



**OPTIMASI CARBOXYMETHYLCELLULOSE SODIUM (CMC-  
NA) DAN CARBOPOL<sup>®</sup> DALAM MASKER GEL PEEL-OFF  
ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN JAMBLANG  
(*Syzygium cumini* L.)**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Putri Anggraini Rusanti**

**NIM 162210101021**

**BAGIAN FARMASETIKA**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**



**OPTIMASI CARBOXYMETHYLCELLULOSE SODIUM (CMC-NA) DAN  
CARBOPOL<sup>®</sup> DALAM MASKER GEL PEEL-OFF ANTIOKSIDAN  
EKSTRAK DAUN JAMBLANG (*Syzygium cumini* L.)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Farmasi  
dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh:

**Putri Anggraini Rusanti**

**NIM 162210101021**

**BAGIAN FARMASETIKA**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang selalu memberikan petunjuk, berkah, serta kesempatan pada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
2. Orang tua penulis Bapak Mochammad Jarno dan Ibu Sudarminah sebagai bentuk rasa terimakasih karena selalu mendoakan, mendidik, dan memberi semangat penulis;
3. Ibu Lidya Ameliana, S.Si., M.Farm., Apt. dan Bapak Eka Deddy Irawan, S.Si., M.Sc.,Apt. yang telah bersedia membimbing penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini hingga selesai dengan baik;
4. Almamater Fakultas Farmasi Universitas Jember.

**MOTO**

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya (QS. Al-Baqarah : 286)

Man Jadda WaJada

Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar (QS. Al-Baqarah : 153)

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Anggraini Rusanti

NIM : 162210101021

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul ” Optimasi *Carboxymethylcellulose Sodium* (CMC-Na) dan *Carbopol*<sup>®</sup> dalam Masker Gel *Peel-Off* Antioksidan Ekstrak Daun Jamblang (*Syzygium Cumini* L.)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 11 Juni 2020

Yang menyatakan,



Putri Anggraini Rusanti

NIM 162210101021

**SKRIPSI**

**OPTIMASI CARBOXYMETHYLCELLULOSE SODIUM (CMC-NA) DAN  
CARBOPOL® DALAM MASKER GEL PEEL-OFF ANTIOKSIDAN  
EKSTRAK DAUN JAMBLANG (*Syzygium cumini* L.)**

Oleh:

Putri Anggraini Rusanti

NIM 162210101021

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Lidya Ameliana, S.Si., M.Farm., Apt.

Dosen Pembimbing Anggota : Eka Deddy Irawan, S.Si., M.Sc., Apt.

**PENGESAHAN**

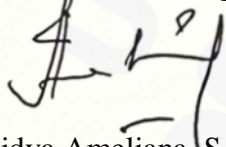
Skripsi berjudul “Optimasi *Carboxymethylcellulose Sodium* (CMC-Na) dan *Carbopol*<sup>®</sup> dalam Masker Gel *Peel-Off* Antioksidan Ekstrak Daun Jamblang (*Syzygium Cumini* L.)” karya Putri Anggraini Rusanti telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Kamis, 11 Juni 2020

tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

**Tim Pembimbing**

Dosen Pembimbing Utama,



Lidya Ameliana, S.Si., M.Farm., Apt.

NIP 198004052005012005

Dosen Pembimbing Anggota,



Eka Deddy Irawan, S.Si., M.Sc., Apt.

NIP 197530092001121001

**Tim Penguji**

Dosen Penguji I,



Dwi Nurahmanto, S.Farm., M.Sc., Apt.

NIP 198401242008011001

Dosen Penguji II,



Dr. Yudi Wicaksono, S.Si., M.Si., Apt.

NIP 197607242001121006

Mengesahkan

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember,

Lestyo Wulandari, S.Si., M.Farm., Apt.

NIP 197604142002122001



## RINGKASAN

**Optimasi *Carboxymethylcellulose Sodium* (CMC-Na) dan *Carbopol*<sup>®</sup> dalam Masker Gel *Peel-Off* Antioksidan Ekstrak Daun Jamblang (*Syzygium Cumini* L.); Putri Anggraiani Rusanti: 162210101021; 2020; Halaman 81; Fakultas Farmasi, Universitas Jember.**

Jamblang (*Syzygium cumini* L.) adalah tumbuhan famili *Myrtaceae* yang dapat dimanfaatkan sebagai antiinflamasi, antibakteri, maupun Antioksidan. Kandungan metabolit sekunder yang utama dalam tanaman ini yaitu polifenol yang dapat digunakan sebagai sumber antioksidan alami (Ayyanar dan Subashbabu, 2012). Salah satu kegunaan antioksidan yakni dapat mengurangi stres oksidatif pada kulit. Salah satu dampak stres oksidatif pada kulit yaitu dapat membuat sel sehat cepat mengalami kerusakan. Antioksidan dapat mencegah proses tersebut dengan cara mengikat radikal bebas sehingga reaksi berantai radikal bebas dapat terputus (Costa, 2017).

Antioksidan alami dapat dibuat menjadi suatu produk komestik, salah satunya dalam bentuk masker gel *peel-off* yang sedang beredar luas di kalangan masyarakat karena penggunaannya yang praktis, membantu mengencangkan kulit, dan pembilasan tidak memerlukan air (Jayronia, 2016). Komponen utama dalam pembuatan sediaan ini terletak pada basis gel yang digunakan serta bahan pembentuk filmnya. Pada penelitian ini, bahan pembentuk film yang digunakan yakni PVA karena film yang terbentuk lebih elastis dan tidak mudah robek (Lucida dkk., 2017). Basis gel yang digunakan dalam penelitian ini yakni CMC-Na dan *Carbopol*<sup>®</sup>. Kombinasi basis gel ini diharapkan dapat memperbaiki kekurangan dari masing-masing basis gel.

Komposisi perbandingan basis gel perlu ditentukan untuk mendapatkan sediaan masker gel *peel-off* agar sesuai dengan yang diinginkan. Oleh karena itu dilakukan optimasi terhadap kedua basis menggunakan metode *simplex lattice design* dengan *software design expert versi 12 (trial)*. Respon yang digunakan yaitu pH untuk menilai keamanan sediaan terhadap kulit; viskositas yang akan berhubungan dengan daya lekat, daya sebar, dan pelepasan zat aktif pada sediaan; serta aktivitas antioksidan yang dilakukan dengan menentukan IC50. Setelah



didapatkan formula optimum maka dilakukan verifikasi dan karakterisasi (organoleptis, homogenitas, daya sebar, daya lekat, dan lama waktu mengering) terhadap formula optimum tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi kedua basis berpengaruh meningkatkan pH, viskositas, dan IC50 serta tidak ada pengaruh interaksi antara kedua basis dengan ketiga respon yang digunakan tersebut. Prediksi formula optimum yang didapatkan dari *design expert* yaitu jumlah CMC-Na 74,387% ; *Carbopol*<sup>®</sup> 25,613% ; dengan nilai pH 6,153 ; viskositas sebesar 80,151 d.Pas; dan IC50 sebesar 93,371 ppm. Hasil verifikasi antara prediksi *design expert* dengan percobaan menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan sehingga dapat dikatakan prediksi model persamaan dari *software design expert versi 12 (trial)* valid. Formula optimum masker gel *peel-off* daun jambang memiliki sifat organoleptis yaitu berwarna kuning kecoklatan, beraroma khas ekstrak daun jambang, konsistensi gel yang cukup kental, dan bahan aktif terdistribusi homogen pada sediaan. Masker gel memiliki daya sebar rata-rata  $7,2 \pm 0,2$  cm, waktu lepasnya rata-rata  $48,33 \pm 6,43$  detik, dan lama waktu mengering rata-rata  $28,67 \pm 0,58$  menit.

## PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberi rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Optimasi *Carboxymethylcellulose Sodium* (CMC-Na) dan *Carbopol*<sup>®</sup> dalam Masker Gel *Peel-Off* Antioksidan Ekstrak Daun Jamblang (*Syzygium Cumini* L.)”. Skripsi ini ditulis karena menjadi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Farmasi dan mencapai gelar Sarjana Farmasi.

Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik berkat semangat dan motivasi dari berbagai pihak, sehingga penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua penulis Bapak Mochammad Jarno dan Ibu Sudarminah yang selalu mendoakan, menyanyangi, dan menyemangati penulis untuk mencapai kesuksesan di dunia dan akhirat;
2. Kakak Sinta Rusniawati dan Cholik Idris, serta keponakan penulis Achmad Abimansyah Ahnaf Idris, Achmad Alghifari Afnan Idris, dan Ainaya Sarahza Idrisya yang selalu memberi doa, semangat, dan kebahagiaan kepada penulis;
3. Ibu Lestyo Wulandari, S.Si., M.Farm., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember yang telah memberikan kesempatan penulis menempuh pendidikan Strata Satu (S1) hingga selesai;
4. Ibu Lidya Ameliana, S.Si., M.Farm., Apt. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing dengan penuh kesabaran hingga skripsi ini dapat terselesaikan;
5. Bapak Eka Deddy Irawan, S.Si., M.Sc., Apt. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing Anggota yang telah membimbing dan memberikan saran dan nasihat selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Jember;
6. Bapak Dwi Nurahmanto, S.Farm., M.Sc., Apt. selaku Dosen Penguji I dan Bapak Dr. Yudi Wicaksono, S.Si., M.Si., Apt. selaku Dosen Penguji II yang telah memberi saran dan kritik hingga skripsi ini dapat terselesaikan;

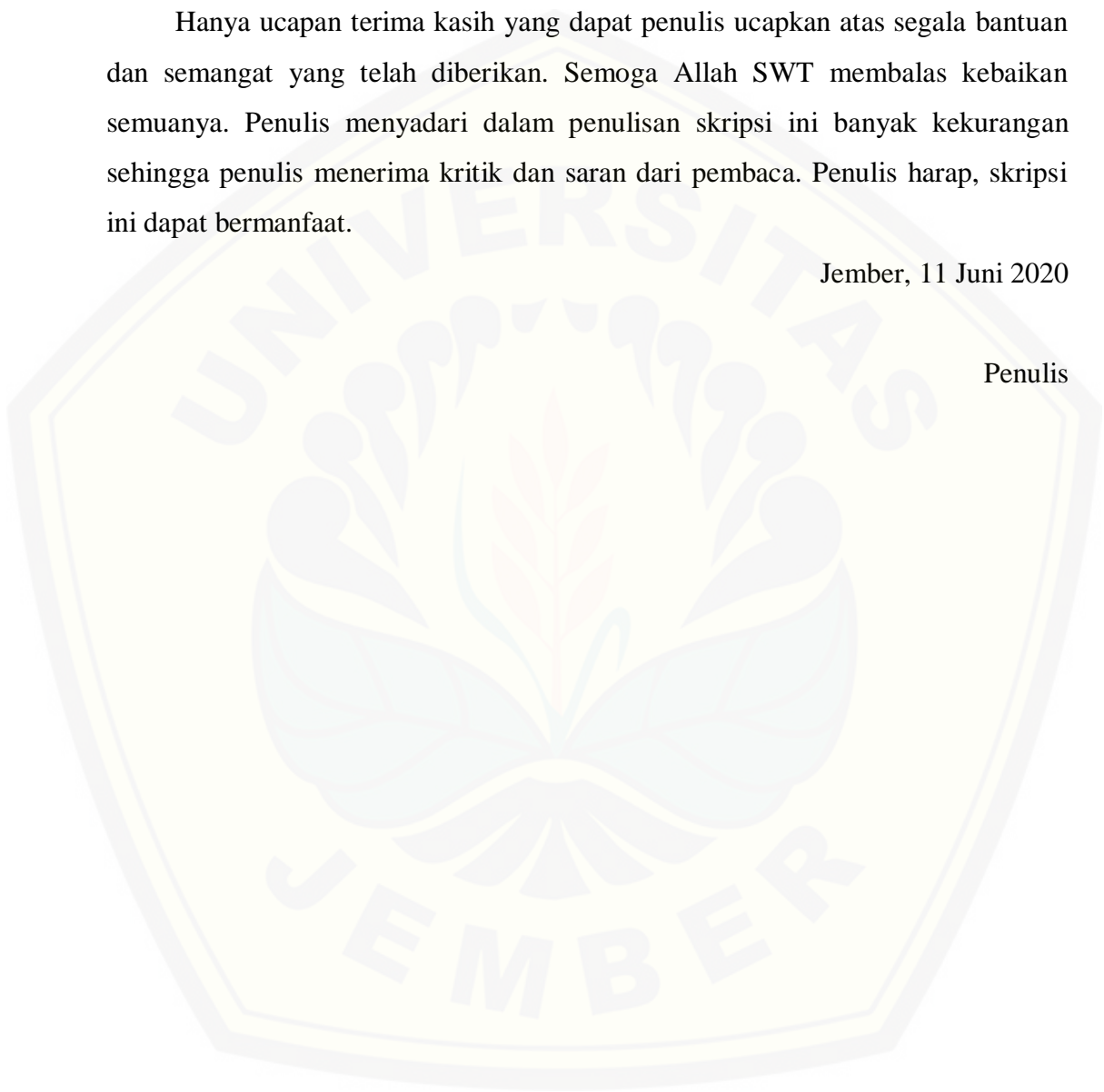
7. Seluruh Dosen yang telah memberi ilmu kepada penulis dan civitas akademika Fakultas Farmasi Universitas Jember yang telah berperan selama penulis menempuh pendidikan Strata Satu (S1);
8. Semua Laboran Fakultas Farmasi (Ibu Itus, Mbak Titin, Ibu Wayan, Mbak Hani, Ibu Widi, dan Mbak Parka) yang telah membantu penulis selama praktikum dan penyelesaian skripsi ini;
9. Guru-guru sejak bersekolah di PG PAUD Al-Buruuj, TK Nuruh Huda, SDN Jombok I, SMPN 7 Mojokerto, dan SMAN 1 Puri Mojokerto yang telah memberikan ilmu dan nasihat kepada penulis;
10. Seluruh keluarga Besar dari pihak Bapak dan Ibu penulis yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis;
11. Ratis Nour Sholichah dan Hasnia Pratiwi yang telah menjadi teman merantau yang luar biasa, terima kasih atas segala bantuan dan doa selama berada di tempat perantauan;
12. “Best Friends” (Firta, Indah, Erna, Aziza Binar, Azizah Nanda, Nizar, dan Yodika) yang selalu memberikan semangat sejak di bangku SMP hingga sekarang;
13. “Aliansi Plat S x Bella” (Eva, Adita, Vivi, Yati, Arofa, dan Bella) yang selalu menemani dan memberi semangat untuk penulis selama kuliah;
14. “Bismillah Skripsi Lancar” (Adita dan Yani) yang telah menjadi partner dalam menjalani lika-liku perskripsian, terima kasih atas perjuangan, semangat, dan dukungannya;
15. “Teman Duduk Depan” (Silka, Ain, Afalah, Ines, Rahma), terima kasih karena selalu memberi dukungan dan semangat untuk penulis;
16. “Partner Praktikum” (Veni, Eva, Dana, Adita, Yani, Yati, dan Arofa), terima kasih atas perjuangannya selama ini;
17. Keluarga Besar “Morfin 2016” terkhusus Kelas B, terima kasih telah menjadi teman seperjuangan yang hebat di Fakultas Farmasi Universitas Jember;
18. Kakak-kakak panutan dalam penulisan skripsi ini (Mas Saka dan Mbak Adel), terima kasih atas saran dan nasihat yang telah diberikan;

19. “KKN 75 Desa Gentong” (Savira, Mbak Sita, Gunawan, Ilham, Destian, Afifah, Fiddin, Debby, dan Elsa) serta seluruh masyarakat Desa Gentong yang telah memberikan pelajaran luar biasa tentang kehidupan;
20. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Hanya ucapan terima kasih yang dapat penulis ucapkan atas segala bantuan dan semangat yang telah diberikan. Semoga Allah SWT membalas kebaikan semuanya. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini banyak kekurangan sehingga penulis menerima kritik dan saran dari pembaca. Penulis harap, skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 11 Juni 2020

Penulis



**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTO.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB 1.PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2.TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Tinjauan Tanaman Jamblang.....</b>	<b>4</b>
2.1.1 Klasifikasi Tanaman.....	4
2.1.2 Nama Lain dari Tanaman Jamblang.....	5
2.1.3 Morfologi Tanaman.....	5
2.1.4 Kandungan Metabolit Sekunder Tanaman Jamblang.....	6
2.1.5 Khasiat Tanaman Jamblang.....	7
<b>2.2 Tinjauan tentang Ekstraksi.....</b>	<b>7</b>
2.2.1 Metode Maserasi.....	7
2.2.2 Standarisasi Ekstrak.....	8
<b>2.3 Tinjauan tentang Antioksidan dan Radikal Bebas.....</b>	<b>9</b>
2.3.1 Antioksidan.....	9

2.3.2 Radikal Bebas.....	10
2.3.3 Peran Metabolit Sekunder dalam Mencegah ROS.....	11
2.3.4 Metode Analisis Senyawa Antioksidan.....	12
<b>2.4 Tinjauan tentang Kulit.....</b>	<b>13</b>
2.4.1 Struktur Kulit.....	13
2.4.2 Fungsi Kulit.....	15
<b>2.5 Tinjauan tentang Masker Gel <i>Peel-Off</i>.....</b>	<b>16</b>
<b>2.6 Monografi Bahan.....</b>	<b>17</b>
2.6.1 Polivinil Alkohol.....	17
2.6.2 <i>Carbopol</i> <sup>®</sup> .....	18
2.6.3 <i>Carboxymethylcellulose Sodium</i> (CMC-Na).....	18
2.6.4 Propilen Glikol.....	19
2.6.5 Trietanolamin.....	20
2.6.6 Nipagin.....	20
2.6.7 Nipasol.....	21
<b>2.7 Metode <i>Simplex Lattice Design</i>.....</b>	<b>22</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3 Alat dan Bahan.....</b>	<b>23</b>
3.3.1 Alat.....	23
3.3.2 Bahan.....	23
<b>3.4 Rancangan Penelitian.....</b>	<b>24</b>
<b>3.5 Variabel Penelitian.....</b>	<b>25</b>
3.5.1 Variabel Bebas.....	25
3.5.2 Variabel Terikat.....	25
3.5.3 Variabel Terkendali.....	25
<b>3.6 Prosedur Penelitian.....</b>	<b>25</b>
3.6.1 Formulasi Sediaan Masker Gel <i>Peel-Off</i> Daun Jamblang.....	25
3.6.2 Evaluasi Masker Gel <i>Peel-Off</i> Ekstrak Daun Jamblang.....	28
3.6.3 Pengujian Aktivitas Antioksidan Sediaan Metode DPPH.....	29



<b>3.7 Analisis Data</b> .....	<b>31</b>
<b>BAB 4.HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>33</b>
<b>4.1 Determinasi Tumbuhan</b> .....	<b>33</b>
<b>4.2 Hasil Pembuatan Formula Masker Gel <i>Peel-Off</i></b> .....	<b>33</b>
<b>4.3 Hasil Uji dan Analisis <i>Simplex Lattice Design</i> Respon pH</b> .....	<b>34</b>
4.3.1 Hasil Uji pH Pada Tiap Formula.....	34
4.3.2 Analisis <i>Simplex Lattice Design</i> Pada Respon pH.....	35
<b>4.4 Hasil Uji dan Analisis <i>Simplex Lattice Design</i> Respon Viskositas</b> .....	<b>36</b>
4.4.1 Hasil Uji Viskositas Pada Tiap Formula.....	36
4.4.2 Analisis <i>Simplex Lattice Design</i> Pada Respon Viskositas.....	37
<b>4.5 Hasil Uji dan Analisis <i>Simplex Lattice Design</i> Respon IC50</b> .....	<b>38</b>
4.5.1 Hasil Uji IC50 Pada Tiap Formula.....	38
4.5.2 Analisis <i>Simplex Lattice Design</i> Pada Respon IC50.....	39
<b>4.6 Hasil Penentuan Formula Optimum</b> .....	<b>40</b>
<b>4.7 Verifikasi Formula Optimum Masker Gel <i>Peel-Off</i></b> .....	<b>42</b>
<b>4.8 Karakterisasi Formula Optimum Masker Gel <i>Peel-Off</i></b> .....	<b>43</b>
4.8.1 Organoleptis.....	43
4.8.2 Homogenitas.....	44
4.8.3 Daya Sebar.....	44
4.8.4 Daya Lekat.....	45
4.8.5 Lama Waktu Meringing.....	46
<b>4.9 Penentuan Aktivitas Antioksidan</b> .....	<b>47</b>
4.9.1 Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum.....	47
4.9.2 Penentuan <i>Operating Time</i> .....	48
4.9.3 Penentuan Aktivitas Antioksidan Vitamin C.....	49
4.9.4 Pengujian IC50 Ekstrak Daun Jamblang.....	49
4.9.5 Hubungan IC50 Ekstrak dengan IC50 Sediaan.....	50
<b>BAB 5.KESIMPULAN</b> .....	<b>51</b>
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	<b>51</b>
<b>5.2 Saran</b> .....	<b>51</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>53</b>



LAMPIRAN.....57



**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Formula Masker Gel <i>Peel-off</i> Ekstrak Daun Jamblang.....	26
Tabel 3.2 Kriteria Respon.....	32
Tabel 4.1 Hasil Uji pH Masker Gel <i>Peel-Off</i> Tiap Formula .....	34
Tabel 4.2 Hasil Persamaan Respon pH.....	35
Tabel 4.3 Hasil Uji Viskositas Tiap Formula .....	36
Tabel 4.4 Hasil Persamaan Respon Viskositas.....	39
Tabel 4.6 Hasil Persamaan Respon IC50.....	39
Tabel 4.7 Kriteria Respon Pada Penentuan Formula Optimum .....	41
Tabel 4.8 Hasil Formula Optimum.....	41
Tabel 4.9 Hasil Verifikasi Formula Optimum .....	42
Tabel 4.10 Hasil Uji Daya Sebar Formula Optimum .....	45
Tabel 4.11 Hasil Uji Daya Lekat Formula Optimum.....	45
Tabel 4.12 Hasil Waktu Lama Mengering Pada Formula Optimum.....	46
Tabel 4.13 Hasil <i>Operating Time</i> .....	48
Tabel 4.14 Hasil Uji IC50 Vitamin C .....	49
Tabel 4.15 Hasil Uji IC50 Ekstrak Daun Jamblang.....	50

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Tumbuhan Jamblang.....	4
Gambar 2.2 Mekanisme Kerja Masker Gel <i>Peel-Off</i> .....	17
Gambar 2.3 Struktur Formula PVA.....	18
Gambar 2.4 Struktur Formula <i>Carbopol</i> <sup>®</sup> .....	18
Gambar 2.5 Struktur Formula CMC-Na.....	19
Gambar 2.6 Struktur Formula Propilen Glikol.....	20
Gambar 2.7 Struktur Formula Trietanolamin.....	20
Gambar 2.8 Struktur Formula Nipagin.....	21
Gambar 2.9 Struktur Formula Nipasol.....	21
Gambar 3.1 Skema Rancangan Penelitian.....	24
Gambar 3.2 Pembuatan Masker Gel <i>Peel-Off</i> .....	27
Gambar 4.1 Hasil Masker Gel <i>Peel-Off</i> Tiap Formula.....	33
Gambar 4.2 Hasil Pembuatan Formula Optimum .....	43
Gambar 4.3 Hasil Uji Homogenitas Formula Optimum .....	44
Gambar 4.4 Pemakaian Masker Gel <i>Peel-Off</i> .....	46

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jamblang (*Syzygium cumini* L.) merupakan salah satu jenis tanaman penghasil buah khas daerah tropis yang dapat ditemukan di Indonesia (Silalahi, 2018). Manfaat tanaman ini yaitu bisa digunakan sebagai antioksidan, antiinflamasi, maupun antibakteri. Hampir seluruh bagian dari tanaman ini memiliki kandungan fitokimia yang dapat digunakan untuk keperluan pengobatan. (Ayyanar dan Subash-babu, 2012).

