

**FORMULASI DAN EVALUASI MUTU FISIK SEDIAAN
PATCH MINYAK ATSIRI CENGKEH (*Syzygium aromaticum L*)
SEBAGAI KANDIDAT ANTI NYERI LUKA SAYAT
TERHADAP MENCIT (*Mus musculus*)**

KARYA TULIS ILMIAH

**LINTANG SOPIANA
NIM : KHGF23038**



**PROGRAM STUDI D3 FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
2026**

**FORMULASI DAN EVALUASI MUTU FISIK SEDIAAN
PATCH MINYAK ATSIRI CENGKEH (*Syzygium aromaticum L*)
SEBAGAI KANDIDAT ANTI NYERI LUKA SAYAT
TERHADAP MENCIT (*Mus musculus*)**

KARYA TULIS ILMIAH

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan
pendidikan pada Program Studi D-III Farmasi
Institut Kesehatan Karsa Husada Garut**

**LINTANG SOPIANA
NIM : KHGF23038**



**PROGRAM STUDI D3 FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN

NAMA :LINTANG SOPIANA
NIM :KHGF23038
JUDUL :FORMULASI DAN EVALUASI MUTU FISIK SEDIAAN
PATCH MINYAK ATSIRI CENGKEH (*Syzygium aromaticum*
L) SEBAGAI KANDIDAT ANTI NYERI LUKA SAYAT
TERHADAP MENCIT (*Mus musculus*)

KARYA TULIS ILMIAH

Telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk mengikuti ujian
Karya Tulis Ilmiah pada Program Studi D3 Farmasi
Institut Kesehatan Karsa Husada Garut

Garut, 22 Agustus 2026

Mengetahui,
Pembimbing

apt. Diah Wardani, S.Si., M.Farm

LEMBAR PENGESAHAN

NAMA :LINTANG SOPIANA
NIM :KHGF23038
**JUDUL :FORMULASI DAN EVALUASI MUTU FISIK SEDIAAN
PATCH MINYAK ATSIRI CENGKEH (*Syzygium aromaticum*
L) SEBAGAI KANDIDAT ANTI NYERI LUKA SAYAT
TERHADAP MENCIT (*Mus musculus*)**

KARYA TULIS ILMIAH

KTI ini telah disidangkan dihadapanTim Penguji
Program Studi D3 Farmasi
Institut Kesehatan
Karsa Husada Garut

Garut, 22 Agustus 2026

Mengetahui,
Ketua Program Studi D-III Farmasi

Menyetujui,
Pembimbing

apt. Nurul, S.Si., M.Farm

apt. Diah Wardani, S.Si., M.Farm

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Susan Susyanti, S.Kp., M.Kep

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, KTI ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm), baik dari Institut Kesehatan Karsa Husada maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Institut Kesehatan Karsa Husada Garut.

Garut, 22 Agustus 2026
Yang Membuat Pernyataan

LINTANG SOPIANA
NIM : KHGF23038

ABSTRAK

FORMULASI DAN EVALUASI MUTU FISIK SEDIAAN PATCH MINYAK ATSIRI CENGKEH (*Syzygium aromaticum* L.) SEBAGAI KANDIDAT ANTI NYERI LUKA SAYAT TERHADAP MENCIT (*Mus musculus*)

Lintang Sopiana

Program Studi D3 Farmasi

Institut Kesehatan Karsa Husada Garut

Nyeri akibat luka sayat merupakan respons fisiologis yang menimbulkan ketidaknyamanan sehingga diperlukan alternatif sediaan topikal untuk membantu mengurangi nyeri. Minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) mengandung eugenol sebagai komponen utama yang memiliki berbagai aktivitas farmakologis, termasuk analgesik dan antiinflamasi (Kamatou et al., 2015; Batiha et al., 2020). Eugenol juga diketahui berperan dalam menghambat mediator nyeri sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif sediaan patch. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan dan mengevaluasi mutu fisik sediaan patch minyak atsiri cengkeh serta mengetahui potensinya sebagai kandidat anti nyeri luka sayat terhadap mencit (*Mus musculus*). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan tiga variasi konsentrasi minyak atsiri cengkeh, yaitu Formula 1 (F1) 1%, Formula 2 (F2) 2%, dan Formula 3 (F3) 3%. Evaluasi mutu fisik meliputi uji organoleptik, homogenitas, dan pH yang dilakukan pada hari ke-0, ke-3, dan ke-7. Pengujian aktivitas anti nyeri dilakukan menggunakan *incisional pain model* pada mencit dengan mengamati skor respons nyeri setelah pemberian patch. Data dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel serta uraian naratif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki karakteristik organoleptik yang stabil selama pengamatan. F1 dan F2 berwarna bening, sedangkan F3 berwarna bening kekuningan, seluruh formula memiliki bau khas dan menunjukkan bentuk patch yang stabil. Ketiga formula juga menunjukkan homogenitas yang baik tanpa perubahan selama penyimpanan. Nilai pH seluruh formula adalah 6 dan tetap stabil selama pengamatan. Hasil pengamatan respons nyeri menunjukkan skor F1 sebesar 7, F2 sebesar 5, dan F3 sebesar 3, sedangkan kontrol negatif menunjukkan respons nyeri tertinggi. Berdasarkan hasil tersebut, F3 dengan konsentrasi 3% menunjukkan skor respons nyeri paling rendah dan memiliki potensi terbaik sebagai kandidat sediaan patch anti nyeri luka sayat.

Kata kunci: minyak atsiri cengkeh, *Syzygium aromaticum* L., patch, mutu fisik, anti nyeri.

ABSTRACT

FORMULATION AND PHYSICAL QUALITY EVALUATION OF CLOVE ESSENTIAL OIL (*Syzygium aromaticum* L.) PATCHES AS A POTENTIAL ANALGESIC FOR INCISION WOUNDS IN MICE (*Mus musculus*)

Lintang Sopiana

Program Studi D3 Farmasi

Institut Kesehatan Karsa Husada Garut

*Pain caused by incision wounds is a physiological response that can cause discomfort, so an alternative topical preparation is needed to help relieve pain. Clove essential oil (*Syzygium aromaticum* L.) contains eugenol as its main component, which has several pharmacological activities, including analgesic and anti-inflammatory effects (Kamatou et al., 2015; Batiha et al., 2020). Eugenol has also been reported to play a role in reducing pain mediators, making clove essential oil a potential active ingredient for patch preparations. This study aimed to formulate and evaluate the physical quality of clove essential oil patches and to determine their potential as a candidate for relieving pain caused by incision wounds in mice (*Mus musculus*). This study was conducted as a laboratory experiment using three concentrations of clove essential oil: Formula 1 (F1) 1%, Formula 2 (F2) 2%, and Formula 3 (F3) 3%. The physical quality of the patches was evaluated through organoleptic, homogeneity, and pH tests on days 0, 3, and 7. The analgesic test was carried out using an incisional pain model in mice by observing their pain response after patch application. The data were analyzed descriptively and presented in tables and narrative descriptions. The results showed that all formulas had stable organoleptic characteristics throughout the observation period. F1 and F2 were clear, while F3 had a clear-yellowish appearance. All formulas had a characteristic clove oil odor and maintained their patch characteristics. The three formulas were also homogeneous, with no visible changes during storage. The pH of all formulas was 6 and remained stable throughout the observation period. The observed pain response scores were 7 for F1, 5 for F2, and 3 for F3, while the negative control showed the highest pain response. Based on these results, F3 with a concentration of 3% showed the lowest pain response and had the greatest potential as a candidate analgesic patch for incision wounds.*

Keywords: *clove essential oil, *Syzygium aromaticum* L., patch, physical quality, analgesic.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini dengan judul **“Formulasi Dan Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Patch Minyak Atsiri Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) Sebagai Kandidat Anti Nyeri Luka Sayat Terhadap Mencit (*Mus musculus*)”**. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW., kepada para keluarganya, para sahabatnya, dan kepada kita semua selaku umatnya semoga mendapatkan syafaatnya.

Dalam penyusunan proposal penelitian ini penulis banyak mengalami hambatan dan kesulitan, namun berkat dukungan, bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. H. Hadiat, M.A., selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada insani Garut;
2. Drs. H. Suryadi, M.Si., selaku Ketua Umum Yayasan Dharma Husada Insani Garut;
3. Dr. Iwan Wahyudi, S,Kep., Ners., M.Kep selaku Rektor Institut Kesehatan Karsa Husada Garut;
4. Susan Susyanti, S.Kp., M.Kep selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Institut Karsa Husada Garut;
5. apt. Nurul, S.Si., M.Farm., selaku Ketua Program Studi D-III Farmasi;
6. Dr. apt. Dani Sujana, S.Si., M.Farm selaku pembimbing akademik;
7. apt. Diah Wardani, S.Si., M.Farm., selaku Pembimbing karya tulis ilmiah yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan arahan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini;
8. apt. Dina Nirwana Suwinda, S.Si., M.Farm., selaku Penguji I yang telah memberikan masukan dan arahannya dalam karya tulis ilmiah ini;

9. Eldessa Vava Rilla., S,Kep, Ners., M.Kep selaku Penguji II yang telah memberikan masukan dan arahnya dalam karya tulis ilmiah ini;
10. Seluruh dosen pengajar yang telah memberikan bimbingan keilmuan dan nasihat-nasihat yang berharga selama menjalani perkuliahan. Semoga segala ilmu dan amal baik Bapak dan Ibu mendapatkan balasan yang tak terhingga dari Allah SWT. Aamiin;
11. Teruntuk ketiga kakak tercinta, penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungan moril dan materil, do'a, serta kasih sayang yang senantiasa diberikan. Dukungan tersebut menjadi salah satu kekuatan bagi penulis hingga dapat menyelesaikan pendidikan dan Karya Tulis Ilmiah ini.
12. Teruntuk Capt. Dikry Pradikarta, terima kasih telah menjadi rumah di setiap lelahku dan tetap menggenggam tanganku di setiap proses yang tidak mudah. Dan akhirnya aku sampai di titik ini, ada do'a dan kasih sayangmu yang diam-diam ikut menguatkan;
13. Saya ingin mengucapkan banyak terima kasih untuk diri saya sendiri, terima kasih telah bertahan dan berjuang hingga sampai di titik ini;
14. Rekan-rekan seperjuangan yang telah membantu dan memberikan semangat serta memberikan saran-saran yang bermanfaat bagi penulis;
15. Semua pihak yang tidak tertulis terima kasih atas jasa yang telah diberikan semoga Allah SWT. meridhoi dan memberikan balasan yang berlipat ganda. Aamiin;

Penulis sangat sadar bahwa proposal penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun serta bermanfaat guna perbaikan penyusunan proposal penelitian ini.

Garut, 22 Agustus 2026

LINTANG SOPIANA
NIM : KHGF23038

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1. Tujuan Umum	5
1.3.2. Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat penelitian	5
1.4.1. Teoritis	5
1.4.2. Praktisi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Cengkeh (<i>Syzygium Aromaticum L</i>)	7
2.1.2 Morfologi Tanaman Cengkeh	8
2.1.3 Kandungan Tanaman Cengkeh	10
2.1.4 Manfaat Tanaman Cengkeh	11
2.1.5 Kandungan Kimia Cengkeh.....	12
2.1.6 Minyak Atsiri	13
2.1.7 Kandungan Senyawa Cengkeh	16
2.1.8 Mekanisme Nyeri dan Peran Analgesik Minyak Atsiri Cengkeh.....	18

2.1.9 Incisional <i>Pain Model</i> sebagai Metode Uji Analgesik	20
2.1.10 <i>Incisional Pain Model</i> pada Mencit	21
2.2 Kerangka Pemikiran	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1. Desain Penelitian	24
3.2. Variabel penelitian	25
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.4 Instrumen Penelitian	25
3.4.1 Alat Penelitian	25
3.4.2 Bahan	26
3.5 Cara Pengumpulan Data	26
3.5.1 Range Formulasi Minyak Atsiri Cengkeh	26
3.5.2 Formulasi minyak atsiri cengkeh	27
3.5.3 Prosedur Pembuatan Minyak Atsiri Cengkeh	28
3.5.4 Hewan Uji dan Pembagian Kelompok	31
3.5.6 Uji Aktivitas Analgesik Menggunakan <i>Incisional Pain Model</i>	32
3.6 Evaluasi Sediaan Minyak Atsiri	33
3.6.1 Uji Organoleptik	33
3.6.2 Uji Homogenitas	33
3.6.3 Uji pH	33
3.7 Analisis Data	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Hasil Penelitian	36
4.2. Evaluaasi Mutu Fisik Minyak Atsiri Cengkeh	36
4.2.1 Hasil Evaluasi Mutu Fisik Minyak Atsiri Cengkeh	36
4.3 Evaluasi Efek Anti Nyeri Luka Sayat Pada Mencit	39
4.4 Pembahasan	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	46
DAFTAR LAMPIRAN	49

RIWAYAT HIDUP	65
----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Range Formulasi Minyak Atsiri Cengkeh.....	27
Tabel 3. 2 Formulasi Sediaan Minyak Atsiri Cengkeh	28
Tabel 4.1 Evaluasi organoleptik sediaan.....	37
Tabel 4. 2 Evaluasi homogenitas sediaan.....	38
Tabel 4.3 Evaluasi pH sediaan	39
Tabel 4.4 Hasil Evaluasi Efek Anti Nyeri Luka Sayat Pada Mencit.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Cengkeh	8
Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Bahan	49
Lampiran 2. Proses penyiapan bahan sebelum proses destilasi	50
Lampiran 3. Proses pembuatan minyak atsiri cengkeh	51
Lampiran 4. Hasil destilasi minyak atsiri cengkeh.....	52
Lampiran 5. Proses pencampuran bahan sediaan patch minyak atsiri cengkeh..	53
Lampiran 6. Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Patch	55
Lampiran 7. Preparasi area aplikasi patch pada mencit	57
Lampiran 8. Desinfeksi kulit mencit sebelum pembuatan luka sayat	58
Lampiran 9. Pembuatan luka sayat pada mencit	59
Lampiran 10. Aplikasi patch minyak atsiri cengkeh pada mencit	60
Lampiran 11. Grafik hasil uji pH	57
Lampiran 12. Lembar Bimbingan	58
Lampiran 13. Matriks dan Lembar persetujuan SHP	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki kekayaan hayati yang melimpah, terutama pada tanaman dengan potensi sebagai obat tradisional. Namun, sebagian besar di antaranya masih belum banyak diteliti, sehingga peluang untuk menemukan metabolit sekunder dengan manfaat farmakologis masih sangat terbuka. Salah satu tanaman yang telah lama dimanfaatkan secara tradisional adalah cengkeh (*Syzygium aromaticum* L). Berdasarkan data dari Kementrian Pertanian pada tahun 2019 produksi cengkeh nasional mencapai sekitar 134.792 ton dengan produktivitas rata – rata 410 kg per hektar. Wilayah penghasil utama meliputi Jawa Timur, Kalimantan Timur, Sulawesi, Nusa Tenggara Timur, dan Maluku (Sasongko *et al.*, 2022).

Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) merupakan salah satu hasil pertanian yang memiliki nilai ekonomi tinggi yang awalnya digunakan sebagai obat tradisional dan bahan upacara di India dan Tiongkok. Sejak abad ke-7 pemanfaatannya berkembang menjadi rempah dan bahan utama rokok kretek. Kini, cengkeh juga banyak dimanfaatkan di bidang farmasi, terutama sebagai analgesik. Minyak atsiri cengkeh diperoleh melalui distilasi berbagai bagian tanaman dan mengandung senyawa utama eugenol (46 – 65%), eugenol asetat (22 – 35%), serta trans-kariofilen (11 – 19%). Eugenol berperan penting karena memiliki aktivitas biologis seperti analgesik (Purdiyanti & Pratiwi, 2019).

Pemanfaatan metabolit sekunder pada tanaman cengkeh telah banyak diterapkan dalam pengobatan herbal, antara lain untuk meredakan nyeri gigi, nyeri otot, gangguan pencernaan, mencegah pembekuan darah, serta menurunkan kadar gula darah. Cengkeh juga memiliki berbagai aktivitas biologis seperti analgesik, antibakteri, antivirus, dan antiinflamasi. Cengkeh menjadi salah satu komoditas unggulan nasional di Indonesia. Berdasarkan data FAO (*Food and Agriculture Organization*) tahun 2020, Indonesia tercatat sebagai produsen cengkeh terbesar di dunia dengan total produksi mencapai 133.604 ton yang didukung oleh kondisi alam dan iklim tropis yang ideal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cengkeh mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti saponin, tanin, alkaloid, glikosida, flavonoid, dan minyak atsiri. Minyak atsiri dari bunga cengkeh memiliki rendemen tinggi (10–20%) dengan kandungan eugenol sebesar 80–90%. Eugenol yang merupakan turunan guaiakol dan termasuk dalam golongan fenol alkilbenzena diketahui memiliki aktivitas analgesik yang kuat (Dharmadewi *et al.*, 2025).

Luka sayat merupakan jenis luka yang umumnya ditandai dengan bentuk yang sempit, tipis, dan berukuran relatif kecil. Kerusakan atau hilangnya jaringan akibat luka akan memicu respons biologis tubuh melalui aktivasi mekanisme penyembuhan luka. Proses penyembuhan luka berlangsung secara kompleks dengan melibatkan respons vaskular, aktivitas berbagai jenis sel, serta mediator kimia yang berperan dalam perbaikan jaringan. Secara umum, penyembuhan luka berlangsung melalui lima tahapan, yaitu fase hemostasis, fase inflamasi, fase migrasi, fase proliferasi, dan fase maturasi (Maretta *et al.*, 2023).

Salah satu senyawa alami yang banyak diteliti sebagai kandidat analgesik adalah eugenol yang merupakan komponen utama minyak atsiri cengkeh. Eugenol

diketahui bekerja dengan menghambat pembentukan mediator nyeri melalui penghambatan aktivitas enzim siklooksigenase (COX) sehingga sintesis prostaglandin berkurang. Selain itu, eugenol juga mampu memodulasi reseptor *Transient Receptor Potential Vanilloid 1* (TRPV1) yang berperan dalam transmisi impuls nyeri. Mekanisme tersebut menyebabkan eugenol mampu menurunkan sensitivitas terhadap rangsangan nyeri dan memberikan efek analgesik yang signifikan (Ye *et al.*, 2024).

Berbagai penelitian juga melaporkan bahwa minyak atsiri cengkeh memiliki aktivitas antinyeri yang cukup tinggi, baik pada uji praklinis maupun pemanfaatannya secara tradisional, terutama untuk mengatasi nyeri gigi dan nyeri otot. Temuan tersebut semakin memperkuat potensi minyak atsiri cengkeh sebagai bahan aktif alami dalam pengembangan sediaan farmasi modern. Oleh karena itu, pemanfaatan minyak atsiri cengkeh tidak hanya memiliki nilai ekonomis sebagai komoditas unggulan Indonesia, tetapi juga memiliki prospek yang besar sebagai bahan baku analgesik alami yang efektif, aman, dan bernilai tambah tinggi (Salsabila *et al.*, 2023; Ye *et al.*, 2024).

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pemanfaatan minyak atsiri cengkeh tidak lagi terbatas pada bentuk sediaan tradisional, tetapi mulai dikembangkan ke dalam berbagai sistem penghantaran obat modern. Salah satu bentuk sediaan yang berpotensi meningkatkan efektivitas terapi analgesik adalah sediaan transdermal berupa *patch*. Sistem penghantaran transdermal mampu melepaskan zat aktif secara bertahap dan terkontrol sehingga efek analgesik dapat dipertahankan lebih lama, meningkatkan kenyamanan penggunaan, serta mengurangi frekuensi pemberian obat. Oleh karena itu, formulasi *patch* minyak

atsiri cengkeh menjadi alternatif yang menjanjikan dalam pengembangan sediaan analgesik berbasis bahan alam (Rahmi *et al.*, 2025; Ye *et al.*, 2024).

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Formulasi balm stick minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) dan uji aktivitas anti radang dengan metode granuloma pouch method” seluruh formulasi balm stick menunjukkan hasil evaluasi fisik yang memenuhi persyaratan, meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, dan daya oles. Pengujian aktivitas anti radang juga menunjukkan bahwa setiap formulasi mampu menurunkan jumlah sel leukosit. Dalam penelitian ini, dilakukan penilaian kualitas fisik pada sediaan topikal yang dikembangkan. Penilaian tersebut dimaksudkan untuk memverifikasi bahwa sifat fisik sediaan sesuai dengan standar yang telah ditentukan (Aiba *et al.*, 2016).

Hasil penelitian terkini menunjukkan bahwa minyak atsiri cengkeh memiliki aktivitas antinyeri. Temuan ini didukung oleh berbagai studi yang menyebutkan eugenol sebagai komponen utama minyak cengkeh yang berperan sebagai analgesik alami dan memiliki beragam aktivitas farmakologis. Nyeri merupakan sensasi tidak nyaman baik secara sensorik maupun emosional yang sering menjadi alasan utama seseorang mencari perawatan medis. Di Amerika Serikat, sekitar sembilan dari sepuluh orang dewasa dilaporkan mengalami nyeri setidaknya satu kali dalam sembilan bulan terakhir (Setiawan & Setiawan, 2024).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) bisa dijadikan bahan aktif untuk patch sebagai kandidat anti nyeri ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi sediaan patch yang stabil secara fisik dengan memanfaatkan minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebagai kandidat bahan aktif utama.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk mengembangkan dan menilai mutu fisik sediaan patch minyak atsiri cengkeh sebagai kandidat anti nyeri.

1.4 Manfaat penelitian

1.4.1. Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang kefarmasian, terutama dalam inovasi sediaan patch berbasis bahan alam. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dan referensi bagi penelitian selanjutnya yang berfokus pada pemanfaatan minyak atsiri cengkeh.

1.4.2. Praktisi

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan memberikan wawasan ilmu dan pengetahuan mengenai teknologi sediaan farmasi patch yang diformulasikan menggunakan minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.). Selain itu penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman terhadap pengembangan sediaan patch dalam bidang kefarmasian.

2. Bagi Instansi Pendidikan

Hasil penelitian ini di harapkan dapat menjadi sumber informasi atau referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pemanfaatan minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) sebagai bahan aktif dalam formulasi sediaan patch.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Cengkeh (*Syzygium Aromaticum L*)

Tanaman cengkeh termasuk ke dalam famili Myrtaceae dan merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang paling penting secara ekonomi dan farmakologis. Secara botani, cengkeh diklasifikasikan sebagai tumbuhan berbiji tertutup yang berkembang biak melalui pembentukan bunga dan biji. Genus *Syzygium* terdiri dari ratusan spesies yang tersebar di daerah tropis dan subtropis, namun *Syzygium aromaticum* merupakan spesies yang paling banyak dimanfaatkan karena kandungan minyak atsiri dan eugenolnya yang tinggi (Kamatou, 2016). *Syzygium aromaticum* L. merupakan tanaman asli Kepulauan Maluku yang kemudian dibudidayakan secara luas di berbagai negara tropis seperti Indonesia, India, Sri Lanka, Madagaskar, dan Tanzania. Tanaman ini memiliki nilai strategis sebagai sumber bahan baku industri farmasi, pangan, dan kosmetik karena kandungan senyawa bioaktifnya yang beragam (Hajlaoui & Bakhrouf, 2018).

Klasifikasi ilmiah tanaman cengkeh dapat disusun sebagai berikut:



Gambar 2.1 Tanaman Cengkeh

Divisi : Spermatophyta
Sub-Divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Myrtales
Famili : Myrtaceae
Genus : *Syzygium*
Spesies : *Syzygium aromaticum* L

(Kamatou, 2016).

2.1.2 Morfologi Tanaman Cengkeh

Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) merupakan tanaman berupa pohon hijau sepanjang tahun yang dapat tumbuh hingga ketinggian 8–20 meter, tergantung pada kondisi lingkungan dan teknik budidaya. Tanaman ini memiliki sistem percabangan yang rapat dengan tajuk berbentuk piramida atau kerucut. Seluruh bagian tanaman, terutama daun dan bunga, mengandung kelenjar minyak atsiri yang menghasilkan aroma khas (Kamatou, 2016). Batang tanaman cengkeh berkayu keras, berwarna abu-abu kecokelatan, dan memiliki tekstur permukaan yang relatif halus. Batang

utama tumbuh tegak dan kuat sebagai penopang tajuk, sedangkan cabang-cabangnya berkembang secara simetris. Kulit batang mengandung senyawa fenolik dan minyak atsiri dalam jumlah kecil, walaupun tidak setinggi bagian bunganya (Souza & Oliveira, 2015).

Daun cengkeh merupakan daun tunggal dengan susunan berhadapan, berbentuk lonjong hingga elips memanjang, ujung meruncing, dan tepi rata. Permukaan daun licin, tebal, serta mengilap, dengan panjang berkisar antara 8–12 cm dan lebar 3–5 cm. Daun muda berwarna kemerahan atau merah muda, kemudian berubah menjadi hijau terang hingga hijau tua ketika dewasa. Daun cengkeh mengandung minyak atsiri sekitar 2–3% dengan kandungan eugenol yang cukup tinggi, sehingga juga dimanfaatkan sebagai bahan baku minyak atsiri selain bunga (Hajlaoui & Bakhrouf, 2018).

Sistem perakaran tanaman cengkeh diklasifikasikan sebagai akar tunggang yang disertai oleh banyak akar lateral dan bulu akar, memungkinkan penyebaran yang luas di dalam tanah. Akar ini berfungsi utama untuk menyerap air dan unsur hara, yang esensial bagi metabolisme dan pertumbuhan tanaman. Namun, secara struktural, akar tersebut tidak cukup kuat untuk menopang pohon yang tinggi, sehingga rentan terhadap kerusakan mekanis. Kondisi ini menuntut tanaman cengkeh ditanam pada tanah yang gembur dengan sistem drainase yang baik untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produktivitas (Nurdjannah, 2016).

Bagian bunga merupakan organ terpenting dari tanaman cengkeh karena menjadi sumber utama minyak atsiri. Bunga cengkeh berkembang dari kuncup yang awalnya berwarna hijau pucat, kemudian berubah menjadi hijau kekuningan, dan akhirnya berwarna merah terang ketika mencapai fase panen. Bunga tersusun dalam

kelompok kecil, dengan satu pedunkel biasanya membawa tiga hingga empat kuncup bunga. Struktur bunga terdiri atas kaliks berbentuk tabung, korola yang tersusun dari empat mahkota kecil, benang sari yang berjumlah banyak, serta satu putik dengan ovarium inferior (Kamatou, 2016). Buah cengkeh berbentuk lonjong menyerupai buah zaitun, berwarna ungu kehitaman saat matang, dan memiliki satu biji. Buah ini jarang dimanfaatkan dalam industri farmasi karena kandungan minyak atsirinya lebih rendah dibandingkan bunga. Pemanfaatan utama tetap difokuskan pada kuncup bunga yang dikeringkan karena mengandung minyak atsiri hingga 15–21% dengan kadar eugenol yang sangat tinggi (Souza & Oliveira, 2015).

