

**FORMULASI GEL TRANSFERSOM EKSTRAK AIR DAUN
GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb.) DENGAN VARIASI JENIS DAN
KONSENTRASI BASIS GEL**

MAKALAH SEMINAR HASIL



Oleh:

PEENI DWI REZKY TARIGAN

08061281520080

JURUSAN FARMASI

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2019

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH HASIL

Judul Makalah Hasil: FORMULASI GEL TRANSFERSOM EKSTRAK AIR DAUN GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb.) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BASIS GEL

Nama Mahasiswa : PEENI DWI REZKY TARIGAN

NIM : 08061281520080

Jurusan : FARMASI

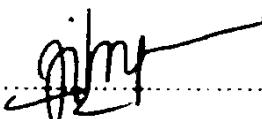
Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 3 Juli 2019 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 9 Juli 2019

Pembimbing :

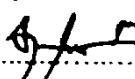
1. Fitrya, M. Si., Apt

NIP. 197212101999032001



2. Dina Permata Wijaya M.Si., Apt

NIK. 160302580192001



Pembahas :

1. Prof. Dr. Elfita, M.Si.

NIP. 196903261994122001



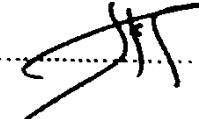
2. Dr. Miksusanti, M.Si.

NIP. 196807231992032003



3. Annisa Amriani S, M.Farm., Apt.

NIPUS. 198412292014082201



Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI

Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : FORMULASI GEL TRANSFERSOM EKSTRAK AIR DAUN GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb.) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BASIS GEL

Nama Mahasiswa : PEENI DWI REZKY TARIGAN

NIM : 08061281520080

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 Juli 2019 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 30 Juli 2019

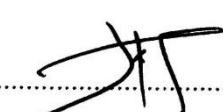
Ketua :

1. Fitrya, M. Si., Apt.
NIP. 197212101999032001

(..........)

Anggota :

1. Annisa Amriani S, M.Farm., Apt.
NIPUS. 198412292014082201
2. Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin., Apt.
NIPUS . 198711272013012201
3. Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt.
NIK. 160302580192001

(..........)
(..........)
(..........)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI


Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si.,Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Peeni Dwi Rezky Tarigan

NIM : 08061281520080

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini adalah berasal penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberi penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 30 Juli 2019
Penulis,



Peeni Dwi Rezky Tarigan
NIM. 08061281520080

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Peeni Dwi Rezky Tarigan
NIM : 08061281520080
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalty non-eksklusif” (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Formulasi Gel Transfersom Ekstrak Air Daun Gambir (*Uncaria gambir* Robx.) dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Basis Gel” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 30 Juli 2019
Penulis,

Peeni Dwi Rezky Tarigan
NIM. 08061281520080

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

Dengan mengucap syukur untuk setiap berkat karunia dan perlindungan Tuhan Yesus Kristus, skripsi ini saya persembahkan untuk keluarga tercinta, dosen, sahabat, dan teman-teman penuntut ilmu

Motto:

“Serahkanlah hidupmu kepada TUHAN dan percayalah kepada-Nya, dan Ia akan bertindak”

(Mazmur 37 : 5)

“Ia membuat segala sesuatu indah pada waktunya, bahkan Ia memberika kekekalan dalam hati mereka”

(Pengkhottbah 3: 11a)

“I called upon the LORD in distress; the LORD answer me, and set me in a large place”

(Psalm 118 : 5)

“Apa yang kamu kerjakan saat ini menentukan siapa kamu di masa depan”

- Pemilu Tarigan -

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Formulasi Gel Transfersom Ekstrak Air Daun Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Basis Gel”. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penyusunan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang memberi bantuan, bimbingan, dan dukungan. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak (Pemilu Tarigan), Mamak (Enita br Barus), Adek-adek (Obed Jeck Gredo Tarigan, Elisa Zefanya Tarigan, Ezra Lidya Tarigan dan Christ Grathia Tarigan), serta keluarga besar tercinta, atas seluruh doa, motivasi, dukungan, dan nasihat yang dilimpahkan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan gelar sarjana farmasi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Dr. Ishak Iskandar, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dan Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt., selaku Ketua Jurusan Farmasi atas dukungan sarana dan prasarana yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini berjalan dengan baik.
3. Ibu Fitrya, M.Si., Apt., selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu untuk memberikan ilmu, bimbingan, dan saran kepada penulis selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini selesai.
4. Ibu Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu, motivasi, dukungan, saran, dan nasihat kepada penulis selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini selesai.
5. Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt., Ibu Annisa Amrian S, M.Farm., Apt., Ibu Prof. Dr. Elfita, M.Si., Ibu Dr. Miksusanti, M.Si., Ibu Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin., Apt, selaku dosen penguji dan pembahas yang telah memberikan ilmu, saran, dan nasihat kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

6. Seluruh dosen Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, atas semua ilmu, saran, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan hingga skripsi ini selesai.
7. Seluruh staf di farmasi UNSRI (Eka Ria, A.Md. dan Supriadi) serta seluruh analis di farmasi UNSRI, atas segala bantuan, dukungan, nasihat, dan saran yang diberikan kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, hingga penyusunan skripsi ini selesai.
8. Teman-teman PONITA UNANA yang aneh dan gila gokilnya (Menda, tur Paskal, Giok, tur Jan Will, Ocep, Roy, tur Valen, sen Ivhana, sen SOM, Wangge, Egy Sul, Ame, Ices, Anas, dan Gelino) yang membuat perjalanan kita lebih berasa.
9. Teman-teman Bulletproof Area (Yulanda, Kartika, Herin, Hidayatullah, Fila dan Annisyah) atas segala tawa canda yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi hingga selesai.
10. Teman-teman seperjuangan Farmasi UNSRI 2015, atas segala dukungan, semangat, doa, suka, dan duka yang telah dilewati bersama selama masa kuliah, semoga kita menjadi orang yang sukses dan berguna bagi masyarakat di masa mendatang.
11. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan berkat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Inderalaya, 17 Juli 2019
Penulis,

Peeni Dwi Rezky Tarigan
NIM. 08061281520080

Formulation of gambir leaf water extract transfersom gel (*Uncaria gambir Roxb.*) with variation of type and base gel concentration

**Peeni Dwi Rezky Tarigan
08061281520080**

ABSTRACT

Gambir leaf water extract is formulated into transfersom to increase its bioavailability so the penetration of catechins in the stratum corneum increases, but transfersom has weaknesses in its application so it needs to be formulated into gambir leaf water extract transferom gel to facilitate use and maximize transferom delivery. Gambir leaf water extract transferom gel was formulated using a gel base combination of carbopol and PVA with a concentration variation of 0%, 0.5%, 1%, 1.5%, and 2%. The optimum formula is selected based on the evaluation of organoleptic characteristics, viscosity, pH, dispersion, adhesion, protection power, washability, diffusion rate, and transferom gel stability. The optimum formula obtained is transferom gel with a ratio of carbopol and PVA concentrations of 1%: 1%. The evaluation results show that the optimum formula fulfills almost all the requirements of the tests carried out, including organoleptic testing, viscosity, pH, homogeneity, protection potential, washability, diffusion rate and transferom gel physical stability. The evaluation results of viscosity, pH, washed power, and %diffused potential of optimum formula in a row were 3420; 6,23; 3,6; 2.7; and 96.67%. Evaluation of protection potential shows that the optimum formula has the ability to protect the skin from outside influences. Transfersom gel stability testing with temperature levels shows that the optimum formula has a shelf life value of 5 days at refrigerator temperature, 4 days at room temperature and 2 days at oven temperature (40°C). Transferom gels have better stability at refrigerator temperatures. The results of the interaction test with FTIR showed that there was no interaction between transferom gel composers which was indicated by the absence of new peaks. Based on the results of the study, gambir leaf water extract transferom is suitable made into gel form because it is better in its delivery.

Keyword(s): gambir leaf water extract transfersom, transfersom gel, carbopol, PVA

**Formulasi gel transfersom ekstrak air daun gambir (*Uncaria gambir Roxb.*)
dengan variasi jenis dan konsentrasi basis gel**

**Peeni Dwi Rezky Tarigan
08061281520080**

ABSTRAK

Ekstrak air daun gambir diformulasikan ke dalam transfersom untuk meningkatkan bioavailitasnya agar penetrasi katekin di dalam stratum korneum semakin meningkat, namun transfersom memiliki kelemahan dalam pengaplikasiannya sehingga perlu diformulasikan ke dalam bentuk gel transfersom ekstrak air daun gambir untuk mempermudah penggunaan dan memaksimalkan penghantaran transfersom. Gel transfersom ekstrak air daun gambir diformulasikan menggunakan kombinasi basis gel karbopol dan PVA dengan variasi konsentrasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Formula optimum dipilih berdasarkan hasil evaluasi karakteristik organoleptis, viskositas, pH, daya sebar, daya lekat, daya proteksi, daya tercuci, laju difusi, dan stabilitas gel transfersom. Formula optimum yang diperoleh yaitu gel transfersom dengan perbandingan konsentrasi karbopol dan PVA 1%:1%. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa formula optimum memenuhi hampir keseluruhan persyaratan dari uji yang dilakukan, yaitu pada pengujian organoleptis, viskositas, pH, homogenitas, daya proteksi, daya tercuci, laju difusi dan kestabilan fisik gel transfersom. Hasil evaluasi viskositas, pH, daya tercuci, dan %terdifusi formula optimum secara berturut-turut yaitu sebesar 3420; 6,23; 3,6; 2,7; dan 96,67%. Evaluasi daya proteksi menunjukkan formula optimum memiliki kemampuan untuk memproteksi kulit dari pengaruh luar. Pengujian stabilitas kadar gel transfersom terhadap suhu menunjukkan formula optimum memiliki nilai *shelf life* sebesar 5 hari pada suhu kulkas, 4 hari pada suhu kamar dan 2 hari pada suhu oven (40°C). Gel transfersom memiliki stabilitas yang lebih baik pada suhu kulkas. Hasil uji interaksi dengan FTIR menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antar penyusun gel transfersom yang ditandai dengan tidak terbentuknya puncak baru. Berdasarkan hasil penelitian, transfersom ekstrak air daun gambir cocok dibuat ke dalam bentuk gel karena lebih baik dalam penghantarannya.