Kandungan fitokimia dari tanaman ini, antara lain : antosianin, glukosida, isokuersetin, kaemferol, dan miresetin. Kandungan total fenolik dan flavonoid dari jamblang diduga berperan besar dalam aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan dari tanaman ini pada bagian daun lebih besar daripada pada bagian buah. Hal ini dikarenakan senyawa fitokimia yang bermanfaat sebagai antioksidan yaitu asam ferulat dan katekin lebih banyak ditemui di bagian daun (Marliani dkk., 2007). Dalam penelitian lain, disebutkan pula ekstrak daun dari tanaman jamblang memiliki aktivitas antioksidan paling besar dibanding dengan 60 tanaman lain yang diuji (Akhtar dkk., 2015).

Antioksidan alami dapat ditambahkan dalam formula kosmetik dalam bentuk ekstrak dari bagian tanaman yang berperan sebagai pelindung produk dari degradasi oksidatif dan mengurangi stres oksidatif pada kulit. Salah satu dampak dari stres oksidatif dapat membuat sel sehat cepat mengalami kerusakan. Antioksidan dapat mencegah proses tersebut dengan cara mengikat radikal bebas sehingga reaksi berantai radikal bebas dapat terputus (Costa, 2017).

Salah satu jenis produk kosmetik yang dapat dibuat dari bahan alam dengan kandungan aktivitas antioksidan adalah masker gel *peel-off* (Sari dkk., 2016). Cara penggunaannya yang praktis, dapat menghilangkan sel kulit mati, membantu mengencangkan kulit, dan pembilasan tidak memerlukan air menjadi kelebihan dari masker gel *peel-off* (Jayronia, 2016). Bentuk gel digunakan untuk sediaan masker karena mempunyai kadar air yang cukup tinggi sehingga dapat

menghidrasi *stratum corneum*. Alasan lain pemilihan gel karena tidak memberikan kesan lengket di kulit, lebih stabil, dan memiliki nilai estetika (Dorle dkk., 2015)

Komponen penting untuk membuat sediaan masker gel *peel-off* adalah basis gel. Basis gel dapat mempengaruhi pelepasan zat aktif. Bahan yang dapat digunakan sebagai basis gel antara lain, HPMC, *Carbopol*<sup>®</sup>, dan CMC-Na (Erawati dkk., 2005). Pemilihan basis gel dalam sediaan masker gel *peel-off* akan berpengaruh terhadap efektivitas sediaan gel yang dihasilkan.

CMC-Na memiliki kelebihan yaitu bersifat netral, viskositas stabil, dan resisten terhadap pertumbuhan mikroba (Lieberman dkk., 1996). CMC-Na juga memiliki kekurangan apabila digunakan sebagai basis gel karena memiliki daya sebar yang kecil jika dibandingkan dengan *Carbopol*<sup>®</sup> dan dapat membentuk dispersi koloida dalam air sehingga terbentuk bintik-bintik dalam gel (Erawati dkk., 2005).

Sediaan gel dengan basis *Carbopol*<sup>®</sup> akan memberikan efek mendinginkan kulit, melembutkan kulit, dan kulit tidak kering. Penggunaan *Carbopol*<sup>®</sup> dengan konsentrasi tinggi akan membutuhkan suasana semakin asam untuk dapat membentuk gel (Dewi dan Saptarini, 2016). Konsentrasi CMC-Na yang digunakan sebagai basis gel berkisar antara 3-6%, sedangkan untuk *Carbopol*<sup>®</sup> konsentrasinya berkisar antara 0,5-2% (Rowe dkk, 2009). Kombinasi basis gel CMC-Na dan *Carbopol*<sup>®</sup> diharapkan dapat memperbaiki daya sebar dan estetika dari masker gel *peel-off* yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian di atas, optimasi diperlukan untuk menentukan kombinasi konsentrasi kedua basis gel. Metode yang dapat digunakan yaitu *simplex lattice design* (SLD) dengan respon yang diamati adalah viskositas, pH, dan potensi antioksidan. Formula optimum akan didapatkan dengan menganalisis kombinasi konsentrasi basis gel dengan respon menggunakan *Software Design Expert versi 12 (trial)*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan yaitu :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan kombinasi basis gel *Carbopol*<sup>®</sup> dan CMC-Na terhadap viskositas, pH, dan potensi antioksidan (IC50) sediaan masker gel *Peel-Off* daun jamblang?
2. Bagaimana komposisi formula optimum masker gel *Peel-Off* daun jamblang ?
3. Bagaimana karakterisasi (organoleptis, daya lekat, homogenitas, daya sebar, dan lama waktu mengering) pada formula optimum ekstrak daun jamblang yang didapatkan ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penggunaan kombinasi basis gel *Carbopol*<sup>®</sup> dengan CMC-Na terhadap viskositas, pH, dan potensi antioksidan (IC50) sediaan masker gel *Peel-Off* daun jamblang.
2. Mengetahui komposisi formula optimum dari masker gel *Peel-Off* daun jamblang.
3. Mengetahui karakterisasi (organoleptis, homogenitas, daya sebar, daya lekat, dan lama waktu mengering) pada formula optimum ekstrak daun jamblang.

## 1.4 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait pengaruh kombinasi basis gel *Carbopol*<sup>®</sup> dan CMC-Na terhadap viskositas, pH, dan potensi antioksidan pada masker gel *Peel-Off* daun jamblang.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai komposisi formula optimum masker gel *Peel-Off* daun jamblang serta menjadi dasar pengembangan kosmetik alami pada tanaman lain yang memiliki potensi aktivitas antioksidan.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Tanaman Jamblang

Uraian tanaman meliputi klasifikasi, nama lain dari tanaman jamblang, morfologi, kandungan metabolit sekunder, dan khasiat tanaman.



Gambar 2.1 Tumbuhan Jamblang (Sumber : Dokumentasi Pribadi)

#### 2.1.1 Klasifikasi Tanaman

Klasifikasi tanaman jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) adalah sebagai berikut (Ramya dkk., 2012) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Angiospermae
Subdivisi	: Eudicots
Bangsa	: Myrtales
Suku	: Myrtaceae
Marga	: Syzygium
Spesies	: <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels



### 2.1.2 Nama Lain dari Tanaman Jamblang

Tanaman ini mempunyai nama yang berbeda pada tiap daerah di Indonesia. Sumatera : jambu kling (Gayo), jambe kleng (Aceh), jambu kalang (Mink.). Jawa: jamblang (Sunda), duwet manting (Jawa), juwet, dhalas, dhalas bato, duwet, dhuwak (Madura). Nusa Tenggara: juwet, jujutan (Bali), klayu (Sasak), duwe (Bima), jambulan (Flores). Sulawesi: alicopeng (Bugis raporapo jawa (Makasar).), Maluku: jambula (Ternate). Melayu: jambelang, jamlang, duwet (Mudiana, 2007).

Nama asing dari tanaman ini antara lain : jambolan, black plum, jamun, java plum, Indian blackberry, Portuguese plum, Malabar plum, purple plum. Jamaica, dan damson plum (Ayyanar dan Subash-babu, 2012). Sementara itu, sinonim nama ilmiah dari tanaman ini adalah : *Syzygium jambolanum* (Lam.), *Eugenia jambolana* Lam., *Myrtus cumini* Linn., *Eugenia cumini* (Linn.) Druce, *Syzygium jambolana* DCDC., *Eugenia djouant* Perr., *Calyptranthes jambolana* Willd., dan *Eugenia caryophyllifolia* Lam.

### 2.1.3 Morfologi Tanaman

Tanaman jamblang termasuk pohon dengan perkembangan yang cepat, *S. cumini* tumbuh hingga 15-30 m, dengan batang yang lurus hingga bengkok, pendek, kekar (diameter 40-100 cm). Mahkota berbentuk tidak teratur atau bundar dengan cabang, tebal kulit 1.0-2.5 cm berwarna coklat atau abu-abu gelap, cukup halus, rasa pahit. Ranting berwarna hijau muda ketika masih muda dan berubah menjadi abu-abu ketika matang, sedikit pipih, dan tanpa rambut (Ramya dkk., 2012)

Daun berukuran panjang 5-15 cm dan lebar 2-8 cm. Susunan daun saling berhadapan. Permukaan atas hijau tua, permukaan bawah kekuningan dan kusam. Bentuk daun elips, elips-lonjong, atau bulat. Ujung daun tidak bergigi. Sedangkan tangkai daun berwarna kuning muda, panjang 1,5-2 cm. Pelepeh daun menonjol, warna kuning muda (Ramya dkk., 2012).

Bunga berwarna putih, banyak, kecil, panjang sekitar 7 mm, sedikit wangi. Kelopak bunga berjumlah 4, berwarna putih, bundar, cekung, panjang lebih dari 2 mm. Benang sari banyak, putih atau merah muda, seperti benang, panjang 5 mm. Sedangkan putik dengan ovarium inferior, ovula banyak dan kecil (Ramya dkk., 2012).

Buah umumnya berkembang di bulan Mei hingga Juni dan menyerupai buah beri besar. Buah berbentuk bulat telur atau berbentuk bulat panjang dan banyak. Warna buah hijau pada awalnya, berubah menjadi merah muda dan akhirnya ungu-hitam. Buah yang matang memiliki kombinasi rasa manis dan agak asam (Ramya dkk., 2012).

#### 2.1.4 Kandungan Metabolit Sekunder Tanaman Jamblang

Pada daun banyak mengandung glikosida flavonol terasilasi, quercetin, myricetin, myricitin, myricetin 3-O-4-asetil-L rhamnopiranosida, triterpenoid, esterase, galloyl carboksilase, dan tanin (Ayyanar dan Subash-babu, 2012).

Kulit batang kaya akan asam betulinic, friedelin, epifriedelanol,  $\beta$ -sitosterol, eugenin, kuersetin kaempferol, myrisetin, asam galat dan asam ellagic, bergenin, flavonoid dan tanin (Ayyanar dan Subash-babu, 2012)

Bunga *S. cumini* banyak mengandung kaempferol, kuersetin-3-L-galaktosida, kuersetin, mirisetin, isokuersetin, mirisetin-3-L-arabinosida, dihidromiricetin, asam oleanolik, asam asetil oleanolik. Eugenol-triterpenoid A dan eugenol-triterpenoid (Ayyanar dan Subash-babu, 2012). Sementara itu, pada akar banyak mengandung flavonoid glikosida dan isorhamnetin 3-O-rutinosida (Ayyanar dan Subash-babu, 2012).

Pada buah kaya akan raffinosa, glukosa, fruktosa, asam sitrat, asam malat, asam galat, antosianin, delphinidin-3-gentiobiosida, malvidin-3-laminaribiosida, petunidin-3-gentiobiosida, cyanidin diglycoside, petunidin, dan malvidin (Ayyanar dan Subash-babu, 2012).

### 2.1.5 Khasiat Tanaman Jamblang

Dalam pengobatan ayurveda tanaman *S. cumini* digunakan sebagai obat untuk gangguan batuk, asma, demam, gangguan pernapasan dan hati. Selain itu, dapat digunakan pula sebagai agen peremajaan dan tonik. Hal ini berkaitan dengan aktivitas antioksidan pada bagian daunnya. Tanaman ini sudah banyak yang meneliti dan memiliki aktivitas antimikroba, anti-inflamasi, hipoglikemik, anti-HIV, dan anti-diare (Shankara dkk., 2014). Dalam penelitian lain disebutkan bahwa *S. cumini* digunakan sebagai bahan baku obat diabetes militus. Selain itu, dapat digunakan sebagai obat disentri, sariawan, dan batuk rejan (Mudiana, 2007).

## 2.2 Tinjauan tentang Ekstraksi dan Standarisasi Ekstrak

Ekstraksi merupakan prosedur standar yang digunakan untuk memisahkan senyawa aktif dalam suatu tanaman menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstraksi dilakukan dengan tujuan memisahkan metabolit tanaman yang larut dalam pelarut yang sesuai dengan meninggalkan metabolit yang tidak larut (Azwanida, 2015).

Metode yang digunakan dalam proses ekstraksi dapat menggunakan metode secara tradisional (maserasi dan soxhlet) maupun modern (*ultrasound-assisted extraction*, *microwave-assisted*, dan *supercritical fluid extraction*). Kedua metode ini tentu mempunyai kelemahan dan kelebihan masing-masing, tetapi tujuan utama dari metode yang dipilih adalah untuk memperoleh hasil ekstraksi lengkap dari senyawa dan menghindari modifikasi kimianya. Faktor seperti pH, jenis dan konsentrasi pelarut, waktu, perbandingan solid-pelarut, dan suhu dapat mempengaruhi efisiensi ekstraksi (Šavikin dkk., 2016). Pada penelitian kali ini dipilih metode ekstraksi secara maserasi.

### 2.2.1 Metode Maserasi

Maserasi dilakukan dengan merendam bahan tanaman (kasar atau serbuk) dengan solvent dalam wadah dengan pengadukan yang sering serta disimpan pada

suhu kamar selama minimal 3 hari. Proses ini bertujuan untuk menghancurkan dan melunakkan dinding sel tanaman sehingga dapat melepaskan senyawa fitokimia terlarut. Setelah 3 hari, campuran disaring dengan filtrasi. Metode ini memiliki kelebihan yakni mudah dan sederhana untuk dilakukan. Dalam metode ini pemilihan pelarut menjadi penentu jenis senyawa yang diekstraksi oleh sampel (Azwanida, 2015).

Dalam penelitian kali ini digunakan pelarut etanol karena mampu melarutkan hampir semua senyawa organik, baik semi polar, polar maupun non polar. Selain itu, etanol lebih mudah untuk memisahkan senyawa karena mempunyai titik didih yang cukup rendah ( $64,5^{\circ}\text{C}$ ) (Tanaya dan Retnowati, 2015).

#### 2.2.2 Standarisasi Ekstrak

Standarisasi ekstrak merupakan penetapan kualitas pada ekstrak dengan mengontrol senyawa yang terkandung sehingga akan diperoleh bahan baku dengan mutu konsisten yang membuat suatu produk obat terjamin khasiatnya. Penetapan standarisasi dapat dilakukan dengan tiga parameter, yaitu : uji parameter spesifik, uji parameter non spesifik, dan uji kandungan kimia ekstrak (Arifin dkk., 2006).

##### a. Uji Parameter Spesifik

Parameter spesifik meliputi : organoleptis ekstrak dan penetapan kadar senyawa terlarut dalam pelarut tertentu. Ekstrak memiliki warna hijau tua, berbau khas ekstrak dengan rasa sepat, konsistensi ekstrak yang didapat kental. Penetapan kadar senyawa terlarut dilakukan menggunakan pelarut air dan etanol. Hasilnya adalah sebesar  $12,4\% \pm 0,551$  senyawa yang larut dalam air, sedangkan senyawa yang larut dalam etanol sebesar  $16\% \pm 0,924$  (Arifin dkk., 2006).

#### b. Uji Parameter Non Spesifik

Parameter non spesifik meliputi : bobot jenis, kadar air, kadar abu, cemaran logam berat, cemaran bakteri dan kapang. Bobot jenis ekstrak pada pengenceran 5% adalah  $0,8293 \text{ m/v} \pm 2.10^{-4}$ , sedangkan pada pengenceran 10% adalah  $0,8489 \text{ m/v} \pm 5.10^{-5}$ . Kadar air pada ekstrak sebesar  $9,7\% \pm 0,115$ . Hal ini memenuhi literatur yakni tidak boleh lebih dari 10%. Kadar abu menunjukkan hasil sebesar  $2,9\% \pm 1,127$ . Cemaran logam berat yang dihitung yakni timbal (Pb). Hasil yang didapat yaitu ekstrak tidak mengandung logam timbal sehingga aman untuk digunakan. Cemaran bakteri memberikan hasil  $2,7 \times 10^4$  koloni/g, sedangkan cemaran kapang hasilnya  $3,3 \times 10^3$ . Kedua hasil ini memenuhi syarat batas minimal yang dipersyaratkan (Arifin dkk., 2006).

#### c. Uji Kandungan Kimia Ekstrak

Pada uji kandungan kimia, didapatkan hasil bahwa ekstrak mengandung senyawa senyawa steroid, alkaloid, terpenoid, flavonoid, fenolik, dan saponin (Arifin dkk., 2006).

### 2.3 Tinjauan tentang Antioksidan dan Radikal Bebas

#### 2.3.1 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat berinteraksi dengan radikal bebas sehingga reaksi berantai dari radikal bebas dapat putus. Antioksidan dapat berasal dari bahan sintesis (propil galat, *butylated hydroxyanisole* (BHA), dan *butylated hydroxytoluene* (BHT)) maupun alami (senyawa fenolik, vitamin E, vitamin C, karotenoid, dan polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid) yang keduanya dapat digunakan dalam formula kosmetik. Beberapa tahun terakhir, permintaan antioksidan alami telah meningkat dan diperkirakan akan terus berlanjut. Tren ini terjadi karena produk organik dan alami menggunakan lebih sedikit zat aditif sehingga memiliki efek samping yang lebih sedikit daripada bahan sintesis (Costa, 2017).



Mekanisme antioksidan dalam melawan radikal bebas dibagi dalam tiga kelompok, yaitu (Parwata, 2016) :

- a. Antioksidan Primer memiliki fungsi mencegah pembentukan radikal bebas baru (propagasi) karena dapat mengubah radikal bebas menjadi molekul yang kurang reaktif. Contoh antioksidan primer adalah albumin, transferin, feritin.
- b. Antioksidan Sekunder yaitu antioksidan dengan fungsi mencegah reaksi berantai dari radikal bebas dan menangkap radikal bebas. Contoh dari antioksidan sekunder yaitu *Glutathion Peroxidase (GPx)*, *Superoxide Dismutase (SOD)*, dan katalase.
- c. Antioksidan Tersier atau repair enzyme yaitu antioksidan dengan fungsi memperbaiki jaringan dan sel-sel yang rusak karena serangan dari radikal bebas. Contoh antioksidan ini yaitu *DNA repair enzymes transferase*, *protease*, dan *lipase*, Metionin sulfosida reduktase.