Secara morfologis, ciri khas tanaman cengkeh terletak pada kuncup bunganya yang kaya akan minyak atsiri dan beraroma tajam. Karakteristik ini menjadikan *Syzygium aromaticum* L sebagai salah satu tanaman penghasil minyak atsiri paling bernilai dalam bidang farmasi, kosmetik, dan pangan. Selain itu, penggunaan bahan alam sebagai obat semakin diminati karena dianggap lebih aman, lebih mudah diterima oleh masyarakat, serta memiliki risiko efek samping yang lebih kecil jika digunakan secara tepat. Minyak atsiri cengkeh sebagai hasil ekstraksi dari bunga cengkeh memiliki aroma khas dan kandungan eugenol yang tinggi sehingga berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai sediaan topikal maupun sediaan oral.

2.1.3 Kandungan Tanaman Cengkeh

Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) dikenal sebagai salah satu tanaman yang kaya akan senyawa bioaktif, terutama minyak atsiri. Kandungan minyak atsiri pada bunga cengkeh dilaporkan berkisar antara 15–21%, dengan komponen utama berupa eugenol yang jumlahnya dapat mencapai 70–95% dari total minyak atsiri. Selain eugenol, minyak atsiri cengkeh juga mengandung eugenyl asetat dan β -

kariofilen dalam jumlah yang lebih kecil, yang turut berkontribusi terhadap aktivitas biologisnya (Souza & Oliveira, 2015). Kandungan minyak atsiri pada bagian tanaman cengkeh berbeda-beda. Bunga cengkeh memiliki kandungan minyak atsiri tertinggi dibandingkan bagian lain. Minyak atsiri dari daun cengkeh berkisar antara 2–3%, sedangkan pada tangkai atau gagang bunga rendemennya sekitar 5–7%. Meskipun demikian, seluruh bagian tanaman tetap memiliki potensi farmakologis karena mengandung senyawa aktif yang serupa, terutama eugenol (Nurdjannah, 2016).

Minyak atsiri cengkeh bersifat kompleks karena terdiri dari campuran berbagai senyawa volatil. Eugenol merupakan senyawa fenolik yang bertanggung jawab terhadap aroma khas serta sebagian besar aktivitas farmakologis cengkeh. Selain eugenol, β -kariofilen diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi, sedangkan eugenyl asetat berperan dalam memperkuat aroma dan stabilitas minyak atsiri (Kamatou, 2016). Selain minyak atsiri, tanaman cengkeh juga mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder lain seperti flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan glikosida. Flavonoid pada cengkeh memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, sehingga berperan dalam menangkal radikal bebas serta mendukung efek antiinflamasi dan analgesik. Aktivitas antioksidan flavonoid berkaitan dengan keberadaan gugus hidroksil yang mampu mendonorkan proton untuk menstabilkan radikal bebas (Kamatou, 2016).

2.1.4 Manfaat Tanaman Cengkeh

Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) memiliki berbagai manfaat dalam bidang kesehatan karena kandungan senyawa bioaktifnya, terutama minyak atsiri yang kaya akan eugenol. Minyak atsiri cengkeh banyak digunakan dalam

pengobatan tradisional maupun modern sebagai analgesik, antiseptik, antibakteri, antijamur, antiinflamasi, dan antioksidan (Kamatou, 2016). Dalam bidang farmasi, minyak cengkeh dimanfaatkan sebagai bahan pereda nyeri, terutama pada nyeri gigi dan peradangan jaringan mulut. Eugenol bekerja dengan cara menghambat mediator nyeri dan memberikan efek anestesi lokal ringan, sehingga sering digunakan dalam praktik kedokteran gigi sebagai bahan obat penenang pulpa dan antiseptik rongga mulut (Hajlaoui & Bakhrouf, 2018).

Aktivitas antiinflamasi cengkeh berhubungan dengan kemampuannya dalam menekan produksi mediator inflamasi seperti prostaglandin dan sitokin proinflamasi. Senyawa eugenol dan β -kariofilen diketahui berperan dalam menghambat jalur inflamasi, sehingga membantu meredakan pembengkakan dan nyeri akibat peradangan (Kamatou, 2016). Pemanfaatan cengkeh sebagai bahan obat alami terus berkembang seiring meningkatnya minat terhadap obat berbasis tanaman. Tanaman ini dinilai memiliki potensi besar sebagai sumber bahan aktif farmasi karena efektivitas biologisnya, ketersediaannya yang melimpah di Indonesia, serta profil keamanannya yang relatif baik jika digunakan dalam dosis yang tepat (Souza & Oliveira, 2015).

2.1.5 Kandungan Kimia Cengkeh

Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) mengandung berbagai senyawa kimia yang berperan penting dalam aktivitas farmakologinya. Komponen utama dari cengkeh adalah minyak atsiri, yang sebagian besar tersusun atas senyawa fenolik eugenol. Kandungan eugenol dalam minyak atsiri cengkeh dilaporkan berkisar antara 70–95%, bergantung pada bagian tanaman, metode ekstraksi, serta kondisi bahan baku (Kamatou, 2016). Selain eugenol, minyak atsiri cengkeh juga

mengandung eugenyl asetat dan β -kariofilen sebagai komponen mayor lain. Eugenyl asetat berperan dalam memperkuat aroma khas cengkeh dan meningkatkan stabilitas minyak atsiri, sedangkan β -kariofilen dikenal memiliki aktivitas antiinflamasi dan analgesik melalui interaksinya dengan reseptor kanabinoid tipe 2 (CB2) (Kamatou, 2016). Eugenol merupakan senyawa fenolik yang bersifat lipofilik, sehingga mudah menembus membran sel (Marchese, 2017).

Selain minyak atsiri, cengkeh juga mengandung senyawa metabolit sekunder lain seperti flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin. Flavonoid berperan sebagai antioksidan kuat yang mampu menangkal radikal bebas serta mendukung aktivitas antiinflamasi dan analgesik. Aktivitas ini berhubungan dengan kemampuan flavonoid dalam mendonorkan proton dan menstabilkan spesies oksigen reaktif (Shan, 2016). Kombinasi berbagai senyawa kimia tersebut menjadikan cengkeh memiliki spektrum aktivitas farmakologis yang luas. Dominasi eugenol sebagai komponen utama minyak atsiri menjadi dasar ilmiah pemanfaatan cengkeh sebagai bahan aktif analgesik, antiseptik, dan antiinflamasi dalam pengembangan sediaan farmasi modern berbasis bahan alam (Kamatou, 2016).

2.1.6 Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan campuran kompleks senyawa organik volatil yang dihasilkan oleh tanaman dan memiliki aroma khas sesuai dengan sumber asalnya. Minyak atsiri umumnya bersifat mudah menguap pada suhu ruang, tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik dan minyak lemak. Secara kimia, minyak atsiri tersusun atas senyawa terpenoid, fenilpropanoid, dan turunannya, yang bertanggung jawab terhadap aktivitas biologis seperti antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, dan analgesik (Bakkali *et al.*, 2016). Dalam bidang

farmasi, minyak atsiri banyak digunakan sebagai bahan aktif maupun bahan tambahan karena memiliki aktivitas farmakologis yang luas serta dapat meningkatkan penetrasi zat aktif melalui kulit dan membran biologis. Beberapa minyak atsiri juga digunakan sebagai enhancer permeasi pada sediaan topikal karena sifat lipofiliknya yang memudahkan penetrasi ke lapisan kulit (Orchard, 2017).

Minyak atsiri cengkeh diperoleh terutama dari bunga cengkeh kering melalui metode destilasi uap air. Destilasi uap air merupakan metode yang paling umum digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri karena relatif sederhana, efisien, dan mampu mempertahankan stabilitas senyawa volatil. Pada proses ini, uap air akan membawa komponen minyak atsiri keluar dari jaringan tanaman, kemudian dikondensasikan menjadi campuran air dan minyak. Minyak atsiri selanjutnya dipisahkan dari air berdasarkan perbedaan berat jenis (Nurdjannah, 2016).

Minyak atsiri cengkeh yang dihasilkan umumnya berwarna kuning pucat hingga coklat muda dengan aroma khas yang tajam dan menyengat. Komponen utama minyak atsiri cengkeh adalah eugenol, disertai oleh eugenyl asetat dan β -kariofilen dalam jumlah lebih kecil. Komposisi ini memberikan aktivitas biologis yang kuat, terutama sebagai analgesik, antiseptik, dan antibakteri (Souza & Oliveira, 2015). Kualitas minyak atsiri sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis dan kualitas bahan baku, tingkat kematangan bunga, metode dan lama destilasi, serta kondisi penyimpanan. Bunga cengkeh yang dipanen pada fase optimal dan dikeringkan dengan baik akan menghasilkan minyak atsiri dengan kadar eugenol yang lebih tinggi. Proses destilasi yang terlalu lama dapat

menyebabkan degradasi senyawa aktif, sedangkan destilasi yang terlalu singkat dapat menurunkan rendemen minyak (Nurdjannah, 2016).

Penyimpanan minyak atsiri juga berperan penting dalam menjaga stabilitas dan mutu sediaan. Minyak atsiri sebaiknya disimpan dalam wadah tertutup rapat, berwarna gelap, terlindung dari cahaya, panas, dan udara. Paparan cahaya dan oksigen dapat mempercepat proses oksidasi yang menyebabkan perubahan warna, bau, serta penurunan aktivitas farmakologis minyak atsiri (Orchard, 2017). Dalam penelitian farmasi, penggunaan minyak atsiri yang dibuat sendiri melalui proses destilasi memberikan keuntungan karena memungkinkan pengendalian mutu bahan aktif serta memastikan keaslian sumber bahan. Selain itu, proses pembuatan minyak atsiri secara mandiri meningkatkan nilai ilmiah penelitian karena seluruh tahapan, mulai dari pengolahan bahan mentah hingga formulasi sediaan, dapat dipantau dan dikendalikan secara sistematis (Nurdjannah, 2016).

Minyak atsiri cengkeh menunjukkan potensi signifikan untuk dikembangkan ke dalam berbagai formulasi farmasi, baik yang diterapkan secara topikal maupun diminum secara oral, berkat kandungan eugenol yang tinggi serta aktivitas analgesiknya yang efektif. Karakteristik fisik-kimia minyak atsiri ini yang bersifat lipofilik sangat mendukung pemanfaatannya dalam bentuk sediaan seperti minyak, salep, krim, dan produk transdermal. Sifat lipofilik tersebut memungkinkan penetrasi yang lebih baik ke dalam jaringan kulit atau mukosa, sehingga meningkatkan efektivitas terapeutik. Dengan demikian, minyak atsiri cengkeh dapat dioptimalkan untuk aplikasi farmasi yang beragam tanpa mengubah esensi kandungan aktifnya. (Kamatou, 2016).

2.1.7 Kandungan Senyawa Cengkeh

Eugenol merupakan senyawa fenolik yang menjadi komponen utama dalam minyak atsiri cengkeh. Senyawa ini termasuk golongan fenilpropanoid dan memiliki struktur kimia yang bersifat lipofilik, sehingga mudah menembus membran sel dan jaringan biologis. Kandungan eugenol dalam minyak atsiri cengkeh dilaporkan mencapai 70–95%, menjadikannya senyawa yang paling berperan dalam aktivitas farmakologis cengkeh, khususnya sebagai analgesik (Souza & Oliveira, 2015). Aktivitas analgesik eugenol berkaitan dengan kemampuannya dalam menghambat pembentukan mediator nyeri, terutama prostaglandin. Eugenol diketahui dapat menghambat kerja enzim siklooksigenase (COX), yang berperan dalam konversi asam arakidonat menjadi prostaglandin. Penurunan kadar prostaglandin menyebabkan berkurangnya sensitisasi nosiseptor, sehingga intensitas nyeri yang dirasakan menjadi lebih rendah (Marchese, 2017).

Selain menghambat sintesis prostaglandin, eugenol juga memiliki efek anestesi lokal ringan. Senyawa ini mampu menghambat kanal natrium pada membran sel saraf, sehingga transmisi impuls nyeri menuju sistem saraf pusat dapat ditekan. Mekanisme ini serupa dengan kerja anestesi lokal sintetis, meskipun dengan potensi yang lebih ringan dan bersifat reversibel (Kamatou, 2016). Eugenol juga menunjukkan aktivitas antiinflamasi yang mendukung efek analgesiknya. Senyawa ini mampu menurunkan produksi mediator inflamasi seperti sitokin proinflamasi (TNF- α , IL-1 β , dan IL-6) serta menghambat jalur pensinyalan yang terlibat dalam respon peradangan. Penurunan respon inflamasi akan berdampak langsung pada berkurangnya rasa nyeri yang timbul akibat peradangan jaringan (Silva & Medeiros, 2018).

Eugenol merupakan senyawa organik aromatik yang termasuk ke dalam golongan fenilpropanoid dan fenol, yang secara alami banyak terdapat dalam minyak atsiri cengkeh sebagai komponen utamanya. Eugenol dikenal sebagai senyawa alilfenol yang mempunyai struktur turunan guaiakol dan berperan penting dalam memberikan aroma khas pada cengkeh. Kandungan eugenol dalam minyak cengkeh dilaporkan sangat tinggi, berkisar antara 60–90%, sehingga senyawa ini sering dijadikan penanda mutu minyak atsiri cengkeh. Selain itu, eugenol juga memiliki berbagai aktivitas biologis seperti antioksidan, antiseptik, antiinflamasi, dan analgesik, yang mendukung pemanfaatannya secara luas dalam bidang farmasi, kedokteran gigi, dan produk kesehatan (Pramod & Batiha, 2015).

