

**FORMULASI PEMBUATAN *SHAMPOO* HERBAL
MENGUNAKAN MINYAK ATSIRI *LIMONENE*,
JUS LEMON, DAN KOMBINASI SURFAKTAN
TWEEN DENGAN SAPONIN HASIL EKSTRAKSI
BUAH LERAK**

Laporan Penelitian

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar
sarjana di bidang Ilmu Teknik Kimia

Oleh :

Nancy Vania Hendrawan (2014620057)

Pembimbing :

Susiana Prasetyo S., S.T., M.T



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2018**



LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : FORMULASI PEMBUATAN *SHAMPOO* HERBAL MENGGUNAKAN
MINYAK ATSIRI *LIMONENE*, JUS LEMON, DAN KOMBINASI
SURFAKTAN *TWEEN* DENGAN SAPONIN HASIL EKSTRAKSI
BUAH LERAK

CATATAN :

Telah diperiksa dan disetujui,
Bandung, 3 Januari 2018

Pembimbing

Susiana Prasetyo S., S.T., M.T.



Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nancy Vania Hendrawan
NRP : 6214057

dengan ini menyatakan bahwa laporan penelitian dengan judul:

**“Formulasi Pembuatan *Shampoo* Herbal Menggunakan Minyak Atsiri *Limonene*,
Jus Lemon, dan Kombinasi Surfaktan *Tween* dengan Saponin Hasil Ekstraksi
Buah Lerak”**

adalah hasil pekerjaan saya; dan seluruh ide, pendapat, dan materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, dan jika tidak sesuai dengan kenyataan maka saya bersedia menanggung sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandung, 3 Januari 2018

Nancy Vania Hendrawan



LEMBAR REVISI

**JUDUL : FORMULASI PEMBUATAN *SHAMPOO* HERBAL MENGGUNAKAN
MINYAK ATSIRI *LIMONENE*, JUS LEMON, DAN KOMBINASI
SURFAKTAN *TWEEN* DENGAN SAPONIN HASIL EKSTRAKSI
BUAH LERAK**

CATATAN :

Telah diperiksa dan disetujui,
Bandung, 3 Januari 2018

Penguji

Y.I.P. Arry Miryanti, Ir., M.Si.

Penguji

Kevin Cleary Wanta, S.T., M. Eng.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa oleh karena rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Formulasi Pembuatan *Shampoo* Herbal Menggunakan Minyak Atsiri *Limonene*, Jus Lemon, dan Kombinasi Surfaktan *Tween* dengan Saponin Hasil Ekstraksi Buah Lerak”. Proposal penelitian ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah ICP 410 – Praktikum Penelitian, Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang mendukung penulis dalam penyusunan laporan penelitian ini, yaitu:

1. Susiana Prasetyo S., S.T., M.T. selaku dosen pembimbing utama yang dengan sabar memberikan waktu, tenaga, pikiran, koreksi dan saran untuk membimbing selama penyusunan laporan penelitian ini;
2. Keluarga penulis yang setia memberikan dukungan doa dan semangat kepada penulis;
3. Indra R. Dijaya, S.T., Paulus Hartono, S.E., Mario Stefanus, Juan Christopher, Abraham T. Lauwis, Daniel Fernando, S. Ip., Albert Milarda dan teman-teman lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang telah memberikan masukan, saran, dan dukungan kepada penulis;
4. Serta semua pihak lain yang telah ikut membantu dalam penyusunan laporan penelitian ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan laporan penelitian ini. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan adanya masukan, saran, serta kritik sebagai bahan perbaikan dalam penyusunan laporan berikutnya. Penulis berharap agar laporan penelitian ini bermanfaat bagi pembaca. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas perhatian pembaca.

Bandung, 3 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tema Sentral Masalah	2
1.3 Identifikasi Masalah	3
1.4 Premis	3
1.5 Hipotesis	9
1.6 Tujuan Penelitian.....	9
1.7 Manfaat Penelitian.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Shampoo.....	11
2.1.1 Sejarah <i>Shampoo</i>	11
2.1.2 Perbedaan Sabun dan <i>Shampoo</i>	12
2.1.3 Jenis <i>Shampoo</i>	13
2.2 Surfaktan	15
2.2.1 Surfaktan Sintetis.....	15
2.2.2 Surfaktan Alami	18
2.2 Tegangan Permukaan.....	21
2.4. Formulasi <i>Shampoo</i>	23
2.4.1 Texapon (<i>SLES</i>), <i>Tween</i> dan Saponin Sebagai Surfaktan dalam Formulasi <i>Shampoo</i> Herbal.....	25
2.4.2 <i>Limonene</i> Sebagai Bahan Aditif dalam Formulasi <i>Shampoo</i> Herbal....	27
2.4.3 Bahan Aditif Lainnya dalam Formulasi <i>Shampoo</i> Herbal	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Metodologi Penelitian	31
3.2 Bahan dan Alat	31

