

**FORMULASI *BODY LOTION* BERBASIS FITOPLANKTON *Spirulina platensis* DAN EKSTRAK CENGKEH (*Syzygium aromaticum*)  
SEBAGAI SEDIAAN *LOTION* ANTI-AGING  
DAN REPELLENT NYAMUK**



**INAYAH  
H031211064**



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**PROGRAM STUDI KIMIA  
KULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2025**

**FORMULASI *BODY LOTION* BERBASIS FITOPLANKTON *Spirulina platensis* DAN EKSTRAK CENGKEH (*Syzygium aromaticum*)  
SEBAGAI SEDIAAN *LOTION* ANTI-AGING  
DAN REPELLENT NYAMUK**

**INAYAH  
H031211064**



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**PROGRAM STUDI KIMIA  
; MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2025**

**FORMULASI *BODY LOTION* BERBASIS FITOPLANKTON *Spirulina platensis* DAN EKSTRAK CENGKEH (*Syzygium aromaticum*)  
SEBAGAI SEDIAAN *LOTION* *ANTI-AGING*  
DAN *REPELLENT* NYAMUK**

INAYAH  
H031211064

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Kimia

Pada



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**DEPARTEMEN KIMIA  
; MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2025**

## SKRIPSI

# FORMULASI *BODY LOTION* BERBASIS FITOPLANKTON *Spirulina platensis* DAN EKSTRAK CENGKEH (*Syzygium aromaticum*) SEBAGAI SEDIAAN *LOTION ANTI-AGING* DAN *REPELLENT* NYAMUK

**INAYAH**  
**H031211064**

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Kimia pada 26 Mei 2025  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan  
pada

Program Studi Kimia  
Departemen Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

Mengesahkan:  
Pembimbing tugas akhir,



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

M.Si.  
02 2 001

Mengetahui:  
Ketua Program Studi,



Dr. St. Fauziah, M.Si.  
NIP. 19720202 199903 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "*Formulasi Body Lotion* berbasis Fitoplankton *Spirulina platensis* dan Ekstrak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai Sediaan *Lotion Anti-Aging* dan *Repellent Nyamuk*" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Prof. Dr. Indah Raya, M.Si. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 26 Mei 2025

  
METERAI  
TEMPEL  
E02FCAMX316029080

Inayah

H031211064



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## UCAPAN TERIMA KASIH

*Bismillahirrahmanirrahim*

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Formulasi *Body Lotion* berbasis Fitoplankton *Spirulina platensis* dan Ekstrak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai Sediaan *Lotion Anti-Aging* dan *Repellent* Nyamuk”. Shalawat dan salam kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan bagi umat manusia dan telah membawa manusia menuju alam yang kaya akan ilmu pengetahuan.

Penulis mengucapkan berlimpah terima kasih kepada dosen pembimbing utama Ibu Prof. Dr. Indah Raya, M.Si. atas motivasi, bimbingan, diskusi, dan arahnya sehingga penelitian yang penulis lakukan dapat terlaksana dan terampungkan. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Nur Umriani Permatasari, M.Si. dan Bapak Muhammad Al Mustawa, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji, serta Ibu Dr. Nur Asmi, S.Si. selaku koordinator seminar yang telah memberikan banyak masukan dan saran yang berharga terhadap penelitian ini.

Kepada Kemdiktisaintek, penulis mengucapkan terima kasih atas beasiswa selama menempuh program sarjana. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Ibu Dr. St. Fauziah, M.Si. dan Ibu Dr. Nur Umriani Permatasari, M.Si. selaku ketua dan sekretaris departemen kimia, serta seluruh dosen, analis, dan staf departemen kimia yang telah memberikan bantuan, ilmu, dan motivasi selama perkuliahan. Penghargaan dan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Abd. Hafid Saleko dan Ibunda Dewi Nur Baiti atas pengorbanan, restu, kasih, motivasi, dorongan, dan dukungan dalam segala aspek, serta doa tulus yang senantiasa mengiringi langkah penulis, sehingga menjadi sumber kekuatan dan semangat bagi penulis.
2. Kakak penulis, Hajrayani, serta Adik-adik penulis M. Iman Tauhid, Amalia, dan Abdi Allah atas motivasi, doa, dan dukungan yang selalu diberikan kepada penulis.
3. Teman-teman dan sahabat seperjuangan Kimia 2021, Dimerisasi 2021, AnorGang 2021, dan terkhusus kepada *partner* penelitian penulis, Fitria Wulandari atas kerja sama, dukungan, bantuan, serta menjadi teman diskusi selama perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir.
4. Semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan, atas bantuan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