Kata kunci: transfersom ekstrak air daun gambir, gel transfersom, karbopol,

PVA

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN MAKALAH SEMINAR HASIL	ii
KATA PENGANTAR	iv
<i>ABSTRACT</i>	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanaman Gambir	6
2.1.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Gambir	6
2.1.2 Kandungan Kimia Gambir	7
2.1.3 Efek Kandungan Gambir	8
2.2 Anatomi Kulit Manusia	8
2.2.1 Epidermis	9
2.2.2 Dermis	9
2.2.3 Subkutan	10
2.3 Sistem Penghantaran Obat Melalui Kulit	10
2.3.1 Teori Difusi	10
2.3.2 Mekanisme Absorbsi Obat melalui Kulit	10
2.4 Transfersom	12
2.5 Metode Pembuatan Transfersom	13
2.6 Gel Transfersom	14
2.7 Basis Pembentuk Gel Transfersom	14
2.7.1 Karbomer	14
2.7.2 Polivinil Akohol	15
2.8 Analisis Gel Transfersom	16
2.8.1 Pengujian Organoleptik	16
2.8.2 Pengukuran Viskositas	16
2.8.3 Pengukuran pH	17
2.8.4 Pengukuran Daya Sebar	17
2.8.5 Pengukuran Daya Lekat	17
2.8.6 Pengukuran Daya Proteksi	17
2.8.7 Pengukuran Daya Tercuci	18
2.8.8 Pengukuran Laju Difusi dengan Franz <i>Diffusion Cell</i>	18
2.8.9 Pengujian Stabilitas Gel	19
2.9 Interaksi Zat Aktif dan Eksipien	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2	Alat dan Bahan	23
3.2.1	Alat	23
3.2.2	Bahan	23
3.3	Formula Transfersom Ekstrak Air Daun Gambir	24
3.4	Prosedur Pembuatan Transfersom Ekstrak Air Daun Gambir ..	24
3.4.1	Pembuatan Dapar Fosfat pH 7,4	24
3.4.2	Proses Pembuatan Transfersom Ekstrak Air Daun Gambir	24
3.5	Formula Gel Transfersom Ekstrak Air Daun Gambir	25
3.6	Pembuatan Gel Transfersom Ekstrak Air Daun Gambir	25
3.6.1	Pembuatan Gel Transfersom dengan Polimer PVA	25
3.6.2	Pembuatan Gel Transfersom dengan Polimer Karbomer dan PVA	26
3.6.3	Pembuatan Gel Transfersom dengan Polimer Karbomer .	26
3.7	Evaluasi Gel Transfersom Ekstrak Air Daun Gambir	27
3.7.1	Pemeriksaan Organoleptis	27
3.7.2	Pengukuran Viskositas Gel	27
3.7.3	Pengukuran pH Gel	27
3.7.4	Pengukuran Daya Sebar	28
3.7.5	Pengukuran Daya Lekat	28
3.7.6	Pengukuran Daya Proteksi	28
3.7.7	Pengukuran Daya Tercuci	29
3.7.8	Pengukuran Laju Difusi Menggunakan Franz <i>Diffusion Cell</i>	29
3.7.9	Pengujian Stabilitas	30
3.7.9.1	Uji Stabilitas Dipercepat	30
3.7.9.2	<i>Centrifugal Test</i>	31
3.8	Karakteristik Formula Optimum	31
3.8.1	Identifikasi FTIR	31
3.8.2	Pengujian Stabilitas Termodinamika	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32	
4.1	Pembuatan Transfersom	32
4.2	Analisis Transfersom	33
4.2.1	Analisis pH	33
4.2.2	Analisis PDI (<i>Poly Dispersity Index</i>)	34
4.2.3	Analisis Viskositas.....	35
4.3	Formulasi Gel Transfersom	35
4.4	Evaluasi Gel Transfersom Ekstrak Air Daun Gambir	38
4.4.1	Pemeriksaan Organoleptis	38
4.4.2	Pengukuran Viskositas Gel.....	39
4.4.3	Pengukuran pH Gel.....	42
4.4.4	Pengukuran Daya Sebar.....	44
4.4.5	Pengukuran Daya Lekat.....	45
4.4.6	Pengukuran Daya Proteksi.....	47
4.4.7	Pengukuran Daya Tercuci.....	48
4.4.8	Pengukuran Laju Difusi.....	50
4.4.9	Pengujian Stabilitas Gel.....	52
4.4.9.1	Uji Stabilitas Dipercepat	52

4.4.9.2 <i>Centrifugal Test</i>	53
4.5 Analisis Korelasi.....	54
4.6 Analisis Formula Terbaik	56
4.7 Karakteristik Formula Optimum	59
4.7.1 Identifikasi FTIR	59
4.7.2 Pengujian Stailitas Termodinamika	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	73
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	99

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Monografi Bahan	21
Tabel 2. Formula Optimum Transfersom	24
Tabel 3. Formula Gel Transfersom	25
Tabel 4 . Hasil pengujian Organoleptik	38
Tabel 5 . Hasil pengukuran viskositas	39
Tabel 6 . Hasil pengukuran pH	42
Tabel 7. Hasil pengukuran daya sebar	44
Tabel 8. Hasil pengukuran daya lekat	46
Tabel 9. Hasil uji daya proteksi	48
Tabel 10. Hasil pengukuran daya tercuci	49
Tabel 11. Hasil uji stabilitas	53
Tabel 12. Analisis korelasi Pearson	55
Tabel 13. Hasil evaluasi setiap formula	57
Tabel 14. Interpretasi spectrum FTIR	60
Tabel 15. Penurunan kadar pada uji stabilitas	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tumbuhan Gambir var. Cubudak	7
Gambar 2. Kulit Manusia secara Sistematis	9
Gambar 3. Elastisitas Transfersom	11
Gambar 4. Struktur Transfersom	12
Gambar 5. Struktur Kimia KARBOMER	15
Gambar 6. Struktur Kimia Polivinil Alkohol	15
Gambar 7. Transfersom ekstrak air daun gambir.....	33
Gambar 8. Grafik hubungan antara waktu dan %kumulatif zat terdifusi gel transfersom.....	50
Gambar 9. Grafik hubungan antara waktu dan fluks gel transfersom	53
Gambar 10. Grafik perubahan pH gel pada uji stabilitas.....	53
Gambar 11. Hasil <i>Centrifugal test</i>	54
Gambar 12. Spektrum hasil analisis FTIR	60
Gambar 13. Grafik perubahan kadar pada uji stabilitas.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum	73
Lampiran 2. Skema Pembuatan Transfersom Ekstrak Air Daun Gambir	74
Lampiran 3. Hasil Pengujian Organoleptis Gel Transfersom	75
Lampiran 4. Hasil Pengujian Homogenitas dengan Mikroskopik	76
Lampiran 5. Hasil Pengukuran Kualitas Gel Transfersom	77
Lampiran 6. Hasil Analisis Laju Difusi	80
Lampiran 7. Hasil Pengukuran Kadar pada Uji Stabilitas	84
Lampiran 8. Hasil Mikroskopik Homogenitas Gel Saat Uji Stabilitas	86
Lampiran 9. Analisis Statistika Normalitas Menggunakan SPSS®16	87
Lampiran 10. Hasil Analisis Interaksi Formula Optimum Gel Transfersom Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai	95
Lampiran 11. Proses pembuatan Gel Transfersom	97
Lampiran 12. Dokumentasi Gel Transfersom.....	98

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gambir pada umumnya dikenal sebagai hasil ekstraksi dari daun tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb). Ekstrak gambir termasuk salah satu komoditas ekspor Indonesia karena pemanfaatannya yang luas, sekitar 80% perdagangan gambir dunia berasal dari Indonesia. Produk gambir yang banyak terdapat dipasaran masih merupakan ekstrak kasar berbentuk bongkahan (Gumbira *et al.*, 2010). Kandungan kimia utama dalam gambir adalah katekin yang diketahui memberikan beberapa manfaat yang baik bagi kesehatan (BPOM RI, 2007).

Secara tradisional, tanaman ini digunakan untuk menghilangkan bekas luka dan bekas jerawat. Pemanfaatan gambir dalam industri farmasi digunakan sebagai obat luka bakar, obat diare dan disentri serta obat kumur pada sakit kerongkongan. Beberapa hasil penelitian yang berkaitan dengan aktivitas ekstrak gambir menunjukkan bahwa ekstrak gambir memiliki aktivitas antiseptik mulut dan aktivitas antioksidan. Rauf *et al.* (2010) menyatakan aktivitas penangkal radikal DPPH pada ekstrak gambir lebih tinggi dari rutin dan BHT (*butylated hydroxytoluene*). Hal ini dipengaruhi aktivitas katekin yang dikandung ekstrak gambir. Radikal DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) merupakan radikal organik nitrogen yang stabil, yang memberikan efek warna ungu.

Antioksidan dapat ditemui dalam bentuk sediaan oral, injeksi, dan topikal. Penggunaan secara topikal menghasilkan aseptabilitas yang baik pada kulit untuk target menangkal radikal bebas masuk ke dalam tubuh. Ekstrak daun gambir dapat diformulasikan sebagai antioksidan untuk penggunaan secara topikal. Namun sifat

kepolaran katekin menyebabkan gangguan pada penggunaannya karena kelarutannya dalam lemak menjadi rendah sehingga sulit menembus stratum korneum kulit. Kesulitan tersebut dapat diatasi dengan memformulasikan ekstrak ke dalam bentuk sediaan seperti transfersom (Giriraj, 2011).

Transfersom berbentuk vesikel lipid elastis yang dapat menghantarkan suatu obat menembus membran sel untuk mencapai tempat kerjanya dan menghasilkan efikasi yang tinggi (Barry, 2001). Transfersom akan menjerap ekstrak daun gambir yang akan menghantarkannya menembus membran sel kulit, sehingga bioavailabilitas yang dihasilkan akan meningkat. Konsentrasi ekstrak yang dipakai pada sediaan dengan transfersom lebih rendah sehingga mengurangi penggunaan zat aktifnya.

Larasati (2018) dalam penelitiannya telah mendapatkan formula optimum transfersom dari ekstrak air daun gambir. Formula transfersom yang mengandung ekstrak air daun *Uncaria gambir* terdiri dari lesitin sebagai komponen utama pembentuk vesikel, tween 80 sebagai *penetration enhancer*, etanol 96% sebagai pelarut dan dapar fosfat pH 7,4 sebagai medium hidrasi. Ukuran partikel yang dihasilkan dalam bentuk transfersom sebesar 212,8 nm dengan persen terdifusi yang lebih besar dibandingkan dalam bentuk ekstrak yaitu 39,454%. Dengan hasil tersebut dapat diketahui bahwa bentuk transfersom dapat meningkatkan elastisitas, kemampuan berpenetrasi dan kemampuan menjerap obat yang lebih baik. Namun pada penggunaannya secara topikal, bentuk transfersom memiliki kesulitan dalam pengaplikasian. Maka transfersom ekstrak air daun gambir tersebut perlu diformulasikan dalam bentuk sediaan gel transfersom. Gel transfersom merupakan

gel yang ditujukan untuk menghantarkan obat melalui rute transdermal, mudah untuk diaplikasikan dan memiliki absorpsi yang baik pada kulit.

Salah satu komponen paling penting dalam sediaan gel adalah *gelling agent* atau basis gel. Basis gel yang digunakan pada penelitian ini yaitu karbopol dan polivinil alkohol (PVA) untuk sistem penghantaran obat melalui sistem transdermal. Basis gel karbopol jenis karbomer atau karbopol[®]940 merupakan salah satu kelompok dari polimer akrilat yang saling silang dengan polialkenil eter. Keuntungan pemakaian karbomer dibandingkan dengan basis gel yang lain adalah sifatnya yang mudah didispersikan oleh air karena merupakan gel hidrofilik, dan dengan konsentrasi rendah yaitu 0,5% - 2% dapat memiliki viskositas yang tinggi dan baik sebagai basis gel (Rowe *et al.*, 2009). Gel dengan karbomer memiliki karakteristik organoleptis yang baik sehingga dapat meningkatkan kepatuhan pasien.

Polivinil alkohol (PVA) merupakan polimer yang bersifat hidrofilik sehingga sering digunakan sebagai basis gel. PVA bersifat tidak beracun, non-karsiogenik dan bioadhesif di alam, serta memiliki tingkat *swelling* yang tinggi dalam air. Gel dengan PVA memiliki karakteristik organoleptik yang baik dan stabil, cepat mengering, dan membentuk lapisan film yang transparan, plastis dan melekat baik pada kulit (Rowe *et al.*, 2009). PVA sering dikombinasikan dengan basis gel lainnya untuk mendapat karakteristik gel yang lebih baik, maka pada penelitian ini PVA dikombinasikan dengan karbopol untuk mengetahui pengaruh kombinasi keduanya terhadap karakteristik gel transfersom.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini dibuat formula gel transfersom ekstrak air daun gambir yang mengandung basis gel, zat

alkali, humektan, pengawet, antioksidan dan transfersom ekstrak air daun gambir. Penelitian ini meliputi formulasi dan karakterisasi gel transfersom dengan variasi konsentrasi basis gel karbomer dan PVA dalam lima formula. Basis gel atau pembentuk gel sangat menentukan kualitas gel tersebut. Formula terbaik gel transfersom ditentukan dengan mengukur viskositas gel, pH gel, daya sebar gel, dan stabilitas organoleptik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, permasalahan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi karbomer dan PVA terhadap karakteristik gel transfersom ekstrak air daun gambir?
2. Bagaimana stabilitas dan viskositas formula gel transfersom ekstrak air daun gambir?
3. Bagaimana interaksi kimia senyawa aktif dan eksipien pada formula terbaik gel transfersom ekstrak air daun gambir menggunakan FTIR?
4. Berapa nilai *shelf life* formula terbaik gel transfersom ekstrak air daun gambir yang dipengaruhi oleh variasi suhu?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini antara lain:

1. Menentukan pengaruh variasi konsentrasi karbomer dan PVA terhadap karakteristik gel transfersom ekstrak air daun gambir.
2. Menentukan stabilitas dan viskositas formula gel transfersom ekstrak air daun gambir.