3.3	Prosedur Penelitian	32
3.3.1	Penentuan Komposisi Gelatin	32
3.3.2	Formulasi <i>Shampoo</i>	33
3.4	Rancangan Percobaan	34
3.5	Analisis	35
3.6	Lokasi dan Jadwal Kerja Penelitian	36
BAB IV PEMBAHASAN.....		38
4.1	Penentuan Konsentrasi Gelatin Untuk Mendapatkan Formulasi <i>Shampoo</i>	38
4.2	Formulasi <i>Shampoo</i>	39
4.2.1	<i>Detergency</i> (Daya Pembersihan) <i>Shampoo</i>	40
4.1.3	Uji Viskositas	44
4.3	Penentuan Rasio Optimum Pemakaian Surfaktan <i>Tween</i> Dengan Saponin ...	48
BAB V KESIMPULAN.....		54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN A METODE ANALISA.....		58
A.1	<i>Detergency Evaluation</i> (Thompson, D., et all, 1985)	58
A.2	Tegangan Permukaan	60
A.3	Pembasahan (<i>Wetting Test</i>)	60
A.4	PH.....	61
A.5	Profil kekentalan	61
A.6	Volume dan Kestabilan Busa	62
A.7	<i>Dirt Dispersion</i>	63
LAMPIRAN B DATA PENELITIAN DAN HASIL ANTARA.....		64
B.1	Penentuan Nilai Daya Bersih (<i>Detergency</i>) Formulasi <i>Shampoo</i>	64
B.2	Penentuan Nilai Tegangan Permukaan Formulasi <i>Shampoo</i>	65
B.3	Penentuan Nilai Viskositas Formulasi <i>Shampoo</i>	65
LAMPIRAN C CONTOH PERHITUNGAN		66
D.1	Penentuan Nilai Daya Bersih (<i>Detergency</i>)	66
D.2	Penentuan Nilai Tegangan Permukaan	66
D.3	Penentuan Nilai Viskositas	66
LAMPIRAN D GAMBAR PENELITIAN		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi Saponifikasi	13
Gambar 2.2 Karakteristik Utama Surfaktan Amfoterik	17
Gambar 2.3 Stuktur Molekul Hederagenin Glukosida dari <i>Sapindus mukorossi</i>	21
Gambar 2.4 Pembentukan Misel	22
Gambar 2.5 Misel.....	22
Gambar 2.6 Struktur Molekul Surfaktan <i>Tween</i>	25
Gambar 2.7 Buah <i>Sapindus rarak</i> Kering.....	26
Gambar 2.8 Variasi Tegangan Permukaan Larutan Dengan Konsentrasi Buah <i>Sapindus mukorossi</i>	27
Gambar 2.9 Struktur Molekul <i>Terpene</i> Pada <i>Limonene</i>	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Persiapan Bahan Baku	33
Gambar 4.1 Profil Pengaruh Interaksi Komposisi Volume Surfaktan dan <i>Limonene</i> Terhadap <i>Detergency Shampoo</i>	41
Gambar 4.2 Struktur Molekul Surfaktan <i>Tween 80</i>	41
Gambar 4.3 Profil Pengaruh Interaksi Surfaktan dan <i>Limonene</i> Terhadap Tegangan Permukaan.....	43
Gambar 4.4 Profil Pengaruh Interaksi Surfaktan dan <i>Limonene</i> Terhadap Viskositas.....	45
Gambar 4.5 Profil Pengaruh Interaksi Surfaktan dan <i>Limonene</i> Terhadap Volume Busa ...	47
Gambar 4.6 Profil <i>Contour</i> Hasil Optimasi Komposisi Surfaktan dan <i>Limonene</i> pada Formulasi <i>Shampoo</i>	48
Gambar 4.7 Profil Pengaruh Rasio <i>Tween</i> dan Saponin Terhadap Viskositas <i>Shampoo</i> yang Dihasilkan	50
Gambar 4.8 Profil Pengaruh Rasio <i>Tween</i> dan Saponin Terhadap Volume Busa <i>Shampoo</i> yang Dihasilkan.....	51
Gambar 4.9 Struktur Molekul Saponin	52
Gambar 4.10 Pengaruh Rasio <i>Tween</i> dan Saponin Terhadap <i>Desirability</i>	52
Gambar A.5 Profil viskositas <i>shampoo</i>	62
Gambar E.1 Buah <i>Sapindus rarak</i>	67
Gambar E.2 Buah <i>Sapindus rarak</i> kering	67
Gambar E.3 Pengukuran Kadar Air Buah Lerak Menggunakan <i>Moisture Analyzer</i>	67
Gambar E.4 Larutan Gelatin	68
Gambar E.5 Minyak Atsiri <i>Limonene</i> Yang Digunakan Dalam Formulasi <i>Shampoo</i>	68
Gambar E.6 <i>Shampoo</i> Herbal Sebelum Variasi Dengan Saponin	68

