

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Kencur

2.1.1.1 Klasifikasi Tanaman Kencur

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : *Kaempferia*
Spesies : *Kaempferia galanga* L.
(Wulandari, 2011)

2.1.1.2 Deskripsi Kencur



Gambar 2. 1 Tanaman Kencur

“Sumber: diolah oleh peneliti”

Kencur (*Kaempferia galanga* L.) merupakan tumbuhan yang tidak memiliki batang, dengan rimpang yang bercabang dan akar gelodong, kadang berumbi dan berdesak-desakan. Panjang akar ini adalah sekitar 1 cm sampai 1,5 cm. Tumbuhan ini mempunyai daun tunggal yang berbentuk jorong lebar hampir bundar, dengan pinggiran daun berwarna merah kecoklatan dan bagian tengah berwarna hijau.

Biasanya, tanaman ini memiliki 1 hingga 3 helai daun yang lebar dan merata menutupi tanah. Panjang daun tanaman ini berada dalam rentang 7 hingga 15 cm, lalu lebar daun 2 hingga 8 cm, dan bertangkai mungil 3 hingga 10 mm. Daun ini memiliki pelepah yang tertanam dengan panjang sekitar 1,5 hingga 3,5 cm di dalam tanah serta memiliki 2-3 gerigi. (Wulandari, 2011).

2.1.1.3 Kandungan Kencur

Salah satu bagian kencur yang paling umum digunakan dalam pengobatan adalah rimpangnya. Rimpang kencur mengandung berbagai senyawa atsiri, termasuk senyawa berupa komponen campuran seperti etil p-metoksisinamat (EPMS) sebanyak 58,47%, isobutil p-2-furilakrilat sebanyak 30,90%, serta heksil format sebanyak 4,78%, derivat monoterpen teroksigenasi (seperti borneol sebanyak 0,03% dan kamfer hidrat sebanyak 0,83%), serta monoterpen hidrokarbon (seperti kamfen sebanyak 0,04% dan terpinolene sebanyak 0,02%) (Hasanah et al., 2011).

2.1.2 Rimpang Kencur



Gambar 2. 2 Rimpang Kencur

“Sumber: diolah oleh peneliti”

2.1.2.1 Pemerian

Rimpang kencur berbentuk irisan pipih, dengan tepi yang berombak dan berkeriput, memiliki serat yang halus. Warna rimpang ini adalah coklat hingga kemerahan, memiliki bau yang spesifik serta rasa pedas. (Depkes RI, 2017).

2.1.2.2 Identifikasi

Rimpang kencur memiliki beberapa kriteria kualitas identifikasi, yaitu kadar abu total tanaman harus kurang dari 8,7%, kadar abu tidak terlarut asam harus kurang dari 2,5%, kadar terlarut di dalam air harus di atas dari 10,6%, kadar sari terlarut dalam etanol harus di atas dari 4,6%, susut pengeringan harus kurang dari 10%, serta kadar minyak atsiri harus di atas dari 2,40% berat/berat. (Depkes RI, 2017).

2.1.3 Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan golongan senyawa organik terpenoid bersifat terlarut dalam minyak dan berasal dari berbagai bagian tumbuhan, seperti daun, buah, bunga, batang, kulit, akar, dan biji, serta memiliki titik uap yang rendah. Beberapa komponen utama dalam minyak atsiri meliputi Etil sinamat (65,98%), Etil parametoksisinamat (EPMS) (23,65%), (+)-3-Karen (3,42%), Beta-Pinena (2,09%), Kamfena (1,67%), Heksadekana (1,61%), Alpha-Pinena (0,71%), Mirsena (0,50%), dan 1-Limonena (0,37%) (Soleh & Megantara, 2019).

Ekstrak dari rimpang kencur memiliki kandungan minyak atsiri harus di atas 37,9%, dengan EPMS harus di atas 24,3%. Komponen-komponen dalam minyak atsiri telah diidentifikasi, termasuk n-pentadekana, kampena, borneol, EPMS, dan parametoksistirena. Dalam bagian rimpang, senyawa parametoksisinamat ditemukan dalam bentuk bebas, serta dalam bentuk ikatan metil, etil ester, dan garam kaliumnya (Wihelmina, 2011). EPMS merupakan bahan dasar pada pembuatan tabir

surya untuk menghalau sinar matahari menembus kulit. EPMS termasuk kategori senyawa ester yang memiliki cincin benzena, gugus metoksi tidak bersifat polar, serta gugus karbonil yang terikat pada etil yang memiliki sedikit sifat polar (Sastrohamidjojo, 2021). Senyawa EPMS merupakan senyawa tabir surya tipe B karena saat dilakukan penentuan serapan spektra UV di lambda 200-400 nm, Spektrum UV menunjukkan serapan pada lambda 290-320 nm (Wulandari, 2011)

