

**KARAKTERISASI DAN OPTIMASI *TRANSFERSOME* EKSTRAK
ETANOL KULIT BUAH PETAI (*Parkia speciosa* Hassk.) VARIASI
SOYA LESITIN DAN TWEEN-80 MENGGUNAKAN DESAIN
FAKTORIAL**

SKRIPSI

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



Oleh :

MESRI WINDA

08061381419079

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

2018

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil: OPTIMASI DAN KARAKTERISASI *TRANSFERSOME*
EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH PETAI (*Parkia speciosa* Hassk.) VARIASI SOYA LESITIN DAN
TWEEN-80 MENGGUNAKAN DESAIN FAKTORIAL

Nama Mahasiswa : MESRI WINDA
NIM : 08061381419079
Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 April 2018 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 3 Mei 2018

Pembimbing:

1. Fitrya, M.Si., Apt.

NIP. 197212101999032001

(.....)

2. Najma Annuria Fithri, S.Farm., M.Sc., Apt.

NIP. 198803252015042002

(.....)

Pembahas:

1. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.

NIP. 195810261987032002

(.....)

2. Indah Solihah, M.Sc., Apt.

NIPUS. 198803082014082201

(.....)

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 PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : OPTIMASI DAN KARAKTERISASI *TRANSFERSOME*
EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH PETAI (*Parkia
speciosa* Hassk.) VARIASI SOYA LESITIN DAN
TWEEN-80 MENGGUNAKAN DESAIN FAKTORIAL

Nama Mahasiswa : MESRI WINDA

NIM : 08061381419079

Jurusan : FARMASI

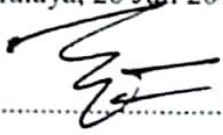
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 06 Juni 2018 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 20 Juli 2018

Ketua:

1. Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.

NIP. 197103101998021002

()

Anggota:

1. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.

NIP. 195810261987032002

()

2. Fitrya, M.Si., Apt.

NIP. 197212101999032001

()

3. Najma Annuria Fithri, S.Farm., M.Sc., Apt.

NIP. 198803252015042002

()

4. Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin., Apt.

NIPUS. 198711272013012201

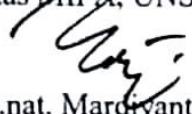
()

5. Indah Solihah, M.Sc., Apt.

NIPUS. 198803082014082201

()

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 : Mesri Winda

NIM : 08061381419079

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, 31 Juli 2018

Penulis,



Mesri Winda

NIM. 08061381419079

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

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

Nama Mahasiswa : Mesri Winda
NIM : 08061381419079
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: “Optimasi dan Karakterisasi *Transfersome* Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai (*Parkia speciosa* Hassk.) Variasi Soya Lesitin dan Tween-80 Menggunakan Desain Faktorial” 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, 31 Juli 2018
Penulis,

Mesri Winda
NIM. 08061381419079

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

"Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya"
(Q.S. Al-Baqarah: 286)

*"Bila kamu tak tahan penatnya belajar, maka kamu akan menanggung perihnya
kebodohan" (Imam Asy-Syafi'i)*

**~Skripsi ini kupersembahkan untuk kedua orangtuaku, Ayukku, dan adikku
tercinta, beserta para sahabat dan orang-orang terdekatku~**

Motto:

KESABARAN ADALAH SUMBER KEKUATAN

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan Semesta Alam yang atas rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Optimasi dan Karakterisasi *Transfersome* Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai (*Parkia speciosa* Hassk.) Variasi Soya Lesitin dan Tween-80 Menggunakan Desain Faktorial”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di Jurusan Farmasi pada Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian maupun penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tuaku, yaitu Mama (Zulailah) dan Babak (Bastiar) tercinta, yang selalu setia mendoakan, mendukung, dan mencurahkan segala kasih sayang dan semua hal yang dapat diberikan kepada penulis. Tidak ada kata yang dapat menggambarkan rasa sayang dan terima kasih kepada orang tua yang selalu memiliki peran penting dalam hidup penulis.
2. Ayukku (Sefti Nenilairah) dan Dedekku (Nadila Agustin) tersayang yang selalu mendukung, menyemangati dan menerima dengan sabar sikap penulis yang terkadang menyebalkan. Terimakasih untuk segenap kasih sayang, do'a, dan motivasi serta selalu mengingatkan untuk terus semangat dan meraih kesuksesan bersama.
3. Rektor Universitas Sriwijaya, Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dan Ketua Jurusan Farmasi yang telah menyediakan sarana dan prasarana selama perkuliahan dan penelitian hingga selesai.
4. Ibu Fitriya, M.Si., Apt. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Najma Annuria Fithri, M.Sc., Apt. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, memberikan ilmu dan bimbingan, serta doa dan semangat dalam menyelesaikan skripsi dan perkuliahan. Terima kasih telah mau menerima baik buruk Memes selama perkuliahan hingga skripsi ini selesai ibundaku tercinta.
5. Ibu Laida Neti Mulyani, M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberikan arahan, wawasan, motivasi, dan perhatian dari awal

perkuliahan hingga akhirnya skripsi berhasil diterbitkan.

6. Segenap dosen pembahas (Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt., Ibu Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt., Ibu Indah Solihah M.Sc., Apt., Ibu Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt.) atas segala masukan, saran, dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
7. Seluruh dosen Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan bantuan dalam studi baik di dalam maupun di luar kampus selama perkuliahan.
8. Seluruh staf (Kak Ria dan Kak Adi) dan analis laboratorium (Kak Tawan, Kak Erwin, Kak Putri, Kak Isti, dan Kak Fitri) Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan bantuan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi tanpa hambatan.
9. Sahabat dan partner penelitian Fiony Larasati yang selalu ada untuk marah-marah setiap saat.
10. Teman-teman tersayang (Indah Sesaria Kirana, Evi Septianah, Intan Novitri Ananda, Putri Damayanti, Veni Azima Rahayu, Ria Azri Yuwilka, Asfaraeni Rahmah, Novilia, Adnan) yang selalu menguatkan dan memberikan semangat selama perkuliahan ini. Terimakasih telah sabar menghadapi sikap menyebalkanku.
11. TS Squad (Fiony, Ridho, dan Wendy) yang mampu melengkapi cerita selama perkuliahan ini.
12. Grup ttga (demonstran, ipik, epong, ayik, alfi, onyak, puput, ditri, ikuk, ridi, hengtia, deli, yuk ros, iko, risti, duha, eka, april) dan tim pete ceria (Fiddah, Evi, Dyah, Annisa, dan Iin) terimakasih untuk kerja keras, kekompakan, perjuangan, semangat, bantuan, dan kerja samanya.
13. Kakak *transfersomeku* Masayu, S.Farm. terimakasih untuk motivasi, semangat, dan saran yang telah diberikan selama ini. Kakak yang sangat baik hati dan murah senyum Ak Meitha Iminiar, S.Farm. terimakasih telah banyak membantu kami selama perkuliahan ini.
14. Teman seperjuangan Farmasi 2014 yang mampu menciptakan canda tawa, kenangan pahit manis, bantuan selama kuliah disini. Semoga kita akan dipertemukan dikesempatan lain.

15. Kakak dan adik tingkat di Farmasi UNSRI 2011, 2012, 2013, 2015, 2016, dan 2017 atas bantuan dan semangatnya.

16. Siapapun yang telah memberikan do'a, dorongan serta bantuan, Allah jualah yang Maha bijaksana dan Maha pembalas dengan sangat sempurna.

