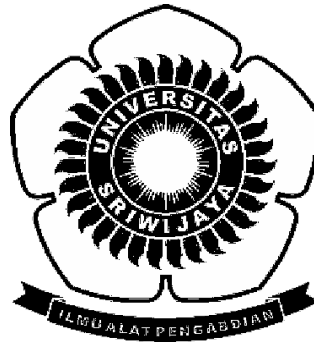


**OPTIMASI KONSENTRASI TWEEN 80 DAN PROPILENGLIKOL  
DALAM FORMULASI NANOEMULSI MINYAK ATSIRI SEREH WANGI  
(*Cymbopogon nardus L.*)**

**SKRIPSI**

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



**Oleh :**

**ANNISA AYUNI AZZAHRA**

**08061281823036**

**JURUSAN FARMASI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Proposal : Optimasi Konsentrasi Tween 80 Dan Propilenglikol  
Dalam Formulasi Nanoemulsi Minyak Atsiri Sereh  
Wangi (*Cymbopogon nardus L.*)

Nama Mahasiswa : Annisa Ayuni Azzahra  
NIM : 08061281823036  
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 23 Agustus 2022 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 23 Agustus 2022

Pembimbing:

1. Dr. Shaum Shiyon, M.Sc., Apt.  
NIP.198605282012121005

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

Pembahas:

1. Dr. Nirwan Syarif, S.Si., M.Si.  
NIP. 197010011999031003

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

2. Indah Solihah, M.Sc., Apt.  
NIP. 198803082019032015

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi  
Fakultas MIPA, UNSRI



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

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Optimasi Konsentrasi Tween 80 Dan Propilenglikol  
Dalam Formulasi Nanoemulsi Minyak Atsiri Sereh  
Wangi (*Cymbopogon nardus L.*)

Nama Mahasiswa : Annisa Ayuni Azzahra  
NIM : 08061281823036  
Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 September 2022 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 6 September 2022

Ketua:

1. Dr. Shaum Shiyan, M.Sc., Apt.  
NIP.198605282012121005

()

Anggota:

1. Dr. Nirwan Syarif, S.Si., M.Si.  
NIP. 197010011999031003


()

2. Indah Solihah, M.Sc., Apt.  
NIP. 198803082019032015

()

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Farmasi  
Fakultas MIPA, UNSRI



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

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama mahasiswa : Annisa Ayuni Azzahra

NIM : 08061281823036

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 maupu perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini 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, 6 September 2022

Penulis,



Annisa Ayuni Azzahra

NIM. 08061281823036

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

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

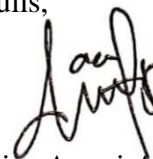
Nama mahasiswa : Annisa Ayuni Azzahra  
NIM : 08061281823036  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi  
Jenis karya : Skripsi

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 Konsentrasi Tween 80 Dan Propilenglikol Dalam Formulasi Nanoemulsi Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus L.*)” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/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, 6 September 2022

Penulis,



Annisa Ayuni Azzahra

NIM. 08061281823036

## HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

**(Semoga keselamatan (diberikan) atasmu dan juga dilimpahkan atasmu rahmat dari Allah dan keberkahan)**

**“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”**

**(QS Al Baqarah: 286)**

**“Karena sesungguhnya, sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya, sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Rabb-mulah hendaknya kamu berharap”**

**(Q.S Al-Insyirah: 5-8)**

**“Jangan engkau bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita.”**

**(QS. At Taubah: 40)**

**“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu.”**

**(Ali bin Abi Thalib)**

**Motto :**

**“Jadilah penerang dimanapun berada”**

**-Annisa Ayuni Azzahra-**

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Optimasi Konsentrasi Tween 80 Dan Propilenglikol Dalam Formulasi Nanoemulsi Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus L.*)”. Sholawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan skripsi ini dengan baik hingga selesai, serta Nabi Muhammad shallallahu 'alaihi wa sallam sebagai hamba dan Rasul-Nya yang memberikan suri tauladan terbaik untuk umatnya hingga akhir zaman.
2. Kedua orang tua penulis yaitu Arry Ferdinanto dan Yuni Rosmarita beserta adik penulis yaitu Ryuza Khalifah Ferdinant dan Haura Nazhifa Azzahra yang selalu memberikan masukan, saran, dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih juga untuk segala perjuangan dan pengorbanan selama ini, semoga kebaikan kalian dibalas sama Allah SWT dan penulis tidak lupa untuk selalu berbakti dan mendoakan kalian.
3. Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt. selaku Ketua Jurusan Farmasi yang telah memberikan dukungan dan nasihat selama perkuliahan, serta memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di jurusan farmasi.
4. Bapak Dr. Shaum Shiyani, M.Sc., Apt. selaku dosen pembimbing dan Drs. Ady Mara, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah bersedia

meluangkan waktu untuk memberikan ilmu, saran, dan semangat untuk penulis hingga penyusunan skripsi ini terselesaikan dengan baik.