Antioksidan dapat digunakan untuk mencegah oksidasi lipid, sebagai stabilisator untuk menghindari ketengikan bahan lipid, serta untuk mengatasi inflamasi. Radiasi sinar UV A yang dapat menyebabkan kulit menjadi gelap dapat diturunkan dengan penggunaan antioksidan secara topikal. Selain itu, antioksidan topikal juga digunakan untuk perawatan dalam mencegah kulit mengerut dan mencegah penuaan yang dapat disebabkan oleh radiasi sinar UV (Costa, 2017).

### 2.3.2 Radikal Bebas

Radikal bebas yaitu molekul atau gugus yang kehilangan satu atau lebih elektron terluarnya sehingga bisa bergerak bebas (tidak memiliki pasangan). Dalam turunannya, radikal bebas yang terbanyak berada dalam sistem biologis tubuh adalah *reactive nitrogen species (RNS)* dan radikal bebas turunan oksigen (ROS). Kehilangan satu atau lebih elektron membuat radikal bebas berusaha menyetabilkan muatannya melalui interaksi dengan molekul sel di sekelilingnya untuk mendapatkan pasangan. Akan tetapi, hal ini membuat elektron yang diambil pada molekul sel tubuh menjadi radikal bebas. Apabila proses ini terjadi terus-

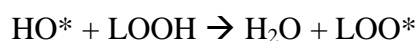
menerus akan menyebabkan kerusakan pada tubuh, salah satunya yaitu terjadi penuaan kulit (Parwata, 2016).

Radikal bebas dapat dihasilkan dari dua sumber yakni sumber eksogen dan sumber endogen. Sumber eksogen contohnya adalah radiasi, polutan, asap rokok, zat-zat kimia karsinogenik. Sedangkan contoh dari sumber endogen, seperti : proses oksidasi makanan, olahraga yang berlebihan, dan proses oksidasi xantin. sumber eksogen maupun endogen, keduanya dapat menyebabkan stres oksidatif, kerusakan jaringan, dan menginduksi suatu penyakit. Oleh karena itu, diperlukan antioksidan tambahan dari luar tubuh yang mampu menangkap dan menetralkan radikal bebas (Parwata, 2016).

### 2.3.3 Peran Metabolit Sekunder dalam Mencegah ROS

Metabolit sekunder dalam ekstrak suatu tanaman diduga dapat menghambat dan menetralkan terjadinya reaksi oksidasi dengan cara mereduksi dan menangkap radikal bebas, bertindak sebagai pengkkelat logam, atau membentuk singlet oksigen. Salah satu contoh metabolit sekunder yang dapat memberikan efek antioksidan yakni flavonoid. Flavonoid bekerja dengan cara merangsang terbentuknya antioksidan endogen, memblokir reaksi propagasi, menangkap ROS, dan menurunkan kadar MDA dan 8-OHdG (Parwata, 2016).

Salah satu mekanisme kerja flavonoid sebagai antioksidan yakni dengan cara memblokir reaksi propagasi. Hal ini dapat digunakan untuk melindungi membran fosfolipid sehingga reaksi radikal-radikal selanjutnya tidak terbentuk dengan cara memberikan salah satu ion hidrogennya kepada peroksid lipid radikal sehingga terbentuk radikal flavonoid yang kurang reaktif. Adapun reaksinya adalah sebagai berikut :





Selain itu, flavonoid dapat merangsang terbentuknya antioksidan enzimatis seperti SOD, katalase dan GPx sehingga kerusakan DNA dapat dihambat. Apabila kerusakan DNA dihambat maka tidak akan terjadi mutasi gen sehingga terjadinya beberapa penyakit degeneratif seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini tidak akan terjadi (Parwata, 2016).

#### 2.3.4 Metode Analisis Senyawa Antioksidan

Senyawa antioksidan dapat dianalisis menggunakan *in vivo* dan *in vitro*. Cara *in vitro* digunakan untuk mengetahui kapasitas antioksidannya, sedangkan cara *in vivo* dapat menentukan aktivitas antioksidan endogennya, seperti aktivitas enzim GPx, SOD, dan Katalase atau kadar Malondialdehid dan kadar 8-OHdG. Aktivitas antioksidan secara *in vivo* dapat dilakukan dengan metoda ELISA dan imunohistokimia, sedangkan metode spektroskopi UV-Vis biasa digunakan untuk mengukur kapasitas antioksidan dengan mempergunakan DPPH (Parwata, 2016).

DPPH (2,2 difenil-1-pikrihidrazil) adalah suatu senyawa radikal yang bersifat stabil. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara mengukur banyaknya transfer elektron yang terjadi. Perubahan warna yang terjadi yaitu dari ungu pekat menjadi warna kuning ketika DPPH mengalami reduksi menjadi difenil pikrihidrazilin. Serapan DPPH akan terjadi pada panjang gelombang 517 nm, nilai serapan ini akan sebanding dengan jumlah elektron yang diterima (Wulansari, 2018).

DPPH adalah metode analisis aktivitas antioksidan yang utama dalam penggambaran sistem pertahanan tubuh terhadap radikal bebas. Hal ini karena metode lain tidak dapat melakukan hal tersebut. Selain itu, metode DPPH dipilih karena mudah dilakukan, sederhana dan cepat dalam proses pengerjaannya, serta sensitifitas terhadap sampel tinggi meskipun menggunakan konsentrasi yang kecil. Hasil yang diperoleh dalam metode DPPH adalah persen peredaman absorbansi yang selanjutnya dapat digunakan untuk menilai IC50 dari suatu senyawa. Nilai IC50 senyawa yang diteliti perlu dibandingkan dengan senyawa

lain yang memiliki aktivitas antioksidan yang baik seperti vitamin C (Wulansari, 2018).

## 2.4 Tinjauan tentang Kulit

Kulit merupakan bagian terluar dari tubuh dan termasuk organ terbesar tubuh yang memiliki luas kira-kira 2 m<sup>2</sup> dengan berat 3,6 kg pada orang dewasa. Fungsi kulit antara lain digunakan sebagai pelindung terhadap tekanan dari lingkungan sekitar dan mencegah infeksi dengan cara menghasilkan peptida antimikroba. (Gilaberte dkk., 2016).

### 2.4.1 Struktur Kulit

Kulit terdiri dari tiga lapisan, yakni : epidermis, dermis, dan hipodermis (Subkutan). Adapun masing-masing bagian dari lapisan tersebut akan dijelaskan sebagai berikut :

#### a. Epidermis

Epidermis merupakan lapisan terluar dengan ketebalan mulai dari 0,5 mm hingga 1,5 mm. Keratinosit dan melanosit merupakan sel pembentuk dalam epidermis. Selain itu, ada sel lain seperti sel Langerhans dan sel Merkel. Epidermis terdiri dari empat lapisan utama : stratum basal, stratum spinosum, stratum granulosum, dan stratum korneum. Ada tambahan lapisan kelima yakni stratum lusidum yang terletak antara stratum granulosum dan stratum korneum. Namun bagian ini hanya ada pada kulit yang tebal, misal : telapak tangan (Albanna dan Holmes, 2016).

Stratum basal terletak pada lapisan terdalam epidermis. Stratum basal terdiri dari sel punca dan sel suprabasal yang membelah dengan cepat untuk menghasilkan lebih banyak keratinosit. Selain itu, stratum basal juga menghasilkan protein antimikroba yang berperan penting dalam pertahanan kulit. Pada stratum basale terdapat melanosit sekitar 5-10%. Sel-sel merkel juga ditemukan dalam stratum basale tetapi hanya sedikit.

Pada umumnya, kulit manusia beregenerasi setiap 28 hari (Albanna dan Holmes, 2016).

Stratum spinosum mengandung filamen keratin dan desmosom konsentrasi tinggi yang melekat erat satu sama lain. Pada bagian ini tipe keratin berubah karena berdiferensiasi. Stratum spinosum sebagian besar terdiri atas sel langerhans yang mempunyai fungsi sebagai APC (*antigen presenting cell*) dan berperan dalam reaksi imun pada kulit (Albanna dan Holmes, 2016).

Di atas stratum spinosum ada stratum granulosum. Pada antarmuka antara stratum granulosum dan stratum korneum, keratinosit menjadi rata dan kehilangan nukleusnya. Di sinilah akan terbentuk lipid bilayer. Butiran keratohyalin juga terbentuk di stratum granulosum di mana mereka mengikat filamen keratin. Ikatan ini menciptakan agregasi besar sehingga menghasilkan penampilan seperti "granular" (Albanna dan Holmes, 2016)

Lapisan paling atas dari epidermis adalah stratum korneum yang mengandung sel-sel yang sama sekali tidak memiliki inti dan organel. Keratinosit menjadi memanjang dan pipih untuk membentuk susunan lamellar dari korneosit. Korneosit diselimuti lapisan protein dan diisi dengan protein keratin. Lapisan ini merupakan bagian terpenting sebagai pelindung terhadap lingkungan (Albanna dan Holmes, 2016).

b. Dermis

Dermis merupakan lapisan kulit yang ditemukan antara epidermis dan hipodermis (jaringan subkutan). Ketebalan dermis berkisar antara 0,3 mm hingga 3,0 mm sehingga jauh lebih tebal daripada epidermis. Pembuluh darah dan saraf yang melalui dermis berfungsi sebagai nutrisi. Selain itu, lapisan ini dilengkapi oleh kelenjar keringat, folikel rambut, dan kelenjar sebaceous. Dermis berasal dari mesenkim dan terdiri dari dua lapisan utama, yaitu : dermis papilar dan dermis retikular (Albanna dan Holmes, 2016).

Dermis tersusun atas serat kolagen sekitar 70% lapisan papilar terdiri dari serat-serat kolagen tipis, sedangkan lapisan retikular tersusun dari serat-serat kolagen yang lebih padat dan tersusun sejajar dengan permukaan kulit. Selain itu, pada dermis terdapat serat elastis yang terletak di lapisan retikular dan memberikan elastisitas pada kulit dan ada pula matriks ekstraseluler yang mengisi ruang antar serat dan sebagian besar merupakan gel mukopolisakarida yang terdiri dari proteoglikan dan hyaluronan (Albanna dan Holmes, 2016).

c. Hipodermis

Hipodermis ditemukan di bawah dermis dan di atas otot dan sebagian besar terdiri dari adiposa (sel-sel lemak) yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan energi dan bahkan bertindak sebagai organ endokrin. Adiposa mengandung lobulus lemak yang dipisahkan oleh septa fibrosa yang terdiri dari saraf, darah, dan pembuluh limfatik. Jaringan septa menjaga lobulus lemak tetap di tempatnya. Sementara itu, jaringan yang kaya mikrovaskuler menyediakan oksigenasi dan pertukaran nutrisi melalui septa (Albanna dan Holmes, 2016).

#### 2.4.2 Fungsi Kulit

Fungsi utama kulit adalah sebagai penghalang masuknya patogen asing, melindungi terhadap sinar matahari, melindungi dari agen fisika atau kimia berbahaya, dan untuk mencegah hilangnya air dan cairan ekstraseluler. Selain itu, kulit berfungsi juga sebagai pengaturan suhu tubuh, penyerapan beberapa zat, reaksi imunologis, dan sintesis hormon (Gilaberte dkk., 2016).

Salah satu fungsi kulit yakni mencegah masuknya zat asing ke dalam kulit. Hal ini berkaitan erat dengan fungsi epidermis yang bertindak sebagai penghalang dua arah untuk mencegah aliran air dan elektrolit keluar dan masuk melalui kulit. Jalur masuk zat beracun atau obat terapeutik melalui epidermis ada tiga, antara lain : rute transelular (yang mungkin merupakan jalur utama untuk senyawa polar), rute appendageal (misalnya, folikel rambut), dan rute antar sel.

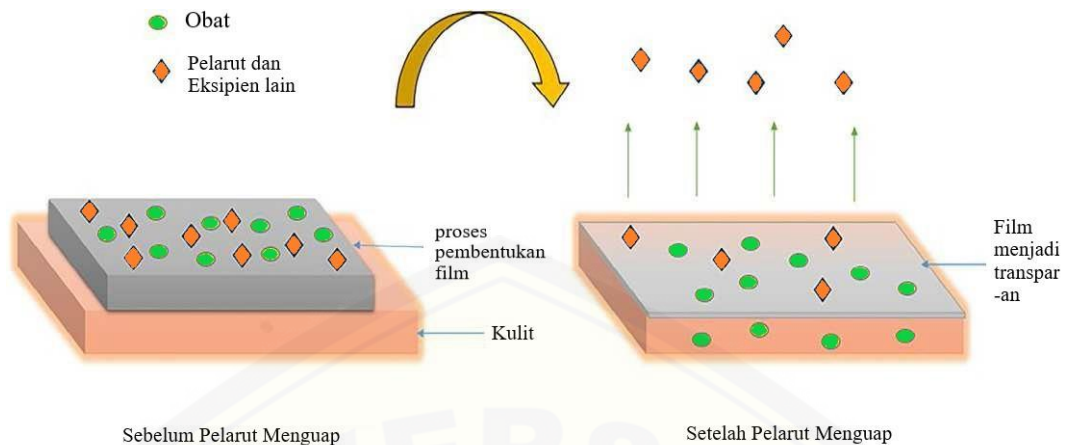
Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi penetrasi zat melalui kulit yang pertama yakni usia (penetrasi lebih tinggi pada bayi baru lahir dan anak-anak daripada pada orang dewasa), kedua adalah kondisi kulit (permukaan kulit yang terluka atau terkelupas telah meningkatkan penetrasi), ketiga hidrasi kulit (kulit terhidrasi lebih permeabel daripada kulit kering), dan yang keempat adalah hiperemia (vasodilatasi pembuluh darah meningkatkan penetrasi) (Gilaberte dkk., 2016).

## 2.5 Tinjauan tentang Masker Gel *Peel-Off*

Masker *peel-off* terdiri dari polivinil alkohol (PVA) atau polivinil asetat yang digunakan sebagai pembentuk film. Masker jenis ini akan menghasilkan sifat oklusi setelah pengeringan. Kemudian akan membuat kulit lebih lembut untuk disentuh (Vieira dkk., 2009). Selain itu, keuntungan dari jenis masker ini adalah dapat menyebabkan sensasi kulit bersih, memberikan sedikit aksi pelembab, dan meningkatkan efek senyawa aktif pada epitel terutama sebagai akibat dari efek oklusif (Rosa dkk., 2013). Menurut penelitian Jayronia (2016), masker *peel off* memiliki kelebihan, seperti : memberi efek kenyamanan dan lebih disukai konsumen. Masker *peel-off* juga bermanfaat untuk menghilangkan komedo, kulit mati, membantu mengencangkan kulit, dan merawat keriput (Jayronia, 2016).

Mekanisme pembentukan film dalam masker gel *peel-off* yaitu ketika sediaan telah diaplikasikan pada kulit maka komponen volatil dalam formula segera menguap dan akan meninggalkan pembentukan residu film pada permukaan kulit. Pada proses ini juga terjadi peningkatan konsentrasi obat hingga mencapai tingkat supersaturasi. Adanya keadaan supersaturasi akan menyebabkan peningkatan fluks obat dengan cara meningkatkan aktivitas termodinamika. Apabila fluks obat meningkat maka jumlah obat yang berpermeasi pada kulit akan semakin banyak (Bornare dkk., 2018). Penjelasan mengenai mekanisme kerja dari masker dapat dilihat pada Gambar 2.2





Gambar 2.2 Mekanisme Kerja Masker *Peel-Off* (Bornare dkk., 2018)

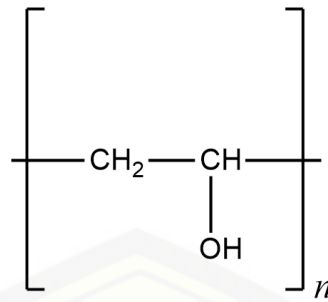
## 2.6 Monografi Bahan

Adapun bahan-bahan yang digunakan untuk membuat masker gel *Peel-Off* daun jambang akan dijelaskan berikut ini.

### 2.6.1 Polivinil Alkohol

Polivinil alkohol (PVA) dengan nama lain Alcotex, Airvol, Mowiol, Celvol, Elvanol, Lemol, Gelvatol, Gohsenol, dan Polyvinol merupakan polimer sintesis yang dapat melarut dalam air dan memiliki rumus molekul  $(C_2H_4O)_n$ . Karakteristik dari bahan ini yaitu berbentuk granul dengan warna putih sampai krem dan tak memiliki bau. PVA dapat mudah larut dalam air, selain itu sedikit larut dalam etanol (95%), dan pelarut organik tidak dapat melarutkan PVA. Bahan ini akan stabil jika disimpan di tempat yang sejuk dan kering serta dalam wadah yang tertutup rapat. PVA akan terdegradasi dengan lambat pada  $100^\circ C$  dan degradasi cepat pada  $200^\circ C$ . Fungsi dari PVA yakni sebagai agen pelapis, lubrikan, zat penstabil, dan peningkat viskositas (Rowe dkk., 2009). Selain itu, fungsi lain dari polivinil alkohol adalah sebagai pembentuk film yang bersifat elastis, mudah diangkat tanpa robek maupun retak pada sediaan masker gel *peel-off* (Lucida dkk., 2017). Berikut adalah struktur formula dari polivinil alkohol :

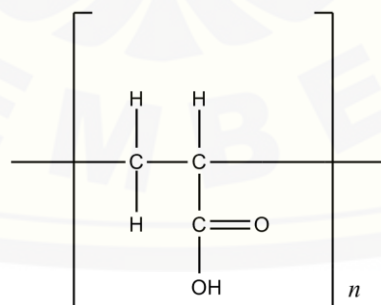




Gambar 2.3 Struktur Formula PVA

### 2.6.2 *Carbopol*<sup>®</sup>

*Carbopol*<sup>®</sup> dengan nama lain karbomer, karboksi polimetilen, atau asam poliakrilat memiliki karakteristik serbuk higroskopis, berwarna putih, halus, dan sedikit memiliki bau khas. *Carbopol*<sup>®</sup> digunakan dalam sediaan farmasi cair atau semi-padat sebagai pengubah reologi. Konsentrasi yang digunakan dalam komposisi sediaan semi padat berbeda-beda, tergantung dari sediaan yang akan dibuat. Dalam pembuatan gel konsentrasi yang diperlukan adalah 0,5-2,0%. *Carbopol*<sup>®</sup> larut dalam air dan gliserin. *Carbopol*<sup>®</sup> memiliki pH 2,5-4,0 sehingga perlu ditambah agen yang dapat digunakan untuk menetralkan tingkat keasamannya. Adapun contoh agen tersebut meliputi asam amino, kalium hidroksida, natrium bikarbonat, natrium hidroksida, dan amina organik seperti trietanolamin (Rowe dkk., 2009). Berikut merupakan struktur formula dari *Carbopol*<sup>®</sup> :

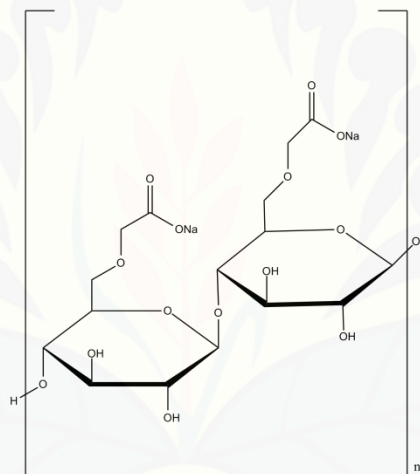
Gambar 2.4 Struktur Formula *Carbopol*<sup>®</sup>

### 2.6.3 *Carboxymethylcellulose Sodium* (CMC-Na)

*Carboxymethylcellulose Sodium* atau biasa disingkat CMC-Na memiliki karakteristik serbuk berbentuk granul, tidak berbau, tidak berasa, dan bersifat

higroskopis setelah pengeringan. CMC-Na tidak dapat larut dalam eter, aseton, toluena dan etanol (95%). Mudah didispersikan dalam air dengan berbagai suhu, sehingga larutan koloid yang jernih dapat terbentuk. Pemanfaatan CMC-Na dalam farmasi digunakan sebagai zat penstabil, pengikat tablet, disintegran tablet dan kapsul, agen suspensi, dan agen penambah viskositas. Konsentrasi CMC-Na yang diperlukan dalam pembuatan gel yakni 3,0 – 6,0% (Rowe dkk., 2009).

