

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Kencur (*Kaempferia galanga*)

1. Klasifikasi Tanaman



Gambar 2.1 Kencur

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

Kencur (*Kaempferia galanga.*) merupakan salah satu jenis empon-empon atau tanaman obat. Tanaman kencur yang tergolong dalam suku temu-temuan (*Zingiberaceae*) ini, juga termasuk komoditas yang memiliki prospek pasar sangat baik. Sebab, kencur termasuk bahan baku penting dalam industri seperti obat tradisional, kosmetika, obat herbal terstandar, saus, rokok, bumbu, bahan makanan, dan minuman penyegar dalam maupun luar negeri. Kelebihan lain dari kencur yaitu dalam kondisi basah, kencur yang dipanen saat berumur lebih dari 10

bulan dapat disimpan dalam gudang selama 3–4 bulan. Sedangkan dalam kondisi kering, dapat disimpan di gudang selama 3–4 tahun dengan manfaat yang sama dengan kencur segar. Bahkan, harganya jauh lebih mahal, meski bentuknya menyusut, kadar airnya berkurang, dan baunya berubah (Hudha, 2013). Ketika akan dipanen (10 bulan setelah benih ditanam.), ternyata harganya sedang jatuh, maka kencur tidak perlu dipanen dan tetap dibiarkan di dalam tanah hingga mencapai umur tiga tahun. Kondisi ini tidak akan mengurangi manfaatnya, bahkan jumlah produksinya akan bertambah banyak. Sebab, setiap tahun dari satu rimpang (batang di dalam tanah yang membesar) kencur akan tumbuh rimpang berikutnya di atas rimpang sebelumnya dengan bentuk yang lebih kecil. Dengan bertambahnya umur, maka semakin tinggi produktivitas kencur yang dihasilkan, tetapi rimpang kencur yang berumur lebih dari satu tahun setelah tanam tidak dapat dijadikan bibit, karena kualitasnya telah menurun. Klasifikasi dari tanaman kelor adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta* (Tumbuhan berbiji)

Kelas : *Monocotyledonae* (Biji keping satu)

Ordo : *Zingiberales*

Famili : *Zingiberaceae*
Genus : *Kaempferia*
Spesies : *Kaempferia galanga*

Gracilaria sp adalah rumput laut penghasil agar-agar dari kelas *Rhodophyceae* (ganggang merah), famili *Gracilariaceae*. Sedangkan agar-agar adalah *hydrophylic colloid* atau senyawa *polysacharide* yang diekstraks dari ganggang merah (*Rhodophyceae*) yang tidak larut dalam air dingin tetapi larut dalam air panas. Struktur utama agar-agar adalah *Agarobiose* yang terdiri dari ikatan β (1-4) *D-galactose* dan α (1-3) 3,6 *-anhydro-galactose* secara bergantian atau terbentuk dari rangkaian ikatan 1,3 *b-D galaktopiranososa* dan ikatan 1,4–3,6 *anhidro-a-galaktopiranososa* (Tang *et al.*, 2018).

2. Morfologi Tanaman

Daun tanaman ini memiliki karakteristik melebar dan letaknya mendatar hampir sejajar dengan permukaan tanah. Pelapah daunnya memiliki daging, dan letaknya tersembunyi di dalam tanah. Bunga tanaman ini tersusun dalam bulir atau bongkol setengah duduk. Mahkota bunga terdiri atas 4-12 kelopak dengan warna putih, dan bibir bunganya berwarna lembayung. Rimpang tanaman ini bercabang-cabang secara berlimpah, sebagian dari rimpang tersebut terletak di atas tanah. Pada akarnya, seringkali

terdapat umbi yang berbentuk bulat dengan warna putih kekuningan, dan bagian tengahnya berwarna putih, sementara bagian pinggirnya berwarna coklat dengan aroma yang harum (Soleh & Megantara, 2019).