5. Bapak Dr. Nirwan Syarif, S.Si., M.Si. dan Ibu Indah Sholihah, M.Sc., Apt. selaku dosen penguji atas saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi mulai dari seminar proposal hingga sidang sarjana.
6. Seluruh dosen Jurusan Farmasi FMIPA atas semua ilmu, wawasan, saran, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis baik di dalam maupun di luar kampus selama perkuliahan.
7. Seluruh staf dan analis laboratorium Jurusan Farmasi atas segala bantuan, dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan, penelitian hingga penyusunan skripsi selesai.
8. Ibu Wiji dan seluruh tim DKSH yang telah banyak membantu penulis selama penelitian nanoemulsi.
9. Partner penelitian yaitu Dwi Melinia, Martdhatillah, Ulfa Khairunnisa dan Juni Astuti yang telah membersamai disaat suka maupun duka. Terimakasih atas semangat selama ini, Alhamdulillah akhirnya masa-masa ini terlewati.
10. Partner keseharian yaitu Aris, Dwi Fitra dan Merin yang selalu membantu dan mensupport penulis selama ini.
11. Pharmacy squad yaitu Putri Pajariana, Yustika Nur Zannah, Rahmada Ayu Aulia, Dwi Melinia dan Ainul Mardiah yang telah memberikan dukungan, semangat, serta saran selama perkuliahan. Semoga bisa bertemu kembali di lain waktu.
12. Yuhu Fam's "Layo" yaitu Aris, Fitra, Eno, Merin, Triyas, Meli, Irfan yang telah mendukung penulis selama ini.
13. Sahabat SMP yaitu Indah Khovivah, Tarisa dan Nafisyah yang telah menghibur penulis dikala keseharian.
14. Rekan HKMF UNSRI khususnya anggota Staff Ahli Kesekretariatan yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.

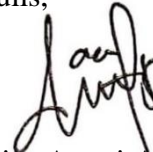


15. Kakak asuh besereta adik asuh Farmasi yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan di farmasi.
16. Teman-teman seperjuangan Farmasi angkatan 2018 yang telah memberikan dukungan, saran, serta semangat selama ini.
17. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan penulisan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat. Terima kasih.

Inderalaya, 6 September 2022

Penulis,



Annisa Ayuni Azzahra

NIM. 08061281823036

**Optimization of Concentration of Tween 80 and Propylene glycol in  
Nanoemulsion Formulation of Citronella Essential Oil (*Cymbopogon nardus*  
L.)**

**Annisa Ayuni Azzahra  
08061281823036**

**ABSTRACT**

One of the most common skin diseases in the world is acne, which occurs in about 91% of men and 79% of women in their teens. One way in acne therapy is to use an antibacterial to suppress the growth of normal bacterial flora that causes excessive acne. The use of antibiotics for acne is not recommended because it is feared that resistance will occur if they are used continuously. Citronella essential oil has antibacterial activity against *Propionibacterium acnes* bacteria, so that it has potential as an alternative therapy in the treatment of acne. The main chemical compounds of citronella essential oil are citronellol, geraniol and citronellol. Essential oils have volatile properties and can be decomposed by heat, light, oxygen and humidity. This can cause the bioavailability of essential oils to decrease. To overcome this problem, essential oils need to be formulated into dosage forms that are more stable and easy to apply, such as nanoemulsion preparations. The aim of this study was to obtain the optimum formula for nanoemulsion preparations of Citronella (*Cymbopogon nardus* L.) essential oil. Citronella essential oil was obtained from an integrity service program in Payakabung village, Ogan Ilir, South Sumatra. Citronella essential oil was formulated into a nanoemulsion dosage form using variations, Tween 80 and Propylene glycol. Both of these materials were optimized using the Design Expert 12 program with a 2-level factorial design approach that obtained 4 run formulas. The preparations were evaluated for physical properties, namely organoleptic, homogeneity, pH, specific gravity, viscosity, percent transmittance, stability and hedonic. The test results were analyzed by DX12 to get the optimum formula. The obtained concentration of Tween 80 is 45% and Propylene glycol 25%, has a transmittance percentage of 99%, a specific gravity of 1.06357 g/mL, a viscosity of 13.3 cP.

**Keywords: Citronella essential oil, Tween 80, Proylene glycol, Nanoemulsion, Design Expert 12, Design factorial.**

## Optimasi Konsentrasi Tween 80 Dan Propilenglikol Dalam Formulasi Nanoemulsi Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus L.*)