Penulis,

Inayah

## ABSTRAK

**INAYAH. Formulasi *Body Lotion* berbasis Fitoplankton *Spirulina platensis* dan Ekstrak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai Sediaan *Lotion Anti-Aging* dan *Repellent Nyamuk* (dibimbing oleh Indah Raya).**

**Latar Belakang.** Kulit berperan sebagai penghubung antara tubuh dengan lingkungan luar sehingga sangat rentan terhadap penuaan dini dan gigitan nyamuk yang menjadi sumber penyakit. *Body lotion* dapat digunakan sebagai produk perawatan dan perlindungan kulit. *Spirulina platensis* dan cengkeh memiliki potensi sebagai *anti-aging* dan *repellent* nyamuk. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *body lotion* berbasis ekstrak *Spirulina platensis* dan cengkeh sebagai sediaan *anti-aging* dan *repellent* nyamuk. **Metode.** Penelitian dibagi 4 tahap utama, yakni: 1) ekstraksi lipid *Spirulina platensis* dan ekstrak minyak atsiri cengkeh, serta karakterisasi gugus fungsi; 2) pembuatan dan evaluasi sifat fisikokimia, mutu organoleptik, dan efek iritasi *body lotion*; 3) evaluasi efektivitas *body lotion* sebagai *anti-aging*; dan 4) evaluasi efektivitas *repellent* nyamuk *body lotion*. **Hasil.** *Body lotion* memenuhi syarat SNI untuk pH dan viskositas, serta stabil berdasarkan uji organoleptik. Persen peningkatan kadar air dan minyak kulit terhadap F0 untuk formulasi F1, F2, F3, F4, dan F5 berturut-turut yaitu 45,85% dan 47,78%; 40,91% dan 33,00%; 46,65% dan 52,07%; 73,67% dan 92,12%; serta 50,82% dan 62,56%. Nilai IC<sub>50</sub> formulasi F0, F1, F2, F3, F4, dan F5 berturut-turut yakni (11.087,9048; 2.011,9620; 279,3718; 222,4787; 199,2455; dan 137,6036) ppm. Daya proteksi *body lotion* sebagai *repellent* nyamuk dengan pemakaian selama 180 menit untuk formulasi F0, F1, F2, F3, F4, dan F5 berturut-turut yaitu 10%, 5%, 100%, 95%, 95%, dan 100%. **Kesimpulan.** Variasi konsentrasi ekstrak *Spirulina platensis* dan ekstrak cengkeh menunjukkan pengaruh terhadap sifat fisikokimia, aktivitas *anti-aging*, serta efektivitas *repellent* nyamuk. Formulasi terbaik yakni F4 dengan penambahan 10% ekstrak *Spirulina platensis* dan 2% minyak atsiri cengkeh.

**Kata Kunci:** *anti-aging*; *body lotion*; cengkeh; *repellent* nyamuk; *Spirulina platensis*





## ABSTRACT

INAYAH. **Formulation of Body Lotion Based on Phytoplankton *Spirulina platensis* and Clove Extract (*Syzygium aromaticum*) as Anti-Aging and Mosquito Repellent Lotion Preparation** (supervised by Indah Raya).

**Background.** The skin acts as a link between the body to the external environment, making it very vulnerable to premature aging and mosquito bites that transmit diseases. Body lotion can serve as skin care and protection. *Spirulina platensis* and clove (*Syzygium aromaticum*) have potential as anti-aging and mosquito repellent agents. **Aim.** This study aims to develop a body lotion formulation containing *Spirulina platensis* and clove extract as an anti-aging and mosquito repellent preparation. **Methods.** The research was divided into 4 stages: 1) extraction of *Spirulina platensis* lipids and clove essential oil, and functional group characterization; 2) formulation and evaluation of physicochemical properties, organoleptic quality, and irritation effects of body lotion; 3) evaluation of the effectiveness as anti-aging; and 4) evaluation of mosquito repellent effectiveness. **Results.** The body lotion met SNI standards for pH and viscosity and were stable based on organoleptic tests. The percent increase in skin moisture and oil content compared to F0 for formulations F1, F2, F3, F4, and F5 were 45.85% and 47.78%; 40.91% and 33.00%; 46.65% and 52.07%; 73.67% and 92.12%; 50.82% and 62.56%, respectively. The IC<sub>50</sub> values for F0, F1, F2, F3, F4, and F5 were (11,087.9048; 2,011.9620; 279.3718; 222.4787; 199.2455; and 137,6036) ppm. The mosquito protection power after 180 minutes were 10%, 5%, 100%, 95%, 95%, and 100%, respectively. **Conclusion.** Variations in *Spirulina platensis* and clove extract influenced physicochemical properties, anti-aging activity, and mosquito repellent effectiveness. The optimal formulation is F4 with the 10% *Spirulina platensis* extract and 2% clove essential oil.