3. Kandungan Kimia dan Manfaat Tanaman

Rostiana (2019) mengungkapkan bahwa rimpang kencur mengandung sejumlah komponen yang signifikan, termasuk minyak *volatil* (2,5-4%), beberapa jenis *alkaloid*, pati, mineral, dan lemak. Terdapat perbedaan kandungan minyak *volatil* antara rimpang dan akar kencur, di mana rimpang memiliki kandungan yang lebih tinggi. Analisis komponen minyak esensial menunjukkan keberadaan 54 komponen, dengan *etilp-metoksisinamat* (16,5%), *pentadekana* (9%), *1,8-sineol* (5,7%), *g-carene* (3,3%), dan *borneole* (2,7%) sebagai komponen utama. Kandungan lainnya meliputi *camphene*, *kaempferol*, *kaempferide*, *sinamaldehyde*, *asam p-metoksisinamat*, dan *etil sinamat*. Total terpen yang terdapat dalam minyak mencapai 16,4%.

Komponen kimia yang ada dalam minyak *volatil* ini telah menunjukkan aktivitas biologis yang signifikan. Selain itu, daun dan bunga dari *Kaempferia galanga*. juga menunjukkan aktivitas anti inflamasi. Rimpang dan akarnya memiliki sifat-sifat seperti pahit, *termogenik*, tajam, *karminatif*, *aromatis*, *depuratif*, *diuretik*, *ekspektoran*, mudah dicerna, rentan, *anthelmentik*, penurun panas,

dan stimulan. Pemanfaatan rimpang kencur ini ditemukan efektif dalam pengobatan berbagai kondisi seperti *dispepsia*, *lepra*, penyakit kulit, rematik, asma, batuk, bronkitis, luka, bisul, *helminthiasis*, demam, malaria, *splenopathy*, tumor inflamasi, hidung tersumbat, dan wasir.

Senyawa EPMS atau $C_{12}H_{14}O_3$ merupakan senyawa yang paling dominan dalam kencur. IUPAC nama dari senyawa ini adalah *ethyl (E)-3-(4-methoxyphenyl)prop-2-enoate*. Dapat diidentifikasi bahwa EPMS merupakan turunan dari asam sinamat, dan oleh karena itu, jalur biosintesis senyawa ini melibatkan jalur *biosintesis* asam *sikimat*. EPMS termasuk dalam kelompok senyawa ester yang memiliki gugus karbonil terikat pada etil, sehingga senyawa ini memiliki sifat sedikit polar. Senyawa ini juga mengandung cincin benzen dan gugus *metoksi* yang bersifat *non-polar*. Oleh karena itu, dalam proses ekstraksi, dapat digunakan berbagai pelarut dengan berbagai tingkat polaritas, termasuk *etanol*, *etil asetat*, *air*, *n-heksan*, dan *metanol* (Primawati & Jannah, 2019).

Dalam pemilihan pelarut pada suhu kamar, hasil penelitian menunjukkan bahwa *n-heksan* adalah pelarut yang paling sesuai. Hal ini terbukti dengan persentase hasil isolasi tertinggi yang diperoleh menggunakan *n-heksan*, yakni sebesar 2,111%. Sementara itu, etanol memberikan hasil sebesar 1,434%, dan etil

asetat sebesar 0,542%. *Aquadest*, pada kondisi tersebut, tidak menghasilkan kristal. Hasil ini memberikan informasi yang signifikan terkait dengan kecocokan pelarut untuk isolasi senyawa EPMS dari kencur (Soleh & Megantara, 2019).

2.1.2. Rumput Laut (*Gracilaria sp*)

1. Klasifikasi Tanaman



Gambar 2.2 Rumput Laut (*Gracilaria verrucosa*)

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

Rumput laut merupakan bagian terbesar dari tumbuhan laut. Rumput laut dalam bahasa ilmiah dikenal dengan istilah alga. Berdasarkan pigmen yang dikandungnya rumput laut terdiri atas tiga kelas yaitu *Chlorophyceae* (ganggang hijau), *Phaeophyceae* (ganggang coklat), dan *Rhodophyceae* (ganggang merah). Ketiga kelas ganggang tersebut merupakan sumber produk bahan alam hayati lautan yang sangat potensial dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan mentah maupun bahan hasil olahan.