Annisa Ayuni Azzahra  
08061281823036

### ABSTRAK

Penyakit kulit yang paling sering terjadi di dunia salah satunya ialah jerawat, yang terjadi pada sekitar 91% pria dan 79% wanita di usia remaja. Salah satu cara dalam terapi jerawat adalah dengan menggunakan suatu antibakteri untuk menekan pertumbuhan bakteri flora normal penyebab jerawat yang berlebihan. Penggunaan antibiotik untuk penyakit jerawat sangat tidak dianjurkan karena dikhawatirkan akan terjadi resistensi jika pemakaiannya secara terus menerus. Minyak atsiri sereh wangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, sehingga minyak atsiri sereh wangi dapat berpotensi sebagai terapi alternatif dalam pengobatan jerawat. Kandungan senyawa kimia utama dari minyak atsiri sereh wangi adalah sitronellal, geraniol dan sitronellol. Minyak atsiri memiliki sifat yang *volatile* (mudah menguap) dan dapat terdekomposisi oleh panas, cahaya, oksigen dan kelembapan udara. Hal ini dapat menyebabkan bioavailabilitas minyak atsiri menurun. Untuk mengatasi masalah tersebut, minyak atsiri perlu diformulasikan menjadi bentuk sediaan yang lebih stabil dan mudah diaplikasikan, seperti sediaan nanoemulsi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula optimum dari sediaan nanoemulsi minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon nardus L.*). Minyak atsiri sereh wangi didapatkan dari program pengabdian terintegrasi desa Payakabung, Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Minyak atsiri sereh wangi diformulasikan menjadi bentuk sediaan nanoemulsi dengan menggunakan variasi, Tween 80 dan Propilen glikol. Kedua bahan ini dioptimasi menggunakan program Design Expert 12 dengan pendekatan *design factorial 2 level* yang diperoleh 4 run formula. Sediaan dievaluasi sifat fisik yaitu organoleptis, homogenitas, pH, bobot jenis, viskositas, persen transmittan, stabilitas dan hedonik. Hasil pengujian dianalisis dengan DX12 untuk mendapatkan formula optimum. Didapatkan konsentrasi Tween 80 sebesar 45 % dan Propilen glikol 25 %, memiliki persen transmittan sebesar 99%, viskositas sebesar 13.3 cP, bobot jenis sebesar 1.06357 g/mL.

**Kata kunci:** Minyak atsiri sereh wangi, Tween 80, Propilen glikol, Nanoemulsi, Design Expert 12, *Design factorial*.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKDEMIS .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Rumusan Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3. Tujuan Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4. Manfaat Penelitian .....</b>	<b>5</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Tanaman Sereh Wangi (<i>Cymbopogon nardus L.</i>) .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1. Klasifikasi Tanaman Sereh Wangi (<i>Cymbopogon nardus L.</i>).....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.2. Minyak Atsiri Sereh Wangi.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Nanoemulsi.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3. Monografi Bahan.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3.1. Tween 80 .....</b>	<b>13</b>
<b>2.3.2. Propilen Glikol.....</b>	<b>14</b>

2.3.3. Metil Paraben.....	15
2.3.4. Propil Paraben .....	16
2.3.5. BHT .....	16
2.3.6. Aquadest .....	17
2.4. <i>Design of Experiment (DoE)</i> .....	17
2.5. Metode Desain Faktorial.....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	20
3.2. Alat dan Bahan .....	20
3.2.1. Alat .....	20
3.2.2. Bahan .....	20
3.3. Prosedur Penelitian .....	21
3.4. Preparasi Minyak Atsiri Sereh Wangi .....	22
3.5. Karakterisasi Minyak Atsiri Sereh Wangi.....	23
3.5.1. Identifikasi warna.....	24
3.5.2. Penentuan Bobot Jenis .....	24
3.5.3. Identifikasi <i>Fourier Transform Infra-Red (FTIR)</i> .....	24
3.5.4. Uji kelarutan Dalam Etanol.....	25
3.5.5. Bilangan Asam .....	26
3.6. Rancangan Optimasi Formula Nanoemulsi.....	26
3.7. Preparasi Formula Sediaan Nanoemulsi.....	28
3.8. Evaluasi Sediaan Nanoemulsi.....	28
3.8.1. Uji Organoleptis.....	28
3.8.2. Uji Homogenitas .....	29
3.8.3. Uji pH.....	29

3.8.4. Penentuan Bobot Jenis .....	29
3.8.5. Uji Viskositas.....	30
3.8.6. Uji Transmittan.....	31
3.8.7. Uji Stabilitas .....	31
3.8.8. Uji Hedonik .....	32
3.9. Menentukan Formula Optimum Sediaan Nanoemulsi .....	33
3.10. Evaluasi Sediaan Optimum Nanoemulsi .....	33
3.10.1. Pengujian Ukuran Partikel, Indeks Polidispersitas, Zeta Potensial.....	33
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1. Karakterisasi Minyak Atsiri Sereh Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>         <i>L.</i>) .....</b>	<b>35</b>
4.1.1. Identifikasi Warna.....	35
4.1.2. Penentuan Bobot Jenis .....	36
4.1.3. Identifikasi FTIR .....	36
4.1.4. Kelarutan Dalam Etanol 80% .....	39
4.1.5. Bilangan Asam .....	39
4.2. Nanoemulsi Minyak Atsiri Sereh Wangi ( <i>Cymbopogon nardus</i> <i>L.</i> ) .....	40
4.3. Evaluasi Sediaan Nanoemulsi Minyak Atsiri Sereh Wangi ( <i>Cymbopogon nardus L.</i> ).....	43
4.3.1. Uji Organoleptis.....	43
4.3.2. Uji Homogenitas .....	44
4.3.3. Uji pH.....	44
4.3.4. Penentuan Bobot Jenis .....	45
4.3.5. Uji Viskositas.....	45