**Keywords:** anti-aging; body lotion; clove; mosquito repellent; *Spirulina platensis*





## DAFTAR ISI

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | i       |
| PERNYATAAN PENGAJUAN .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ii      |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | iii     |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | vi      |
| UCAPAN TERIMA KASIH .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | v       |
| ABSTRAK .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | vi      |
| ABSTRACT .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | vii     |
| DAFTAR ISI .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | viii    |
| DAFTAR TABEL .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | x       |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | xi      |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | xii     |
| DAFTAR ISTILAH, LAMBANG, DAN SINGKATAN .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | xiii    |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1       |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1       |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6       |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6       |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6       |
| BAB II METODE PENELITIAN .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7       |
| 2.1 Bahan Penelitian .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7       |
| 2.2 Alat Penelitian .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7       |
| 2.3 Waktu dan Tempat Penelitian .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7       |
| 2.4 Prosedur Penelitian .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7       |
| 2.4.1 Ekstraksi <i>Lipid Spirulina platensis</i> dengan Metode Sonikasi .....                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7       |
| 2.4.2 Karakterisasi Gugus Fungsi Ekstrak <i>Spirulina platensis</i><br>Menggunakan <i>Fourier Transform Infra-Red</i> (FTIR) .....                                                                                                                                                                                                                                   | 7       |
| 2.4.3 Ekstraksi Minyak Atsiri Cengkeh ( <i>Syzygium aromaticum</i> ) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8       |
| <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>Gugus Fungsi Minyak Atsiri Cengkeh (<i>Syzygium</i><br/><i>m</i>) Menggunakan <i>Fourier Transform Infra-Red</i></p> <p>.....</p> <p>Formulasi <i>Body Lotion</i> .....</p> </div> </div> | 8       |
| Keasamaan (pH) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9       |

|                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.4.7 Uji Viskositas .....                                                                                                                      | 9  |
| 2.4.8 Uji Efek Iritasi <i>Body Lotion</i> terhadap Kulit .....                                                                                  | 9  |
| 2.4.9 Uji Aktivitas Antioksidan .....                                                                                                           | 10 |
| 2.4.10 Uji Efektivitas <i>Body Lotion</i> sebagai <i>Anti-aging</i> .....                                                                       | 11 |
| 2.4.11 Uji Daya Proteksi <i>Lotion</i> terhadap Nyamuk .....                                                                                    | 12 |
| 2.4.12 Uji Organoleptik <i>Body Lotion</i> .....                                                                                                | 12 |
| BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN .....                                                                                                              | 13 |
| 3.1 Ekstraksi <i>Lipid Spirulina platensis</i> dengan Metode Sonikasi .....                                                                     | 13 |
| 3.2 Karakterisasi Gugus Fungsi Ekstrak <i>Spirulina platensis</i> Menggunakan <i>Fourier Transform Infra-Red (FTIR)</i> .....                   | 14 |
| 3.3 Ekstraksi Minyak Atsiri Cengkeh ( <i>Syzygium aromaticum</i> ) .....                                                                        | 16 |
| 3.4 Karakterisasi Gugus Fungsi Minyak Atsiri Cengkeh ( <i>Syzygium aromaticum</i> ) Menggunakan <i>Fourier Transform Infra-Red (FTIR)</i> ..... | 16 |
| 3.5 Pembuatan Formulasi <i>Body Lotion</i> .....                                                                                                | 17 |
| 3.6 Uji Derajat Keasaman (pH) <i>Body Lotion</i> .....                                                                                          | 19 |
| 3.7 Uji Viskositas <i>Body Lotion</i> .....                                                                                                     | 19 |
| 3.8 Uji Efek Iritasi <i>Body Lotion</i> terhadap Kulit .....                                                                                    | 20 |
| 3.9 Uji Aktivitas Antioksidan <i>Body Lotion</i> .....                                                                                          | 20 |
| 3.10 Uji Efektivitas <i>Body Lotion</i> sebagai <i>Anti-Aging</i> Menggunakan <i>Skin Analyzer</i> .....                                        | 23 |
| 3.11 Uji Daya Proteksi <i>Body Lotion</i> terhadap Nyamuk .....                                                                                 | 26 |
| 3.12 Uji Organoleptik <i>Body Lotion</i> .....                                                                                                  | 28 |
| BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN .....                                                                                                               | 29 |
| 4.1 Kesimpulan .....                                                                                                                            | 29 |
| 4.2 Saran .....                                                                                                                                 | 29 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                                                                                            | 30 |
| LAMPIRAN .....                                                                                                                                  | 41 |



