

**FORMULASI GEL TRANSFERSOM EKSTRAK ETANOL
KULIT BUAH PETAI (*Parkia speciosa* Hassk.) DENGAN
VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BASIS GEL**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Farmasi (S.Farm.) di bidang studi Farmasi pada Fakultas MIPA**



Oleh:

ANNISYA DIA PITALOKA

08061381520036

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

2019

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil : FORMULASI GEL TRANSFERSOM EKSTRAK
ETANOL KULIT BUAH PETAI (*Parkia speciosa*
Hassk.) DENGAN VARIASI JENIS DAN
KONSENTRASI BASIS GEL

Nama Mahasiswa : ANNISYA DIA PITALOKA

NIM : 08061381520036

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
ETANOL KULIT BUAH PETAI (*Parkia speciosa*
Hassk.) DENGAN VARIASI JENIS DAN
KONSENTRASI BASIS GEL

Nama Mahasiswa : ANNISYA DIA PITALOKA

NIM : 08061381520036

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi 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

(.....

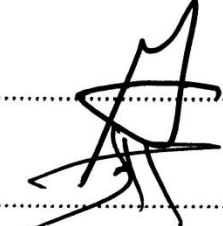
.....)

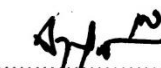
Anggota:

1. Dr. Miksusanti, M.Si
NIP. 196807231992032003

2. Annisa Amriani S, M.Farm., Apt.
NIPUS. 198412292014082201

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 : Annisya Dia Pitaloka
NIM : 08061381520036
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya 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 yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan 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, Juli 2019

Penulis,

A 6000 Rupiah postage stamp with a signature over it. The stamp is green and yellow, with the text 'METERAI TEMPEL' at the top, '7F481AFF8850' in the middle, and '6000' at the bottom. The signature is in black ink.

Annisya Dia Pitaloka

NIM. 08061381520036

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama Mahasiswa : Annisya Dia Pitaloka
NIM : 08061381520036
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif” (*non-exclusively royalty-freeright*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Formulasi Gel Transfersom Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai (*Parkia speciosa* Hassk.) 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, Juli 2019

Penulis,



Annisya Dia Pitaloka

NIM. 08061381520036

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang)

Kupersembahkan skripsi ini kepada almamater kebanggaanku Farmasi Universitas Sriwijaya, kepada keluarga dan orang-orang tercinta beserta teman-teman seperjuangan Farmasi

Motto:

Allah never said the road would be easy. But He said 'I will be with those who have patience'

Tugasmu hanyalah taat. Selebihnya biarkan Allah yang menentukan skenariomu. Because the scenario of Allah is the most beautiful

Direndahkan tidak mungkin jadi sampah, disanjung tidak mungkin jadi rembulan. Maka jangan risaukan omongan orang, sebab setiap orang membacamu dengan pemahaman dan pengalaman yang berbeda. Teruslah melangkah selama engkau di jalan yang benar, meski terkadang kebaikan tidak selalu dihargai

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. karena atas rahmat, ridho, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Formulasi Gel Transfersom Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai (*Parkia speciosa* Hassk.) dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Basis Gel”. Shalawat beserta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) di Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pembaca untuk mengetahui pengaruh basis gel terhadap formulasi gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian maupun penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis sampaikan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT. karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan skripsi ini.
2. Kedua orangtuaku tercinta, Ayah (Fuady Usda) dan Ibu (Rusmainah) yang telah mendidik dan membesarkanku dengan penuh kasih sayang, selalu memberikan semangat dan dukungan kepadaku, selalu mendo'akan dan mendukung untuk kebahagiaan dan kesuksesanku, mencurahkan segala kasih sayang dan semua hal yang dapat diberikan kepadaku, serta mengingatkan untuk selalu semangat, berdoa, dan berusaha, sehingga membuatku termotivasi untuk terus meraih impian-impian hebat dan dapat menyelesaikan skripsi dan perkuliahan ini dengan baik. Semoga selalu diberi kesehatan, kebahagiaan, dan rezeki yang berlimpah. Semoga gelar yang akan didapatkan penulis menjadi kado terindah.
3. Ayukku tersayang (Reny Agusnita) yang selalu menjadi sahabat terbaikku, selalu menyemangati, mendengarkan keluh kesah, memberikan solusi untuk tiap masalah yang aku hadapi selama penyelesaian skripsi ini, Kakakku (Apri Legowo dan Andika), serta Keponakanku (Lasti Ika Andriyana) yang selalu

menghadirkan keceriaan dikala penulis lelah. Semoga selalu diberi kesehatan, kebahagiaan, dan rezeki yang berlimpah.

4. Keluarga besar terima kasih atas dukungan selama perkuliahan baik moril maupun materil.
5. Rektor Universitas Sriwijaya, Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, serta Ketua Jurusan Farmasi yang telah menyediakan sarana dan prasarana selama perkuliahan dan penelitian hingga selesai.
6. Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt. selaku Ketua Jurusan Farmasi FMIPA Unsri yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dan penyusunan skripsi.
7. Ibu Fitriya, M.Si., Apt. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak berjasa dalam membimbing penulis, telah meluangkan waktu, memberikan ilmu, semangat, motivasi, doa, serta nasihat dan saran kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini hingga selesai.
8. Ibu Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin, Apt. selaku pembimbing akademik yang telah membimbing dan memotivasi penulis sejak awal perkuliahan hingga akhir, yang selalu memberikan arahan, nasihat, saran, dan perhatian yang begitu besar kepada penulis sehingga penulis dapat menentukan langkah-langkah yang tepat dalam menyelesaikan studi ini.
9. Ibu Najma Annuria Fithri, M.Sc., Apt selaku pembimbing II sebelumnya, yang sudah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian tentang gel transfersom dan membimbing serta memotivasi penulis untuk cepat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Semangat kuliah S3-nya Ibu, semoga diberi kelancaran dan kesehatan selalu.
10. Segenap dosen pembahas (Ibu Annisa Amriani, S, M.Farm., Apt., Ibu Prof. Elfita, M.Si., Ibu Dr. Miksusanti, M.Si, Ibu Indah Solihah, M.Sc., Apt., dan Ibu Dr. Budi Untari, M.Si., Apt) atas segala saran dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
11. Seluruh dosen Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, atas semua ilmu dan bimbingan yang diberikan kepada penulis selama perkulahan hingga penyusunan skripsi ini selesai.