Penulis sangat bersyukur dan berterimakasih atas segala kebaikan, bantuan, dukungan, dan motivasi yang diberikan dari semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi ini. Semoga Allah memberkahi dan membalas setiap kebaikan semua pihak yang membantu. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

Inderalaya, 31 Juli 2018
Penulis,

Mesri Winda
NIM. 08061381419079

**Optimization and Characterization of Transfersome of Ethanol Extract of
Petai Pods (*Parkia speciosa* Hassk.) Variation of Soy Lecithin and Tween-80
Using Factorial Design**

**Mesri Winda
08061381419079**

ABSTRACT

Ethanol extract of *Parkia speciosa* Hassk. pods contains flavonoid, polyphenol, and tannin as antibacterial and antioxidant. The transfersome preparation was formulated using soy lecithin and tween-80 as factor with 3^2 factorial designs in Design Expert[®]10 program. The effect of factor compositions and interaction were observed based on the results of percent encapsulation efficiency (%EE), polydispersity index (PDI), pH, and percent decreasing of extract. Optimum formula was obtained with the concentration of lecithin and tween-80 of 0.85 g and 0.15 g respectively with desirability 0.552. The resulting %EE, PDI, diameter, zeta potential and viscosity analysis of the optimum formula were $91.6884 \pm 0.0261\%$, 495.6 nm, 0.484, -21.4 mV, and 3.1667 cP. After the stability assay of heating cooling using six cycles with defferent temperature of 4 and 40°C, the result was more stable than pure extracts. Diffusion analysis of the formula resulted into a higher diffuse percentage compared to the extract by itself which was 6.6253 compared to 1.8800%, this indicate that the transfersome has greater ability of penetration compared to the pure extract of petai pods. Compartement analysis using the WinSAAM[®] program followed the lag time model of 3 compartement with the correlation between Qc and Qo value of the greater than p-value of >0.5. Interaction analysis was conducted using the FTIR model using the placebo as the optimum formula, which the result indicates that is no chemical interaction between the formula as well as polymer compared to the placebo which showed that it was stable and it is applicable to the formulated into transfersome. Based on these result, the ethanol extract was suitable to made in transfersome because it had a higher diffuse percentage compared to the pure extract

**Keyword(s): ethanol extract of petai pods, *Parkia speciosa* Hassk.,
transfersome, soy lecithin, tween-80**

Optimasi dan Karakterisasi *Transfersome* Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai (*Parkia speciosa* Hassk.) Variasi Soya Lesitin dan Tween-80 Menggunakan Desain Faktorial

**Mesri Winda
08061381419079**

ABSTRAK

Ekstrak etanol kulit buah petai mengandung senyawa flavonoid, polifenol, dan tanin yang berkhasiat sebagai antioksidan dan antibakteri. Formulasi sediaan *transfersome* bertujuan untuk meningkatkan penetrasi menembus stratum korneum. Sediaan *transfersome* telah diformulasi menggunakan soya lesitin dan tween-80 sebagai faktor dengan desain faktorial 3^2 pada program Design Expert[®] 10. Pengaruh komposisi faktor dan interaksi diamati berdasarkan hasil pengujian respon persen EE, *polydispersity index* (PDI), persen penurunan kadar, dan pH *transfersome*. Hasil pengujian dianalisis dengan DX[®]10 untuk mendapatkan formula optimum dengan bobot optimum lesitin 0,85 g dan tween-80 0,15 g. Faktor tween-80 mampu menurunkan persen EE, PDI, pH, dan meningkatkan persen penurunan kadar, sedangkan faktor soya lesitin meningkatkan respon persen EE, PDI, persen penurunan kadar, dan menurunkan respon pH. Hasil analisis %EE, ukuran partikel, PDI, dan zeta potensial yaitu sebesar $91,6884 \pm 0,0261\%$; 495,6 nm; 0,484; dan -21,4 mV. Pengujian stabilitas kadar dengan metode termodinamika dengan suhu 4 dan 40°C selama 6 siklus menunjukkan formula optimum *transfersome* lebih stabil dibanding ekstrak murni. Pengukuran persen terdifusi formula optimum dan ekstrak murni pada menit ke-360 sebesar $6,6253 \pm 0,5817\%$ dan $1,8800 \pm 0,0187\%$ yang menunjukkan kemampuan penetrasi *transfersome* lebih besar dibandingkan ekstrak etanol kulit buah petai dalam cairan pembawa. Analisis kompartemental dengan *software* WinSAAM[®] menghasilkan formula optimum mengikuti model *lag* kompartemen dengan adanya korelasi antara Q_0 dan Q_c dengan nilai *p-value* < 0,05. Hasil viskositas *transfersome* yang diperoleh sebesar 3,1667 cP. Studi interaksi ekstrak etanol kulit buah petai dan eksipien menggunakan FTIR menunjukkan bahwa tidak ada interaksi kimia yang terjadi. Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etanol kulit buah petai (*Parkia speciosa* Hassk.) dapat dibuat dalam bentuk *transfersome*.

Kata kunci: ekstrak etanol kulit buah petai, *Parkia speciosa* Hassk., *transfersome*, soya lesitin, tween-80, desain faktorial

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAAN MAKALAH ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT.....	x
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR ISTILAH	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
10.1 Latar Belakang.....	1
10.2 Rumusan Masalah.....	4
10.3 Tujuan Penelitian	4
10.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanaman Petai (<i>Parkia speciosa</i> Hassk.)	6
2.1.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Petai	6
2.1.2 Kandungan Kimia Kulit Buah Petai	7
2.1.3 Efek Farmakologis Kulit Buah Petai	7
2.2 Metode Maserasi dalam Ekstraksi	8
2.3 <i>Lipid Based Vesicular Drug Delivery System</i>	9
2.3.1 <i>Liposome</i>	9
2.3.2 <i>Phytosome</i>	10
2.3.3 <i>Niosome</i>	10
2.3.4 <i>Ethosome</i>	11
2.3.5 <i>Transfersome</i>	11
2.4 Bahan Pembentuk <i>Transfersome</i>	13
2.4.1 Lesitin	14
2.4.2 Tween-80	15
2.5 Metode Pembuatan <i>Transfersome</i>	16
2.6 Peningkat Penetrasi (<i>Penetration Enhancer</i>).....	17
2.7 Pemurnian <i>Transfersome</i>	17
2.8 Penentuan Formula Optimum <i>Transfersome</i>	18
2.8.1 Stabilitas <i>Transfersome</i>	18
2.8.2 Persen Efisiensi Enkapsulasi (%EE).....	19
2.8.3 Diameter dan Distribusi Partikel.....	20

	2.9	Metode Desain Faktorial.....	21
	2.10	Optimasi Formula dengan Desain Faktorial	22
	2.11	Karakterisasi <i>Transfersome</i>	23
	2.11.1	Diameter dan Distribusi Partikel.....	23
	2.11.2	Laju Difusi	24
	2.11.3	Studi Interaksi Senyawa Aktif dengan Eksipien menggunakan FTIR	25
	2.11.4	Viskositas.....	26
BAB III		METODOLOGI PENELITIAN	27
	3.1	Waktu dan Tempat.....	27
	3.2	Alat dan Bahan	27
	3.2.1	Alat.....	27
	3.2.2	Bahan	27
	3.3	Preparasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai	28
	3.4	Penetapan Total Flavonoid	28
	3.4.1	Pembuatan Kurva Baku Kuersetin.....	28
	3.4.2	Penetapan Kadar Flavonoid	29
	3.5	Formula.....	30
	3.6	Prosedur Pembuatan <i>Transfersome</i> Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai.....	30
	3.6.1	Pembuatan Dapar Fosfat pH 7,4	30
	3.6.2	Proses Pembuatan <i>Transfersome</i> Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai	31
	3.7	Pemurnian <i>Transfersome</i>	31
	3.8	Penentuan Formula Optimum <i>Transfersome</i>	32
	3.8.1	Persen Efisiensi Enkapsulasi.....	32
	3.8.2	Uji Stabilitas Termodinamik.....	32
	3.8.3	Penentuan <i>Polydispersity Index</i>	33
	3.8.4	Pengukuran pH Sediaan	33
	3.9	Karakterisasi Formula Optimum <i>Transfersome</i>	33
	3.9.1	Pemeriksaan Organoleptis	33
	3.9.2	Penentuan Diameter dan Distribusi Ukuran Partikel (PDI)	33
	3.9.3	Pengujian Difusi <i>In Vitro</i>	34
	3.9.3.1	Pembuatan Kurva Baku Ekstrak	34
	3.9.3.2	Uji <i>In Vitro</i> Franz <i>Diffusion Cell</i>	34
	3.9.4	Identifikasi FTIR.....	35
	3.9.5	Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak dan <i>Transfersome</i>	35
	3.9.6	Pengukuran Viskositas.....	35
	3.10	Analisis Data.....	36
	3.10.1	Analisis Sembilan Formula Optimum	36
	3.10.2	Analisis Formula Optimum.....	36
	3.10.3	Analisis Kompartemen Hasil Uji Difusi	37
BAB IV		HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
	4.1	Determinasi Sampel.....	38
	4.2	Ekstraksi	38
	4.3	Penetapan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah	