Beberapa penelitian praklinik menunjukkan bahwa eugenol mampu menurunkan respon nyeri pada hewan uji. Pemberian eugenol atau minyak atsiri cengkeh yang kaya eugenol terbukti menurunkan jumlah geliat pada uji writhing test yang diinduksi asam asetat, serta meningkatkan ambang nyeri pada metode hot plate dan tail flick. Hasil ini menunjukkan bahwa eugenol memiliki aktivitas analgesik baik pada tingkat perifer maupun sentral (Kamatou, 2016). Dalam bidang kedokteran gigi, eugenol telah lama digunakan sebagai bahan aktif dalam sediaan penenang pulpa dan bahan tambalan sementara karena sifat analgesik dan antiseptiknya. Penggunaannya secara luas dalam praktik klinis menunjukkan bahwa eugenol memiliki profil keamanan yang cukup baik jika digunakan dalam dosis yang sesuai (Marchese, 2017).

Sifat lipofilik eugenol mendukung penggunaannya dalam berbagai bentuk sediaan farmasi, terutama sediaan topikal dan sediaan berbasis minyak. Kemampuan penetrasinya yang baik memungkinkan eugenol bekerja langsung pada jaringan

target, sehingga efektivitas analgesiknya dapat tercapai dengan dosis yang relatif kecil (Herman, 2015). Berbagai hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa eugenol merupakan senyawa aktif utama yang bertanggung jawab terhadap aktivitas analgesik minyak atsiri cengkeh. Keberadaan eugenol menjadi dasar ilmiah pemanfaatan minyak atsiri cengkeh sebagai kandidat bahan analgesik alami dalam pengembangan sediaan farmasi berbasis bahan alam (Souza & Oliveira, 2015).

2.1.8 Mekanisme Nyeri dan Peran Analgesik Minyak Atsiri Cengkeh

Nyeri merupakan suatu pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan yang berhubungan dengan adanya kerusakan jaringan aktual maupun potensial. Secara fisiologis, nyeri terjadi melalui proses yang melibatkan empat tahapan utama, yaitu transduksi, transmisi, modulasi, dan persepsi. Transduksi merupakan proses perubahan rangsangan nosiseptif menjadi impuls listrik di ujung saraf perifer. Transmisi adalah penghantaran impuls nyeri melalui serabut saraf menuju sistem saraf pusat. Modulasi terjadi di sumsum tulang belakang dan otak, sedangkan persepsi merupakan tahap di mana nyeri disadari secara subjektif oleh individu (Guyton & Hall 2021).

Analgesik bekerja dengan cara menghambat satu atau lebih tahapan dalam mekanisme nyeri. Analgesik perifer, seperti obat antiinflamasi nonsteroid (AINS), menghambat aktivitas enzim siklooksigenase (COX) sehingga produksi prostaglandin menurun. Penurunan kadar prostaglandin akan mengurangi sensitisasi nosiseptor dan menurunkan intensitas nyeri. Analgesik sentral bekerja pada sistem saraf pusat dengan memodulasi transmisi impuls nyeri dan meningkatkan ambang nyeri (Rang *et al.*, 2019).

Minyak atsiri cengkeh, khususnya kandungan eugenol di dalamnya, memiliki mekanisme kerja yang sejalan dengan prinsip kerja analgesik perifer dan sentral. Eugenol diketahui mampu menghambat aktivitas enzim COX, sehingga menurunkan pembentukan prostaglandin dan mediator inflamasi lainnya. Mekanisme ini menyebabkan berkurangnya sensitisasi nosiseptor pada jaringan yang mengalami inflamasi (Marchese, 2017). Selain itu, eugenol juga memiliki kemampuan menghambat kanal natrium pada membran sel saraf. Penghambatan kanal natrium akan mengurangi depolarisasi sel saraf dan menghambat penghantaran impuls nyeri ke sistem saraf pusat. Efek ini memberikan kontribusi terhadap aktivitas analgesik sentral minyak atsiri cengkeh (Kamatou, 2016).

Dalam pengujian aktivitas analgesik pada hewan uji, mekanisme kerja minyak atsiri cengkeh dapat diamati melalui beberapa metode. Uji writhing test dengan induksi asam asetat digunakan untuk mengevaluasi aktivitas analgesik perifer yang berkaitan dengan penghambatan mediator nyeri. Metode hot plate dan tail flick digunakan untuk menilai aktivitas analgesik sentral karena melibatkan respon refleks dan persepsi nyeri yang dimediasi oleh sistem saraf pusat (Kamatou, 2016). Dengan demikian, minyak atsiri cengkeh memiliki mekanisme analgesik yang bersifat multifaktorial, yaitu melalui penghambatan sintesis prostaglandin, penekanan respon inflamasi, serta penghambatan transmisi impuls nyeri pada sistem saraf. Kombinasi mekanisme ini menjadikan minyak atsiri cengkeh sebagai kandidat bahan analgesik alami yang memiliki dasar ilmiah kuat untuk dikembangkan dalam sediaan farmasi (Souza & Oliveira, 2015).

2.1.9 Incisional *Pain Model* sebagai Metode Uji Analgesik

Incisional pain model merupakan salah satu model pengujian yang banyak diterapkan dalam penelitian praklinis untuk mengevaluasi aktivitas analgesik suatu senyawa. Model ini dilakukan dengan membuat insisi atau sayatan berukuran kecil pada jaringan kulit hewan uji sehingga menimbulkan respons nyeri yang berasal dari kerusakan jaringan dan proses inflamasi. Kondisi tersebut menyerupai nyeri yang dialami setelah tindakan pembedahan pada manusia, sehingga metode ini dinilai memiliki nilai translasi yang baik dalam penelitian analgesik (Deuis *et al.*, 2017).

Hewan yang umum digunakan dalam model ini adalah hewan pengerat, terutama mencit (*Mus musculus*) dan tikus (*Rattus norvegicus*). Di antara keduanya, mencit lebih sering dipilih karena memiliki ukuran tubuh yang kecil, mudah dipelihara, cepat beradaptasi dengan lingkungan laboratorium, serta menunjukkan respons fisiologis yang relatif seragam terhadap rangsangan nyeri. Karakteristik tersebut memungkinkan hasil pengujian diperoleh secara lebih konsisten dan dapat digunakan untuk membandingkan efektivitas berbagai kandidat analgesik (Mogil, 2019).

Setelah insisi dilakukan, akan terjadi pelepasan berbagai mediator inflamasi, seperti prostaglandin, bradikinin, histamin, dan sitokin proinflamasi. Pelepasan mediator tersebut mengaktifasi nosiseptor di sekitar area luka sehingga ambang nyeri menurun dan sensitivitas terhadap rangsangan meningkat. Senyawa yang memiliki aktivitas analgesik diharapkan mampu menghambat proses tersebut, sehingga respons nyeri pada hewan uji menjadi lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol (Deuis *et al.*, 2017).

Model nyeri insisi banyak digunakan untuk menilai efektivitas obat analgesik karena mampu menggambarkan nyeri akibat kerusakan jaringan secara lebih mendekati kondisi klinis dibandingkan beberapa model nyeri lainnya. Selain prosedurnya relatif sederhana, metode ini juga memiliki tingkat reproduksibilitas yang baik sehingga sering dimanfaatkan dalam penelitian pengembangan obat, baik yang berasal dari senyawa sintetis maupun bahan alam (Mogil, 2019).

Pada penelitian ini, *incisional pain model* diterapkan menggunakan mencit (*Mus musculus*) jantan untuk mengevaluasi aktivitas analgesik patch minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.). Pemilihan model tersebut disesuaikan dengan tujuan penelitian, yaitu menilai kemampuan eugenol sebagai komponen utama minyak atsiri cengkeh dalam mengurangi respons nyeri pada jaringan yang mengalami insisi. Hasil pengujian diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah mengenai potensi patch minyak atsiri cengkeh sebagai alternatif sediaan analgesik topikal yang efektif dan mudah diaplikasikan.

2.1.10 Incisional Pain Model pada Mencit

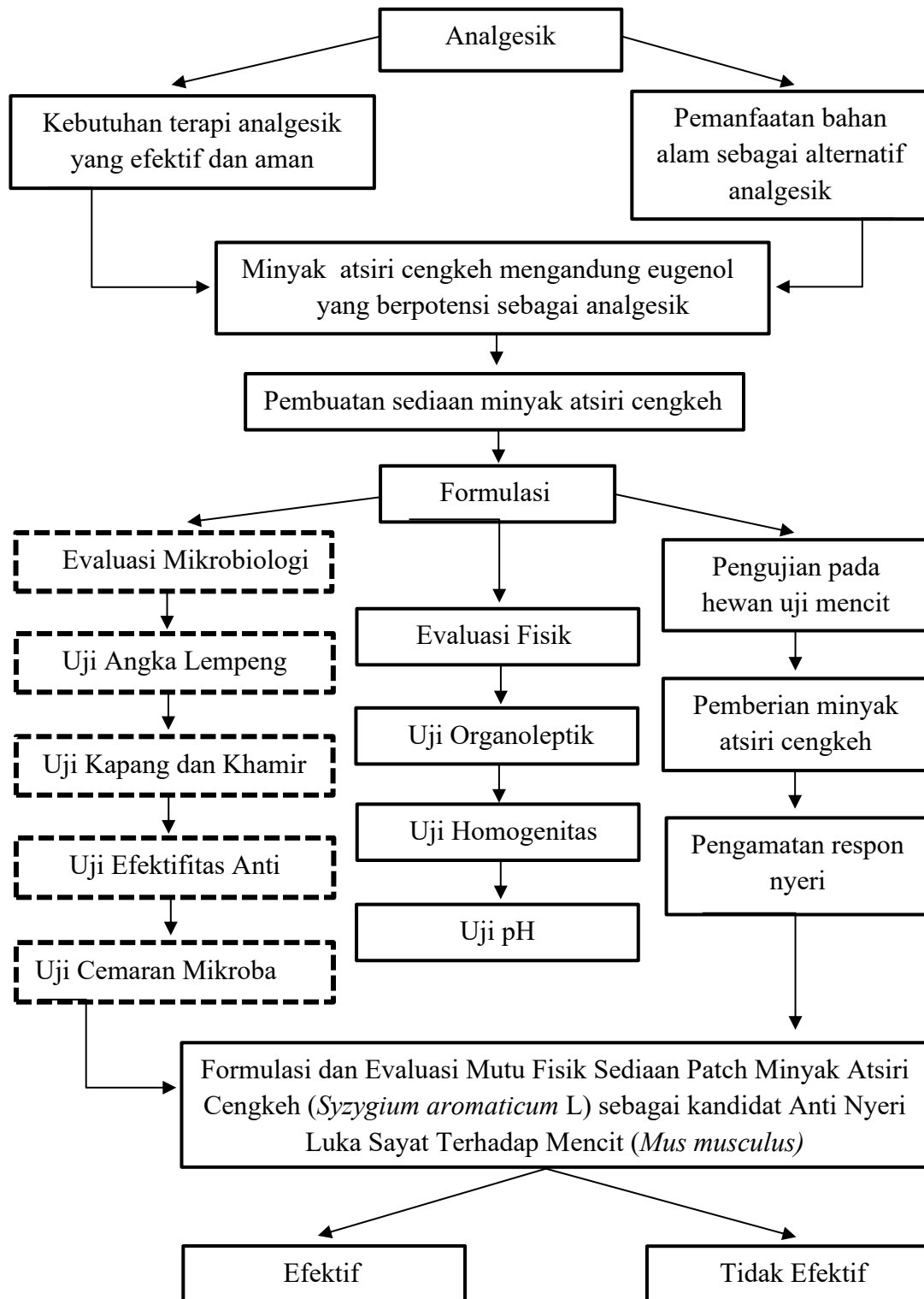
Pengujian aktivitas analgesik menggunakan *incisional pain model* pada mencit (*Mus musculus*) jantan dilakukan dengan membuat sayatan kecil pada area tertentu sesuai prosedur penelitian untuk menimbulkan nyeri akibat kerusakan jaringan. Setelah terbentuk model nyeri, sediaan *patch* minyak atsiri cengkeh diaplikasikan pada area perlakuan, kemudian dilakukan pengamatan terhadap respons nyeri yang ditunjukkan oleh mencit. Penilaian aktivitas analgesik didasarkan pada perubahan respons nyeri setelah pemberian sediaan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Semakin rendah respons nyeri yang ditunjukkan mencit, semakin besar dugaan bahwa sediaan uji memiliki aktivitas analgesik.

Mencit (*Mus musculus*) banyak digunakan sebagai hewan uji dalam penelitian farmakologi karena memiliki karakter fisiologis yang relatif seragam, mudah dipelihara, serta memberikan respons yang konsisten terhadap berbagai model pengujian nyeri. Selain itu, penggunaan mencit memungkinkan pengamatan terhadap efek analgesik dilakukan secara objektif dengan prosedur yang telah terstandarisasi. Oleh karena itu, *incisional pain model* pada mencit menjadi salah satu metode yang banyak diterapkan untuk mengevaluasi efektivitas senyawa analgesik, baik yang berasal dari obat sintetis maupun bahan alam, termasuk sediaan topikal seperti *patch* minyak atsiri cengkeh (Deuis *et al.*, 2017; Mogil, 2019).

2.2 Kerangka Pemikiran

Nyeri merupakan kondisi yang sering dialami dan dapat menurunkan kualitas hidup, sehingga diperlukan penanganan yang efektif dan aman. Minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum*) mengandung senyawa eugenol yang memiliki aktivitas analgesik melalui penghambatan mediator nyeri, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif anti nyeri berbasis bahan alam. Sediaan patch dipilih sebagai sistem penghantaran obat karena mampu memberikan pelepasan zat aktif secara terkontrol, meningkatkan kenyamanan dan kepatuhan penggunaan, serta mengurangi risiko efek samping sistemik.

