

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.)



Gambar 2.1 Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L.) mempunyai klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliopyta
Class	: Liliopsida
Ordo	: Arecales
Famili	: Arecaceae
Subfamili	: Arecoideae
Tribe	: Cocoseae
Subtribe	: Attaleinae
Genus	: Cocos

Spesies : *Cocos nucifera* L.

(Makmur, K. 2021)

2.1.2 Morfologi Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan tanaman monokotil anggota famili arecaceae yang memiliki morfologi unik dan kompleks. Sistem perakarannya berupa akar serabut yang ekstensif, menyebar secara radial hingga mencapai diameter 2-3 kali tinggi pohon. Akar-akar ini tidak memiliki akar tunggang dan umumnya berada di lapisan tanah dangkal, menjadikan pohon kelapa rentan terhadap angin kencang jika tidak ditopang dengan baik. Kemampuan adaptasi akarnya terhadap kondisi tanah yang beragam, termasuk tanah berpasir dan bergaram, merupakan salah satu faktor keberhasilan kelapa tumbuh di berbagai wilayah pesisir (Makmur, 2021).

Batang pohon kelapa berbentuk silindris, tunggal, dan tidak bercabang. Pertumbuhannya bersifat monopodial, dengan titik tumbuh tunggal di ujung batang. Permukaan batangnya ditandai oleh bekas-bekas pelepah daun yang telah rontok, membentuk lingkaran-lingkaran yang khas. Batang ini tidak mengalami pertumbuhan sekunder karena tidak memiliki kambium, sehingga diameter batangnya relatif konstan sepanjang hidupnya. Tinggi pohon bervariasi, umumnya mencapai 15-30 meter, tergantung varietas dan kondisi lingkungan. Bagian dalam batang terdiri dari jaringan parenkim yang menyimpan cadangan makanan (Broschat, 2019).

Daun kelapa merupakan daun majemuk menyirip, tersusun secara spiral di bagian puncak batang. Setiap daun terdiri dari pelepah (*vagina*) yang kokoh, tangkai daun (*petiole*), dan anak daun (*pinnae*) yang tersusun secara teratur. Anak daun berbentuk lanset, panjangnya dapat mencapai 1-1,5 meter dan tersusun secara teratur di sepanjang tangkai (*rachis*). Warna daun umumnya hijau tua, mengkilap, dan memiliki tekstur yang agak kaku. Daun-daun tua akan mengering dan rontok secara bertahap, meninggalkan bekas pada batang (Makmur, 2021).

Bunga kelapa tersusun dalam rangkaian bunga majemuk yang disebut bunga karangan (*inflorescence*). Bunga karangan ini muncul di ketiak daun, terbungkus oleh seludang bunga (*spathe*) yang berwarna kehijauan. Bunga kelapa bersifat *monoecious*, artinya bunga jantan dan bunga betina terdapat pada satu rangkaian bunga yang sama. Bunga jantan umumnya lebih banyak jumlahnya dan terletak di bagian ujung (*distal*) bunga karangan, sementara bunga betina terletak di bagian pangkal (*proksima*). Proses penyerbukan dibantu oleh angin dan serangga (Beveridge *et al.*, 2022).

Buah kelapa merupakan buah batu yang besar dan berdaging, berbentuk bulat hingga sedikit lonjong. Buah ini memiliki tiga lapisan utama yaitu sabut (*eksokarp*), tempurung (*mesokarp*) daging buah dan air kelapa (*endokarp*). *Eksokarp* berupa lapisan serat yang tebal dan berfungsi sebagai pelindung buah dari benturan dan pengapungan di air laut. *Mesokarp* merupakan lapisan keras dan kuat yang melindungi

bagian dalam buah. *Endokarp* mengandung daging buah (*kopra*) yang kaya akan lemak dan air kelapa yang segar dan kaya nutrisi. Ukuran dan bentuk buah bervariasi tergantung *varietas* dan kondisi lingkungan (Beveridge *et al.*, 2022).

2.1.3 Kandungan Kimia Dalam Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

Air kelapa mengandung berbagai jenis gula sederhana, seperti fruktosa, glukosa, dan sukrosa. Seiring bertambahnya usia buah kelapa, biasanya kadar fruktosa dan glukosa meningkat, sementara kadar sukrosa cenderung menurun. Gula-gula alami ini memberikan rasa manis alami yang khas dan dapat menjadi sumber energi cepat bagi tubuh (Huang *et al.*, 2016).