	<i>Parkia speciosa</i> Hassk.	39
	4.3.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	39
	4.3.2 Pembuatan Kurva Baku	40
	4.3.3 Penetapan Flavonoid Total Ekstrak	40
4.4	Formulasi <i>Transfersome</i>	41
4.5	Pembuatan <i>Transfersome</i>	42
4.6	Pemurnian <i>Transfersome</i>	43
4.7	Analisis Sediaan <i>Transfersome</i> Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai	44
	4.7.1 Analisis Persen Efisiensi Enkapsulasi (%EE).....	44
	4.7.2 Analisis <i>Poly Dispersity Index</i> (PDI).....	46
	4.7.3 Analisis pH <i>Transfersome</i>	48
	4.7.4 Analisis Stabilitas <i>Transfersome</i>	49
4.8	Analisis Korelasi.....	51
4.9	Optimasi dan Penentuan Formula Optimum	52
4.10	Analisis Formula Optimum <i>Transfersome</i> Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai	55
4.11	Karakterisasi Formula Optimum <i>Transfersome</i> Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai	56
	4.11.1 Analisis Diameter, <i>Polydispersity Index</i> (PDI), dan Zeta Potensial	56
	4.11.2 Analisis Studi Interaksi Kimia dengan FTIR.....	58
	4.11.3 Uji Stabilitas Termodinamika	60
	4.11.4 Uji Difusi secara <i>In Vitro</i>	62
	4.11.5 Analisis Kompartemen Hasil Uji	65
	4.11.6 Identifikasi Flavonoid Ekstrak dan Formula Optimum <i>Transfersome</i>	67
	4.11.7 Viskositas.....	68
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
	5.1 Kesimpulan	70
	5.2 Saran	71
	DAFTAR PUSTAKA	72
	LAMPIRAN.....	79
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	121

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan percobaan desain faktorial dua faktor tiga level	22
Tabel 2. Susunan level faktor variabel bebas	30
Tabel 3. Formula <i>transfersome</i>	30
Tabel 4. Hasil perhitungan persen EE	45
Tabel 5. Pengaruh faktor dan interaksi terhadap respon %EE	45
Tabel 6. Hasil perhitungan PDI	46
Tabel 7. Pengaruh faktor dan interaksi terhadap respon PDI.....	46
Tabel 8. Pengukuran pH <i>Transfersome</i>	49
Tabel 9. Pengaruh faktor dan interaksi terhadap respon pH.....	49
Tabel 10. Persen penurunan kadar <i>transfersome</i>	50
Tabel 11. Pengaruh faktor dan interaksi terhadap respon persen penurunan kadar	50
Tabel 12. Analisis korelasi Spearman-Rho	52
Tabel 13. Kriteria respon	53
Tabel 14. Proporsi formula optimum dan nilai respon dari program DX [®] 10	53
Tabel 15. Hasil analisis manual dan statistik perbandingan data prediksi dan penelitian.....	55
Tabel 16. Interpretasi spektra IR ekstrak etanol kulit buah petai dengan sediaan <i>transfersome</i>	59
Tabel 17. Pengamatan organoleptis uji stabilitas formula optimum	60
Tabel 18. Penurunan kadar stabilitas formula optimum dan ekstrak etanol kulit buah petai.....	62
Tabel 19. Hasil pengukuran viskositas	69

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.	Buah dan biji <i>Parkia speciosa</i> Hassk	7
Gambar 2.	Ilustrasi enkapsulasi partikel obat dalam bentuk <i>liposome</i>	9
Gambar 3.	Ilustrasi enkapsulasi partikel obat dalam bentuk <i>phytosome</i>	10
Gambar 4.	Ilustrasi enkapsulasi partikel obat dalam bentuk <i>niosome</i>	11
Gambar 5.	Ilustrasi enkapsulasi partikel obat dalam bentuk <i>ethosome</i>	11
Gambar 6.	Ilustrasi enkapsulasi partikel obat dalam bentuk <i>transfersome</i>	12
Gambar 7.	Mekanisme penetrasi <i>transfersome</i>	13
Gambar 8.	Struktur lesitin.....	15
Gambar 9.	Struktur tween-80	16
Gambar 10.	Pembentukan senyawa kompleks kuersetin- AlCl_3	41
Gambar 11.	Interaksi tween-80 dengan membran <i>lipid bilayer</i>	42
Gambar 12.	<i>Transfersome</i> ekstrak etanol kulit buah petai	43
Gambar 13.	Proses pengecilan ukuran partikel dengan sonikator	47
Gambar 14.	Titik isoelektrik soya lesitin menyebabkan muatan <i>transfersome</i> negatif	57
Gambar 15.	Spektrum hasil analisis FTIR	59
Gambar 16.	Perubahan warna <i>transfersome</i> karena bocornya vesikel akibat panas.....	61
Gambar 17.	Penurunan kadar <i>transfersome</i> dan ekstrak etanol kulit buah petai.....	61
Gambar 18.	Hubungan antara waktu dan persen terdifusi <i>transfersome</i> dan ekstrak etanol kulit buah petai murni	65
Gambar 19.	Ilustrasi penetrasi senyawa flavonoid melewati membran selofan	66
Gambar 20.	Hasil identifikasi flavonoid menggunakan KLT	68

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum	79
Lampiran 2. Hasil Determinasi Kulit Buah Petai	80
Lampiran 3. Skema Pembuatan <i>Transfersome</i> Etanol Kulit Buah Petai	81
Lampiran 4. MSDS Soya Lesitin	82
Lampiran 5. MSDS Tween-80	83
Lampiran 6. Penentuan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Petai	84
Lampiran 7. Perhitungan Persen Efisiensi Enkapsulasi	86
Lampiran 8. Pengukuran pH <i>Transfersome</i>	87
Lampiran 9. Perhitungan Nilai <i>Polydispersity Index</i> (PDI)	88
Lampiran 10. Perhitungan Persen Penurunan Kadar	89
Lampiran 11. Hasil Analisis Respon <i>Transfersome</i> menggunakan DX [®] 10	90
Lampiran 12. Tampilan Analisa Respon Sembilan Formula Optimum <i>Transfersome</i> Menggunakan DX [®] 10	94
Lampiran 13. Hasil Output Penentuan Formula Optimum <i>Trasfersome</i> Menggunakan DX [®] 10	96
Lampiran 14. Analisis Korelasi Respon %EE, PDI, pH, dan Persen Penurunan Kadar <i>Transfersome</i> menggunakan SPSS [®] 17	97
Lampiran 15. Grafik Korelasi Antar Respon	98
Lampiran 16. Hasil Pengukuran Diameter Ukuran, PDI, dan Zeta Potensial <i>Transfersome</i>	99
Lampiran 17. <i>One Sample T-Test</i> Data Prediksi dan Data Percobaan Formula Optimum <i>Transfersome</i>	101
Lampiran 18. Kurva Baku Difusi	102
Lampiran 19. Hasil Uji Difusi Zat Aktif	104
Lampiran 20. Perhitungan Nilai AUC ₀₋₃₆₀	110
Lampiran 21. Analisis Kompartemen Dengan Program WinSAAM [®] dan Analisis Korelasi menggunakan SPSS [®] 17	111
Lampiran 22. Dokumentasi <i>Transfersome</i>	115
Lampiran 23. Dokumentasi Ekstraksi Kulit Buah Petai	119
Lampiran 24. Dokumentasi Proses Pembuatan <i>Transfersome</i>	120