4.3.6. Uji Persen Transmitan .....	46
4.3.7. Uji Stabilitas .....	46
4.3.8. Uji Hedonik .....	48
4.4. Optimasi Formulasi Sediaan Nanoemulsi .....	49
4.4.1. Analisis Respon Transmitan .....	51
4.4.2. Analisis Respon Bobot Jenis .....	56
4.4.3. Analisis Respon Viskositas .....	60
4.5. Prediksi dan Verifikasi Formula Optimum Sediaan Nanoemulsi .....	65
4.6. Evaluasi Formula Optimum Sediaan Nanoemulsi .....	69
4.6.1. Uji Organoleptis .....	69
4.6.2. Uji Homogenitas .....	70
4.6.3. Uji pH .....	71
4.6.4. Penentuan Bobot Jenis .....	71
4.6.5. Uji Viskositas .....	72
4.6.6. Uji Persen Transmitan .....	72
4.6.7. Uji Stabilitas .....	73
4.6.8. Uji Ukuran Partikel .....	74
4.6.9. Uji Indeks Polidispersitas .....	76
4.6.10. Uji Zeta Potensial .....	77
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>78</b>
5.1. Kesimpulan .....	78
5.2. Saran .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>79</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>83</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persentase komponen minyak atsiri sereh wangi (Cymbopogon nardus L.).....	10
Tabel 2. Perbedaan emulsi dan nanoemulsi .....	11
Tabel 3. Rancangan optimasi desain faktorial 2 level.....	27
Tabel 4. Rancangan formula nanoemulsi minyak atsiri sereh wangi.....	27
Tabel 5. Rancangan optimasi formula nanoemulsi dengan pendekatan desain factorial 2 level.....	27
Tabel 6. Karakterisasi minyak atsiri sereh wangi (Cymbopogon nardus L.).....	35
Tabel 7. Spektrum FTIR minyak atsiri sereh wangi desa payakabung.....	37
Tabel 8. Spektrum FTIR minyak atsiri sereh wangi tersertifikasi .....	38
Tabel 9. Formulasi nanoemulsi .....	40
Tabel 10. Evaluasi mutu dan kualitas formula nanormulsi minyak atsiri sereh wangi.....	43
Tabel 11. Hasil uji hedonik 4 formula sediaan nanoemulsi minyak atsiri sereh wangi.....	49
Tabel 12. Analisis ANOVA respon persen transmittan .....	51
Tabel 13. Koefisien regresi respon persen transmittan .....	52
Tabel 14. Persamaan regresi respon persen transmittan .....	52
Tabel 15. Analisis ANOVA respon bobot jenis.....	56
Tabel 16. Koefisien regresi respon bobot jenis .....	57
Tabel 17. Persamaan regresi respon bobot jenis .....	57
Tabel 18. Analisis ANOVA respon viskositas.....	61
Tabel 19. Koefisien regresi respon viskositas.....	62
Tabel 20. Persamaan regresi respon viskositas .....	62
Tabel 21. Kriteria respon.....	67
Tabel 22. Formula optimum nanoemulsi minyak atsiri sereh wangi yang dihasilkan oleh Design Expert 12 .....	67