2.1.4 Cara Penyarian

2.1.4.1 *Supercritical Fluid Extraction (SFE)*

Supercritical fluid extraction ialah metode pada ekstraksi yang memanfaatkan *fluid extraction* (cairan superkritis) dengan tekanan dan suhu di atas titik kritis suatu zat, yaitu titik transisinya dari cair ke gas. Salah satu fluida yang dapat digunakan adalah CO₂ yang kemudian dikompresi dan dipanaskan hingga tekanan dan suhu di atas titik kritisnya. CO₂ superkritis kemudian dilewatkan melalui sampel dan melarutkan komponen yang dapat diekstraksi. Pelarut yang diisi ekstrak kemudian dipisahkan dari sampel, biasanya dengan mengurangi tekanan, yang menyebabkan CO₂ kembali ke bentuk gas dan melepaskan ekstrak (Sondari & Puspitasari, 2018).

2.1.5 Pasta

Pasta adalah sediaan semisolid dengan 50% formulanya merupakan bahan padat, sehingga mempunyai keunggulan dalam kemampuan menahan cairan yang keluar dari pori-pori kulit. Memiliki daya lekat yang lebih kuat dibandingkan salep serta mampu membentuk lapisan tipis (film) untuk menangkal cahaya matahari menembus kulit atau jaringan di bawahnya. Pasta merupakan sediaan semi padat homogen yang mengandung bubuk tidak larut dikonsentrasi yang tinggi (biasanya tidak kurang dari 20%) yang diencerkan dalam bahan dasar yang sesuai (Sari

et al., 2017). Pasta biasanya memiliki sedikit minyak, lebih mudah menyerap, dan memiliki konsistensi yang lebih kaku dibandingkan salep karena kandungan banyak bahan bubuk. Ada yang terdiri dari satu fase, seperti pektin terhidrasi, sementara yang lainnya terdiri dari bahan tebal dan kaku yang tidak mengalir pada suhu tubuh. Penting bahwa pasta dapat melekat dengan baik pada kulit dan sering kali membentuk lapisan pelindung yang mengendalikan penguapan air (Bora et al., 2014).

Proses pembuatan pasta melibatkan pencampuran bahan obat atau senyawa aktif dalam bentuk serbuk berkonsentrasi tinggi dengan parafin cair atau vaselin, serta bahan dasar non-lemak yang dibuat menggunakan musilago, gliserol, atau sabun. Pembentukan sediaan pasta melibatkan beberapa parameter penting, seperti pH, daya lekat, viskositas, dan homogenitas (Sari et al., 2017).

2.1.6 Evaluasi Sediaan

2.1.6.1 Organoleptik

Pengujian organoleptis bertujuan untuk mengevaluasi kualitas pasta yang telah diproduksi dengan menggunakan evaluasi indera manusia, yang melibatkan penilaian terhadap aspek-aspek fisik seperti warna, aroma, bentuk, dan kemudahan aplikasi. Ini dilakukan untuk mengukur tingkat kepuasan atau preferensi terhadap karakteristik fisik dari pasta yang telah dibuat (Sinaga & Bintarti, 2020). Pentingnya uji organoleptik terletak pada penilaian kualitas pasta secara langsung melalui pengamatan indera manusia, termasuk bentuk, aroma, dan warnanya. Pasta harus memenuhi standar tertentu, seperti memiliki konsistensi semi padat, mempertahankan warna sesuai standar awal, serta terhindar dari aroma yang tidak diinginkan. (Lasut et al, 2019).

2.1.6.2 Homogenitas

Homogenitas mengacu pada proses pengadukan yang meratakan fase terdispersi pada bahan pendispersinya, sehingga mencegah agregasi pada partikel sekunder dan menciptakan distribusi yang teratur dan seragam dari fase terdispersi. Selain itu, juga melibatkan upaya untuk menghaluskan partikel primer yang berukuran besar. Dimensi partikel ini memiliki peran penting dalam menentukan tingkat keseragaman zat aktif, mencapai tingkat kinerja optimal, dan menghindari gangguan yang mungkin terjadi (Voigt, 1984). Pasta yang homogen memiliki ciri-ciri tidak adanya gumpalan saat diaplikasikan, bentuk yang konsisten, dan memiliki warna yang stabil saat awal hingga akhir penggunaan. Pengujian pasta dilakukan dengan mengambil sampel dari tiga lokasi berbeda dalam wadah, yaitu pada titik atas, titik tengah, dan titik bawah sediaan (Sari et al., 2016).

