kuat, padat, keras, dan berat dengan tiga benang sari hijau yang dapat memproduksi 1-8 ovum. Asam jawa memiliki buah berwarna coklat

kehitaman, berbentuk sub *silindris* sederhana dengan pinggir yang membulat, berjumlah sampai 10 biji. Daging yang sudah matang akan beraroma dan berasa asam serta dapat dimakan. Biji asam jawa berwarna coklat, sangat keras, bentuk jajar genjang pipih tak beraturan, dan panjang sampai 1,8 cm (Putri, 2017).

Tanaman asam jawa tumbuh subur di daerah terbuka dengan intensitas sinar matahari penuh sepanjang hari dan di dataran rendah dengan ketinggian antara 0-1.300 meter dpl. Tumbuhan ini biasanya ditanam dipinggir jalan sebagai pohon pelindung (Putri, 2017).



Gambar 2.1. Tanaman Asam Jawa (*Tamarindus indica* L) A. Pohon, B. Daun, C. Buah dan Biji (Putri, 2017)

2.1.3 Taksonomi Tanaman Asam Jawa (*Tamarindus indica* L)

Kingdom	: Plantae
SubKingdom	: Tracheobionta
Divisio	: Spermatophyta
SubDivisio	: Magniliophyta

Classis	: Magnoliopsida
Sub Class	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Familia	: Fabaceae
Genus	: <i>Tamarindus</i>
Species	: <i>Tamarindus indica</i> L. (Putri, 2017)

2.1.4 Kandungan dan Manfaat Tanaman Asam Jawa (*Tamarindus indica* L)

Kandungan bahan dalam tanaman asam jawa sebagai berikut : getah, pectin, senyawa fenol, glikosida, glukosa, galaktosa, arabinosa, *uronic acid*, *mallic acid*, *tartaric acid*, *xylosa*. Buah tanaman asam jawa mengandung paling tinggi kadar karbohidrat dan protein dibanding buah lainnya. Mineral buah asam jawa yaitu kalsium, kalium, natrium magnesium, besi, zink, timbal, fosfor, dan tembaga (Amoo & Jokotagba, 2012). Polisakarida, lemak, minyak lemak, asam keto, protein, dan antioksidan fenol semuanya dapat ditemukan dalam biji tanaman asam jawa. Pada bagian biji senyawa polifenol hanya ada *procyanidin*. Zat yang tidak berbusa tersebut menunjukkan adanya 7 hidrokarbon, β -*amyrin*, *compesterol*, dan β -*sitosterol*. Mineral yang termasuk dalam biji tanaman asam jawa antara lain zat besi, fosfor, kalium, magnesium, kalsium dan garam (Putri, 2017).

Linonen dan benzil benzoat adalah 2 yang paling dominan dari 13 komponen daun asam jawa. Lupanon, triterpen dan lupeol juga dapat ditemukan pada bagian ini. Kandungan lainnya adalah tannin, 1-malic acid, isorientin, orientin, *sitexin*, *glycoside*, *peroxidase*, dan, *isovetexin*. Kulit batang tanaman asam jawa terdapat *glycoside*, lemak, *peroxidase* tannin, dan saponin (Putri, 2017).

Manfaat Tanaman asam jawa pada kesehatan dipercaya masyarakat dunia. Di Indonesia, Tanaman asam jawa mempunyai banyak khasiat, seperti menyembuhkan konstipasi, demam, asma, mual ketika hamil, diabetes, gatal, penyakit paru, dan lain-lain (Putri, 2017). Kandungan asam tartarat dan fenolik pada tanaman asam jawa berperan sebagai antioksidan. Antioksidan ekstrak asam jawa terbukti dapat meningkatkan GSH, menurunkan NO dan menurunkan toksisitas *fluoride*. Tanaman asam jawa memiliki efek anti-inflamasi. Mencit yang diberikan ethanol Tamarindus indica secara oral menunjukkan efek analgetik (Putri, 2017). Tanaman asam jawa dapat menyebabkan penurunan LDL serum, kolesterol, leptin dan FAS, serta peningkatan HDL serum yang berdampak pada obesitas. Asam jawa mengandung *dietary fiber* dan xilosa yang dapat mengikat kolesterol pada saluran pencernaan menyebabkan turunnya penyerapan kolesterol (Putri, 2017).

Peran tanaman asam jawa sebagai Antidiabetes dengan menurunkan kadar gula darah dan *xylosa* dalam asam jawa yang dapat mengurangi absorpsi glukosa (Putri, 2017). Peran tanaman asam jawa sebagai

antibakteri karena adanya flavonoid, tannin, alkaloid, *anthroquinone cyanogenic*, *glycosida*, dan senyawa-senyawa aromatik (Putri, 2017).

Flavonoid dapat mengikat protein melalui ikatan hidrogen sehingga mendenaturasi protein dan merusak membran sel yang menyebabkan rusaknya struktur protein. Kerusakan membran mencegah nutrisi ditranspor dengan baik, membuat sel bakteri kekurangan nutrisi. Saponin merusak permeabilitas membran sel bakteri dengan mengurangi tegangan permukaan yang dapat meningkatkan permeabilitas atau kebocoran sel yang menyebabkan pelepasan protein, asam nukleat, dan nukleotida, yang merupakan komponen penting sel bakteri. Tanin memiliki kemampuan mengerutkan dinding atau membran sel bakteri, yang menyebabkan bakteri berfungsi tidak normal karena sel bakteri tidak beraktivitas dan pertumbuhannya terhambat atau mati. Alkaloid mencegah terbentuknya zat penyusun peptidoglikan dengan baik, sehingga tidak terbentuknya secara utuh dinding sel bakteri yang menyebabkan kematian bakteri (Faradiba, 2016)

2.2 Ekstraksi

2.2.1 Definisi

Ekstraksi merupakan proses menggunakan pelaut yang sesuai untuk memisahkan bahan dari campurannya. Ekstraksi bertujuan memisahkan senyawa aktif dari campurannya dengan pelarut sesuai agar mendapatkan senyawa berkhasiat. Metode ekstraksi dipilih berdasarkan senyawa yang akan diisolasi dan sifat bahan. Terdapat berbagai macam teknik ekstraksi seperti teknik konvensional yaitu refluks, sokletasi, dan maserasi serta

teknik modern yaitu ekstraksi fluida superkritis, gelombang mikro dan ultrasonik (Candra *et al.*, 2021).

2.2.2 Metode Ekstraksi

Maserasi adalah suatu metode konvensional yang sesuai untuk skala kecil maupun skala besar sehingga paling banyak digunakan. Metode maserasi dilakukan di wadah inert tertutup rapat dengan melarutkan serbuk tanaman dengan pelarut yang sesuai pada suhu ruangan. Proses ekstraksi dapat dihentikan hingga setimbangnya konsentrasi antara senyawa dalam tanaman dengan senyawa dalam pelarut. Sampel dipisahkan dari pelarut yang digunakan dengan proses penyaringan (Mukhriani, 2014). Pada metode maserasi tidak diperlukan pemanasan, untuk menarik senyawa aktif cukup melibatkan polaritas pelarut. Mekanisme kerja metode ini dengan perendaman pada suhu ruangan dan dilakukan pengadukan sesekali agar senyawa aktif tertarik keluar dari sel (Utami *et al.*, 2020). Kekurangan dari metode maserasi adalah lama, menggunakan banyak pelarut, adanya senyawa yang hilang dan adanya senyawa yang sulit diekstraksi pada suhu ruangan, namun metode ekstraksi ini dapat meminimalisir kerusakan senyawa-senyawa yang termolabil (Mukhriani, 2014).

2.3 Hydroxyethyl Methyl Cellulosa (HPMC)

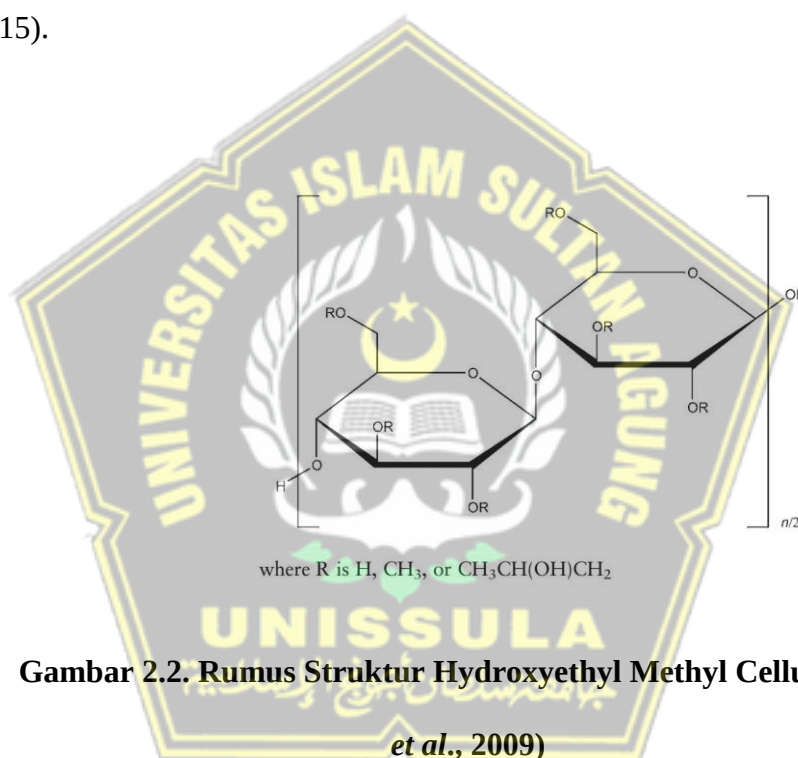
Hydroxyethyl Methyl Cellulosa atau *Hypromellose* dengan nama kimia *Cellulose Hydroxypropyl Methyl Ether* adalah serbuk tidak berasa dan tidak berbau yang berwarna putih atau krem. HPMC mempunyai titik leleh 190-

200°C. HPMC dapat larut air dingin, campuran metanol dan diklorometanal, diklorometana dan etanol, alkohol dan air, tetapi praktis tidak larut air panas, eter, etanol (95%), dan kloroform. HPMC larut sampai batas tertentu dalam campuran propan-2-ol dan diklorometana, aseton cair, serta pelarut organik (Rowe *et al.*, 2009).

Bubuk HPMC meski higroskopis setelah pengeringan namun merupakan bahan yang stabil. Pada bentuk larutan HPMC stabil pada pH 3-11. Bubuk HPMC disimpan di ruangan sejuk, kering dan wadah tertutup baik. HPMC digunakan untuk bahan pembuatan sediaan oral, *ophtalmic*, hidung, topikal, serta kosmetik. Umumnya HPMC dianggap tidak beracun dan tidak mengiritasi, meski pada konsumsi oral berlebihan memiliki efek pencahar (Rowe *et al.*, 2009). Mekanisme *gelling agent* HPMC dikarenakan penggabungan molekul polimer sehingga jarak partikel menyempit sehingga ikatan silang antarmolekul terbentuk menyebabkan menurunnya perpindahan pelarut sehingga menjadi massa gel. Zat aktif diikat oleh ikatan yang terbentuk, sehingga saat digunakan zat aktif terlepas melalui gel (Suyudi, 2014).

Saat ini HPMC telah menjadi salah satu dosis bahan sediaan farmasi terbesar karena HPMC memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh bahan pelengkap lainnya. HPMC sebagai *gelling agent* memiliki keuntungan yaitu relatif cepat membentuk formula gel dan obat dapat lepas dengan sistem terkontrol. HPMC dapat menaikkan jumlah serat polimer sehingga dapat menyebabkan meningkatnya jumlah cairan dalam gel yang tertahan yang meningkatkan viskositas (Wu *et al.*, 2014). Resistensi serangan mikroba

HPMC bagus dan peran basis hidrofilik mempunyai keuntungan yaitu memberikan sifat daya sebar yang baik, mudah dibilas dengan air, efek sejuk, pori-pori tidak tersumbat, dan baik pada pelepasan obat. HPMC membesar terbatas di air sebagai akibatnya menjadi pembentuk hidrogel yang baik. Fungsi kelenjar minyak berlebih, yang menjadi faktor tumbuhnya jerawat cocok menggunakan hidrogel yang baik (Pramuji Afianti & Murrukmiyadi, 2015).