DAFTAR SINGKATAN

%EE	: Persen Efisiensi Enkapsulasi
µg/mL	: mikrogram/mililiter
ADI	: <i>Acceptable Daily Intake</i>
AINS	: Antiinflamsi non steroid
ANOVA	: <i>Analysis Of Variance</i>
API	: <i>Aqua Pro Injection</i>
cm	: centimeter
cP	: centiPoise
DLS	: <i>Dynamic Light Scattering</i>
DX [®]	: <i>Design Expert</i>
FTIR	: <i>Fourier transform infrared</i>
GAE	: <i>Gallic Acid Equivalent</i>
IC ₅₀	: <i>Initial Concentration</i> ₅₀
KLT	: Kromatografi Lapis Tipis
LD ₅₀	: <i>Lethal dose</i> ₅₀
m	: meter
mg/g	: miligram/gram
mg/kgBB	: miligram/kilogram Berat Badan
mg/mL	: miligram/mililiter
mm	: milimeter
mV	: milivolt
nm	: nanometer
<i>p.a</i>	: <i>pro analysis</i>
PDI	: <i>Poly Dispersity Index</i>
pH	: <i>potential of Hydrogen</i>
ppm	: <i>part per million</i>
PSA	: <i>Particle Size Analyzer</i>
<i>P-value</i>	: <i>Probability value</i>
Qc	: <i>Calculated Quantitation</i>
Qo	: <i>Observed Quantitation</i>
rpm	: <i>rotation per minute</i>
RSE	: <i>Residual Standard Error</i>
SD	: <i>Standard Deviation</i>
SPSS [®]	: <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TPC	: <i>Total Phenolic Content</i>
UV-Vis	: <i>Ultraviolet-Visible</i>
WINSAM [®]	: <i>Windows based Simulation Analysis and Modeling</i>

DAFTAR ISTILAH

Absorbansi	: Suatu polarisasi cahaya yang terserap oleh partikel
Absorpsi	: Proses penyerapan suatu zat oleh zat lain
Aerosol	: Campuran yang berisi koloid antara partikel padat zat cair
Agregat	: Hasil proses agregasi
Albumin	: Protein utama yang terdapat dalam darah manusia
Alkaloid	: Sebuah golongan senyawa basa bernitrogen yang kebanyakan heterosiklik dan terdapat tumbuhan
Ampifilik	: Sifat senyawa yang dapat larut dalam senyawa polar dan non polar
Analgesik	: Sejenis obat yang dibuat untuk menghilangkan rasa nyeri tanpa menghilangkan kesadaran
Anestetik	: Obat yang menghasilkan anestesi terkelola melalui inhalasi atau injeksi
Angiogenik	: Pembentukan pembuluh darah baru
Anhidrida	: Salah satu turunan asam karboksilat
Anion	: Ion bermuatan negatif yang menangkap elektron
Antimutagenik	: Sekelompok obat yang dapat mencegah perubahan kromosom yang dapat merubah genetika
Antitumor	: Zat yang dapat digunakan dalam pengobatan untuk menghalangi tumbuhnya tumor ganas
Arteri	: Pembuluh darah yang membawa darah dari jantung
Asam lemak	: Asam karboksilat dengan rantai alifatik panjang
Bioavailabilitas	: Ketersediaan hayati
Blanko	: Larutan yang tidak mengandung sampel yang dianalisis
<i>Buffering agent</i>	: Suatu asam atau basa lemah yang digunakan untuk mempertahankan pH
<i>Contour plot</i>	: Memperlihatkan 3 dimensi pada 2 dimensi
Dapar	: Larutan yang mengandung campuran asam lemah dan basa konjugatnya, atau sebaliknya
Deformabilitas	: Elastisitas suatu zat melewati mikrovaskuler
Degradasi	: Proses perubahan suatu zat akibat pengaruh lingkungan
Dermis	: Lapisan kulit antara epidermis dan hipodermis
Dialisis	: Proses perpindahan molekul terlarut akibat difusi membran semipermeabel
<i>Dynamic light scattering</i>	: Teknologi yang mampu mengukur partikel hingga ukuran nano
Distribusi normal	: Salah satu distribusi peluang kontinu dengan grafik berbentuk bel/genta
<i>Edge activator</i>	: Interaksi surfaktan
Elastisitas	: Mudah merubah bentuk dan dapat kembali ke bentuk asal
Emulsi	: Sistem dua fase yang salah satu cairannya

	terdispersi dalam cairan lain
Emulsifier	: Zat untuk membantu menjaga kestabilan emulsi minyak dan air
Enzim	: Biomolekul berupa protein yang berfungsi sebagai katalis dalam suatu reaksi kimia organik
Epidermis	: Lapisan terluar dari kulit
Ethosome	: Vesikel lipid yang terdiri atas fosfolipid, air, dan alkohol dalam konsentrasi yang relatif tinggi
<i>Factorial design</i>	: Metode mengetahui pengaruh secara simultan dari beberapa faktor dan interaksinya
Farmakokinetik	: Cabang ilmu farmakologi yang mempelajari tentang perjalanan obat saat diminum hingga keluar melalui organ ekskresi tubuh
Fenolik	: Senyawa yang memiliki cincin aromatik satu atau lebih gugus hidroksi
Filamen	: Serat yang berbentuk jaringan
Filtrasi	: Pembersihan partikel padat dari suatu fluida dengan melewatkan pada medium penyaring
Fisiologis	: Sesuatu yang berkaitan dengan ciri-ciri tubuh
Flavonoid	: Senyawa yang terdiri dari 15 atom karbon yang tersusun dalam konfigurasi C6-C3-C6
Flavonol	: Jenis flavonoid yang banyak ditemukan di sayur-sayuran
Fleksibilitas	: Kemampuan menyesuaikan dengan keadaan lingkungan
Flokulasi	: Proses pengumpulan partikel-partikel ukuran halus yang dapat diendapkan
Fluiditas	: Kemampuan suatu zat cair mengalir
Fosfatidiletanolamin	: Campuran asam fosfatidat dan etanolamin
Fosfatidilinositol	: Mengandung asam fosfat dan inositol
Fosfatidilkolin	: Mengandung asam fosfat dan kolin
Fosfatidilserin	: Mengandung asam fosfatidat dan asam amino serin
Fosfolipid	: Golongan suatu senyawa lipid dan merupakan bagian dari membran dari sel makhluk hidup
<i>Fourier transform infrared</i>	: Sebuah teknik yang digunakan untuk mendapatkan spektrum inframerah dari absorbansi
<i>Gap junction</i>	: Celah sempit diantar membran 2 sel atau dinding sel yang menghubungkan channel protein
<i>Heating cooling cycle</i>	: Suatu metode uji stabilitas dengan cara panas dingin
Hidrasi	: Proses dimana ion dikelilingi molekul air yang tersusun dalam keadaan tertentu
Hidrofilik	: Suatu senyawa yang dapat berikatan dengan air
Hidrofobik	: Zat yang tidak dapat larut dalam air tetapi dapat larut dalam minyak
Hidrolisis	: Reaksi kimia yang dapat memecahkan molekul air menjadi kation hidrogen dan anion peroksida
Hipoglikemik	: Gangguan kesehatan yang terjadi saat kadar gula