12. Seluruh staf (Kak Ria & Kak Adi) serta analis laboratorium (Kak Tawan, Kak Isti, Kak Fitri, Kak Putri, & Kak Erwin) Jurusan Farmasi atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, hingga penyusunan skripsi ini selesai.
13. Teruntuk sahabatku tersayang (Silvia Arista), yang selalu menjadi teman berbagi suka dan duka, mendukung dan motivasiku ketika sedang lelah dan down, menjadi pendengar yang baik saat aku berkeluh-kesah, dan memberi semangat dalam penyelesaian skripsi.
14. Teruntuk partners in crimeku (Peeni Dwi Rezky Tarigan, Kartika, Herin Noviarny, Fila Nur Oktriliansih, Yulanda Maresta, dan Hidayatullah). Terimakasih telah menjadi teman berbagi suka dan duka, menghadirkan keceriaan ketika sedang mengerjakan tugas dan praktikum sehingga tidak terasa waktu berlalu begitu cepat, serta memberi semangat dan membantu penulis selama perkuliahan dan penyelesaian skripsi.
15. Partner penelitian (Peeni Dwi Rezky Tarigan), terimakasih telah menjadi teman gel transfersom, menjadi teman berbagi keluh kesah, berbagi suka duka tentang penelitian ini, menemani di dalam lab selama penelitian hingga larut malam, dan saling menyemangati dan memberi bantuan hingga skripsi ini selesai. Terimakasih menjadikan penelitian ini tetap membahagiakan
16. Kakak Transfersom (Kak Fiony Larasati, S.Farm dan Kak Mesri Winda, S.Farm.) yang mau meluangkan waktu untuk menjawab penelitian terkait penelitian ini dan membantu saya selama masa penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
17. Kak Tiara Rani S.Farm dan panutanku (Desi Rosdiana Sari, S.Farm) yang selalu memberikan masukan mengenai penelitian dan memberikan motivasi dan dukungan agar penelitian ini bias selesai dengan cepat dan baik, terimakasih juga atas kerecehannya kak, semoga dilancarkan segala urusannya
18. Teman-teman Farmasi Angkatan 2015 (Hani, Beta, Celin, dan semua teman Farmasi 2015 kelas A dan B yang tidak dapat disebutkan satu persatu), para calon apoteker muda yang telah berjuang bersama-sama menjalani dunia kefarmasian, memberikan motivasi, dan menciptakan cerita yang tak

terlupakan. Terimakasih telah menjadi keluarga baru bagi penulis, memberikan warna yang berbeda dan kebahagiaan selama perkuliahan disini.

19. Adik asuhku (Dinar Syafina) terimakasih untuk bantuan, doa, dan semangat selama perkuliahan maupun penelitian.
20. Kakak-kakak Farmasi 2011, 2012, 2013, dan 2014, adik-adik Farmasi 2016, 2017, dan 2018 yang mendoakan dan membantu penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik.

Penulis sangat bersyukur dan berterimakasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga Allah SWT. memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan dari pembaca demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca, serta berguna demi kemajuan ilmu pengetahuan.

Inderalaya, Juli 2019

Penulis,



Annisya Dia Pitaloka

NIM. 08061381520036

Formulation of Transfersom Gel of Ethanol Extract of Petai Pods (*Parkia speciosa* Hassk.) with Variation of Type and Concentration Gel Bases

Annisya Dia Pitaloka
08061381520036

ABSTRACT

Transfersom of ethanol extract of petai pods is intended to improve drug delivery through the transdermal route because this system is able to improve the bioavailability of ethanol extract of petai pods and it is easy to penetrate through the skin. However, transfersom of ethanol extract of petai pods has its own deficiencies in use, so manufacturing of transfersom gel of ethanol extract of petai pods to make transfersom easier to use and delivery through the skin. formulation of transfersom gel is done by combining the gel bases carbopol and PVA with concentration variations of 0,5%, 1%, 1,5%, and 2%. Characterization of transfersom gel that was carried out: organoleptic testing, homogeneity, pH, viscosity, dispersion, adhesion, protection power, washability, physical stability by cycling test and centrifugal test methods, and diffusion rate test. The optimum formula obtained is a gel with ratio of carbopol and PVA concentrations of 1%:1%. The characteristics of the optimum transfersom gel formula showed that almost all tests met the requirements, namely in organoleptic testing, pH, viscosity, protection power, washability, physical stability, and a fairly good diffusion rate of 60.3515%. The stability of the optimum gel transfersom formula for temperature shows the different of shelf life value for room temperature, refrigerator temperature, and oven temperature, where respectively for 14, 10, and 8 days. Transfersom gels have better stability at room temperature. FTIR interaction study shows no chemical interaction that occurred with no new peaks formed so that the bases gel did not affect to transfersom of ethanol extract of petai pods. Transfersom of ethanol extract from the skin of petai pods can be made into gel because transfersom gel of ethanol extract of pods that produced has a good characteristics.

Keywords: transfersom of ethanol extract of petai pods, transfersom gel, carbopol, PVA, concentration variations

**Formulasi Gel Transfersom Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai (*Parkia Speciosa* Hassk.)
dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Basis Gel**

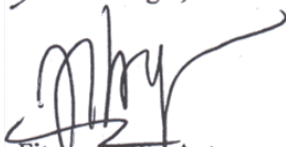
Annisya Dia Pitaloka
08061381520036

ABSTRAK

Transfersom ekstrak etanol kulit buah petai ditujukan untuk memperbaiki penghantaran obat melalui rute transdermal karena sistem ini mampu meningkatkan bioavailabilitas ekstrak etanol kulit buah petai dan sifatnya yang mudah berpenetrasi melewati kulit. Akan tetapi transfersom memiliki kekurangan dalam penggunaannya, sehingga pembuatan gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai untuk mempermudah penggunaan dan penghantaran transfersom ekstrak etanol kulit buah petai. Formulasi gel transfersom dilakukan dengan mengkombinasikan basis gel karbopol dan PVA dengan variasi konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Karakterisasi gel transfersom yang dilakukan yaitu pengamatan organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, daya proteksi, daya tercuci, stabilitas fisik dengan metode *cycling test* dan *centrifugal test*, dan uji laju difusi. Formula optimum yang diperoleh yaitu gel dengan perbandingan konsentrasi karbopol dan PVA 1%:1%. Karakteristik dari formula optimum gel transfersom menunjukkan hasil yang hampir keseluruhan uji memenuhi persyaratan, yaitu dalam pengujian organoleptis, pH, viskositas, daya proteksi, daya tercuci, kestabilan fisik, dan laju difusi yang cukup baik sebesar 60,3515%. Kestabilan formula optimum gel transfersom terhadap suhu menghasilkan nilai *shelf life* yang juga berbeda untuk suhu ruang, suhu kulkas, dan suhu oven di mana berturut-turut selama 14, 10, dan 8 hari. Gel transfersom memiliki kestabilan yang lebih baik pada suhu ruang. Studi interaksi FTIR menunjukkan tidak terdapat interaksi kimia yang terjadi dengan tidak terbentuknya puncak baru sehingga basis gel yang digunakan tidak mempengaruhi transfersom ekstrak etanol kulit buah petai. Transfersom ekstrak etanol kulit buah petai dapat dibuat ke dalam bentuk gel karena sediaan gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai yang dihasilkan memiliki karakteristik yang baik.