3. Memperoleh hasil interaksi kimia senyawa aktif dan eksipien pada formula terbaik gel transfersom ekstrak air daun gambir menggunakan FTIR.
4. Memperoleh nilai *shelf life* formula terbaik gel transfersom ekstrak air daun gambir yang dipengaruhi oleh variasi suhu.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi ilmiah terkait teknologi sistem penghantaran obat secara transdermal dari bahan alam, khususnya ekstrak air daun gambir. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi acuan sebelum memproduksi secara massal sediaan gel transfersom ekstrak air daun gambir.

DAFTAR PUSTAKA

- Andaryekti, Rifi., Mufrod., & Munisih, Siti. 2015, ‘Pengaruh basis gel sediaan masker ekstrak daun the hijau (*Camellia sinensis* Linn.) pada karakteristik fisik dan aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus*’, *Majalah Farmaseutik*, **11(2)**: 294-299
- Andini, Septia., Jufri, Mahdi. & Djajadisastra, Joshita. 2016, Formulasi dan uji penetrasi gel transfersom yang mengandung Kojyl 3 amino propil fosfat sebagai pencerah kulit, *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, **6(2)**: 129-136.
- Anggraini. T., Tai, A., Yoshino, T. & Itani, T. 2011, Antioxidative activity and catechin content of four kinds of *Uncaria gambir* extracts from West Sumatra, Indonesia, faculty of Agricultural Technology, Andalas University, West Sumatera, *African Journal of Biochemistry Research* **5(1)**: 33-38.
- Ansel, H.C. 1989, *Pengantar bentuk sediaan farmasi*, edisi ke-4, diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Ibrahim, F., Universitas Indonesia Press, Jakarta, Indonesia.
- Anusha, R.R., Vijaykumar, N. & Shruthi, P. 2014, Encapsulation of emulsifying drug delivery systems (sedds) of lercanidipine hydrochloride into hard gelatin capsules, *International J of Biopharmaceutics*, **5(2)**: 73 – 82.
- Barry, B.W. 2001, Novel mechanism and devices to enable successful transdermal drug delivery, *Eur J Pharm Sci*, **14(2)**:101–14.
- BPOM RI. 2007, *Acuan sediaan herbal*, volume ke-3, edisi ke-1, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, Indonesia.
- Budiman, M. Haqqi. 2008. ‘Uji stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan sediaan krim yang mengandung ekstrak kering tomat (*Solanum lycopersicum* L.)’, *Skripsi*, S.Farm., Departemen Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia.
- Cahyani, Intan Martha., Ikasari, Endang., & Herdiani, Revita. 2017, ‘Optimasi tepung lidah buaya (*Aloe vera* L.) dan carbopol sebagai mucoadhesive agent pada sediaan mikrogranul ranitidine HCl secara simplex lattice design’, *Media Farmasi Indonesia*, **10(2)**: 906-916
- Dastagiri, Y.R., Sravani, A.B., Ravisankar, V., Ravi, P.P., Siva, Y.R.R. & Vijaya, N.B. 2015, Transfersomes a novel vesicular carrier for transdermal drug

- delivery system, *Journal of Innovations in Pharmaceuticals and Biological Sciences*, **2(2)**: 193-208
- Fatmawaty, Aisyah; Tjendra, Apolarosa; Riski, Radhia; Nisa, Michrun. 2012. Formulasi, evaluasi fisik, dan permeasi krim pemutih asam kojat dengan variasi enhancher. *Majalah Farmasi dan Farmakologi* ,(16): 3. Makassar.
- Fox, Marye Anne. & Whitesell, James K. 1997, *Organic Chemistry* (edisi ke-2nd), Jones and Bartlett Publishers, Sudbury, Kanada
- Giriraj.K.T.2011, Herbal drug delivery system: An emerging area in herbal drug research, *JChrDD*, **2(3)**: 113 -119.
- Gumbira-Sa'id, E., Syamsu, K., Mardiliyati, E., Alexie, H., Puspitarini, R., Hardiwijoyo, A., *et al.* 2009, Agroindustri dan Bisnis Gambir Indonesia, IPB Press, Bogor, Indonesia
- Haryanto, S. 2009, Ensiklopedia tanaman obat Indonesia, Palmall, Yogyakarta, Indonesia.
- Hidayawati, Erna. 2018, ‘Optimasi sediaan gel ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale Roscoe var rubrum*) menggunakan gelling agent carbopol dan humektan propilen glikol dengan metode *simplex lattice design*’, *Skripsi*, S.Farm., Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia.
- Ikhsanuddin, Moh. 2017, ‘Penentuan Konsentrasi Optimum Selulosa Ampas Tebu (Baggase) dalam Pembuatan Film Bioplastik’, *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar, Indonesia.
- Irmaya, Ratih. 2018, ‘Karakterisasi polivinil Alkohol (PVA) yang dimodifikasi dengan Asam Adipat’, *Skripsi*, S.Si., Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.
- Jaya, H.E., Anisa, P.J. & Paulina, V.Y.Y. 2013, Formulasi krim ekstrak etanol daun lamun (*Syringodium isoetifolium*), *Pharmacon*, **2(2)**: 8 – 12
- Jellinek, S. 1970, *Formulation and Function of Cosmetics*, Wiley-Interscience, New York, USA
- Kalangi, Sonny.J.R. 2013, Histofisiologi kulit, *Jurnal Biomedik*, **5(3)**: 12-20.
- Kolhe, P., Shah, M. & Rathore, N. 2013, *Sterile Product Developmen*, Springer, New York, USA.

- Kuncari E, Iskandarsyah, Praptiwi. 2014, ‘Evaluasi dan uji stabilitas fisik dan seneresis sediaan gel yang mengandung minoksidil, apigenin dan perasan herba seledri (*Apium graveolens L*)’ *Buletin Penelitian Kesehatan*, **42(4)**:213-22
- Lachman, L. 1989, *Teori dan praktek farmasi industri*, Universitas Indonesia Press, Jakarta, Indonesia.
- Lanimarta, Yurika. 2012, ‘Pembuatan dan uji penetrasi nanopartikel kurkumin - dendrimer poliamidoamin (pamam) generasi 4 dalam sediaan gel dengan menggunakan sel difusi Franz’, *Skripsi*, S.Farm., Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia.
- Larasati, Fiony. 2018, ‘Optimasi dan karakterisasi transfersom ekstrak air daun gambir (*Uncaria gambir*) dengan variasi soya lecitin dan tween 80 menggunakan desain faktorial’, *Skripsi*, S.Farm., Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia.
- Laxmi, M. Vijaya., Zafaruddin Md. & Kuchana, Vijana. 2015, Design and characterization of transfersomal gel repaglinide, *Teegala Krishna Reddy College of Pharmacy*, India
- Mardiyanto., Fithri, Najma Anuria., & Raefty, Winestin. 2018, Optimasi formula submikro partikel *poly (Lactic-co-Glycolic Acid)* pembawa betametason valerat konsentrasi *poly (vinyl alcohol)* dan waktu sonikasi, *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, **5(1)**: 55-65
- Martin, A., J, Swarbrick., & A, Cammarata. 1993, *Farmasi Fisik: Dasar-dasar Farmasi Fisik dalam Ilmu Farmasetik*. Edisi Ketiga. Penerjemah: Yoshita. Jakarta, UI-Press.
- Maurya, P.K. & Rizvi, S. 2009, *Protective role of gambier catechins on erythrocytes subjected to oxidative stress during human aging*, Departement of Biochemistry University of Allahabad, Allahabad, India.
- Mertins, O. 2004, *Dissertacao de Mestrado; Estudo fisico-quimicos e estruturais de lipossomas compostos de fosfatidilcolina e quitosana*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Proto Allagra, Brazil.
- Mulyani, Dwi., Febriyenti, Almahdy A. 2015, Pengaruh pemberian ekstrak belut (*Monopterus albus*) pada penyembuhan luka bakar tikus putih jantan Sprague-Dawley, *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, **2(2)**: 191-194

- Nailufar, Nurul Putri. 2013, ‘Pengaruh variasi gelling agent carbomer 943 dalam sediaan gel ekstrak etanolik bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosasinensis* L.) terhadap sifat fisik gel dan aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*’, *Skripsi*, S.Farm., Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia.
- Nuryanti, Siti., Matsjeh, Sabirin., Anwar, Chairil., & Raharjo, Tri. 2010, Indikator titrasi asam-basa dari ekstrak bunga sepatu (*Hibiscus rosasinensis* L), *Jurnal AGRITECH UGM*, **30(3)**: 178-183
- Prastianto B.A., 2016, Optimasi Gelling Agent Carbopol 940 dan Humektan Sorbitol Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis), *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, Yogyakarta.
- Putri, Pembayun.Putranti. 2012, Formula gel ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) dengan uji sifat fisik dan aktivitas antibakteri *Staphylococcus epidermidis*, *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, Indonesia.
- Rahman, A. 2018, ‘Uji efek inhibitor enzim asetilkolinesterase (AChE) ekstrak air gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) untuk terapi alzheimer’, *Skripsi*, S.Farm., Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia.
- Rahmawati, Eka.Diana. 2017 ‘Optimasi konsentrasi carbopol 940 dan konsentrasi asam oleat dalam natrium diklofenak basis gel dengan metode desain faktorial’, *Skripsi*, S.Farm., Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang, Indonesia
- Rassouli, A., Alwan, A., Fatemeh, A., Sayed, MP., Mehdi, E., & Gholam, RS. 2016, Pharmacokinetics and Bioavailability of Three Promising TilmicosinLoaded Lipid Nanoparticles in Comparison with Tilmicosin Phosphate Following Oral Administration in Broiler Chickens, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **40**:540-547
- Rauf, Rusdin., Santoso, Umar., & Suparmo. 2010, Aktivitas penangkapanradikal DPPH ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb.), *Jurnal FIK UMS*, **30(1)**: 1-5
- Ravi, Kumar., Singh. Manvir., Bala. Rajni., Seth. Nimrata., & Rana. A.C. 2012, Trannsfersome: A novel approach for transdermal drug delivery, *International Research Journal of Pharmacy*, India.