Selain gula, air kelapa juga kaya akan elektrolit, terutama kalium (*potassium*), yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh dan mendukung fungsi otot. Beberapa mineral lain yang terkandung di dalamnya antara lain kalsium, fosfor dan zat besi. Kandungan mineral ini berperan dalam berbagai proses fisiologis dan membantu menjaga proses hidrasi tubuh secara optimal (Nadila *et al.*, 2022).

Tak hanya itu air kelapa juga mengandung vitamin C (asam askorbat), yang berfungsi sebagai antioksidan. Vitamin ini berfungsi untuk membantu melindungi sel-sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas dan mendukung kesehatan kulit serta sistem kekebalan tubuh (Khan *et al.*, 2025).

2.1.4 Kegunaan Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

Air kelapa memiliki peran penting dalam formulasi krim, khususnya berkaitan dengan durasi pengadukan. Salah satu manfaat utamanya adalah membantu meningkatkan kestabilan emulsi, karena lamanya proses pengadukan dapat memengaruhi penyebaran partikel dan tingkat homogenitas emulsi. Durasi pengadukan ini juga berdampak pada tekstur dan kekentalan krim, yang merupakan faktor penting untuk kenyamanan saat diaplikasikan (Rozani *et al.*, 2024).

Selain itu, air kelapa memiliki sifat melembapkan yang bermanfaat dalam menjaga kelembapan kulit. Kandungan antioksidan alaminya turut mendukung efektivitas krim dalam melindungi kulit dari dampak buruk radikal bebas. Tidak hanya itu, air kelapa juga dapat memberikan sensasi menenangkan pada kulit, yang relevan dalam formulasi krim perawatan kulit. Secara keseluruhan, keberadaan air kelapa dalam krim berkontribusi terhadap peningkatan karakteristik fisik dan fungsional sediaan tersebut (Radenahmad *et al.*, 2022).

2.1.5 Lama pengadukan

Lama pengadukan merupakan salah satu parameter penting dalam proses produksi maupun ekstraksi bahan di berbagai industri kimia dan pangan. Beberapa penelitian di Indonesia menekankan bahwa durasi pengadukan sangat berpengaruh pada kualitas dan karakteristik produk akhir. Menurut penelitian (Bagus *et al.*, 2020), lama pengadukan selama proses pencampuran berperan dalam menentukan

kualitas dan homogenitas campuran. Penelitian ini menguji pengaruh suhu dan lama pengadukan terhadap produk tertentu dan menemukan bahwa pengadukan yang terlalu singkat menyebabkan distribusi komponen yang tidak merata, sementara pengadukan terlalu lama bisa berdampak negatif pada stabilitas campuran karena perubahan sifat fisik.

Selain itu, pengadukan dengan durasi yang tepat juga ditemukan penting dalam proses ekstraksi untuk mendapatkan zat aktif dalam konsentrasi yang optimal. Penelitian di Indonesia mengenai ekstraksi bahan alami seperti serbuk pinang wangi menunjukkan bahwa pengadukan selama waktu tertentu dengan kecepatan fitokimia seperti tanin tanpa menyebabkan degradasi (Yuniwati *et al.*, 2019).

Penelitian lain pada proses flokulasi air menjelaskan pentingnya waktu tinggal (*detention time*) yang berkaitan dengan lama pengadukan yang memperoleh hasil klasifikasi air yang optimal. Hasil studi tersebut menunjukkan bahwa lama pengadukan/flokulasi sekitar 18 menit merupakan waktu yang efektif untuk air baku dengan tingkat kekeruhan tertentu sehingga mampu memaksimalkan penurunan kekeruhan tanpa mengakibatkan over-mixing atau pencampuran yang berlebihan (Pradiko *et al.*, 2018).

Krim merupakan salah satu bentuk sediaan semisolid yang paling umum digunakan untuk pemakaian luar, terutama untuk pengobatan dan perawatan kulit. Sediaan ini menggabungkan dua fase, yaitu air dan

minyak, yang dicampur membentuk sistem emulsi agar mudah dioleskan dan dapat membawa zat aktif menembus permukaan kulit (Herbig *et al.*, 2023).

Krim umumnya diformulasikan dalam dua tipe emulsi, yaitu minyak dalam air (O/W) dan air dalam minyak (W/O). Pemilihan tipe emulsi ini bergantung pada komposisi bahan dan tujuan penggunaannya, karena hal tersebut sangat berpengaruh terhadap kestabilan maupun sifat akhir sediaan. Krim dengan sistem O/W biasanya terasa lebih ringan di kulit, cepat meresap, serta mudah dibersihkan, sehingga sering digunakan untuk produk kosmetik maupun farmasi. Sebaliknya, krim dengan sistem W/O memiliki tekstur lebih kental dan cenderung berminyak, namun memberikan efek oklusif yang lebih kuat, sehingga cocok digunakan untuk menjaga kelembapan kulit terutama pada kondisi kulit yang kering (Chow *et al.*, 2024).