2.1.6.3 pH

• Nilai pH yang ideal sediaan pasta berada pada rentang 4 hingga 6 (Anggi V, 2016). Uji pH dilakukan untuk memastikan bahwa sediaan pasta memenuhi standar yang ditetapkan guna menghindari terjadinya iritasi pada kulit (Ningsih et al., 2015). Beberapa penelitian tentang formulasi pasta sediaan farmasi menunjukkan sediaan pasta yang dihasilkan dengan nilai pH yang sesuai standar, seperti pasta serbuk kopi dengan variasi konsentrasi yang memiliki nilai pH antara 4,2 sampai 4,5 (Anggi V, 2016), pasta zinc oxide dengan basis amilum singkong yang memiliki nilai pH sekitar 5 (Ningsih et al., 2015), dan pasta dari air perasan rimpang lengkuas merah yang memiliki nilai pH sekitar 5 (Asrina R, 2020)

2.1.6.4 Daya Sebar

Uji daya sebar digunakan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan dan kelancaran penyebaran dari sediaan yang sedang digunakan. Semakin besar kemampuan penyebaran,

semakin mudah penggunaan sediaan. Untuk sediaan topikal, daya sebar ideal umumnya berukuran 5-7 cm. Namun, untuk sediaan pasta sendiri memiliki rentang nilai daya sebar yang optimal pada kisaran 2,61 cm sampai 5,31 cm. Jika nilai daya sebar terlalu tinggi, bentuk sediaan akan menjadi terlalu encer sehingga mudah meluruh dan hancur (Gratia et al., 2021). Proses pengujian dilakukan dengan meletakkan sampel pasta dengan berat tertentu di tengah-tengah dua kaca uji daya sebar. Lempeng atas pada interval waktu tertentu diberi beban menggunakan timbangan. Karakteristik daya sebar diukur berdasarkan sejauh mana pasta dapat menyebar dengan bebas di bawah tekanan yang diberikan (Vogt, 1984).

2.1.6.5 Daya Lekat

Daya lekat adalah ketahanan pasta untuk menempel secara erat di permukaan kulit tanpa mengakibatkan penyumbatan pori-pori atau mengganggu fungsi fisiologis kulit (Sinaga & Bintarti, 2020). Pasta yang berkualitas memiliki daya lekat yang ideal dalam rentang 1 hingga 6 detik. Daya lekat tinggi menandakan bahwa pasta memiliki bentuk yang lebih padat dan mudah menempel di kulit, meskipun penyebarannya buruk. Sebaliknya, pasta dengan daya lekat rendah cenderung memiliki konsistensi lebih cair dan kurang efektif dalam menempel pada kulit. (Gratia et al., 2021)

2.1.7 Aktivitas Anti UV

Sinar UV matahari memiliki efek positif terhadap kesehatan karena membantu dalam pembentukan vitamin D yang penting untuk tulang. Namun, perlu diingat bahwa sinar UV pada matahari juga mempunyai dampak buruk pada kulit. Sinar UV dibagi menjadi tiga, yaitu UVA, UVB, dan UVC. Yang pertama yaitu UVA dengan panjang gelombang antara 320 nm hingga 400 nm, sebagian besar ada di permukaan bumi dan mampu menembus

kulit sampai lapisan dalam kulit. UVB dengan panjang gelombang antara 290 nm hingga 320 nm sebagian besar diserap oleh lapisan luar kulit, dengan sebagian kecil yang dapat mencapai lapisan dalam kulit. UVC, dengan panjang gelombang antara 200 nm hingga 290 nm, tidak mampu mencapai permukaan bumi karena sinarnya yang diserap terlebih dahulu oleh lapisan ozon di atmosfer (Minerva, 2019).

Dampak negatif radiasi sinar UV pada kulit terbagi atas dua kategori, yaitu efek akut atau efek yang muncul secara tiba-tiba (seperti terbakar matahari, eritema, reaksi fototoksik, fotoalergi, dan fotosensitivitas) serta efek yang muncul dalam jangka panjang atau efek kronis (seperti penuaan kulit, kanker kulit, dan penurunan fungsi sistem kekebalan tubuh). Radiasi sinar UV yang sampai ke permukaan bumi membawa energi yang bisa menimbulkan gejala kulit terbakar, eritema, pembentukan lepuh, dan pengelupasan kulit. Sinar UVB dengan panjang gelombang 290 nm sampai 320 nm memiliki kemungkinan yang lebih besar dalam menyebabkan kerusakan kulit dibandingkan dengan UVA yang mempunyai panjang gelombang 320 nm sampai 400 nm. (Permatasari, 2021).