Rumput laut *Eucheuma spinosum* merupakan termasuk kelompok penghasil karaginan (berupa garam sodium, kalsium dan potasium dari senyawa polisakarida sulfat asam karaginat) yang disebut *karaginofit*. Pertama kali dipublikasikan pada tahun 1768 oleh Burman dengan nama *Fucus denticulatus Burma*, selanjutnya pada tahun 1847 J. Agardh memperkenalkannya dengan nama *Eucheuma J. Agardh*. Dalam beberapa pustaka ditemukan bahwa *Eucheuma spinosum* dan *Eucheuma muricatum* adalah nama untuk satu spesies ganggang. Dalam dunia perdagangan *Eucheuma spinosum* lebih dikenal dari pada *Eucheuma muricatum*, (Husni, 2021). *Eucheuma spinosum* banyak dibudidayakan di wilayah Bantaeng dan Takalar. Akan tetapi species ini masih belum banyak diteliti bagaimana cara ekstraksi untuk menghasilkan iota keraginan maupun komposisi kimia yang dikandung biota laut tersebut. Proses selama ini hanya mengacu pada pengolahan langsung menjadai permanen maupun dodol bahkan banyak yang dijual kering tanpa melauai pengolahan.

Menurut klasifikasi yang diajukan oleh Husni (2021), *Gracilaria verrucosa* dapat ditempatkan dalam taksonomi sebagai berikut

Divisi : *Rhodophyta*

Kelas : *Rhodophyceae*

Ordo : *Gigartinales*
Famili : *Gracilariaceae*
Genus : *Gracilaria*
Spesies : *Gracilaria verrucosa*

Istilah "rumput laut" telah menjadi umum dalam dunia perdagangan dan merupakan padanan dari kata "*seaweed*". Penggunaan rumput laut telah dikenal dan dimanfaatkan oleh manusia sejak zaman kekaisaran Shen Nung sekitar tahun 2700 sebelum masehi. Pada masa itu, rumput laut digunakan sebagai obat-obatan dan bahan makanan oleh masyarakat Timur. Di Indonesia, pemanfaatan rumput laut pertama kali diketahui oleh orang-orang Eropa pada tahun 1292, ketika mereka menjelajahi perairan Indonesia. Mereka mencatat bahwa penduduk di pulau-pulau Nusantara telah mengumpulkan alga laut untuk digunakan sebagai sayuran sejak berabad-abad lamanya, walaupun penggunaannya masih terbatas pada keluarga nelayan.

Secara resmi, pengembangan budidaya rumput laut di Indonesia dimulai pada tahun 1980-an sebagai bagian dari upaya untuk merangsang pertumbuhan ekonomi di wilayah pesisir (Sukadi, 2007). Rumput laut, sebagai salah satu jenis alga, dapat digolongkan menjadi empat kelas, yaitu alga hijau (*Chlorophyceae*), alga hijau biru (*Cyanophyceae*), alga coklat

(*Phaeophyceae*), dan alga merah (*Rhodophyceae*). Alga hijau dan alga hijau biru umumnya hidup dan berkembang di air tawar, sementara alga coklat dan alga merah cenderung eksklusif sebagai habitat laut dan lebih dikenal sebagai "rumput laut" atau "seaweed" (Tegatorop, 2020).

2. Morfologi Tanaman

Dalam konteks morfologi, rumput laut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara struktur akar, batang, dan daun. Secara umum, tanaman ini memiliki morfologi yang serupa, meskipun pada kenyataannya, bentuk-bentuk tersebut sebenarnya hanya merupakan thallus belaka. Thallus rumput laut memiliki berbagai bentuk, seperti bulat seperti tabung, pipih, bulat seperti kantong, rambut, dan sebagainya. Thallus ini dapat tersusun secara uniseluler (1 sel) atau multiseluler (banyak sel). Percabangan thallus juga bervariasi, mulai dari *dichotomous* (bercabang dua terus menerus), *pectinate* (berderet searah pada satu sisi thallus utama), *pinnate* (bercabang dua-dua sepanjang thallus utama dan berselang seling), *pericillate* (cabangnya berpusat melingkari aksis atau sumbu utama), hingga yang sederhana tanpa cabang.