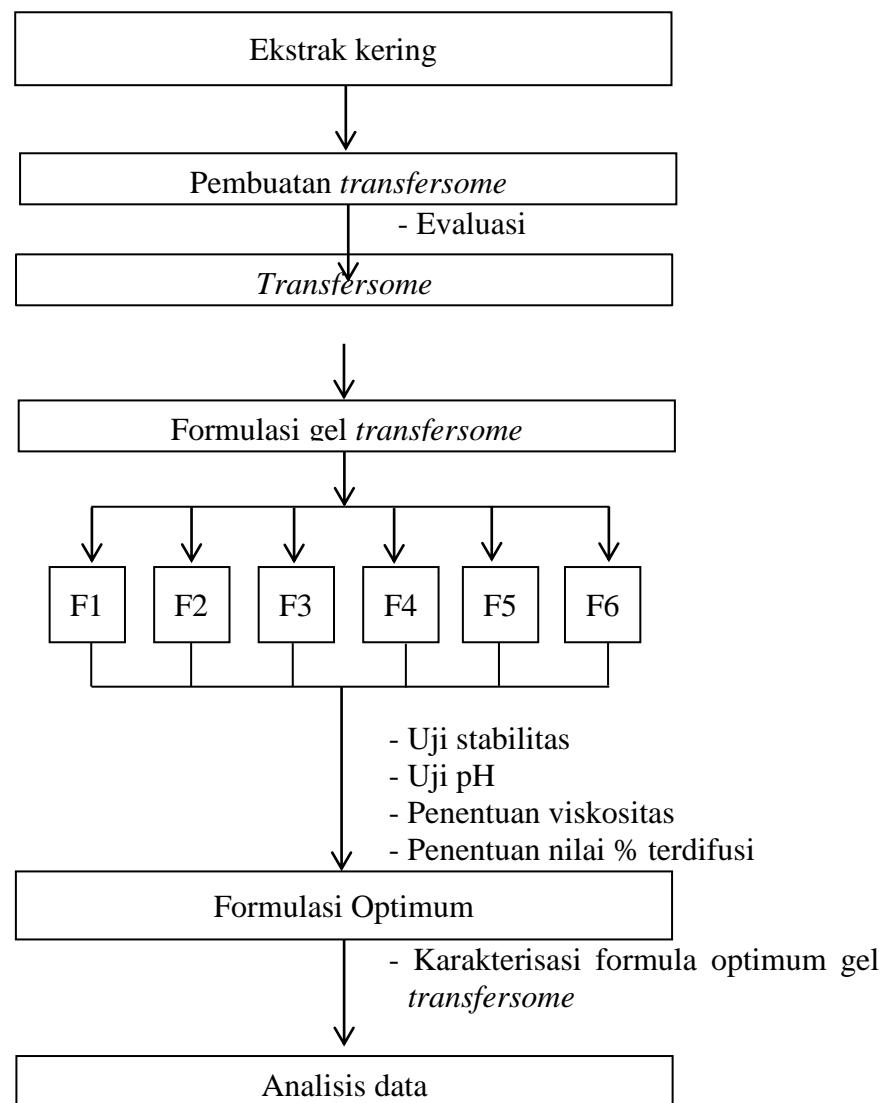
- Refti, W. 2017, ‘Optimasi dan karakterisasi formula submikro partikel *poly(lactic-co-glycolic acid)* pembawa betametason valerat dengan variasi konsentrasi *poly(vinyl alcohol)* dan waktu sonikasi’, *Skripsi*, S.Farm., MIPA, Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Indonesia.
- Retnowati, Ani Dwi. 2013, ‘Optimasi formula gel minyak atsiri buah adas (*Foeniculum vulgare*) dengan kombinasi propilen glikol – carbopol terhadap sifat dan aktivitas repelan pada nyamuk *Anopheles aconitus* betina’, *Skripsi*, S.Farm., Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia.
- Rowe, C.R., Sheskey, J.P. & Weller, J.P. 2009, *Handbook of pharmaceutical excipient*, 6th edition, American Pharmaceutical Assosiation, London, UK.
- Sachan, R., Tarun, P., Soniya., Vishal, S., Gaurav, S. & Satyanand, T. 2013, Drug carrier transfersoms: A novel tool for transdermal drug delivery system, *International Journal of Reasearch and Development in Pharmaceutical and life Sciences*, 2(2): 309-316.
- Salamanca, H. Constatn., Ocampo, Alvaro. Barrera., Lasso, Juan.C., Camacho, Nathalia., & Yarce, Cristian J. 2018, Franz diffusion cell approach for pre-formulation characterisation of ketoprofen semi-solid dosage forms, *Universidad Icesi*, Colombia.
- Saroha, K., Singh, S., Aggrawal, A. & Nanda, S. 2013, Transdermal gels – an alternative vehicle for drug delivery, *International Journal of Pharmaceutical, Chemical, and Biological Science*, India.
- Shalumon, K.T., Anulekha, K.H., Sreeja, V., Nair, S.V., Chennazhi, K.P., & Jayakumar, R. 2010, Sodium alginate / polyvinyl alcohol / nano ZnO composite nanofibers for antibacterial wound dressings, *International Journal of biological macromolecules*, 134
- Simanjuntak, M. J. 2008. ‘Studi film *polyvinyl alcohol* (PVA) dimodifikasi dengan *acrylamide* (AAm) sebagai material sensitif terhadap kelembaban’, *Tesis*, M.Si., Program Studi Ilmu Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia.
- Singh, Deepika. 2011, Ultradeformable system: a carrier for transdermal drug delivery, *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, India.

- Soekarto, Soewarno T. 1981, *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*, PUSBANGTEPA / Food Technology Development Center, Institut Pertanian Bogor.
- Sudibyo, A.J.J. 1988, Pengaruh vonet dan cara pengeringan terhadap rendemen dan kadar catechin gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) warga industry, *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, **5(1)**: 28-31.
- Sudjana. 2005, *Metode statistika*, Tarsito, Bandung, Indonesia.
- Suhery, Wira. Noviana., Fernando, Armon., & Has, Netralis. 2016, Uji aktivitas antioksidan dari ekstrak bekatul padi ketan metah dan hitam (*Oryza sativa* L. var. *glutinosa*) dan formulasinya dalam sediaan krim, *Pharmacy*, **13(1)**: 101-115.
- Tejaswini, K., Swapna, S., Madhu, B.A. & Bakshi, V. 2016, Formulation and evaluation of fluconazole loaded transfersome gel, *IJSRM*, **3(3)**: 1 – 14.
- The United State Pharmacopeial Convention. 2006, *The United State Pharmacopeia* (USP), 30th edition, USA.
- Thermo Nicolet Corporation. 2001, Introduction to fourier transform infrared spectroscopy, *Thermo Nicolet Corporation*, Amerika.
- Tranggono, R.I., & F. L. 2007.,*Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Trommer, H. & Neubert, R.H.H. 2006, Overcoming the stratum corneum: The modulation of skin penetration, *Skin Pharmacology and Physiology*, **19**: 106-121.
- Tunjungsari, Dila. 2012, Formula sediaan gel ekstrak etanolik buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl.) dengan basis carbomer, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.
- Wardiyati, S. 2004, Pemanfaatan ultrasonic dalam bidang kimia, *Prosiding Pertemuan Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bahan*, Puslitbang Iptek Bahan, 419 – 425.
- Wulandari, Putri. 2015, ‘Formulasi dan evaluasi sifat fisik sediaan gel ekstrak pegagan (*Centella asiatica* L.) dengan gelling agent karbopol 940 dan humektan propilen glikol’, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, Yogyakarta.

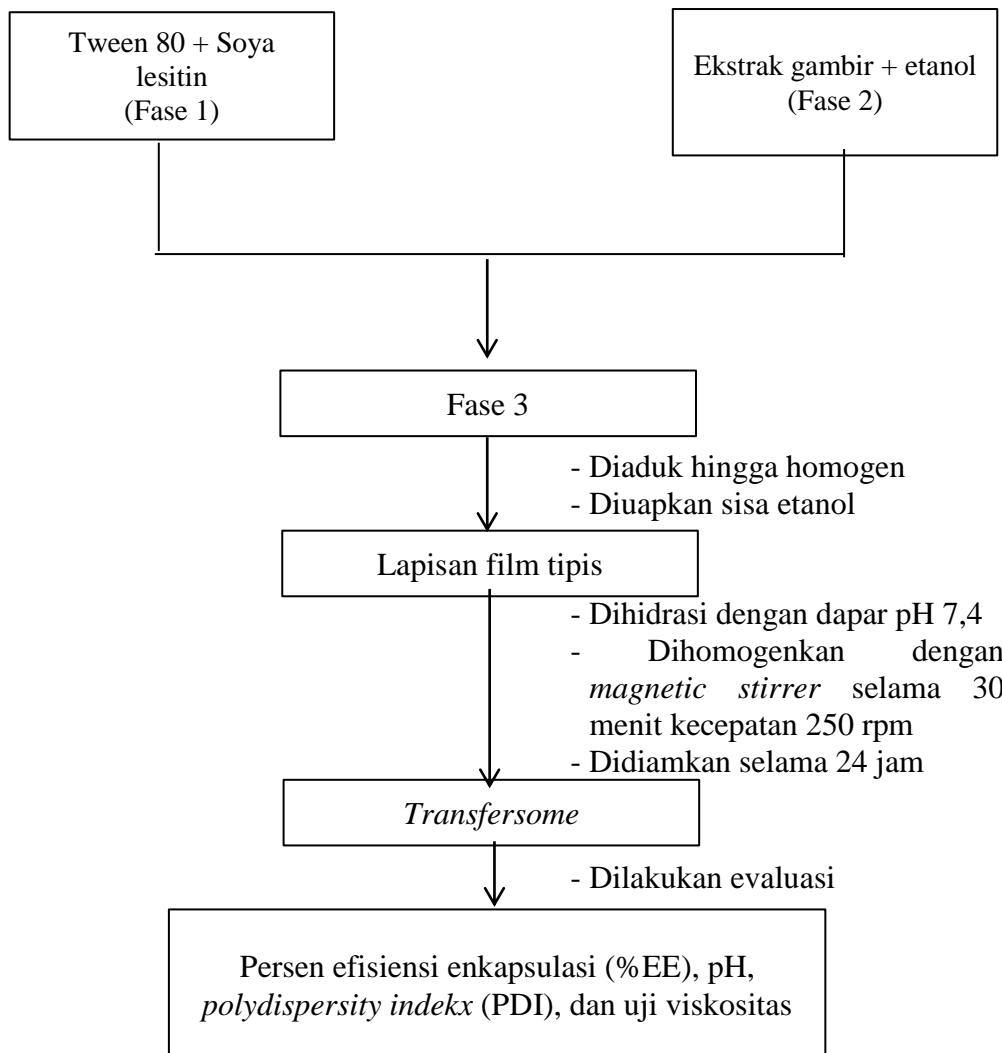
- Zaafarany, G., Awad, G.A., Holayel, S., Mortada, N.D. 2010, Role of edge activator ans surface charge in developing ultradefirmable vesicels with enhanced skin delivery, *International Journal of Pharmaceutics*, **397**:164-172
- Zats, J.L and Kushla, G. P. 1996. Gels in Lieberman, HA., Lachman, L and Schwatz, JB *Pharmaceutical Dosage Form : Dysperse System*. 2nd Edition. New York: Marcell Dekker Inc.
- Zesiorani, Nurarita., Anwar, Effionora. 2017, Transfersom gel formulation of an ethanol extract of apples (*Malus domestica* mill) containing antioxidants and in vitro penetration testing using franz diffusion cells, *International Journal of Applied Pharmaceutics*, Depok, Indonesia.
- Zulkarnain, Iskandar. 2014, Stabilitas kimia dan usia simpan sirup parasetamol pada berbagai suhu penyimpanan, *As-Syifaa*, **06 (01)** : 17-24

LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja Umum



Lampiran 2. Skema Pembuatan *Transfersome* Ekstrak Air Daun Gambir



Lampiran 3. Hasil Pengujian Organoleptis Gel Transfersom

3.1 Formula 1



3.2 Formula 2



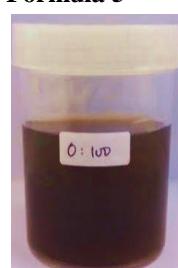
3.3 Formula 3



3.4 Formula 4



3.5 Formula 5



Lampiran 4. Hasil Pengujian Homogenitas dengan Mikroskopik

Formula	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
F1			
F2			
F3			
F4			
F5			

Lampiran 5. Hasil Pengukuran Kualitas Gel Transfersom

5.1 Viskositas Gel (Viskometer Cup and Bob)

Formula	Replikasi			Rata-rata ± SD		%CV
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3			
F 1	6150	6090	6060	6100	± 45,82576	0,751242
F 2	4080	4020	4050	4050	± 30	0,740741
F 3	3420	3390	3450	3420	± 30	0,877193
F 4	900	930	960	930	± 30	3,225806
F 5	30	60	90	60	± 30	50

Rumus :

$$\eta_N = \Theta \times S \times F \times C$$

Ket :

- η_N : Viskositas newton (cP)
- Θ : Defleksi lempengan yang terukur (dilihat dari alat)
- S : Faktor kecepatan yang setara
- F : Faktor pegas yang setara dengan jumlah pemasangan pegas (F=1)
- C : Faktor Bob yang diketahui dalam Tabel (C=1)