	dalam darah berada dibawah normal
Homogenisasi	: Suatu proses yang digunakan untuk membuat campuran menjadi seragam
Hormon	: Pembawa pesan kimia antar sel atau antar kelompok sel
<i>Importance</i>	: Tingkat kepentingan
Insulin	: Hormon alami yang diproduksi oleh pankreas
Intramuskular	: Pemberian obat dengan cara memasukkan obat ke dalam otot tubuh dengan menggunakan spuit
Intraperitoneal	: Pemberian obat dengan cara memasukkan obat ke dalam rongga perut dengan menggunakan spuit
Intravena	: Pemberian obat dengan cara memasukkan obat ke dalam pembuluh darah vena dengan menggunakan spuit
Karbohidrat	: Zat gizi yang tersusun atas karbon, hidrogen, dan oksigen
Kavitasi	: Fenomena perubahan fase uap dari zat cair yang sedang mengalir, karena adanya tekanan uap jenuhnya
Keratin	: Materi dasar penyusun lapisan kulit manusia
Kolesterol	: Sejenis lipid yang merupakan molekul lemak atau yang menyerupainya
Korelasi Spearman	: Uji statistik yang ditunjukkan untuk mengetahui hubungan antara dua atau lebih variabel
Korneosit	: Sel metabolik yang aktif dari stratum corneum
Kortikosteroid	: Obat antiinflamasi yang digunakan untuk kondisi medis
Kromatografi	: Suatu teknik pemisahan molekul berdasarkan perbedaan pola antara fase gerak dan fase diam
Lag time	: Waktu penundaan
Lesitin	: Suatu fosfolipid yang menjadi komponen utama fraksi fosfatida pada ekstrak kuning telur atau kacang kedelai yang diisolasi dengan mekanik
Linear	: Hubungan matematika yang dapat digambarkan sebagai garis lurus dalam sistem koordinat kartesius
Linieritas	: Sifat hubungan yang linear antar variabel
Lipid bilayer	: Lapisan membran bermuatan tipis yang terdiri dari dua lapis molekul lipid
Liposom	: Vesikel yang berukuran 0,03 – 0,1 µm berbentuk bulat dan terdiri atas dua lapis fosfolipid yang mengenkapsulasi komponen air
Metabolit sekunder	: Senyawa metabolit yang tidak esensial bagi pertumbuhan organisme
<i>Mixture design</i>	: Desain ketika faktor adalah campuran
Morfologi	: Ilmu yang mempelajari tentang bentuk organisme mencakup bagian-bagiannya
Niosom	: Analog <i>liposome</i> , perbedaan keduanya adalah

	<i>niosome</i> tersusun atas surfaktan non-ionik sedangkan <i>liposome</i> tersusun atas fosfolipid
<i>Normality t-test</i>	: Uji kebenaran hipotesis
<i>One sample t-test</i>	: Untuk menguji sinifikansi sampel
Optimasi	: Proses untuk mencapai hasil ideal
Oral	: Segala sesuatu yang berkaitan dengan mulut
Orto hidroksi	: Suatu struktur senyawa yang memiliki gugus OH yang berdekatan
<i>Particle size analyzer</i>	: Mengukur gerak brown suatu partikel
<i>Pearson corelation</i>	: Salah satu ukuran korelasi yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan linear dari 2 variabel
Penetrasi	: Penerobosan, penembusan, perembesan
<i>Penetration enhancer</i>	: Peningkat penetrasi
Permeabilitas	: Kemampuan suatu zat/membran untuk meloloskan sejumlah partikel yang menembus atau melaluinya
<i>Phytosome</i>	: Sistem penghantaran yang mengenkapsulasi konstituen nabati atau senyawa aktif ekstrak dalam bentuk vesikular
<i>Placebo</i>	: Tidak mengandung zat aktif
Polar	: Memiliki pasangan elektron bebas atau memiliki perbedaan keelektronegatifan
Polifenol	: Kelompok zat kimia yang memiliki banyak gugus fenol dalam molekulnya dan ditemukan pada tumbuhan
Radikal	: Tidak memiliki pasangan elektron
<i>Random error</i>	: Kesalahan acak
Regresi	: Analsis untuk menentukan hubungan sebab akibat antara satu variabel dengan variabel lainnya
Retikulum sarkomplasma	: Jaringan dentin dan kantung di dalam sitoplasma otot rangka yang membantu dengan kontraksi otot dan relaksasi dengan melepaskan dan menyimpan ion kalsium
Saponin	: Jenis glikosida yang biasanya berbusa ketika terkena larutan berair
<i>Scanning</i>	: Teknik membaca dengan sekilas untuk menemukan sebuah informasi tertentu
Selofan	: Membran selulosa bening
Sentrifugasi	: Proses yang memanfaatkan gaya sentrifugal untuk sedimentasi campuran dengan menggunakan mesin sentrifuga
Sonikasi	: Suatu teknologi yang memanfaatkan gelombang ultrasonik
<i>Superimpose</i>	: Tumpang tindih
Superoksida	: Oksida logam yang jumlah oksigennya lebih dari satu senyawa peroksida
Suspensi	: Suatu campuran zat cair yang mengandung partikel padat

Tanin	: Suatu polifenol yang berasal dari tumbuhan dan berasa pahit dan kelat
Terpenoid	: Derivat dehidrogenasi dan oksigenasi dari senyawa terpen
Topikal	: Obat yang pemberiannya bersifat lokal
Transdermal	: Salah satu administrasi obat dengan bentuk sediaan farmasi/obat berupa krim, gel, atau suspensi
Transduser	: Suatu alat yang dapat mengubah bentuk energi ke bentuk energi lainnya
<i>Transfersome</i>	: Vesikel fleksibel yang terdiri dari satu kompartemen berair yang dikelilingi oleh <i>lipid bilayer</i>
Trigliserida	: Salah satu jenis lemak yang ada dalam tubuh disamping kolesterol
Vesikel	: Suatu ruang yang dikelilingi oleh membran
Volatil	: Mudah berubah menjadi gas atau uap
Zeta potensial	: Parameter muatan listrik antara partikel koloid

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman petai (*Parkia speciosa* Hassk.) yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah buah petai sedangkan kulit buah petai tidak dimanfaatkan. Masyarakat umum tidak mengetahui manfaat kulit buah petai bagi kesehatan sehingga hanya dibuang sebagai limbah. Menurut Agnes dkk. (2013) ekstrak kulit buah petai mengandung senyawa flavonoid dan fenolik yang mampu menangkal radikal bebas dan mampu mengatasi berbagai penyakit. Petai dilaporkan memiliki efek hipoglikemik, aktivitas antioksidan, aktivitas antimikrobal, antiangiogenik, antitumor, dan antimutagenik. Aktivitas farmakologi kulit buah *Parkia speciosa* Hassk. tidak lepas dari peran senyawa aktif potensial yang terkandung didalamnya.

Tanaman *Parkia speciosa* Hassk. mengandung alkaloid, saponin, terpenoid, fenolik, flavonoid, dan tanin (Ayu, 2014). Kandungan senyawa polifenol, tanin, dan flavonoid pada tanaman petai dilaporkan mempunyai potensi antioksidan dan antibakteri. Ekstrak etanol kulit buah petai menghasilkan IC₅₀ sebesar 10,03 µg/mL dan memiliki aktivitas daya hambat terhadap beberapa bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif (Kamisah *et al.*, 2013). Wonghirundecha *et al.* (2014) menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah petai pada konsentrasi 40 mg/mL mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif (*Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*) dan bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Vibrio cholerae*).

Peningkatan konsentrasi ekstrak etanol kulit buah petai dapat meningkatkan zona hambat bakteri *Escherichia coli* (Verawaty, 2016).