Kata kunci: transfersom ekstrak etanol kulit buah petai, gel transfersom, karbopol, PVA, variasi konsentrasi

Pembimbing 1,



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

Inderalaya, 30 Juli 2019
Pembimbing 2,



Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt
NIK. 160302580192001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI




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

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT.....	xi
ABSTRAK.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Petai (<i>Parkia speciosa</i> Hassk.)	6
2.1.1 Morfologi Petai (<i>Parkia speciosa</i> Hassk.).....	7
2.1.2 Kandungan Kimiawi Kulit Buah Petai	7
2.1.3 Efek Farmakologis Kulit Buah Petai	8
2.2 Anatomi Kulit Manusia	9
2.2.1 Epidermis.....	9
2.2.2 Dermis	10
2.2.3 Subkutan (Hipodermis).....	11
2.2.4 Fungsi Kulit	11
2.3 Sistem Penghantaran Obat Melalui Kulit	12
2.3.1 Mekanisme Absorpsi Obat Melalui Kulit.....	12
2.3.1.1 Transepidermal	12
2.3.1.2 Transapendageal	13
2.3.2 Teori Difusi.....	13
2.4 Transfersom	14
2.5 Bahan Pembentuk Transfersom	15
2.6 Metode Pembuatan Transfersom	16

	2.6.1	Diameter dan Distribusi Partikel	16
2.7		Sediaan Gel	17
	2.7.1	Gel Transdermal	18
		2.7.1.1 Karbopol (Karbopol®940)	19
		2.7.1.2 Polivinil alkohol (PVA).....	20
2.8		Evaluasi Gel Transfersom Ekstrak kulit buah Petai	21
	2.8.1	Pemeriksaan Organoleptis Gel	21
	2.8.2	Pengujian Homogenitas	21
	2.8.3	Pengukuran pH	21
	2.8.4	Pengukuran Viskositas	22
	2.8.5	Pengukuran Daya Sebar.....	22
	2.8.6	Pengujian Daya Lekat.....	22
	2.8.7	Pengujian Daya Proteksi.....	23
	2.8.8	Pengujian Daya Tercuci.....	23
	2.8.9	Pengukuran Laju Difusi Gel	23
	2.8.10	Pengujian Stabilitas Gel.....	24
2.9		Karakterisasi Formula Gel Transfersom Terbaik	25
	2.9.1	Studi Interaksi Kimia dengan FTIR.....	25
	2.9.2	Penentuan Nilai <i>Shelf Life</i>	26
		2.9.2.1 Kinetika Laju dan Orde Reaksi	26
		2.9.2.2 Penentuan Orde Reaksi	26
BAB III		METODOLOGI PENELITIAN	32
	3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
	3.2	Alat dan Bahan	32
		3.2.1 Alat	32
		3.2.2 Bahan	32
	3.3	Formula Transfersom.....	33
	3.4	Pembuatan Larutan Dapar Fosfat pH 7,4	33
	3.5	Pembuatan Transfersom dengan Metode Hidrasi Lapis Tipis	34
	3.6	Formula Gel Transfersom Ekstrak Kulit Buah Petai	34
	3.7	Pembuatan Gel Transfersom.....	35
		3.7.1 Pembuatan gel dengan Basis Karbopol	35
		3.7.2 Pembuatan gel dengan basis PVA	36
		3.7.3 Pembuatan gel kombinasi basis Karbopol dan PVA	36
	3.8	Evaluasi Gel Transfersom Ekstrak kulit buah Petai	36
		3.8.1 Pemeriksaan Organoleptis Gel	36
		3.8.2 Uji Homogenitas Fisik Gel	37
		3.8.3 Pengukuran pH Gel	37
		3.8.4 Pengukuran Viskositas Gel.....	37
		3.8.5 Pengukuran Daya Sebar Gel.....	38
		3.8.6 Pengujian Daya Lekat.....	38
		3.8.7 Pengujian Daya Proteksi.....	38

	3.8.8	Pengujian Daya Tercuci.....	39
	3.8.9	Pengujian Stabilitas	39
		3.8.9.1 <i>Cycling Test</i>	39
		3.8.9.2 <i>Centrifugal Test</i>	39
	3.8.10	Pengujian Laju Difusi.....	40
		3.8.10.1 Pembuatan Kurva Baku Ekstrak.....	40
		3.8.10.2 Uji Kemampuan Difusi Gel Transfersom ..	40
	3.9	Karakterisasi Formula Gel Transfersom Terbaik	41
	3.9.1	Identifikasi FTIR	41
	3.9.2	Pengujian Stabilitas Termodinamika.....	41
BAB IV		HASIL DAN PEMBAHASAN	43
	4.1	Pembuatan Transfersom	43
	4.2	Analisis Transfersom	44
		4.2.1 Analisis PDI (<i>Poly Dispersity Index</i>)	44
		4.2.2 Analisis pH Transfersom	45
		4.2.3 Analisis Viskositas	45
	4.3	Formulasi Gel Transfersom	46
	4.4	Evaluasi Gel Transfersom.....	48
		4.4.1 Organoleptis.....	48
		4.4.2 Homogenitas	49
		4.4.3 Pengukuran pH	50
		4.4.4 Pengukuran Viskositas	53
		4.4.5 Daya Sebar.....	56
		4.4.6 Daya Lekat.....	59
		4.4.7 Daya Proteksi.....	61
		4.4.8 Daya Tercuci.....	63
		4.4.9 Uji Stabilitas	65
		4.4.9.1 <i>Cycling Test</i>	65
		4.4.9.2 <i>Centrifugal Test</i>	67
		4.4.10 Pengukuran Laju Difusi.....	68
	4.5	Analisis Korelasi.....	71
	4.6	Penentuan Formula Terbaik.....	73
	4.7	Evaluasi Formula Gel Transfersom dengan Karakteristik terbaik	75
		4.7.1 Studi Interaksi Kimia dengan FTIR.....	75
		4.7.2 Stabilitas Termodinamika.....	76
BAB V		KESIMPULAN DAN SARAN.....	80
	5.1	Kesimpulan	80
	5.2	Saran	80
		DAFTAR PUSTAKA	82
		LAMPIRAN	90
		DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	123