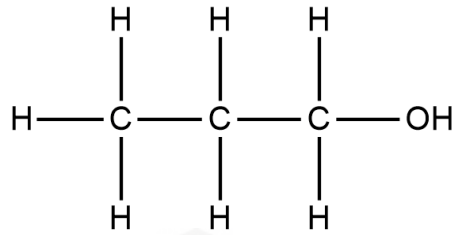
Fungsi CMC-Na dalam formula gel adalah sebagai basis. Keuntungan yang didapat apabila menggunakan CMC-Na antara lain : menghasilkan gel yang bersifat netral, viskositas stabil, dan resisten terhadap pertumbuhan mikroba (Lieberman dkk., 1996). Berikut merupakan struktur formula dari CMC-Na :



Gambar 2.5 Struktur Formula CMC-Na

#### 2.6.4 Propilen Glikol

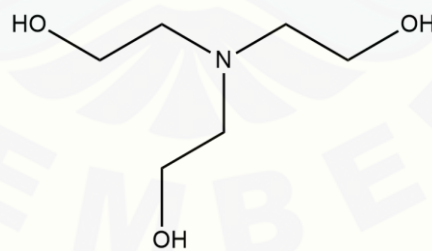
Propilen glikol memiliki penampakan yang bening atau jernih, tidak berbau tidak berwarna, kental, praktis cairan, rasa manis, sedikit tajam menyerupai gliserin. Kegunaan propilen glikol yakni bisa sebagai pengawet antimikroba dalam larutan maupun semi solid dengan konsentrasi 15-30%, desinfektan, humektan pada sediaan topikal dengan konsentrasi maksimal 15%, plastisizer, pelarut, stabilizer untuk vitamin, dan kosolvent. Fungsi propilen glikol dalam formula adalah sebagai humektan. Humektan akan bertindak sebagai pencegah kehilangan air dan peningkat viskositas sediaan (Lucida dkk., 2017). Berikut merupakan struktur formula dari propilen glikol :



Gambar 2.6 Struktur Formula Propilen Glikol

### 2.6.5 Trietanolamin

Trietanolamin memiliki bentuk cairan kental dengan warna yang jernih (tidak berwarna) sampai warna kuning pucat yang memiliki sedikit bau amoniak. Warna trietanolamin bisa berubah kecoklatan apabila terpapar udara dan cahaya. Keseragaman dapat dipulihkan dengan pencampuran dan pemanasan sebelum digunakan. Penyimpanan trietanolamin yang baik adalah di tempat yang sejuk dan kering serta dalam wadah kedap udara yang terlindung dari cahaya. Fungsi trietanolamin pada sediaan topikal yakni sebagai agen pengemulsi. Ketika dicampur dengan asam lemak, trietanolamin membentuk sabun anionik dengan pH sekitar 8, sehingga bisa dipakai sebagai zat pengemulsi. Trietanolamin dapat digunakan untuk emulsifikasi dengan konsentrasi sebesar 2-4% v/v trietanolamin dan 2-5 kali dari asam lemak. Adapun struktur formula dari trietanolamin adalah sebagai berikut :

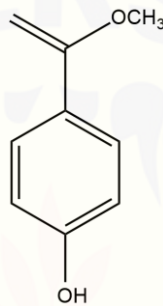


Gambar 2.7 Struktur Formula Trietanolamin

### 2.6.6 Nipagin

Nipagin atau dikenal dengan nama lain metil paraben merupakan serbuk berbentuk kristal dengan warna putih, tidak berbau, dan mempunyai rasa sedikit terbakar. Kelarutan nipagin baik dalam propilen glikol dan etanol, bisa larut dalam air tetapi dengan dipanaskan. Fungsi utama dari nipagin yakni sebagai

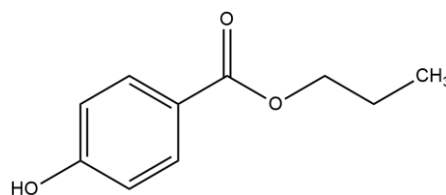
pengawet. Pemilihan nipagin sebagai pengawet karena efektif pada rentang pH yang luas yaitu pada pH 4-8 dan mempunyai spektrum aktivitas antimikroba yang luas, meski yang terefektif terhadap ragi dan kapang. Selain itu, bahan ini juga lebih aktif melawan bakteri gram positif daripada melawan bakteri gram negatif. Nipagin adalah senyawa yang paling tidak aktif dibanding jenis paraben lain. Oleh karena itu, kombinasi metil, etil, propil, dan butilparaben sering digunakan bersama. Nipagin harus disimpan dalam wadah tertutup di tempat yang sejuk dan kering (Rowe dkk., 2009). Adapun struktur formula dari nipagin adalah :



Gambar 2.8 Struktur Formula Nipagin

#### 2.6.7 Nipasol

Nipasol atau dikenal juga dengan nama propil paraben memiliki penampakan serbuk putih, tidak memiliki bau, kristal, dan tidak berasa. Bahan ini sulit larut dalam air, dapat larut dengan mudah dalam etanol (95%) dan propilen glikol. Penyimpanannya sama dengan nipagin yakni harus disimpan dalam wadah tertutup, di tempat yang sejuk dan kering. Fungsi nipasol untuk pengawet dapat digunakan sendiri atau kombinasi dengan ester paraben lain. Nipagin (0,02% b/v) bersama dengan nipasol (0,18% b/v) telah digunakan sebagai pengawet untuk berbagai formulasi farmasi parenteral (Rowe dkk., 2009). Adapun struktur formula dari nipasol adalah :



Gambar 2.9 Struktur Formula Nipasol

## 2.7 Metode *Simplex Lattice Design*

*Simplex Lattice Design* (SLD) merupakan salah satu model optimasi yang mana digunakan untuk memudahkan dalam menyusun dan menginterpretasi data secara matematis. Metode ini sesuai apabila digunakan untuk optimasi formula yang mana jumlah total dari bahan yang berbeda dibuat sama dengan satu bagian. Hasil yang didapat dari metode SLD berupa daerah yang optimum (daerah *simplex*). Daerah *simplex* adalah bagian yang terarsir oleh berbagai bahan yang terpilih untuk percobaan. Apabila percobaan telah dilakukan maka akan didapatkan suatu persamaan sederhana yang digunakan untuk mengestimasi respon permukaan (Bolton dan Bon, 2010).

Persamaan yang dihasilkan berupa persamaan empiris yang dapat digunakan untuk menjelaskan pola respon di dalam daerah *simplex*. Persamaan umum dari SLD adalah sebagai berikut :

$$Y = B_a (A) + B_b (B) + B_{ab} (A+B)$$

Keterangan :

- Y = respon hasil atau sifat yang diamati  
Ba, Bb, Bab = koefisien  
A, B = komposisi komponen formula atau proporsi

## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan termasuk kategori *experimental laboratories* dengan menggunakan metode *simplex lattice design*. Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk menentukan formulasi optimum masker gel *peel-off* daun jamblang serta menentukan aktivitas antioksidan dari tanaman tersebut.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Sediaan Likuida dan Semisolidida Bagian Farmasetika Fakultas Farmasi Universitas Jember. Waktu penelitian ini dimulai pada bulan Oktober 2019 sampai dengan selesai.

### 3.3 Alat dan Bahan

#### 3.3.1 Alat

Penelitian ini menggunakan alat-alat sebagai berikut : satu set alat spektrofotometer UV-Vis (*Genesys 10s, Thermo scientific, USA*), viskometer VT 04 (*Rion*), pH meter (*CP 502 Elmeiron*), *hot plate (IKA C-MAG H57)*, *waterbath (Memert)*, timbangan analitik (*Adventure<sup>TM</sup> Ohaus, USA*), mortar dan stemper, dan seperangkat alat gelas.

#### 3.3.2 Bahan

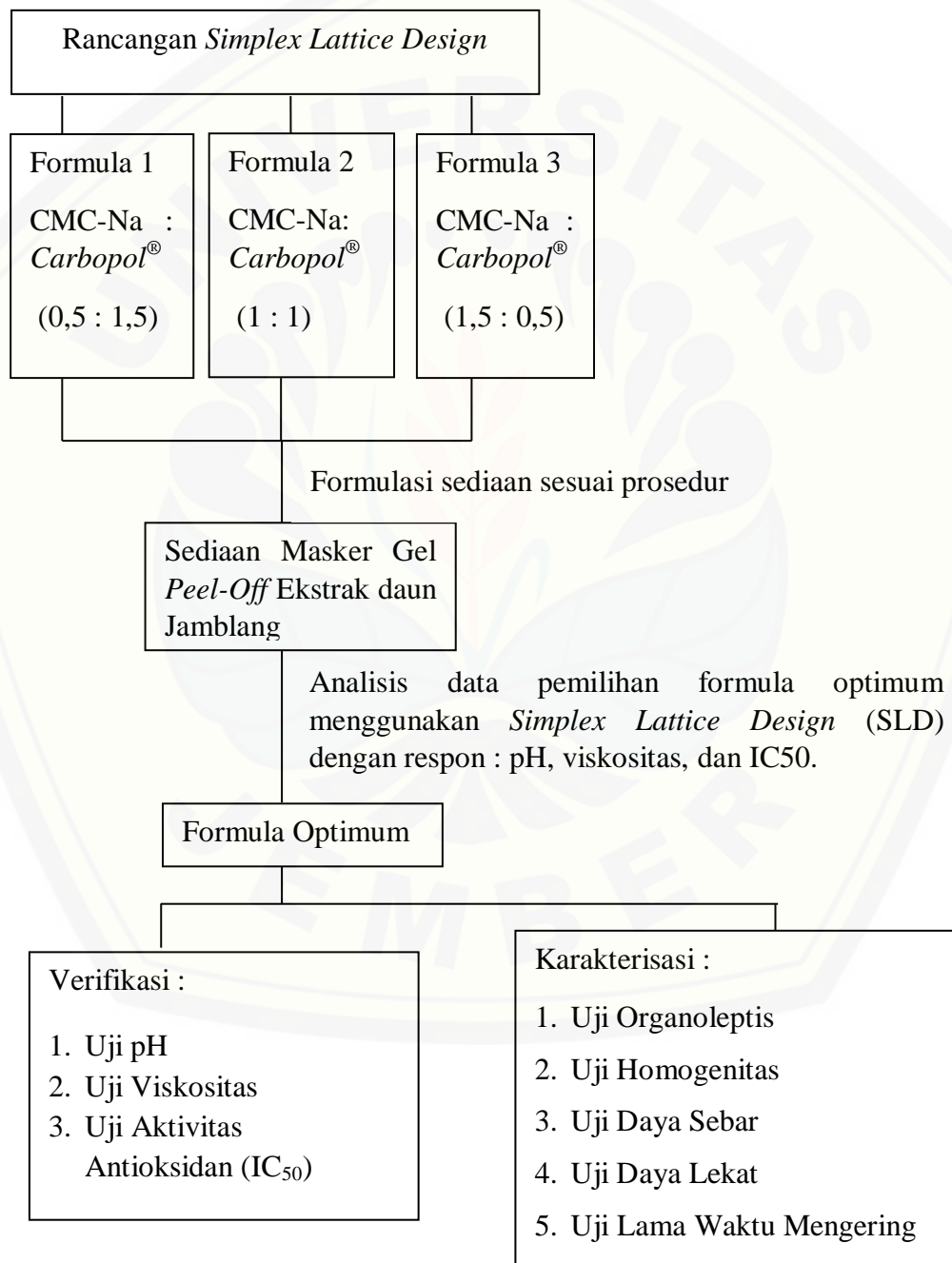
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun jamblang (UPT. *Materia Medica Batu*), *Carbopol<sup>®</sup>* (PT *Lawshim Zecha*), CMC-Na (PT *Brataco Chemical*), propilen glikol (PT *Brataco Chemical*), nipagin (PT *Brataco Chemical*), nipasol (PT *Brataco Chemical*), trietanolamin (PT *Tristarchem*),



polivinil alkohol (PT *Brataco Chemical*), DPPH (Sigma-Aldrich), etanol 96% (PT *Brataco Chemical*), dan akuadestilata (PT *Brataco Chemical*).

### 3.4 Rancangan Penelitian

Skema penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Skema Rancangan Penelitian

### 3.5 Variabel Penelitian

#### 3.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu perbandingan jumlah *Carbopol*<sup>®</sup> dan CMC-Na dalam formula masker gel *peel-off* ekstrak daun jamblang.

#### 3.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu viskositas, pH, daya lekat, daya sebar, lama waktu mengering, organoleptis, homogenitas, dan potensi antioksidan berupa IC50.

#### 3.5.3 Variabel Terkendali

Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah jenis dan jumlah bahan penyusun masker gel *peel-off*.

### 3.6 Prosedur Penelitian

#### 3.6.1 Formulasi Sediaan Masker Gel *Peel-Off* Daun Jamblang

##### a. Penentuan Formula

Penelitian ini diawali dengan menyusun rancangan formula untuk mendapatkan sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun jamblang yang baik. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah *simplex lattice design* dengan tiga formula yang mana konsentrasi *Carbopol*<sup>®</sup> dan CMC-Na bertindak sebagai variabel bebas.

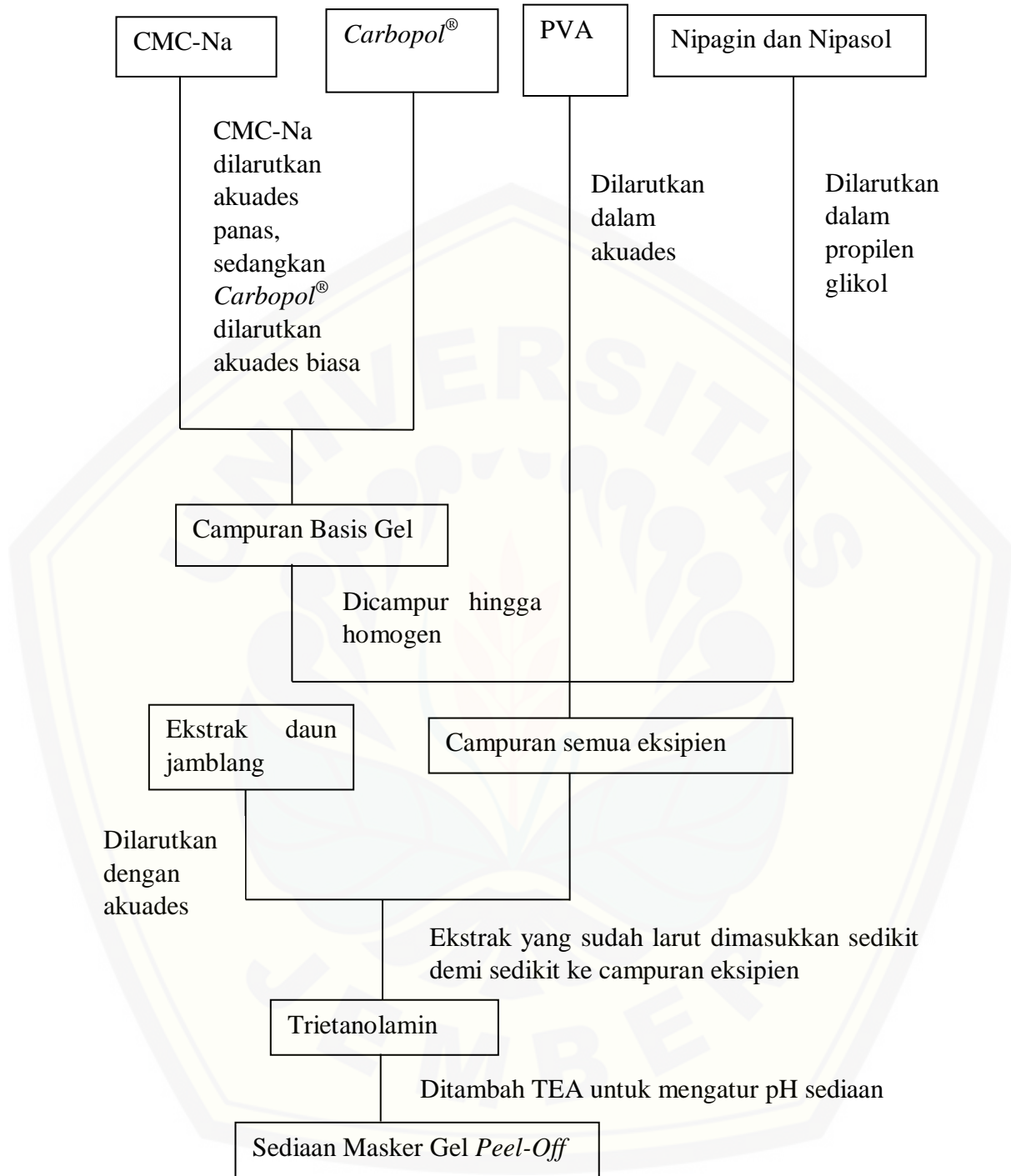
Pada proses pembuatan sediaan, penentuan konsentrasi bawah dan atas dalam formula dilakukan secara trial. Hal yang dapat dilakukan adalah dengan cara mengambil rentang konsentrasi dari yang terkecil sampai yang terbesar, selama hasil yang didapat masih memenuhi syarat sediaan masker gel *peel-off*. Adapun hasil orientasi masker gel *peel-off* antioksidan daun jamblang disajikan dalam Tabel 3.1

Tabel 3.1 Formula Masker Gel *Peel-off* Ekstrak Daun Jamblang

Komposisi	Fungsi	Formula % b/v		
		I	II	III
Ekstrak daun jamblang	Bahan Aktif	1	1	1
CMC-Na	Basis Gel	0,5	1	1,5
<i>Carbopol</i> <sup>®</sup>	Basis Gel	1,5	1	0,5
Propilen Glikol	Humektan	10	10	10
Nipagin	Pengawet	0,18	0,18	0,18
Nipasol	Pengawet	0,02	0,02	0,02
Trietanolamin	<i>Alkalizing Agent</i>	0,15	0,15	0,15
PVA	Pembentuk Film	10	10	10
Akuades	Pelarut	Sampai 100	Sampai 100	Sampai 100

b. Pembuatan Masker Gel *Peel-Off* Daun Jamblang

*Carbopol*<sup>®</sup> dan CMC-Na dikembangkan dengan akuades. *Carbopol*<sup>®</sup> dikembangkan dengan akuades biasa. Sedangkan CMC-Na dikembangkan dengan akuades panas. Setelah kedua bahan ini mengembang sempurna maka dicampur dan dihomogenkan (campuran A). PVA dilarutkan dengan akuades dengan cara dipanaskan pada suhu 80°C untuk mempercepat kelarutannya (campuran B). Nipagin dan nipasol dilarutkan menggunakan propilen glikol, sedangkan ekstrak daun jamblang dilarutkan dengan akuades (campuran C). Setelah menyiapkan campuran A,B, dan C maka langkah selanjutnya adalah memasukkan campuran B dan C ke campuran A secara urut bergantian dan sedikit demi sedikit agar didapat sediaan yang homogen. Langkah terakhir, ditambah trietanolamin untuk mengatur pH sediaan. Pembuatan masker gel *peel-off* daun jamblang dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Pembuatan Masker Gel *Peel-Off*

### 3.6.2 Evaluasi Masker Gel *Peel-Off* Daun Jamblang

#### a. Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan dengan cara penilaian terkait bentuk, warna, dan aroma dari sediaan masker gel *peel-off* daun jambalang yang telah dibuat (Cahyani dkk., 2017).

#### b. Pengujian Homogenitas

Masker gel *peel-off* diletakkan diantara dua gelas objek. Kemudian gelas objek ditekan dan dilakukan pengamatan terhadap bahan-bahan yang digunakan bisa bercampur baik dengan bahan lain atau tidak (Cahyani dkk., 2017).

#### c. Pengujian pH Sediaan

Masker gel *peel-off* dibuat dengan konsentrasi 1% yaitu menimbang 1 gram sediaan dan dilarutkan dengan akuades sebanyak 10 mL. Langkah selanjutnya adalah kalibrasi alat dengan menggunakan larutan dapar standar netral (pH 7), larutan dapar pH asam (pH 4), dan dapar pH basa (pH 9) sampai alat menunjukkan harga pH yang dikehendaki. Setelah kalibrasi, terlebih dahulu mencuci elektroda dengan air suling dan kemudian dikeringkan dengan *tissue*. Langkah selanjutnya yaitu menyelupkan elektroda dalam sediaan masker gel *peel-off* yang telah dibuat dan ditunggu hingga harga pH konstan. Angka yang ditunjuk oleh pH meter merupakan pH sediaan. Rentang pH sediaan topikal 4,5 - 6,5 (Andini dkk., 2017).

#### d. Pengujian Daya Lekat

Masker gel sebanyak 0,2 g diletakkan diantara dua gelas objek. Diatasnya diletakkan beban seberat 1 kg selama 5 menit. Setelah itu, beban diambil dan dicatat waktu sampai kedua gelas objek bisa terlepas. Syarat daya lekat yang baik adalah tidak kurang dari 4 detik (Cahyani dkk., 2017).

#### e. Pengujian Viskositas

Masker gel *peel-off* sebanyak 100 g ditempatkan dalam *beaker glass*. Alat yang digunakan untuk menguji viskositas kali ini adalah viskometer VT-04. *Spindle* yang digunakan pada penelitian ini yaitu nomor 1. Nilai viskositas masker



gel *peel-off* akan ditampilkan pada layar monitor alat viskometer (Andini dkk., 2017). Adapun syarat viskositas gel yang baik adalah 50-150 dPas (Garg dkk., 2002).

#### f. Pengujian Daya Sebar

Masker gel *peel-off* ditimbang sebanyak 1 gram, selanjutnya diletakkan pada kaca bundar yang memiliki skala. Kemudian sediaan ditutup dengan kaca penutup yang telah ditimbang selama 1 menit. Kaca penutup diberi beban 0,10,20,50,100, dan 150 g dan dibiarkan 1 menit. Diameter sebaran masker gel *peel-off* dicatat tiap kali beban diubah. Persyaratan daya sebar 5 – 7 cm (Cahyani dkk., 2017).