Aktivitas antioksidan dan antibakteri dari ekstrak kulit buah petai diduga dihasilkan oleh senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, dan tanin. Sebagian besar zat aktif potensial tersebut memiliki sifat polar. Penggunaan secara topikal menjadi terganggu karena sifat polar menyebabkan kelarutannya dalam lemak menjadi rendah sehingga sulit berpenetrasi menembus stratum korneum. Kesulitan tersebut dapat diatasi dengan mengubah ekstrak kulit buah petai ke dalam bentuk *transfersome* (Giriraj, 2011).

Transfersome merupakan vesikel fleksibel yang terdiri dari satu kompartemen berair yang dikelilingi oleh *lipid bilayer*. Adapun kelebihan *transfersome* dibandingkan bentuk penghantaran obat lainnya yaitu komponen bahan *transfersome* yang terdiri dari gugus hidrofobik dan hidrofilik dapat digunakan sebagai pembawa obat dengan berbagai kelarutan. Deformabilitas yang tinggi menyebabkan *transfersome* dapat melewati pori atau celah (dari 5 sampai 10 kali lebih kecil dari diameternya) menyesuaikan dengan diameter pori dan dapat kembali ke bentuk semula tanpa merusak ukuran dan bentuk awal. Kelebihan lain dari *transfersome* adalah sebagai pembawa obat yang memiliki berat molekul yang rendah sampai tinggi misalnya analgesik, anestetik, kortikosteroid, hormon, antikanker, antiinflamasi non steroid (AINS), insulin, *gap junction proteins*, dan albumin. Selain itu, *transfersome* dapat digunakan untuk sistem penghantaran obat secara topikal maupun sistemik (Singh, 2013).

Menurut Xiao-Ying *et al.* (2006) penetrasi transdermal capsaicin lebih tinggi dalam *transfersome*, sehingga penyerapan topikal menjadi lebih baik

dibandingkan dengan obat murni. Kemampuan *transfersome* berpenetrasi menembus stratum korneum dapat meningkatkan nilai farmakokinetik dan efek farmakologis dari ekstrak. *Transfersome* diformulasi menggunakan fosfolipid sebagai vesikel pembentuk materi, surfaktan untuk memberikan fleksibilitas, alkohol sebagai pelarut, dan *buffering agent* sebagai medium hidrasi *transfersome* (Giriraj, 2011).

Fosfolipid yang digunakan adalah soya lesitin yang merupakan salah satu komponen utama penyusun *lipid based vesicular drug delivery system*. Soya lesitin tidak mengandung kolesterol, sedangkan lesitin telur mengandung kolesterol (Schneider, 1992). Tween-80 dipilih sebagai surfaktan karena mampu bertindak sebagai *penetration enhancer* yang dapat menembus stratum korneum dengan menyerupai sifat membran *lipid bilayer* pada struktur protein di korneosit. Tween-80 digunakan sebagai *enhancer* untuk meningkatkan ketersediaan obat melalui rute transdermal (Scheuplein and Ross, 1970).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka pada penelitian ini dibuat formula *transfersome* dari ekstrak etanol kulit buah *Parkia speciosa* Hassk. yang meliputi optimasi dan karakterisasi *transfersome* dengan variasi bobot tween-80 dan soya lesitin menggunakan desain faktorial. Penentuan formula optimum *transfersome* dilakukan dengan menghitung persen efisiensi enkapsulasi (%EE), uji stabilitas termodinamik, pH *transfersome*, dan penentuan *polydispersity index* (PDI) dengan menggunakan Design Expert[®]10. Formula optimum yang diperoleh dilakukan karakterisasi dengan menggunakan *particle size analyzer* (PSA), viskometer, *fourier transform infrared spectroscopy* (FTIR), dan sel difusi Franz.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh soya lesitin dan tween-80 terhadap persen enkapsulasi (%EE), PDI, pH dan stabilitas dari formula optimum *transfersome* ekstrak etanol kulit buah *Parkia speciosa* Hassk.?
2. Berapa bobot optimum soya lesitin dan tween-80 dari ekstrak etanol kulit buah *Parkia speciosa* Hassk. dalam *transfersome*?
3. Bagaimana variasi ukuran partikel, PDI, dan zeta potensial formula optimum *transfersome* ekstrak etanol kulit buah *Parkia speciosa* Hassk.?
4. Bagaimana hasil stabilitas formula optimum dan viskositas *transfersome* ekstrak etanol kulit buah *Parkia speciosa* Hassk. dengan metode termodinamika?
5. Berapa nilai persen terdifusi formula optimum *transfersome* ekstrak etanol kulit buah *Parkia speciosa* Hassk.?
6. Bagaimana hasil interaksi kimia antara eksipien dan senyawa aktif pada formula optimum *transfersome* kulit buah petai menggunakan FTIR?

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui pengaruh soya lesitin dan tween-80 terhadap persen enkapsulasi (%EE), PDI, pH dan stabilitas dari formula optimum *transfersome* ekstrak etanol kulit buah petai (*Parkia speciosa* Hassk.).

2. Memperoleh bobot optimum soya lesitin dan tween-80 dari ekstrak etanol kulit buah petai (*Parkia speciosa* Hassk.) dalam *transfersome*.
3. Mendapatkan hasil variasi ukuran partikel, *polydispersity index* (PDI), dan zeta potensial formula optimum *transfersome* ekstrak etanol kulit buah petai (*Parkia speciosa* Hassk.).
4. Mengetahui stabilitas dan viskositas formula optimum *transfersome* ekstrak etanol kulit buah petai (*Parkia speciosa* Hassk.) dengan metode termodinamika.
5. Memperoleh nilai persen terdifusi formula optimum *transfersome* ekstrak etanol kulit buah petai (*Parkia speciosa* Hassk.).
6. Melihat ada tidaknya interaksi kimia antara eksipien dan senyawa aktif pada formula optimum *transfersome* kulit buah petai (*Parkia speciosa* Hassk.) menggunakan FTIR.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dapat dijadikan sumber informasi ilmiah terkait teknologi sistem penghantaran obat tertarget dari bahan alam, terutama ekstrak etanol kulit buah petai (*Parkia speciosa* Hassk.). Selain itu, penelitian ini dapat menjadi rujukan dalam menentukan pengaruh bobot lesitin dan tween-80 terhadap hasil evaluasi *transfersome* ekstrak kulit buah petai. Penelitian ini juga diharapkan dapat dikembangkan menjadi bahan obat herbal yang dapat diaplikasikan lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Y., Novi, S., Murna, M. & Fakhurrazi. 2015, Optimasi proses emulsifikasi minyak pala (*Myristica fragrans* Houtt), *Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI*, Banda Aceh, Indonesia.
- Akhtar, N., Rehman, M.U., Khan, H.M.S., Rasool, F., Saeed, T. & Murtaza, G. 2011, Penetration enhancing effect of polysorbate 20 and 80 on the in vitro percutaneous absorption of L-ascorbic acid, *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, **10(3)**: 281 – 288.
- 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.
- Anggraini, D.P., Pratiwi, T. & Sri, M. 2012, 'Efek imunomodulator ekstrak etanol kayu manis (*Cinamomum burmani*) terhadap jumlah CD4 dan interferon gamma pada mencit BALB/c yang diinfeksi bakteri *Salmonella Enteridis*', *Skripsi*, drh., Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Brawijaya, Malang, 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.
- Anwar, E., Henry & Mahdi, J. 2004, Studi kemampuan niosom yang menggunakan maltodekstrin pati garut (*Maranta arundinaceae* linn.) sebagai pembawa klorfeniramin maleat, *Makara Sains*, **8(2)**: 59 – 64.
- Aprililanti. 2015, 'Formulasi dan optimasi tablet ekstrak etanol akar tunjuk langit (*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook) dengan *Simplex Lattice Design*', *Skripsi*, S.Farm., Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Indonesia.
- Aukunuru, J., Sreekanth, J., Naresh, G., Madhu, B., Chandrasekhar R.B. & Prabhakar, K. 2009, Preparation, characterization and evaluation of hepatoprotective activity of an intravenous liposomal formulation of bis-demethoxy curcumin analogue (bdmca), *Int J Drug Dev & Res*, **1**: 37 – 46.
- Ayu, D.P. 2014, 'Aktivitas antibakteri ekstrak kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk.) terhadap bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*', *Skripsi*, S.Si., Program Studi Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Azizah, N.D., Endang, K. & Fahrauk, F. 2014, Penetapan kadar flavonoid metode $AlCl_3$ pada ekstrak metanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.), *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, **2(2)**: 45 – 49.
- Barenholz, Y. & Crommelin, D.J. 1994, Liposome as pharmaceutival dosage form, di dalam Swarbrick, J. & Boylan, J.C, *Encyclopedia of*