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Monografi eksipien.....	28
Tabel 2. Formula Transfersom Optimum	33
Tabel 3. Formula Gel Transfersom.....	35
Tabel 4. Organoleptis gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai.....	48
Tabel 5. Hasil homogenitas gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai ...	50
Tabel 6. Hasil uji pH gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai.....	51
Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Data pH Gel Transfersom	52
Tabel 8. Hasil uji viskositas gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai...	54
Tabel 9. Hasil Uji Normalitas Viskositas Gel	55
Tabel 10. Hasil uji daya sebar gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai	57
Tabel 11. Hasil Uji Normalitas Daya Sebar Gel.....	58
Tabel 12. Hasil uji daya lekat gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai	59
Tabel 13. Hasil Uji Normalitas Daya Lekat Gel.....	60
Tabel 14. Hasil uji daya proteksi gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai	61
Tabel 15. Hasil uji daya tercuci gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai	63
Tabel 16. Hasil Uji Normalitas Daya Tercuci Gel	64
Tabel 17. Hasil uji stabilitas <i>cycling test</i> gel transfersom.....	65
Tabel 18. Hasil uji stabilitas terhadap pH gel transfersom	66
Tabel 19. Hasil Pengujian Penetrasi Gel Transfersom	69
Tabel 20. Analisis korelasi Pearson	72
Tabel 21. Puncak dan gugus fungsi dugaan hasil spektrum FTIR.....	76
Tabel 22. Persen Penurunan Kadar Flavonoid.....	77

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Buah dan biji petai	7
Gambar 2. Penampang kulit	9
Gambar 3. Ilustrasi enkapsulasi partikel obat dalam bentuk transfersom	15
Gambar 4. Transfersom ekstrak etanol kulit buah petai	44
Gambar 5. Organoleptis Gel	49
Gambar 6. Hasil <i>Centrifugal Test</i>	67
Gambar 7. Grafik jumlah kumulatif ekstrak etanol kulit buah petai yang terpenetrasi dalam masing-masing gel.....	69
Gambar 8. Grafik fluks gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai	70
Gambar 9. Spektrum hasil analisis kimia dengan FTIR	75
Gambar 10. Grafik % Penurunan Kadar Flavonoid dalam Gel Transfersom....	78

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum	90
Lampiran 2. Skema Pembuatan Transfersom Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai	91
Lampiran 3. Skema Pembuatan Gel Transfersom Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai.....	92
Lampiran 4. Hasil Pengujian Organoleptis Gel Transfersom	93
Lampiran 5. Hasil Pengujian Homogenitas dengan Mikroskopik	94
Lampiran 6. Hasil Pengukuran Kualitas Gel Transfersom	95
Lampiran 7. Perhitungan Hasil Pengukuran Viskositas.....	98
Lampiran 8. Hasil Mikroskopik Homogenitas Gel Saat Uji Stabilitas	99
Lampiran 9. Hasil Analisis Laju Difusi	100
Lampiran 10. Analisis Statistika Normalitas Menggunakan SPSS®16	104
Lampiran 11. Analisis Statistika Hasil Evaluasi Gel Transfersom.....	106
Lampiran 12. Analisis Korelasi Respon Viskositas, Daya sebar, Daya lekat, Daya tercuci, dan pH Gel Transfersom menggunakan SPSS® 16	114
Lampiran 13. Hasil Analisis Interaksi Formula Optimum Gel Transfersom Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai.....	115
Lampiran 14. Hasil Pengujian Stabilitas Termodinamika	117
Lampiran 15. Perhitungan Nilai Waktu Paruh ($t_{1/2}$) dan Shelf Life (t_{90}) Formula Optimum	119
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian.....	121

DAFTAR SINGKATAN

ANOVA	: <i>analysis of variance</i>
cm	: <i>centimeter</i>
cP	: <i>centipoise</i>
CV	: <i>coefficient of variance</i>
FDC	: <i>Franz diffusion cell</i>
FTIR	: <i>fourier transform infrared</i>
g	: <i>gram</i>
kg	: <i>kilogram</i>
KOH	: <i>kalium hidroksida</i>
L	: <i>liter</i>
m	: <i>meter</i>
mg	: <i>miligram</i>
mL	: <i>mililiter</i>
mm	: <i>milimeter</i>
nm	: <i>nanometer</i>
<i>p-value</i>	: <i>probability value</i>
p.a	: <i>pro analysis</i>
PDI	: <i>polydispersity index</i>
pH	: <i>potential hydrogen</i>
PP	: <i>fenoftalein</i>
ppm	: <i>part per million</i>
PVA	: <i>polivinil alkohol</i>
R	: <i>regresi</i>
rpm	: <i>rotation per minute</i>
SD	: <i>standard deviation</i>
Sig.	: <i>signifikansi</i>
SPSS®	: <i>statistical product and service solution</i>
TEA	: <i>trietanolamin</i>
$t_{1/2}$: <i>waktu paruh</i>
t_{90}	: <i>shelf life</i>
UV-Vis	: <i>ultraviolet-visible</i>
°C	: <i>derajat Celcius</i>
λ_{maks}	: <i>panjang gelombang maksimum</i>
μl	: <i>mikroliter</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman petai (*Parkia speciosa* Hassk.) merupakan salah satu tanaman yang telah diketahui memiliki berbagai khasiat baik pada biji maupun kulit. Menurut Agnes dkk. (2013) petai memiliki efek hipoglikemik, aktivitas antioksidan, antimikrobia, antitumor, antiangiogenik, dan antimutagenik. Beberapa penelitian juga telah membuktikan bahwa bagian kulit buah petai memiliki manfaat sebagai antioksidan dan antibakteri. Ekstrak etanol kulit petai memiliki aktivitas antioksidan kuat yang sama dengan vitamin C dengan didapatkan nilai IC_{50} pada konsentrasi 68,788 $\mu\text{g/mL}$ (Verawaty, 2016), sedangkan penghambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* oleh ekstrak etanol kulit buah petai terdapat pada konsentrasi 25% (Jebarus, 2015).