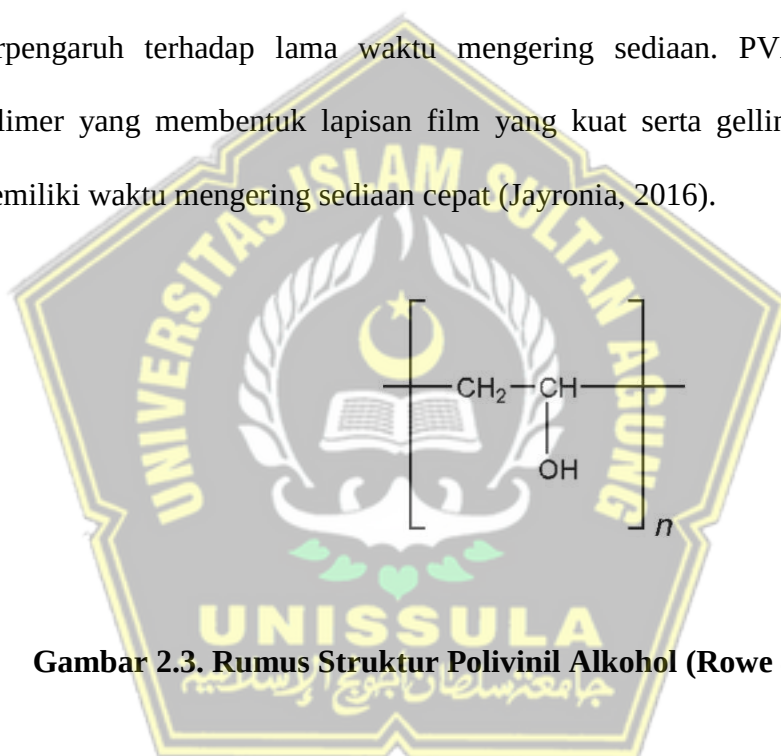
Gambar 2.2. Rumus Struktur Hydroxyethyl Methyl Cellulosa (Rowe et al., 2009)

2.4 Polivinil Alkohol (PVA)

Polivinil alkohol (C₂H₄O)_n dengan nama kimia Ethenol merupakan suatu polimer sintetis larut air. PVA utamanya menjadi bahan untuk formulasi sediaan *ophthalmic* dan topikal, bahan ini berfungsi sebagai agen penstabil pada emulsi (0,25-3.0% w/v). PVA berbentuk serbuk ganular putih hingga cream yang tidak bau. PVA dapat larut air dan sedikit larut etanol (95%), namun tidak

dapat larut dalam pelarut organik. Umumnya PVA disebut tidak beracun, pada konsentrasi hingga 10% bersifat noniritan pada kulit dan mata, tetapi konsentrasi hingga 7% pada kosmetik (Rowe *et al.*, 2009).

Polivinil alkohol memiliki sifat emulsifying dan adhesiv yang akan membentuk gel masker Peel-off yang bagus. Sifat adhesiv dari PVA dapat membentuk lapisan film yang mudah mengelupas. Polivinil alkohol juga berpengaruh terhadap lama waktu mengering sediaan. PVA merupakan polimer yang membentuk lapisan film yang kuat serta gelling agent yang memiliki waktu mengering sediaan cepat (Jayronia, 2016).



Gambar 2.3. Rumus Struktur Polivinil Alkohol (Rowe *et al.*, 2009)

2.5 Masker gel peel-off

Masker adalah sediaan kosmetik yang bekerja mendalam (*depth cleansing*) dikarenakan bisa menghilangkan sel kulit mati. Manfaat masker wajah selain untuk membersihkan juga berguna untuk menyegarkan (*toning*) dan menutrisi (*nourishing*) pada wajah. Masker dipisahkan menjadi tiga yaitu speciality mask, setting mask, dan nonnsetting mask. Jenis – jenis speciality mask yaitu masker Parrafin wax dan Thermal. Setting mask merupakan jenis masker

dengan bahan dasar kimia yaitu kaolin dengan macamnya yaitu masker clay, sedangkan untuk non setting mask merupakan jenis kosmetik yang berbahan dasar dari tumbuh-tumbuhan yang diperoleh dari kekayaan alam yang masih bersifat alamiah dari jenis alami dari tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan macamnya yaitu masker Warm oil, Cream, dan Natural (Junita Sari & Yesi Wilujeng, 2020) (Widiawati, 2014). Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat masker memiliki khasiat yang berbeda, namun jika sudah menjadi masker wajah, fungsinya sama yaitu mengencangkan, membersihkan, pencegahan keriput, mencegah penuaan dini, dan menghilangkan sel kulit yang mati (Junita Sari & Yesi Wilujeng, 2020).

Masker gel peel-off berbentuk gel bening, yang mempunyai kelebihan pada penggunaannya karena dapat mudah dilepas seperti membran elastis serta dapat memberikan rasa dingin di kulit. Prinsip kerja masker gel peel-off adalah menarik kotoran wajah setelah pengaplikasian kurang lebih 10-15 menit, setelah dioleh dan mengering akan membentuk lapisan oklusif di kulit (Sulastri & Chaerunisaa, 2018). Masker gel peel-off dapat membentuk oklusifitas lapisan polimer sehingga dapat melembabkan kulit dan peningkatan efek senyawa aktif pada epitel (Pratiwi & Wahdaningsih, 2018). Karakteristik ideal pada pembuatan masker peel-off yaitu tidak toksik, tidak ada partikel kasar, bisa membersihkan kulit, dan tidak mengiritasi, selain itu juga dapat melembabkan dan mengencangkan, seragam dalam membentuk lapisan film tipis, serta mengering dalam 5-30 menit. Masker peel-off harus tidak sakit dan mudah dalam penggunaannya (Sulastri & Chaerunisaa, 2018).

2.5.1 Bahan Penyusun Masker Gel Peel-Off

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sediaan masker gel peel-off terdiri dari:

1. Glicerol

Gliserin digunakan dalam sediaan kosmetik sebagai emolient konsentrasi $\leq 20\%$ dan humektan konsentrasi $\leq 30\%$. Gliserin merupakan cairan yang jernih tidak berwarna, tekstur sedikit kental, tidak beraroma, berasa manis dan bersifat polar (Rowe *et al.*, 2009).

2. Pengawet

a. Propilparaben

Propilparaben atau nipasol digunakan sebagai antimikroba dalam kosmetik. Nipasol berbentuk serbuk putih, tidak berwarna dan, tidak beraroma (Kemenkes, 2014).

b. Metilparaben

Metil paraben atau nipagin digunakan sebagai antimikroba. Nipagin berbentuk serbuk putih, tidak beraroma, berasa sedikit panas (Kemenkes, 2014).

3. Air suling

Air suling atau aquadest merupakan pelarut. Aquadest memiliki karakteristik jernih, murni, tidak berbau, tidak beraroma dan tidak berasa sehingga tidak mempengaruhi sediaan farmasi (Kemenkes, 2014).

2.6 Metode Optimasi dengan Metode *Simplex Lattice Design*

Metode *simplex lattice design* digunakan dalam berbagai bidang ilmu, salah satunya farmasi. Metode *simplex lattice design* merupakan pengoptimasian formula yang dimana berbeda pada jumlah komposisi bahan dan akan sama pada jumlah totalnya. Metode ini memiliki kelebihan yaitu penentuan formula optimum dengan jumlah percobaan lebih sedikit sehingga penggunaan bahan dapat diminimalkan, cepat dan praktis dibandingkan penentuan formula dengan *trial and error*. Metode *simplex lattice design* diterapkan untuk optimasi kombinasi pelarut dalam ekstraksi senyawa aktif dari bahan alam, serta digunakan pada optimasi formula sediaan padat, cair dan sediaan semisolid (Hajrin *et al.*, 2021).

Metode *simplex lattice design* bisa diaplikasikan dengan tujuan menjaga konsentrasi total tetap konstan, pengoptimalan variabel formulasi, penentuan formula, dan mengetahui jumlah *run*. Pengoptimasian metode ini sesuai dengan pengukuran respon yang di *input* dan data variabel. Hasil optimasi yaitu solusi dari program berupa formula-formula baru yang optimum. Pengotimasian dengan penentuan batasan standar respon yang diinginkan menggunakan range yang mungkin diraih. Formula optimum yaitu formula yang memiliki nilai *desirability* maksimal. Nilai *desirability* artinya nilai fungsi yang memperlihatkan kemampuan program untuk memenuhi syarat standar yang ditetapkan pada hasil. Nilai *desirability* mendekati 1,0 menunjukkan besarnya kemampuan program menghasilkan produk yang diinginkan (Ramadhani *et al.*, 2017).

2.7 Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Peel-off

2.7.1. Uji Organoleptis

Uji organoleptis mengamati secara visual pada sediaan dengan pengamatan bentuk, bau dan warna sediaan yang telah dibuat. Syarat gel yang baik berupa bentuk kental, bening atau transparan dan berbau khas basis (Istiana *et al.*, 2021).

2.7.2. Uji Viskositas

Uji Viskositas dilakukan pengukuran menggunakan alat Viskometer *Brookfield* dengan meletakkan sediaan masker gel peel-off pada wadah, kemudian diputar selama 1 menit dengan kecepatan 12 rpm menggunakan spindel no 4. Kemudian tunggu hingga angka pada viskometer stabil. Nilai viskositas dengan daya sebar akan berbanding terbalik, jika viskositas sediaan meningkat maka menurunkan daya sebar. Parameter viskositas pada gel adalah 2-50 Pa.s. (Istiana *et al.*, 2021). Viskositas sediaan topical yang baik antara 4000-40000 cps (Dyera Forestryana *et al.*, 2020).

Viskositas sediaan mampu berpengaruh terhadap hasil uji daya sebar, serta mempengaruhi mudahnya pengaplikasian sediaan di kulit. Viskositas yang tinggi akan menurunkan daya sebar sehingga akan menyulitkan pemerataan sediaan pada permukaan kulit. Sediaan dengan viskositas optimal dapat menahan senyawa aktif tetap terdispersi di basis gel serta dapat menaikkan konsentrasi gel tersebut (Setiyadi & Qonitah, 2020).

2.7.3. Uji pH

Uji pH dilakukan pengukuran memakai alat pH meter dengan melarutkan dengan aquadest 1 g sediaan masker gel peel-off, lalu masukkan alat pH meter. Parameter standar pH menurut SNI 16-4399-1996 adalah 4,5-8,0 (Purwaningsih *et al.*, 2014). Sediaan dengan pH yang sesuai pH kulit yaitu 4,5-6,5 akan mudah diabsorpsi dan diterima oleh kulit, menyebabkan efek yang dihasilkan optimal (Istiana *et al.*, 2021).

2.7.4. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan menggunakan kaca persegi yang sudah ditempel dengan skala milimeter dengan cara meletakkan 0,5 g sediaan masker gel peel-off di kaca skala, tutup menggunakan kaca lain lalu diamkan selama 1 menit kemudian ukur menggunakan penggaris diameter sebar. Ditambahkan beban 50 g terus menerus sampai 200 g. Ukur diameternya tiap 1 menit pembebanan (Istiana *et al.*, 2021)(Hidayati *et al.*, 2019).

Uji daya sebar mempunyai tujuan mengetahui kemudahan sebaran sediaan masker gel peel-off pada permukaan kulit. Penyebaran senyawa aktif lebih maksimal dengan semakin besarnya daya sebar. Peningkatan daya sebar sediaan dapat memperluas kontak dengan kulit menyebabkan maksimalnya sebaran senyawa aktif. Parameter standar daya sebar gel yang dipersyaratkan yaitu 5-7 cm (Setiyadi & Qonitah, 2020).