Gambar E.7 <i>Shampoo</i> Herbal Dengan Variasi Saponin	69
Gambar E.8 Sampel Rambut Kotor	69
Gambar E.9 Sampel Rambut Bersih Dalam Heksana.....	69
Gambar E.10 Pengujian Tegangan Permukaan Dengan Metode Kenaikan Pipa Kapiler	70
Gambar E.11 Pengujian Viskositas <i>Shampoo</i> Menggunakan <i>Viscotester</i>	70
Gambar E.12 Serbuk Buah Lerak Dalam Air	71
Gambar E.13 Pemisahan Serbuk Buah Lerak Dari Air Dengan Corong <i>Buchner</i>	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Premis Formulasi <i>Shampoo</i>	4
Tabel 2.1 Kelompok Utama Surfaktan	17
Tabel 2.2 Komposisi Utama Formulasi <i>Shampoo</i> dan Fungsinya	23
Tabel 2.3 Formulasi <i>Shampoo</i> yang Umum Dilakukan	24
Tabel 3.1 Komposisi Surfaktan dan <i>Limonene</i> Pada Formulasi <i>Shampoo</i>	34
Tabel 3.2 Rasio Perbandingan Penggunaan Surfaktan <i>Tween</i> dan Saponin	35
Tabel 3.3 Jadwal Kerja Penelitian.....	37
Tabel 4.1 Hasil Penelitian Pengaruh Komposisi Surfaktan dan <i>Limonene</i> Terhadap Kinerja <i>Shampoo</i> yang Dihasilkan.....	39
Tabel 4.2 ANOVA Pengaruh Komposisi Surfaktan dan <i>Limonene</i> Terhadap <i>Detergency</i> <i>Shampoo</i> yang Dihasilkan.....	40
Tabel 4.3 ANOVA Pengaruh Komposisi Surfaktan dan <i>Limonene</i> Terhadap Tegangan Permukaan <i>Shampoo</i> yang Dihasilkan.....	42
Tabel 4.4 ANOVA Pengaruh Komposisi Surfaktan dan <i>Limonene</i> Terhadap Viskositas <i>Shampoo</i> yang Dihasilkan.....	44
Tabel 4.5 ANOVA Pengaruh Komposisi Surfaktan dan <i>Limonene</i> Terhadap Volume Busa <i>Shampoo</i> yang Dihasilkan.....	46
Tabel 4.6 Hasil Optimasi Komposisi Surfaktan dan <i>Limonene</i> pada Formulasi <i>Shampoo</i> .	48
Tabel 4.7 Hasil Penelitian Pengaruh Rasio Penggunaan <i>Tween</i> dan Saponin Terhadap Kinerja <i>Shampoo</i> yang Dihasilkan.....	49
Tabel 4.8 ANOVA Pengaruh Rasio Penggunaan <i>Tween</i> dan Saponin Terhadap Viskositas <i>Shampoo</i> yang Dihasilkan.....	49
Tabel 4.9 ANOVA Pengaruh Rasio Penggunaan <i>Tween</i> dan Saponin Terhadap Volume Busa <i>Shampoo</i> yang Dihasilkan.....	51
Tabel 4.10 Hasil Optimasi Rasio Penggunaan <i>Tween</i> dan Saponin pada Formulasi <i>Shampoo</i>	53
Tabel 4.11 Hasil Formulasi <i>Shampoo</i> dibandingkan dengan <i>Shampoo</i> 'Nature'.....	56
Tabel B.1 Penentuan Nilai Daya Bersih (<i>Detergency</i>) Formulasi <i>Shampoo</i>	64
Tabel B.2 Penentuan Tegangan Permukaan Formulasi <i>Shampoo</i>	65
Tabel B.3 Penentuan Nilai Viskositas Formulasi <i>Shampoo</i>	65

INTISARI

Shampoo merupakan produk perawatan rambut dengan penjualan terbesar dibandingkan dengan produk lainnya. Pada awal tahun 1930, *shampoo* ditemukan dan berkembang pesat seiring dengan adanya surfaktan sintetis, yang menyebabkan bahan-bahan alami pembersih rambut pun mulai ditinggalkan. *Shampoo* dengan surfaktan sintetis ini jauh lebih praktis digunakan namun berdampak buruk bagi lingkungan dan dapat mengganggu kesehatan manusia seperti munculnya iritasi kulit dan alergi. Buah lerak (*Sapindus rarak*) merupakan tanaman yang banyak ditemui di Indonesia dan berpotensi sebagai pembersih alami karena kandungannya yang kaya akan saponin. Pemanfaatan buah lerak yang minim di Indonesia membuat buah lerak belum dibudidayakan dan masih dijadikan sebagai tanaman sampingan saja. Penelitian ini akan difokuskan untuk memformulasikan *shampoo* dengan memanfaatkan tumbuh-tumbuhan dan bahan alami lainnya berupa buah lerak (*Sapindus rarak*), minyak atsiri *limonene* dan jus buah lemon. Formulasi *shampoo* ini pun akan dikombinasikan dengan surfaktan sintetis non-ionik *tween* dan *texapon* untuk memenuhi permintaan pasar. Surfaktan sintetis yang digunakan merupakan jenis surfaktan yang dapat ditoleransi oleh kulit dan yang paling ringan dibandingkan dengan jenis surfaktan lainnya.