Sinar ultraviolet yang menyerang kulit dapat diatasi dengan senyawa-senyawa yang mampu menghalau setengah atau bahkan menahan seluruh spektrum sinar matahari untuk mengurangi dampak negatif paparan sinar tersebut. Terdapat dua jenis mekanisme kerja senyawa anti-UV, yaitu:

a. Secara kimia

Senyawa yang bekerja secara kimiawi biasanya memiliki inti benzena tergantikan di posisi orto atau para dan terkonjugasi terhadap gugus karbonil. Contoh senyawa tersebut meliputi turunan asam para amino benzoat (PABA), turunan salisilat, turunan kamfer, dan turunan sinamat. Senyawa-senyawa ini

mampu menyerap sekitar 95% paparan sinar UVB yang dapat menimbulkan gejala *sunburn* (Noerdianningsih, 2011).

b. Secara fisik

Contoh bahan seperti titanium dioksida, red petrolatum, zink oksida dan kaolin adalah senyawa yang mampu memantulkan kembali sinar UV. Senyawa-senyawa ini mampu menangkal dengan baik sinar UV-A ataupun sinar UV-B (Noerdianningsih, 2011).

2.1.7.1 Sun Protection Factor

Kemampuan sebuah produk yang mengandung zat anti-UV dalam melindungi kulit dari sinar ultraviolet dinilai berdasarkan perbandingan antara jumlah radiasi UV yang diperlukan untuk membakar kulit yang telah diberi tabir surya dan jumlah radiasi yang diperlukan untuk membakar kulit tanpa tabir surya, dengan kondisi lainnya tetap sama. SPF dihitung dengan rumus berikut:

$$SPF = \text{MED pada kulit terlindungi} / \text{MED pada kulit tidak terlindungi}$$
 (MED = Minimal Erythema Dose).

Ini berarti bahwa ketika produk dengan SPF 50 digunakan, produk tersebut akan melindungi kulit 50 kali lebih lama saat terkena radiasi UV daripada tanpa menggunakan produk (Latha M.S., et al).

Tingkat kekuatan suatu sediaan yang memiliki kandungan zat anti UV dapat dikelompokkan menjadi lima kategori, yaitu:

1. Tingkat Minimal, jika SPF berada di antara 2 hingga 4, seperti salisilat dan antranilat.
2. Tingkat Sedang, jika SPF berkisar antara 4 hingga 6, misalnya sinamat dan bensofenon.
3. Tingkat Ekstra, jika SPF berada di antara 6 hingga 8, seperti derivatif PABA.

4. Tingkat Maksimal, jika SPF berada di antara 8 hingga 15, contohnya PABA.
5. Tingkat Ultra, jika SPF melebihi angka 15, seperti kombinasi PABA, non-PABA, dan filter fisik lainnya (Wulandari, 2011)

2.1.8 Studi Preformulasi

2.1.8.1 Vaseline Album

Tabel 2. 1 Sifat Fisikokimia Vaseline Album



Nama lain	Vaselin Putih
Berat Molekul	Antara 0,815 dan 0,880
Pemerian	Berwarna putih hingga kekuningan, massa berminyak yang menjadi transparan ketika didinginkan pada suhu 0° C.
Kelarutan	Tidak larut dalam air; sulit larut dalam etanol baik dingin maupun panas, juga dalam etanol mutlak baik dingin maupun panas
Stabilitas	Stabil terhadap asam, alkali, cahaya, udara, dan tidak terdegradasi dengan peningkatan pH.
Inkompatibilitas	-

(Rowe et al., 2009)

2.1.8.2 Amilum Manihot

Tabel 2. 2 Sifat Fisikokimia Amilum Manihot

Nama lain	Pati Singkong
Ukuran Partikel	5 – 35 μm
Berat Molekul	50.000 – 160.000

Pemerian	Butiran halus berwarna putih, tidak memiliki rasa, sifatnya bervariasi tergantung asal tumbuhnya
Kelarutan	tidak larut di dalam etanol (95%) serta air dingin.
Stabilitas	Inert pada suhu normal; jika dipanaskan akan stabil dan terlindung dari mikroorganisme
Inkompatibilitas	Inkompatibilitas dengan zat pengoksidasi kuat. Membentuk senyawa inklusi yang memiliki warna ketika dioksidasikan dengan iodine.