Tabel 23. Nilai prediksi observasi dan verifikasi hasil terhadap respon dari formula optimum yang dihasilkan oleh program Design-Expert 12.....	68
Tabel 24. Evaluasi formula optimum sediaan nanoemulsi .....	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman sereh wangi.....	7
Gambar 2. Struktur sitronellal.....	10
Gambar 3. Struktur geraniol.....	10
Gambar 4. Struktur sitronelol.....	11
Gambar 5. Struktur Tween 80.....	14
Gambar 6. Struktur Propilen Glikol.....	15
Gambar 7. Struktur Metil Paraben.....	15
Gambar 8. Struktur Propil Paraben.....	16
Gambar 9. Struktur Kimia BHT.....	17
Gambar 10. Diagram fishbone prosedur penelitian.....	21
Gambar 11. Diagram alir penelitian.....	22
Gambar 12. Alat destilasi minyak atsiri di Desa Payakabung.....	23
Gambar 13. Spektrum FTIR minyak atsiri sereh wangi desa payakabung.....	37
Gambar 14. Spektrum FTIR minyak atsiri sereh wangi tersertifikasi.....	38
Gambar 15. Sediaan nanoemulsi minyak atsiri sereh wangi.....	41
Gambar 16. Grafik respon persen transmitan (a) normal plot of residual, (b) predicted vs actual, (c) intraction, (d) contour plot, (e) 3D surface.....	55
Gambar 17. Grafik respon bobot jenis (a) normal plot of residual, (b) predicted vs actual, (c) intraction, (d) contour plot, (e) 3D surface.....	60
Gambar 18. Grafik respon viskositas (a) normal plot of residual, (b) predicted vs actual, (c) intraction, (d) contour plot, (e) 3D surface.....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja karakterisasi minyak atsiri sereh wangi ( <i>Cymbopogon nardus L.</i> ). .....	83
Lampiran 2. Skema kerja cara pembuatan sediaan nanoemulsi antiacne minyak atsiri sereh wangi ( <i>Cymbopogon nardus L.</i> ). .....	86
Lampiran 3. Skema kerja evaluasi sediaan nanoemulsi antiacne minyak atsiri sereh wangi ( <i>Cymbopogon nardus L.</i> ). .....	87
Lampiran 4. Karakterisasi minyak atsiri sereh wangi .....	95
Lampiran 5. Lampiran design expert 12 .....	99
Lampiran 6. Respon hasil evaluasi design expert 12 .....	101
Lampiran 7. Anova respon transmitan (%) design expert 12.....	101
Lampiran 8. Anova bobot jenis design expert 12 .....	102
Lampiran 9. Anova respon viskositas design expert 12.....	102
Lampiran 10. Formula optimum design expert 12.....	103
Lampiran 11. CI(%) dan PI(%) design expert 12 .....	103
Lampiran 12. Konfirmasi formula optimum design expert 12 .....	104
Lampiran 13. Persamaan matematis (regresi) design expert 12 .....	104
Lampiran 14. Perhitungan formula nanoemulsi minyak atsiri sereh wangi ( <i>Cymbopogon nardus L.</i> ). .....	105
Lampiran 15. Evaluasi sediaan nanoemulsi minyak atsiri sereh wangi.....	107
Lampiran 16. Uji viskositas .....	113
Lampiran 17. Uji transmitan .....	115
Lampiran 18. Uji stabilitas .....	117
Lampiran 19. Evaluasi formula optimum sediaan nanoemulsi minyak atsiri sereh wangi.....	118
Lampiran 20. Uji Partikel, Indeks Polidispersitas dan Zeta Potensial.....	121

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Penyakit kulit yang paling sering terjadi di dunia salah satunya ialah jerawat, yang terjadi pada sekitar 91% pria dan 79% wanita di usia remaja (Semyonov, 2010). Meskipun jerawat bukan termasuk ke dalam penyakit infeksi, namun beberapa bakteri diketahui tumbuh pada area jerawat dan memicu terjadinya inflamasi. *Propionibacterium acnes* berperan penting dalam munculnya jerawat salah satunya dengan menginduksi munculnya mediator inflamasi seperti interleukin 1 $\alpha$  (IL-1 $\alpha$ ) and tumor necrosis factor- $\alpha$ /TNF $\alpha$  (Contassot dkk., 2014).

Salah satu cara dalam terapi jerawat adalah dengan menggunakan suatu antibakteri untuk menekan pertumbuhan bakteri flora normal penyebab jerawat yang berlebihan. Penggunaan antibiotik untuk penyakit jerawat sangat tidak dianjurkan karena dikhawatirkan akan terjadi resistensi jika pemakaiannya secara terus menerus (Sholih dkk, 2015). Salah satu bahan alam yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu tanaman serih wangi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Deasy dkk (2021), menyatakan bahwa minyak atsiri serih wangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, sehingga minyak atsiri serih wangi dapat berpotensi sebagai terapi alternatif dalam pengobatan jerawat.

Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L.*) memiliki banyak kandungan metabolit sekunder pada daun dan batangnya. Senyawa yang dihasilkan oleh minyak atsiri dari tanaman serih wangi ini merupakan senyawa

monoterpen yang berperan sebagai agen antibakteri karena sifatnya yang bakterisida dan bakteriostatik. Kandungan senyawa kimia utama dari minyak atsiri sereh wangi adalah sitronellal, geraniol dan sitronellol (Deasy dkk, 2021).

Minyak atsiri yang digunakan secara langsung pada kulit memiliki beberapa kekurangan. Penggunaan minyak yang terasa lengket akan menimbulkan rasa tidak nyaman pada pengguna. Selain itu, minyak atsiri memiliki sifat yang *volatile* (mudah menguap) dan dapat terdekomposisi oleh panas, cahaya, oksigen dan kelembapan udara. Hal ini dapat menyebabkan bioavailabilitas minyak atsiri menurun (Bilia dkk., 2014). Maka bahan aktif yang berupa minyak atsiri perlu diformulasikan menjadi bentuk sediaan yang lebih stabil dan mudah diaplikasikan, seperti sediaan nanoemulsi. Pembuatan sediaan nanoemulsi sebelumnya pernah diteliti oleh Aniqo (2020), dimana nanoemulsi minyak atsiri sereh wangi dibuat berdasarkan potensinya sebagai antioksidan.