Sifat substansi thalli juga beragam, dapat berupa thallus yang lunak seperti gelatin, keras diliputi atau mengandung zat kapur, berserabut, dan lainnya. Pigmen yang terkandung dalam thallus rumput laut dapat digunakan sebagai dasar untuk membedakan

berbagai kelas. Pigmen ini juga menentukan warna thallus sesuai dengan pigmen yang hadir pada kelas *Chlorophyceae*, *Phaeophyceae*, *Rhodophyceae*, dan *Cyanophyceae*. Meskipun perbedaan warna thalli dapat menciptakan ciri-ciri khas alga hijau, biru, coklat, dan merah, dalam praktiknya, sulit untuk menentukan kelas hanya berdasarkan warna thallus karena alga merah dapat memiliki warna yang bervariasi, termasuk hijau kekuning-kuningan, coklat kehitam-hitaman, atau kuning kecoklat-coklatan. Keadaan warna juga dapat berubah karena pengaruh lingkungan, menggambarkan proses modifikasi yang melibatkan perubahan bentuk dan sifat luar yang tidak bersifat kekal sebagai respons terhadap faktor lingkungan, seperti perubahan iklim (Nikmah, 2020).

3. Kandungan Kimia dan Manfaat Tanaman

Komposisi utama dari rumput laut yang memiliki potensi sebagai bahan pangan dominan adalah karbohidrat. Namun, perlu dicatat bahwa karena sebagian besar kandungan karbohidrat ini berupa senyawa gummi, atau yang dikenal sebagai getah rumput laut, hanya sebagian kecil dari kandungan karbohidrat tersebut yang dapat diserap dalam pencernaan manusia. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa kandungan protein dan lemak pada rumput laut sebagian besar terdiri dari natrium dan kalium.

Kandungan air dalam rumput laut juga mencapai tingkat yang cukup tinggi, yaitu sekitar 80-90%. Oleh karena itu, sifat-sifat nutrisi dan komposisi kimia rumput laut, khususnya dominasi senyawa gummi, dapat memengaruhi daya serap dan pencernaan oleh tubuh manusia. Ini memberikan pandangan yang lebih mendalam tentang potensi pemanfaatan rumput laut sebagai bahan pangan dan menyoroti aspek-aspek nutrisi yang perlu diperhatikan dalam penggunaannya.

Jenis-jenis rumput laut, seperti alga merah dan coklat, telah dimanfaatkan secara luas sebagai bahan makanan. Penggunaannya melibatkan konsumsi langsung sebagai makanan mentah atau diolah menjadi berbagai produk makanan, termasuk produk terkenal seperti agar-agar. Selain itu, rumput laut telah lama digunakan dalam bidang kesehatan dan kecantikan, baik sebagai sayuran dan obat-obatan maupun sebagai bahan baku kosmetik.

Meskipun awalnya dikenal sebagai bahan pangan, pengetahuan tentang rumput laut semakin berkembang dan diversifikasi ke berbagai sektor. Rumput laut tidak hanya memainkan peran penting dalam aspek kuliner, tetapi juga dalam industri lainnya. Rumput laut, misalnya, dapat dijadikan bahan baku untuk pembuatan gelas, dan beberapa jenisnya bahkan dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman (Syachruddin, 2018).

Selain itu, ada upaya untuk mengolah rumput laut menjadi produk komersial dengan memanfaatkan berbagai jenis getah rumput laut atau gummi.

Rumput laut memiliki peran yang sangat signifikan dalam perekonomian domestik, berfungsi sebagai bahan mentah untuk industri dalam negeri dan juga sebagai komoditas ekspor non-migas. Sebagai hasilnya, pengembangan dan pemanfaatan rumput laut memiliki dampak ekonomi yang positif, mencerminkan potensi besar dari sumber daya laut ini (Jaman *et al.*, 2023).