Formulasi patch minyak atsiri cengkeh diharapkan dapat menghantarkan zat aktif secara efektif melalui kulit. Evaluasi mutu fisik sediaan patch dilakukan untuk menjamin kualitas, stabilitas, dan kenyamanan penggunaan. Patch minyak atsiri cengkeh yang memenuhi persyaratan mutu fisik diharapkan dapat menjadi kandidat sediaan analgesik topikal yang efektif dan aman.



Keterangan :

———— : Diteliti.

- - - - - : Tidak Diteliti.

Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium yang bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas analgesik minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang diformulasikan dalam bentuk *patch*. Pengujian aktivitas analgesik dilakukan menggunakan metode *Incisional Pain Model* pada mencit (*Mus musculus*) jantan sebagai hewan uji. Metode ini dilakukan dengan membuat sayatan (insisi) kecil pada area tertentu untuk menghasilkan kondisi nyeri akibat kerusakan jaringan, sehingga dapat digunakan sebagai model dalam menilai efektivitas sediaan analgesik. Mencit dipilih karena memiliki respons fisiologis yang relatif seragam terhadap nyeri, mudah dipelihara, serta telah banyak digunakan dalam penelitian farmakologi sebagai model hewan untuk pengujian aktivitas analgesik (Deuis *et al.*, 2017).

Hewan uji dibagi secara acak ke dalam beberapa kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, dan kelompok perlakuan yang menerima *patch* minyak atsiri cengkeh dengan variasi formulasi. Setiap mencit hanya diberikan satu jenis perlakuan selama penelitian agar tidak terjadi pengaruh antarperlakuan yang dapat memengaruhi hasil pengamatan. Pembagian kelompok tersebut bertujuan memperoleh data yang objektif sehingga efektivitas analgesik dari masing-masing formulasi dapat dibandingkan secara tepat. Jumlah mencit yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan analisis penelitian dan tetap memperhatikan kaidah etika penggunaan hewan percobaan. Seluruh tahapan

penelitian mengacu pada prinsip *Replacement*, *Reduction*, dan *Refinement* (3R), yaitu menggunakan jumlah hewan seminimal mungkin tanpa mengurangi validitas hasil penelitian, menerapkan prosedur yang tepat untuk meminimalkan rasa nyeri dan stres, serta memastikan kesejahteraan hewan uji selama proses penelitian berlangsung (Flecknell, 2018).

3.2. Variabel penelitian

Variabel pada penelitian ini adalah Formulasi dan Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Patch Minyak Atsiri Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) Sebagai Kandidat Anti Nyeri Luka Sayat Terhadap Mencit (*Mus musculus*).

3.3. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Februari - April 2026 di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Laboratorium Farmakologi Institut Kesehatan Karsa Husada Garut. Pembuatan minyak atsiri cengkeh, formulasi sediaan minyak dengan penambahan pengawet, serta pengujian aktivitas analgesik pada hewan uji mencit dilakukan di laboratorium tersebut.

3.4 Instrumen Penelitian

3.4.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kandang mencit, timbangan digital, gunting bedah, pinset anatomi, pisau bedah (*scalpel*) beserta mata pisau steril, gunting cukur atau *clipper* untuk mencukur bulu pada area perlakuan, penggaris, spidol penanda, plester atau perekat *patch*, stopwatch, sarung tangan, masker, kapas steril, kasa steril, alat dokumentasi, serta alat pelindung diri lainnya yang diperlukan selama penelitian.

3.4.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi mencit (*Mus musculus*) jantan sebagai hewan uji, minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebagai bahan aktif, patch tanpa bahan aktif sebagai kontrol negatif, aquadest, etanol 70%, povidone iodine sebagai antiseptik, ketamin dan xilazin (atau isofluran) sebagai bahan anestesi sebelum pembuatan insisi, kapas steril, kasa steril, serta bahan pendukung lain yang diperlukan selama proses formulasi dan pengujian aktivitas analgesik.

3.5 Cara Pengumpulan Data

3.5.1 Range Formulasi Minyak Atsiri Cengkeh

Range formulasi disusun sebagai dasar dalam menentukan variasi konsentrasi minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang akan diformulasikan ke dalam sediaan *patch*. Variasi konsentrasi diperlukan karena jumlah bahan aktif yang berbeda dapat menghasilkan tingkat aktivitas analgesik yang berbeda pula. Melalui beberapa formulasi tersebut, pengaruh konsentrasi minyak atsiri terhadap kemampuan sediaan dalam meredakan nyeri dapat dibandingkan secara sistematis.

Pada penelitian ini, hanya konsentrasi minyak atsiri yang divariasikan, sedangkan komposisi bahan penyusun patch lainnya dipertahankan tetap. Cara ini dipilih agar setiap perubahan aktivitas analgesik yang diperoleh berasal dari perbedaan konsentrasi minyak atsiri, bukan dipengaruhi oleh perubahan komposisi bahan tambahan. Dengan demikian, hubungan antara peningkatan konsentrasi minyak atsiri dan efek analgesik dapat dievaluasi dengan lebih baik.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini menggunakan 5 pengujian yaitu kontrol negatif, kontrol positif, F1 (1%), F2 (2%), dan F3 (3%) minyak atsiri

cengkeh. Rentang konsentrasi tersebut dipilih untuk mengamati pola hubungan dosis terhadap aktivitas analgesik sekaligus menentukan konsentrasi yang memberikan efek paling baik pada sediaan patch.

Tabel 3.1 Range Formulasi Minyak Atsiri Cengkeh

No	Nama Bahan	Range (%)	Keterangan
1	Minyak atsiri cengkeh	1-10%	Bahan aktif
2	VCO/virgin coconut oil	80-98%	Minyak pembawa
3	Vitamin E	0,1-1%	Antioksidan

Keterangan : qs = quantum statis, jumlah secukupnya sampai volume yang ditentukan

3.5.2 Formulasi minyak atsiri cengkeh

Formulasi penelitian ini menunjukkan komposisi setiap bahan yang digunakan dalam pembuatan sediaan patch minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.). Setiap formula disusun dengan memvariasikan konsentrasi minyak atsiri sebagai bahan aktif, sedangkan komposisi bahan lainnya dipertahankan tetap agar perbedaan aktivitas analgesik yang diperoleh dipengaruhi oleh variasi konsentrasi minyak atsiri. Komposisi setiap formula dihitung berdasarkan jumlah sediaan patch yang akan dibuat untuk memenuhi kebutuhan selama penelitian. Misalnya untuk pembuatan 10 mL sediaan:

Tabel 3.2 Formulasi Sediaan Minyak Atsiri Cengkeh

Bahan	F1 (1%)	F2 (2%)	F3 (3%)	Fungsi
Minyak atsiri cengkeh	0,1 mL	0,2 mL	0,3 mL	Bahan aktif (analgesik)
Vitamin E	0,1 ml	0,1 ml	0,1 ml	Antioksidan
VCO/virgin coconut oil	ad 9,8 mL	ad 9,7 mL	ad 9,6 mL	Minyak pembawa
Total volume	10 mL	10 mL	10 mL	

Keterangan:

1. “ad” artinya volume ditambahkan dengan minyak pembawa hingga mencapai 10 mL.
2. Formula ini disusun berdasarkan prinsip formulasi sediaan cair minyak dalam farmasi.

3.5.3 Prosedur Pembuatan Minyak Atsiri Cengkeh

Pembuatan formulasi minyak atsiri cengkeh pada penelitian ini mengacu pada prinsip formulasi sediaan topikal berbasis minyak atsiri dengan penambahan bahan pendukung untuk menjaga stabilitas sediaan. *Virgin Coconut Oil* (VCO) digunakan sebagai minyak pembawa karena mampu melarutkan senyawa yang bersifat lipofilik dan membantu penghantaran zat aktif, sedangkan vitamin E ditambahkan sebagai antioksidan untuk menghambat proses oksidasi minyak atsiri selama penyimpanan. Formulasi yang telah dibuat selanjutnya diaplikasikan pada blank patch sebagai media penghantar sebelum dilakukan pengujian aktivitas analgesik pada mencit. Prosedur ini disusun dengan mengacu pada metode formulasi sediaan transdermal dan penelitian terdahulu yang telah dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan penelitian (Rahmi *et al.*, 2025).

Prosedur pembuatan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh :

1. Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan, yaitu seperangkat alat hidrodestilasi yang terdiri atas labu destilasi berkapasitas 500 mL, kondensor, termometer, hot plate, statif dan klem, selang pendingin, erlenmeyer, corong pisah, botol kaca berwarna gelap (*amber bottle*), simplisia bunga cengkeh kering, dan akuades.
2. Simplisia bunga cengkeh disortasi untuk memisahkan kotoran dan bahan asing, kemudian diperkecil ukurannya secara kasar agar memperluas luas permukaan sehingga proses penyulingan berlangsung lebih optimal.
3. Sebanyak 50 gram simplisia bunga cengkeh ditimbang menggunakan timbangan analitik, kemudian dimasukkan ke dalam labu destilasi.
4. Akuades ditambahkan ke dalam labu destilasi hingga seluruh simplisia terendam, kemudian alat hidrodestilasi dirangkai dengan menghubungkan labu destilasi, kondensor, dan erlenmeyer sebagai penampung destilat. Selang pendingin dipasang dengan posisi air masuk dari bagian bawah kondensor dan keluar melalui bagian atas.
5. Campuran dipanaskan menggunakan hot plate hingga mendidih. Uap air yang terbentuk akan membawa komponen minyak atsiri dari bunga cengkeh menuju kondensor. Proses hidrodestilasi dilakukan selama $\pm 3-4$ jam hingga diperoleh destilat.
6. Destilat yang diperoleh ditampung dalam erlenmeyer, kemudian dipindahkan ke dalam corong pisah dan didiamkan hingga terbentuk dua lapisan, yaitu lapisan minyak atsiri dan lapisan air hasil destilasi. Selanjutnya, lapisan minyak atsiri dipisahkan secara hati-hati dari lapisan air.

7. Minyak atsiri yang telah dipisahkan dimasukkan ke dalam botol kaca berwarna gelap (*amber bottle*), ditutup rapat, kemudian disimpan pada tempat yang sejuk dan terlindung dari cahaya hingga digunakan dalam formulasi sediaan patch.
Prosedur Formulasi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh dan Aplikasi pada Blank Patch :
1. Disiapkan bahan yang digunakan, yaitu minyak atsiri bunga cengkeh, vitamin E, Virgin Coconut Oil (VCO) sebagai *carrier oil*, blank patch, mikropipet, magnetic stirrer, dan botol kaca berwarna gelap (*amber bottle*).
2. Minyak atsiri bunga cengkeh dimasukkan ke dalam wadah formulasi sesuai dengan konsentrasi masing-masing formula, yaitu Formula 1 (1%), Formula 2 (2%), dan Formula 3 (3%).
3. Vitamin E ditambahkan ke dalam minyak atsiri, kemudian dihomogenkan secara perlahan.
4. Virgin Coconut Oil (VCO) ditambahkan sedikit demi sedikit hingga mencapai volume akhir 10 mL pada masing-masing formula.
5. Seluruh campuran dihomogenkan menggunakan magnetic stirrer selama $\pm 10-15$ menit hingga diperoleh formulasi yang homogen.
6. Formulasi yang telah homogen dimasukkan ke dalam botol kaca berwarna gelap (*amber bottle*), kemudian ditutup rapat dan diberi label sesuai kode Formula 1 (F1), Formula 2 (F2), dan Formula 3 (F3).
7. Blank patch dipotong sesuai ukuran yang telah ditentukan, kemudian diletakkan pada permukaan yang bersih dan rata.
8. Formulasi minyak atsiri cengkeh diteteskan menggunakan mikropipet hingga seluruh permukaan blank patch terbasahi secara merata.

9. Patch didiamkan pada suhu ruang selama ± 15 –30 menit agar formulasi terserap secara optimal ke dalam matriks patch.
10. Patch yang telah mengandung formulasi minyak atsiri cengkeh disimpan dalam wadah tertutup hingga digunakan untuk evaluasi mutu fisik dan pengujian aktivitas analgesik menggunakan metode Incisional Pain Model pada mencit (*Mus musculus*) jantan.

3.5.4 Hewan Uji dan Pembagian Kelompok

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*) jantan dalam kondisi sehat dengan bobot badan yang relatif homogen. Pemilihan mencit jantan dilakukan untuk mengurangi variasi respons yang dapat dipengaruhi oleh siklus hormonal pada hewan betina, sehingga hasil pengamatan terhadap aktivitas analgesik diharapkan lebih stabil.

Sebelum digunakan dalam penelitian, seluruh mencit menjalani proses aklimatisasi selama ± 7 hari di laboratorium. Selama periode tersebut, hewan dipelihara pada kandang yang bersih dengan suhu, kelembapan, dan pencahayaan yang sesuai, serta memperoleh pakan standar dan air minum secara *ad libitum*. Setelah masa adaptasi berakhir, mencit dibagi secara acak ke dalam empat kelompok perlakuan dengan jumlah hewan yang sama pada setiap kelompok.

Adapun pembagian kelompok penelitian adalah sebagai berikut :

1. Kelompok I merupakan kelompok kontrol negatif yang tidak diberikan apapun.
2. Kelompok II merupakan kelompok perlakuan yang diberikan patch tanpa kandungan minyak atsiri cengkeh.
3. Kelompok III merupakan kelompok perlakuan yang diberikan patch minyak atsiri cengkeh dengan konsentrasi 1%.

4. Kelompok IV merupakan kelompok perlakuan yang diberikan patch minyak atsiri cengkeh dengan konsentrasi 2%.
5. Kelompok V merupakan kelompok perlakuan yang diberikan patch minyak atsiri cengkeh dengan konsentrasi 3%.