Formulasi *shampoo* dilakukan dengan mencampurkan saponin dari buah lerak (*Sapindus rarak*) dengan surfaktan *tween* dan *texapon* untuk mendapatkan perbandingan yang paling optimum di mana penggunaan *tween* seminim mungkin dengan kinerja *shampoo* yang diharapkan dapat menyamai *shampoo* sintetis. Buah lerak, *texapon*, dan *tween* berfungsi sebagai surfaktan dan penghasil busa. Formulasi dilakukan dengan cara pencampuran semua bahan secara *batch* dengan pengontakkan secara dispersi. Suhu dijaga 60°C menggunakan *thermostat* dan *water bath* untuk mempermudah proses pencampuran. Komponen pendukung lainnya seperti *conditioning agents*, digunakan minyak atsiri *limonene* yang terkandung di dalam minyak lemon. Selain sebagai *conditioning agents*, minyak atsiri *limonene* juga berperan sebagai pewangi dan pengawet. Jus buah lemon berperan sebagai agen pengompleks (*sequestering agents*) dan pengatur pH. Larutan gelatin digunakan sebagai bahan pengental, dan untuk pelarutnya digunakan air distilasi. Serbuk buah lerak (*Sapindus rarak*) berukuran -40+80 *mesh* diaduk dalam air menggunakan motor pengaduk dengan kecepatan 100 *rpm* selama 2 jam, yang kemudian airnya digunakan untuk formulasi *shampoo* sesuai dengan komposisi optimum yang telah diperoleh.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *limonene* pada level komposisi surfaktan rendah (20,00% v/v) menyebabkan penurunan nilai *detergency*. Penambahan komposisi surfaktan (20,00 – 35,00% v/v) dalam formulasi *shampoo* menyebabkan tegangan permukaan larutan *shampoo* semakin mendekati kondisi *cmc*. Penambahan komposisi surfaktan (20,00 – 35,00% v/v) menyebabkan viskositas *shampoo* semakin meningkat, sedangkan penggunaan rasio saponin dalam formulasi *shampoo* menyebabkan *shampoo* menjadi lebih encer. Penambahan komposisi surfaktan (20,00 – 35,00% v/v) menghasilkan volume busa yang semakin banyak, sedangkan penggunaan rasio saponin dalam formulasi *shampoo* mengakibatkan volume busa bertambah menjadi lebih banyak. Komposisi optimum dari formulasi *shampoo* herbal yaitu 32,8% v/v surfaktan dan 0,22% v/v minyak atsiri *limonene* dengan *desirability* 0,671. Rasio optimum penggunaan *tween* dan saponin adalah 0,21 dengan *desirability* 0,469.

Kata kunci: *shampoo*, lerak, saponin, surfaktan, tegangan permukaan, daya bersih

ABSTRACT

*Shampoo is a hair care product with the biggest sales compared to other products. In the early 1930s, shampoos were discovered and thrived in the presence of synthetic surfactants, which caused the natural ingredients for hair cleanser to begin to be abandoned. Shampoos with synthetic surfactants are much more practical to use but have adverse impact on the environment and can interfere with human health such as the appearance of skin irritation and allergies. Lerak (*Sapindus rarak*) is a plant widely found in Indonesia and has the potential as a natural cleanser because of its rich content of saponins. The minimal utilization of lerak in Indonesia makes lerak has not been cultivated and is still used as a side plant only. The research will focus on formulating shampoos by utilizing herbs and other natural ingredients such as lerak (*Sapindus rarak*), essential oil of limonene and lemon juice. This shampoo formulation will also be combined with non-ionic synthetic tween and texapon surfactants to meet market demand. The synthetic surfactant used is the type of surfactant that can be tolerated by most skin and the lightest compared with other surfactant types.*