2.7.5. Uji Lama Waktu Mengering

Uji lama waktu kering dilakukan secara *in vivo* dengan mengoleskan tipis sediaan masker gel peel-off pada kulit punggung tangan sebanyak 0,5 gram dan mengamati lama waktu mengering sediaan. Waktu kering berhubungan dengan kenyamanan pemakaian sediaan. Pengujian waktu kering memiliki tujuan mengetahui waktu yang diperlukan sediaan buat mengering dan menghasilkan lapisan film. Persyaratan lama waktu kering masker gel peel-off antara 15-30 menit. (Sunnah *et al.*, 2018) (Setiyadi & Qonitah, 2020).

2.7.6. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan menggunakan visual dengan pengamatan seragamnya susunan gel dengan pengolesan sediaan di *object glass*. Homogenitas sediaan ditunjukkan dengan ada tidaknya butiran kasar pada sediaan yang tidak merata. Sediaan homogen jika tidak terdapat partikel yang tidak tercampur dan warnanya merata (Istiana *et al.*, 2021).

2.8 Hubungan Antara Variasi HPMC dan PVA Pada Sifat Fisik Sediaan

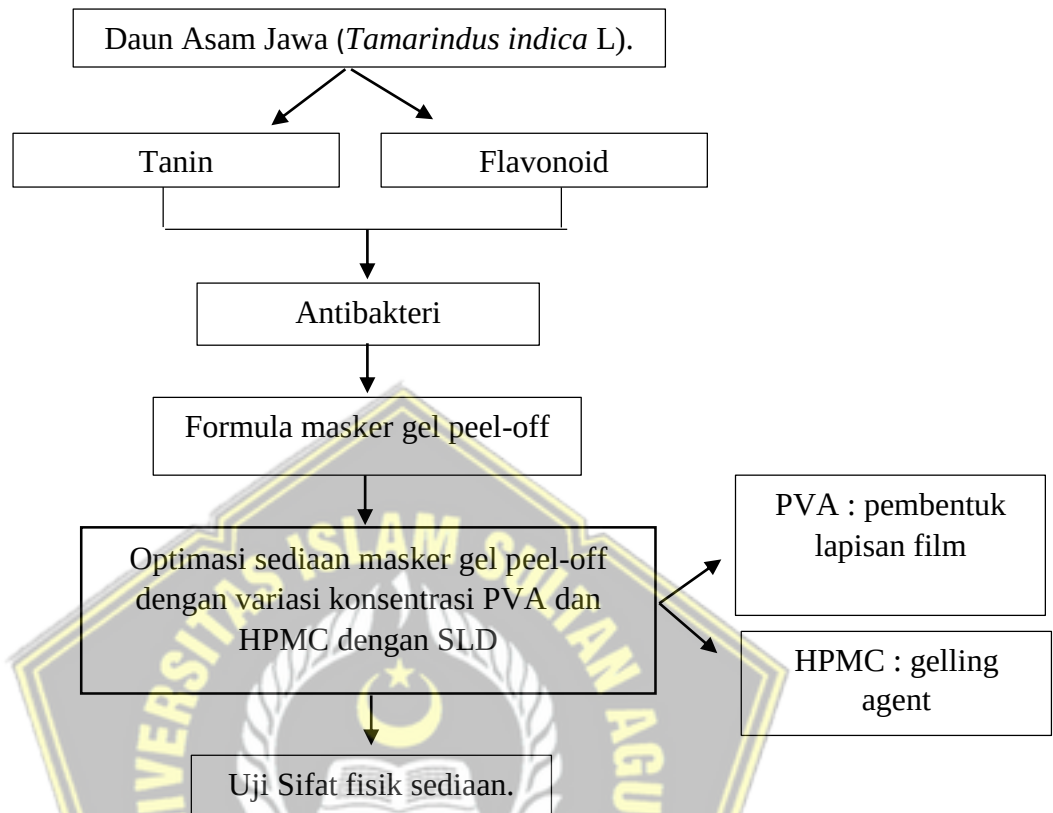
Masker Gel Peel-Off

Sifat fisika sediaan masker wajah gel peel-off dapat dipengaruhi formula yang dipakai. Polivinil alkohol sebagai penghasil lapisan film memiliki sifat emulsifying dan adhesiv yang akan membentuk gel masker Peel-off dengan lapisan film transparan, mudah ngelupas, kuat dan waktu mengering yang capet (Jayronia, 2016). HPMC sebagai gelling agent relatif cepat dalam membentuk formula gel. Gel yang memiliki viskositas optimum mampu meningkatkan

konsistensi gel serta menahan senyawa aktif terdispersi dalam basis gel (Wu *et al.*, 2014).

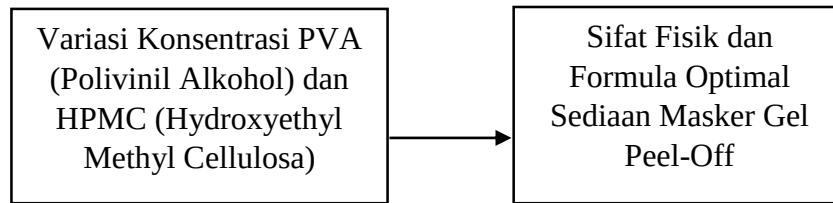
Menurut penelitian (Sukmawati, 2014) Variasi konsentrasi HPMC dan PVA secara signifikan berpengaruh terhadap sifat fisika sediaan seperti viskositas dan daya sebar. Peningkatan konsentrasi HPMC dan PVA bisa menaikkan viskositas sediaan masker wajah gel peel-off. Meningkatnya konsentrasi HPMC dan PVA dapat menambah jumlah serat polimer menyebabkan agen pembentuk gel semakin banyak mengikat cairan sehingga meningkatkan viskositas. Peningkatan konsentrasi PVA dan HPMC menyebabkan menurunnya daya sebar sediaan. Penurunan daya sebar terjadi dengan peningkatan ukuran molekul karena telah menyerap pelarut sehingga cairan tertahan. Menurut (Sutriningsih & Astuti, 2017) konsentrasi PVA mempengaruhi hasil viskositas dan waktu mengering. Konsentrasi PVA yang semakin tinggi dapat meningkatkan waktu mengering sediaan. Menurut penelitian (Hidayati *et al.*, 2019) Variasi konsentrasi HPMC dan PVA berpengaruh terhadap sifat fisika sediaan masker gel peel-off. Penambahan konsentrasi PVA dapat menaikkan viskositas dan daya lekat sedangkan penambahan HPMC menaikkan daya sebar.

2.9 Kerangka Teori



Gambar 2.4. Kerangka Teori

2.10 Kerangka Konsep



Gambar 2.5. Kerangka Konsep

2.11 Hipotesis

Formula sediaan masker gel peel-off ekstrak daun asam jawa dengan variasi konsentrasi PVA dan HPMC mendapatkan hasil uji sifat fisika sediaan yang memasuki rentang parameter.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian Dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat analitik eksperimental menggunakan rancangan penelitian posttest only design. Tahap pertama pembuatan simplisia, ekstraksi, dan uji kualitatif. Tahap kedua yaitu pengoptimasian dengan metode *Simplex Lattice Design* formula sediaan masker gel peel-off.

3.2 Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1 Variabel

3.2.1.1 Variabel Bebas

Variasi konsentrasi PVA (Polivinil Alkohol) dan HPMC (*Hydroxyethyl Methyl Cellulosa*).

3.2.1.2 Variabel Tergantung

Sifat fisika dan formula optimal sediaan masker gel peel-off ekstrak daun asam jawa.

3.2.1.3 Variabel Kontrol

Pelarut ekstrak, suhu penyimpanan ekstrak, penimbangan bahan, suhu waterbath, suhu penyimpanan masker gel peel-off.

3.2.2 Definisi Operasional Variabel

3.2.2.1 Variasi konsentrasi PVA dan HPMC

Variasi konsentrasi PVA dan HPMC merupakan konsentrasi yang diperoleh dari metode SLD (*simplex lattice design*) dengan

bantuan *software design expert* versi 13. Selanjutnya dibuat sediaan masker gel peel-off lalu diuji sifat fisika sediaan untuk mendapatkan formula masker gel peel-off yang optimal.

Skala : Ratio

3.2.2.2 Sifat fisik sediaan masker gel peel-off

Uji sifat fisika sediaan masker gel peel-off merupakan evaluasi pada sediaan gel peel-off ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus Indica* L.) meliputi pengujian organoleptis dengan pengamatan visual pada sediaan dengan mengamati bentuk, warna dan bau sediaan masker gel peel-off, uji viskositas dengan pengukuran menggunakan Viskometer *Brookfield*, Uji pH dilakukan pengukuran dengan alat pH meter, uji lama waktu kering dilakukan secara *in vivo* dengan cara mengoleskan tipis sediaan masker gel peel-off pada kulit, uji daya sebar dengan pengukuran menggunakan kaca skala, dan uji homogenitas dengan cara pengolesan sediaan di *object glass*.

Skala : Ratio

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini yaitu ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus Indica* L.) yang diekstraksi dengan etanol 96%.

3.3.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini diambil dari formula masker gel peel-off hasil dari program *software Design Expert* versi 13. Tiap formula sejumlah ± 10 gram digunakan untuk uji sifat fisika sediaan masker gel peel-off.

3.4 Instrumen dan Bahan Penelitian

3.4.1 Instrumen

Masker, handscoon, neraca analitik, timbangan digital, beaker glass (*pyrex*), tabung reaksi (*pyrex*), gelas ukur (*pyrex*), labu ukur (*pyrex*), rotary evaporator, toples, spatel, kertas saring, alumunium foil, pH meter, batang pengaduk, pipet tetes, gelas arloji, corong gelas, objek glass, penggaris, water bath, viskometer *Brookfield* dan *Software Design Expert* versi 13.

3.4.2 Bahan Penelitian

Daun asam jawa muda dari daerah colo kudus, etanol 96%, HPMC, PVA, propil paraben, metil paraben, aquadest, glicerin, *essence* cokelat, methanol, sebuk mg, HCl pekat, besi III klorida.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Determinasi daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.)

Determinasi tanaman Daun Asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dilakukan berdasarkan ciri morfologi untuk membuktikan kebenaran jenis tanaman yang digunakan. Determinasi dilaksanakan di

Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang (UNNES).

3.5.2 Ekstraksi daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.)

Daun asam jawa muda dan segar 4000 g dicuci, kemudian dikeringkan pada suhu 40⁰ C menggunakan pengering. Daun asam jawa yang telah kering diserbukkan dengan blender, lalu serbuk 2000 g yang didapatkan dimasukkan ke bejana maserasi dengan penambahan pelarut etanol 96% 20000 ml lalu diekstraksi selama 3 hari dan dilakukan pengadukan berulang. Maserat disaring dihasilkan filtrat berupa ekstrak cair yang dipekatkan menggunakan alat *rotary evaporator* dengan suhu 50⁰C pada kecepatan 140 rpm, kemudian ekstrak yang didapatkan dipekatkan lagi menggunakan waterbath hingga didapatkan ekstrak kental (Yunita & Khodijah, 2020).

3.5.3 Uji kualitatif ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.)

3.5.3.1 Uji Flavonoid

Ekstrak 0,5 g ditambah methanol. Tambahkan 5 tetes HCl pekat serta 0,1 g serbuk Mg. Hasil positif terdapatnya flavonoid dalam ekstrak ditandai adanya endapan berwarna jingga.

3.5.3.2 Uji Saponin

Ekstrak 0,5 g ditambah 10 ml air panas ditabung reaksi, lalu selama 10 detik dikocok kuat. Hasil positif adanya saponin ditandai terbentuknya busa yang bertahan lebih dari 10 menit.

3.5.3.3 Uji Tanin

Simplisia digerus dalam mortar, kemudian panaskan di atas penangas air dengan air, lau disaring. Filtrat ditetesi pereaksi besi (III) klorida. Adanya tanin ditandai dengan terbentuknya warna biru hitam.