Perhitungan :

a)	Formula 1	Replikasi 1	η_N	$= \Theta \times S \times F \times C$ $= 205 \times 30 \times 1 \times 1$ $= 6150 \text{ cP}$
		Replikasi 2	η_N	$= \Theta \times S \times F \times C$ $= 203 \times 30 \times 1 \times 1$ $= 6090 \text{ cP}$
		Replikasi 3	η_N	$= \Theta \times S \times F \times C$ $= 202 \times 30 \times 1 \times 1$ $= 6060 \text{ cP}$
		Rata-rata		$= 6100 \text{ cP}$
b)	Formula 2	Replikasi 1	η_N	$= \Theta \times S \times F \times C$ $= 136 \times 30 \times 1 \times 1$ $= 4080 \text{ cP}$
		Replikasi 2	η_N	$= \Theta \times S \times F \times C$ $= 134 \times 30 \times 1 \times 1$ $= 4020 \text{ cP}$
		Replikasi 3	η_N	$= \Theta \times S \times F \times C$ $= 135 \times 30 \times 1 \times 1$ $= 4050 \text{ cP}$
		Rata-rata		$= 4050 \text{ cP}$
c)	Formula 3	Replikasi 1	η_N	$= \Theta \times S \times F \times C$ $= 114 \times 30 \times 1 \times 1$ $= 3420 \text{ cP}$
		Replikasi 2	η_N	$= \Theta \times S \times F \times C$ $= 113 \times 30 \times 1 \times 1$ $= 3390 \text{ cP}$

Lampiran 5. (lanjutan)

	Replikasi 3	ηN	$= \theta \times S \times F \times C$ $= 115 \times 30 \times 1 \times 1$ $= 3450 \text{ cP}$ $= 3420 \text{ cP}$
d)	Rata-rata		
	Formula 4		
	Replikasi 1	ηN	$= \theta \times S \times F \times C$ $= 30 \times 30 \times 1 \times 1$ $= 900 \text{ cP}$
d)	Replikasi 2	ηN	$= \theta \times S \times F \times C$ $= 32 \times 30 \times 1 \times 1$ $= 960 \text{ cP}$
	Replikasi 3	ηN	$= \theta \times S \times F \times C$ $= 31 \times 30 \times 1 \times 1$ $= 930 \text{ cP}$
	Rata-rata		$= 960 \text{ cP}$
e)	Formula 5		
	Replikasi 1	ηN	$= \theta \times S \times F \times C$ $= 1 \times 30 \times 1 \times 1$ $= 30 \text{ cP}$
	Replikasi 2	ηN	$= \theta \times S \times F \times C$ $= 2 \times 30 \times 1 \times 1$ $= 60 \text{ cP}$
e)	Replikasi 3	ηN	$= \theta \times S \times F \times C$ $= 3 \times 30 \times 1 \times 1$ $= 90 \text{ cP}$
	Rata-rata		$= 60 \text{ cP}$

5.2 pH Gel

Formula	Replikasi			Rata-rata \pm SD	%CV
	Repikasi 1	Repikasi 2	Repikasi 3		
F 1	5,23	5,25	5,26	$5,247 \pm 0,015$	0,291
F 2	5,42	5,41	5,4	$5,410 \pm 0,010$	0,185
F 3	6,23	6,22	6,24	$6,230 \pm 0,010$	0,161
F 4	7,68	7,69	7,66	$7,677 \pm 0,015$	0,199
F 5	7,96	7,97	7,94	$7,957 \pm 0,015$	0,192

5.3 Daya Sebar

Formula	Replikasi			Rata-rata \pm SD	%CV
	Repikasi 1	Repikasi 2	Repikasi 3		
F 1	2,66	2,8	2,76	$2,740 \pm 0,072$	2,632
F 2	2,78	2,9	3	$2,893 \pm 0,110$	3,807
F 3	3,6	3,5	3,7	$3,600 \pm 0,100$	2,778
F 4	3,4	3,3	3,2	$3,300 \pm 0,100$	3,030
F 5	8,3	7,2	7,6	$7,700 \pm 0,557$	7,231

Lampiran 5. (lanjutan)

Formula	Replikasi*			Rata-rata ± SD	%CV
	Repikasi 1	Repikasi 2	Repikasi 3		
F 1	3,76	3,86	3,7	3,773 ± 0,081	2,142
F 2	3,8	4,1	3,89	3,930 ± 0,154	3,917
F 3	4,5	4,3	4,2	4,333 ± 0,153	3,525
F 4	4,4	4,5	4,6	4,500 ± 0,100	2,222
F 5	8,37	8,2	8,1	8,223 ± 0,137	1,660

Keterangan: * = setelah ditambahkan beban 100 g

5.4 Daya Lekat

Formula	Replikasi			Rata-rata ± SD	%CV
	Repikasi 1	Repikasi 2	Repikasi 3		
F 1	15,2	15	15,11	15,103 ± 0,100	0,663
F 2	14,36	14,3	14,4	14,353 ± 0,050	0,351
F 3	10,25	10,4	10,3	10,317 ± 0,076	0,740
F 4	7	6,8	7,3	7,033 ± 0,252	3,578
F 5	0,82	0,81	0,79	0,807 ± 0,015	1,894

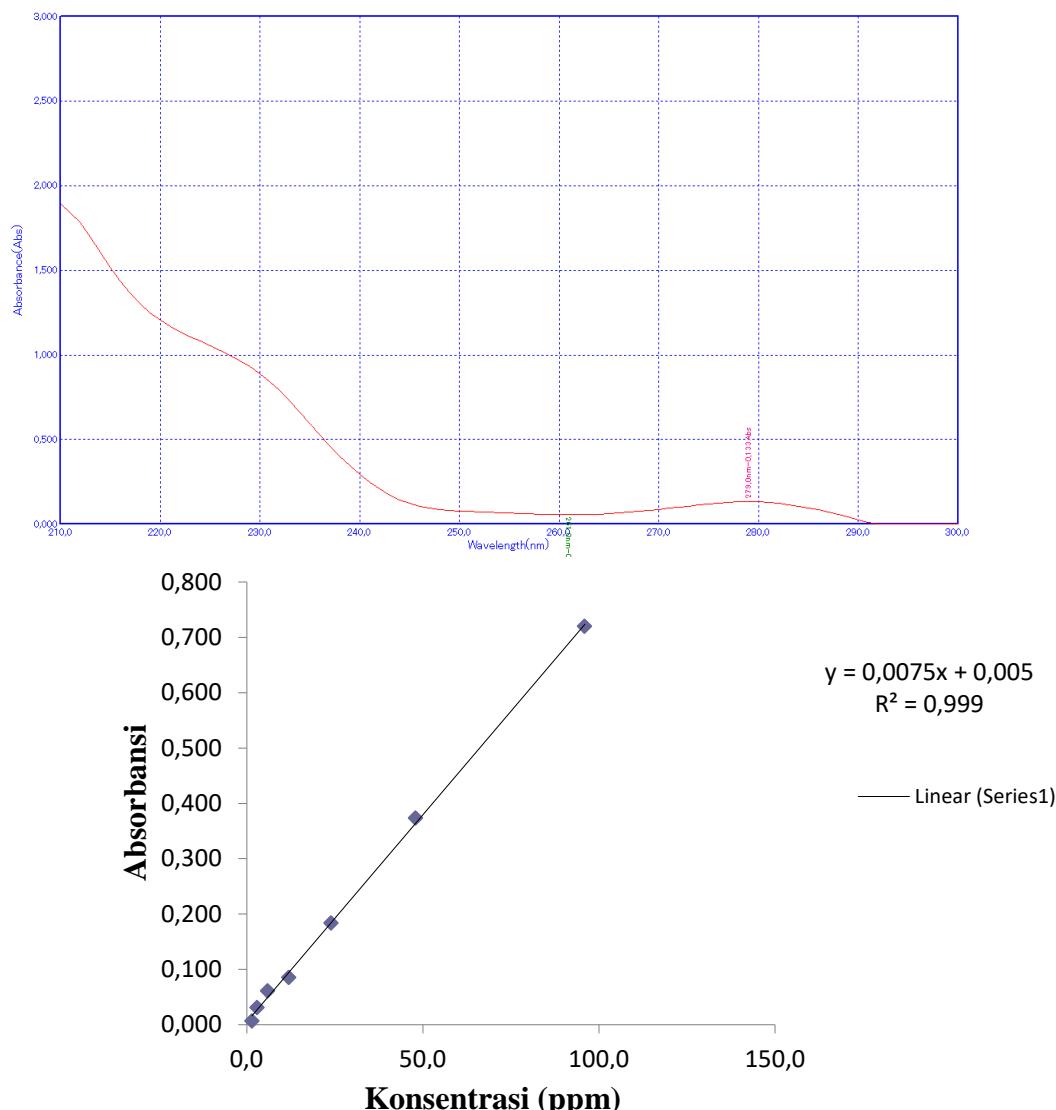
5.5 Daya Tercuci

Formula	Replikasi			Rata-rata ± SD	%CV
	Repikasi 1	Repikasi 2	Repikasi 3		
F 1	5,9	4,9	5,5	5,333 ± 1,258	23,593
F 2	2,8	2,6	2,5	2,633 ± 0,153	5,801
F 3	2,9	2,7	2,7	2,733 ± 0,306	11,177
F 4	2,8	2,7	2,6	2,700 ± 0,100	3,704
F 5	2,4	3	2,8	2,733 ± 0,153	5,589

Lampiran 6. Hasil Analisis Laju Difusi

a. Panjang Gelombang Maksimum Ekstrak Air Daun Gambir dalam Dapar 7,4

- Hasil absorbansi dihasilkan pada panjang gelombang 279 nm



- Hasil absorbansi larutan standar

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (1)	Absorbansi (2)	Absorbansi (3)	Absorbansi rata-rata ± SD	CV (%)
1,5	0,007	0,007	0,007	0,007 ± 0,000	1,653
3	0,031	0,031	0,032	0,031 ± 0,000	1,540
6	0,061	0,059	0,059	0,060 ± 0,001	1,948
12	0,085	0,085	0,085	0,085 ± 0,000	0,139
24	0,184	0,183	0,184	0,184 ± 0,000	0,190
48	0,374	0,373	0,372	0,373 ± 0,001	0,195
96	0,720	0,722	0,720	0,721 ± 0,001	0,134

Lampiran 6. (lanjutan)**b. Hasil Uji Difusi Gel Transfersom**

- Formula 1

Waktu (jam)	Absorbansi			Rata - rata	\sum kumulatif ($\mu\text{g.cm}^{-2}$)	% Kumulatif (%)	Fluks ($\mu\text{g.cm}^{-2}.\text{jam}^{-1}$)
	R1	R2	R3				
0,25	0,024	0,024	0,024	0,024	20,1507	4,7455	80,6027
0,5	0,032	0,031	0,031	0,031	33,9753	8,0012	67,9506
0,75	0,042	0,041	0,042	0,042	47,3138	11,1424	63,0851
1	0,061	0,062	0,061	0,061	70,8212	16,6784	70,8212
1,5	0,071	0,072	0,071	0,071	87,5930	20,6281	58,3953
2	0,090	0,090	0,090	0,090	110,0637	25,9200	55,0318
3	0,156	0,157	0,157	0,157	186,2225	43,8554	62,0742
4	0,168	0,168	0,168	0,168	218,5572	51,4702	54,6393
5	0,203	0,203	0,203	0,203	259,0196	60,9991	51,8039
6	0,207	0,207	0,207	0,207	273,8155	64,4836	45,6359
7	0,214	0,213	0,214	0,214	281,9528	66,3999	40,2790
8	0,216	0,217	0,216	0,216	286,9834	67,5846	35,8729

- Formula 2

Waktu (jam)	Absorbansi			Rata - rata	\sum kumulatif ($\mu\text{g.cm}^{-2}$)	% Kumulatif (%)	Fluks ($\mu\text{g.cm}^{-2}.\text{jam}^{-1}$)
	R1	R2	R3				
0,25	0,026	0,026	0,026	0,026	22,6167	5,3262	90,4666
0,5	0,031	0,032	0,032	0,031	34,8349	8,2036	69,6698
0,75	0,035	0,034	0,035	0,035	40,2772	9,4853	53,7029
1	0,040	0,040	0,041	0,040	46,9565	11,0583	46,9565
1,5	0,046	0,046	0,046	0,046	54,3887	12,8085	36,2591
2	0,049	0,049	0,050	0,049	59,7333	14,0672	29,8667
3	0,054	0,053	0,054	0,054	65,2582	15,3683	21,7527
4	0,095	0,095	0,095	0,095	110,6777	26,0646	27,6694
5	0,108	0,108	0,107	0,108	136,2465	32,0860	27,2493
6	0,113	0,113	0,112	0,113	145,2398	34,2040	24,2066
7	0,117	0,117	0,117	0,117	151,4017	35,6551	21,6288
8	0,169	0,169	0,168	0,169	207,4715	48,8595	25,9339