2.1.3. Ekstraksi Rumput Laut dan Kencur

Ekstraksi rumput laut merupakan suatu metode yang digunakan untuk memisahkan komponen cair dari campuran menggunakan pelarut sebagai agen pemisah. Proses ekstraksi melibatkan tiga tahap utama, yakni pencampuran, pembentukan fase setimbang, dan pemisahan fase setimbang.

Proses produksi rumput laut sendiri terdiri dari beberapa langkah. Pertama-tama, bahan baku disiapkan dengan tahapan persiapan. Selanjutnya, ekstraksi dilakukan menggunakan bahan pengeksrak yang sesuai. Proses ini biasanya diikuti oleh tahap pemurnian, yang dapat melibatkan pengendapan menggunakan zat etanol 96%. Setelahnya, rumput laut yang diekstraksi mengalami proses pengeringan, dan akhirnya dihaluskan melalui penepungan.

Penggunaan metode ekstraksi dalam produksi rumput laut menggunakan metode maserasi dengan pelarut 96% dalam waktu 3 x 24 jam, dengan perbandingan 1 : 10. Simplisia rumput laut dan kencur dimasukan dalam bejana gelap kemudian campurkan dengan etanol 96% kemudian aduk selama 5 menit. Lalu inapkan dan aduk setiap 24 jam sekali. Lalu pada hari ketiga diaduk dan disaring dari ampasnya dengan kertas saring (Puspitasari & Prayogo, 2017).

Ekstraksi memiliki peran krusial dalam mendapatkan komponen yang diinginkan dari bahan baku. Dengan melibatkan langkah-langkah tersebut, proses ekstraksi rumput laut dapat dijalankan secara efisien dan memastikan kualitas produk yang dihasilkan.

2.1.4. Krim Tabir Surya

Tabir surya merupakan produk perawatan yang diformulasikan khusus untuk melindungi kulit dari paparan sinar matahari. Produk ini beroperasi dengan cara menyerap atau memantulkan sinar ultraviolet A (UVA) dan ultraviolet B (UVB), dua jenis radiasi ultraviolet yang dapat memiliki dampak negatif pada kulit manusia. Tabir surya dapat ditemukan dalam berbagai bentuk, termasuk losion, gel, krim, stik, cairan semprot, dan bedak.

Konsep dasar dari tabir surya adalah memberikan perlindungan terhadap efek buruk dari radiasi sinar matahari. Produk ini berfungsi melalui penyerapan atau pemantulan sinar UV, sehingga kulit tidak

langsung terpapar oleh radiasi yang dapat menyebabkan kerusakan seperti penuaan dini, kanker kulit, atau masalah kulit lainnya. Ketersediaan tabir surya dalam berbagai bentuk memungkinkan konsumen untuk memilih produk yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan mereka.

Efektivitas suatu tabir surya dapat diukur melalui nilai *Sun Protection Factor* (SPF), yang mencerminkan kemampuan produk tersebut dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV. Penentuan SPF menjadi kriteria utama untuk mengevaluasi sejauh mana tabir surya dapat memberikan perlindungan yang memadai. Oleh karena itu, pemahaman tentang SPF menjadi penting bagi konsumen untuk memilih produk yang sesuai dengan tingkat perlindungan yang diperlukan untuk aktivitas dan kondisi tertentu (Damoglad, 2013).

Sediaan tabir surya merupakan formulasi kosmetika yang dirancang untuk efektif membaurkan atau menyerap cahaya matahari, khususnya di daerah emisi gelombang UV dan inframerah. Tujuan utama penggunaan tabir surya adalah untuk mencegah gangguan kulit yang disebabkan oleh paparan sinar matahari. Secara umum, tabir surya dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis berdasarkan mekanisme aksinya, yaitu tabir surya kimiawi dan tabir surya fisik.

Tabir surya kimiawi bekerja dengan mengubah panjang gelombang berenergi tinggi menjadi energi yang rendah, sehingga

menangkap dan mengurangi dampak sinar UV pada kulit. Sementara itu, tabir surya fisik tidak hanya mampu mengabsorpsi sinar UV, tetapi juga dapat memantulkannya. Dua jenis tabir surya ini berperan dalam melindungi kulit dari kerusakan yang dapat disebabkan oleh paparan sinar matahari.