Aktivitas antioksidan dan antibakteri yang dimiliki oleh kulit buah petai berhubungan erat dengan kandungan yang dimilikinya. Kulit petai memiliki kandungan senyawa-senyawa metabolit sekunder, diantaranya senyawa fenolik, flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin (Mahardhika, 2012). Sebagian besar senyawa metabolit sekunder tersebut memiliki sifat yang polar sehingga dapat menyebabkan kelarutannya di dalam lemak rendah akibatnya akan sulit untuk berpenetrasi menembus stratum korneum pada kulit. Kesulitan tersebut dapat diatasi dengan mengubah ekstrak kulit buah petai ke dalam bentuk transfersom (Giriraj, 2011).

Transfersom merupakan suatu sistem penghantaran obat yang ditujukan untuk memperbaiki penghantaran obat melalui rute transdermal. Bioavailabilitas

ekstrak etanol kulit buah petai meningkat dengan dijadikannya ekstrak tersebut menjadi sediaan transfersom (Vinod, 2012). Transfersom dengan karakteristik yang baik memiliki ukuran partikel yang kecil dan efisiensi penyerapan yang besar, sehingga jumlah obat yang dapat dihantarkan juga besar.

Formulasi transfersom yang menggunakan fosfolipid, surfaktan, alkohol, dan agen pendapar sebagai medium hidrasi, akan terbentuk sebagai suatu sediaan cairan. Menurut penelitian Winda (2018), formula optimum transfersom ekstrak etanol kulit buah petai mengandung 0,85 g soya lesitin dan 0,15 g tween-80. Formula optimum transfersom ekstrak etanol kulit buah petai menghasilkan ukuran partikel sebesar 495,6 nm; persen penurunan kadar sebesar 3,6558%; viskositas sebesar 3,1667 cP; dan persen terdifusi sebesar 6,6253% yang lebih besar dibandingkan dengan persen terdifusi ekstrak murni yaitu sebesar 1,8800%..

Sediaan transfersom tersebut memiliki kelebihan diantaranya dapat digunakan sebagai pembawa obat dengan berbagai kelarutan, mudah berpenetrasi melewati pori kulit (5 – 10 kali lebih kecil dari diameternya), dapat digunakan sebagai pembawa obat dengan berat molekul yang rendah, dan dapat menghantarkan obat secara sistemik maupun topikal (Singh, 2013). Selain kelebihan tentunya transfersom memiliki kelemahan, salah satunya sulitnya pengaplikasian transfersom secara topikal pada kulit karena bentuknya yang masih dalam bentuk cairan.

Penggunaan transfersom secara topikal akan lebih mudah digunakan jika dijadikan ke dalam bentuk sediaan topikal seperti gel. Sediaan gel transfersom merupakan gel yang ditujukan untuk menghantarkan obat melalui rute transdermal. Gel memiliki keuntungan diantaranya mudah untuk diaplikasikan,

dapat meningkatkan waktu tinggal obat pada kulit dan memberikan pelepasan zat obat lebih cepat (Patel *et al.*, 2009). Gel transfersom memiliki daya penetrasi yang lebih baik pada perkutan (kulit) karena ukuran partikelnya yang lebih kecil dan dengan dibuatnya gel dari transfersom konsentrasi zat aktif yang digunakan akan jauh lebih kecil dibandingkan gel pada umumnya sehingga gel transfersom lebih efisien karena mengurangi penggunaan zat aktif dengan konsentrasi yang tinggi. Gel transfersom yang diformulasikan akan dipengaruhi penetrasinya ke dalam kulit oleh basis gel yang digunakan, dalam penelitian ini digunakan karbopol dan polivinil alkohol.

Pemilihan basis gel karbopol jenis karbopol[®]940 pada formulasi gel karena karbopol jenis ini sering digunakan sebagai basis gel pada sediaan farmasi atau kosmetik (Zatz *and* Kushla, 1996). Konsentrasi karbopol[®]940 umumnya digunakan dalam rentang 0,5 – 2,0 %. Karbopol jenis ini dapat membentuk gel dengan viskositas yang tinggi, dan memiliki kejernihan sangat baik (Allen *and* Loyd, 2002). Karbopol dapat meningkatkan viskositas dengan memerangkap air dan membentuk jaringan struktural sehingga faktor ini menjadi penting didalam sistem gel (Barel *et al.*, 2014).

Polivinil alkohol (PVA) adalah polimer yang sering digunakan karena sifatnya yang hidrofilik, tidak beracun, non-karsinogenik, dan bioadhesif di alam, serta memiliki tingkat *swelling* yang tinggi di dalam air. PVA dapat menghasilkan gel yang cepat mengering dan membentuk lapisan film yang transparan, kuat, plastis, dan melekat baik pada kulit (Izzati, 2014). PVA sering digunakan sebagai peningkat viskositas, *coating agent*, pelumasan, dan penstabil (Rowe *et al.*, 2006). PVA sering dikombinasikan dengan basis gel lainnya, dalam penelitian ini PVA

dikombinasikan dengan karbopol untuk mengetahui pengaruh kombinasi keduanya terhadap karakteristik gel transfersom.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka pada penelitian ini akan dibuat formula gel yang mengandung transfersom ekstrak etanol kulit buah petai (*Parkia speciosa* Hassk.) yang meliputi formulasi dan karakterisasi gel transfersom dengan variasi jenis dan konsentrasi basis gel, yaitu karbopol dan PVA, sebagai sistem penghantaran obat melalui rute transdermal. Penentuan formula terbaik gel transfersom dilakukan dengan melihat organoleptis dan homogenitas gel, mengukur viskositas, pH, daya sebar, daya lekat, daya proteksi, daya tercuci, persen terdifusi, dan stabilitas gel. Formula terbaik yang diperoleh dilakukan karakterisasi dengan menggunakan *fourier transform infrared spectroscopy* (FTIR) untuk melihat interaksi antara senyawa aktif dengan basis gel dan penentuan *shelf life* (t_{90}).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan dapat dirumuskan beberapa permasalahan, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi karbopol dan PVA terhadap karakteristik gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai?
2. Bagaimana stabilitas dan viskositas dari gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai?
3. Berapa nilai *shelf life* dari formula terbaik gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai yang dipengaruhi variasi suhu?