*The formulation of shampoo is done by mixing saponin from lerak (*Sapindus rarak*) with tween and texapon surfactants to obtain the most optimum ratio in which the use of tween is minimally possible with the performance of shampoo expected to match synthetic shampoos. Lerak, texapon, and tween act as surfactant and foam producer. The formulation is carried out by mixing all the ingredients in batch by dispersion contact. Temperature maintained at 60°C using thermostat and water bath to facilitate the mixing process. Other supporting components such as conditioning agents, used essential oils of limonene contained in lemon oil. In addition to conditioning agents, limonene essential oils also act as fragrances and preservatives. Lemon juice acts as a complexing agent (sequestering agents). The gelatin solution is used as a thickening agent, and for the solvent is used distilled water. The powder of lerak (*Sapindus rarak*) measuring -40 + 80 mesh is stirred in water using a stirrer motor with a speed of 100 rpm for 2 hours, then water is used for shampoo formulation in accordance with the optimum composition has been obtained.*

The results shows that the addition of limonene at the level of low surfactant composition (20.00% v/v) caused a decrease in detergency value. Addition of surfactant composition (20.00 - 35.00% v / v) in shampoo formulation causes the surface tension of the shampoo solution to approximate the condition of cmc. Addition of surfactant composition (20.00 - 35.00% v / v) causes the shampoo viscosity to increase, while the use of the saponin ratio in the shampoo formulation causes the shampoo to become less viscous. Addition of surfactant composition (20.00 - 35.00% v/v) resulted in an increasing volume of foam, whereas the use of saponin ratio in shampoo formulation resulted in increased foam volume. The optimum composition of the herbal shampoo formulation was 32.8% v / v surfactant and 0.22% v / v of limonene essential oil with desirability 0.671. The optimum ratio of tween and saponin use was 0.21 with desirability 0.469.

Key word: *shampoo, lerak, saponin, surfactant, surface tension, detergency*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Shampoo merupakan arus utama dari produk perawatan rambut, penjualannya mencapai 50% dari sektor perawatan rambut; mengindikasikan pentingnya peranan *shampoo* dalam kehidupan sehari-hari (Bouillon, 1996). *Shampoo* sudah dikenal orang sejak jaman dahulu sebagai pembersih rambut dan kulit kepala (Oleszek, 2009). *Shampoo* yang sekarang beredar di pasaran telah mengalami berbagai tahap perkembangan, jauh berbeda dibandingkan dengan *shampoo* jaman dahulu. Awalnya, *shampoo* berasal dari bahan alami yang banyak ditemukan di lingkungan sekitar, seperti merang, dan cem-ceman (minyak kelapa) (Kees van Dijk, 2011); lidah buaya, dan bunga kembang sepatu (Shandu, 1995). Bahan alami tersebut sangat bermanfaat bagi kesehatan rambut dan aman bagi lingkungan, namun memiliki beberapa kelemahan seperti efektivitas pembersihannya rendah serta sulit dalam pengaplikasiannya (Oleszek, 2009).

Pada tahun 1930- 1960, *shampoo* dengan kandungan surfaktan sintetis berkembang dengan pesat walaupun tidak lebih baik untuk kesehatan rambut apabila dibandingkan dengan *shampoo* alami (Roberts, 2017). Surfaktan sebagai salah satu bahan utama penyusun *shampoo* saat ini merupakan surfaktan sintetis yang memiliki dampak negative terhadap kesehatan manusia dan menjadi faktor utama dari *civilization disease*. Di dalam bukunya, “*Everything You Need To Know About Sulfate Free Shampoos And Conditioners*”; Dennis Roberts menyebutkan bahwa sebagian besar masalah kulit dalam kehidupan sehari-hari berhubungan dengan tereksposnya kulit terhadap larutan surfaktan sintetis seperti *SLS (Sodium Lauryl Sulfate)* dan *SLES (Sodium Laureth Sulfate)* (Roberts, 2017). Iritasi kulit dari yang serius hingga biasa, dan beberapa kasus reaksi alergi pun dilaporkan mulai bermunculan (Oleszek, 2009). Di sisi lain, kesadaran dan ketertarikan masyarakat untuk menggunakan kembali bahan natural yang dapat menggantikan bahan sintetis pun akhir-akhir ini semakin meningkat (Oleszek, 2009) sehingga mendorong dan menghidupkan kembali penelitian pembuatan *shampoo* berbahan dasar bahan alami yang lebih ramah terhadap lingkungan dan kesehatan.

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman flora dan fauna; banyak flora di Indonesia yang berpotensi untuk mengatasi masalah kesehatan dan lingkungan yang ditimbulkan akibat pemakaian surfaktan sintetis tersebut. Salah satu

tanaman asli Indonesia yang berpotensi untuk dikembangkan, yaitu buah lerak (*Sapindus rarak*). Buah lerak telah dikenal sebagai *soapberries* atau *soapnuts* karena daging buahnya kaya akan saponin alami dan sudah sejak dahulu dimanfaatkan sebagai sumber alami pembuatan sabun wajah, sabun pencuci batik, pembersih logam, pembersih kamar mandi, hingga pembasmi jamur yang aman, ekonomis, dan juga ramah lingkungan (Fatmawati, 2011). Buah, kulit, batang, biji, dan daun tanaman lerak ini mengandung saponin dengan kandungan tertinggi terdapat pada bagian buah (Syahroni, 2013). Seiring dengan berkembangnya penggunaan bahan-bahan kimia sintetis yang lebih praktis, penggunaan buah lerak pun mulai ditinggalkan (Fatmawati, 2011).