Sebelum aplikasi patch, bulu pada bagian punggung setiap mencit dicukur secara hati-hati hingga permukaan kulit terlihat jelas. Tahap berikutnya dilakukan pembuatan insisi sesuai prosedur *Incisional Pain Model*. Setelah tindakan selesai, patch dipasang pada lokasi perlakuan sesuai kelompok masing-masing. Selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap respons nyeri pada interval waktu yang telah ditetapkan. Seluruh hasil pengamatan dicatat secara sistematis dan digunakan sebagai data untuk mengevaluasi aktivitas analgesik dari setiap formula patch minyak atsiri cengkeh.

3.5.6 Uji Aktivitas Analgesik Menggunakan *Incisional Pain Model*

Pengujian aktivitas analgesik dilakukan menggunakan metode *Incisional Pain Model* pada mencit (*Mus musculus*) jantan. Sebelum perlakuan, bulu pada bagian punggung mencit dicukur untuk memudahkan pembuatan insisi dan pemasangan patch. Selanjutnya, mencit diberikan anestesi sesuai dosis yang telah ditetapkan. Setelah efek anestesi tercapai, dibuat sayatan kecil pada area punggung menggunakan pisau bedah steril sesuai prosedur *Incisional Pain Model*.

Patch minyak atsiri cengkeh kemudian diaplikasikan pada area insisi sesuai dengan kelompok perlakuan dan dibiarkan selama waktu yang telah ditentukan agar bahan aktif dapat berinteraksi dengan jaringan di sekitar luka. Kelompok kontrol negatif diberikan patch tanpa minyak atsiri cengkeh, sedangkan kelompok

perlakuan diberikan patch yang mengandung minyak atsiri cengkeh dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 3%.

Pengamatan dilakukan pada interval waktu yang telah ditetapkan setelah pemasangan patch. Aktivitas analgesik dievaluasi berdasarkan perubahan respons nyeri mencit pada area insisi menggunakan parameter pengamatan yang telah ditentukan dalam penelitian. Seluruh hasil pengamatan dicatat pada setiap kelompok perlakuan, kemudian dibandingkan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi minyak atsiri cengkeh terhadap aktivitas analgesik yang dihasilkan. Semakin rendah respons nyeri yang ditunjukkan mencit, semakin baik aktivitas analgesik dari patch minyak atsiri cengkeh.

3.6 Evaluasi Sediaan Minyak Atsiri

Evaluasi sediaan dilakukan untuk mengetahui mutu fisik sediaan minyak atsiri cengkeh yang meliputi homogenitas, organoleptik, dan pH. Evaluasi ini bertujuan memastikan bahwa sediaan yang dibuat layak digunakan dalam pengujian aktivitas analgesik serta memiliki kualitas yang baik dan konsisten.

3.6.1 Uji Organoleptik

Evaluasi organoleptik dilakukan dengan mengamati parameter warna, aroma, serta bentuk fisik dari sediaan yang diuji. Secara umum, minyak atsiri cengkeh memiliki karakteristik visual berwarna kuning pucat hingga coklat muda disertai aroma khas yang sangat tajam. Munculnya perubahan pada warna maupun bau selama masa penyimpanan dapat menjadi indikator terjadinya proses degradasi atau oksidasi. Oleh karena itu, pengamatan sensorik secara berkala sangat diperlukan untuk memastikan kualitas dan stabilitas minyak atsiri tersebut tetap terjaga (Turek & Stintzing, 2016).

3.6.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilaksanakan guna menjamin bahwa minyak atsiri telah terdispersi secara merata di dalam minyak pembawa. Keadaan sediaan dapat dinyatakan homogen apabila seluruh komponen penyusunnya tercampur secara sempurna dan konsisten. Secara visual, indikator keberhasilan pengujian ini ditandai dengan tidak adanya penggumpalan, endapan, maupun pemisahan fase pada sampel. Kepastian homogenitas ini sangat penting karena berkaitan langsung dengan ketepatan dosis zat aktif pada setiap penggunaan sediaan.

3.6.3 Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman permukaan patch minyak atsiri cengkeh sehingga dapat diperkirakan kesesuaiannya dengan pH fisiologis kulit. Nilai pH yang sesuai diharapkan dapat meminimalkan risiko iritasi serta meningkatkan kenyamanan selama penggunaan sediaan topikal (Rowe *et al.*, 2017).

Pengujian diawali dengan membasahi permukaan patch menggunakan beberapa tetes aquadest, kemudian didiamkan selama ± 1 menit agar permukaan sediaan menjadi lembap. Elektroda pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan buffer pH 4,00 dan pH 7,00 ditempelkan pada permukaan patch. Nilai pH dicatat setelah pembacaan pada alat menunjukkan kondisi yang stabil (Sinko, 2011).

3.7 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data deskriptif naratif. Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi mutu fisik sediaan patch yang mengandung minyak atsiri cengkeh sebagai kandidat anti nyeri

(analgesik) melalui pengamatan terhadap beberapa parameter uji, meliputi organoleptik, homogenitas, serta pH sediaan.

Selain itu, data hasil evaluasi mutu fisik yang meliputi uji organoleptik, homogenitas, dan pH disajikan dalam bentuk tabel dan dideskripsikan secara naratif. Data hasil pengamatan aktivitas anti nyeri pada mencit juga disajikan secara deskriptif berdasarkan skor respons nyeri pada masing-masing kelompok perlakuan untuk menggambarkan potensi aktivitas anti nyeri sediaan patch minyak atsiri cengkeh.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan formulasi dan evaluasi mutu fisik sediaan patch minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dengan beberapa variasi konsentrasi. Evaluasi mutu fisik meliputi uji organoleptik, homogenitas, dan pH. Pengujian dilakukan pada hari ke-0, hari ke-3, dan hari ke-7 untuk mengetahui kestabilan fisik sediaan selama penyimpanan. Selanjutnya, sediaan patch yang memenuhi persyaratan mutu fisik diuji aktivitas anti nyeri terhadap mencit (*Mus musculus*) menggunakan metode yang telah ditetapkan. Data hasil pengujian kemudian dideskripsikan untuk menggambarkan karakteristik mutu fisik sediaan serta hasil pengamatan aktivitas anti nyeri pada masing-masing formula.

4.2. Evaluaasi Mutu Fisik Minyak Atsiri Cengkeh

4.2.1 Hasil Evaluasi Mutu Fisik Minyak Atsiri Cengkeh

1. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik merupakan pengujian yang dilakukan menggunakan pancaindra manusia untuk mengamati karakteristik fisik sediaan patch minyak atsiri cengkeh, meliputi warna, bau, dan bentuk/tekstur (Wardani *et al.*, 2023). Pengujian organoleptik dilakukan terhadap formula F1, F2, dan F3 untuk mengetahui karakteristik fisik masing-masing formula. Hasil pengujian organoleptik pada setiap formula disajikan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Evaluasi organoleptik sediaan

Formulasi	Organoleptis			Keterangan	
	Warna	Bau	Bentuk	Stabil	Tidak Stabil
F1	Bening	Khas	Cair	Stabil	-
F2	Bening	Khas	Cair	Stabil	-
F3	Bening Kekuningan	Khas	Cair	Stabil	-

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada Tabel 4.1, sediaan patch minyak atsiri cengkeh formula F1, F2, dan F3 memiliki karakteristik fisik yang baik. Formula F1 dan F2 menunjukkan warna bening, sedangkan formula F3 berwarna bening kekuningan akibat peningkatan konsentrasi minyak atsiri cengkeh. Seluruh formula memiliki bau khas minyak atsiri cengkeh, bertekstur halus, dan berbentuk lembaran patch. Berdasarkan hasil pengamatan, tidak ditemukan perubahan karakteristik fisik pada masing-masing formula sehingga seluruh sediaan dinyatakan stabil secara organoleptik.

2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas ini dilakukan dengan menggunakan kaca objek, lalu di letakan sampel di antara kaca dan dilihat ketercampuran zat-zat yang digunakan (Ariyani *et al.*, 2023).

Tabel 4. 2 Evaluasi homogenitas sediaan

Formulasi	Homogenitas	Keterangan	
		Stabil	Tidak Stabil
F1	Homogen	Stabil	-
F2	Homogen	Stabil	-
F3	Homogen	Stabil	-

Berdasarkan Tabel 4.2, hasil evaluasi homogenitas pada sediaan patch minyak atsiri cengkeh menunjukkan bahwa formula F1, F2, dan F3 memiliki homogenitas yang baik. Hal ini ditandai dengan formula yang terdistribusi secara merata pada permukaan patch tanpa adanya gumpalan, pemisahan fase, maupun bagian yang tidak tercampur. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses aplikasi formula minyak atsiri cengkeh pada patch menghasilkan sediaan yang homogen sehingga memenuhi persyaratan uji homogenitas.

3. Uji pH

Pengujian pH merupakan salah satu parameter evaluasi mutu fisik yang bertujuan untuk mengetahui derajat keasaman sediaan patch minyak atsiri cengkeh setelah formula diaplikasikan pada patch. Pengukuran pH dilakukan menggunakan kertas indikator pH (indikator universal) dengan cara menempelkan kertas indikator pada permukaan patch yang telah dibasahi dengan akuades, kemudian warna yang terbentuk dibandingkan dengan skala warna standar untuk menentukan nilai pH. Hasil pengujian digunakan untuk mengetahui apakah pH sediaan berada pada rentang yang sesuai dan aman untuk aplikasi pada kulit.

Tabel 4.3 Evaluasi pH sediaan

Formulasi	Nilai Rata-rata pH	Keterangan	
		Stabil	Tidak Stabil
F1	6	Stabil	-
F2	6	Stabil	-
F3	6	Stabil	-

Berdasarkan Tabel 4.3 hasil evaluasi pH pada sediaan patch minyak atsiri cengkeh menunjukkan bahwa formula F1, F2, dan F3 memiliki nilai pH yang sama. Nilai pH tersebut berada pada rentang 4,5–6,5 sehingga seluruh formula memenuhi persyaratan pH sediaan topikal. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi minyak atsiri cengkeh pada masing-masing formula tidak memengaruhi nilai pH sediaan. Nilai pH yang sesuai dengan pH fisiologis kulit diharapkan dapat meminimalkan risiko terjadinya iritasi saat patch diaplikasikan pada kulit (Ariyani *et al.*, 2023; Tilarso *et al.*, 2022).

4.3 Evaluasi Efek Anti Nyeri Luka Sayat Pada Mencit

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah patch minyak atsiri cengkeh dapat membantu mengurangi nyeri pada mencit yang mengalami luka sayat. Setelah luka dibuat, masing-masing mencit diberikan perlakuan sesuai kelompoknya, kemudian diamati respons nyeri yang muncul. Hasil pengamatan tersebut digunakan untuk melihat perbedaan respons nyeri antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Nilai respons nyeri yang lebih rendah menunjukkan bahwa patch yang diberikan memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mengurangi nyeri.

Tabel 4.4 Hasil evaluasi efek anti nyeri luka sayat pada mencit

Kelompok	Nilai Respons Nyeri
Kontrol Negatif	8
Kontrol Positif	2
F1 (1%)	7
F2 (2%)	5
F3 (3%)	3

Keterangan: Semakin rendah nilai respons nyeri, semakin bagus efek antinyeri yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.4 terdapat perbedaan skor respons nyeri pada setiap kelompok perlakuan. Kelompok kontrol negatif menunjukkan skor nyeri tertinggi (8), sedangkan kelompok kontrol positif memiliki skor nyeri terendah (2). Hasil tersebut menunjukkan bahwa sediaan pembanding mampu memberikan efek anti nyeri yang lebih baik dibandingkan kelompok yang tidak mengandung bahan aktif.

Pada kelompok perlakuan, skor respons nyeri mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya konsentrasi minyak atsiri cengkeh. Formula F1 (1%) menunjukkan skor nyeri sebesar 7, Formula F2 (2%) sebesar 5, dan Formula F3 (3%) sebesar 3. Penurunan skor nyeri tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi minyak atsiri cengkeh berpotensi meningkatkan aktivitas anti nyeri. Efek tersebut diduga berkaitan dengan kandungan eugenol sebagai komponen utama minyak atsiri cengkeh yang memiliki aktivitas analgesik melalui penghambatan pembentukan prostaglandin sebagai mediator nyeri.

Berdasarkan hasil tersebut, Formula F3 menunjukkan skor respons nyeri terendah di antara seluruh kelompok perlakuan, meskipun nilainya masih lebih

tinggi dibandingkan kontrol positif. Dengan demikian, sediaan patch minyak atsiri cengkeh berpotensi untuk dikembangkan sebagai kandidat sediaan anti nyeri berbahan alam.

4.4 Pembahasan

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengevaluasi karakteristik fisik sediaan patch minyak atsiri cengkeh yang meliputi warna, bau, tekstur, dan bentuk. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui kestabilan fisik sediaan selama penyimpanan, karena perubahan karakteristik organoleptik dapat menjadi indikator terjadinya ketidakstabilan formula. Berdasarkan hasil pengamatan, formula F1 dan F2 memiliki warna bening, sedangkan formula F3 berwarna bening kekuningan akibat meningkatnya konsentrasi minyak atsiri cengkeh yang secara alami berwarna kuning pucat hingga kuning kecokelatan. Seluruh formula memiliki bau khas minyak atsiri cengkeh, tekstur yang homogen, serta tidak menunjukkan perubahan karakteristik selama masa pengamatan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi konsentrasi minyak atsiri cengkeh tidak memengaruhi kestabilan organoleptik sediaan, sehingga seluruh formula memenuhi persyaratan mutu fisik berdasarkan parameter organoleptik.