4. Bagaimana hasil interaksi kimia antara eksipien dan senyawa aktif pada formula terbaik gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai menggunakan FTIR?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi karbopol dan PVA terhadap karakteristik gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai
2. Mengetahui stabilitas dan viskositas dari gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai
3. Memperoleh nilai *shelf life* dari formula terbaik gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai yang dipengaruhi variasi suhu?
4. Mengetahui ada tidaknya interaksi kimia antara eksipien dan senyawa aktif pada formula terbaik optimum gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai menggunakan FTIR

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi ilmiah terkait sistem penghantaran dan pengaplikasian obat yang dapat dipermudah dengan menggunakan gel transfersom dari ekstrak etanol kulit buah petai yang memiliki absorpsi yang baik pada kulit. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan rujukan dalam penentuan pengaruh jenis basis gel dan konsentrasinya terhadap karakteristik dan stabilitas gel transfersom ekstrak etanol kulit buah petai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, L.T. 2008, *Tanaman obat dan jus untuk mengatasi penyakit jantung, hipertensi, kolesterol*, PT Agromedia Pustaka, Jakarta, Indonesia.
- Agnes, Lois, O.W., Aning, A. & Nani, A. 2013, Ekstrak kulit petai sebagai sumber antioksidan dengan metode domestic microwave maceration, *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, **11(5)**: 237-242.
- Agoes, H.A. 2010, *Tanaman Obat Indonesia*, Salemba Medika, Jakarta, Indonesia.
- Aiache, J.M. 1993, *Farmasetika 2 Biofarmasi*, edisi ke-2, Airlangga University Press, Surabaya, Indonesia.
- Allen, J. & Loyd, V. 2002, *The art, science and technology of pharmaceutical compounding*, American Pharmaceutical Association, Washington D.C., USA.
- Andaryekti, R., Mufrod & Munisih, S. 2015, Pengaruh basis gel sediaan masker ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis* linn.) pada karakteristik fisik dan aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* atcc 25923, *Majalah Farmasetik*, **11(2)**: 294-299.
- Andini T., Yusriadi, & Yuliet. 2017, Optimasi pembentuk film polivinil alkohol dan humektan propilen glikol pada formula masker gel *peel off* sari buah labu kuning (*Cucurbita moschata* Duchesne) sebagai antioksidan, *Galenika Journal of Pharmacy*, **3(2)**: 165–173.
- Annisa, L. 2017, 'Formulasi dan uji stabilitas fisika-kimia sediaan gel etil p-metoksisinamat dari rimpang kencur (*Kaempferia galanga* Linn.)', *Skripsi*, S.Farm., Farmasi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta, Indonesia.
- Ansari, S.A. 2009, *Skin pH and skin flora*, In Handbook of Cosmetics Science and Technology, edisi ke-3, Informa Healthcare USA, New York, USA.
- Ansel, H.C. 1989, *Penghantar bentuk sediaan farmasi*, edisi ke-4, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Aoyama, S. & Yamamoto Y. 2007, Antioxidant activity and flavonoid content of welsh onion (*Allium fistulosum*) and the effect of thermal treatment, *Journal of Food Science and Technology Research*, **13 (1)**: 67-72.
- Aponno, J.V., Yamlean, P.V.Y., & Supriat, H.S. 2014, Uji efektivitas sediaan gel ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* linn) terhadap penyembuhan luka yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* pada kelinci (*Orytolagus cuniculus*), *Jurnal Ilmiah Farmasi*, **3(3)**: 279-286.

- Ashwal, A., Kalra, M. & Rout, A. 2013, Preparation and Evaluation of Polyherbal Cosmetic Cream, *Der Pharmacia Lettre*, **5(1)**: 83-88.
- AsmiIlyas, Handayani, F., Afriani, T. & Suardi, M. 2017, Formulasi gel minyak ylang-ylang dan uji daya antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat, *Jurnal Iptek Terapan*, **11(3)**: 246-256.
- Astuti, C.C. 2017, Analisis korelasi untuk mengetahui keeratan hubungan antara keaktifan mahasiswa dengan hasil belajar akhir, *Journal of Information and Computer Technology Education*, **1(1)**: 1-7.
- Banker G. C. & Rhodes, C. T. 2002, *Modern pharmaceuticals*, Marcel Dekker Inc, New York, USA.
- Barel, O., Paye, M. & Maibach, H.I. 2014. *Handbook of cosmetic science and technology*, 4th Edition, Taylor & Francis, United States, USA.
- Cahyani, I.M. & Putri, I.D.C. 2017, Formulation of peel-off gel from extract of *Curcuma heyneana* val & zijp using carbopol 940, *JPMS*, **2(2)**: 48-51.
- Carter, S. J. 1975. *Dispensing for pharmaceutical students*. 12th edition, Pitman Medical Publishing Co. Ltd. London, UK.
- Chien, Y.W. 1987, *Transdermal controlled systemic medications*. Marcel Dekker, New York, USA.
- Cronquist, A. 1981, *An integrated system classification of flowering plants*, Columbia University Press, New York, USA.
- Dachriyanus. 2014, *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*, LPTIK Universitas Andalas, Padang, Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 1979, *Farmakope indonesia*, edisi ketiga, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Dhamecha, D.L., Rathi, A.A., Saifee, M., Lahoti, S.R. & Dehghan, M.H.G. 2009, Drug vehicle based approaches of penetration enhancement, *Int. J. Pharm. Sci.*, **1(1)**:24-46.
- Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1985, *Formularium Kosmetika Indonesia*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia.
- Djajadisastra, J. 1988, Stability Testing of Cosmetic Product, *Personal Care Ingredients Asia Conference*, Jakarta, Indonesia.
- Djuanda, A. 2007, *Ilmu penyakit kulit dan kelamin*. edisi ke-5, Balai Penerbit FKUI, Jakarta, Indonesia.
- Febrisiantosa, A., Bagus, P.P., Irma, I.A. & Yantyati, W. 2013, Karakteristik fisik; kimia; mikrobiologi *whey kefir* dan aktivitasnya terhadap penghambatan