Buah dengan genus *Sapindus* telah dikenal sebagai surfaktan alami karena memiliki daya bersih yang cukup baik dan dapat menghasilkan banyak busa. *Sapindus rarak* (*Sapindaceae*) merupakan pohon asli Asia Tenggara yang biasa tumbuh liar di hutan tropis Jawa (Warta Penelitian dan Pengembangan, 2009), dan sejak dulu telah dikenal sebagai bahan pembersih serta merupakan salah satu buah yang mengandung banyak saponin (Fatmawati, 2014). Daging buah *Sapindus rarak* ini mengandung saponin hingga 28% dan akan mengeluarkan busa bila direndam.

Meskipun buah *Sapindus rarak* memiliki banyak manfaat, tanaman lerak belum dibudidayakan secara luas dan masih terbatas sebagai tanaman sampingan saja, sehingga tidak ada informasi kuantitatif mengenai data produksi *Sapindus rarak* di Indonesia (Wina et al, 2005) (Warta Penelitian dan Pengembangan, 2009). Penelitian ini mencoba untuk menghidupkan kembali pemanfaatan buah lerak sebagai sumber surfaktan alami; terutama sebagai bahan pembersih (dalam hal ini *shampoo*) sehingga nantinya diharapkan dapat menghidupkan kembali pemanfaatan dan sekaligus budidaya lerak di Indonesia.

1.2 Tema Sentral Masalah

Fokus utama penelitian ini adalah formulasi *shampoo* dengan memanfaatkan buah lerak (*Sapindus rarak*) sebagai sumber surfaktan alami (dalam hal ini saponin). Untuk mengimbangi kinerja *shampoo* komersial; formulasinya akan dikombinasikan dengan surfaktan sintetis berupa *Tween* sebagai surfaktan non-ionik yang bersifat ringan, memiliki penyebaran, kemampuan emulsi, dan pembersihan yang bagus, serta penggunaan surfaktan ini lebih dapat ditoleransi oleh kulit dibandingkan dengan jenis surfaktan sintetis lainnya, namun memiliki kemampuan berbusa yang rendah (Bouillon, 1996). Optimasi rasio saponin buah lerak dan tween menjadi salah satu fokus penelitian ini. Jus buah lemon ditambahkan

ke dalam formulasi *shampoo* sebagai pengompleks (*sequestering agents*) dan pengatur pH. Minyak atsiri *Limonene* ditambahkan sebagai pengawet dan pewangi. Selain itu, jus buah lemon dan minyak atsiri *Limonene* juga berfungsi sebagai *conditioning agent* yang dapat menghaluskan rambut serta membuat rambut menjadi lebih sehat dan berkilau.

1.3 Identifikasi Masalah

Berdasarkan tema sentral masalah di atas, beberapa masalah yang dapat diidentifikasi beberapa masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh dosis penambahan minyak atsiri *Limonene* dalam formulasi *shampoo* herbal terhadap indikator kinerja *shampoo* (daya pembersihan, tegangan permukaan, volume busa)?
2. Bagaimana pengaruh dosis penambahan surfaktan *Tween* dalam formulasi *shampoo* herbal terhadap indikator kinerja *shampoo* (daya pembersihan, tegangan permukaan, volume busa)?
3. Apakah terjadi interaksi antara dosis penambahan minyak atsiri *limonene* dan surfaktan *tween* terhadap kinerja *shampoo* herbal yang dihasilkan?
4. Bagaimana kondisi optimum formulasi *shampoo* herbal menggunakan minyak atsiri *limonene*, surfaktan *tween*, gelatin?
5. Apakah substitusi *tween* dengan surfaktan alami berupa saponin hasil ekstraksi buah lerak mampu mempertahankan kinerja *shampoo* yang diperoleh?
6. Bagaimana kondisi optimum rasio volume surfaktan *tween* terhadap saponin hasil ekstraksi buah lerak untuk menghasilkan *shampoo* herbal yang mampu menandingi *shampoo* sintesis?

1.4 Premis

Berdasarkan studi pustaka yang telah dilakukan dapat disusun beberapa premis yang mendasari penelitian ini yang tersaji pada **Tabel 1.1**.