Pentingnya sediaan tabir surya adalah memenuhi beberapa syarat, seperti kenyamanan dan kemudahan penggunaan, jumlah yang cukup untuk melindungi kulit, kemudahan pencampuran bahan aktif dan bahan dasar, serta kemampuan bahan dasar untuk menjaga kelembutan dan kelembaban kulit. Dengan memperhatikan syarat-syarat tersebut, sediaan tabir surya dapat memberikan perlindungan efektif dan menyeluruh terhadap efek buruk sinar UV pada kulit (Noyardi, 2019).

2.1.5. Komponen Krim Tabir Surya

a. Asam Stearat

Asam stearat, campuran padat dari asam organik yang diperoleh dari lemak dan minyak, terutama terdiri dari asam oktadekanoat dan asam heksadekanoat. Dikenal dengan bentuk padat keras yang berkilau dan struktur kristal putih atau kuning pucat, asam stearat berperan penting dalam sediaan krim sebagai bahan pengemulsi, pengental, dan basis. Sebagai basis krim, asam stearat mencegah retak atau melelehnya krim pada suhu ruangan, sementara juga

memberikan tekstur halus dan lembut ketika diaplikasikan pada kulit, meningkatkan kualitas penggunaan produk kosmetik secara keseluruhan. Asam stearat berperan sebagai basis krim fase minyak pada krim tabir surya (Febriyanti, 2015).

b. Setil Alkohol

Setil alkohol, juga dikenal sebagai heptadekanol, adalah sejenis alkohol lemak yang sering digunakan dalam formulasi sediaan krim. Ini berperan sebagai bahan pengemulsi dan pengental dalam krim, membantu mempertahankan stabilitas formulasi dan kohesi tekstur. Setil alkohol memiliki sifat emolien, yang berarti dapat melembutkan dan menghaluskan kulit ketika digunakan dalam produk perawatan kulit seperti krim. Standar formulasi setil alkohol untuk sediaan krim dalam interval 2 - 10%. Seperti asam stearat, setil alkohol juga berperan sebagai fase minyak dalam sediaan krim tabir surya (Astuti *et al.*, 2015).

c. Trietanolamin (TEA)

Trietanolamin (TEA) adalah senyawa yang umum digunakan dalam industri kosmetik, terutama dalam formulasi krim. TEA berfungsi sebagai agen pengemulsi dan pengatur pH dalam krim. Sebagai agen pengemulsi, TEA membantu mencampurkan fase air dan fase minyak dalam krim, membentuk emulsi yang stabil. Hal ini penting untuk menciptakan tekstur yang konsisten dan menyenangkan saat digunakan. Selain itu, TEA juga digunakan untuk menyesuaikan pH

krim agar sesuai dengan pH kulit, sehingga mengurangi kemungkinan iritasi atau ketidaknyamanan saat aplikasi. Pemilihan basis merupakan hal yang penting dalam sediaan krim. Kombinasi trietanolamin (TEA) dan asam stearat biasanya digunakan sebagai basis untuk krim anionik. Kombinasi asam stearat dan TEA akan menghasilkan tipe emulsi krim yang cukup stabil dengan sediaan krim minyak dalam air (M/A) (Endriyatno & Puspitasari, 2023).

d. Gliserin

Gliserin atau gliserol adalah salah satu komponen dalam pembuatan krim tabir surya yang berfungsi sebagai humektan. Humektan sendiri adalah salah satu bahan tambahan yang berfungsi untuk mengatur kelembapan sediaan dan kelembapan dari kulit saat krim diaplikasikan. Gliserin sendiri memiliki bentuk cairan kental bening dengan rasa manis dan diikuti rasa hangat (Huri D & Nisa FC, 2014).

e. Metil Paraben

Metil Paraben atau biasa disebut nipagin adalah salah satu eksipien yang juga banyak digunakan dalam sediaan semi solid tidak terkecuali dengan sediaan krim tabir surya. Metil paraben memiliki wujud berupa serbuk hablur, putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, dan agak membakar diikuti rasa tebal. Metil paraben sukar larut dalam air, dalam benzena dan dalam tetraklorida, mudah larut dalam etanol dan eter. Metil paraben secara luas

digunakan sebagai pengawet dalam kosmetik dan industri farmasi (Rahma, 2021).