3.5.4 Formulasi sediaan Masker Gel Peel-Off ekstrak daun asam jawa

(*Tamarindus indica* L.)

3.5.4.1 Formula sediaan Masker Gel Peel-Off ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.)

Formula sediaan masker gel peel-off ekstrak daun asam jawa diambil dari penelitian (Hidayati *et al.*, 2019) dengan sedikit perubahan, ditunjukkan pada tabel 1.



Tabel 3.1. Formula Sediaan Gel Peel-Off

Bahan	Komposisi							
	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5	Run 6	Run 7	Run 8
Ekstrak daun asam jawa (%)	10	10	10	10	10	10	10	10
PVA (%) (10-16%)	10	16	10	14,5	11,5	16	13	13
HPMC (%) (2-4%)	4	2	4	2,5	3,5	2	3	3
Metil Paraben (%)	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Propil Paraben (%)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Essence	qs	qs	qs	qs	qs	qs	qs	qs
Glicerin (%)	10	10	10	10	10	10	10	10
Etanol 96%	10	10	10	10	10	10	10	10
Aquadest ad (g)	200	200	200	200	200	200	200	200

3.5.4.2 Batas atas dan batas bawah basis yang digunakan

Tabel 3.2. Konsentrasi Basis

Bahan	Batas Atas (%)	Batas Bawah (%)
PVA	16	10
HPMC	4	2

3.5.4.3 Konsentrasi basis dalam formula

Perhitungan konsentrasi basis yang didapat dari tiap formula pada pembuatan sediaan memakai rumus % konsentrasi = $f \times (\text{batas atas} - \text{batas bawah}) + \text{batas bawah}$, dengan f adalah nilai basis hasil SLD.

Tabel 3.3. Komposisi Perbandingan PVA dan HPMC Pada SLD

Bahan	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
PVA	0	1	0	0,75	0,25	1	0,5	0,5
HPMC	1	0	1	0,25	0,75	0	0,5	0,5

3.5.5 Pembuatan sediaan Masker Gel Peel-Off ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.)

Sediaan masker gel peel-off dibuat dengan pelarutan ekstrak daun asam jawa menggunakan aquadest hingga larut sempurna, serta melarutkan metil paraben dan propil paraben dengan etanol 96%. Kemudian didalam tempat terpisah, HPMC dan PVA dikembangkan masing-masing menggunakan aquadest pada suhu 90°C, kemudian HPMC dicampurkan kedalam PVA lalu diaduk hingga tercampur dengan sempurna (campuran 1). Ekstrak daun asam jawa yang telah dilarutkan aquadest, propil dan metil paraben yang telah dilarutkan etanol 96%, serta gliserin dicampur kedalam campuran 1 sampai homogen.

Kemudian tambahkan *essence* coklat dan homogenkan. Tambahkan aquadest hingga 200 (Hidayati *et al.*, 2019).

3.5.6 Evaluasi sediaan Masker Gel Peel-Off ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.)

3.5.6.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan pengamatan visual sediaan seperti bentuk, bau dan warna sediaan masker gel peel-off yang dibuat. Syarat gel yang baik berwarna bening atau transparan, bentuk kental, berbau khas basis (Istiana *et al.*, 2021).

3.5.6.2 Uji Viskositas

Uji Viskositas menggunakan Viskometer *Brookfield* dengan meletakkan sediaan gel pada wadah. kemudian diputar selama 1 menit dengan kecepatan 12 rpm menggunakan spindel no 4. Kemudian tunggu hingga angka pada viskometer stabil. Viskositas sediaan topical yang baik antara 4000-40000 cps (Dyera Forestryana *et al.*, 2020).

3.5.6.3 Uji pH

Uji pH dilakukan pengukuran dengan alat pH meter dengan cara melarutkan dengan aquadest 1 g sediaan masker gel peel-off, kemudian masukkan alat pH meter. Parameter standar pH yang disyaratkan yaitu 4,5-8,0 (Purwaningsih *et al.*, 2014).

3.5.6.4 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar menggunakan kaca persegi yang sudah ditempel dengan skala milimeter dengan cara meletakkan 0,5 g sediaan masker gel peel-off di kaca skala, lalu tutup menggunakan kaca lain, kemudian diamkan selama 1 menit ukur diameternya. Tambahkan beban 50 g secara terus menerus hingga 200 gam. Ukur diameter tiap 1 menit pembebanan (Istiana *et al.*, 2021) (Hidayati *et al.*, 2019). Parameter standar daya sebar gel yang dipersyaratkan yaitu 5-7 cm (Setiyadi & Qonitah, 2020).

3.5.6.5 Uji Waktu Mengering

Uji lama waktu kering dilakukan secara *in vivo* dengan pengolesan tipis sediaan pada punggung kulit sebanyak 0,5 g dan mengamati lama waktu mengering. Waktu kering berhubungan dengan kenyamanan pemakaian sediaan. Syarat lama waktu kering untuk masker gel peel-off 15-30 menit (Sunnah *et al.*, 2018) (Setiyadi & Qonitah, 2020).

3.5.6.6 Uji Homogenitas

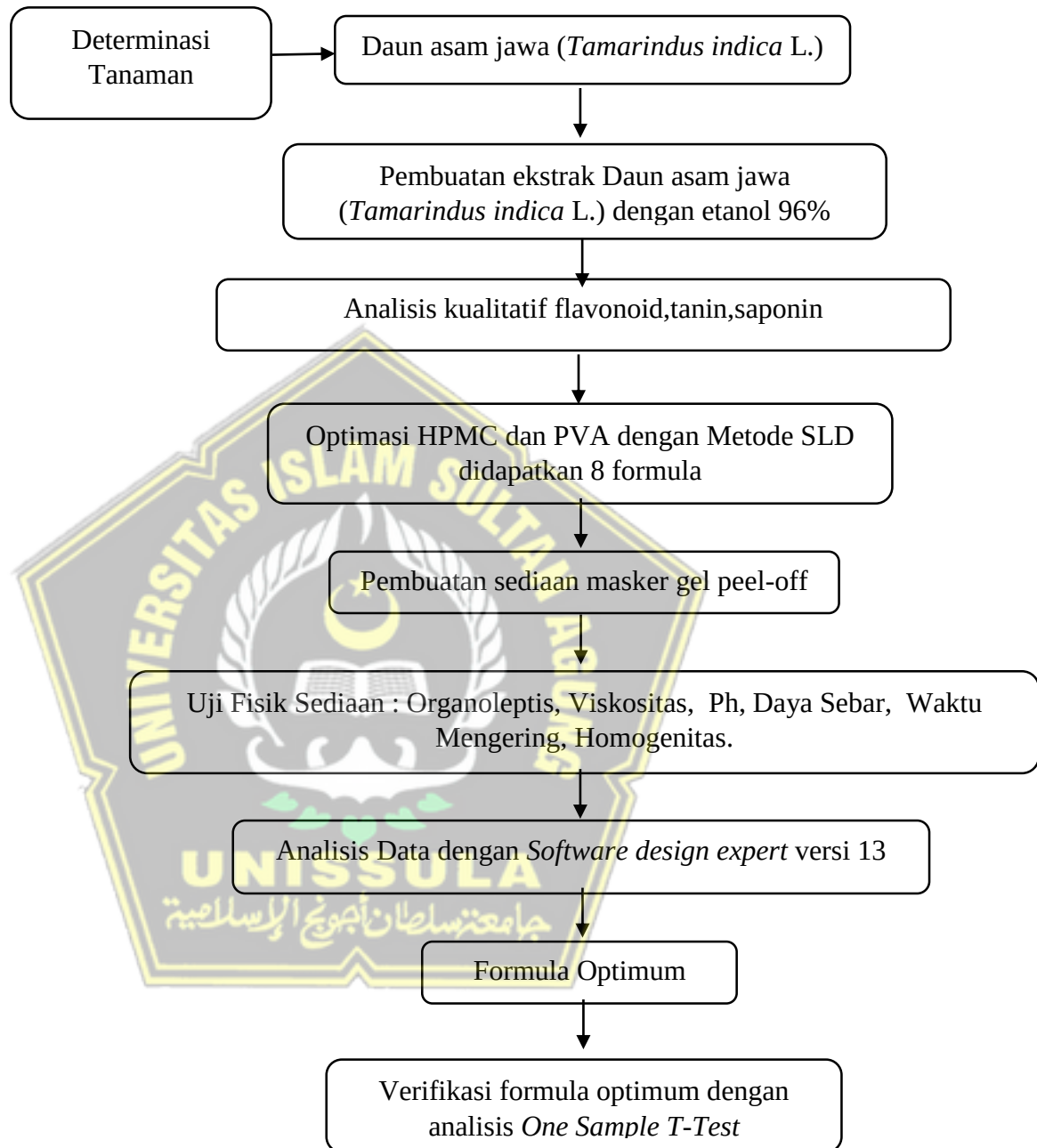
Uji homogenitas dengan melihat seragamnya susunan gel dengan pengolesan sediaan di object glass. Homogenitas sediaan dilihat ada tidaknya butiran tidak merata (Istiana *et al.*, 2021).

3.5.7 Optimasi dengan metode *simplex lattice design*

Optimasi menggunakan software *simplex lattice design* versi 13 diharapkan menghindari *trial and error* untuk mendapatkan formula optimum. Optimasi dilakukan dengan memasukkan bahan yang akan dicari konsentrasinya lalu akan muncul 8 rekomendasi formula. Selanjutnya dilakukan uji daya sebar, pH, waktu mengering dan viskositas. SLD akan menganalisis dan muncul beberapa solusi yang memprediksi formula optimum dengan melihat nilai desirability yang mendekati 1,000. Nilai desirability yang baik menunjukkan perbandingan bahan yang diprediksi telah sesuai.



3.6 Kerangka Kerja Penelitian



Gambar 3.6. Alur Penelitian

3.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung dan Laboratorium Biologi FMIPA UNNES pada bulan Mei – Juli 2022.

Tabel 4.4.Tempat dan Waktu Penelitian

	Mei-Juni 2022	Juli 2022
Determinasi	Lab. Biologi FMIPA UNNES	
Pembuatan Simplisia	Lab. Farmasi Unissula	
Ekstraksi	Lab. Farmasi Unissula	
Skrining fitokimia	Lab. Farmasi Unissula	
Pembuatan Sediaan	Lab. Farmasi Unissula	
Optimasi dan uji sifat fisik		Lab. Farmasi Unissula
Analisis hasil		Lab. Farmasi Unissula

3.8 Teknik Analisis Data

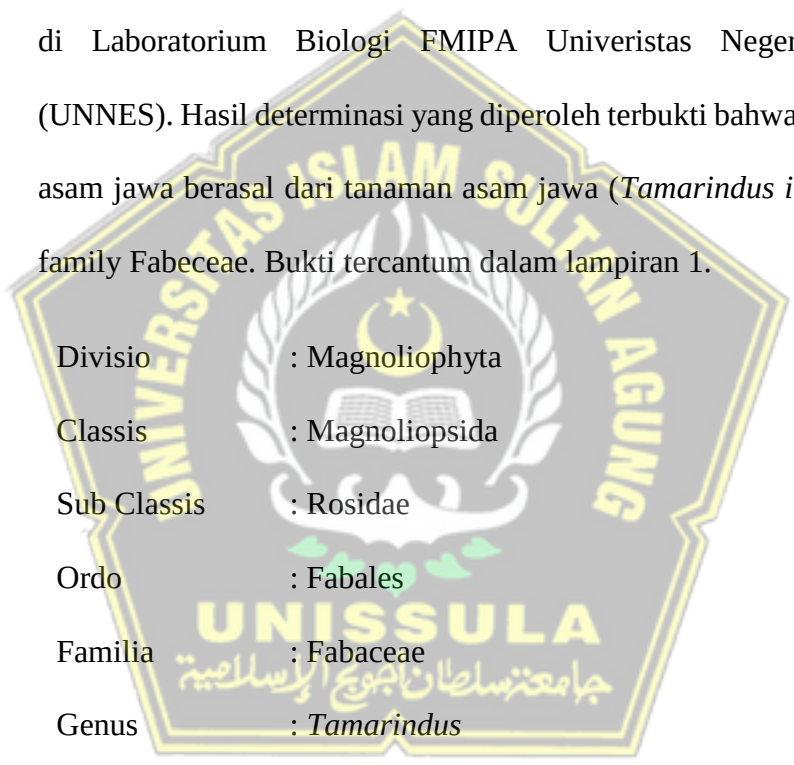
Sediaan masker gel peel-off dioptimasi menggunakan *Simplex Lattice Design* versi 13. Analisis data dari hasil uji sifat fisik sediaan dilakukan uji normalitas menggunakan analisis Shapiro Wilk ($p > 0,05$) dan didapatkan hasil data terdistribusi normal. Verifikasi formula optimum dilakukan menggunakan *One Sample T-Test* jika uji normalitas data yang dihasilkan terdistribusi normal.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Determinasi Tanaman

Daun asam jawa muda diperoleh dari Desa Colo, Kecamatan Dawe, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang (UNNES). Hasil determinasi yang diperoleh terbukti bahwa sampel daun asam jawa berasal dari tanaman asam jawa (*Tamarindus indica* L) dari family Fabaceae. Bukti tercantum dalam lampiran 1.