(Rowe et al., 2009)

2.1.8.3 Setil Alkohol

Tabel 2. 3 Sifat Fisikokimia Setil Alkohol

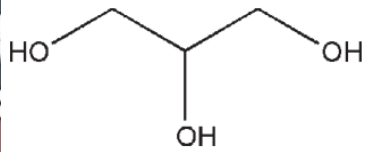
Berat Molekul	242,44
Struktur	$ \begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C} & -(\text{CH}_2)_{14}- & \text{C}-\text{OH} \\ & & \\ \text{H} & & \text{H} \end{array} $
Pemerian	Berbentuk fragmen putih licin,; terdapat bau khas lemah; dan rasa yang lemah.
Kelarutan	Mudah larut dalam etanol (95%) dengan kelarutan yang meningkat seiring kenaikan suhu; praktis tidak larut dalam air. Dapat larut bila dicampur dengan lemak.

Stabilitas	stabil terhadap senyawa asam maupun basa.
Inkompatibilitas	Kompatibel terhadap oksidator kuat.

(Rowe et al., 2009)

2.1.8.4 Gliserin

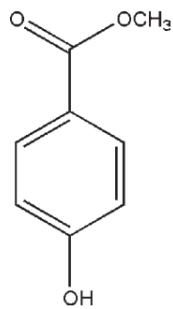
Tabel 2. 4 Sifat Fisikokimia Gliserin

Berat Molekul	92,08
Struktur	
Pemerian	Cairan jernih dengan rasa manis dan memiliki bau khas yang lemah.
Kelarutan	Larut dalam air dan etanol; tidak larut dalam kloroform dan eter.
Stabilitas	Higroskopis namun stabil terhadap oksidasi oleh atmosfer biasa.
Inkompatibilitas	Zink oksida serta bismut nitrat basa dapat menyebabkan gliserin berubah warna menjadi hitam.

(Rowe et al., 2009)

2.1.8.5 Metil Paraben

Tabel 2. 5 Sifat Fisikokimia Metil Paraben

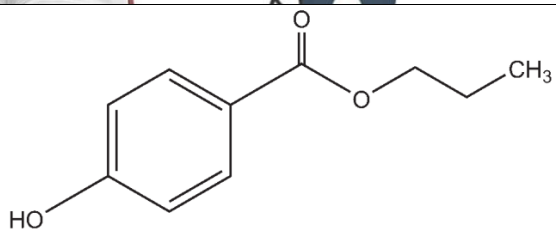
Berat Molekul	152,15
Struktur	

Pemerian	Kristal putih atau tidak berwarna berbentuk bubuk. Hampir tidak berbau.
Kelarutan	Sangat larut dalam etanol, propilen glikol, dan air panas.
Stabilitas	Larutan Metil paraben stabil di pH 3 hingga 6
Inkompatibilitas	Surfaktan nonionik dapat menurunkan aktivitas antimikroba; Dapat terhidrolisis oleh asam kuat dan basa lemah.

(Rowe et al., 2009)

2.1.8.6 Propil Paraben

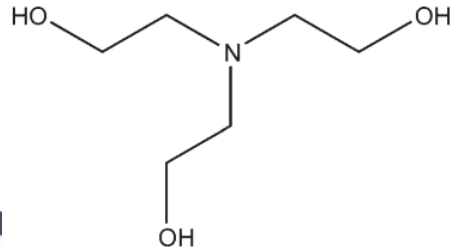
Tabel 2. 6 Sifat Fisikokimia Propil Paraben

Berat Molekul	180,21
Struktur	
Pemerian	berbentuk bubuk atau kristal putih, tidak berbau, dan tidak memiliki rasa.
Kelarutan	sangat larut dalam eter dan etanol, sukar larut dalam air.
Stabilitas	stabil pada pH 3-6
Inkompatibilitas	Surfaktan nonionik dapat menurunkan aktivitas antimikroba; Dapat terhidrolisis oleh asam kuat dan basa lemah.

(Rowe et al., 2009)

2.1.8.7 Trietanolamin (TEA)

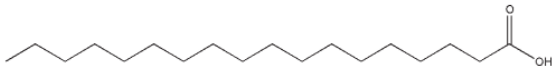
Tabel 2. 7 Sifat Fisikokimia TEA

Berat Molekul	149,19
Struktur	
Pemerian	substansi cair dengan kekentalan yang tinggi, tidak memiliki warna hingga sedikit berwarna kuning pucat, dan memiliki aroma amonia yang ringan.
Kelarutan	mudah larut dalam air, aseton, dan methanol.
Stabilitas	Mengalami perubahan warna menjadi coklat saat terpapar udara dan cahaya.
Inkompatibilitas	Saat bereaksi terhadap asam mineral, TEA menghasilkan garam kristal dan ester. Ketika berinteraksi terhadap asam lemak yang lebih tinggi, TEA membentuk garam yang larut dalam air serta menunjukkan sifat seperti sabun. Dapat terjadi perubahan warna dan pengendapan ketika terdapat garam logam berat.