## DAFTAR TABEL

| nomor                                                                   | halaman |
|-------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Formula <i>body lotion</i> .....                                     | 9       |
| 2. Skala penilaian efek iritasi <i>body lotion</i> terhadap kulit ..... | 10      |



## DAFTAR GAMBAR

| nomor                                                    | halaman |
|----------------------------------------------------------|---------|
| 1. Struktur mikroskopis <i>Spirulina platensis</i> ..... | 13      |
| 2. Reaksi DPPH dengan antioksidan .....                  | 21      |
| 3. Struktur anatomi kulit manusia.....                   | 25      |
| 4. <i>Lipid</i> penyusun stratum korneum .....           | 33      |



## DAFTAR LAMPIRAN

| <b>nomor</b>                    | <b>halaman</b> |
|---------------------------------|----------------|
| 1. Diagram Alir .....           | 41             |
| 2. Bagan Kerja .....            | 42             |
| 3. Dokumentasi Penelitian ..... | 51             |



## DAFTAR ISTILAH, LAMBANG, DAN SINGKATAN

| Istilah/Lambang/Singkatan | Arti/Penjelasan                                                                                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| °C                        | Derajat <i>celcius</i>                                                                                            |
| BPOM                      | Badan pengawas obat dan makanan                                                                                   |
| BSN                       | Badan standarisasi nasional                                                                                       |
| DPPH                      | 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil                                                                                      |
| FTIR                      | <i>Fourier transform infra-red</i>                                                                                |
| g                         | Gram                                                                                                              |
| GLA                       | <i>Gamma linolenic acid</i>                                                                                       |
| IC <sub>50</sub>          | <i>Inhibition concentration</i> 50% atau konsentrasi yang dibutuhkan untuk menghambat 50% aktivitas radikal bebas |
| L                         | Liter                                                                                                             |
| m/v                       | Massa per volume                                                                                                  |
| mg                        | Miligram                                                                                                          |
| mL                        | Mililiter                                                                                                         |
| mPas                      | <i>Milipascal</i>                                                                                                 |
| NMF                       | <i>Natural moisturizing factor</i>                                                                                |
| pH                        | Potensial hidrogen atau derajat keasaman                                                                          |
| ROS                       | <i>Reactive oxygen species</i>                                                                                    |
| ppm                       | <i>Part per million</i>                                                                                           |
| SC                        | <i>Stratum corneum</i>                                                                                            |
| SNI                       | Standar nasional Indonesia                                                                                        |
| TEWL                      | <i>Transepidermal water loss</i>                                                                                  |
| UV-Vis                    | Ultraviolet-visible                                                                                               |
| VCO                       | <i>Virgin coconut oil</i>                                                                                         |



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Masalah kulit menjadi salah satu hal yang perlu diperhatikan. Kulit menyumbang sekitar 15% dari berat tubuh total orang dewasa. Kulit memiliki luas permukaan 1,5–2 m<sup>2</sup> (Lai-Cheong dan McGrath, 2017). Hal tersebut menjadikan kulit sebagai organ terbesar dalam tubuh manusia. Aktivitas sehari-hari dapat menyebabkan kulit menjadi sangat mudah rusak. Kulit adalah bagian tubuh yang sangat rentan terhadap radikal bebas karena adanya pengikatan terhadap komponen sel yang mengakibatkan kerusakan pada struktur kulit (Kusumastuti dan Rahma, 2021). Kulit merupakan penghubung antara tubuh dengan lingkungan luar. Kulit akan secara terus-menerus berinteraksi dengan berbagai produk, permukaan, serta material, seperti kosmetik, ponsel, peralatan rumah tangga, perangkat biomedis, dan sebagainya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini berdampak pada kesehatan kulit yang terganggu (Wang et al., 2018). Penuaan memiliki efek yang nyata pada kulit manusia. Seiring berjalannya waktu, pembelahan sel di lapisan germinal epidermis berkurang sehingga kulit menipis secara bertahap. Selain itu, terjadi penurunan kandungan kolagen pada dermis sekitar 1% per tahun. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya sintesis kolagen yang menyebabkan berkurangnya elastisitas dermis yang menyebabkan kulit berkerut dan kendur. Proses ini tidak hanya disebabkan oleh ultraviolet. Hilangnya kolagen seiring bertambahnya usia juga terjadi di area yang tidak terpapar. Namun, paparan ultraviolet tingkat tinggi yang menerus dari sinar matahari meningkatkan kerusakan pada kulit (McKnight et al., 2022). Radikal bebas dapat merusak serabut kolagen kulit dan matriks dermis sehingga kulit menjadi kering dan menua. Radikal bebas dapat dihasilkan melalui berbagai interaksi dengan ultraviolet maupun lingkungan sekitar. Proses kerusakan kulit ditandai dengan munculnya masalah pada kulit seperti keriput, bersisik, kering, dan pecah-pecah (Putra et al., 2020). Penuaan kulit dapat disebabkan oleh 2 faktor yakni faktor intrinsik dan ekstrinsik. Penuaan intrinsik adalah proses fisiologis yang mengakibatkan kulit menjadi tipis dan kering, kerutan halus, dan atrofi dermal secara bertahap, sedangkan penuaan ekstrinsik disebabkan oleh faktor lingkungan eksternal seperti polusi udara, merokok, gizi buruk, dan paparan sinar matahari, yang mengakibatkan kerutan kasar, hilangnya elastisitas, kendur, dan tampilan bertekstur kasar (Huertas et al., 2016; Krutmann et al., 2017). Zhang dan Duan (2018) mengungkapkan bahwa paparan radiasi ultraviolet merupakan faktor utama penuaan