Divisio	: Magnoliophyta
Classis	: Magnoliopsida
Sub Classis	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Familia	: Fabaceae
Genus	: <i>Tamarindus</i>
Species	: <i>Tamarindus indica</i> L.
Vern. name	: Asam Jawa/ <i>Tamarind</i>

4.1.2 Rendemen

Ekstrak daun asam jawa didapatkan dari ekstraksi maserasi. Serbuk daun asam jawa sebanyak 2 kg diperoleh ekstrak sebanyak 312,73 sehingga didapatkan persen rendemen sebesar 15,64% (Lampiran 2).

4.1.3 Hasil uji kualitatif ekstrak daun asam jawa

Hasil uji kualitatif ekstrak daun asam jawa dapat dilihat pada lampiran 3.

4.1.3.1 Flavonoid

Hasil yang didapatkan berupa adanya endapan berwarna jingga yang menandakan **positif (+)** adanya flavonoid dalam ekstrak daun asam jawa.

4.1.3.2 Saponin

Hasil yang didapatkan berupa terbentuknya busa yang bertahan 10 menit lebih menandakan **positif (+)** adanya saponin pada ekstrak daun asam jawa.

4.1.3.3 Tanin

Hasil yang didapatkan berupa terbentuknya warna biru hitam menandakan **positif (+)** adanya tanin dalam ekstrak daun asam jawa.

4.1.4 Uji sifat fisik masker gel peel-off

Uji sifat fisika sediaan masker gel peel-off ekstrak daun asam jawa tersaji dalam lampiran 4.

4.1.4.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan untuk mengamati bentuk, bau, dan warna sediaan yang dibuat. Hasil uji organoleptis 8 formula ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil Uji Fisik Organoleptis Sediaan Masker Gel Peel-Off

Formula	Bentuk	Bau	Warna
F1	Semi Solid	Cokelat	Cokelat
F2	Semi Solid	Cokelat	Cokelat
F3	Semi Solid	Cokelat	Cokelat
F4	Semi Solid	Cokelat	Cokelat
F5	Semi Solid	Cokelat	Cokelat
F6	Semi Solid	Cokelat	Cokelat
F7	Semi Solid	Cokelat	Cokelat
F8	Semi Solid	Cokelat	Cokelat

Keterangan :

Komposisi PVA : HPMC

F1 = 0 : 1

F2 = 1 : 0

F3 = 0 : 1

F4 = 0,75 : 0,25

F5 = 0,25 : 0,75

F6 = 1 : 0

F7 = 0,5 : 0,5

F8 = 0,5 : 0,5

Sediaan masker gel peel-off dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7. Sediaan Masker Gel Peel-Off

4.1.4.2 Uji Viskositas

Hasil uji viskositas 8 formula ditunjukkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil Uji Fisik Viskositas Sediaan Masker Gel Peel-Off

Formula	Viskositas
F1	5691
F2	5716

F3	1335
F4	5716
F5	7197
F6	6332
F7	5047
F8	5675

Keterangan :

Komposisi PVA : HPMC

F1 = 0 : 1

F2 = 1 : 0

F3 = 0 : 1

F4 = 0,75 : 0,25

F5 = 0,25 : 0,75

F6 = 1 : 0

F7 = 0,5 : 0,5

F8 = 0,5 : 0,5

Menurut pendekatan *Simple Lattice Design* persamaan optimasi untuk uji viskositas sebagai berikut :

$$Y = 6121,54 (A) + 3610,54 (B) + 4320,78 (AB) - 14594,67$$

$$AB(A-B) \dots \dots \dots (1)$$

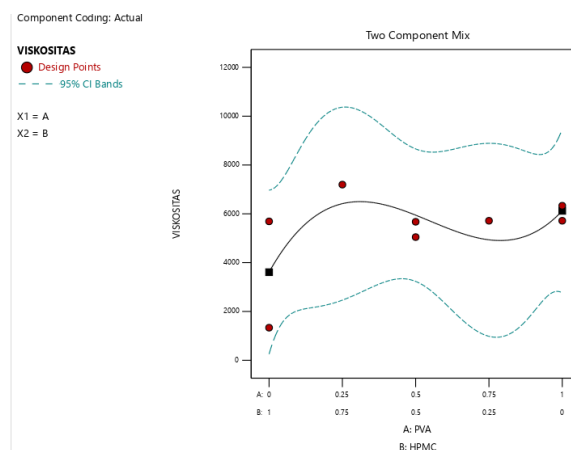
Keterangan :

Y = Viskositas masker gel peel-off

A = Komponen PVA

B = Komponen HPMC

Persamaan tersebut didapatkan dari Countourplot pada design expert yang ditunjukkan pada gambar 4.7.



Gambar 4.8. Grafik Countourplot Uji Viskositas

4.1.4.3 Uji pH

Hasil uji pH 8 formula ditunjukkan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil Uji Fisik pH Sediaan Masker Gel Peel-Off

Formula	pH
F1	5,41
F2	5,77
F3	5,81
F4	5,81
F5	5,66
F6	5,76
F7	5,77
F8	5,86

Keterangan :

Komposisi PVA : HPMC

F1 = 0 : 1

F2 = 1 : 0

F3 = 0 : 1

F4 = 0,75 : 0,25

F5 = 0,25 : 0,75

F6 = 1 : 0

F7 = 0,5 : 0,5

F8 = 0,5 : 0,5

Menurut pendekatan *Simple Lattice Design* persamaan optimasi untuk uji Ph sebagai berikut :

$$Y = 5,82 (A) + 5,65 (B).....(2)$$

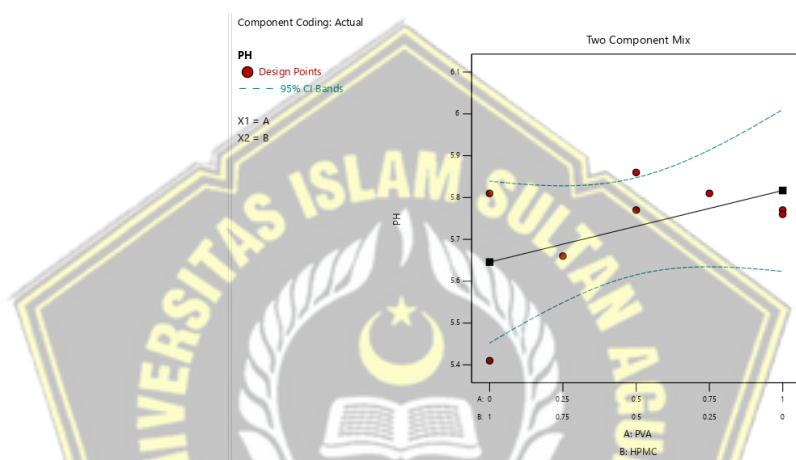
Keterangan :

Y = pH masker gel peel-off

A = Komponen PVA

B = Komponen HPMC

Persamaan tersebut didapatkan dari Countourplot pada design expert yang ditunjukkan pada gambar 4.8.



Gambar 4.9. Grafik Countourplot Uji Ph

4.1.4.4 Uji Daya Sebar

Hasil uji daya sebar 8 formula ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8. Hasil Uji Fisik Daya Sebar Sediaan Masker Gel Peel-Off

Formula	Daya sebar (Cm)
F1	6,78
F2	6,06
F3	6,77
F4	6,68
F5	6,2
F6	6,34
F7	6,32
F8	6,22

Keterangan :

Komposisi PVA : HPMC

F1 = 0 : 1

$F2 = 1 : 0$
 $F3 = 0 : 1$
 $F4 = 0,75 : 0,25$
 $F5 = 0,25 : 0,75$
 $F6 = 1 : 0$
 $F7 = 0,5 : 0,5$
 $F8 = 0,5 : 0,5$

Menurut pendekatan *Simple Lattice Design* persamaan optimasi untuk uji daya sebar sebagai berikut :

$$Y = 6,20 (A) + 7,24 (B) - 1,71 (AB) + 5,33 AB(A-B) \dots (3)$$

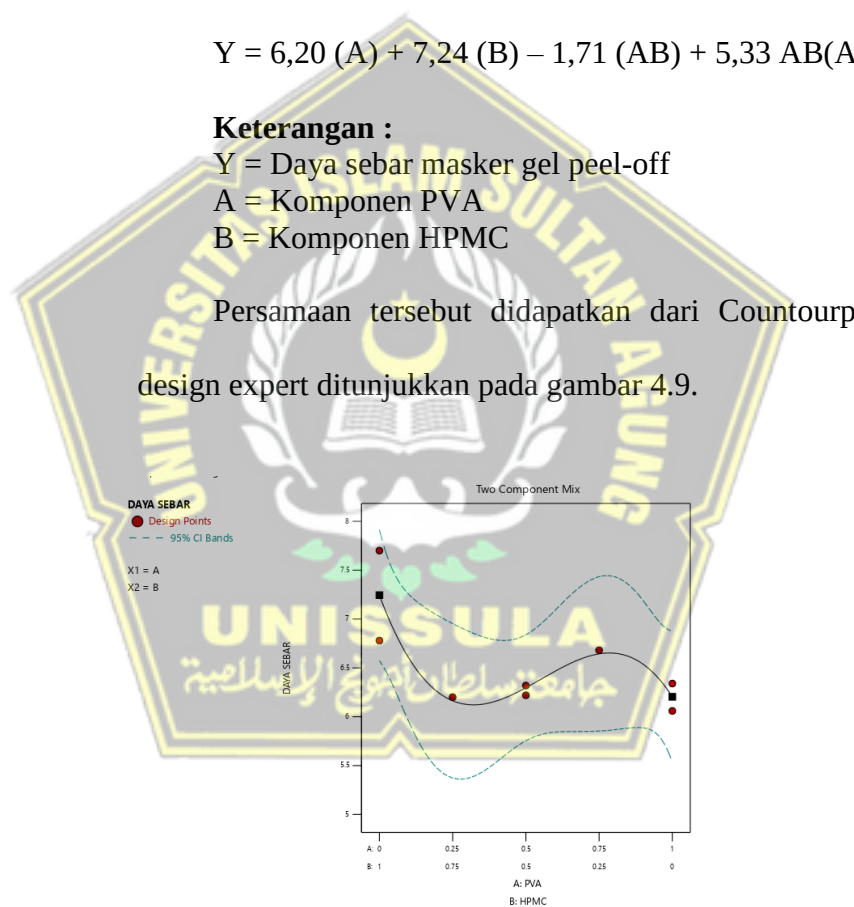
Keterangan :

Y = Daya sebar masker gel peel-off

A = Komponen PVA

B = Komponen HPMC

Persamaan tersebut didapatkan dari Countourplot pada design expert ditunjukkan pada gambar 4.9.