Tabel 1.1 Premis Formulasi *Shampoo*

Peneliti	Formulasi Shampoo									Hasil
	Surfaktan	Saponin	Conditioning Agent	Pengawet	Pengompleks	Pelarut	Pengatur pH, Chelating Agent	Pengental	Bahan Additive	
Nasrin Aghel, Eskandar Moghimi pour, Azadeh Raies Dana	Texapon (27,00% w/v)	Ekstrak akar tanaman <i>Acanthophyllum squarrosum</i> (3,00% w/w)	Gliserin (5,00% w/v)	Methyl Paraben (0,25% w/v)	EDTA (0,15% w/v)	Deionized water (q.s. sampai 100mL)	Asam sitrat	NaCl (1,00% w/v)	-	Detergency evaluation (%) : 60,91 (metode Thompson) Tegangan permukaan (dynes/cm) : <40 (tensiometer tipe Du- Nuoy ring)
Nasrin Aghel, Eskandar Moghimi pour, Azadeh Raies Dana	Texapon (30,00% w/v)	-	Gliserin (5,00% w/v)	Methyl Paraben (0,25% w/v)	EDTA (0,15% w/v)	Deionized water (q.s. sampai 100mL)	Asam sitrat	NaCl (1,00% w/v)	-	Detergency evaluation (%) : 67,33 (metode Thompson) Tegangan permukaan (dynes/cm) : <40 (tensiometer tipe Du- Nuoy ring)
A. R Mainkar dan C. I. Jolly	Alkyl polyglucosides (10,00%)	Ekstrak <i>Sapindus mukorossi</i> (10%)	-	NaCl (7,50%)	-	Air distilasi	Asam sitrat (q.s. sampai pH 5.5)	Xhantagum (1,00%)	Minyak atsiri	pH : 5,5 Viskositas (poise) : 80

										Foam formation (mL) : 158 Wetting time (s) : 130 Detergency evaluation (%) : 61,14 % Tegangan permukaan (dynes/cm) : 37,1
Khaloud Al Badi dan Shah A. Khan	-	Ekstrak Sapindus mukorossi (2gr), Ekstrak Phyllanthus emblica* (2gr), Acacia concinna (2gr) *(total berat semua ekstrak herbal 9.5 gr)	Ziziphus spinachristi (2gr) *(total berat semua ekstrak herbal 9,5 gr)	Methyl Paraben (1mL larutan 0,05%)	-	-	Asam sitrat (q.s sampai pH sesuai), jus lemon (1mL)	Larutan gelatin 10,00% (q.s sampai 100mL)	Minyak atsiri Rose (0,1mL), jus lemon	pH : $7,02 \pm 0,09$ (pH meter) Total solids (%) : 22,75 Foam formation (mL) : 115 ± 3 (metode cylinder shake) Foam retention (mL) : 115 (metode cylinder shake) Tegangan permukaan (dynes/cm) : $38,72 \pm 1,77$ (stalagmometer)

										Dirt dispersion : None (Ali and Kadhim, 2011)
Swati Deshmukh, Bindurani Kaushal, dan Shweta Ghode	Sodium lauryl sulphate	Bubuk buah <i>Acacia concinna</i> (15,00%), bubuk buah <i>Emblica officinalice</i> (15,00%), bubuk buah <i>Sapindus trifolatus</i> (15,00%),	-	-	-	Air (ditambahkan hingga 10mL)	-	-	Bubuk daun <i>Lepidium meyenii</i> (15,00%), bubuk daun <i>Aloe barbadensis</i> (15,00%), bubuk daun <i>Azadirachta indica</i> (15,00%), bubuk daun <i>Centella asiatica</i> (15,00%)	pH : 5,53± 0,02 Total solids (%) : 24,51± 0,02 Viskositas (ps) : 0,0096 (Viscometer) Foam formation (mL) : 50 (metode cylinder shake) Foam retention (mL) : 44 (metode cylinder shake) Detergency evaluation (%) : 65,12±0,02 (metode Thompson) Tegangan permukaan (dynes/cm) : 29,00±0,12 (stalagmometer)
Shinde P.R dan Tatiya	Sapindus mukorosi (25,00%)	-	Ekstrak mentah dari tora,	-	-	Air distilasi (q.s)	Asam sitrat (1,00%)	Jus Hibiscus (15,00%),	madu (5,00%), minyak	pH : 7,466 ±0,017 (pH meter digital)