- Formula 3

Waktu (jam)	Absorbansi			Rata - rata	\sum kumulatif ($\mu\text{g.cm}^{-2}$)	% Kumulatif (%)	Fluks ($\mu\text{g.cm}^{-2}.\text{jam}^{-1}$)
	R1	R2	R3				
0,25	0,024	0,025	0,025	0,025	21,6021	5,0873	86,4083
0,5	0,026	0,026	0,026	0,026	28,8697	6,7988	57,7394
0,75	0,043	0,043	0,043	0,043	47,4205	11,1675	63,2273
1	0,045	0,046	0,046	0,046	54,9881	12,9497	54,9881
1,5	0,124	0,123	0,124	0,124	138,3250	32,5755	92,2166
2	0,130	0,130	0,130	0,130	168,8690	39,7687	84,4345

Lampiran 6. (lanjutan)

3	0,146	0,146	0,146	0,146	187,4052	44,1339	62,4684
4	0,175	0,177	0,175	0,176	223,6019	52,6583	55,9005
5	0,200	0,201	0,201	0,201	258,7846	60,9438	51,7569
6	0,226	0,226	0,226	0,226	293,2390	69,0578	48,8732
7	0,283	0,283	0,284	0,283	361,6083	85,1588	51,6583
8	0,313	0,313	0,313	0,313	410,4948	96,6715	51,3119

• Formula 4

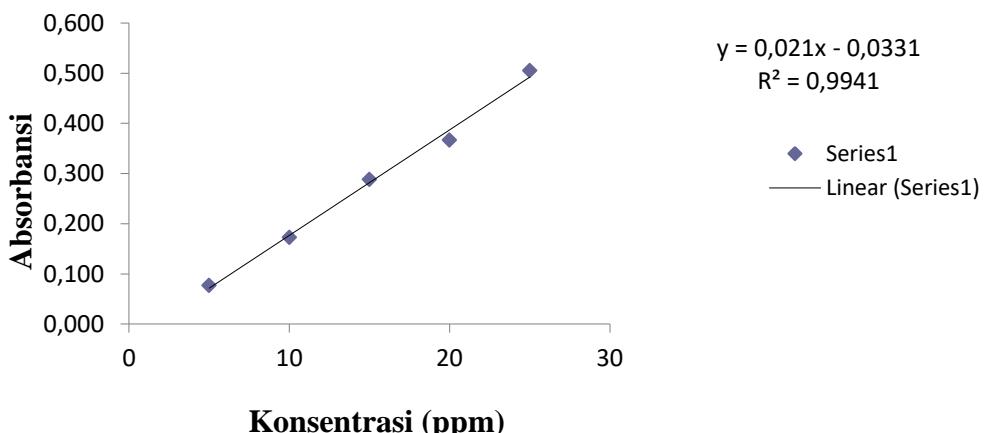
Waktu (jam)	Absorbansi			Rata - rata	\sum kumulatif ($\mu\text{g.cm}^{-2}$)	% Kumulatif (%)	Fluks ($\mu\text{g.cm}^{-2}.\text{jam}^{-1}$)
	R1	R2	R3				
0,25	0,025	0,025	0,023	0,024	20,6615	4,8658	82,6459
0,5	0,044	0,045	0,044	0,044	47,6666	11,2255	95,3332
0,75	0,063	0,062	0,063	0,063	73,3003	17,2622	97,7337
1	0,072	0,071	0,071	0,071	88,0610	20,7384	88,0610
1,5	0,089	0,089	0,088	0,089	109,1102	25,6955	72,7402
2	0,094	0,095	0,095	0,095	120,5192	28,3823	60,2596
3	0,123	0,124	0,122	0,123	152,5804	35,9327	50,8601
4	0,157	0,155	0,155	0,156	195,3583	46,0069	48,8396
5	0,201	0,202	0,201	0,201	253,2401	59,6380	50,6480
6	0,226	0,225	0,226	0,226	293,3502	69,0840	48,8917
7	0,284	0,283	0,284	0,284	361,7072	85,1820	51,6725
8	0,313	0,314	0,314	0,314	410,7951	96,7422	51,3494

• Formula 5

Waktu (jam)	Absorbansi			Rata - rata	\sum kumulatif ($\mu\text{g.cm}^{-2}$)	% Kumulatif (%)	Fluks ($\mu\text{g.cm}^{-2}.\text{jam}^{-1}$)
	R1	R2	R3				
0,25	0,053	0,051	0,052	0,052	50,4471	11,8803	201,7885
0,5	0,063	0,064	0,063	0,063	76,4860	18,0124	152,9719
0,75	0,075	0,075	0,074	0,075	92,1375	21,6984	122,8499
1	0,121	0,123	0,121	0,121	144,6278	34,0599	144,6278
1,5	0,147	0,145	0,145	0,146	184,3811	43,4217	122,9207
2	0,153	0,154	0,153	0,153	199,4463	46,9696	99,7231
3	0,176	0,175	0,175	0,176	225,5951	53,1276	75,1984
4	0,193	0,123	0,193	0,169	225,8218	53,1810	56,4554
5	0,245	0,245	0,255	0,248	307,5235	72,4218	61,5047
6	0,260	0,259	0,260	0,259	342,9493	80,7646	57,1582
7	0,284	0,285	0,285	0,285	373,0420	87,8514	53,2917
8	0,324	0,323	0,324	0,324	421,8060	99,3353	52,7258

Lampiran 7. Hasil Pengukuran Kadar pada Uji Stabilitas

a. Hasil absorbansi larutan standard pada panjang gelombang 434 nm



- Hasil absorbansi larutan standar

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (1)	Absorbansi (2)	Absorbansi (3)	Absorbansi rata-rata ± SD	CV (%)
5	0,077	0,076	0,078	$0,077 \pm 0,001$	1,300
10	0,172	0,173	0,174	$0,172 \pm 0,001$	0,405
15	0,288	0,289	0,287	$0,288 \pm 0,001$	0,418
20	0,368	0,366	0,367	$0,368 \pm 0,001$	0,251
25	0,505	0,504	0,506	$0,505 \pm 0,001$	0,229

b. Hasil pengukuran kadar

- Suhu oven

Waktu	Absorbansi 1	Absorbansi 2	Absorbansi 3	Rata-rata	Kadar
0	0,335	0,338	0,336	0,336	17,587
7	0,184	0,183	0,184	0,184	10,317
14	0,181	0,179	0,181	0,180	10,159
21	0,145	0,145	0,144	0,145	8,460
28	0,097	0,096	0,096	0,096	6,159

- Suhu kamar

Waktu	Absorbansi 1	Absorbansi 2	Absorbansi 3	Rata-rata	Kadar
0	0,335	0,338	0,336	0,336	17,587
7	0,255	0,254	0,255	0,255	13,698
14	0,215	0,214	0,214	0,214	11,778
21	0,170	0,170	0,171	0,170	9,683
28	0,083	0,082	0,082	0,082	5,492

Lampiran 7. (lanjutan)

• Suhu kulkas

Waktu	Absorbansi 1	Absorbansi 2	Absorbansi 3	Rata-rata	Kadar
0	0,335	0,338	0,336	0,336	17,587
7	0,294	0,293	0,294	0,294	15,556
14	0,236	0,235	0,236	0,236	12,794
21	0,222	0,221	0,220	0,221	12,095
28	0,103	0,105	0,105	0,104	6,540

Lampiran 8. Hasil Mikroskopik Homogenitas Gel Saat Uji Stabilitas

Si- klus	F1	F2	F3	F4	F5
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Lampiran 9. Analisis Statistika Normalitas Menggunakan SPSS®16

9.1 Viskositas Gel (Viskometer Cup and Bob)

Tests of Normality

	Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Viskositas	Formula 1	.253	3	.	.964	3	.637
	Formula 2	.175	3	.	1.000	3	1.000
	Formula 3	.175	3	.	1.000	3	1.000
	Formula 4	.175	3	.	1.000	3	1.000
	Formula 5	.175	3	.	1.000	3	1.000

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.327	4	10	.854

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.134E7	4	1.783E7	1.564E4	.000
Within Groups	11400.000	10	1140.000		
Total	7.135E7	14			

Post Hoc

	(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I- J)	95% Confidence Interval			
				Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1	Formula 2	2050.00000*	27.56810	.000	1959.2711	2140.7289
		Formula 3	2680.00000*	27.56810	.000	2589.2711	2770.7289
		Formula 4	5170.00000*	27.56810	.000	5079.2711	5260.7289
		Formula 5	6040.00000*	27.56810	.000	5949.2711	6130.7289
		Formula 1	-2050.00000*	27.56810	.000	-2140.7289	-1959.2711
	2	Formula 3	630.00000*	27.56810	.000	539.2711	720.7289
		Formula 4	3120.00000*	27.56810	.000	3029.2711	3210.7289
		Formula 5	3990.00000*	27.56810	.000	3899.2711	4080.7289
	3	Formula 1	-2680.00000*	27.56810	.000	-2770.7289	-2589.2711
		Formula 2	-630.00000*	27.56810	.000	-720.7289	-539.2711
	4	Formula 4	2490.00000*	27.56810	.000	2399.2711	2580.7289
		Formula 5	3360.00000*	27.56810	.000	3269.2711	3450.7289
	Formula 1	-5170.00000*	27.56810	.000	-5260.7289	-5079.2711	
	Formula 2	-3120.00000*	27.56810	.000	-3210.7289	-3029.2711	
	Formula 3	-2490.00000*	27.56810	.000	-2580.7289	-2399.2711	
	Formula 5	870.00000*	27.56810	.000	779.2711	960.7289	

	Formula 5	Formula 1	-6040.00000*	27.56810	.000	-6130.7289	-5949.2711
		Formula 2	-3990.00000*	27.56810	.000	-4080.7289	-3899.2711
		Formula 3	-3360.00000*	27.56810	.000	-3450.7289	-3269.2711
		Formula 4	-870.00000*	27.56810	.000	-960.7289	-779.2711
LSD	Formula 1	Formula 2	2050.00000*	27.56810	.000	1988.5745	2111.4255
		Formula 3	2680.00000*	27.56810	.000	2618.5745	2741.4255
		Formula 4	5170.00000*	27.56810	.000	5108.5745	5231.4255
		Formula 5	6040.00000*	27.56810	.000	5978.5745	6101.4255
	Formula 2	Formula 1	-2050.00000*	27.56810	.000	-2111.4255	-1988.5745
		Formula 3	630.00000*	27.56810	.000	568.5745	691.4255
		Formula 4	3120.00000*	27.56810	.000	3058.5745	3181.4255
		Formula 5	3990.00000*	27.56810	.000	3928.5745	4051.4255
	Formula 3	Formula 1	-2680.00000*	27.56810	.000	-2741.4255	-2618.5745
		Formula 2	-630.00000*	27.56810	.000	-691.4255	-568.5745
		Formula 4	2490.00000*	27.56810	.000	2428.5745	2551.4255
		Formula 5	3360.00000*	27.56810	.000	3298.5745	3421.4255
	Formula 4	Formula 1	-5170.00000*	27.56810	.000	-5231.4255	-5108.5745
		Formula 2	-3120.00000*	27.56810	.000	-3181.4255	-3058.5745
		Formula 3	-2490.00000*	27.56810	.000	-2551.4255	-2428.5745
		Formula 5	870.00000*	27.56810	.000	808.5745	931.4255
	Formula 5	Formula 1	-6040.00000*	27.56810	.000	-6101.4255	-5978.5745
		Formula 2	-3990.00000*	27.56810	.000	-4051.4255	-3928.5745
		Formula 3	-3360.00000*	27.56810	.000	-3421.4255	-3298.5745
		Formula 4	-870.00000*	27.56810	.000	-931.4255	-808.5745