Nanoemulsi merupakan sistem partikel koloid dengan ukuran submikron yang berfungsi sebagai pembawa molekul obat. Kestabilan kinetik yang tinggi dimiliki oleh sediaan nanoemulsi karena memiliki rata-rata ukuran droplet yang kecil sekitar 5-200 nm (Mardikasari, 2016). Nanoemulsi sangat menarik jika diaplikasikan sebagai sediaan dalam produk kosmetik, hal ini dikarenakan sediaan yang mudah berpenetrasi menembus pori-pori kulit sehingga dapat meningkatkan efektivitas terapi obat. Selain itu sediaan ini dapat meminimalisir efek samping dan memiliki reaksi toksik yang rendah (Mulia dkk., 2018).

Nanoemulsi memerlukan beberapa komponen penting yaitu fase air, fase minyak, surfaktan dan kosurfaktan. Fase air berfungsi untuk melarutkan bahan-

bahan yang bersifat hidrofilik, biasanya terdiri dari aquadest. Fase minyak berfungsi untuk melarutkan bahan-bahan yang bersifat hidrofobik. Untuk menurunkan tegangan antara fase air dan fase minyak maka dibutuhkan surfaktan dan kosurfaktan pada sediaan nanoemulsi.

Surfaktan berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan antara dua fase cairan yang tidak bercampur. Tween 80 merupakan surfaktan non ionik yang digunakan pada penelitian ini, dengan sifatnya yang non toksik dan non iritatif maka banyak digunakan dalam sediaan farmasi dan kosmetik. Tween 80 dapat melarutkan minyak dalam jumlah yang besar serta memiliki ekor non polar yang tidak jenuh sehingga dapat membentuk *droplet* yang kecil. Tween 80 yang digunakan secara tunggal dalam sediaan nanoemulsi belum dapat menurunkan tegangan permukaan, maka digunakan sejumlah kosurfaktan (Asmarani dkk, 2015).

Kosurfaktan yang digunakan pada penelitian ini ialah propilenglikol. Propilenglikol digunakan untuk membantu solubilisasi surfaktan hidrofilik maupun hidrofobik (Amrutkar dkk, 2014). Kombinasi tween 80 dan propilenglikol diharapkan mampu menghasilkan nanoemulsi yang stabil dan ukuran partikel yang lebih kecil. Pada penelitian ini dilakukan optimasi terhadap konsentrasi tween 80 dan propilenglikol untuk mendapatkan hasil dari konsentrasi yang optimal.

Metode yang digunakan untuk mendapatkan formula optimum konsentrasi tween 80 dan propilenglikol adalah desain faktorial. Desain faktorial merupakan metode yang digunakan untuk menguji faktor dengan *level* yang berbeda. Jumlah

kombinasi yang diperoleh dari pemangkatan jumlah *level* dengan jumlah faktor atau variabel yang dimiliki. Berdasarkan latar belakang diatas, dilakukan penelitian optimasi konsentrasi tween 80 dan propilenglikol dalam formulasi nanoemulsi minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon nardus L.*).

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah pengaruh konsentrasi Tween 80 dan Propilenglikol terhadap sifat fisik nanoemulsi minyak atsiri sereh wangi ?
2. Berapakah konsentrasi Tween 80 dan Propilenglikol yang dibutuhkan untuk menghasilkan formula optimum nanoemulsi minyak atsiri sereh wangi?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi pengaruh konsentrasi Tween 80 dan Propilenglikol terhadap sifat fisik nanoemulsi minyak atsiri sereh wangi.
2. Menentukan konsentrasi optimum Tween 80 dan Propilenglikol yang dibutuhkan untuk menghasilkan formula optimum nanoemulsi minyak atsiri sereh wangi

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bermanfaat untuk memperoleh sediaan optimum nanoemulsi minyak atsiri sereh wangi dan stabil secara termodinamika. Formula optimum yang diperoleh dapat dijadikan rujukan dalam pengembangan sediaan nanoemulsi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A.C. *et al.* (2019) 'Formulasi Dan Karakterisasi Sediaan Nanoemulsi Vitamin A <Br>[*Formulation And Characterization Of Vitamin A Nanoemulsion*]', *Media Gizi Indonesia*, 14(1), p. 1. doi:10.20473/mgi.v14i1.1-13.
- Amrutkar, C., Salunkhe, K. and Chaudhari, S. (2014) 'Study on self nano emulsifying drug delivery system of poorly water soluble drug rosuvastatin calcium.', *World Journal of Pharmaceutical Research*, 3(4), pp. 2137–2151.
- Anderson, M.J. *et al.* (2017) 'Stat-Ease Handbook for Experimenters', *Stat-Ease, Inc.*, 11(27), pp. 1–5.
- Arslanturk, S., Uzunoglu, D., Eser, E., Ekiz, H. I., & Ozer, A. 2019, Green Synthesis of Silver Nanoparticles as an Antibacterial Agent: *Optimization of Synthesis Conditions with Response Surface Methodology*, ESTUJST-A, 20(4):481-494.
- Asmarani, faradella cintasya and lis wahyuningsih (2015) 'Tabel I . Formulasi nanoemulsi minyak zaitun Bahan Minyak zaitun Tween 80 Sorbitol Aqua demineralisata Formula I Formula II (% b / b ) Formula III (% b / b )', pp. 223–228.
- Bilia, A.R. *et al.* (2014) 'Essential oils loaded in nanosystems: A developing strategy for a successful therapeutic approach', *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2014. doi:10.1155/2014/651593.
- Blanco, Elvin. *et al.* (2015) 'Principles of nanoparticle design for overcoming biological barriers to drug delivery', *Nature Publishing Group* doi:10.1038/nbt.3330
- Chowdhury, S., Yusof, F., Faruck, M. O., & Sulaiman, N. 2016, *Process Optimization of Silver Nanoparticle Synthesis using Response Surface Methodology*, *Procedia Eng*, 148:992-999.
- Dewi, S.R. and Hanifa, D.N.C. (2021) 'Karakterisasi dan Aktivitas Antibakteri Minyak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) terhadap *Propionibacterium acnes*', *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 18(02), pp. 371–379.
- Dist, R. (2017) 'Nanoemulsion a method to improve the solubility of lipophilic Drugs Nanoemulsion-A Method To Improve The Solubility Of Lipophilic