Gambar 4.10. Gafik Countourplot Uji Daya Sebar

4.1.4.5 Uji Waktu Mengering

Hasil uji waktu mengering 8 formula ditunjukkan pada tabel 4.9.

Tabel 4.9. hasil uji fisik waktu mengering sediaan masker gel peel-off

Formula	Waktu mengering (menit)
F1	21
F2	20
F3	26
F4	21
F5	20
F6	19
F7	20
F8	20

Keterangan :

Komposisi PVA : HPMC

F1 = 0 : 1

F2 = 1 : 0

F3 = 0 : 1

F4 = 0,75 : 0,25

F5 = 0,25 : 0,75

F6 = 1 : 0

F7 = 0,5 : 0,5

F8 = 0,5 : 0,5

Menurut pendekatan *Simple Lattice Design* persamaan optimasi untuk uji waktu mengering sebagai berikut :

$$Y = 19,21 (A) + 22,54 (B) \dots\dots\dots (4)$$

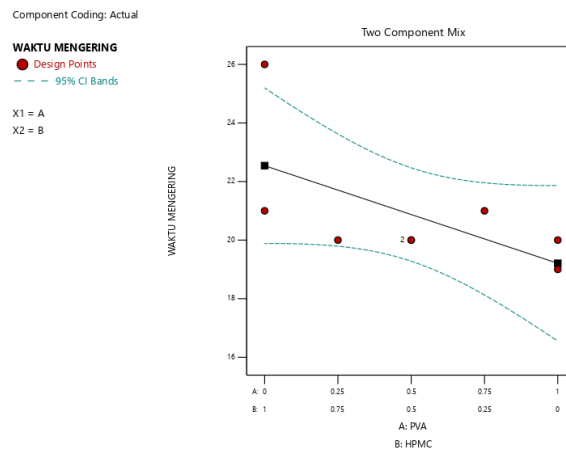
Keterangan :

Y = waktu mengering masker gel peel-off

A = Komponen PVA

B = Komponen HPMC

Persamaan tersebut didapatkan dari Countourplot pada design expert ditunjukkan pada gambar 4.10.



Gambar 4.11. Gafik Countourplot Uji Waktu Mengering

4.1.4.6 Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas 8 formula ditunjukkan pada tabel 4.10.

Tabel 4.10. Hasil Uji Fisik Homogenitas Sediaan Masker Gel Peel-Off

Formula	Homogenitas
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen
F4	Homogen
F5	Homogen
F6	Homogen
F7	Homogen
F8	Homogen

Keterangan :

Komposisi PVA : HPMC

F1 = 0 : 1

F2 = 1 : 0

F3 = 0 : 1

F4 = 0,75 : 0,25

F5 = 0,25 : 0,75

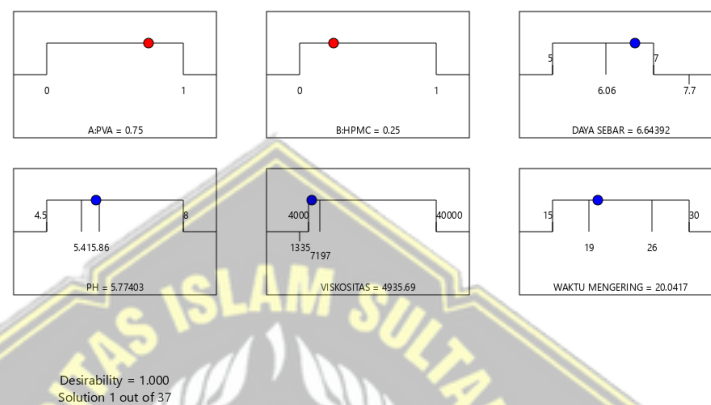
F6 = 1 : 0

F7 = 0,5 : 0,5

F8 = 0,5 : 0,5

4.1.5 Optimasi formula masker gel peel-off ekstrak daun asam jawa

Hasil uji fisik 8 sediaan masker gel peel-off dianalisis menggunakan *design expert* versi 13. Hasil analisis dari SLD yang ditunjukkan pada gambar 4.11.



Gambar 4.12. Hasil Analisis *Design Expert*

Hasil analisis *design expert* yang telah dilakukan didapatkan nilai *desirability* yang baik yaitu 1,000 dengan 37 *solution* yang muncul. *Solution* yang dipilih yaitu perbandingan PVA dan HPMC 0,75 : 0,25.

Persentase konsentrasi PVA dan HPMC yang digunakan dalam formula optimum diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\% \text{ Konsentrasi} = (fx (\text{batas atas} - \text{batas bawah}) + \text{batas bawah})$$

$$\begin{aligned} \% \text{ PVA} &= (0,75 \times (16-10) + 10) \\ &= 14,5 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ HPMC} &= (0,25 \times (4-2) + 2) \\ &= 2,5 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis dengan metode simplex lattice design didapatkan formula optimum sebagai berikut:

R/ Ekstrak Daun Asam Jawa	10 g
PVA	14,5 g
HPMC	2,5 g
Metil Paraben	0,18 g
Propil Paraben	0,02 g
Essence	qs
Glicerin	10 g
Etanol 96%	10 ml
Air suling add	200 g

4.1.6 Verifikasi formula optimum

Sediaan masker gel peel-off yang telah dibuat menggunakan perbandingan basis optimum berdasarkan hasil SLD, dilakukan uji daya sebar, uji pH, uji viskositas dan uji lama waktu mengering. Hasil pengujian dibandingkan dengan hasil prediksi dari SLD yang menunjukkan formula optimum. Hasil verifikasi formula optimum ditunjukkan pada tabel 4.11.

Tabel 4.11. Hasil Uji Fisik Verifikasi Formula Optimum

Uji Fisik	Hasil Uji			Rata-rata	Nilai Prediksi
	Rep1	Rep2	Rep3		
Viskositas	5001	5040	5340	5127	4935,69
Daya Sebar	6,5	6,55	6,6	6,55	6,64
pH	5,59	5,67	5,77	5,67	5,77

Waktu mengering	20	20,5	21	20,5	20,04
-----------------	----	------	----	------	-------

Hasil uji fisik yang dibuat dibandingkan dengan dengan nilai prediksi SLD menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada hasil ($p>0,05$). Jumlah sampel kurang dari 50 sehingga pengujian normalitas menggunakan analisis *Shapiro Wilk*. Uji normalitas menunjukkan hasil normal sehingga bisa dilanjutkan dengan uji parametrik *one sample T-Test*. Hasil uji normalitas dan *one sample T-Test* ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 4.12. Hasil Uji Normalitas

Uji <i>Saphiro Wilk</i>	Nilai p	Keterangan
Viskositas	0,201	Normal
Daya Sebar	1,000	Normal
pH	0,878	Normal
Waktu Mengering	1,000	Normal

Dari hasil analisis menunjukkan seluruh data terdistribusi normal ($p>0,05$), sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *One sample T-Test* yang ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 4.13. Hasil Uji One Sample T-Test

Uji <i>One Sample T-Test</i>	Nilai p	Keterangan
Viskositas	0,216	Tidak Berbeda
Daya Sebar	0,089	Tidak Berbeda
pH	0,215	Tidak Berbeda
Waktu Mengering	0,252	Tidak Berbeda

Keterangan :

$p>0,05$, tidak terdapat perbedaan yang signifikan

Hasil analisis uji *one sample T-Test* diperoleh nilai $p > 0,05$ yang menunjukkan nilai hasil uji sifat fisika sediaan masker gel peel-off yang telah dibuat tidak berbeda signifikan dengan hasil prediksi SLD.

4.1 Pembahasan

4.2.1 Determinasi

Determinasi bertujuan mengidentifikasi tumbuhan dan memastikan sampel tanaman yang diteliti sesuai dengan tanaman yang dimaksud, sehingga kesalahan dapat dihindari (Diniatik, 2015). Daun yang dipakai dalam penelitian merupakan daun asam jawa muda diperoleh dari Desa Colo, Kecamatan Dawe, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah. Determinasi sampel dilakukan di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Hasil yang didapatkan menunjukkan sampel sesuai dengan tanaman yang dimaksud berasal dari spesies *Tamarindus indica* L.

4.2.2 Hasil Penentuan Rendemen Ekstrak Daun Asam Jawa

Ekstrak daun asam jawa diperoleh dengan proses ekstraksi maserasi. Pemilihan metode tersebut dikarenakan metode tanpa pemanasan hanya menggunakan polaritas pelarut untuk menarik senyawa aktif dan dapat meminimalisir rusaknya senyawa flavonid dan tanin yang bersifat termolabil (Utami *et al.*, 2020) (Mukhriani, 2014). Serbuk daun asam jawa sebanyak 2 kg dimaserasi dan didapatkan ekstrak sebanyak 312,73 g sehingga nilai persen rendemen sebesar 15,64%.

Rendemen ialah persentase berat produk yang dihasilkan dibagi dengan berat bahan awal. Nilai rendemen memiliki kaitan dengan banyak zat aktif yang dikandung, peningkatan nilai rendemen ekstrak maka kandungan senyawa yang tertarik semakin tinggi (Senduk *et al.*, 2020). Hasil rendemen yang baik dapat disebabkan penggunaan pelarut etanol 96%, sesuai dengan penelitian (Yunita & Khodijah, 2020) dijelaskan bahwa ekstrak daun asam jawa dengan pelarut etanol 96% menghasilkan nilai rendemen lebih tinggi dibandingkan ekstrak dengan pelarut etanol 70% yang memiliki arti bahwa senyawa kimia yang terekstrak dengan pelarut etanol 96% lebih banyak dibandingkan etanol 70%. Hasil rendemen yang besar dikarenakan pelarut 96% bersifat semi polar yang dapat melarutkan senyawa yang bersifat polar, semi polar, dan non polar, dimana flavonoid bersifat semi polar, tanin bersifat polar, dan saponin bersifat polar. Hasil perhitungan rendemen dapat dilihat pada lampiran 2.

4.2.3 Hasil uji kualitatif kandungan senyawa ekstrak daun asam jawa

4.2.3.1 Flavonoid

Hasil yang didapatkan berupa adanya endapan berwarna jingga yang artinya positif menunjukkan adanya flavonoid dalam ekstrak daun asam jawa (Djarot *et al.*, 2020).

4.2.3.2 Saponin

Hasil yang didapatkan berupa terbentuknya busa yang stabil bertahan lebih dari 10 menit yang artinya positif adanya saponin dalam ekstrak daun asam jawa (Djarot *et al.*, 2020).

4.2.3.3 Tanin

Hasil yang didapatkan berupa terbentuknya warna biru hitam yang artinya positif menunjukkan adanya tanin (*garlic tanin*) dalam ekstrak daun asam jawa (Djarot *et al.*, 2020).

4.2.4 Hasil uji fisik

4.2.4.1 Uji organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan pengamatan secara visual pada sediaan dengan mengamati bentuk, warna dan bau dengan parameter yang baik yaitu berupa bentuk kental, berwarna bening atau transparan dan berbau khas basis (Istiana *et al.*, 2021). Hasil pengamatan pada 8 formula dengan variasi basis PVA dan HPMC didapatkan hasil semua sediaan masker gel peel-off memiliki tekstur semi solid namun pada formula 1 dan 3 memiliki tekstur lebih encer dari pada formula lain. Perbedaan tekstur pada sediaan gel peel-off disebabkan karena variasi konsentrasi HPMC dan PVA yang dipakai. Peningkatan konsentrasi PVA dapat menambah konsistensi suatu sediaan gel peel-off (Hidayati *et al.*, 2019). Aroma 8 formula yang dibuat memiliki bau yang sama yaitu coklat dikarenakan penambahan *essence* coklat. *Essence* yang digunakan pada penelitian merupakan minyak atsiri yang berkemungkinan memiliki aktivitas antibakteri dan berpengaruh terhadap zat aktif, sehingga diperlukan pengujian terhadap aktivitas antibakteri *essence* yang

digunakan. Warna pada semua sediaan juga sama yaitu coklat yang disebabkan karena warna ekstrak daun asam jawa yang digunakan.