(Rowe et al., 2009)

2.1.8.8 Asam Stearat

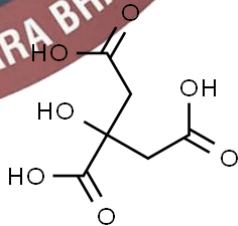
Tabel 2. 8 Sifat Fisikokimia Asam Stearat

Berat Molekul	284,47
Struktur	
Pemerian	Berwujud padatan kristal keras, berwarna putih, memiliki sedikit kilap, atau berbentuk butiran putih. Memiliki aroma yang lemah dan memiliki rasa mirip lemak.
Kelarutan	Larut dalam etanol (95%), dan propilen glikol; hampir tidak larut dalam air.
Stabilitas	Stabil sehingga dapat ditambahkan antioksidan.
Inkompatibilitas	Tidak sesuai dengan hidroksida logam pada umumnya.

(Rowe et al., 2009)

2.1.8.9 Asam Sitrat

Tabel 2. 9 Sifat Fisikokimia Asam Sitrat

Berat Molekul	192,12
Struktur	
Pemerian	Kristal putih, tanpa aroma, dan memiliki rasa asam yang kuat.
Kelarutan	Sangat larut dalam air dan etanol; larut dalam eter

Stabilitas	Sensitif terhadap kelembaban (mengalami hidrolisis lambat).
Inkompatibilitas	Berpotensi meledak dengan logam nitrat.

(Pubchem, 2024)

2.1.8.10 Charcoal

Tabel 2. 10 Sifat Fisikokimia *Charcoal*

Berat Molekul	231,53
Struktur	C
Pemerian	Serbuk halus, berwarna hitam, tanpa aroma, dan tanpa rasa.
Kelarutan	Tidak larut dalam etanol dan air.
Stabilitas	Disimpan di wadah tertutup serta kering.
Inkompatibilitas	-

(Pubchem, 2023)

2.1.8.11 Akuades

Tabel 2. 11 Sifat Fisikokimia Akuades

Berat Molekul	18,012
Struktur	H ₂ O
Pemerian	Cairan bening atau jernih, tidak berbau.
Kelarutan	Larut di dalam Etanol gliser
Stabilitas	Disimpan pada wadah tertutup
Inkompatibilitas	-

(Depkes, 2020)

2.2 Hasil Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 12 Hasil Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Metode	Hasil	Kesimpulan	Perbedaan penelitian
1.	Uji Aktivitas Tabir Surya In Vitro dan Stabilitas Fisik Formula Aqueous Gel Minyak Atsiri Rimpang Kencur (<i>Kaempferia Galanga</i> L.) (Wulandari, 2011).	Menentukan dan mengelompokkan spesimen tanaman kencur, lalu mengekstraksi minyak esensial dari rimpangnya melalui proses destilasi. Minyak hasil destilasi dianalisis menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) guna mendeteksi keberadaan EPMS. Setelah itu, tiga formulasi gel berbasis air disiapkan dengan berbagai tingkat konsentrasi minyak esensial (F1 → 3%, F2 → 5%, F3 → 7%). Gel yang dihasilkan kemudian diuji secara	Variasi konsentrasi minyak atsiri memiliki dampak pada stabilitas fisik dan efektivitas tabir surya. Dalam konteks ini, peningkatan konsentrasi minyak atsiri dapat meningkatkan stabilitas fisik dan efektivitas produk tersebut.	Formula III menunjukkan kinerja yang lebih baik dalam hal stabilitas dan efikasi tabir surya. Meskipun begitu, formula I memiliki aroma yang lebih lembut dan tidak terlalu kuat sehingga lebih disukai oleh responden.	Perbedaan terletak pada jenis sediaan yang diteliti yaitu sediaan pasta penyamaran wajah militer.