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

9.2 pH Gel

Tests of Normality

	Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Uji_pH	Formula 1	.253	3	.	.964	3	.637
	Formula 2	.175	3	.	1.000	3	1.000
	Formula 3	.175	3	.	1.000	3	1.000
	Formula 4	.253	3	.	.964	3	.637
	Formula 5	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.421	4	10	.790

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	19.015	4	4.754	2.641E4	.000
Within Groups	.002	10	.000		

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	19.015	4	4.754	2.641E4	.000
Within Groups	.002	10	.000		
Total	19.016	14			

Post Hoc

	(I)	(J)	Mean Difference		95% Confidence Interval				
			Formula	Formula	(I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	Formula 1	Formula 2	-.16333*		.01011	.000		-.1966	-.1301
		Formula 3	-.98333*		.01011	.000		-1.0166	-.9501
		Formula 4	-2.43000*		.01011	.000		-2.4633	-2.3967
		Formula 5	-3.21333*		.01011	.000		-3.2466	-3.1801
		Formula 2	.16333*		.01011	.000		.1301	.1966
	Formula 2	Formula 3	-.82000*		.01011	.000		-.8533	-.7867
		Formula 4	-2.26667*		.01011	.000		-2.2999	-2.2334
		Formula 5	-3.05000*		.01011	.000		-3.0833	-3.0167
		Formula 3	.98333*		.01011	.000		.9501	1.0166
		Formula 4	.82000*		.01011	.000		.7867	.8533
LSD	Formula 3	Formula 4	-1.44667*		.01011	.000		-1.4799	-1.4134
		Formula 5	-2.23000*		.01011	.000		-2.2633	-2.1967
		Formula 4	2.43000*		.01011	.000		2.3967	2.4633
		Formula 2	2.26667*		.01011	.000		2.2334	2.2999
		Formula 3	1.44667*		.01011	.000		1.4134	1.4799
	Formula 4	Formula 5	-.78333*		.01011	.000		-.8166	-.7501
		Formula 1	3.21333*		.01011	.000		3.1801	3.2466
		Formula 2	3.05000*		.01011	.000		3.0167	3.0833
		Formula 3	2.23000*		.01011	.000		2.1967	2.2633
		Formula 4	.78333*		.01011	.000		.7501	.8166
	Formula 1	Formula 2	-.16333*		.01011	.000		-.1859	-.1408
		Formula 3	-.98333*		.01011	.000		-1.0059	-.9608
		Formula 4	-2.43000*		.01011	.000		-2.4525	-2.4075
		Formula 5	-3.21333*		.01011	.000		-3.2359	-3.1908
	Formula 2	Formula 1	.16333*		.01011	.000		.1408	.1859
		Formula 3	-.82000*		.01011	.000		-.8425	-.7975
		Formula 4	-2.26667*		.01011	.000		-2.2892	-2.2441
		Formula 5	-3.05000*		.01011	.000		-3.0725	-3.0275
		Formula 3	.98333*		.01011	.000		.9608	1.0059
	Formula 3	Formula 2	.82000*		.01011	.000		.7975	.8425
		Formula 4	-1.44667*		.01011	.000		-1.4692	-1.4241
		Formula 5	-2.23000*		.01011	.000		-2.2525	-2.2075
	Formula 4	Formula 1	2.43000*		.01011	.000		2.4075	2.4525
		Formula 2	2.26667*		.01011	.000		2.2441	2.2892
		Formula 3	1.44667*		.01011	.000		1.4241	1.4692
		Formula 5	-.78333*		.01011	.000		-.8059	-.7608

Formula 5	Formula 1	3.21333*	.01011	.000	3.1908	3.2359
	Formula 2	3.05000*	.01011	.000	3.0275	3.0725
	Formula 3	2.23000*	.01011	.000	2.2075	2.2525
	Formula 4	.78333*	.01011	.000	.7608	.8059

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

9.3 Daya Sebar

Tests of Normality

	Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Daya_sebar	Formula 1	.253	3	.	.964	3	.637
	Formula 2	.232	3	.	.980	3	.726
	Formula 3	.269	3	.	.949	3	.567
	Formula 4	.175	3	.	1.000	3	1.000
	Formula 5	.235	3	.	.978	3	.716

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.536	4	10	.713

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	41.167	4	10.292	626.023	.000
Within Groups	.164	10	.016		
Total	41.332	14			

Post Hoc

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)			95% Confidence Interval	
		Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound	
Tukey HSD	Formula 1	Formula 2	-.15667	.10469	.587	-.5012 .1879
		Formula 3	-.56000*	.10469	.002	-.9045 -.2155
		Formula 4	-.72667*	.10469	.000	-1.0712 -.3821
		Formula 5	-4.45000*	.10469	.000	-4.7945 -4.1055
	Formula 2	Formula 1	.15667	.10469	.587	-.1879 .5012
		Formula 3	-.40333*	.10469	.021	-.7479 -.0588
		Formula 4	-.57000*	.10469	.002	-.9145 -.2255
		Formula 5	-4.29333*	.10469	.000	-4.6379 -3.9488
	Formula 3	Formula 1	.56000*	.10469	.002	.2155 .9045
		Formula 2	.40333*	.10469	.021	.0588 .7479
		Formula 4	-.16667	.10469	.533	-.5112 .1779
		Formula 5	-3.89000*	.10469	.000	-4.2345 -3.5455
	Formula 4	Formula 1	.72667*	.10469	.000	.3821 1.0712

		Formula 2	.57000*	.10469	.002	.2255	.9145
		Formula 3	.16667	.10469	.533	-.1779	.5112
		Formula 5	-3.72333*	.10469	.000	-4.0679	-3.3788
	Formula 5	Formula 1	4.45000*	.10469	.000	4.1055	4.7945
		Formula 2	4.29333*	.10469	.000	3.9488	4.6379
		Formula 3	3.89000*	.10469	.000	3.5455	4.2345
		Formula 4	3.72333*	.10469	.000	3.3788	4.0679
LSD	Formula 1	Formula 2	-.15667	.10469	.165	-.3899	.0766
		Formula 3	-.56000*	.10469	.000	-.7933	-.3267
		Formula 4	-.72667*	.10469	.000	-.9599	-.4934
		Formula 5	-4.45000*	.10469	.000	-4.6833	-4.2167
	Formula 2	Formula 1	.15667	.10469	.165	-.0766	.3899
		Formula 3	-.40333*	.10469	.003	-.6366	-.1701
		Formula 4	-.57000*	.10469	.000	-.8033	-.3367
		Formula 5	-4.29333*	.10469	.000	-4.5266	-4.0601
	Formula 3	Formula 1	.56000*	.10469	.000	.3267	.7933
		Formula 2	.40333*	.10469	.003	.1701	.6366
		Formula 4	-.16667	.10469	.142	-.3999	.0666
		Formula 5	-3.89000*	.10469	.000	-4.1233	-3.6567
	Formula 4	Formula 1	.72667*	.10469	.000	.4934	.9599
		Formula 2	.57000*	.10469	.000	.3367	.8033
		Formula 3	.16667	.10469	.142	-.0666	.3999
		Formula 5	-3.72333*	.10469	.000	-3.9566	-3.4901
	Formula 5	Formula 1	4.45000*	.10469	.000	4.2167	4.6833
		Formula 2	4.29333*	.10469	.000	4.0601	4.5266
		Formula 3	3.89000*	.10469	.000	3.6567	4.1233
		Formula 4	3.72333*	.10469	.000	3.4901	3.9566

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

9.4 Daya Lekat

Tests of Normality

	Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Daya_Lekat	Formula 1	.193	3	.	.997	3	.890
	Formula 2	.219	3	.	.987	3	.780
	Formula 3	.253	3	.	.964	3	.637
	Formula 4	.219	3	.	.987	3	.780
	Formula 5	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.981	4	10	.073

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	411.825	4	102.956	6.280E3	.000
Within Groups	.164	10	.016		
Total	411.989	14			

Post Hoc

	(I)	Formula	Formula	Mean Difference		95% Confidence Interval			
				(J)	(I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
				Formula 1	.75000*	.10454	.000	.4059	1.0941
Tukey HSD	Formula 1	Formula 2	.75000*	.10454	.000	.4059	.000	.4059	1.0941
		Formula 3	4.78667*	.10454	.000	4.4426	.000	4.4426	5.1307
		Formula 4	8.07000*	.10454	.000	7.7259	.000	7.7259	8.4141
		Formula 5	14.29667*	.10454	.000	13.9526	.000	13.9526	14.6407
	Formula 2	Formula 1	-.75000*	.10454	.000	-1.0941	.000	-1.0941	-.4059
		Formula 3	4.03667*	.10454	.000	3.6926	.000	3.6926	4.3807
		Formula 4	7.32000*	.10454	.000	6.9759	.000	6.9759	7.6641
		Formula 5	13.54667*	.10454	.000	13.2026	.000	13.2026	13.8907
		Formula 3	-4.78667*	.10454	.000	-5.1307	.000	-5.1307	-4.4426
LSD	Formula 3	Formula 2	-4.03667*	.10454	.000	-4.3807	.000	-4.3807	-3.6926
		Formula 4	3.28333*	.10454	.000	2.9393	.000	2.9393	3.6274
		Formula 5	9.51000*	.10454	.000	9.1659	.000	9.1659	9.8541
	Formula 4	Formula 1	-8.07000*	.10454	.000	-8.4141	.000	-8.4141	-7.7259
		Formula 2	-7.32000*	.10454	.000	-7.6641	.000	-7.6641	-6.9759
		Formula 3	-3.28333*	.10454	.000	-3.6274	.000	-3.6274	-2.9393
		Formula 5	6.22667*	.10454	.000	5.8826	.000	5.8826	6.5707
		Formula 5	-14.29667*	.10454	.000	-14.6407	.000	-14.6407	-13.9526
	Formula 5	Formula 2	-13.54667*	.10454	.000	-13.8907	.000	-13.8907	-13.2026
		Formula 3	-9.51000*	.10454	.000	-9.8541	.000	-9.8541	-9.1659
		Formula 4	-6.22667*	.10454	.000	-6.5707	.000	-6.5707	-5.8826
	Formula 1	Formula 2	.75000*	.10454	.000	.5171	.000	.5171	.9829
		Formula 3	4.78667*	.10454	.000	4.5537	.000	4.5537	5.0196
		Formula 4	8.07000*	.10454	.000	7.8371	.000	7.8371	8.3029
		Formula 5	14.29667*	.10454	.000	14.0637	.000	14.0637	14.5296
		Formula 2	-.75000*	.10454	.000	-.9829	.000	-.9829	-.5171
	Formula 2	Formula 3	4.03667*	.10454	.000	3.8037	.000	3.8037	4.2696
		Formula 4	7.32000*	.10454	.000	7.0871	.000	7.0871	7.5529
		Formula 5	13.54667*	.10454	.000	13.3137	.000	13.3137	13.7796
	Formula 3	Formula 1	-4.78667*	.10454	.000	-5.0196	.000	-5.0196	-4.5537
		Formula 2	-4.03667*	.10454	.000	-4.2696	.000	-4.2696	-3.8037
		Formula 4	3.28333*	.10454	.000	3.0504	.000	3.0504	3.5163
		Formula 5	9.51000*	.10454	.000	9.2771	.000	9.2771	9.7429
	Formula 4	Formula 1	-8.07000*	.10454	.000	-8.3029	.000	-8.3029	-7.8371

	Formula 2	-7.32000*	.10454	.000	-7.5529	-7.0871
	Formula 3	-3.28333*	.10454	.000	-3.5163	-3.0504
	Formula 5	6.22667*	.10454	.000	5.9937	6.4596
Formula 5	Formula 1	-14.29667*	.10454	.000	-14.5296	-14.0637
	Formula 2	-13.54667*	.10454	.000	-13.7796	-13.3137
	Formula 3	-9.51000*	.10454	.000	-9.7429	-9.2771
	Formula 4	-6.22667*	.10454	.000	-6.4596	-5.9937