4.2.4.2 Uji viskositas

Pengujian viskositas diukur menggunakan Viskometer *Brookfield* spindel no 4 pada kecepatan 12 rpm. Viskositas sediaan dapat berpengaruh terhadap kemudahan pengaplikasian sediaan pada kulit (Setiyadi & Qonitah, 2020). Hasil uji viskositas berbeda-beda berkisar 1335-7197 dimana perbedaan konsistensi dikarenakan variasi basis yang berbeda yang digunakan.

Kriteria viskositas pada SLD dimasukkan dengan *in range* 4000-40000 Cps (Dyera Forestryana *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil SLD pada uji viskositas mendapatkan persamaan $Y = 6121,54 (A) + 3610,54 (B) + 4320,78 (AB) - 14594,67 AB(A-B)$, dimana Y merupakan respon viskositas, A dan B merupakan komponen dimana A adalah PVA dan B adalah HPMC, serta angka pada persamaan merupakan koefisien yang dihitung dari hasil percobaan. Pada persamaan menunjukkan penambahan masing-masing basis PVA (+6121,54) dan HPMC (+3610.54) dan interaksi keduanya (+4320,78) memberikan efek positif terhadap peningkatan viskositas sediaan gel peel-off yang berarti semakin besar konsentrasi PVA dan HPMC semakin besar pula viskositas sediaan masker gel peel-off, sedangkan penambahan

HPMC dan PVA dengan konsentrasi 2 kali lipat memberikan pengaruh negatif terhadap viskositas sediaan dengan nilai koefisien (-14594,67) yang berarti penambahan 2 kali lipat PVA dan HPMC dapat menurunkan viskositas sediaan masker gel peel-off .

Proporsi penambahan PVA lebih tinggi dibandingkan HPMC dalam meningkatkan viskositas. Semakin banyak PVA dan HPMC yang digunakan dapat menambah jumlah serat polimer menyebabkan cairan yang diikat agen pembentuk gel bertambah sehingga dapat meningkatkan viskositas (Sukmawati, 2014).

Hasil analisa ANOVA pada *Software Design Expert* versi 13 pada parameter *lack of fit* yang merupakan analisa untuk melihat ada tidaknya ketidaktepatan model suatu persamaan. Pada persamaan menunjukkan nilai p-value $p > 0,05$ yang berarti persamaan yang diperoleh sudah benar. Grafik *countourplot* menunjukkan variasi konsentrasi PVA dan HPMC mempengaruhi hasil viskositas sediaan.

4.2.4.3 Uji pH

Pengujian pH memiliki tujuan melihat kesesuaian pH sediaan dengan pH pada kulit agar mudah diterima dan diabsorpsi kulit tanpa menyebabkan iritasi atau kulit kering (Istiana et al.,

2021). Parameter standar pH yang disyaratkan SNI 16-4399-1996 antara 4,5-8,0 (Purwaningsih *et al.*, 2014).

Hasil uji pH 8 formula sediaan gel peel-off didapatkan hasil yang sesuai persyaratan. Kriteria pH pada SLD diatur dengan *in range* 4,5-8,0. Berdasarkan hasil SLD pada uji pH mendapatkan persamaan $Y = 5,82 (A) + 5,65 (B)$, dimana Y merupakan respon pH, A dan B merupakan komponen dimana A adalah PVA dan B adalah HPMC, serta angka pada persamaan merupakan koefisien yang dihitung dari hasil percobaan. Pada persamaan menunjukkan penambahan masing-masing PVA (+5,82) dan HPMC (+5,65) memberikan efek positif terhadap peningkatan pH, yang berarti semakin besar konsentrasi PVA dan HPMC maka pH sediaan masker gel peel-off semakin tinggi.

Hasil analisa ANOVA pada *Software Design Expert* versi 13 pada parameter *lack of fit* yang merupakan analisa untuk melihat ada tidaknya ketidaktepatan model suatu persamaan. Pada persamaan menunjukkan nilai p-value $p > 0,05$ yang berarti persamaan yang diperoleh sudah benar. Grafik *countourplot* menunjukkan variasi konsentrasi PVA dan HPMC mempengaruhi hasil pH sediaan.

4.2.4.4 Uji daya sebar

Pengujian daya sebar memiliki tujuan melihat sebaran sediaan masker gel peel-off di permukaan kulit. Zat aktif akan menyebar lebih maksimal dengan semakin besarnya daya sebar (Setiyadi & Qonitah, 2020). Parameter daya sebar sediaan gel yang baik menurut standar SNI-06-2588 yaitu 5-7 cm.

Hasil pengujian daya sebar 8 formula sediaan gel peel-off didapatkan hasil memasuki rentang parameter dengan hasil yang berbeda. Perbedaan dikarenakan variasi konsentrasi PVA dan HPMC. Kriteria daya sebar diatur dengan *in range* 5-7 cm. Nilai daya sebar berbanding terbalik dengan nilai viskositas (Hidayati *et al.*, 2019). Berdasarkan hasil SLD pada uji daya sebar didapatkan persamaan $Y = 6,20 (A) + 7,24 (B) - 1,71 (AB) + 5,33$ AB(A-B), dimana Y merupakan respon daya sebar, A dan B merupakan komponen dimana A adalah PVA dan B adalah HPMC, serta angka pada persamaan merupakan koefisien yang dihitung dari hasil percobaan. Pada persamaan menunjukkan penambahan masing-masing PVA (+6,20) dan HPMC (+7,24) memberikan efek positif terhadap peningkatan daya sebar, yang berarti semakin besarnya konsentrasi PVA dan HPMC maka daya sebar sediaan semakin besar. Proporsi penambahan HPMC lebih besar dalam peningkatan daya sebar dibandingkan PVA. Interaksi PVA dan HPMC memberikan efek negatif (-1,71) yang

menunjukkan campuran keduanya dapat menurunkan daya sebar sediaan, sedangkan penambahan HPMC dan PVA dua kali lipat akan memberikan efek positif dengan nilai koefisien +5,33 yang berarti dapat meningkatkan daya sebar sediaan masker gel peel-off.

Hasil analisa ANOVA pada *Software Design Expert* versi 13 pada parameter *lack of fit* yang merupakan analisa untuk melihat ada tidaknya ketidaktepatan model suatu persamaan. Pada persamaan menunjukkan nilai p-value $p > 0,05$ yang berarti persamaan yang diperoleh sudah benar. Grafik *countourplot* menunjukkan variasi konsentrasi PVA dan HPMC mempengaruhi hasil daya sebar sediaan.

4.2.4.5 Uji lama waktu mengering

Pengujian lama waktu kering memiliki tujuan mengetahui waktu yang diperlukan sediaan untuk kering dan membentuk lapisan film. Waktu kering masker gel peel-off idealnya 15-30 menit (Istiana *et al.*, 2021).

Hasil pengujian lama waktu kering 8 formula sediaan gel peel-off didapatkan hasil yang memasuki rentang parameter. Kriteria waktu kering pada SLD diatur dengan *in range* 15-30 menit. Berdasarkan hasil SLD pada uji lama waktu kering didapatkan persamaan $Y = 19,21 (A) + 22,54 (B)$, dimana Y

merupakan respon lama waktu mengering, A dan B merupakan komponen dimana A adalah PVA dan B adalah HPMC, serta angka pada persamaan merupakan koefisien yang dihitung dari hasil percobaan menunjukkan penambahan masing-masing PVA (+19,21) dan HPMC (+22,54) memberikan efek positif pada peningkatan lama waktu mengering, yang berarti semakin besarnya konsentrasi PVA dan HPMC maka sediaan akan semakin lama mengering. Proporsi penambahan HPMC lebih besar dalam peningkatan lama waktu mengering dibandingkan PVA. Hal ini dikarenakan HPMC menyerap pelarut untuk membentuk basis yang menahan cairan dan menghasilkan cairan yang kompak, menyebabkan semakin lama waktu kering suatu sediaan (Hidayati *et al.*, 2019).

Hasil analisa ANOVA pada *Software Design Expert* versi 13 pada parameter *lack of fit* yang merupakan analisa untuk melihat ada tidaknya ketidaktepatan model suatu persamaan. Pada persamaan menunjukkan nilai $p\text{-value} > 0,05$ yang berarti persamaan yang diperoleh sudah benar. Grafik *countourplot* menunjukkan variasi konsentrasi PVA dan HPMC mempengaruhi hasil waktu mengering sediaan.

4.2.4.6 Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengamati keseragaman susunan gel yang dilihat dengan ada tidaknya

butiran kasar tidak merata. Sediaan dikatakan homogen jika tidak adanya partikel yang tidak tercampur dan warnanya merata (Istiana *et al.*, 2021). Hasil uji homogenitas 8 formula dengan variasi PVA dan HPMC didapatkan hasil yang homogen.

4.2.5 Optimasi formula sediaan masker gel peel-off

Optimasi formula dilakukan agar mendapatkan formula optimum yang memenuhi parameter sifat fisik yang baik menggunakan percobaan lebih sedikit. Metode yang digunakan adalah *simplex lattice design* dengan menggunakan *design expert versi 13*.

Hasil optimasi didapatkan 8 formula sebagai variabel bebas dengan variasi perbandingan PVA dan HPMC dan variabel terikat yaitu uji fisik seperti lama waktu kering, viskositas, daya sebar, dan pH. Variabel tersebut harus memenuhi persyaratan sediaan yang baik untuk masker gel peel-off. Sediaan yang telah dibuat menggunakan perbandingan PVA dan HPMC dan dilakukan uji fisik, hasil uji fisik dimasukkan kedalam SLD sebagai variabel terikat. SLD akan menganalisis perbandingan basis yang tepat sehingga diperoleh formula optimal. Solusi yang dianggap sebagai formula optimum ditandai dengan nilai desirability mendekati 1,000. Formula optimum didapatkan dengan perbandingan PVA 0,75 dan HPMC 0,25 dengan nilai desirability 1,000. Kemampuan program untuk menghasilkan produk yang diinginkan ditunjukkan dengan nilai *desirability* semakin mendekati nilai 1,0 (Ramadhani *et al.*, 2017). Alasan pemilihan solusi selain konsentrasi

PVA dan HPMC yang sudah terdapat pada formula, uji sifat fisik memenuhi rentang parameter, dan tekstur yang didapatkan sesuai dengan yang diharapkan, menurut literatur (Hidayati *et al.*, 2019) formula optimum sediaan masker gel peel-off ekstrak buah mahkota dewa memiliki konsentrasi PVA 13,09% dan HPMC 2,97%, yang dimana tidak jauh berbeda dengan konsentrasi optimum solusi 1 hasil SLD dengan PVA 14,5% dan HPMC 2,5%.