		fisik. Selain itu, aktivitas tabir surya dari gel tersebut dinilai menggunakan metode DPPH dan pengukuran Faktor Pelindung Matahari (SPF).			
2.	Pembuatan dan penentuan nilai SPF nanoemulsi tabir surya menggunakan minyak kencur (<i>Kaempferia galanga</i> L.) sebagai fase minyak	Nanoemulsi dalam berbagai konsentrasi minyak kencur, yaitu 5%, 11,14%, 15,08%, dan 18,61%. Selain itu, nanoemulsi dibuat dengan menambahkan oktil metoksisinamat sebanyak 7% sebagai kelompok pembanding. Uji stabilitas fisik dilakukan dengan menyimpannya dalam berbagai kondisi, termasuk suhu kamar, suhu tinggi, dan suhu rendah, uji cycling test, serta uji sentrifugasi. Uji diamati meliputi uji fisik dan tegangan permukaan.	Hasil produksi menunjukkan bahwa nanoemulsi yang mengandung minyak kencur memiliki sifat yang transparan, tidak mengalami pemisahan antar fase serta tetap homogen. Uji stabilitas fisik menghasilkan semua jenis formula tetap stabil ketika disimpan pada suhu kamar dan suhu rendah.	Dari proses produksi, didapat nanoemulsi minyak kencur dengan karakteristik bening, tidak mengalami pemisahan fase, serta tetap homogen. Hasil uji stabilitas fisik menunjukkan bahwa nanoemulsi ini tetap stabil saat disimpan pada suhu kamar	Perbedaan terletak pada jenis sediaan yang diteliti yaitu sediaan pasta penyamaran wajah militer.

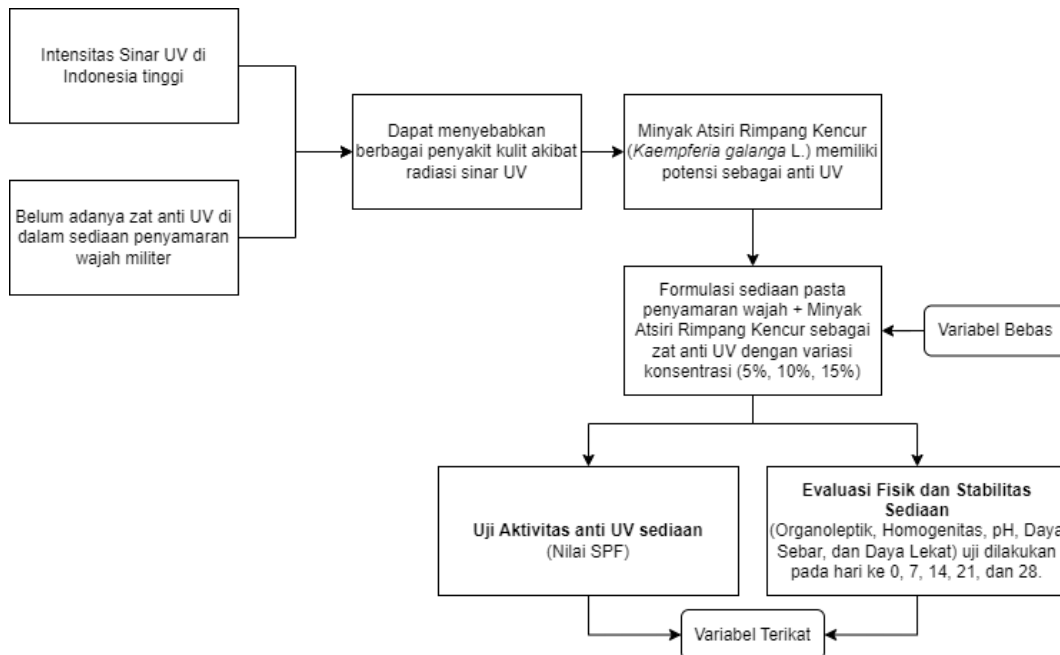
	(Wihelmina, 2011).	Efektivitas nanoemulsi dalam melindungi dari sinar matahari dinilai dengan mengukur nilai SPF secara in vitro menggunakan spektrofotometer UV-Vis.	Penilaian terhadap nilai SPF menunjukkan bahwa nanoemulsi minyak kencur memenuhi standar sebagai produk pelindung sinar matahari dengan memberikan nilai SPF berkisar antara 3 hingga 24. 	dan suhu rendah selama 8 minggu. Namun, ketika disimpan pada suhu tinggi selama 8 minggu, serta saat menjalani uji sentrifugasi dan cycling test, terjadi pemisahan fase pada nanoemulsi yang mengandung 5% minyak kencur. Pengujian SPF menunjukkan bahwa nanoemulsi minyak kencur memenuhi persyaratan sebagai
--	--------------------	--	--	---