intrinsik.

Indonesia sebagai negara tropis yang terletak pada garis khatulistiwa memiliki iklim tropis dengan curah hujan relatif panjang tiap tahunnya. Hal tersebut berdampak pada kesehatan kulit yang sering terpapar sinar matahari sehingga mengakibatkan kerusakan kulit akibat radiasi ultraviolet yang mencapai kulit (D'Orazio et al., 2013). Lapisan epidermis berlapis pada kulit yang menghasilkan penghalang, yakni melanin, yang relatif kedap air. Bagian tersebut melindungi organisme dari





dehidrasi dan tekanan lingkungan. Lapisan tersebut terdiri dari lamela *lipid* interseluler dengan seramida, kolesterol, dan asam lemak pada stratum korneum. Kerusakan pada bagian penghalang tersebut meningkatkan kehilangan air pada transepidermal kulit atau disebut *Transepidermal Water Loss* (TEWL). Hal tersebut terjadi pada kulit abnormal karena terjadinya defisiensi asam lemak esensial pada kulit (Kawamura et al., 2011). Selain itu, stratum korneum yang merupakan lapisan terluar epidermis menjadi bagian yang paling terpengaruh dan menebal karena terjadinya kegagalan degradasi desmosom korneosit. Kondisi ini disertai dengan meningkatnya jumlah protein involukrin, sehingga terjadi perubahan sel kulit yang menandakan bahwa proses keratinosit epidermis terganggu oleh paparan sinar ultraviolet. Ekspresi protein permukaan sel  $\beta$ 1-integrin berinteraksi dengan protein matriks ekstraseluler dalam sel basal. Penurunan  $\beta$ 1-integrin menunjukkan bahwa kemampuan sel basal untuk memperbarui dan memperbaiki diri menurun akibat penuaan. Ekspresi kolagen tipe VII dalam keratinosit menurun pada area kulit yang terpapar sinar ultraviolet. Kolagen tipe VII adalah fibril penjangkaran pada sambungan dermal-epidermal. Penurunan produksi kolagen tipe VII tersebut menyebabkan pembentukan kerutan karena melemahnya hubungan antara dermis dan epidermis (Zhang dan Duan, 2018).

Aplikasi *anti-aging* pada kulit merupakan salah satu cara untuk melindungi kulit sehingga kerusakan kulit lebih lanjut dapat dihindari. Oleh karena itu, penggunaan produk kosmetik seperti *body lotion* dapat menjadi solusi alternatif untuk pengaplikasian *anti-aging* pada kulit secara langsung (Widiputri et al., 2020). *Body lotion* adalah sediaan berupa larutan, suspensi atau emulsi yang digunakan pada kulit tubuh (Oktaviasari dan Zulkarnain, 2017). *Body lotion* merupakan sediaan kosmetik emulsi yang terdiri dari dua cairan yang tidak saling bercampur. *Body lotion* berfungsi untuk perawatan tubuh, yakni untuk melindungi maupun mengdehidrasi kulit akibat pengaruh lingkungan. Salah satu mekanisme kerja dari *body lotion* yaitu dapat menarik air sehingga masuk ke dalam stratum korneum yang dehidrasi akibat menguapnya air dari kulit sehingga dari proses tersebut, kulit dapat lembab kembali (Irmayanti et al., 2021). *Body Lotion* memiliki keunggulan dibanding bentuk sediaan yang lain, di antaranya *body lotion* memiliki konsistensi berbentuk cair yang memungkinkan pemakaian yang cepat dan merata pada permukaan kulit, mudah menyebar dan dapat segera kering setelah pengolesan, serta meninggalkan lapisan tipis pada permukaan kulit (Syaiful et al., 2015). *Body lotion* menjadi sediaan yang sangat penting untuk kesehatan dermatologis, memberikan hidrasi, dan meningkatkan vitalitas kulit. Sifat reologi pada *lotion* menjadi penting dalam kaitannya dengan kemampuan hidrasi *lotion* dalam kisaran nilai viskositas sedang karena