- angiotensin converting enzyme (ACE), *Journal Teknologi dan Industri Pangan*, **24(2)**: 147–153.
- Fern, S., Rouse, J., Sanderson, D. & Eccleston, G. 2010, A comparative study of transmembran diffusion and permeation of ibuprofen across synthetic membrans using franz diffusion cells, *Journal of Pharmaceutics*, **2**: 219-223.
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S. & Singla, A.K. 2002, Spreading of semisolid formulation: An update, *Pharmaceutical Tecnology*, **9(2)**: 84-102.
- Giriraj, K.T. 2011, Herbal drug delivery systems: An emerging area in herbal drug research, *JChrDD*, **2(3)**: 113-119
- Graaff, K.M.V.D. & Rhees, R.W. 2001, *Scchaum's Easy Outlines Human Anatomy and Physiology*, McGraw-Hill, New York, USA.
- Harjono, S. 1992, *Spektroskopi Inframerah*, edisi ke-1, Liberty, Yogyakarta, Indonesia.
- Irfan, M., Verma, S. & Ram, A. 2012, Preparation and characterization of ibuprofen loaded transfersome as a novel carrier for transdermal drug delivery system, *Asian Jorunal of Pharmaceutical and Clinical Research*, **5(3)**: 162-165.
- Izzati, M.K. 2014, 'Formulasi dan uji aktivitas antioksidan sediaan masker peel-off ekstrak etanol 50% kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.)', *Skripsi*, S.Farm., Farmasi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, Indonesia.
- Jebarus, A.R. 2015, 'Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah petai (*Parkia speciosa* Hassk.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*', *Skripsi*, S.Farm., Farmasi, Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia.
- Jellineck, S. 1970, *Formulation and Function of Cosmetics*, Wiley Interscience, New York, USA.
- Kamisah, Y., Othman, F., Qodriyah, M.S. & Jaarin, K. 2013, *Parkia speciosa* Hassk.: A potential phytomedicine, *Alternative Medicine*, **6**: 1-9.
- Kolhe, P., Shah, M. & Rathore, N. 2013, *Sterile Product Development*, Springer, New York, USA.
- Kulkarni, P.R., Yadav, J.D., Vaidya, K.A. & Gandhi, P.P. 2011, Transferosomes: an emerging tool for transdermal drug delivery, *IJPSR*, **2(4)**: 735-741.
- Kumar, M.S. & Balaji, A. 2015, Formulation and evaluation of transfersomal gel of sumatriptan succinate, *IAJPR*, **5(11)**: 3426-3438.

- Kumavat, S.D., Chaudhari, Y.S., Borole, P., Duvvuri, P., Bubera, N., Shenghani, P., *et al.* 2013, Transfersome : A promising approach for transdermal drug delivery, *AJPSR*, **3(5)**: 1-17.
- Kuncari, E.S., Iskandarsyah, & Praptiwi, Evaluasi, uji stabilitas fisik dan sineresis sediaan gel yang mengandung minoksidil, apigenin dan perasan herba seledri (*Apium graveolens* L.), *Bul. Penelit. Kesehat*, **42(4)**: 213-222.
- Kurniawati, D.A. 2014, 'Aktivitas antibakteri ekstrak kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*', *Skripsi*, S.Si, Kimia, MIPA, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Mahardhika C. 2012, 'Fraksionasi kulit petai berpotensi antioksidan', *Skripsi*, S.Si, Kimia, MIPA, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Mappa, T., Edy, H.J. & Kojong, N. 2013, Formulasi gel ekstrak daun sasaladahan (*Peperomia pellucid* (L.) H.B.K) dan uji efektivitasnya terhadap luka bakar pada kelinci (*Orytolagus cuniculus*), *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*, **2(2)**: 49-55.
- Mardiyanto, Fithri, N.A., & Raefty, W. 2018, Optimasi formula submikro partikel poly (lactic-co-glycolic acid) pembawa betametason valerat dengan variasi konsentrasi poly (vinyl alcohol) dan waktu sonikasi, *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, **5(1)**: 55-65.
- Marin, E., Rojas, J. & Ciro, Y. 2014, A review of PVA derivatives: Promising materials of pharmaceutical and biomedical applications, *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, **8(24)**: 674-684.
- Marriott, J.F., Wilson, K.A., Langley, C.A. & Belcher, D. 2010, *Pharmaceutical Compounding and Dispensing*, 2nd edition, Pharmaceutical Press, London, UK.
- Martin, A., James, S. & Artur, C. 1993, *Farmasi fisik jilid II*, edisi ke-3, diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Joshita, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Mescher, A.L. 2010, *Junqueira's basic histology text & atlas*, McGraw Hill Medical, New York, USA.
- Mitsui, T. 1997, *New Cosmetic Science*, edisi ke-1, Elsevier Science B.V, Amsterdam, Netherland.
- Namita, S., Sheetal, G., & Ravindra, S. 2013, In-situ gels form ocular drug delivery system: an overview, *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, **2(6)**: 4901-5878.
- Nuryanti, S., Matsjeh, S., Anwar, C., & Raharjo, T.J. 2010, Indikator titrasi asam-basa dari ekstrak bunga sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L), *Agritech*, **30(3)**: 178-183.

- Osborne, D.W. & Amann, A.H. (eds.). 1990, *Topical Drug Delivery Formulations*, Marcell Dekker Inc., New York, USA.
- Parida, U.K., Nayak, A.K., Binhani, B.K. & Nayak, P.L. 2011, Synthesis and characterization of chitosan-polyvinyl alcohol blended with cloisite 30B for controlled release of the anticancer drug curcumin, *Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology*, **2**: 414-425
- Patel, M.R., Patel, R.B., Parikh, J.R., Solanki, A.B. & Patel, B.G. 2009, Effect of formulation components on the in vitro permeation of microemulsion drug delivery system of fluconazjiiole, *AAPS PharmSciTech*.**10(3)**: 917–923.
- Pearce, E.C., 2009, *Anatomi dan fisiologi untuk paramedic*, PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta, Indonesia.
- 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*, S.Farm, Farmasi, Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia.
- Pratama, W.A. & Zulkarnain, A.K. 2015, Uji SPF *in vitro* dan sifat fisik beberapa produk tabir surya yang beredar di pasaran, *Majalah Farmaseutik*, **11(1)**: 275-283.
- Pratimasari, D., Sugihartini, N., & Yuwono, T. 2015, Evaluasi sifat fisik dan uji iritasi sediaan salep minyak atsiri bunga cengkeh dalam basis larut air, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, **11(1)**: 9-15.
- Pratiwi, L. & Wahdaningsih, S. 2018, Formulasi dan aktivitas antioksidan masker wajah gel *peel off* ekstrak metanol buah pepaya (*Carica papaya* L.), *Pharmacy Medical Journal*, **1(2)**: 50-62.
- Purwono, B. & Mahardiani, C. 2009. Pembuatan senyawa turunan azo dari eugenol dan penggunaannya sebagai indikator titrasi, *Indo. J. Chem*, **9(1)**: 95-98.
- Putrianti, W., Maulana, A., & Fatimah, S.F. 2019, Formulasi emulgel ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.), *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, **6(1)**: 7-15.
- Qushawy, M., Nasr, A., Alhaseeb, M.A. & Swidan, S. 2018, Design, optimizing and characterization of a transfersomal gel using miconazole nitrate for the treatment of candida skin infections, *Pharmaceutics*, **10(26)**: 1-22
- Ramadhan, R. 2015, ‘Formulasi dan karakterisasi transfersom yang mengandung verapamil hidroklorida’, *Skripsi*, S.Farm, Farmasi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, Indonesia.
- Rawlins, E.A. 2003. *Bentleys Textbook of Pharmaceutics*, edisi ke-18, Baillierre Tindal, London, UK.