				pelindung dari sinar matahari.	
3.	Formulasi Krim Nanoemulsi Minyak Kencur (Oleum <i>Kaempferiae Galangae Rhizomae</i>) dan Evaluasi In Vitro sebagai Tabir Surya dan Antioksidan	Untuk membuat krim nanoemulsi, campuran kitosan, asam stearat, dan setil alkohol ditambahkan ke dalam nanoemulsi. Proses optimasi dilakukan menggunakan metode <i>Simplex Lattice Design</i> yang terintegrasi dalam perangkat lunak Design Expert® versi 7.1.3. Tahap optimasi ini melibatkan pengukuran nilai SPF secara in vitro menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dan daya lekat. Formula yang optimal dipertimbangkan untuk stabilitasnya selama tiga putaran dalam cycling test dan juga diuji dengan sentrifugasi selama 5 jam	Krim nanoemulsi yang dihasilkan merupakan emulsi tipe o/w yang menunjukkan stabilitas dengan pH sekitar 5,09, viskositas sekitar 61,00 cP, daya lekat sekitar 47,11%/(100 detik), dan daya sebar sekitar 32,92 cm.	Formula krim nanoemulsi ini mencapai nilai SPF sebesar 7,84, sementara persentase aktivitas antioksidan pada konsentrasi 350 µg/mL mencapai 21,11%.	Perbedaan terletak pada jenis sediaan yang diteliti yaitu sediaan pasta penyamaran wajah militer.

	(Kartikasari, 2015).	pada kecepatan 3750 rpm. Aktivitas antioksidan diukur secara in vitro menggunakan metode peredaman DPPH			
4.	Uji Aktivitas In Vitro dan Stabilitas Fisik Formula Krim Tabir Surya Rimpang Kencur (<i>Kaempferia galanga</i> L.) (Noerdianningsih, 2011).	Krim tabir surya yang mengandung minyak esensial dari rimpang kencur diformulasikan dengan variasi konsentrasi, 3%, 6% dan 9%. Pengujian aktivitas in vitro dengan metode persentase penghambatan radikal bebas menggunakan reagen DPPH, pengukuran nilai SPF serta perhitungan nilai IC50. Dilakukan juga pengukuran stabilitas fisik sediaan.	Semua formulasi krim menunjukkan aktivitas in vitro dan karakteristik fisik yang baik, di mana formula 3 dengan aktivitas in vitro tertinggi dan mendapatkan penerimaan positif dari responden	Perbedaan konsentrasi minyak atsiri dari rimpang kencur memiliki dampak pada aktivitas tabir surya. Semakin banyak minyak atsiri rimpang kencur yang dimasukkan, aktivitas tabir surya dan nilai SPF-nya meningkat, terutama pada formula 3.	Perbedaan terletak pada jenis sediaan yang diteliti yaitu sediaan pasta penyamaran wajah militer.

5.	Uji aktivitas Campuran Oktil Metoksisinamat dan Etil Para Metoksisinamat dari Rimpang Kencur (<i>Kaempferia galanga</i> L.) sebagai Bahan Aktif Tabir Surya (Sugihartini, N., & Susanti M, 2005).	Penelitian dilakukan dengan menggunakan 2 formula. Formula I berisi oktil metoksisinamat, sementara Formula II terdiri dari kombinasi oktil metoksisinamat dan EPMS (rasio 1:1). Kedua formula ini kemudian terpapar sinar matahari selama 5 jam (dari pukul 09.00 hingga 14.00 WIB), dan sampel diambil pada jam ke-0, ke-3, dan ke-5. Efektivitas diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis.	Campuran EPMS dan oktil metoksisinamat menunjukkan persentase transmisi pigmen yang lebih tinggi daripada oktil metoksisinamat secara tunggal. Sehingga, potensi pencegahan pigmentasi kulit menjadi lebih rendah. Sebaliknya, persentase transmisi eritema untuk kombinasi EPMS dan oktil metoksisinamat pada jam ke-0 dan ke-3 lebih rendah, tetapi meningkat pada jam ke-5.	Persentase transmisi pigmen dari kombinasi EPMS dan oktil metoksisinamat lebih tinggi daripada oktil metoksisinamat saja. Sementara itu, persentase transmisi eritema dari campuran etil para metoksisinamat dan oktil metoksisinamat pada jam ke-0 dan ke-3 lebih rendah, namun meningkat pada jam ke-5.	Perbedaan terletak pada jenis sediaan yang diteliti yaitu sediaan pasta penyamaran wajah militer
----	--	--	---	--	---

2.3 Kerangka Berpikir



Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis

- H.0
- Penambahan konsentrasi minyak atsiri dari ekstrak rimpang kencur tidak dapat meningkatkan aktivitas anti UV pada sediaan pasta penyamaran wajah.
 - Penambahan konsentrasi minyak atsiri dari ekstrak rimpang kencur tidak dapat meningkatkan stabilitas fisik pada sediaan pasta penyamaran wajah.
- H.1
- Penambahan konsentrasi minyak atsiri dari ekstrak rimpang kencur dapat meningkatkan aktivitas anti UV.
 - Penambahan konsentrasi minyak atsiri dari ekstrak rimpang kencur dapat meningkatkan stabilitas fisik pada sediaan pasta penyamaran wajah.