erap oleh kulit. Kemampuan tersebut sangat bermanfaat untuk kulit kering. *Body lotion* memfasilitasi penyerapan air yang dalam asimilasi vitamin yang larut dalam lemak pada (2021). *Body lotion* sebagai pelembab digunakan untuk kulit. Aplikasi *body lotion* pada kulit dapat meningkatkan kadar air, sehingga memberikan manfaat dalam mempertahankan pH lingkungan lapisan *lipid* kulit untuk lebih mudah menormalkan

dan membangun kapasitas untuk menghubungkan korneosit dan retensi kelembaban di ruang antar sel. Kulit dikatakan kering ketika kadar air pada stratum korneum turun di bawah 10% dan hilangnya kontinuitas pada stratum korneum tersebut (Qiu et al., 2022). Selain fungsi utamanya dalam melembabkan kulit, *body lotion* dapat digunakan sebagai agen antioksidan untuk perlindungan kulit terhadap penuaan dini (*anti-aging*). Organisme merupakan salah satu penghasil *anti-aging* dan antioksidan yang dapat diperoleh secara alami (Oubannin et al., 2024).

Sejak zaman kuno, ekstrak tumbuhan telah banyak digunakan dalam kosmetik dan produk perawatan kulit. Para peneliti dalam beberapa dekade terakhir telah mengalihkan minat ke mikroalga dan cyanobacteria untuk pembuatan produk alami yang sehat dan bernutrisi (Ragusa et al., 2021). Mikroalga merupakan organisme autotrof yang tumbuh melalui proses fotosintesis dan dapat hidup di semua perairan tawar maupun laut. Indonesia adalah negara maritim yang memiliki lebih dari 17.000 pulau dengan potensinya yang besar (Aminuddin dan Burhanuddin, 2023). Indonesia merupakan negara dengan potensi perairan tawar maupun laut yang besar, serta kondisi iklim tropis dengan cahaya matahari yang mencukupi sehingga sesuai untuk kehidupan mikroalga (Wijanarko dan Putri, 2012). Mikroalga dapat dimanfaatkan sebagai sumber obat alami (Firdayani et al., 2015). *Spirulina platensis* merupakan mikroalga yang tersebar luas di alam dan dapat ditemukan di berbagai jenis lingkungan laut maupun air tawar (Andersen, 2005). *Spirulina platensis* merupakan mikroalga yang berwarna hijau kebiruan. Secara mikroskopis, *Spirulina platensis* tampak seperti benang tipis atau filamen yang berbentuk spiral. Filamen tersebut merupakan koloni sel yang dapat bergerak dan terdiri dari banyak sel dengan ukuran panjang 200–300 mikron dan lebar 5–70 mikron (Phang et al., 2000).

Fitoplankton *Spirulina platensis* mengandung berbagai komponen yang bekerja secara sinergis, seperti peptida, asam lemak tak jenuh ganda, vitamin, mineral, dan fitonutrien antioksidan. Komponen tersebut memberikan tindakan kesehatan penuh pada formulasi *body lotion*. Sharafeldein et al., (2023) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa ekstrak *Spirulina* dapat menunda tanda-tanda penuaan kulit dengan meningkatkan aktivitas kolagen. Menurut Ridlo et al. (2016) *Spirulina plantesis* berpotensi sebagai antioksidan karena mengandung senyawa fenolat, karotenoid, dan fikobiliprotein yang mampu mendonorkan atom hidrogennya pada radikal bebas. *Spirulina platensis* mengandung pigmen alami seperti klorofil,  $\beta$ -karoten, fikoeritrin, dan fikosianin sehingga memiliki sifat penangkal radikal bebas yang kuat (Gad et al., 2011). Total kandungan lemak *Spirulina platensis* berkisar antara 6,4–14,3% dari total berat kering (Bitam dan Aissaoui, 2020). *Lipid Spirulina platensis* mengandung asam lemak jenuh berupa asam palmitat dan asam lemak tak

am gamma linolenat dan asam linoleat (Pinto et al., 2022). Jenis tertinggi dari *Spirulina platensis* adalah *Gamma Linolenic Acid* 6% dari total lemak (Christwardana et al., 2013).