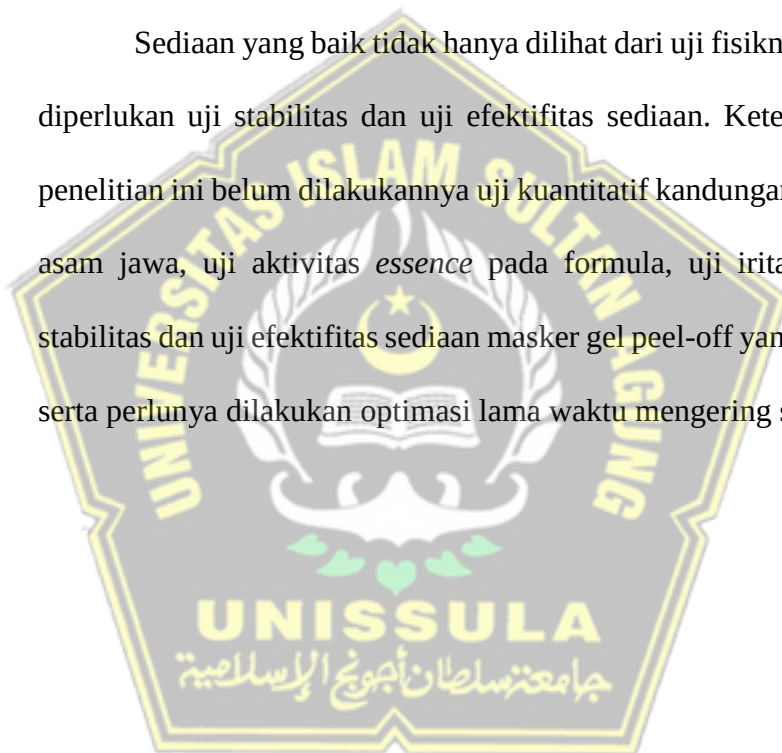
4.2.6 Verifikasi formula optimal

Masker gel peel-off yang telah dibuat dengan perbandingan HPMC dan PVA yang optimum berdasarkan analisis SLD, selanjutnya dilakukan pengujian sifat fisik sediaan seperti uji viskositas, pH, daya sebar, dan lama waktu kering. Hasil pengujian sebanyak 3 kali diverifikasi dengan hasil prediksi dari SLD yang menunjukkan formula optimum. Analisis normalitas data menggunakan uji statistik *Shapiro Wilk* dikarenakan jumlah sampel kurang dari 50. Hasil uji normalitas didapatkan nilai yang signifikan dengan hasil viskositas 0,201, daya sebar 1,000, pH 0,878, dan waktu mengering 1,000, jika ($p > 0,05$) maka populasi data memenuhi persyaratan uji normalitas yang memiliki arti data penelitian terdistribusi normal dan dapat dilanjutkan dengan uji *one sample T-Test*.

Tujuan analisis one sample T-Test ialah untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara hasil uji sampel dengan hasil prediksi dari SLD. Hasil analisis one sampel T-Test yang dilakukan

didapatkan hasil yaitu viskositas 0,233, daya sebar 0,089, pH 0,215, dan waktu mengering 0,252, jika ($p > 0,05$) maka hasil sampel sediaan masker gel peel-off tidak berbeda signifikan terhadap hasil prediksi dari SLD. Metode simplex lattice design telah sesuai, valid dan dapat dipercaya dalam menentukan formula optimum dengan perbandingan PVA dan HPMC (Rahayu *et al.*, 2016).

Sediaan yang baik tidak hanya dilihat dari uji fisiknya saja namun diperlukan uji stabilitas dan uji efektifitas sediaan. Keterbatasan pada penelitian ini belum dilakukannya uji kuantitatif kandungan ekstrak daun asam jawa, uji aktivitas *essence* pada formula, uji iritasi sediaan, uji stabilitas dan uji efektifitas sediaan masker gel peel-off yang telah dibuat, serta perlunya dilakukan optimasi lama waktu mengering sediaan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Formula optimum sediaan masker gel peel-off ekstrak daun asam jawa memiliki perbandingan konsentrasi yaitu PVA 0,75 (14,5 g) dan HPMC 0,25 (2,5 g) dengan sifat fisik memasuki rentang parameter.

5.2 Saran

1. Penelitian selanjutnya perlu melakukan pengujian anti jerawat untuk mengetahui efektifitas sediaan masker gel peel-off ekstrak daun asam jawa.
2. Penelitian selanjutnya perlu melakukan uji kuantitatif kandungan ekstrak daun asam jawa, uji aktivitas antibakteri *essence* yang digunakan, optimasi uji lama waktu kering sediaan, uji iritasi sediaan, dan uji stabilitas sediaan pada formula optimum

DAFTAR PUSTKA

- Adeniyi, O., Olaifa, F., Emikpe, B., & Ogunbanwo, S. (2017). Phytochemical Components and Antibacterial Activity of *Tamarindus indica* Linn. Extracts against Some Pathogens. *Biotechnology Journal International*, 17(2), 1–9. <https://doi.org/10.9734/bji/2017/30618>
- Alkhawaja, E., Hammadi, S., Abdelmalek, M., Mahasneh, N., Alkhawaja, B., & Abdelmalek, S. M. (2020). Antibiotic resistant *Cutibacterium acnes* among acne patients in Jordan: a cross sectional study. *BMC Dermatology*, 20(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12895-020-00108-9>
- Amoo, I. A., & Jokotagba, O. A. (2012). Comparative Analysis of Proximate, Minerals and Functional Properties of *Tamarindus indica* pulp and *Ziziphus spina christi* Fruit and Seed. *Greener Journal of Agricultural Sciences*, 2(1), 021–025. <https://doi.org/10.15580/gjas.2013.3.11-020>
- Andarina, R., & Djauhari, T. (2017). Antioksidan dalam Dermatologi. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 4(1), 39–48.
- Candra, L. M. M., Andayani, Y., & Wirasisya, D. G. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Fenolik Total dan Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Pijar Mipa*, 16(3), 397. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i3.2308>
- Diniatik. (2015). *Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanolik Daun Kepel (Stelechocarpus Burahol (Bl.) Hook F. & Th.) Dengan Metode Spektrofotometri. III*(1), 1–5.
- Djarot, P., Diana, I., & Indriati, D. (2020). Formulasi dan Uji Anti Bakteri Sediaan Gel Ekstrak Daun Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.) Sebagai Anti Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Propionibacterium acnes*. *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(1), 84–96. <https://doi.org/10.33751/jf.v10i1.2072>
- Dyera Forestryana, Yuliani, & Aristha Novyra Putri. (2020). Optimasi Formula Sediaan Krim Ekstrak Etanol 95% Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). *Borneo Journal of Pharmascientech*, 4(1), 22–31. <https://doi.org/10.51817/bjp.v4i1.274>
- Faradiba, D. (2016). Daya Antibakteri Infusa Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* Linn) terhadap *Streptococcus mutans*. *Pustaka Kesehatan*, 4(1), 55–60.
- Gumgumjee, N. (2012). Antimicrobial activities and chemical properties of *Tamarindus indica* L . leaves extract. *African Journal of Microbiology Research*, 6(32), 6172–6181. <https://doi.org/10.5897/ajmr12.715>
- Hajrin, W., Subaidah, W. A., Julianтони, Y., & Wirasisya, D. G. (2021). Application of Simplex Lattice Design Method on The Optimisation of Deodorant Roll-on Formula of Ashitaba (*Angelica keiskei*). *Jurnal Biologi Tropis*, 21(2), 501. <https://doi.org/10.29303/jbt.v21i2.2717>
- Hidayati, N., Widhiastuti, N., & Sutaryono. (2019). Optimasi formula 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.
- Istiana, N. Y., Fitriani, N., & Prasetya, F. (2021). Optimasi Basis Masker Gel Peel-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*, April 2021, 135–138. <https://doi.org/10.25026/mpc.v13i1.456%0A1>.
- Jayronia, S. (2016). Design and Development of Peel-Off Mask Gel Formulation of Tretinoin For Acne Vulgaris. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(11), 928–938. <https://doi.org/10.20959/wjpps201611-7957>
- Junita Sari, D., & Yesi Wilujeng, B. (2020). Masker Perawatan Wajah Berbahan Wortel (Daucus carota). *Jurnal Tata Rias*, 09(4), 65–71. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-rias/article/view/35834>
- Kemenkes. (2014). *Farmakope Indonesia Edisi V*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Lestari, R. T., Gifanda, L. Z., Kurniasari, E. L., Harwiningrum, R. P., Kelana, A. P. I., Fauziyah, K., Widyasari, S. L., Tiffany, T., Krisimonika, D. I., Salean, D. D. C., & Priyandani, Y. (2020). Perilaku Mahasiswa Terkait Cara Mengatasi Jerawat. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 8(1), 15. <https://doi.org/10.20473/jfk.v8i1.21922>
- Mukhriani. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2).
- Pramuji Afianti, H., & Murrukmiyadi, M. (2015). Pengaruh Variasi Kadar Gelling Agent HPMC Terhadap Sifat Fisik Dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (Ocimum basilicum L. forma citratum Back.). *Tahun*, 11(2), 307.
- 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. <https://doi.org/10.35799/pmj.1.2.2018.21643>
- Purwaningsih, S., Salamah, E., & Budiarti, T. A. (2014). Skin Lotion Formulation with Addition of Natural Carrageenan Antioxidants from Rhizophora mucronata Lamk. *Aquatic Journal*, 5(1), 55–62.
- Putri, C. R. H. (2017). The Potency and Use of Tamarindus indica on Various Therapies. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 3(2), 40. <https://doi.org/10.30742/jikw.v3i2.22>
- Rahayu, T., Fudholi, A., & Fitria, A. (2016). Optimasi Formulasi Gel Ekstrak Daun Tembakau (Nicotiana Tabacum) Dengan Variasi Kadar Karbopol940 Dan Tea Menggunakan Metode Simplex Lattice Design (Sld). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(1), 22–34. <https://doi.org/10.20885/jif.vol12.iss1.art3>
- Ramadhani, R. A., Riyadi, D. H. S., Triwibowo, B., & Kusumaningtyas, R. D. (2017). Review Pemanfaatan Design Expert untuk Optimasi Komposisi Campuran Minyak Nabati sebagai Bahan Baku Sintesis Biodiesel. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 1(1), 11. <https://doi.org/10.33795/jtkl.v1i1.5>
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical excipients* (Sixth Edit). Pharmaceutical Press.
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., & Dotulong, V. (2020). The rendement of boiled water extract of mature leaves of mangrove Sonneratia alba. *Jurnal*

- Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9.
<https://doi.org/10.35800/jpkt.11.1.2020.28659>
- Setiyadi, G., & Qonitah, A. (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.
<https://doi.org/10.23917/pharmacon.v17i2.11976>
- Sukmawati, D. (2014). Pengaruh Variasi Konsentrasi PVA, HPMC, dan Gliserin terhadap Sifat Fisika Masker Wajah Gel Peel-Off Ekstrak Etanol 96% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*). *Jurnal Farmasi Udayana*, Vol. 2(No. 3), 35–42.
- Sulastri, A., & Chaerunisaa, A. Y. (2018). Formulasi Masker Gel Peel Off untuk Perawatan Kulit Wajah. *Farmaka*, 14(3), 17–26.
- Sunnah, I. S., Mulasih, W. S., & Erwiyani, A. R. (2018). Optimasi Formula Dan Stabilitas Senyawa Metabolit Ekstrak Biji Labu Kuning (*Cucurbita maxima*) Dalam Sediaan Gel Masker Peel –Off. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 1(2). <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v1i2.91>
- Sutriningsih, & Astuti, I. W. (2017). Uji Antioksidan Dan Formulasi Sediaan Masker Peel -Off Dari Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana Miil.*) Dengan Perbedaan Konsentrasi PVA (Polivinil Alkohol). *Indonesi Natural Research Pharmaceutichal Journal*, 1(9), 67–75.
<http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/INRPJ/article/view/906/614>
- Suyudi, S. D. (2014). Formulasi Gel Semprot Menggunakan Kombinasi Karbopol 940 Dan Hidroksipropil Metilselulosa (Hpmc) Sebagai Pembentuk Gel. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Utami, N. F., Nurdayanty, S. M., Sutanto, & Suhendar, U. (2020). Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi Pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus scutellarioides*). *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(1), 76–83. <https://doi.org/10.33751/jf.v10i1.2069>
- Widiawati, W. (2014). Perbedaan Hasil Penyembuhan Kulit Wajah Berjerawat antara Masker Lidah Buaya dengan Masker Non Lidah Buaya. *E-Jurnal*, 03(01), 217–225.
- Wu, H., Du, S., Lu, Y., Li, Y., & Wang, D. (2014). The application of biomedical polymer material hydroxy propyl methyl cellulose(HPMC) in pharmaceutical preparations. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 6(5), 155–160.
- Yunita, E., & Khodijah, Z. (2020). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Etanol saat Maserasi terhadap Kadar Kuersetin Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica L .*) secara Spektrofotometri UV-Vis Effect of the Different Ethanol Concentration during Maceration on Quercetin Level of Tamarind (Tama. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 17(02), 273–280.