Dalam pembuatan krim, komposisi biasanya mencakup zat aktif, emulgator (seperti tween-80/span-80), pengawet (misalnya metil paraben atau propil paraben), serta pelembab seperti gliserin dan gliseril monostearat yang menjaga kelembapan kulit (Amaliyah *et al.*, 2024).

Saat membuat krim, pemilihan bahan tidak bisa asal-asalan. Bahan tambahan yang dipilih harus menyesuaikan dengan sifat zat aktif yang dipakai dan juga tujuan dari krim tersebut. Kalau krimnya ditunjukan untuk pengobatan, tentu bahan yang digunakan harus bisa menjaga kestabilan dan efektivitas obatnya. Tapi kalau krim hanya untuk

perawatan sehari-hari, biasanya lebih ditekankan pada kenyamanan saat dipakai dan kemampuan untuk menjaga kelembapan. Selain itu, formulasi krim harus memenuhi syarat tekstur dan kemudahan aplikasi krim dengan konsistensi yang *thixotropic* alias mengalir saat digores namun kembali melekat saat diam terasa nyaman dan mendistribusikan zat aktif secara merata. Kombinasi stabilitas, efektivitas penghantaran zat aktif, serta sensasi nyaman saat digunakan membuat krim menjadi salah satu sediaan paling populer dalam farmasi, dermatologi, maupun kosmetikan di Indonesia (Zulqarnain *et al.*, 2020).

2.1.6 Krim

Dalam pembuatan sediaan krim yang baik diperlukan beberapa bahan penyusun sediaan krim antara lain :

- a. Zat berkhasiat, yaitu bahan aktif utama yang memberikan efek atau manfaat sediaan.
- b. Fase minyak, yaitu bahan obat yang larut dalam minyak, bersifat asam. Contoh: asam stearat, adepslanae, paraffin liquidum, paraffin solidum, minyak lemak, cera, cetaceum, vaselin, setil alkohol, stearyl alkohol, dan sebagainya.
- c. Fase air, yaitu bahan obat yang larut dalam air, bersifat basa. Contoh: Na tetraborat (borax, Na biboras), Trietanolamin/TEA, NaOH, KOH, Na₂CO₃, Gliserin, Polietilenglikol/PEG, Propilenglikol, Surfaktan (Na lauril sulfat, Na setostearil alkohol, polisorbatum/Tween, Span dan sebagainya).

- d. Bahan pengemulsi yang digunakan dalam sediaan krim disesuaikan dengan jenis dan sifat krim yang akan dibuat/dikehendaki. Sebagai bahan pengemulsi dapat digunakan emulgide, lemak bulu domba, setaseum, cetyl alkohol, stearyl alkohol, triethanolamin stearat, polisorbat, dan PEG.
- e. Zat pengawet adalah zat yang ditambahkan dan dimaksudkan untuk meningkatkan stabilitas sediaan dengan mencegah terjadinya kontaminasi mikroorganisme. Karena pada sediaan krim mengandung fase air dan lemak maka pada sediaan ini mudah ditumbuhi bakteri dan jamur. Oleh karena itu perlu penambahan zat yang dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme tersebut. Zat pengawet yang digunakan umumnya metil paraben 0,12% sampai 0,18% atau propil paraben 0,02%-0,05%.
- f. Pelembab atau humectan ditambahkan dalam sediaan topical dimaksudkan untuk meningkatkan hidrasi kulit. Hidrasi pada kulit menyebabkan jaringan menjadi lunak, mengembang dan tidak berkeriput sehingga penetrasi zat akan lebih efektif. Contoh zat tambahan ini adalah gliserol, PEG, dan sorbitol.

2.1.6.1 Persyaratan Krim

Persyaratan krim sebagai obat luar, krim harus memenuhi beberapa persyaratan berikut:

1. Krim harus stabil selama digunakan maupun disimpan, sehingga tetap terjaga kualitasnya dan tidak mudah rusak pada suhu kamar.
2. Tekstur krim sebaiknya halus, lembut, dan homogen supaya nyaman saat diaplikasikan di kulit.
3. Nilai pH krim harus sesuai dengan rentang pH kulit supaya aman digunakan dan tidak menimbulkan iritasi.
4. Krim harus memiliki daya sebar yang baik, sehingga mudah diratakan di permukaan kulit.
5. Zat aktif di dalam krim harus menyebar merata sehingga efek terapinya bisa optimal (Tan *et al.*, 2022).