Drugs', (December).

- Dwi Risky Ayuningtias, D. *et al.* (2017) 'Optimasi Komposisi Polietilen Glikol dan Lesitin sebagai Kombinasi Surfaktan pada Sediaan Nanoemulsi Kafein (Optimization of Polyethylene Glycol and Lecithin Composition as Surfactant Combination in the Caffeine Nanoemulsion)', *Jurnal Pustaka Kesehatan*, 5(2), p. 370.
- Fukuda, I.M. *et al.* (2018) 'Design of experiments (DoE) applied to pharmaceutical and analytical quality by design (QbD)', *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 54(Special Issue), pp. 1–16. doi:10.1590/s2175-97902018000001006.
- Hakim, N.A., Arianto, A. and Bangun, H. (2018) 'Formulasi dan Evaluasi Nanoemulsi dari Extra Virgin Olive Oil (Minyak Zaitun Ekstra Murni) sebagai Anti-Aging', *Talenta Conference Series: Tropical Medicine (TM)*, 1(2), pp. 391–397. doi:10.32734/tm.v1i2.222.
- Hasrawati, A., Hasyim, N. and Irsyad, N.A. (2016) 'Pengembangan Formulasi Mikroemulsi Minyak Sereh (*Cymbopogon nardus*) Menggunakan Emulgator Surfaktan Nonionik', *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(1), pp. 151–154. doi:10.33096/jffi.v3i1.176.
- Ibrahim, M.M. And Khalid, K.A. (1970) 'Phenotypic recurrent selection on herb growth yield of citronella grass (*Cymbopogon nardus*) grown in Egypt', *Nusantara Bioscience*, 5(2), pp. 70–74. doi:10.13057/nusbiosci/n050204.
- Ismiyati *et al.* (2009) 'Pembuatan Natrium Lignosulfonat Berbahan Dasar Lignin Isolat Tandan Kosong Kelapa Sawit: Identifikasi, Dan Uji Kinerjanya Sebagai Bahan Pendispersi', *J. Tek. Ind. Pert.*, 19(1), pp. 25–29.
- Jaiswal, M., Dudhe, R. and Sharma, P.K. (2015) 'Nanoemulsion: an advanced mode of drug delivery system', *3 Biotech*, 5(2), pp. 123–127. doi:10.1007/s13205-014-0214-0.
- Kommuru, T.R. *et al.* (2001) 'Self-emulsifying drug delivery systems (SEDDS) of coenzyme Q10: Formulation development and bioavailability assessment', *International Journal of Pharmaceutics*, 212(2), pp. 233–246. doi:10.1016/S0378-5173(00)00614-1.
- Lestari, E.S. *et al.* (2015) 'Uji Ph Dan Karakter Fisik Kualitas Air Di Pemukiman Pabrik Kelapa Sawit (Pks) Naga Sakti Tapung Hilir', *Photon: Jurnal Sain dan Kesehatan*, 5(2), pp. 131–139. doi:10.37859/jp.v5i2.598.
- Maharini, Rismarika and Yusnelti (2020) 'Pengaruh konsentrasi PEG 400 sebagai kosurfaktan pada formulasi nanoemulsi minyak kepayang', *Chempublish Journal*, 5(1), pp. 1–14. doi:10.22437/chp.v5i1.7604.
- Mulia, K., Ramadhan, R.M.A. and Krisanti, E.A. (2018) 'Formulation and