memperbaiki kulit dengan memperkuat penghalang epidermis, ung di permukaan kulit yang menjaga kelembapan. GLA ngan *lipid* di stratum korneum (*Stratum Corneum* atau SC), nggantikan *lipid* yang hilang pada kondisi kulit yang kering atau



rusak (Christwardana et al., 2013). SC diproduksi selama proses diferensiasi keratinosit epidermis secara bertahap. Metabolisme *lipid* memainkan peran penting pada tingkat struktural maupun homeostatis. Asam lemak memasuki berbagai jalur metabolisme seperti sintesis fosfolipid. Jalur ini khususnya aktif di lapisan basal epidermis tempat sel-sel berproliferasi. *Lipid* yang baru disintesis akan membentuk matriks *lipid* SC, yang terdiri dari campuran 45% seramida, 30% kolesterol, dan 15% asam lemak bebas (Simard et al., 2022). Adanya *lipid* penghalang yang sehat membantu lapisan epidermis menjadi lebih efektif dalam menahan kelembapan dan mengurangi *transepidermal water loss*. Selain itu, GLA memiliki sifat anti inflamasi yang membantu mengurangi peradangan dan hiperproliferasi pada kulit yang sering terlihat pada kondisi kulit kering. GLA dimetabolisme menjadi senyawa prostaglandin E1 (PGE1) dan asam 15-hidroksieikosatrienoat (15-HETrE), yang melindungi kulit dari peradangan dan mempercepat regenerasi jaringan (Christwardana et al., 2013).

Meskipun banyak *body lotion* yang berfungsi dalam perawatan dan memperbaiki kerusakan kulit, namun tidak sekaligus berfungsi dan dapat digunakan sebagai *repellent* nyamuk. Nyamuk adalah serangga yang menjadi faktor penyebab penyakit. Nyamuk dapat membawa protozoa, virus, dan larva cacing yang dapat menimbulkan bermacam-macam penyakit pada manusia, di antaranya malaria, demam berdarah, dan filariasis (Natadisastra, 2009). Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah tropis yang kaya akan jenis keanekaragaman hayati termasuk di dalamnya berbagai jenis serangga. Satu dari ribuan jenis serangga yang terdapat di Indonesia adalah nyamuk. Nyamuk merupakan salah satu serangga yang sangat berdampak dalam dunia kesehatan. Nyamuk termasuk dalam filum Arthropoda, ordo Diptera, famili Culicidae, dengan tiga sub famili yaitu Toxorhynchitinae (*Toxorhynchites*), Culicinae (*Aedes*, *Culex*, *Mansonia*, *Armigeres*), dan Anophelinae (*Anopheles*). Nyamuk merupakan ektoparasit pengganggu yang merugikan kesehatan manusia, hewan, maupun lingkungan. Hal ini dikarenakan kemampuannya sebagai *vector* berbagai penyakit. Nyamuk tergolong serangga yang cukup tua di alam dan telah mengalami berbagai proses evolusi serta seleksi alam sehingga menjadikan insekta ini sangat adaptif tinggal bersama manusia (Hadi dan Koesharto, 2006). *Repellent* memainkan peran penting dalam pengurangan penyakit dengan mencegah nyamuk menggigit manusia. Namun demikian, meskipun memiliki efektivitas yang baik, pengusir nyamuk sintetis seperti DEET (N,N-dietil-metil-toluamida) dan permetrin memiliki beragam risiko kesehatan, seperti penurunan tekanan darah, ruam kulit, iritasi mata, dan gangguan pernapasan (Madan dan Rani, 2019). Penggunaan senyawa alami seperti minyak atsiri menjadi strategi yang menjanjikan untuk

kimia sintetis yang berbahaya (Ali et al., 2013).

*essential oil*) adalah zat kimia yang terdapat secara alami dan jai bagian pada tanaman. Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) tanaman yang dapat diekstraksi menjadi minyak atsiri et al., 2017). Cengkeh telah digunakan selama berabad-abad awet makanan dan sebagai tanaman obat karena aktivitas mikrobanya yang tinggi (Cortés-Rojas et al., 2014). Cengkeh



yang termasuk dalam famili Myrtaceae merupakan rempah aromatik yang berasal dari Indonesia bagian timur. Indonesia merupakan negara produsen cengkeh terbesar di dunia, dari zaman dahulu hingga sekarang, rempah-rempah Indonesia merupakan salah satu komoditas yang menjadi primadona di pasar dunia. Tidak hanya memenuhi kebutuhan dalam negeri, cengkeh juga menjadi komoditas yang mendominasi ekspor Indonesia. Selain negara produsen, Indonesia juga merupakan negara pengeksport cengkeh terbesar di dunia. Rata-rata ekspor cengkeh Indonesia pada tahun 2016–2020 yakni sebesar 130,44 ribu ton terhadap dunia atau 72,63% cengkeh Indonesia berkontribusi terhadap dunia (Kementerian Pertanian, 2022).