2.1.6.2 Pembuatan Sediaan Krim

Pembuatan krim dengan dilakukan menggunakan metode emulsifikasi panas dengan memanaskan fase minyak seperti asam stearat dan cetyl alkohol pada suhu 65-70°C hingga meleleh. Pada saat yang sama, fase air yang mengandung bahan aktif air kelapa juga dipanaskan pada suhu yang sama untuk menghindari perbedaan suhu saat pencampuran. Setelah keduanya mencapai suhu yang sesuai, fase air ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam fase minyak sambil diaduk dalam waktu tertentu (Panthi dan Nepal, 2022).

Lama pengadukan ini memengaruhi homogenitas, stabilitas fisik, viskositas, serta karakteristik krim lain seperti pH, daya sebar, dan daya lekat. Proses pendinginan dilakukan sambil

terus diaduk perlahan hingga terbentuk krim dengan konsentrasi yang stabil yang siap untuk dievaluasi (Panthi dan Nepal, 2022).

2.1.6.3 Uji Sifat Fisik Krim

a. Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati warna, bau, dan bentuk krim. Sediaan yang baik memiliki warna seragam, bau yang khas tetapi tidak menyengat, serta bentuk semi-padat yang konsisten. Penilaian ini penting karena penampilan fisik menjadi faktor utama dalam penerimaan sediaan oleh pengguna (Deniansyah, 2022).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk memastikan bahwa krim terbentuk secara merata tanpa adanya gumpalan atau butiran kasar. Hasil yang homogen menunjukkan bahwa proses pengadukan mampu menyatukan fase minyak dan air dengan baik sehingga menghasilkan tekstur lembut dan nyaman saat digunakan (Panthi dan Nepal, 2022).

c. Uji Stabilitas Fisik

Uji stabilitas fisik dilakukan dengan cara menyimpan sediaan krim pada kondisi tertentu untuk melihat adanya perubahan atau tidak pada sediaan krim dilihat dari warna, bau dan konsistensi. Pada penelitian ini, krim disimpan pada suhu ruang dan dilakukan pengamatan secara berkala pada hari ke 1 sebagai data awal, kemudian dilakukan pengujian

ulang pada hari ke 7 dan ke 14. Pengamatan dilakukan dengan parameter yang sama pada uji sebelumnya untuk mengetahui apakah terdapat perubahan sifat fisik sediaan setelah penyimpanan. Stabilitas yang baik ditandai dengan tidak adanya perubahan warna dan bau, tidak terjadi pemisahan fase, serta konsistensi krim yang tetap stabil (Sarfraz *et al.*, 2024).

d. Uji pH

Nilai pH krim harus berada dalam rentang pH kulit normal (4,5-6,5) agar tidak menimbulkan iritasi. Penentuan pH penting karena bahan aktif air kelapa yang digunakan dapat memengaruhi keasaman sediaan (Kumar dan Das, 2023).

e. Uji Berat Jenis

Uji berat jenis dilakukan untuk mengetahui massa jenis suatu sediaan krim dalam volume tertentu. Pengujian ini penting untuk melihat apakah bahan-bahan dalam krim telah tercampur dengan baik dan menghasilkan sediaan yang stabil. Nilai berat jenis yang sesuai menunjukkan bahwa fase minyak dan fase air dalam krim tercampur secara homogen sehingga kecil kemungkinan terjadi pemisahan selama penyimpanan. Pengukuran berat jenis biasanya dilakukan menggunakan alat seperti piknometer dengan cara

menimbang sampel krim pada volume tertentu. Nilai berat jenis suatu krim dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti komposisi bahan yang digunakan, konsentrasi zat aktif, serta proses pembuatan, termasuk lama pengadukan yang dapat memengaruhi distribusi bahan dalam sediaan krim (Erlangga dan Oktavianty, 2024).

f. Uji Viskositas

Uji viskositas menilai tingkat kekentalan krim. Lama pengadukan sangat berpengaruh terhadap viskositas, dimana pengadukan yang lebih lama dapat meningkatkan keseragaman campuran dan menghasilkan kekentalan yang sesuai. Krim yang terlalu encer sulit diaplikasikan, sedangkan yang terlalu kental akan kurang nyaman saat dipakai ke permukaan kulit (Panthi dan Nepal, 2022).

g. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui sejauh mana krim dapat diratakan di permukaan kulit. Daya sebar yang baik memudahkan aplikasi serta mendukung pelepasan bahan aktif secara merata, sehingga efektivitas terapi dapat meningkat (Yulis Adriana dan Rona Rohmawan, 2021).

h. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat mengukur seberapa lama krim dapat bertahan di permukaan kulit. Krim dengan daya lekat baik

memungkinkan bahan aktif lebih lama berada di lokasi aplikasi, sehingga memberikan efek optimal (Tungadi *et al.*, 2023)

i. Uji Tipe Emulsi

Pengujian tipe emulsi menggunakan metode pengenceran. Krim yang telah dibuat dimasukkan ke dalam gelas kimia kemudian diencerkan dengan aquadest, jika emulsi tidak tercampur dengan air maka tipe emulsinya (O/W), sebaliknya jika tercampur dengan air maka tipe emulsinya (W/O) (Wafa Wafa dan Ofa Suzanti Betha, 2023).

j. Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap sediaan krim berdasarkan penilaian subjektif, seperti warna, aroma, tekstur, dan kenyamanan saat digunakan. Pengujian ini bertujuan untuk melihat sejauh mana sediaan krim dapat diterima oleh pengguna dari segi sensori, meskipun hasilnya dipengaruhi oleh persepsi masing-masing panelis (Suenadkk., 2022).

k. Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan untuk menilai keamanan sediaan krim dengan mengamati kemungkinan timbulnya reaksi pada kulit, seperti kemerahan, gatal, atau rasa panas setelah penggunaan. Pengujian ini penting untuk memastikan bahwa

sediaan krim aman digunakan dan tidak menimbulkan efek yang merugikan pada kulit, serta harus dilakukan secara terkontrol dengan memperhatikan aspek keselamatan dan etika penelitian (Aich dkk., 2025).

2.1.6.4 Uraian Bahan Sediaan *Krim*

a. Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

Air kelapa terdapat kandungan elektrolit, vitamin C, asam amino, zat tanin dan serat yang bekerja sebagai bahan aktif pelembap dan sumber antioksidan alami.

Kegunaan : Zat aktif.

b. Asam Stearat

Pemerian : Zat padat keras mengkilat menunjukkan susunan hablur, putih, bau khas lemak.

Kelarutan : Praktis tidak larut dalam air, larut dalam etanol dan kloroform.

Kegunaan : Emulgator dan Penstabil krim.

Standar : 2-10% (Sari dan Inayah, 2023)

c. Cetyl Alcohol

Pemerian : Serpihan putih seperti lilin, tekstur berminyak.

Kelarutan : Tidak larut dalam air, larut dalam alkohol dan eter.

Kegunaan : Pengental dan Pengemulsi.

Standar : 1-5% (Sarfraz *et al.*, 2024).

d. Gliserin

Pemerian : Cairan kental, jernih, tidak berwarna, manis dan higroskopis.

Kelarutan : Sangat larut dalam air dan etanol.

Kegunaan : Pelembab (Humektan).

Standar : 2-10% (Sita *et al.*, 2022).

e. Trietanolamin (TEA)

Pemerian : Cairan kental, tidak berwarna, bau khas dan bersifat basa.

Kelarutan : Larut dalam air dan alkohol.

Kegunaan : Fase air (emulsifer).

Standar : 0,5-2,5% (Sarfraz *et al.*, 2024).

f. Paraffin Liquidum

Pemerian : Cairan jernih, tidak berbau dan tidak berasa.

Kelarutan : Tidak larut dalam air, larut dalam minyak.

Kegunaan : emolien

Standar : 5-15% (Tanjung *et al.*, 2022).

g. Nipagin (Methyl Paraben)

Pemerian : Serbuk hablur putih, berbau khas lemah dan ada sedikit rasa terbakar.

Kelarutan : Agak larut dalam air, larut dalam etanol.

Kegunaan : Pengawet.

Standar : 0,1-0,3% (Nikmah *et al.*, 2021).

h. Nipasol (Propil Paraben)

Pemerian : Serbuk kristal putih, tidak berbau.

Kelarutan : Sangat sukar larut dalam air, mudah larut dalam etanol.

Kegunaan : Pengawet.

Standar : 0,02-0,1% (Hastuti dan Qothrun Nada, 2023).

i. Aquadest

Pemerian : Cairan jernih, tidak berwarna, tidak ada rasa dan tidak berbau.

Kegunaan : Pelarut.

2.2 Hipotesis

Diduga ada pengaruh perbedaan lama pengadukan sifat fisik krim berbahan aktif air kelapa (*Cocos nucifera* L.) karena waktu pengadukan yang berbeda.