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

9.5 Daya Tercuci

Tests of Normality

	Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Daya_tercuci	Formula 1	.219	3	.	.987	3	.780
	Formula 2	.253	3	.	.964	3	.637
	Formula 3	.253	3	.	.964	3	.637
	Formula 4	.175	3	.	1.000	3	1.000
	Formula 5	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.139	4	10	.150

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	17.951	4	4.488	55.632	.000
Within Groups	.807	10	.081		
Total	18.757	14			

Post Hoc

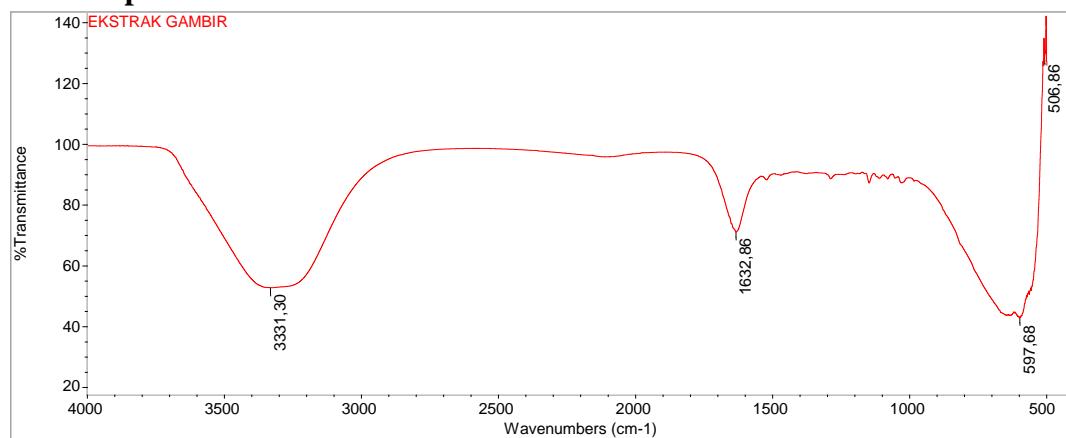
	(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference				95% Confidence Interval	
			(I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound	
Tukey HSD	Formula 1	Formula 2	2.80000*	.22901	.000	2.0463	3.5537	
		Formula 3	2.66667*	.22901	.000	1.9130	3.4203	
		Formula 4	2.73333*	.22901	.000	1.9797	3.4870	
		Formula 5	2.70000*	.22901	.000	1.9463	3.4537	
		Formula 2	-2.80000*	.22901	.000	-3.5537	-2.0463	
		Formula 3	-.13333	.22901	.975	-.8870	.6203	
		Formula 4	-.06667	.22901	.998	-.8203	.6870	
		Formula 5	-.10000	.22901	.991	-.8537	.6537	
	Formula 3	Formula 1	-2.66667*	.22901	.000	-3.4203	-1.9130	
		Formula 2	.13333	.22901	.975	-.6203	.8870	
		Formula 4	.06667	.22901	.998	-.6870	.8203	
		Formula 5	.03333	.22901	1.000	-.7203	.7870	

		Formula 4	Formula 1	-2.73333*	.22901	.000	-3.4870	-1.9797
			Formula 2	.066667	.22901	.998	-.6870	.8203
			Formula 3	-.066667	.22901	.998	-.8203	.6870
			Formula 5	-.033333	.22901	1.000	-.7870	.7203
		Formula 5	Formula 1	-2.70000*	.22901	.000	-3.4537	-1.9463
			Formula 2	.10000	.22901	.991	-.6537	.8537
			Formula 3	-.033333	.22901	1.000	-.7870	.7203
			Formula 4	.033333	.22901	1.000	-.7203	.7870
LSD	Formula 1	Formula 2	Formula 2	2.80000*	.22901	.000	2.2897	3.3103
			Formula 3	2.666667*	.22901	.000	2.1564	3.1769
			Formula 4	2.73333*	.22901	.000	2.2231	3.2436
			Formula 5	2.70000*	.22901	.000	2.1897	3.2103
	Formula 2	Formula 1	Formula 1	-2.80000*	.22901	.000	-3.3103	-2.2897
			Formula 3	-.133333	.22901	.573	-.6436	.3769
			Formula 4	-.066667	.22901	.777	-.5769	.4436
			Formula 5	-.10000	.22901	.672	-.6103	.4103
	Formula 3	Formula 1	Formula 1	-2.666667*	.22901	.000	-3.1769	-2.1564
			Formula 2	.133333	.22901	.573	-.3769	.6436
			Formula 4	.066667	.22901	.777	-.4436	.5769
			Formula 5	.033333	.22901	.887	-.4769	.5436
	Formula 4	Formula 1	Formula 1	-2.73333*	.22901	.000	-3.2436	-2.2231
			Formula 2	.066667	.22901	.777	-.4436	.5769
			Formula 3	-.066667	.22901	.777	-.5769	.4436
			Formula 5	-.033333	.22901	.887	-.5436	.4769
	Formula 5	Formula 1	Formula 1	-2.70000*	.22901	.000	-3.2103	-2.1897
			Formula 2	.10000	.22901	.672	-.4103	.6103
			Formula 3	-.033333	.22901	.887	-.5436	.4769
			Formula 4	.033333	.22901	.887	-.4769	.5436

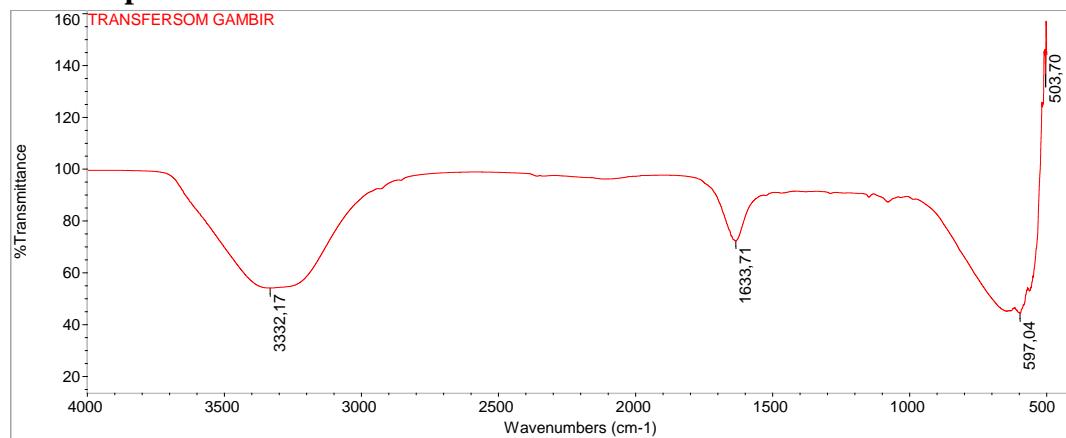
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 10. Hasil Analisis Interaksi Formula Optimum Gel Transfersom Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai

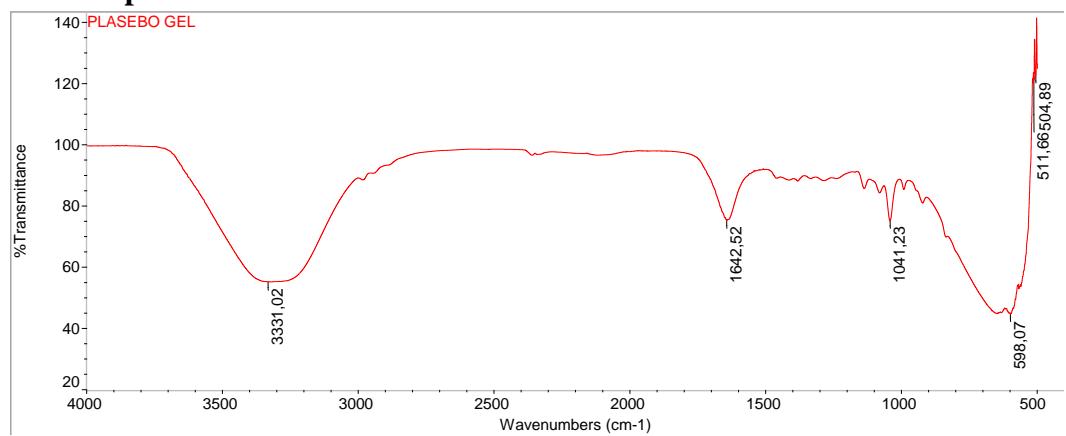
10.1 Spektra Ekstrak Daun Gambir



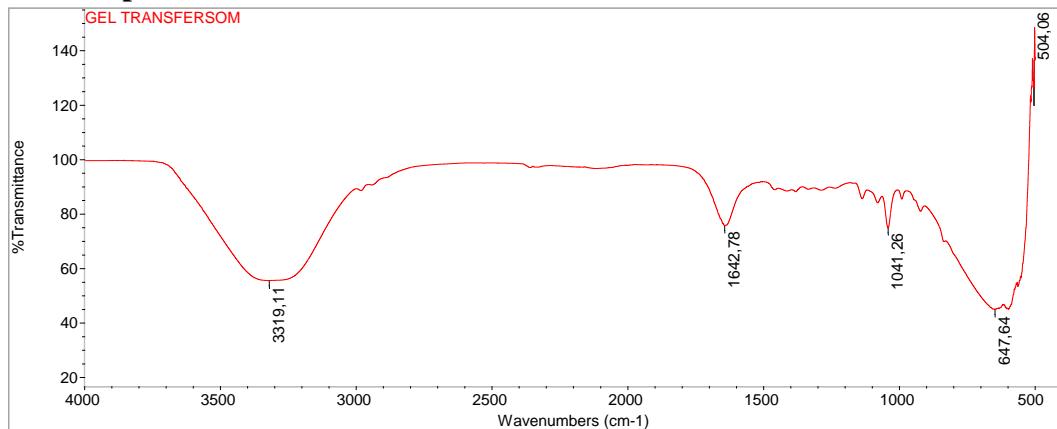
10.2 Spektra Transfersom Ekstrak Daun Gambir

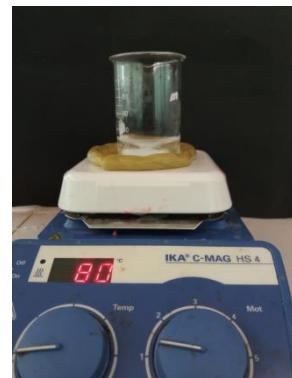


10.3 Spektra Plasebo Gel



Lampiran 10. (lanjutan)
10.4 Spektra Gel Transfersom



Lampiran 11. Proses pembuatan Gel Transfersom**Penimbangan bahan****Pendispersian basis gel****Penambahan eksipien****Penambahan transfersom**

Lampiran 12. Dokumentasi Gel Transfersom

Pengukuran viskositas



Pengujian daya proteksi



Pengujian laju difusi



Pengukuran pH gel

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama	:	Peeni Dwi Rezky Tarigan	
NIM	:	08061281520080	
Tempat/Tanggal Lahir	:	Pematangsiantar/ 22 Februari 1998	
Universitas/Fakultas/Jurusan	:	Sriwijaya/Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi	
Bidang Ilmu Skripsi	:	Teknologi dan Bahan Alam	
Alamat Rumah	:	Jl. Melanton Siregar gang Mulia Kota Pematangsiantar, Sumatera Utara	
Nomor HP	:	082177245900	
Email	:	<u>dwireztigan@gmail.com</u>	
Riwayat Pendidikan	:	TK RK Cinta Rakyat 2002 s.d. 2003 SD RK Cinta Rakyat 2 2003 s.d. 2009 SMPN 8 Pematangsiantar 2009 s.d. 2012 SMAN 2 Prabumulih 2012 s.d. 2015 Universitas Sriwijaya 2015 s.d. 2019	
Judul Skripsi	:	Formulasi Gel Transfersom Ekstrak Air Daun Gambir (<i>Uncaria gambir</i> Roxb.) dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Basis Gel	