2.1.6. Uji Fisik Krim

1. Uji Organoleptik

Organoleptik merupakan pengujian terhadap bahan makanan berdasarkan kesukaan dan kemauan untuk mempergunakan suatu produk. Uji Organoleptik atau uji indera atau uji sensori sendiri merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Pengujian organoleptik mempunyai peranan penting dalam penerapan mutu. Pengujian organoleptik dapat memberikan indikasi kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari produk (Lamusu, 2018).

2. Uji pH

Sediaan krim yang memiliki kestabilan fisik yang baik diukur pH-nya dengan pHmeter. Pengukuran pH dilakukan dengan cara mencelupkan pHmeter ke dalam setiap sediaan krim tabir surya (Lumentut *et al.*, 2020).

3. Uji Daya Sebar Krim

Uji daya sebar krim tabir surya ini dilakukan dengan metode *cycling test*. Pengujian dilakukan selama 6 siklus, dimana tiap siklus dua hari sekali dengan melihat daya sebar dan daya lekat. Standar untuk daya sebar 5 cm - 7 cm dengan didiamkan 1 menit dan beban yang diberikan 250 gram. Sedangkan untuk daya lekat standar yang baik yaitu > 1 detik dengan didiamkan 5 menit dan beban yang diberikan 500 gram (Adejokun & Dodou, 2020).

4. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat krim adalah suatu metode pengujian yang dilakukan untuk menilai sejauh mana krim atau produk kosmetik dapat melekat atau menempel pada kulit atau permukaan yang diaplikasikan. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja daya lekat suatu produk dan memastikan bahwa formulasi krim tersebut dapat memberikan hasil yang diinginkan, termasuk kemampuan untuk tetap menempel pada kulit tanpa mudah terhapus atau tergeser. Perubahan nilai daya lekat dapat terjadi dari satu siklus ke siklus berikutnya, dan faktor-faktor seperti fluktuasi suhu, tingkat kelembaban, atau proses produksi dapat menjadi penyebab variasi tersebut. Mengetahui apakah variasi ini bersumber dari karakteristik bahan itu sendiri atau dipengaruhi oleh faktor eksternal menjadi suatu hal yang penting. daya lekat standar yang baik yaitu >1 detik dengan didiamkan 5 menit dan beban yang diberikan 500 gram (Putri Wijaya Radena, n.d.).

5. Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa varian populasi adalah sama atau tidak. Uji ini dilakukan sebagai prasyarat dalam analisis *independent sample t test* dan *Anova*. Asumsi yang mendasari dalam analisis varian (*Anova*) adalah bahwa varian dari populasi adalah sama. Uji kesamaan dua varians digunakan untuk menguji apakah sebaran data tersebut homogen atau tidak, yaitu dengan membandingkan kedua variansnya. Jika dua kelompok data atau lebih mempunyai varians yang sama besarnya, maka uji homogenitas tidak perlu dilakukan lagi karena datanya sudah dianggap homogen. Uji homogenitas dapat dilakukan apabila kelompok data tersebut dalam distribusi normal. Uji homogenitas dilakukan untuk menunjukkan bahwa perbedaan yang terjadi pada uji statistik parametrik (misalnya uji *t*, *Anava*, *Anacova*) benar-benar terjadi akibat adanya perbedaan antar kelompok, bukan sebagai akibat perbedaan dalam kelompok (Jumsurizal *et al.* 2019).

2.2. Hipotesis

1. Adanya perbedaan dalam hasil evaluasi fisik dari masing – masing formula tersebut.

2. Formula nomor 2, yang memperlihatkan perbedaan konsentrasi yang tinggi dari ekstrak kencur, memiliki hasil uji fisik terbaik.