#### g. Pengujian Lama Waktu Mengering

Pengujian ini dilakukan pada punggung telapak tangan yang diolesi masker gel *peel-off* sebanyak 1 gram dengan luas area pengolesan 2,5cm x 2,5cm. Kemudian dicatat waktu yang dibutuhkan masker gel *peel-off* dari awal pemakaian hingga mengering yang ditandai dengan terbentuknya lapisan elastis dan kering. Adapun syarat sediaan waktu mengering adalah 15-30 menit (Andini dkk., 2017).

### 3.6.3 Pengujian Aktivitas Antioksidan Sediaan Metode DPPH

Pengujian antioksidan didasarkan pada peredaman DPPH oleh ekstrak daun jambang menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis (Ekawati dkk., 2017).

#### a. Pembuatan Larutan DPPH

DPPH sebanyak 4 mg dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL, dilarutkan dengan 100 mL etanol 96% sehingga diperoleh konsentrasi sebesar 40 ppm.

#### b. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan DPPH konsentrasi 40 ppm sebanyak 1,2 mL ditambah dengan 0,3 mL etanol dimasukkan dalam kuvet. Kuvet yang berisi campuran tersebut dicek menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan rentang panjang

gelombang 400-600 nm untuk memilih panjang gelombang maksimum dengan melihat absorbansi yang tertinggi.

c. Penentuan *Operating Time*

Larutan DPPH sebanyak 1,2 mL ditambah dengan 0,3 mL sampel uji dicampur dalam kuvet. Setelah itu, campuran tersebut dicek menggunakan hasil maksimum panjang gelombang yang sudah dilakukan sebelumnya tiap 1 menit hingga didapatkan absorbansi yang konstan.

d. Pembuatan Larutan Uji

Sediaan masker gel *peel-off* dibuat menjadi konsentrasi 100, 200, 500, 600, dan 900 ppm dengan menimbang induk yakni 0,5 g; 0,9 g; dan 1 g yang diencerkan dengan etanol 96% sebanyak 10 mL. Setelah semua konsentrasi dibuat maka dimasukkan ke dalam kuvet sebanyak 0,3 mL untuk pengecekan absorbansi.

e. Pembuatan Vitamin C dan Ekstrak

Vitamin C yang ditimbang 25 mg dimasukkan pada labu ukur dan dilarutkan dengan etanol 25 mL sehingga dihasilkan larutan 1000 ppm. Kemudian dari larutan tersebut diambil 1 mL dan dilarutkan dalam 10 mL etanol untuk dijadikan konsentrasi 100 ppm. Kemudian dibuat seri konsentrasi 5, 10, 25, 30, dan 45 ppm untuk vitamin C. Sementara itu untuk ekstrak dibuat seri konsentrasi 10, 20, 50, 60, dan 90 ppm.

f. Penentuan Persen Inhibisi

Sebanyak 1,2 ml larutan DPPH ditambah 0,3 ml larutan kontrol positif maupun sampel uji dicampur dalam kuvet dan didiamkan sesuai hasil *operating time*. Kemudian dibaca absorbansi dari larutan kontrol positif maupun sampel uji sesuai dengan panjang gelombang maksimum yang telah ditetapkan.

e. Perhitungan Harga IC50

Data absorbansi yang diperoleh dari masing-masing sampel dihitung persen inhibisinya menggunakan rumus :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi DPPH} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi DPPH}} \times 100\%$$

Setelah itu, dibuat persamaan regresi linier yang menghubungkan antara konsentrasi uji (x) dengan aktivitas antioksidan (y) sehingga diperoleh harga IC50. Adapun kriteria dari nilai IC50, yaitu : sangat kuat apabila kurang dari 50 µg/mL, kuat jika bernilai 50-100 µg/mL, sedang apabila bernilai 100-150 µg/mL, dan lemah apabila bernilai 151-200 µg/mL (Marliani dkk., 2014).

### 3.7 Analisis Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Simplex Lattice Design* (SLD). Metode ini sesuai apabila digunakan untuk optimasi formula yang jumlah total dari bahan yang berbeda dibuat sama dengan satu bagian. Respon (Y) yang digunakan untuk mengetahui hasil evaluasi dari masker gel *peel-off* adalah pH, viskositas, dan potensi antioksidan (IC50). Sedangkan faktor yang digunakan yaitu proporsi *Carbopol*<sup>®</sup> (A) dan CMC-Na (B).

Analisis yang diperoleh berupa persamaan empiris dari *software design expert versi 12 (trial)*. Persamaan umum dari SLD adalah sebagai berikut :

$$Y = Ba (A) + Bb (B) + Bab (A+B)$$

Keterangan :

Y = respon hasil atau sifat yang diamati

Ba, Bb, Bab = koefisien

A, B = komposisi komponen formula atau proporsi

Berdasarkan persamaan tersebut dapat dihitung nilai Ba, Bb, Bab sehingga diketahui efek faktor terhadap respon dan efek kombinasi faktor terhadap respon. Kriteria respon yang dikehendaki dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Kriteria Respon

<b>Respon</b>	<b>Nilai yang dikehendaki</b>
pH	4,5-6,5
Viskositas	50-150 dPas
Aktivitas antioksidan (IC50)	Tidak lebih dari 100 µg/mL



## BAB 5. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Penambahan *Carbopol*<sup>®</sup> dan CMC-Na berpengaruh dalam meningkatkan pH, viskositas, dan IC50. Selain itu tidak terjadi pengaruh interaksi antara *Carbopol*<sup>®</sup> dan CMC-Na terhadap nilai pH, viskositas, dan IC50. Nilai pH lebih dipengaruhi oleh CMC-Na, sedangkan viskositas dan nilai IC50 lebih dipengaruhi oleh *Carbopol*<sup>®</sup>.
2. Formula optimum yang terpilih yaitu CMC-Na sebesar 74,387% dan *Carbopol*<sup>®</sup> sebesar 25,613%. Prediksi *software design expert 12 (trial)* untuk tiap respon pada formula optimum ini adalah pH sebesar 6,153, viskositas sebesar 80,1451 dPa.s, dan IC50 sebesar 93,371 ppm.
3. Formula optimum masker gel *peel-off* daun jambang berwarna kuning kecoklatan, beraroma khas ekstrak daun jambang, konsistensi gel yang cukup kental; bahan aktif terdistribusi homogen pada sediaan. Masker gel memiliki daya sebar  $7,2 \pm 0,2$  cm, waktu lepasnya rata-rata  $48,33 \pm 6,43$  detik, dan lama waktu mengering rata-rata  $28,67 \pm 0,58$  menit.

### 5.2 Saran

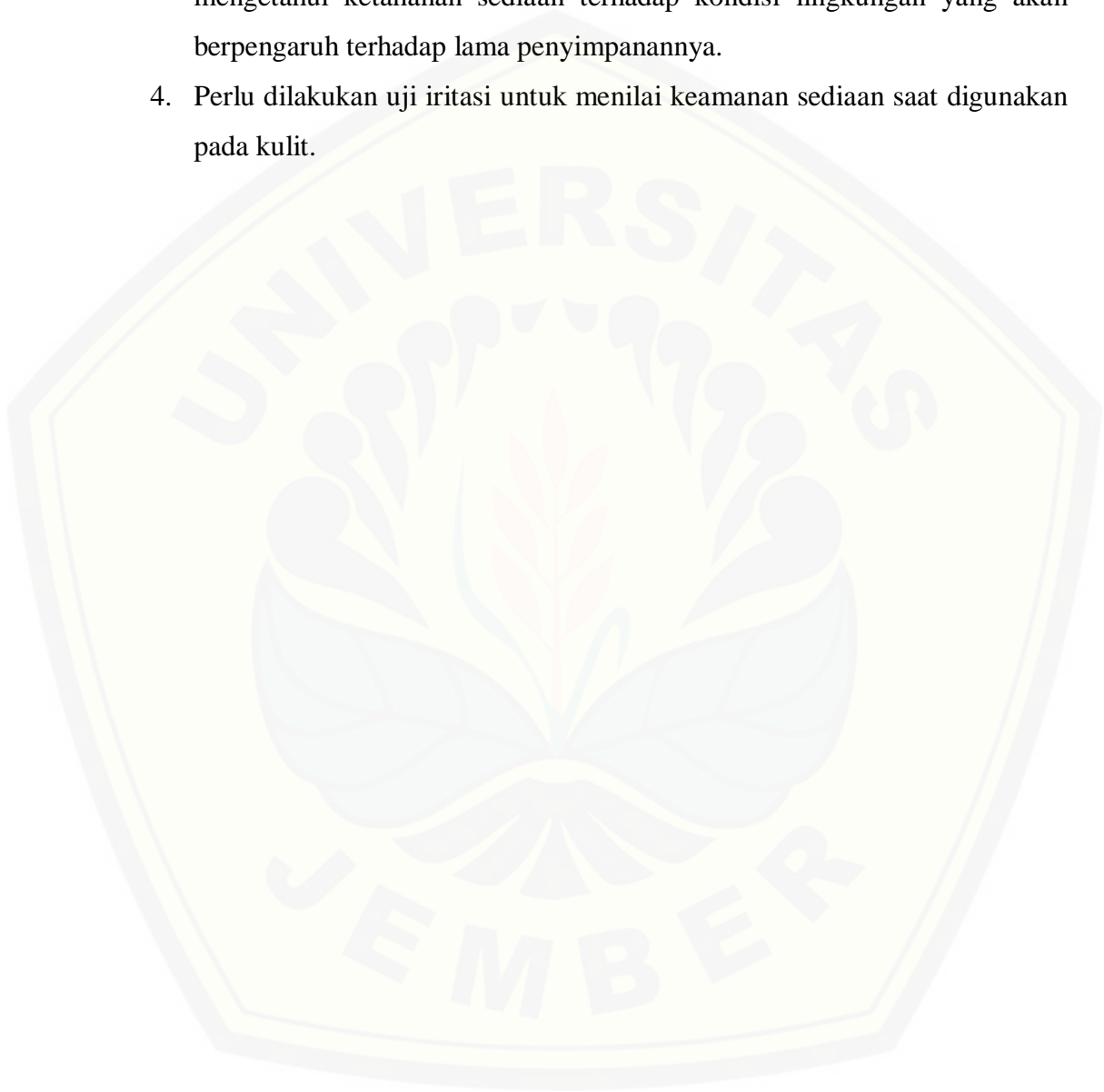
Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan, saran yang diberikan untuk peneliti selanjutnya adalah :

1. Perlu dilakukan standarisasi ekstrak dan isolasi ekstrak agar dapat ditentukan metabolit sekunder utama yang berperan untuk aktivitas antioksidan.
2. Perlu dilakukan uji disolusi *in vitro* untuk menentukan seberapa banyak radikal bebas yang dihambat oleh antioksidan pada ekstrak. Selain itu,



perlu dilakukan karakterisasi yang berhubungan langsung dengan film yang dihasilkan berupa uji ketebalan dan kekuatan film yang terbentuk.

3. Perlu dilakukan uji stabilitas terhadap sediaan masker gel *peel-off* untuk mengetahui ketahanan sediaan terhadap kondisi lingkungan yang akan berpengaruh terhadap lama penyimpanannya.
4. Perlu dilakukan uji iritasi untuk menilai keamanan sediaan saat digunakan pada kulit.



## DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, N., I. ull Haq, dan B. Mirza. 2015. Phytochemical Analysis and Comprehensive Evaluation of Antimicrobial and Antioxidant Properties of 61 Medicinal Plant Species. *Arabian Journal of Chemistry*. 11(8): 1223-1235.
- Albanna, M. Z. dan J. H. Holmes. 2016. *Skin Tissue Engineering and Regenerative Medicine*. USA: Elsevier Inc.
- Andini, T., Yusriadi, dan 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*. 3(2): 165 – 173.
- Arifin, H., Nelmi, A, Dian, H, dan Roslinda, R. 2006. Standarisasi Ekstrak Etanol Daun *Eugenia cumini merr*. *Jurnal Sains Teknologi Farmasi*. 11(2):88–93.
- Ayyanar, M. dan P. Subash-babu. 2012. *Syzygium cumini* ( L.) skeels : A Review of Its Phytochemical Constituents and Traditional Uses. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2(3):240–246.
- Azwanida. 2015. A Review on The Extraction Methods Use in Medicinal Plants , Principle, Strength and Limitation. *Med Aromat Plants*. 4(3):3–8.
- Bolton, S. dan C. Bon. 2010. *Pharmaceutical Statistics : Practical and Clinical Applications, Fifth Edition*. New York: Informa Healthcare USA, Inc.
- Bornare, S. S., S. S. Aher, dan R. B. Saudagar. 2018. A Review: Film Forming Gel Novel Drug Delivery System. *International Journal of Current Pharmaceutical Research*. 10(2):25-28.
- Cahyani, I. M., I. Dwi, dan C. Putri. 2017. Formulation Of *Peel-Off* Gel From Extract Of *Curcuma heyneana* Val & Zijp Using Carbopol 940. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. 2(2):48–51.
- Costa, R. 2017. Delivery Systems For Cosmetics - From Manufacturing to The

Skin of Natural Antioxidants. *Powder Technology*. 322 : 402-416

Dewi, C. C. dan N. M. Saptarini. 2016. Hidroksi Propil Metil Selulosa dan Karbomer Serta Sifat Fisikokimianya Sebagai Gelling Agent. *Farmaka*. 14(3):1–13.

Dorle, A. D., K. S. Swami, S. K. Nagare, dan S. R. Hyam. 2015. Design and Evaluation of Novel Topical Gel of *Tinospora cordifolia* as Antimicrobial Agent. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 8(6):237–239.

Erawati, T., N. Rosita, W. Hendropasetyo, dan D. R. Juwita. 1995. Pengaruh Jenis Basis Gel dan Penambahan NaCl (0.5% B/B) Terhadap Intensitas Echo Gelombang Ultrasonik Sediaan Gel Untuk Pemeriksaan USG (*Acoustic Coupling Agent*). *Jurnal Universitas Airlangga*. 67(6): 14–21

Garg, A., D. Aggarwal, S. Garg, dan A. . Singla. 2002. *Spreading of Semisolid Formulation an Update*. USA: Aster Publishing Corporation. Pharmaceutical Technology.

Gilaberte, Y., I. Pastushenko, dan Á. Juarranz. 2016. *Chapter 1 - Anatomy and Function of the Skin*. Dalam *Nanoscience in Dermatology*. Elsevier Inc.

Jayronia, S. 2016. Design and Development Of *Peel-Off* Mask Gel Formulatin Of Tretinoin For Acne Vulgaris. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 5(11):928–938.

Lieberman, H. A., M. M. Rieger, dan G. S. Banker. 1996. *Pharmaceutical Dosage Forms : Disperse System , Second Edition, Revised and Expanded*. New York: Marcell Dekker Inc.

Lucida, H., E. Fitri, D. Pitricia, dan V. Hosiana. 2017. Formulasi Masker *Peel-Off* dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Asam Kandis ( *Garcinia cowa* , Roxb ) dan Uji Aktivitas Antioksidannya. *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi*. 19(01):31–36.

Marliani, L., H. Kusriani, dan I. Sari. 2014. Aktivitas Antioksidan Daun dan Buah Jamblang (*Syzigium cumini* L.) Skeel. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan PKM Sains, Teknologi, Dan Kesehatan*. 4(1):201–206.

- Molyneux, P. 2018. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 26(2):211–219.
- Mudiana, D. 2007. Perkecambahan *Syzygium cumini* (L.) skeels. *Biodiversitas.* 8(1):39–42.
- Nilforoushzadeh, M. A., M. A. Amirkhani, P. Zarrintaj, A. Salehi Moghaddam, T. Mehrabi, S. Alavi, dan M. Mollapour Sisakht. 2018. Skin Care and Rejuvenation by Cosmeceutical Facial Mask. *Journal of Cosmetic Dermatology.* 17(5):693–702.
- Parwata, I. M. O. A. 2016. *Bahan Ajar Antioksidan.* Bali: Universitas Udayana.
- Ramya, S., K. Neethirajan, dan R. Jayakumararaj. 2012. Profile of Bioactive Compounds In *Syzygium cumini*—A Review. *Journal of Pharmacy Research.* 5(8):4548–4553.
- Rosa, J., A. O. R. Beringhs, J. M. Rosa, H. K. Stulzer, R. M. Budal, dan D. Sonaglio. 2013. Green Clay and *Aloe vera Peel-Off* Facial Masks : Response Surface Methodology Applied to The Formulation Design. *AAPS PharmSciTech.* 14(1) : 445-455
- Rowe, R. C., P. J. Sheskey, dan M. E. Quinn. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients Sixth Edition.* London: Pharmaceutical Press.
- Sari, A. N. 2017. Potensi Antioksidan Alami Pada Ekstrak Daun Jamblang (*Syzygium cumini* (L.) skeels). *Eksakta: Jurnal Ilmu-Ilmu MIPA.* 18(2):107–112.
- Sari, D. N., N. Mita, dan L. Rijai. 2016. Formulasi Masker *Peel-Off* Antioksidan Berbahan Aktif Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.). *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian.* 4: 43-49.
- Šavikin, K., T. Jankovic, D. Pljevljakušic, G. Zdunic, dan C. Nada. 2016. Optimization of Polyphenols Extraction From Dried Chokeberry Using Maceration as Traditional Technique. *Food Chemistry.* 194:135–142.
- Shankara, R., B. Eshwarappa, R. S. Iyer, dan S. R. Subbaramaiah. 2014.

Antioxidant Activity Of *Syzygium cumini* Leaf Gall Extracts. *BioImpacts*. 4(2):101–107.

Silalahi, M. 2018. Jamblang (*Syzygium cumini* ( L .) dan Bioaktivitasnya. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*. 7(2):124–132.

Su'aida, N., D. I. Sari, dan M. Fitriana. 2017. Optimasi Sediaan Gel Fraksi Etil Asetat Buah Kasturi (*Mangifera casturi* kosterm.) dengan Kombinasi Basis CMC-Na dan Carbopol Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design*. *Journal Of Current Pharmaceutical Sciences*. 1(1):19–24.

Tanaya, V. dan R. Retnowati. 2015. Fraksi Semi Polar dari Daun Mangga Kasturi (*Mangifera casturi* Kosterm). *Kimia Journal*. 1(1):778–784.

Vieira, R. P., A. R. Fernandes, T. M. Kaneko, V. O. Consiglieri, C. Aparecida, S. De Oliveira, C. Silva, C. Pereira, A. R. Baby, M. Valéria, dan R. Velasco. 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.



Wulansari, A. N. 2018. Alternatif Cantigi Ungu (*Vaccinium varingiaefolium*) Sebagai Antioksidan Alami : Review. *Farmaka*.16(2) :419–429.

Yunita, E., A. A. Rinanda, S. Amalia, dan N. Habibah. 2019. Pengaruh Penggunaan Karbopol dan CMC-Na Terhadap Sifat Fisik Pada Formulasi *Lotion* Ekstrak Kulit Pisang Ambon ( *Musa paradisiaca var sapientum* ). 4(1):8–14.





## LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Determinasi Tanaman Jamblang (*Syzygium cumini* L.)

 <b>DINAS KESEHATAN</b> <b>UPT LABORATORIUM HERBAL MATERIA MEDICA BATU</b> Jalan Lahor No.87 Telp. (0341) 593396 <b>KOTA BATU 65313</b>	
Nomor	: 074/ 616A/ 102.7/ 2019
Sifat	: Biasa
Perihal	: <b>Determinasi Tanaman Jamblang</b>
Memenuhi permohonan saudara :	
Nama / NIM	: 1. ADITA PUTRI W. / 162210101024 2. PUTRI ANGGRAINI R. / 162210101021 3. YANI PUTRI R. / 162210101027
Fakultas	: FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS JEMBER
1. Perihal determinasi tanaman jamblang	Kingdom : Plantae (Tumbuhan) Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh) Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji) Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga) Kelas : Dicotyledonae Bangsa : Myrtales Suku : Myrtaceae Marga : Eugenia Jenis : <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels. Sinonim : <i>Eugenia cumini</i> (L.) Druce; <i>Syzygium jambolanum</i> (Lamk.) DC Nama Daerah : Jambe kleng (Aceh); jambu kling (Gayo); jambu kalang (Minangkabau); jamblang (Sunda); juwet, duwet, d. manting (Jawa); dhalas, d. bato, dhuwak (Madura); juwet, jujutan (Bali); klayu (Sasak); duwe (Bima); jambulan (Flores); raporapo jawa (Makasar); alicopeng (Bugis); jambula (Ternate); jamlang, jambelang, duwet (Melayu).
Kunci Determinasi	: 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14b-16a-239b-243b-244b-248b-249b-250a-251b-253b-254b-255b-256b-261a-262b-263b-264b-2b-1a-2a.
2. Morfologi	: Pohon dengan tinggi 10-20 m ini berbatang tebal, tumbuhnya bengkok, dan bercabang banyak. Daun tunggal, tebal, tangkai daun 1-3.5 cm. Helai daun lebar bulat memanjang atau bulat telur terbalik, pangkal lebar berbentuk baji, tepi rata, pertulangan menyirip, permukaan atas mengilap, panjang 7-16 cm, lebar 5-9 cm, warnanya hijau. Bunga majemuk bentuk malai dengan cabang yang berjauhan, bunga duduk, tumbuh di ketiak daun dan di ujung percabangan, kelopak bentuk lonceng berwarna hijau muda, mahkota bentuk bulat telur, benang sari banyak, berwarna putih, dan baunya harum. Buahnya buah buni, lonjong, panjang 2-3 cm, masih muda hijau, setelah masak warnanya merah tua keunguan. Biji satu, bentuk lonjong, keras, warnanya putih. Berakar tunggang, bercabang-cabang, berwarna coklat muda.
3. Nama Simplicia	: Syzygii jambolani Semen / Biji Jamblang. Syzygii jambolani Cortex / Kulit Kayu Jamblang.
4. Kandungan	: Daun, kulit batang dan biji mengandung saponin, flavonoid dan tanin. Biji mengandung antimelin, jambosin, jambulol, fitosterin, zat pail, protein, zat samak, asam galat, gula, minyak atsiri, dan minyak lemak. Kulit kayu mengandung zat samak, asam galat, jambosin, dan jambulol. Buah mengandung minyak atsiri, damar, asam galat, dan glikosida.
5. Penggunaan	: Penelitian.
6. Daftar Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Syamsuhidayat, Sri Sugati dan Hutapea, Johny Ria. 1991. <i>Inventaris Tanaman Obat Indonesia I</i>. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.</li> <li>- Van Steenis, C.G.G.J. 2008. <i>FLORA: untuk Sekolah di Indonesia</i>. Pradnya Paramita, Jakarta.</li> </ul>
Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.	
Batu, 16 Oktober 2019 Kepala UPT Lab. Herbal Materia Medica Batu  Dr. Husin R.M., Drs., Apt., M.Kes. NIP.196411021991031003	

## Lampiran 2. Surat Keterangan Pembuatan Ekstrak Daun Jamblang

 <b>PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR</b> <b>DINAS KESEHATAN</b> <b>UPT LABORATORIUM HERBAL</b> <b>MATERIA MEDICA BATU</b> Jalan Lahor No.87 Telp/Fax (0341) 593396. Batu <b>KOTA BATU</b>			65313
<b>SURAT KETERANGAN EKSTRAK</b>			
No. 074 / 100C / 102.7 / 2019			
Bersama ini kami sampaikan hasil ekstraksi berikut ini :			
<b>1. Identitas Pemohon</b>			
NAMA		NIM	FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS JEMBER
ADITA PUTRI W.		162210101024	
PUTRI ANGGRAINI R.		162210101021	
YANI PUTRI R.		162210101027	
<b>2. Identitas Sampel</b>			
Nama daerah sampel : Jamblang			
Nama latin : <i>Syzygium Cumini</i> L.			
Bagian sampel : Daun			
Bentuk sampel : Serbuk			
Jumlah sampel : 1000 gram			
<b>3. Hasil</b>			
No.	Parameter	Hasil	
1	Proses		
	a. Metode	Maserasi	
	b. Jumlah perlakuan	1 Kali	
	c. Pelarut	Etanol 96%	
	d. Jumlah pelarut	7000 ml	
	e. Waktu evaporasi	5 jam	
2	Hasil		
	a. Bentuk sediaan	Cair	
	b. Bahan tambahan	-	
	c. Jumlah bahan tambahan	-	
	d. Berat / volume	68 ml	
<b>4. Pustaka</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ditjen POM, 1986. "Sediaan Galenik", Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.</li> <li>• Sudjadi, 1986. "Metode Pemisahan", UGM Press, Yogyakarta.</li> <li>• Nugroho, Agung. 2017. "Teknologi Bahan Alam". Lambung Mangkurat mUniversity Press. Banjarmasin.</li> </ul>			
Demikian disampaikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.			
Batu, 22 Oktober 2019 Kepala UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu  Dr. Husin RM, Drs. Apt. MKes. NIP.19611102 199103 1 003			

### Lampiran 3. Pembuatan larutan DPPH

Konsentrasi larutan DPPH yang akan dibuat = 0,1 mM

Mr DPPH (C<sub>18</sub>H<sub>12</sub>N<sub>5</sub>O<sub>6</sub>) = 394,33

Perhitungan :

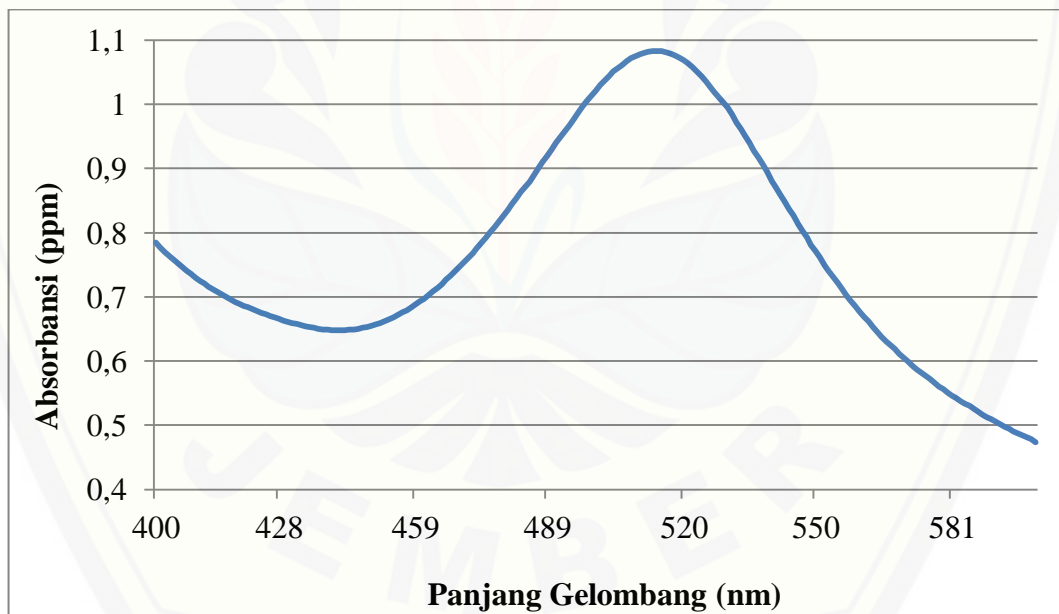
$$\begin{aligned} m &= \frac{M \times BM \times V}{1000} \\ &= \frac{0,0001 \times 394,33 \times 50}{1000} \\ &= 0,00197 \text{ gram} \\ &= 1,97 \text{ mg (setara dengan 2 mg)} \end{aligned}$$

Penimbangan :

$$2 \text{ mg DPPH dilarutan dalam } 50 \text{ mL etanol} = \frac{2 \text{ mg}}{50 \text{ mL}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 40 \text{ ppm}$$

### Lampiran 4. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

#### 4.1. Grafik Panjang Gelombang Maksimum



Scan Range : 400 – 600 nm

Absorbansi terbesar pada : 515 nm



## 4.2. Data Absorbansi

$\lambda$	Abs	$\lambda$	Abs	$\lambda$	Abs	$\lambda$	Abs	$\lambda$	Abs
400	0,785	436	0,652	472	0,768	508	1,072	544	0,837
401	0,777	437	0,65	473	0,776	509	1,075	545	0,827
402	0,770	438	0,649	474	0,784	510	1,078	546	0,814
403	0,764	439	0,649	475	0,792	511	1,080	547	0,803
404	0,758	440	0,648	476	0,801	512	1,082	548	0,793
405	0,753	441	0,648	477	0,809	513	1,083	549	0,781
406	0,747	442	0,648	478	0,818	514	1,083	550	0,772
407	0,741	443	0,648	479	0,827	515	1,083	551	0,762
408	0,736	444	0,649	480	0,836	516	1,081	552	0,750
409	0,73	445	0,649	481	0,845	517	1,079	553	0,740
410	0,725	446	0,65	482	0,854	518	1,076	554	0,731
411	0,721	447	0,652	483	0,864	519	1,073	555	0,722
412	0,716	448	0,653	484	0,872	520	1,069	556	0,712
413	0,712	449	0,655	485	0,88	521	1,064	557	0,703
414	0,708	450	0,657	486	0,891	522	1,058	558	0,694
415	0,704	451	0,659	487	0,901	523	1,051	559	0,686
416	0,700	452	0,662	488	0,910	524	1,044	560	0,677
417	0,696	453	0,665	489	0,919	525	1,036	561	0,669
418	0,692	454	0,668	490	0,929	526	1,028	562	0,662
419	0,689	455	0,672	491	0,940	527	1,019	563	0,653
420	0,686	456	0,676	492	0,949	528	1,011	564	0,645
421	0,684	457	0,679	493	0,958	529	1,003	565	0,638
422	0,681	458	0,683	494	0,967	530	0,995	566	0,631
423	0,678	459	0,688	495	0,977	531	0,984	567	0,625
424	0,675	460	0,693	496	0,986	532	0,971	568	0,619
425	0,673	461	0,697	497	0,996	533	0,961	569	0,611
426	0,67	462	0,703	498	1,005	534	0,951	570	0,605
427	0,668	463	0,709	499	1,013	535	0,940	571	0,599
428	0,666	464	0,714	500	1,021	536	0,927	572	0,593
429	0,663	465	0,720	501	1,030	537	0,917	573	0,587
430	0,661	466	0,727	502	1,037	538	0,906	574	0,582
431	0,659	467	0,733	503	1,044	539	0,894	575	0,577
432	0,658	468	0,740	504	1,051	540	0,881	576	0,572
433	0,656	469	0,747	505	1,056	541	0,870	577	0,566
434	0,654	470	0,754	506	1,061	542	0,860	578	0,560
435	0,653	471	0,761	507	1,067	543	0,849	579	0,556

580	0,551	585	0,530	590	0,509	595	0,490	600	0,473
581	0,546	586	0,525	591	0,505	596	0,487		
582	0,542	587	0,521	592	0,501	597	0,484		
583	0,537	588	0,516	593	0,497	598	0,481		
584	0,533	589	0,512	594	0,494	599	0,478		

### Lampiran 5. Hasil Absorbansi Tiap Formula

#### 5.1 Formula 1

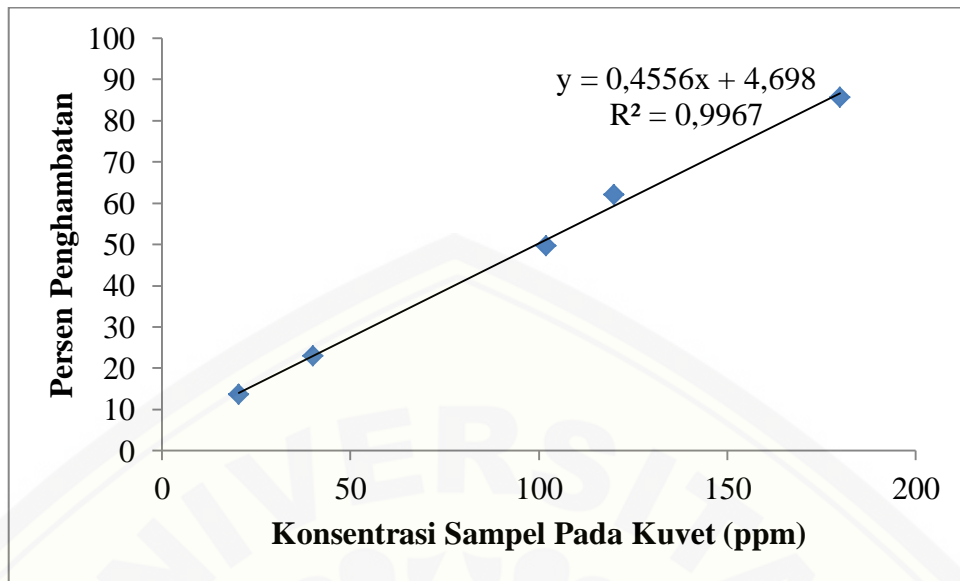
Konsentrasi Sediaan	Konsentrasi dalam kuvet	Absorbansi			%Inhibisi		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3
102	20,4	0,779	0,781	0,773	13,636	13,415	14,302
200	40	0,695	0,703	0,697	22,949	22,062	22,727
510	102	0,454	0,459	0,460	49,667	49,113	49,002
600	120	0,341	0,345	0,343	62,195	61,752	61,973
900	180	0,129	0,134	0,131	85,698	85,144	85,477

Persamaan regresi R1	Persamaan regresi R2	Persamaan regresi R3
$Y = 0,4556X + 4,698$	$Y = 0,4554X + 4,1857$	$Y = 0,4514X + 4,981$
Nilai IC50 R1	Nilai IC50 R2	Nilai IC50 R3
$Y = 0,4556X + 4,698$	$Y = 0,4726X + 6,4511$	$Y = 0,4514X + 4,981$
$50 = 0,4556X + 4,698$	$50 = 0,4726X + 6,4511$	$50 = 0,4514X + 4,981$
$X = 99,346 \text{ ppm}$	$X = 100,602 \text{ ppm}$	$X = 99,805 \text{ ppm}$

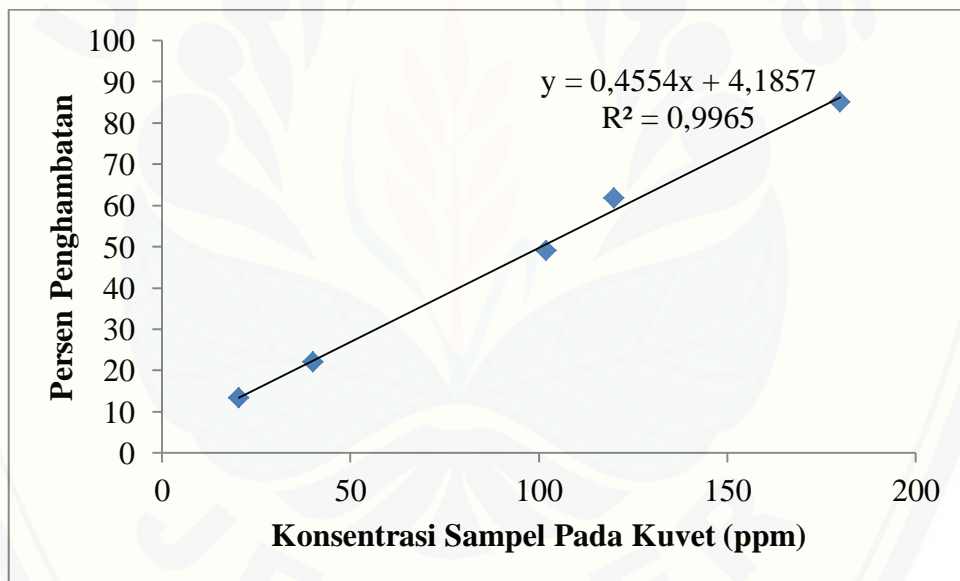
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata IC50	SD	CV
99,346 ppm	100,602 ppm	99,805 ppm	99,917 ppm	0,636	0,637

- Grafik Persamaan Regresi Formula 1 (R1)

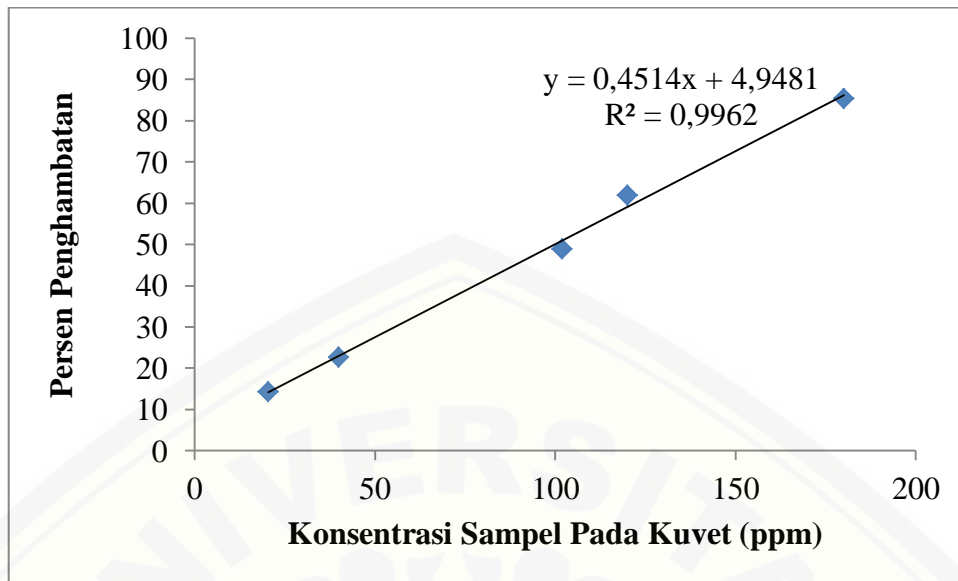




- Grafik Persamaan Regresi Formula 1 (R2)



- Grafik Persamaan Regresi Formula 1 (R3)



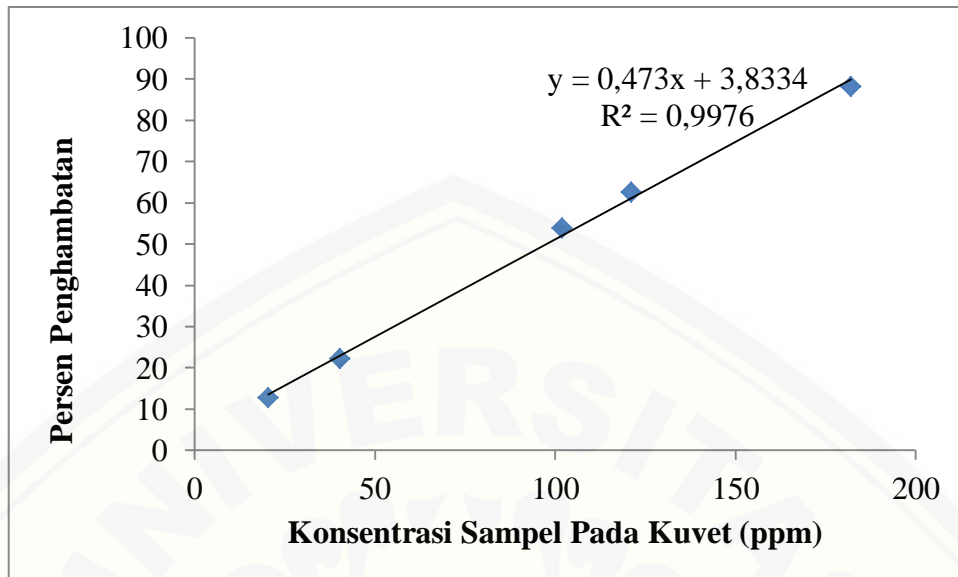
5.2 Formula 2

Konsentrasi Sediaan	Konsentrasi dalam kuvet	Absorbansi			%Inhibisi		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3
102	20,4	0,787	0,796	0,776	12,749	11,752	13,969
202	40,4	0,702	0,686	0,669	22,173	23,947	25,831
510	102	0,416	0,409	0,437	53,88	54,656	51,552
606	121,2	0,338	0,338	0,334	62,528	62,528	62,971
910	182	0,106	0,101	0,108	88,248	88,803	88,027

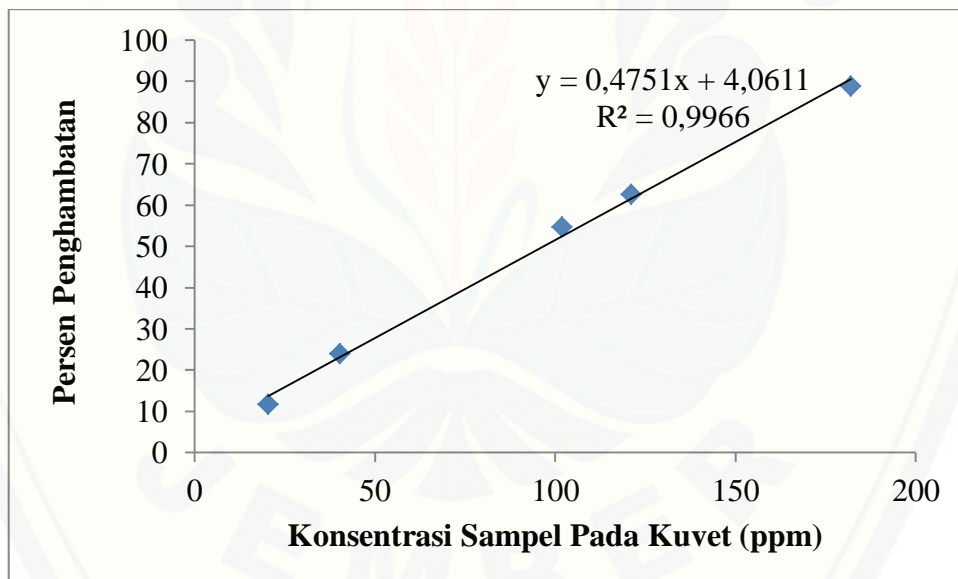
Persamaan regresi R1	Persamaan regresi R2	Persamaan regresi R3
$Y = 0,473X + 3,8334$	$Y = 0,4751X + 4,0611$	$Y = 0,4546X + 6,1022$
Nilai IC50 R1	Nilai IC50 R2	Nilai IC50 R3
$Y = 0,473X + 3,8334$	$Y = 0,4751X + 4,0611$	$Y = 0,4546X + 6,1022$
$50 = 0,473X + 3,8334$	$50 = 0,4751X + 4,0611$	$50 = 0,4546X + 6,1022$
$X = 97,604 \text{ ppm}$	$X = 96,963 \text{ ppm}$	$X = 96,564 \text{ ppm}$

Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata IC50	SD	CV
97,604 ppm	96,963 ppm	96,564 ppm	96,954 ppm	0,525	0,541

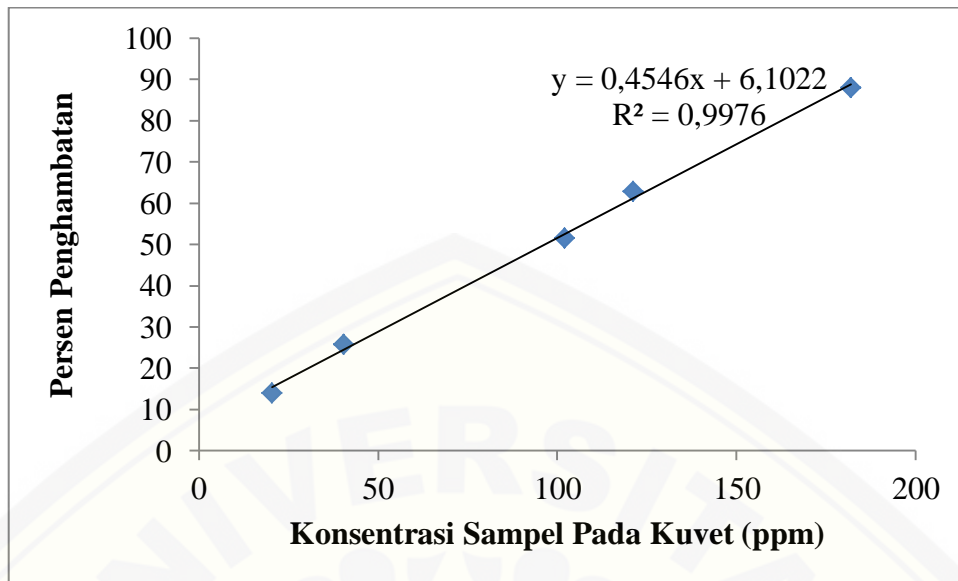
- Grafik Persamaan Regresi Formula 2 (R1)



- Grafik Persamaan Regresi Formula 2 (R2)



- Grafik Persamaan Regresi Formula 2 (R3)

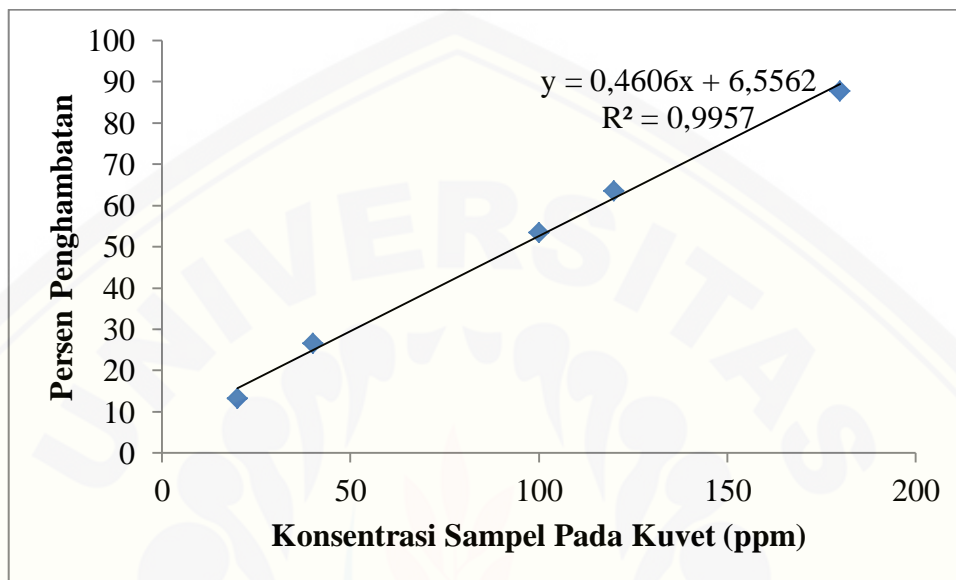


## 5.3 Formula 3

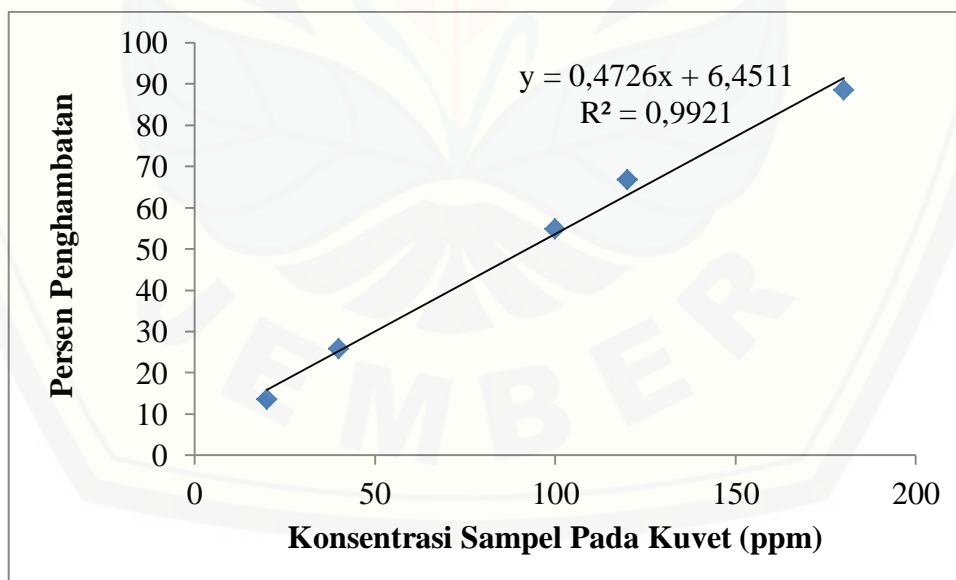
Konsentrasi Sediaan (ppm)	Konsentrasi dalam kuvet (ppm)	Absorbansi			%Inhibisi		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3
100	20	0,782	0,780	0,771	13,304	13,525	14,523
200	40	0,662	0,669	0,659	26,608	25,831	26,94
500	100	0,420	0,407	0,413	53,437	54,878	54,213
600	120	0,329	0,299	0,318	63,525	66,851	64,745
900	180	0,110	0,103	0,114	87,804	88,581	87,361
Persamaan regresi R1		Persamaan regresi R2			Persamaan regresi R3		
$Y = 0,4606X + 6,5562$		$Y = 0,4726X + 6,4511$			$Y = 0,4544X + 7,7556$		
Nilai IC50 R1		Nilai IC50 R2			Nilai IC50 R3		
$Y = 0,4606X + 6,5562$		$Y = 0,4726X + 6,4511$			$Y = 0,4544X + 7,7556$		
$50 = 0,4606X + 6,5562$		$50 = 0,4726X + 6,4511$			$50 = 0,4544X + 7,7556$		
$X = 94,320 \text{ ppm}$		$X = 92,147 \text{ ppm}$			$X = 92,967 \text{ ppm}$		

Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata IC50	SD	CV
94,320 ppm	92,147 ppm	92,967 ppm	93,147 ppm	1,097	1,178

- Grafik Persamaan Regresi Formula 3 (R1)

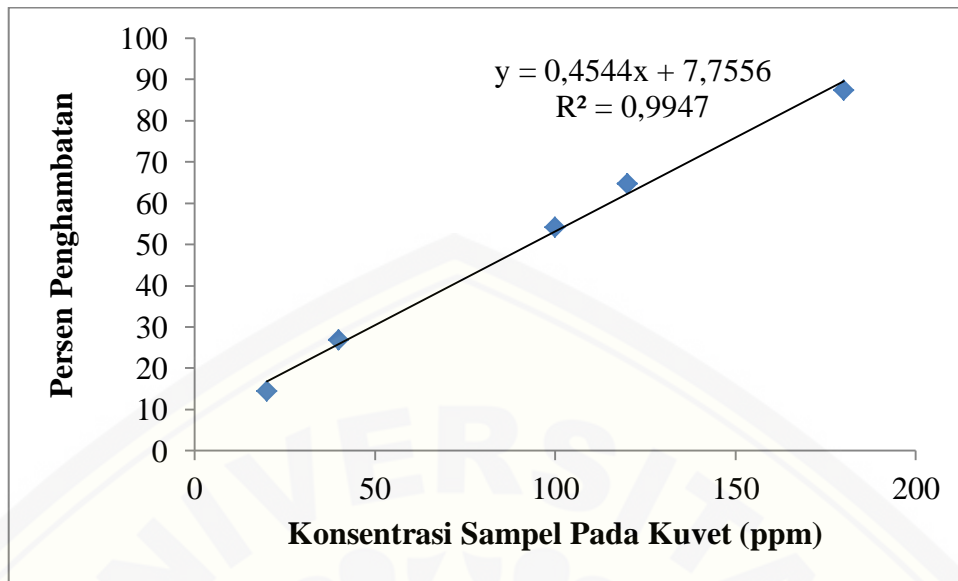


- Grafik Persamaan Regresi Formula 3 (R2)



- Grafik Persamaan Regresi Formula 3 (R3)





## Lampiran 6. Hasil Penetapan Respon pH

6.1 Hasil Analisis pH Menggunakan *Simplex Lattice Design*

### ANOVA for Linear model

Response 1: pH

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value
<b>Model</b>	0.5060	1	0.5060	554.44	0.0270 significant
<sup>(1)</sup> Linear Mixture	0.5060	1	0.5060	554.44	0.0270
<b>Residual</b>	0.0009	1	0.0009		
<b>Cor Total</b>	0.5069	2			

Mixture Component coding is **L\_Pseudo**.

Sum of squares is **Type III - Partial**

The **Model F-value** of 554.44 implies the model is significant. There is only a 2.70% chance that an F-value this large could occur due to noise.

**P-values** less than 0.0500 indicate model terms are significant. Values greater than 0.1000 indicate the model terms are not significant. If there are many insignificant model terms (not counting those required to support hierarchy), model reduction may improve your model.

### Fit Statistics

Std. Dev.	0.0302	R <sup>2</sup>	0.9982
Mean	5.66	Adjusted R <sup>2</sup>	0.9964
C.V. %	0.5335	Predicted R <sup>2</sup>	0.9757
		Adeq Precision	40.7838

The **Predicted R<sup>2</sup>** of 0.9757 is in reasonable agreement with the **Adjusted R<sup>2</sup>** of 0.9964; i.e. the difference is less than 0.2.

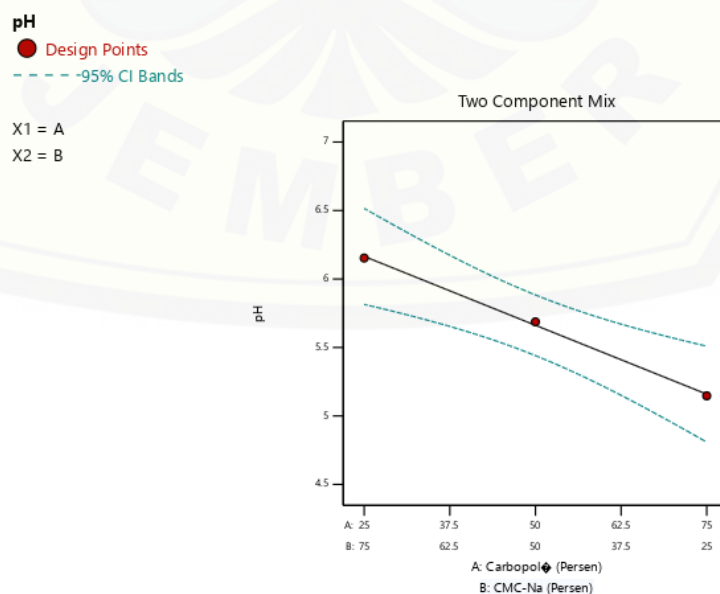
**Adeq Precision** measures the signal to noise ratio. A ratio greater than 4 is desirable. Your ratio of 40.784 indicates an adequate signal. This model can be used to navigate the design space.

### Final Equation in Terms of L\_Pseudo Components

$$\begin{aligned} \text{pH} &= \\ &+5.16 \text{ A} \\ &+6.17 \text{ B} \end{aligned}$$

The equation in terms of coded factors can be used to make predictions about the response for given levels of each factor. By default, the high levels of the mixture components are coded as +1 and the low levels are coded as 0. The coded equation is useful for identifying the relative impact of the factors by comparing the factor coefficients.

### 6.2 Grafik Respon pH



## Lampiran 7. Hasil Penetapan Respon Viskositas

### 7.1 Hasil Analisis Viskositas Menggunakan *Simplex Lattice Design*

#### ANOVA for Linear model

##### Response 2: Viskositas

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value
<b>Model</b>	612.50	1	612.50	1324.06	0.0175 significant
<sup>(1)</sup> Linear Mixture	612.50	1	612.50	1324.06	0.0175
<b>Residual</b>	0.4626	1	0.4626		
<b>Cor Total</b>	612.96	2			

Mixture Component coding is **L\_Pseudo**.

Sum of squares is **Type III - Partial**

The **Model F-value** of 1324.06 implies the model is significant. There is only a 1.75% chance that an F-value this large could occur due to noise.

**P-values** less than 0.0500 indicate model terms are significant. Values greater than 0.1000 indicate the model terms are not significant. If there are many insignificant model terms (not counting those required to support hierarchy), model reduction may improve your model.

#### Fit Statistics

<b>Std. Dev.</b>	0.6801	<b>R<sup>2</sup></b>	0.9992
<b>Mean</b>	97.22	<b>Adjusted R<sup>2</sup></b>	0.9985
<b>C.V. %</b>	0.6996	<b>Predicted R<sup>2</sup></b>	0.9898
		<b>Adeq Precision</b>	63.0252

The **Predicted R<sup>2</sup>** of 0.9898 is in reasonable agreement with the **Adjusted R<sup>2</sup>** of 0.9985; i.e. the difference is less than 0.2.

**Adeq Precision** measures the signal to noise ratio. A ratio greater than 4 is desirable. Your ratio of 63.025 indicates an adequate signal. This model can be used to navigate the design space.

### Final Equation in Terms of L\_Pseudo Components

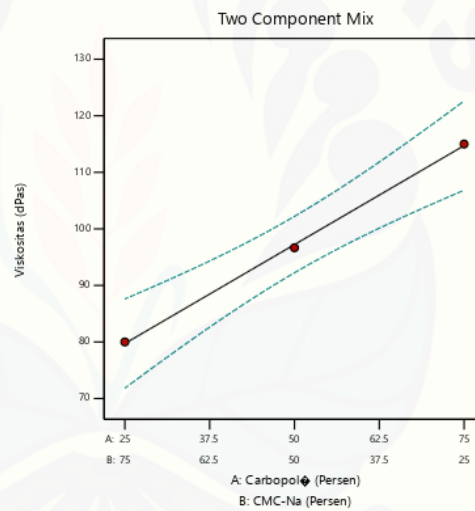
$$\begin{aligned} \text{Viskositas} = & \\ & +114.72 \quad A \\ & +79.72 \quad B \end{aligned}$$

The equation in terms of coded factors can be used to make predictions about the response for given levels of each factor. By default, the high levels of the mixture components are coded as +1 and the low levels are coded as 0. The coded equation is useful for identifying the relative impact of the factors by comparing the factor coefficients.

#### 7.2 Grafik Respon Viskositas

**Viskositas (dPas)**  
 ● Design Points  
 - - - -95% CI Bands

X1 = A  
 X2 = B



### Lampiran 8. Hasil Respon IC50

#### 8.1 Hasil Analisis Viskositas Menggunakan *Simplex Lattice Design*

#### ANOVA for Linear model

##### Response 3: IC50

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value
<b>Model</b>	22.92	1	22.92	193.03	0.0457 significant
<sup>(1)</sup> Linear Mixture	22.92	1	22.92	193.03	0.0457
<b>Residual</b>	0.1187	1	0.1187		
<b>Cor Total</b>	23.04	2			

Mixture Component coding is **L\_Pseudo**.  
Sum of squares is **Type III - Partial**

The **Model F-value** of 193.03 implies the model is significant. There is only a 4.57% chance that an F-value this large could occur due to noise.

**P-values** less than 0.0500 indicate model terms are significant. Values greater than 0.1000 indicate the model terms are not significant. If there are many insignificant model terms (not counting those required to support hierarchy), model reduction may improve your model.

### Fit Statistics

<b>Std. Dev.</b>	0.3446	<b>R<sup>2</sup></b>	0.9948
<b>Mean</b>	96.67	<b>Adjusted R<sup>2</sup></b>	0.9897
<b>C.V. %</b>	0.3564	<b>Predicted R<sup>2</sup></b>	0.9304
		<b>Adeq Precision</b>	24.0640

The **Predicted R<sup>2</sup>** of 0.9304 is in reasonable agreement with the **Adjusted R<sup>2</sup>** of 0.9897; i.e. the difference is less than 0.2.

**Adeq Precision** measures the signal to noise ratio. A ratio greater than 4 is desirable. Your ratio of 24.064 indicates an adequate signal. This model can be used to navigate the design space.

### Final Equation in Terms of L\_Pseudo Components

IC50 =  
+100.06 A  
+93.29 B

The equation in terms of coded factors can be used to make predictions about the response for given levels of each factor. By default, the high levels of the mixture components are coded as +1 and the low levels are coded as 0. The coded equation is useful for identifying the relative impact of the factors by comparing the factor coefficients.

### 8.2 Grafik Respon IC50



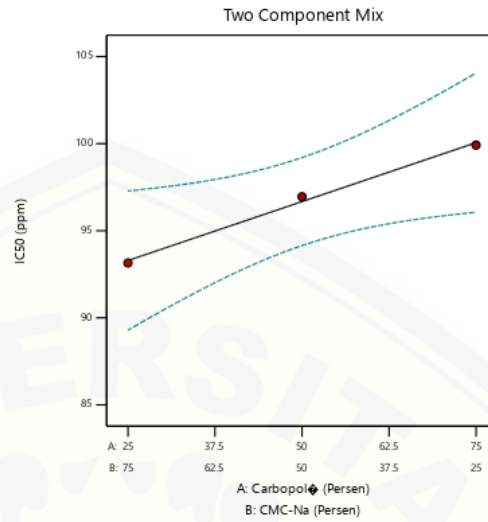
IC50 (ppm)

● Design Points

--- 95% CI Bands

X1 = A

X2 = B



### Lampiran 9. Hasil Formula Optimum

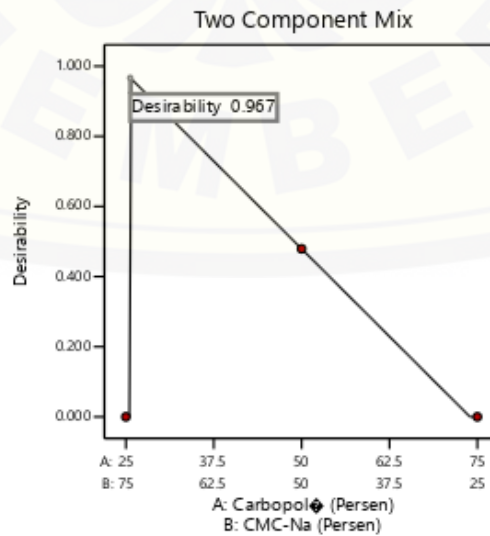
#### 9.1 Solusi

#### Solutions

1 Solutions found

Number	Carbopol®	CMC-Na	pH	Viskositas	IC50	Desirability	
1	25.613	74.387	6.153	80.151	93.371	0.967	Selected

#### 9.2 Grafik Hubungan Faktor Terhadap *Desirability Index*



## Lampiran 10. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Formula Optimum

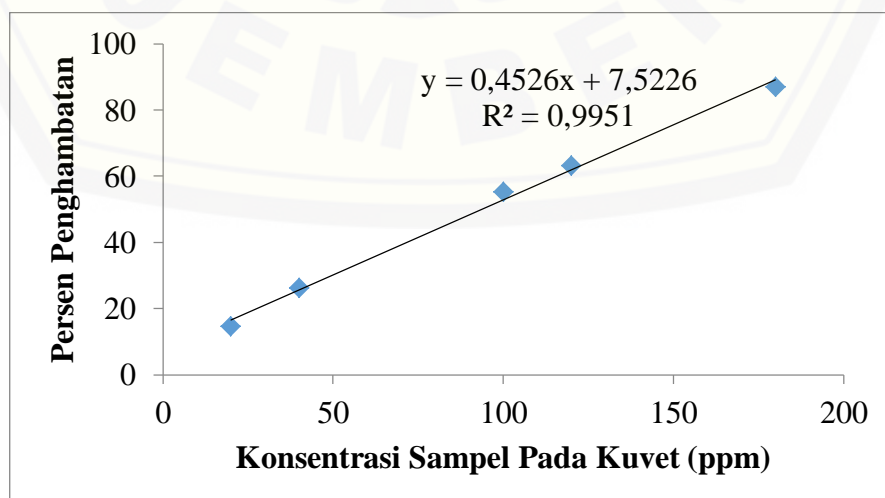
### 10.1 Hasil Absorbansi Formula Optimum