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui pemerataan distribusi bahan aktif dan bahan tambahan dalam sediaan patch. Homogenitas merupakan salah satu parameter penting karena berpengaruh terhadap keseragaman dosis yang diterima pada setiap bagian sediaan. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh formula menunjukkan campuran yang homogen tanpa adanya gumpalan maupun pemisahan fase. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses pencampuran minyak atsiri cengkeh, vitamin E, dan VCO berlangsung dengan baik sehingga menghasilkan

distribusi bahan yang merata. Dengan demikian, seluruh formula memenuhi persyaratan uji homogenitas dan berpotensi memberikan pelepasan zat aktif yang seragam pada saat diaplikasikan.

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman sediaan sehingga aman digunakan pada kulit. Nilai pH yang sesuai dengan pH fisiologis kulit dapat meminimalkan risiko iritasi dan meningkatkan kenyamanan penggunaan. Berdasarkan hasil penelitian, seluruh formula memiliki nilai pH 6, sehingga masih berada dalam rentang pH kulit yaitu 4,5–6,5. Kesamaan nilai pH pada ketiga formula menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak atsiri cengkeh tidak memberikan pengaruh terhadap derajat keasaman sediaan. Oleh karena itu, seluruh formula memenuhi persyaratan mutu fisik berdasarkan parameter pH dan dinilai aman untuk aplikasi topikal.

Pengujian aktivitas anti nyeri dilakukan untuk mengetahui potensi sediaan patch minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dalam menurunkan respons nyeri pada mencit (*Mus musculus*) yang telah diberikan luka sayat. Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 4.3, terdapat perbedaan skor respons nyeri pada setiap kelompok. Kelompok kontrol negatif menunjukkan skor nyeri tertinggi, sedangkan kelompok kontrol positif menunjukkan skor nyeri terendah. Pada kelompok perlakuan, skor respons nyeri menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi minyak atsiri cengkeh, yaitu Formula 1 (1%) sebesar 7, Formula 2 (2%) sebesar 5, dan Formula 3 (3%) sebesar 3.

Penurunan skor respons nyeri menunjukkan kecenderungan bahwa peningkatan konsentrasi minyak atsiri cengkeh diikuti oleh penurunan respons nyeri. Hal ini diduga berkaitan dengan kandungan eugenol sebagai komponen

utama minyak atsiri cengkeh yang memiliki aktivitas analgesik dan antiinflamasi. Eugenol diketahui dapat menghambat pembentukan prostaglandin sebagai mediator nyeri sehingga membantu mengurangi respons nyeri pada jaringan yang mengalami luka.

Berdasarkan hasil penelitian, Formula 3 (3%) menunjukkan skor respons nyeri paling rendah di antara seluruh kelompok perlakuan. Dengan demikian, sediaan patch minyak atsiri cengkeh berpotensi untuk dikembangkan sebagai kandidat sediaan anti nyeri berbahan alam.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Sediaan patch minyak atsiri cengkeh berhasil diformulasikan dalam tiga variasi konsentrasi, yaitu 1%, 2%, dan 3%. Seluruh formula memenuhi parameter evaluasi mutu fisik yang meliputi uji organoleptik, homogenitas, dan pH, sehingga memenuhi persyaratan mutu fisik sediaan patch.
2. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap respons nyeri, Formula 3 dengan konsentrasi 3% menunjukkan skor respons nyeri paling rendah dibandingkan Formula 1 (1%) dan Formula 2 (2%), sehingga memiliki potensi terbaik sebagai kandidat sediaan patch anti nyeri pada luka sayat.

5.2. Saran

1. Saran Untuk peneliti selanjutnya;
 - a. Peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan evaluasi mutu fisik sediaan patch yang lebih lengkap, seperti uji ketebalan, daya lekat, daya lipat, dan kadar air.
 - b. Peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian aktivitas anti nyeri dengan jumlah hewan uji yang lebih banyak serta metode pengamatan yang lebih terstandar agar diperoleh hasil yang lebih akurat.
 - c. Peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian stabilitas sediaan dalam jangka waktu yang lebih panjang guna mengetahui kestabilan sediaan selama penyimpanan.

- d. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi variasi konsentrasi minyak atsiri cengkeh yang lebih luas guna memperoleh konsentrasi optimum dengan aktivitas anti nyeri yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S., Nurhayati, & Rahmawati, I. (2018). Formulasi sediaan minyak herbal dan pengaruh penambahan pengawet terhadap stabilitas sediaan. *Jurnal Farmasi Galenika*, 4(2), 65–72.
- Arum, D. R. (2020). Uji Efektivitas Formula Gel Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & LM Perry) Sebagai Anti Jerawat terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* (Doctoral dissertation, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Magelang).
- Aulton, M. E., & Taylor, K. M. G. (2018). *Aulton's Pharmaceutics: The Design and Manufacture of Medicines* (5th ed.). London: Elsevier.
- Ariyani, H., Sari, R. I. P., Masrijal, C. D. P., Mahdi, N., Setiawan, B., Wardani, D., ... & Patimah, R. (2023). *Farmasetika*. Global Eksekutif Teknologi.
- Batiha, G. E. S., Beshbishy, A. M., Wasef, L. G., Elewa, Y. H. A., Al-Sagan, A. A., Abd El-Hack, M. E., Taha, A. E., Abd-Elhakim, Y. M., & Prasad, D. (2020). Chemical constituents and pharmacological activities of eugenol: A review. *Molecules*, 25(11), 1–20.
- Bharti, S., Wahane, V. D., & Kumar, V. L. (2015). Protective effect of *Calotropis procera* latex extracts on experimentally induced gastric ulcers in rat. *Journal of Ethnopharmacology*, 127(2), 440-444.
- Burt, S. (2015). Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods. *International Journal of Food Microbiology*, 94(3), 223–253.
- Dahlan, M. S. (2016). *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan* (6th ed.). Jakarta: Epidemiologi Indonesia.
- Deuis, J. R., Dvorakova, L. S., & Vetter, I. (2017). Methods used to evaluate pain behaviors in rodents. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 10, 284.
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). London: SAGE Publications.
- Flecknell, P. (2018). *Laboratory animal anaesthesia* (4th ed.). London: Academic Press.
- Herdiana, N., Sugiharto, R., & Winanti, D. D. T. (2024). *Rempah Dan Minyak Atsiri Daun*. CV. Gita Lentera.

- Kamatou, G. P. P., Vermaak, I., & Viljoen, A. M. (2015). Eugenol: From the remote Maluku Islands to the international market place: A review of a remarkable and versatile molecule. *Molecules*, 20(3), 4925–4953.
- Keating, S. C. J., Thomas, A. A., Flecknell, P. A., & Leach, M. C. (2019). Evaluation of a thermal threshold testing system for assessing nociceptive responses in rabbits. *Laboratory Animals*, 53(2), 123–133.
- Kesehatan, 2(2), 147-153. Sirois, J. E. (2017). *Laboratory Animal Medicine and Science* (2nd ed.). Boca Raton: CRC Press.
- Le Bars, D., Gozariu, M., & Cadden, S. W. (2015). Animal models of nociception. *Pharmacological Reviews*, 53(4), 597–652.
- Mishra, D., Ghosh, G., & Kumar, P. S. (2016). Evaluation of analgesic activity using acetic acid induced writhing test in mice. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research*, 7(4), 130–134.
- Mogil, J. S. (2019). The translatability of pain across species. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 374(1785), 20190286.
- Nirwana, C. H., & Zamrudy, W. (2021). Studi literatur karakteristik minyak cengkeh (clove oil) dari beberapa metode distilasi. *Distilat J. Teknol. Separasi*, 7(2), 561-569.
- Pramod, K., Ansari, S. H., & Ali, J. (2018). Eugenol: A natural compound with versatile pharmacological actions. *Natural Product Communications*, 13(12), 1–10.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2017). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (8th ed.). London: Pharmaceutical Press.
- Sastroasmoro, S., & Ismael, S. (2016). *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis* (5th ed.). Jakarta: Sagung Seto.
- Sentat, T., & Pangestu, S. (2016). Uji Efek Analgesik Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*) Dengan Induksi Nyeri Asam Asetat. *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*, 2(2), 147-153.
- Suparman, S. (2017). Analisis Pengelompokan Varietas Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merrill & Perry)) Berdasarkan Kemiripan Morfometrik Di Pulau Ternate. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P)*, 4(2).
- Turek, C., & Stintzing, F. C. (2016). Stability of essential oils: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12(1), 40–53.

- Vogel, H. G., & Hock, F. J. (2019). *Drug Discovery and Evaluation: Pharmacological Assays* (4th ed.). Cham: Springer.
- Vongtau, H. O., et al. (2017). Evaluation of antinociceptive activity of natural products using the writhing test. *Journal of Ethnopharmacology*, 205, 90–96.
- Keleb, E., Sharma, R. K., Mosa, E. B., & Aljahwi, A. Z. (2010). Sistem penghantaran obat secara transdermal: Desain dan evaluasi. *International Journal of Advances in Pharmaceutical Sciences*, 1(3), 201–211.
- Keleb, E., Sharma, R. K., Mosa, E. B., & Aljahwi, A. Z. (2010). Transdermal drug delivery system: Design and evaluation. *International Journal of Advances in Pharmaceutical Sciences*, 1(3), 201–211.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Bahan



Alat-alat yang digunakan selama penelitian



Simplisia bunga cengkeh yang digunakan sebagai bahan penelitian



Minyak atsiri cengkeh sebagai bahan aktif sediaan.
Vitamin E yang digunakan dalam formulasi.
VCO yang digunakan sebagai bahan pembawa dalam formulasi



Patch yang digunakan sebagai tempat aplikasi formulasi

Lampiran 2. Proses penyiapan bahan sebelum proses destilasi



Penimbangan simplisia bunga cengkeh
sebelum dimasukkan ke dalam alat destilasi



Proses pencucian simplisia
bunga cengkeh



Pengeringan simplisia bunga cengkeh

Lampiran 3. Proses pembuatan minyak atsiri cengkeh



Pemasangan alat destilasi sebelum proses dimulai

Lampiran 4. Hasil destilasi minyak atsiri cengkeh

Pemisahan fraksi minyak dan hidrosol



Minyak atsiri cengkeh hasil pemisahan

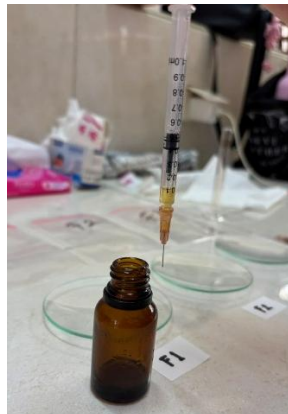
Lampiran 5. Proses pencampuran bahan sediaan patch minyak atsiri cengkeh