- pharmaceutical technologi*, 3rd edition, Marcel Dekker Inc., New York, USA.
- Berne, B.J. & Pecora, R. 2000, *Dynamic light scattering: With application to chemistry, biology, and physic*, Dover Publications, New York, USA.
- Bolton, S. & Bon, C. 2004, *Pharmaseutical statistics: Practical and clinical applications*, 4th edition, Dekker Media Inc., New York, USA.
- Breuer, M.M. 1979, The interaction between surfactants and keratinous tissues, *Journal of Soc Cosmet*, **30**: 41 – 64.
- Chang, C.C., Yang, M.H., Wen, H.M. & Cherm J.C. 2002, Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary, *J Food Drug Anal*, **10(2)**: 178 – 182.
- Choudhury, A., Swati, V. & Amit, R. 2014, Phytosome: A novel dosage form for herbal drug delivery, *J of Applied Pharm Res*, **11(1)**: 44 – 52.
- Coates, J. 2006, *Interpretation of infared spectra: A practical approach*, John Wiley & Son, Newtown, Connecticut, USA.
- Cronquist, A. 1981, *An integrated system classification of flowering plants*, Columbia University Press, New York, USA.
- Cserhati, T. 1995, Alkyl ethoxylated and alkylphenol ethoxylated nonionic surfactants: Interaction with bioactive compounds and biological effects, *Environmental Health Perspect*, **103(14)**: 358 – 364.
- Chuang, S.Y., Lin, C.H., Huang, T.H. & Fang, J.Y. 2017, Lipid based nanoparticles as a potential delivery approach in the treatment of rheumatoid arthritis, *Nanomaterial*, **8(1)**: 1 – 42.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1979, *Farmakope Indonesia*, edisi ke-3, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995, *Farmakope Indonesia*, edisi ke-5, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000, *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*, Direktorat jendral POM, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008, *Farmakope herbal Indonesia*, edisi ke-1, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia.
- Djajadisastra, J., Mun'im, A. & Dessy N.P. 2009, Formulasi gel topikal dari ekstrak *Nerii Folium* dalam sediaan anti jerawat, *Jurnal Farmasi Indonesia*, **4(4)**: 210 – 216.

- Dragicevic, N. & Maibach, H.I. 2015, *Percutaneous penetration enhancers chemical methods in penetration enhancement*, Springer, diakses pada tanggal 2 November 2016, <<http://www.springer.com>>.
- Duangjit, S., Opanasopit, P., Rojanarata, T. & Ngawhirunpat, T. 2010, Characterization and in vitro skin permeation of meloxicam-loaded liposomes versus transfersome, *Journal of Drug Delivery*, (2011): 1 – 9.
- Dwiastuti, R., Noegrohati, S., Perdana, E.I. & Marchaban. 2016, Metode pemanasan dan sonikasi menghasilkan nanoliposom dari fosfolipid lesitin kedelai (*soy lecithin*), *Jurnal Farmasi Sains dan Kominuitas*, **13(1)**: 23 – 27.
- Febrisiantosa, A., Bagus, P.P., Irma, I.A. & Yantyati, W. 2013, Karakteristik fisik; kimia; mikrobiologi *whay kefir* dan aktivitasnya terhadap penghambatan angiotensin converting enzyme (ACE), *Journal Teknol dan Industri Pangan*, **24(2)**: 147 – 153.
- Gaskell, E.E., Hobbs, G., Rostron, C. & Hutcheon, G.A. 2008, Encapsulation and release of α -chymotrypsin from poly (glycerol adipate-co- ω -pentadecalactone) microparticles, *J Microencapsul*, **25(3)**: 187 – 195.
- Giriraj, K.T. 2011, Herbal drug delivery systems: An emerging area in herbal drug research, *JChrDD*, **2(3)**: 113 – 119.
- Gozali, D., Aggarwal, D., Garg, S. & Lathiefah, S.A. 2009, Formulasi krim pelembab wajah yang mengandung tabir surya nanopartikel zink oksida salut silikon, *Farmaka*, **7(1)**: 37– 47.
- Gregoriadis, G. 1986, *Liposome technology 1st volume, preparation of liposomes*, CRC Press Inc., Florida, USA.
- Harjono, S. 1992, *Spektroskopi Inframerah*, edisi ke-1, Liberty, Yogyakarta, Indonesia.
- Haeria. 2013, Penetapan kadar flavonoid total dan uji daya antioksidan ekstrak etanol daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.) Griff), *JF FIK UINAM*, **1(1)**: 1 – 9.
- Harborne, J.B. 1987, *Metode fitokimia penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*, diterjemahkan dari bahasa inggris oleh Padmawinata, K. dan Soediro, I., ITB Press, Bandung, Indonesia.
- Herma, P.D. 2007, ‘Optimasi komposisi polietilen glikol 400 dan gliserol sebagai humectant dalam formula krim anti hair loss ekstrak saw palmetto (*Serenoa repens*): Aplikasi desain faktorial’, *Skripsi*, S.Farm., Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Surabaya, Indonesia.

- Hermawan, R. 2017, 'Preparasi dan karakterisasi submikro partikel (*poly lactic-co-glycolic acid*) pembawa klindamisin dengan variasi kecepatan *ultra turrax*', *Skripsi*, S.Farm., Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia.
- Ikasari, E.D., Fudholi, A., Martono, S. & Marchaban. 2015, Compartmental modelling approach of floating-mucoadhesive nifedipine tablet in vitro and in vivo, *Int J Pharma Sci Res*, **6(8)**: 1169 – 1178.
- Jain, S., Vikas, J. & Mahajan, S.C. 2014, Lipid based vesicular drug delivery systems, *Advin Pharmaceutics*, **10**: 1 – 13.
- Jamaludin, F. & Mohamed, S. 1993, Hypoglycemic effect of extracts of petai papan (*Parkia speciosa* Hassk.), *Pertanika J Trop Agric Sci*, **16(3)**: 161 – 165.
- Kamisah, Y., Qodriyah, M.S., Jaarin, K. & Othman, F. 2013, *Parkia speciosa* Hassk.:A potential phytomedicine, *Alternative Medicine*, **6**: 1 – 3.
- Khoirani, N. 2013, 'Karakterisasi simplisia dan standarisasi ekstrak etanol herba kemangi (*Ocimum americanum* L.)', *Skripsi*, S.Farm., Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, Indonesia.
- Kumar, G.P. & Rajeshwarrao, P. 2011, Nonionik surfaktan vesicular systems for effective drug delivery, *Acta Pharmaceutica Sinica B*, **1(4)**: 208 – 219.
- Lia, P.I. 2012, 'Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun *Antidesma neurocarpum* Miq. Dengan metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) dan identifikasi golongan senyawa kimia dari fraksi teraktif', *Skripsi*, S.Farm., Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia.
- Loong, N.C., Basri, M., Fang, L.F., Masoumi, H.R.F., Tripathy, M., Karjiban, R.A. *et al.* 2014, Comparison of box-behnken and central composite designs in optimization of fullerene loaded palm-based nano-emulsions for cosmeceutical application, *Ind Crop Prod*, **59(12)**: 309 – 317.
- Marlinna, 2007, 'Optimasi komposisi propilen glikol dan sorbitol sebagai humectant dalam formula krim anti hair loss ekstrak saw palmetto (*Serenoa repens*): Aplikasi desain faktorial', *Skripsi*, S.Farm., Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia.
- Martin, A., James, S. & Artur C. 1993, *Farmasi Fisik Jilid II*, edisi ke-3, diterjemahan dari Physical Pharmacy: Physical Chemical Principles In The Pharmaceutical Sciences Oleh Joshita, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Mohanraj, V.J. & Chen, Y. 2006, Nanoparticels-a review, *Trop J Pharm*, **5(5)**: 561 – 573.