- Rowe, R.C., Sheskey, P. & Owen, S. 2006, *Handbook of pharmaceutical excipients*, 6th edition, Pharmaceutical Press, London, UK.
- Sari, R., Nurbaeti, S.N. & Pratiwi, L. 2016, Optimasi kombinasi karbopol 940 dan HPMC terhadap sifat fisik gel ekstrak dan fraksi metanol daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) dengan metode simplex lattice design, *Pharm Sci Res*, **3(2)**: 72-79.
- Saroha, K., Singh, S. Aggarwal, A. & Nanda, S. 2013, Transdermal gels – an alternative vehicle for drug delivery, *IJPCBS*, **3(3)**: 495-503.
- Saryanti, D. & Zulfa, I.N. 2017, Optimasi karbopol dan gliserol sebagai basis gel antiseptik tangan ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) skeels) dengan metode *simplex lattice design*, *JPSCR*, **2**: 35-43.
- Sayuti, N.A. 2015, Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.), *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, **5(2)**: 74-82.
- Shilakari, G., Singh, D., Asthana, A. 2013, Novel vesicular carriers for topical drug delivery and their application's, *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, **21(1)**: 77-86.
- Silfia, S., Failisnur, F., & Sofyan, S. 2018, Analisis gugus fungsi, distribusi, dan ukuran partikel tinta stempel dari ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb) dengan senyawa pengomplek NaOH dan Al₂(SO₄)₃, *Jurnal Litbang Industri*, **8(1)**: 31-38.
- Singh, D. 2013, Ultradeformable system: a carrier for transdermal drug delivery, *IJPSR*, **4(11)**: 4098-4104.
- Sugiyati, R., Iskandarsyah & Djajadisastra, J. 2015, Formulasi dan uji penetrasi in vitro sediaan gel transfersom mengandung kofein sebagai antiselulit, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, **13(2)**: 131-136.
- Sugiyono. 2010, *Statistika untuk penelitian*, Alfabeta, Bandung, Indonesia.
- Swarbrick, J. & Boylan, J. 1995, *Percutaneous Absorption*, In Encyclopedia of Pharmaceutical Technology, vol.11, Marcel Dekker Inc., New York, USA.
- Tambunan, S. & Sulaiman, T.N.S. 2018, Formulasi Gel Minyak Atsiri Sereh dengan Basis HPMC dan Karbopol, *Majalah Farmaseutik*, **14(2)**: 87-95.
- Taurina, W., Sari, R., Hafinur, U.C., Wahdaningsih, S., & Isnindar. 2017, Optimasi kecepatan dan lama pengadukan terhadap ukuran nanopartikel kitosan-ekstrak etanol 70 % kulit jeruk siam (*Citrus nobilis* L . Var Microcarpa). *Trad. Med. J*, **22(1)**: 16–20.
- Tejaswini, K., Swapna, S., Madhu, B.A. & Bakshi, V. 2016, Formulation and evaluation of fluconazole loaded transfersome gel, *IJSRM*, **3(3)**: 1-14.

- Tortora, G. J. & Derrickson, B. 2009. *Principles of anatomy & physiology*, 12th edition, John Wiley & Sons. Inc., USA.
- Tranggono, R.I. & Latifah, F. 2007, *Buku pegangan ilmu pengetahuan kosmetik*, PT. Gramedia, Jakarta, Indonesia.
- Trommer, H. & Neubert, R.H.H. 2006, Overcoming the stratum corneum: the modulation of skin penetration, *Skin Pharmacology and Physiology*, **19**: 106-121.
- Verawaty. 2016, Pengaruh Konsentrasi ekstrak etanol kulit dan biji petai (*Parkia speciosa* hassk) terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Jurnal Akademi Farmasi Prayoga*, **1(1)**: 8-12.
- Verawaty. 2018, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit dan Biji *Petai* (*Parkia speciosa* Hassk.) dengan Metode DPPH (*1,1-diphenil-2-picrylhydrazyl*), *Jurnal Iptek Terapan*, **12(2)**: 150-154
- Vijaya, M.L., Zafaruddin, M. & Kuchana, V. 2015, Design and characterization of transfersomal gel of repaglinide, *Int. Res. J. Pharm.*, **6(1)**: 38-42.
- Vinod, K.R, Kumar, M.S., Anbazhagan, S., Sandhya, S., Saikumar, P., Rohit, R.T., *et al.* 2012, Critical issues related to transfersomes – novel vesicular system. *Acta Sci. Pol., Technol. Alignment*, **11(1)**: 67-82.
- Walve, J.R, Bakliwal, S.R, Rane, B.R & Pawar, S.P. 2011, Transfersomes: A syroogated carrier for transdermal drug delivery system. *Int J App Bio Pharm Tech*, **2(1)**: 204-213.
- Wang, T., Turhan, M. & Gunasekaran, S. 2004, Selected properties of pH-sensitive, biodegradabel chitosan-poly(vinyl alcohol) hydrogel, *Polym Int*, **53**: 911-918.
- Wester, R.C. & Maibach, H.I. 1990, 'In vitro testing of topical pharmaceutical formulations'. In *Topical drug delivery formulations* (653-659), Marcel Dekker Inc, New York, USA.
- Winda, M. 2018, 'Karakterisasi dan optimasi transfersome ekstrak etanol kulit buah petai (*Parkia speciosa* Hassk.) variasi soya lesitin dan tween-80 menggunakan desain faktorial', *Skripsi*, S.Farm., Farmasi, MIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia.
- Wonghirundecha, S., Benjakul, S., & Sumpavapol, P. 2014, Total phenolic content, antioxidant and antimicrobial activities of stink bean (*Parkia speciosa* Hassk.) pod extracts, *Songklanakarinn J Sci Technol*, **36(3)**: 301-308.
- Zatz, J. L. & Kushla, G. P. 1996, 'Gels'. In Lieberman, H.A., Lachman, L. & Schwatz, J.B., *Pharmaceutical Dosage Form: Dysperse System*, 2nd edition, Marcell Dekker Inc, New York, USA.

Zulfikar. 2008, *Kimia Kesehatan*, Jilid 3, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta, Indonesia.