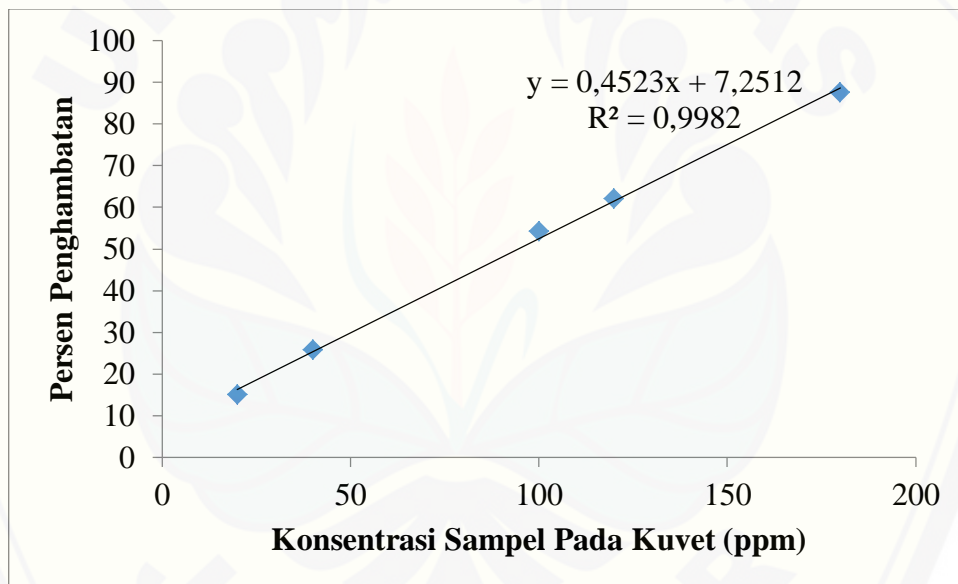
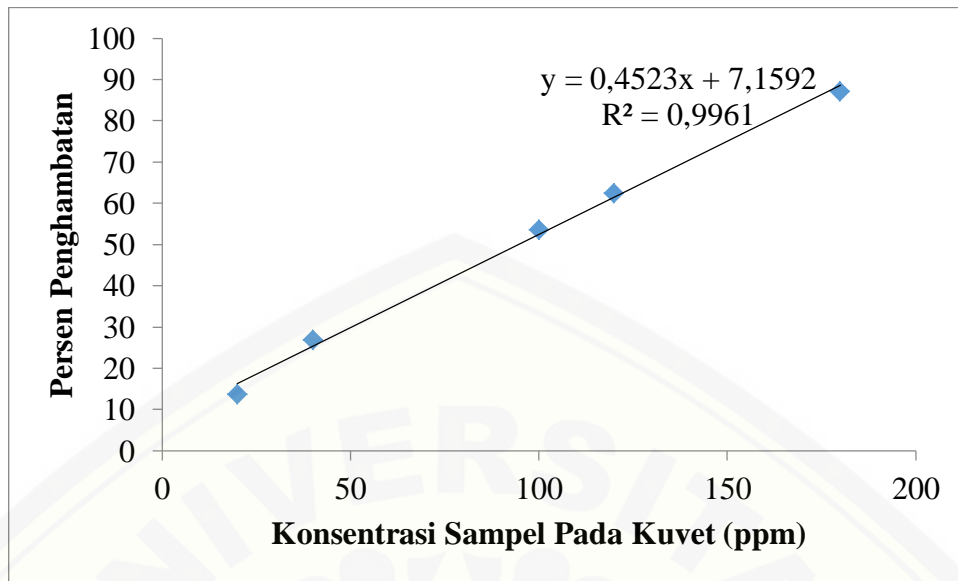
Konsentrasi Sediaan	Konsentrasi dalam kuvet	Absorbansi			%Inhibisi		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3
100	20	0,926	0,934	0,921	14,497	13,758	14,958
200	40	0,801	0,791	0,804	26,039	26,962	25,762
500	100	0,485	0,503	0,497	55,217	53,555	54,109
600	120	0,399	0,407	0,412	63,158	62,419	61,957
900	180	0,142	0,139	0,135	86,888	87,165	87,535

Persamaan regresi R1	Persamaan regresi R2	Persamaan regresi R3
$Y = 0,4526X + 7,5226$	$Y = 0,4523X + 7,1592$	$Y = 0,4523X + 7,2512$
Nilai IC50 R1	Nilai IC50 R2	Nilai IC50 R3
$Y = 0,4526X + 7,5226$	$Y = 0,4523X + 7,1592$	$Y = 0,4523X + 7,2512$
$50 = 0,4526X + 7,5226$	$50 = 0,4523x + 7,1592$	$50 = 0,4523X + 7,2512$
$X = 93,852 \text{ ppm}$	$X = 94,718 \text{ ppm}$	$X = 94,514 \text{ ppm}$

Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata IC50	SD	CV
93,852 ppm	94,718 ppm	94,514 ppm	94,361 ppm	0,370	0,392

### 10.2 Grafik Persamaan Regresi Formula Optimum





### Lampiran 11. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jamblang

#### 11.1 Hasil Absorbansi Ekstrak

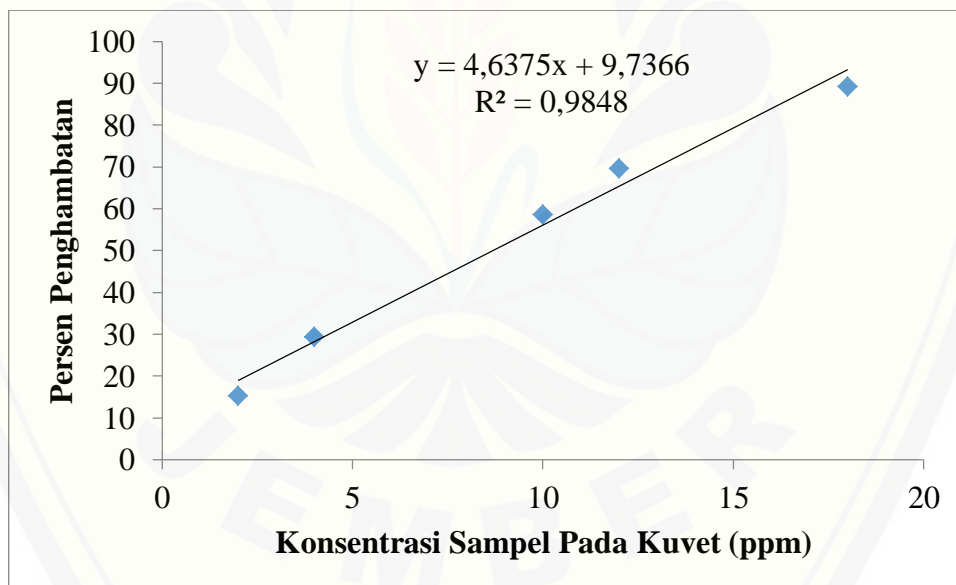
Konsentrasi Ekstrak	Konsentrasi dalam kuvet	Absorbansi			%Inhibisi		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3
10	2	0,997	1,014	1,008	15,29	13,85	14,36
20	4	0,832	0,881	0,905	29,31	25,15	23,11
50	10	0,487	0,49	0,516	58,62	58,37	56,16
60	12	0,358	0,348	0,377	69,58	70,43	67,97

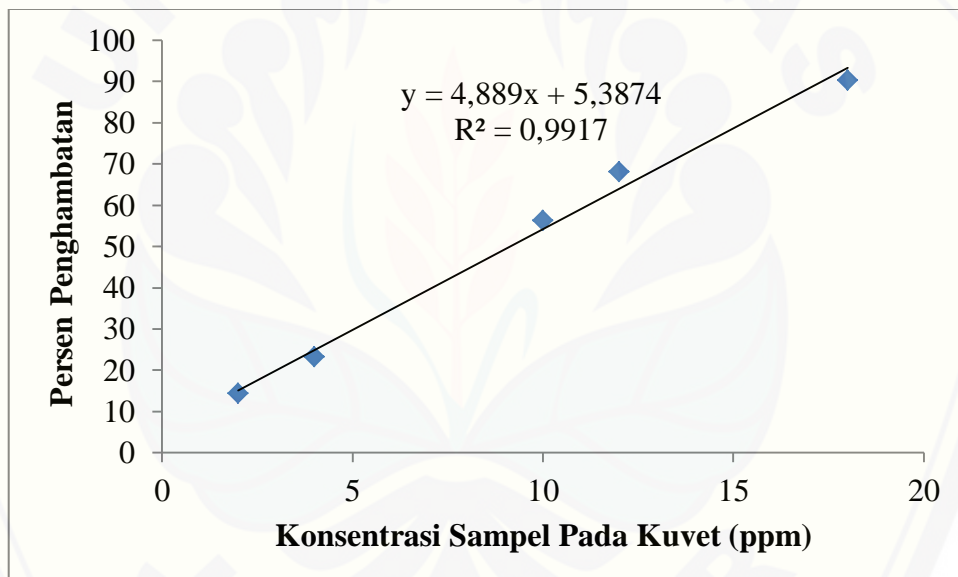
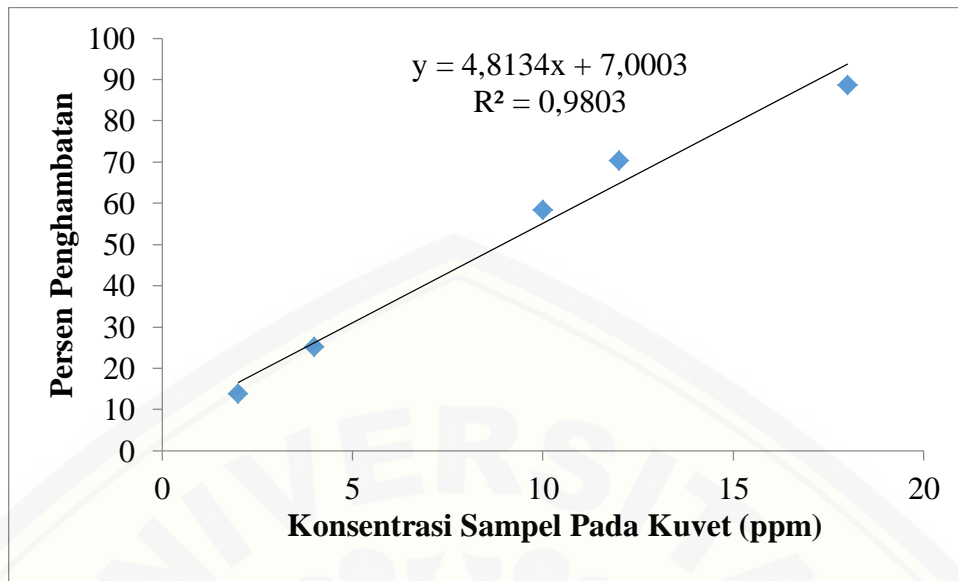
90	18	0,127	0,134	0,115	89,21	88,62	90,23
----	----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Persamaan regresi R1	Persamaan regresi R2	Persamaan regresi R3
$Y = 4,6375X + 9,7366$	$Y = 4,8134X + 7,0003$	$Y = 4,889X + 5,3874$
Nilai IC50 R1	Nilai IC50 R2	Nilai IC50 R3
$Y = 4,6375X + 9,7366$	$Y = 4,8134X + 7,0003$	$Y = 4,889X + 5,3874$
$50 = 4,6375X + 9,7366$	$50 = 4,8134X + 7,0003$	$50 = 4,889X + 5,3874$
$X = 8,682 \text{ ppm}$	$X = 8,933 \text{ ppm}$	$X = 9,125 \text{ ppm}$

Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata IC50	SD	CV
8,682 ppm	8,933 ppm	9,125 ppm	8,913 ppm	0,181	2,030

### 11.2 Grafik Persamaan Regresi Ekstrak Daun Jamblang





**Lampiran 12. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin C**

12.1 Hasil Absorbansi Vitamin C

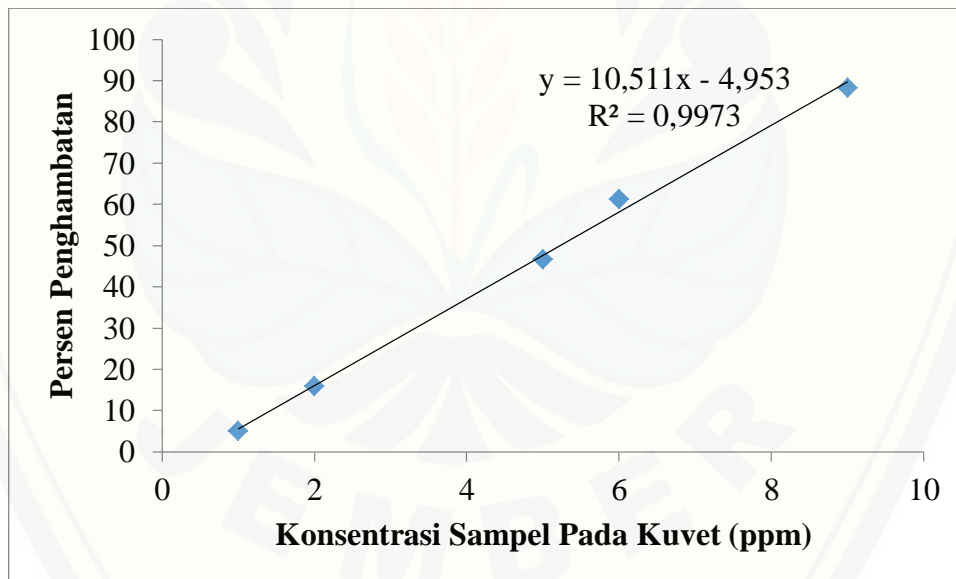
Konsentrasi Vitamin C	Konsentrasi dalam kuvet	Absorbansi			%Inhibisi		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3
5	1	1,028	1,029	1,028	5,078	4,986	5,024
10	2	0,911	0,897	0,899	15,882	17,175	16,99
25	5	0,578	0,564	0,582	46,63	47,922	46,26
30	6	0,421	0,401	0,411	61,127	62,973	62,05

45	9	0,127	0,112	0,121	88,273	89,658	88,827
----	---	-------	-------	-------	--------	--------	--------

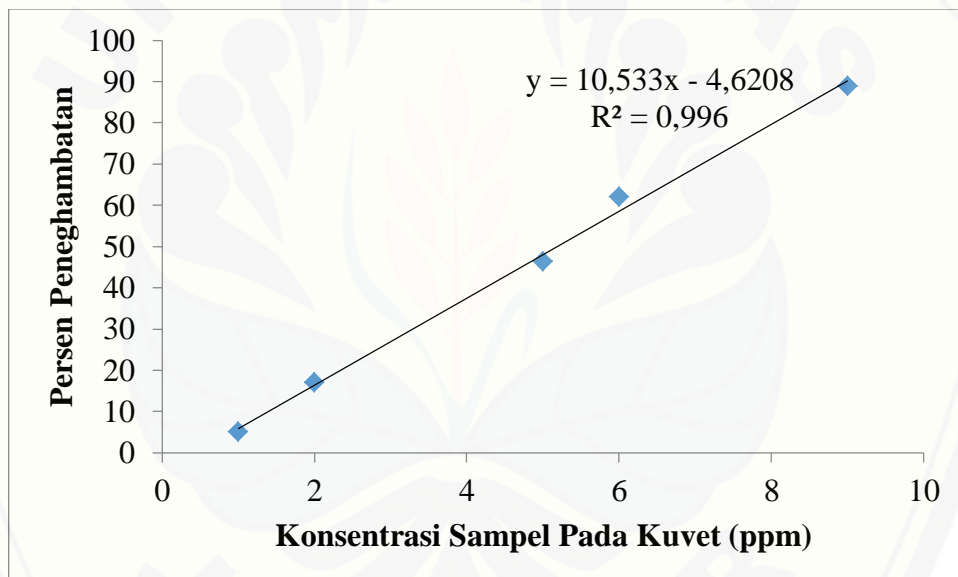
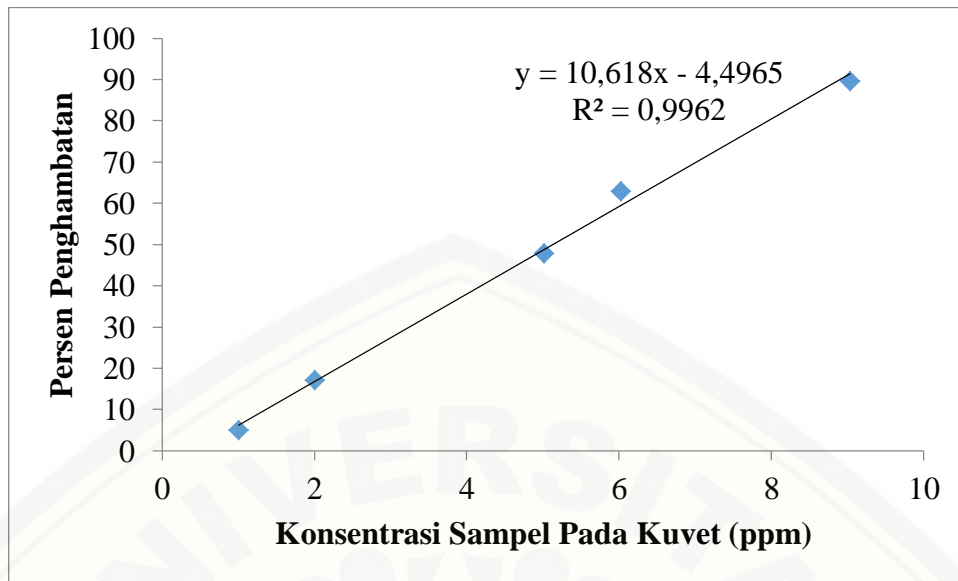
Persamaan regresi R1	Persamaan regresi R2	Persamaan regresi R3
$Y = 10,511X - 4,953$	$Y = 10,618x - 4,4965$	$Y = 10,533X - 4,6208$
Nilai IC50 R1	Nilai IC50 R2	Nilai IC50 R3
$Y = 10,511X - 4,953$	$Y = 10,618X - 4,4965$	$Y = 10,533X - 4,6208$
$50 = 10,511X - 4,953$	$50 = 10,618X - 4,4965$	$50 = 10,533X - 4,6208$
$X = 5,228 \text{ ppm}$	$X = 5,123 \text{ ppm}$	$X = 5,186 \text{ ppm}$

Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata IC50	SD	CV
5,228 ppm	5,123 ppm	5,186 ppm	5,179 ppm	0,043	0,829

## 12.2 Grafik Persamaan Regresi Vitamin C







**Lampiran 13. Hasil Uji T-Test Pada Formula Optimum**

13.1 Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality

	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pH	F(1)	.219	3	.	.987	3	.780
Viskositas	F(1)	.175	3	.	1.000	3	1.000
IC50	F(1)	.299	3	.	.915	3	.434

a. Lilliefors Significance Correction

13.2 Hasil One Sample T-Test Pada pH

**One-Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
pH	3	6.14667	.025166	.014530

**One-Sample Test**

Test Value = 6.153						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
pH	-.436	2	.705	-.006333	-.06885	.05618

13.3 Hasil One Sample T-Test Pada Viskositas

**One-Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Viskositas	3	85.00000	5.000000	2.886751

**One-Sample Test**

Test Value = 80.151						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Viskositas	1.680	2	.235	4.849000	-7.57169	17.26969

13.4 Hasil One Sample T-Test Pada IC50

**One-Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
IC50	3	94.36133	.452735	.261387

**One-Sample Test**

Test Value = 93.371						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper

IC50	3.789	2	.063	.990333	-.13432	2.11499
------	-------	---	------	---------	---------	---------

**Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian**



Bahan untuk Membuat Masker Gel *Peel-Off*



Ekstrak Daun Jamblang



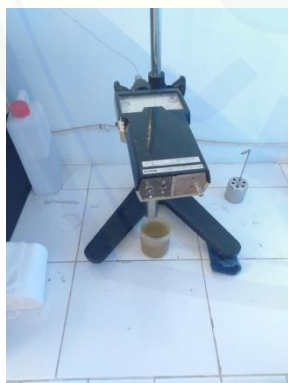
Penimbangan Bahan



Alat Uji pH (pH meter)



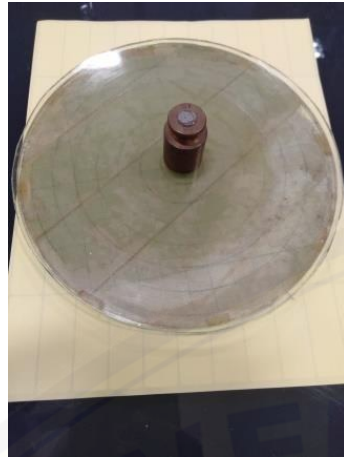
Spektrofotometer UV-Vis



Alat Uji Viskositas  
(Viskometer VT-04 Rion)



Waterbath untuk memanaskan PVA



Alat Uji Daya Sebar



Pengelupasan Film



Film yang Terbentuk