A.U. Surana S. J.			Glycyrrhiza glabra, Saussarea lappa, Bucchania lanzan, Emblica					NaCl (thickener) (1,00%)	atsiri (1,00%)	Total solids (%) : 29,83±0,600 Viskositas (c.p) : 48,00 (Viscometer Brookfield model DV- E) Foam formation (mL) : 54,66±0,333 Foam retention (mL) : 52,33±0,333 Wetting time (s) : 14,66±0,888 (uji Drave) Detergency evaluation (%) : 81,78±0,971
Shinde P.R dan Tatiya A.U. Surana S. J.	Sodium lauryl ether sulphate (SLES) (33,00%)	-	Ekstrak mentah dari Brassica nigra, Cassia fistula, Cassia tora, Glycyrrhiza glabra, Saussarea lappa, Bucchania lanzan, Emblica	-	-	Air distilasi (q.s)	Asam sitrat (1%)	PEG (3,00%), Carbopol (3,00%), Xhantan gum (3,00%), NaCl (thickener) (2,00%)	madu (5,00%), minyak atsiri (1,00%)	pH : 7,31±0,014 (pH meter digital) Total solids (%) : 32,16±0,722 Viskositas (c.p) : 46,00 (Viscometer Brookfield model DV- E)

			(total semua bahan 12%)							Foam formation (mL) : $81,33 \pm 0,666$ Foam retention (mL) : $79,33 \pm 0,666$ Detergency evaluation (%) : $78,89 \pm 0,455$
Shinde P.R dan Tatiya A.U. Surana S. J.	Pearle surfactant natural (35,00%)	-	Ekstrak mentah dari Brassica nigra, Cassia fistula, Cassia tora, Glycyrrhiza glabra, Saussarea lappa, Buchania lanzan, Emblica (total semua bahan 12%)	-	-	Air distilasi (q.s)	Asam sitrat (1,00%)	-	madu (5,00%), minyak atsiri (1,00%)	pH : $07,75 \pm 0,012$ (pH meter digital) Total solids (%) : $22,66 \pm 0,600$ Viskositas (c.p) : $284,00 \pm 0,001$ (Viscometer Brookfield model DV- E) Foam formation (mL) : $83,00 \pm 0,577$ Foam retention (mL) : $82,00 \pm 0,577$ Detergency evaluation (%) : $84,18 \pm 0,433$

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang dapat dibuat berdasarkan studi literatur yang sudah dilakukan sebagai berikut:

1. Surfaktan alami (saponin hasil ekstraksi buah lerak) yang digunakan dalam penelitian ini dapat menghasilkan busa yang banyak, namun memiliki daya pembersihan yang kurang baik bila dibandingkan dengan jenis surfaktan lainnya; sehingga ada kemungkinan semakin besarnya rasio saponin yang ditambahkan, volume busa yang dihasilkan akan semakin banyak, dan daya pembersihannya pun akan semakin rendah (Bouillon, 1995; Othmer, 2004).
2. Surfaktan non ionik *tween* yang digunakan dalam penelitian ini memiliki daya bersih yang cukup baik, namun menghasilkan volume busa yang sedikit; sehingga ada kemungkinan semakin besarnya rasio *Tween* yang ditambahkan maka daya bersih *shampoo* akan semakin tinggi dan volume busa yang dihasilkan pun akan berkurang (Bouillon, 1995; Othmer, 2004).
3. Surfaktan sebagai komponen utama formulasi *shampoo* merupakan molekul amfipatik (memiliki gugus hidrofobik dan hidrofilik) sehingga dapat berikatan dengan minyak; sehingga ada kemungkinan semakin besarnya komposisi surfaktan dalam *shampoo*, daya bersih (*detergency*) *shampoo* akan semakin tinggi.
4. Surfaktan merupakan zat aktif permukaan yang bersifat menurunkan tegangan permukaan; sehingga ada kemungkinan semakin besarnya komposisi surfaktan dalam formulasi *shampoo*, tegangan permukaan larutan pun akan semakin rendah.
5. Minyak atsiri *limonene* berperan sebagai pengawet dan pewangi dalam formulasi *shampoo*. Penambahan minyak atsiri dapat berpengaruh kepada uji daya bersih (*detergency*), ada kemungkinan semakin banyak komposisi minyak atsiri yang ditambahkan maka nilai daya bersih akan semakin menurun karena minyak atsiri memiliki sifat berminyak (seperti sebum rambut).

1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh dosis penambahan minyak atsiri *limonene*, surfaktan *Tween*, dan gelatin serta interaksinya dalam formulasi *shampoo* herbal sekaligus mendapatkan kondisi optimum formulasinya;

2. Mengoptimasi rasio terbaik antara surfaktan *tween* dengan saponin hasil ekstraksi buah lerak sehingga kinerjanya dapat menyamai kinerja *shampoo* di pasaran;

1.7 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Bagi mahasiswa, untuk mempelajari kondisi optimum formulasi *shampoo* herbal menggunakan saponin hasil ekstraksi buah lerak, minyak atsiri *Limonene*, surfaktan *Tween*, dan gelatin sekaligus interaksinya.
2. Bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat membangkitkan kembali pemanfaatan buah lerak (terutama sebagai bahan baku pembersih) sehingga tanaman lerak dapat lebih dibudidayakan sebagai komoditas yang bernilai ekonomis.