Alat-alat



Bahan



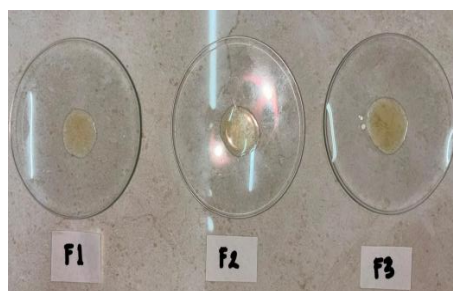
Minyak atsiri cengkeh
F1



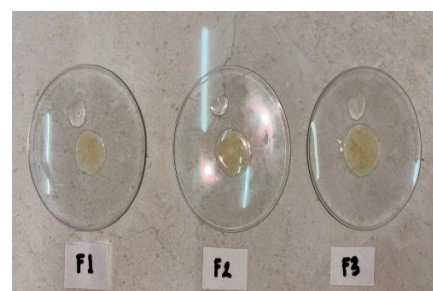
Minyak atsiri cengkeh
F2



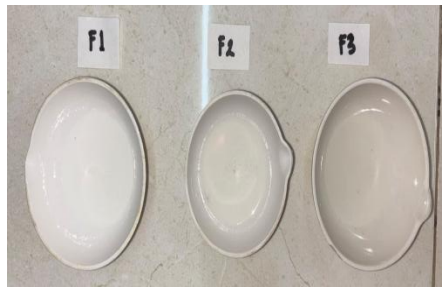
Minyak atsiri cengkeh
F3



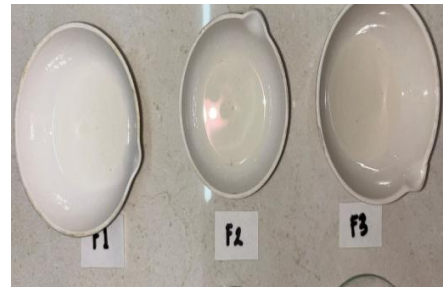
Minyak atsiri cengkeh



Minyak atsiri cengkeh & Vitamin E



Vco



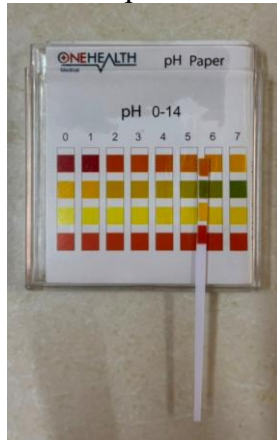
Pencampuran bahan formulasi



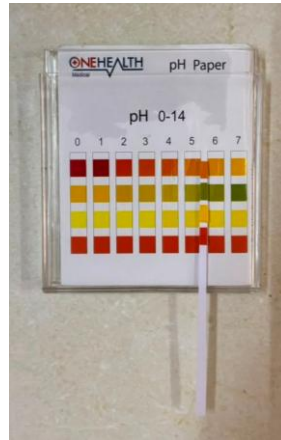
Pengaplikasian formulasi pada patch

Lampiran 6. Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Patch

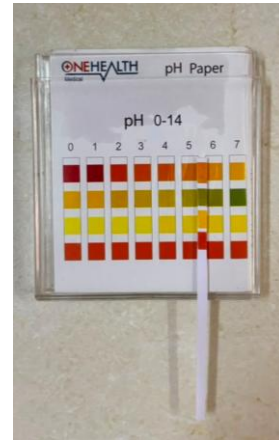
Evaluasi pH hari ke-0



F1



F2



F3

Evaluasi pH hari ke-3



F1

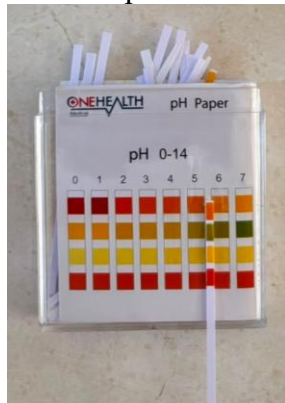


F2

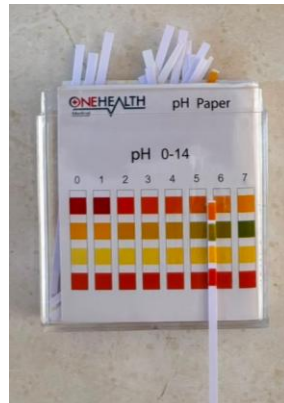


F3

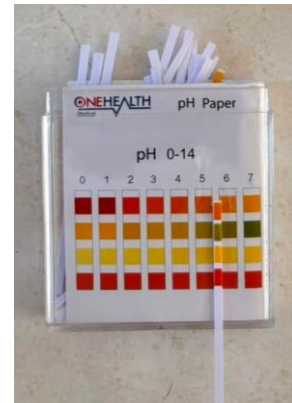
Evaluasi pH hari ke-7



F1

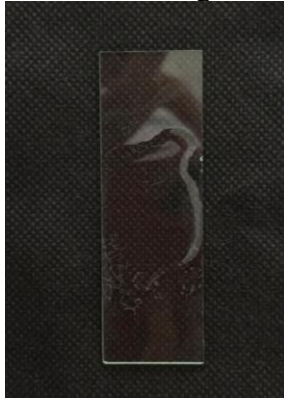


F2

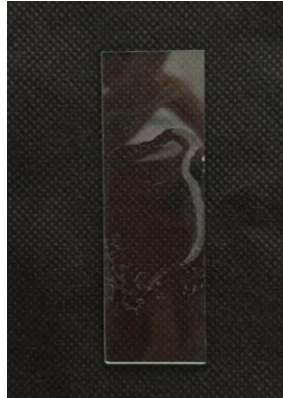


F3

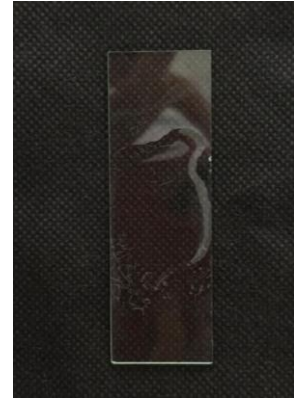
Evaluasi homogenitas hari ke-0



F1



F2



F3

Evaluasi homogenitas hari ke-3



F1

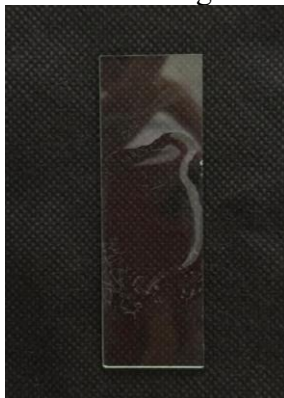


F2

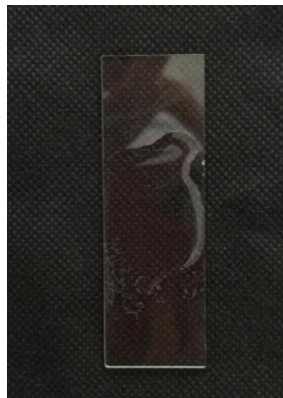


F3

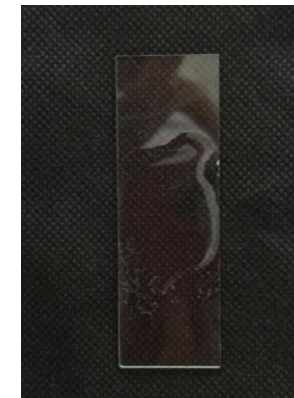
Evaluasi homogenitas hari ke-7



F1



F2



F3

Lampiran 7. Preparasi area aplikasi patch pada mencit



Kontrol negatif



Kontrol positif



Perlakuan F1



Perlakuan F2



Perlakuan F3

Lampiran 8. Desinfeksi kulit mencit sebelum pembuatan luka sayat



Kontrol negatif



Kontrol positif



Perlakuan F1



Perlakuan F2



Perlakuan F3

Lampiran 9. Pembuatan luka sayat pada mencit



Kontrol negatif



Kontrol positif



Perlakuan F1



Perlakuan F2



Perlakuan F3

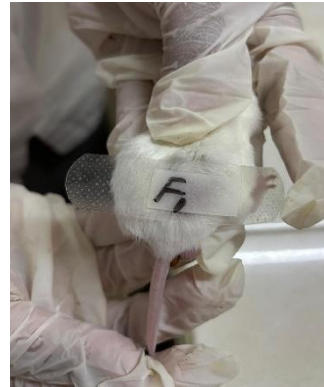
Lampiran 10. Aplikasi patch minyak atsiri cengkeh pada mencit



Kontrol negatif



Kontrol positif



Perlakuan F1

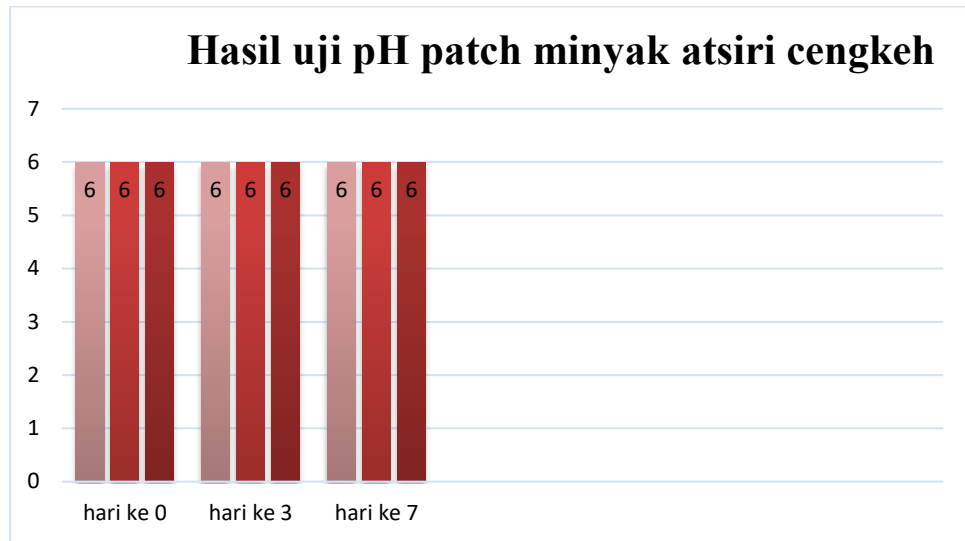


Perlakuan F2



Perlakuan F3

Lampiran 11. Grafik hasil uji pH



Lampiran 12. Lembar Bimbingan



YAYASAN DHARMA HUSADA INSANI GARUT
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada
 SK Mendiknas RI No. : 129 / D / O / 2007

Kampus I Jl. Subiyadinata No. 07 Tlp./Fax. 0262 - 235946 Garut - Jawa Barat
 Kampus II Jl. Nusa Indah No. 24 Tlp. 0262 - 4704803, 0262 - 235860 Garut - Jawa Barat

KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH
PROGRAM STUDI D-3 FARMASI

Nama : Lintang Sopiana
 NIM : KHGF23038
 Peminatan Penelitian : ☐ Profil ☐ Survey ☒ Eksperimen
 Kelompok Keilmuan : ☐ Farmasi Umum ☐ Farmakologi & Farmasi Klinik ☐ Biologi Farmasi
☐ Analisis Farmasi & Kimia Medisinal ☒ Farmasetika & Teknologi Farmasi
 Judul Penelitian : Formulasi dan Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Patch Minyak
Atsiri Cengkeh Sebagai Kandidat Anti Nyeri (Analgesik)
 Pembimbing : apt Diah Wurdani, S.Si., M.Farm.

No	Tanggal	Komponen Penelitian	Catatan Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	06/10/2025	Peminatan dan judul penelitian	Pengajuan 3 judul & acc judul	
2	09/10/2025	Bab 1	Pemeriksaan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian & manfaat penelitian	
3	17/10/2025	Revisi Bab 1	Perkuat urgensi penelitian & perbaikan penulisan dan spasi	
4	24/10/2025	Revisi Bab 2	Perbaiki penulisan sitasi	
5	31/10/2025	Revisi Bab 2	Perkuat kandungan cengkehnya dan eugenolnya	
6	21/11/2025	Revisi Bab 2	Tambahkan teori tentang eugenol termasuk senyawa apa	
7	25/11/2025	revisi Bab 3	Penggantian hewan uji dari tikus menjadi kelinci	
8	23/01/2026	revisi Bab 3	Desain penelitian dan daftaris perbaikan	
9	26/01/2026	revisi Bab 3	Kerangka pemikiran dan penulisan daftar pustaka	
10	09/02/2026	revisi Bab 3	Perbaiki cara penempatan setiap paragraf	
11	08/07/2026	revisi Bab 3	Kerangka pemikiran	
12	08/07/2026	revisi Bab 3	Prosedur cengkeh & patch	
13	20/07/2026	Acc Bab 9-5	Acc Finishan KTI	

Lampiran 13. Matriks dan Lembar persetujuan SHP



YAYASAN DHARMA HUSADA INSANI GARUT
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada
 SK Mendiknas RI No. : 129 / D / O / 2007

Kampus I : Jl. Subyadinata No. 07 Tlp./Fax. 0262 - 235946 Garut - Jawa Barat
 Kampus II : Jl. Nusa Indah No. 24 Tlp. 0262 - 4704803, 0262 - 235860 Garut - Jawa Barat

MATRIKS MASUKAN DAN PERBAIKAN
SEMINAR HASIL PENELITIAN

Nama : LINTANG SOPIANA
 NIM : KHGF23038
 Judul Penelitian : FORMULASI DAN EVALUASI MUTU FISIK SEDIAAN MINYAK ATSIRI
 CENGKEH (*syzygium aromaticum*) SEBAGAI KANDIDAT ANTI NYERI LUKA
 SAYAT TERHADAP MENCIT (*Mus musculus*)

Pembimbing : apt. Diah Wardani, S.Si., M.Farm

No	Nama Dosen Penguji	Komentar/Masukan/ Saran	Hasil Perbaikan	Tanda Tangan
1	apt. Dina Nirwana Suwinda, S.Si., M.Farm	disarankan agar patch tidak dipertaruhkan langsung pada area luka terbalut karena dapat meny- ebabkan infeksi kontaminasi mikroba		
2	Eldessa Vava Rilla., S.Kep, Ners., M.Kep	tidak terdapat koreksi/komentar penguji memberikan masukan dan saran untuk penyempurnaan kTI		

**LEMBAR PERSETUJUAN
PERBAIKAN SEMINAR HASIL PENELITIAN**

NAMA : LINTANG SOPIANA
NIM : KHGF23038
JUDUL : FORMULASI DAN EVALUASI MUTU FISIK SEDIAAN MINYAK ATSIRI
CENGKEH (*syzygium aromaticum*) SEBAGAI KANDIDAT ANTI NYERI LUKA
SAYAT TERHADAP MENCIT (*Mus musculus*)

Telah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran
tim penguji seminar hasil penelitian

Garut, 02 September 2026

Menyetujui,

Penguji I



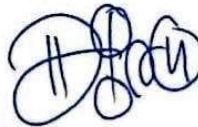
apt. Dina Nirwana Suwinda, S.Si., M.Farm

Penguji II



Eldessa Vava Rilla., S.Kep, Ners., M.Kep

Pembimbing



apt. Diah Wardani, S.Si., M.Farm

RIWAYAT HIDUP



LINTANG SOPIANA adalah nama penulis Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis lahir pada tanggal 20 November 2004 di Kp. Rancabuaya, RT003/RW001, Desa Purbayani, Kecamatan Caringin, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat, dari pasangan orang tua yang bernama alm Encep Khoer dan almh Lena Juliaena sebagai anak ke lima dari lima bersaudara.

Penulis telah menempuh pendidikan mulai dari SD PURBAYANI 01 (2010-2016), MTs Baitul Hikmah Tasikmalaya (2017-2019), MA Baitul Hikmah Tasikmalaya (2020-2023). Pada tahun 2023, penulis diterima sebagai mahasiswa program diploma tiga (D-III) di Program Studi D-III Farmasi Institut Kesehatan Karsa Husada Garut. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam keorganisasian yaitu sebagai kementrian agama di Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) periode 2024/2025. Penulis juga aktif dalam kegiatan kepanitiaan diantaranya sebagai divisi humas Pengenalan Program Studi (PPS) tahun 2025/2026. Penulis pernah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Klinik Hasna Medika, Rumah Sakit Medina, dan PT. Berkah Alam Nusantara. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“Formulasi dan evaluasi mutu fisik sediaan patch minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) sebagai kandidat anti nyeri luka sayat terhadap mencit (*Mus musculus*).”**