Bunga cengkeh aromatik memiliki massa minyak atsiri cengkeh (*clove essential oil*) sebesar 15–20% (Silva et al., 2024). Minyak atsiri cengkeh pada bunga lebih besar jika dibandingkan dengan dari batang yakni 5–10% dan dari daun yang hanya 1–4% minyak atsiri cengkeh (Murtiastutik et al., 2022). Minyak atsiri cengkeh merupakan sumber senyawa fenolik yang besar. Minyak atsiri cengkeh mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, asam hidroksibenzoat, asam hidroksisinamat, dan hidroksifenil propena. Minyak atsiri cengkeh banyak mengandung senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan. Eugenol merupakan senyawa bioaktif utama yang terkandung dalam minyak atsiri cengkeh (Cortés-Rojas et al., 2014). Terdapat banyak zat yang ditemukan sebagai komposisi kimia cengkeh dengan eugenol merupakan penyusun utama. Eugenol dalam tanaman cengkeh memiliki konsentrasi 80–95% (Özbek dan Ergönül, 2022). Adapun  $\beta$ -kariofilen,  $\alpha$ -humulene, dan eugenil asetat menyusun 10–15%, dan kurang dari 10% lainnya berupa komponen minor, seperti  $\alpha$ -kubebene, kariofilen oksida, 4-(2-propenil)-fenol, dietil ftalat, dan kadinena (Haro-González et al., 2021). Menurut Ferdinanti (2001) dalam Noya et al. (2022) senyawa eugenol merupakan senyawa yang dapat merusak mukosa kulit nyamuk sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan pada kutikula nyamuk. Hal tersebut berdampak pada terjadinya gangguan saluran pernafasan nyamuk. Nyamuk menggunakan indra penciuman untuk menemukan mangsanya. Senyawa eugenol dapat mengaktifkan sebagian neuron reseptor penciuman yang mengekspresikan Orco/OR pada nyamuk. Hal tersebut akan menghasilkan penyamaran penciuman bagi manusia yang berfungsi dalam pengusiran nyamuk (Wen et al., 2024). Penelitian oleh Agustin et al. (2023) menunjukkan bahwa minyak atsiri cengkeh efektif membunuh nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi 4% dengan mortalitas 100% pada menit ke-55.

Berlandaskan uraian tersebut, maka sangat penting untuk memanfaatkan bahan-bahan alami yang kaya akan senyawa aktif untuk perawatan dan perlindungan kulit, seperti *Spirulina platensis* dan minyak atsiri cengkeh dalam



komposisi kedua bahan alami tersebut tidak hanya memberikan kebaikan terhadap kulit sehingga dapat digunakan sebagai *body* pi juga sebagai agen *repellent* alami untuk nyamuk. Formulasi *Spirulina platensis* dan minyak atsiri cengkeh diharapkan luk perawatan kulit yang aman, multifungsi, dan efektif dalam atanan kulit serta memberikan perlindungan sebagai *repellent*

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. apakah formulasi *body lotion* dari kombinasi ekstrak *Spirulina platensis* dan ekstrak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) memenuhi persyaratan sifat fisikokimia *lotion* berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI)?
2. bagaimana pengaruh penambahan ekstrak *Spirulina platensis* dan ekstrak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap aktivitas *anti-aging body lotion*?
3. bagaimana efektivitas *body lotion* dari kombinasi ekstrak *Spirulina platensis* dan ekstrak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai *repellent* nyamuk?
4. bagaimana variasi konsentrasi ekstrak *Spirulina platensis* dan ekstrak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam formulasi *body lotion* untuk memperoleh sediaan terbaik?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. memperoleh formulasi *body lotion* dari kombinasi ekstrak *Spirulina platensis* dan ekstrak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) yang memenuhi persyaratan sifat fisikokimia *lotion* berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI).
2. mengevaluasi pengaruh penambahan *Spirulina platensis* dan ekstrak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap aktivitas *anti-aging body lotion*.
3. menganalisis efektivitas *body lotion* hasil kombinasi ekstrak *Spirulina platensis* dan ekstrak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai *repellent* nyamuk.
4. mengidentifikasi variasi konsentrasi *Spirulina platensis* dan ekstrak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam formulasi *body lotion* untuk memperoleh konsentrasi optimal yang menghasilkan sediaan terbaik.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu berkontribusi dan memberikan informasi mengenai pemanfaatan kombinasi ekstrak *Spirulina platensis* dan ekstrak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai kombinasi dalam sediaan *body lotion* yang efektif memberikan manfaat *anti-aging* sekaligus berfungsi sebagai *repellent* nyamuk sehingga dapat meningkatkan kesehatan dan perlindungan terhadap kulit, serta memberikan variasi *Spirulina platensis* dan ekstrak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) yang menghasilkan sediaan dengan fungsi terbaik.