- Narasaiah, V.L., Padmabhushanam, P. & Kishore, V.S. 2014, Design, development and characterization of lovastatin transfersomal loaded gels for transdermal drug delivery, *World Journal of Pharmaceutical Research*, **3(9)**: 1489 – 1501.
- Pratima, N.A. & Tiwari, S. 2012, Ethosomes: A novel tool for transdermal drug delivery, *International Journal of Research in Pharmacy and Science*, **2(1)**: 1 – 20.
- Ramadhani, H. 2011, ‘Pengaruh penambahan asam oleat terhadap sensitivitas liposom pada berbagai kondisi pH dan penjerapan spiramisin oleh liposom’, *Skripsi*, S.Farm., Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia.
- Rao, R. & Keyur, P. 2013, Formulation and evaluation of ropinirole buccal patches using different mucoadhesive polymers, *RGUHS J Pharm Sci*, **3(1)**: 35.
- Rasheed, S.H., Babu, R.H., Mohidin, M.K., Vineela, J., Raviteja, A., Kishore, P.R., *et al.* 2011, Transdermal drug delivery system-simplified medication regimen- a review, *J Pharm Biol Chem Sci*, **2(4)**: 233 – 238.
- Ratnasari, A.J. & Anwar. 2015, ‘Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah petai (*Parkia speciosa* Hassk.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*’, *Skripsi*, S.Farm., Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia.
- Refti, W. 2017, ‘Optimasi dan karakterisasi formula submikro partikel *poly(lactico-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.
- Remington, J.P & Alfonso, R.G. 2000, *Remington: The science and practice of pharmacy*, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, USA.
- Rivai, H., Widiya, E.S. & Rusdi. 2013, Pengaruh perbandingan pelarut etanol-air terhadap kadar senyawa fenolat total dan daya antioksidan dari ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* l.), *J Sains Tek Far*, **18(1)**: 35 – 42.
- Robinson, T. 1995, *Kandungan organik tumbuhan tinggi*, diterjemahan oleh Kosasih, ITB, Bandung, Indonesia.
- Rowe, C.R., Sheskey, J.P. & Weller, J.P. 2009, *Handbook of pharmaceutical excipient*, 6th edition, American Pharmaceutical Association, London, UK.
- Sachan, R., Tarun, P., Soniya., Vishal, S., Gaurav, S. & Satyanand, T. 2013, Drug carrier transfersomes: A novel tool for transdermal drug delivery system, *International Journal of Research and Development in Pharmacy and Life Sciences*, **2(2)**: 309 – 316.

- Santoso, H. 2009, 'Analisis korelasi berdasarkan koefisien kontigensi menurut cramer dan simulasinya', *Skripsi*, S.Si., Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia.
- Sany, U.S. 2009, 'Efek penambahan berbagai peningkat penetrasi terhadap penetrasi percutan gel piroksikam secara *in vitro*', *Skripsi*, S.Farm., Jurusan Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia.
- Sears, F.W. & Zemansky, M.W. 1964. *University physics*, 3rd edition, Addison-Wesley, Massachusetts, USA.
- Setyoningrum, E.N.M. 2010, 'Optimasi formula sabun transparan dengan fase minyak *Virgin coconut oil* dan surfaktan *Cocoamidopropyl betaine*: Aplikasi desain faktorial', *Skripsi*, S.Farm., Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia.
- Schneider, M. 1992, Achieving purer lecithin, *Drug Cosmet Ind*, **150(2)**: 54 – 103.
- Scheuplein, R.J. & Ross, L. 1970, Effects of surfactants and solvents on the permeability of epidermis, *Journal of the Society of Cosmetic Chemists*, **21**: 853 – 873.
- Shargel, L., Andrew, B.C. & Yu. 1998, *Biofarmasetika dan farmakokinetika terapan*, diterjemahkan oleh Fasich dan Siti, S., Universitas Airlangga Press, Surabaya, Indonesia.
- Shiow, F., Jenifer, R., Dominic, S. & Gillian, E. 2010, A comparative study of transmembrane diffusion and permeation of ibuprofen across syntetic membranes using Franz diffusion cells, *Journal Pharmaceutics*, **2**: 209 – 223.
- Singh, D. 2013, Ultradeformable system: A carrier for transdermal drug delivery, *IJPSR*, **4(11)**: 4098 – 4104.
- Skoog, D.A., & West, D.M. 1971, *Principles of Instrumental Analysis*, Rinehart and Winston Inc., New York, USA.
- Stuart, B. 2004, *Infrared spectroscopy: Fundamentals and applications*, John Wiley & Sons, New York, USA.
- Sugiyati, R., Iskandarsyah & Djajadisastra, J. 2015, Formulasi dan uji penetrasi *in vitro* sediaan gel transfersom mengandung kofein sebagai antiselulit, *JIFI*, **13(2)**: 131 – 136.
- Tejaswini, K., Swapna, S., Madhu, B.A. & Bakshi, V. 2016, Formulation and evaluation of fluconazole loaded transfersome gel, *IJSRM*, **3(3)**: 1 - 14.

- Tranggono, R.I. & Latifa F. 2007, *Buku pegangan ilmu pengetahuan kosmetik*, Penerbit Pustaka Utama, Jakarta, Indonesia.
- Ugandar, R.E., Nilugal, C.K. & Lyn, L.D. 2015, In-vivo and in-vitro evaluation of directly compressed tablet of simvastatin with soy lecithin, *World Journal of Pharmaceutical Research*, **4(8)**: 2603 – 2718.
- Verawaty. 2016, Pengaruh konsentrasi ekstrak etanol kulit petai dan biji petai (*Parkia speciosa* Hassk.) terhadap bakteri *Eschericia coli*, *Jurnal Akademi Farmasi Prayoga*, **1(1)**: 8 – 12.
- Vijaya, M.L., Zafaruddin, Md., & Kuchana, V. 2015, Design and characterization of transferosomal gel of repaglinide, *International Research Journal of Pharmacy*, **6(1)**: 2230 – 8407.
- Volphe, D.A. 2010, Application of method suitability for drug permeability classification, *AAPS J*, **12(4)**: 1 – 9.
- Wardiyati, S. 2004, Pemanfaatan ultrasonik dalam bidang kimia, *Prosiding Pertemuan Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bahan*, Puslitbang Iptek Bahan, 419 – 425.
- 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.
- Xiao-Ying, L., Luo, J.B., Yan, Z.H., Rong, H.S. & Huang, W.M. 2006, Preparation and in vitro-in vivo evaluations of topically applied capsaicin transferosomes, *Yao Xue Xue Bao*, **41(5)**: 461 – 466.
- Yulanri, D. 2018, ‘Uji aktivitas anti alzheimer secara *in vitro* dengan penghambatan enzim asetilkolinesterase (AChE) oleh ekstrak etanol kulit buah petai’, *Skripsi*, S.Farm., MIPA, Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Indonesia.