- characterization of nanoemulgel mangosteen extract in virgin coconut oil for topical formulation', *MATEC Web of Conferences*, 156. doi:10.1051/matecconf/201815601013.
- Muttaqin, B.I.A. (2019) 'Telaah Kajian dan Literature Review Design of Experiment (DoE)', *Journal of Advances in Information and Industrial Technology*, 1(1), pp. 33–40. doi:10.52435/jaiit.v1i1.10.
- Muzaffar, F., Singh, U.K. and Chauhan, L. (2013) 'Review on microemulsion as futuristic drug delivery', *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(3), pp. 39–53.
- Ningrum, W.A. and Rahmatullah, S. (2020) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana* Lamm) Dalam Formulasi Sediaan Sabun Cair Sebagai Antiseptik Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923', *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 5(1), pp. 89–98. doi:10.37874/ms.v5i1.161.
- Nurmiah, S. *et al.* (2013) 'Aplikasi Response Surface Methodology Pada Optimalisasi Kondisi Proses Pengolahan Alkali Treated Cottonii (ATC)', *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 8(1), p. 9. doi:10.15578/jpbkp.v8i1.49.
- Nurpermatasari, A. and Ernoviya, E. (2020) 'Formulasi dan Evaluasi Nanoemulsi Ketokonazole', *Jurnal Dunia Farmasi*, 4(3), pp. 138–148. doi:10.33085/jdf.v4i3.4698.
- Omarta *et al.* (2019) 'Karakterisasi Komponen Destilat Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L. Rendle) dari Kecamatan Kuala Behe Kabupaten Landak', *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*, 3(3), pp. 33–43.
- Panjaitan, R. *et al.* (2015) 'Pemanfaatan Minyak Biji Labu Kuning (*Cucurbita Moschata* Durch) Menjadi Sediaan Nanoemulsi Topikal Sebagai Agen Pengembangan Cosmetsial Anti Aging', *Khazanah*, 7(2), pp. 61–81. doi:10.20885/khazanah.vol7.iss2.art5.
- Pratiwi, L. *et al.* (2018) 'Uji Stabilitas Fisik dan Kimia Sediaan SNEDDS (Self-nanoemulsifying Drug Delivery System) dan Nanoemulsi Fraksi Etil Asetat Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Physical and Chemical Stability Test of SNEDDS (Self-nanoemulsifying Drug Delivery System) a', *Traditional Medicine Journal*, 23(2), pp. 84–90.
- Rahmawanty, D., Yulianti, N. and Fitriana, M. (2015) 'Formulasi dan Evaluasi Masker Wajah Peel-Off Mengandung Kuersetin dengan Variasi Konsentrasi Gelatin dan Gliserin', *Media Farmasi: Jurnal Ilmu Farmasi*, 12(1), p. 17. doi:10.12928/mf.v12i1.3019.
- Salim, N. *et al.* (2011) 'Phase behaviour, formation and characterization of palm-

- based esters nanoemulsion formulation containing ibuprofen', *Journal of Nanomedicine and Nanotechnology*, 2(4). doi:10.4172/2157-7439.1000113.
- Sari, J.A., Wusnah, W. and Azhari, A. (2021) 'Pengaruh Suhu Dan Waktu Terhadap Proses Penyulingan Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon Nardus L.*)', *Chemical Engineering Journal Storage*, 1(1), p. 22. doi:10.29103/cejs.v1i1.1493.
- Shah, H. *et al.* (2020) 'Pharmaceutical excipients', *Remington: The Science and Practice of Pharmacy*, pp. 633–643. doi:10.1016/B978-0-12-820007-0.00032-5.
- Sholih, M.G., Muhtadi, A. and Saidah, S. (2015) 'Rasionalitas Penggunaan Antibiotik di Salah Satu Rumah Sakit Umum di Bandung Tahun 2010', *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 4(1), pp. 64–70. doi:10.15416/ijcp.2015.4.1.64.
- Singh, Y. *et al.* (2017) 'Nanoemulsion: Concepts, development and applications in drug delivery', *Journal of Controlled Release*, 252, pp. 28–49. doi:10.1016/j.jconrel.2017.03.008.
- Slamet, Supranto and Riyanto (2013) 'Studi Perbandingan Perlakuan Bahan Baku dan Metode Distilasi Terhadap Rendeman dan Kualitas Minyak Atsiri Sereh Dapur (*Cymbopogon citratus*)', *ASEAN Journal of Systems Engineering*, 1(1), pp. 25–31. Available at: <http://journal.ugm.ac.id/index.php/ajse>.
- Sulaswatty, A. *et al.* (2019) *Quo Vadis Minyak Serai Wangi dan Produk Turunannya*, *LIPI Press*. Available at: <http://www.penerbit.lipi.go.id/data/naskah1562653977.pdf>.
- Taroq, A. *et al.* (2018) 'Cymbopogon Nardus L. Essential Oil Phytochemical Screening and its Antibacterial Activity against Clinical Bacteria Responsible for Nosocomial Infections in Neonatal Intensive Care', 50(03), pp. 14–17.
- Zulfa, E., Novianto, D. and Setiawan, D. (2019) 'Formulasi Nanoemulsi Natrium Diklofenak dengan Variasi Kombinasi Tween 80 Dan Span 80 : Kajian Karakteristik Fisik Sediaan', *Media Farmasi Indonesia*, 14(1), pp. 1471–1477.