

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kakao

2.1.1 Taksonomi Tanaman Kakao

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malvales
Famili	: Malvaceae
Genus	: Theobroma
Spesies	: <i>Theobroma cacao</i> L. (Wardani, 2019).

Tanaman kakao, yang berasal dari Amerika Selatan dan tumbuh subur di hutan hujan tropis, telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kebudayaan masyarakat selama dua ribu tahun. Nama ilmiahnya adalah *Theobroma cacao* L, yang secara harfiah berarti "makanan untuk Tuhan". Masyarakat Indian Mesoamerika adalah pionir dalam menciptakan minuman dari serbuk coklat yang dicampur dengan air, kemudian diperkaya dengan rasa merica, vanili, dan berbagai rempah. Minuman istimewa ini biasanya disajikan untuk para pemimpin Mayan dan dalam perayaan-perayaan khusus (Hariyadi dkk., 2017).

2.1.2 Morfologi Tanaman Kakao

Kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah tanaman perkebunan tropis yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Sebagai komoditas andalan nasional penghasil devisa terbesar ketiga di sektor perkebunan setelah karet dan kelapa sawit, kakao memiliki

peran signifikan dalam perekonomian Indonesia. Kakao dimanfaatkan sebagai bahan baku utama dalam berbagai industri seperti permen, bubuk cokelat, lemak cokelat untuk farmasi, kosmetik, makanan, dan minuman. Peningkatan permintaan kakao akibat perkembangan industri pengolahannya menuntut peningkatan produksi dan produktivitas yang sepadan (Limbongan dan Djufry, 2013).

Sebagian besar perkebunan kakao di Indonesia dikelola oleh petani kecil. Pada tahun 2020, diperkirakan 98,92% (1,49 juta hektar) perkebunan kakao merupakan milik rakyat, sementara perkebunan besar swasta hanya 0,77% (11,56 ribu hektar) dan perkebunan besar negara 0,32% (4,81 ribu hektar) (BPS, 2021).



Gambar 1. Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.)

Sumber: Dokumentasi Pribadi

1. Organ vegetatif tanaman kakao

a. Akar

Pada fase awal perkecambahan, akar tunggang bibit kakao berkembang pesat. Panjangnya mencapai 1 cm dalam seminggu, 16-18 cm dalam sebulan, dan 25 cm dalam tiga bulan. Setelah itu, pertumbuhan akar tunggang melambat

signifikan, dan diperkirakan memerlukan waktu dua tahun untuk mencapai panjang 50 cm. Kedalaman penetrasi akar tunggang dipengaruhi oleh ketersediaan air dan struktur tanah. Pada tanah yang dalam dan memiliki drainase yang baik, akar tunggang tanaman kakao dewasa dapat mencapai kedalaman 1 hingga 1,5 meter. Sebaliknya, sistem perakaran kakao secara keseluruhan cenderung dangkal karena sebagian besar akar lateralnya tumbuh di lapisan tanah atas, yaitu pada kedalaman 0 hingga 30 cm (Wahyudi, & Panggabean., 2017).

b. Batang

Batang memiliki peran penting dalam transportasi nutrisi dari tanah melalui xilem dan menyalurkan hasil fotosintesis ke seluruh bagian tumbuhan melalui floem. Selain itu, batang menjadi tempat tumbuhnya cabang dan buah, menopang bagian tanaman di atas tanah (daun, bunga dan buah), serta berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan. Pada tanaman kakao yang tumbuh dari biji, batang akan berkembang setelah munculnya cabang-cabang utama. Pertemuan antara cabang-cabang utama biasanya terletak pada ketinggian 1-2 meter dari permukaan tanah (Pintar., 2010).

c. Daun

Daun kakao menunjukkan dimorfisme, artinya terdapat dua jenis daun yang berbeda berdasarkan tunas tempat tumbuhnya: daun pada tunas tegak (ortotrop) memiliki tangkai yang lebih panjang (7,5-10 cm) dibandingkan daun pada tunas mendatar (plagiotrop) yang tangkainya sekitar 2,5 cm. Tangkai daunnya berbentuk bulat memanjang dan memiliki permukaan yang sedikit kasar. Sudut antara daun dan batang atau cabang berkisar antara 30 hingga 80

derajat, tergantung jenis daunnya. Pangkal dan ujung tangkai daun membesar membentuk persendian yang memungkinkan daun bergerak mengikuti arah sinar matahari. Kuncup daun dilindungi oleh sepasang daun pelindung (stipula) yang gugur saat daun mulai berkembang. Stipula diperkirakan berfungsi melindungi kuncup dari kondisi lingkungan yang kurang baik (Wahyudi & Panggabean., 2017).

2. Bagian generatif tanaman kakao

a. Bunga

Kakao yang ditanam dari biji biasanya mulai berbunga setelah tiga tahun. Bunga kakao muncul dari bekas tempat tumbuhnya daun, di mana area tersebut perlahan membesar dan menebal membentuk bantalan bunga. Bantalan bunga ini sangat penting untuk produksi kakao, sehingga dalam budi daya yang baik, harus dilindungi dari kerusakan fisik maupun teknis. Struktur bunga kakao mengikuti rumus $K5C5A5+5G(5)$, yang menunjukkan adanya 5 kelopak yang bebas, 5 mahkota, 10 benang sari dalam dua lingkaran (masing-masing 5), dan 5 bakal buah yang menyatu (Wahyudi & Panggabean., 2017).

b. Buah Dan Biji

Warna buah kakao saat matang bervariasi dari kuning (asalnya hijau/putih) hingga jingga (asalnya merah). Kulit buah memiliki alur yang berbeda, kasar dan tebal pada criollo/trinitario, serta halus dan tipis pada forastero. Buah membutuhkan enam bulan untuk masak dan mencapai panjang 10-30 cm. Biji berjumlah 20-50, tersusun dalam lima baris, dengan warna kotiledon putih (criollo) atau ungu (forastero) (Pintar., 2010).

2.1.3 Kandungan Kimia

Skrining fitokimia daun kakao mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, asam fenolat, theobromine dan tanin (Putri, dkk., 2024). Osman (dalam Hasanah, 2016) menyatakan bahwa daun kakao mengandung polifenol dengan jumlah dari masing-masing jenis senyawa polifenol yang dipengaruhi oleh umur daun, daun muda mengandung total polifenol 19,0% sedangkan daun tua mengandung total polifenol 28,4%. Selain itu ekstrak daun kakao juga memiliki metabolit sekunder saponin dan tanin.

2.1.4 Bioaktivitas Tanaman Kakao

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) kaya akan metabolit sekunder yang menunjukkan beragam bioaktivitas. Di antaranya, flavonoid memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat, seperti *Propionibacterium acnes* (Putri, dkk., 2024). Lebih lanjut, senyawa flavonoid seperti katekin dan epikatekin diketahui memiliki efek anti-inflamasi (Tušek., dkk., 2024), sementara polifenol dalam kakao berkontribusi pada aktivitas antioksidan dan anti-penuaan yang esensial untuk pemeliharaan kesehatan kulit (Scapagnini., dkk., 2014).

2.2 Ekstraksi

2.2.1 Definisi ekstraksi

Salah satu cara untuk mendapatkan manfaat dari kandungan bahan alam adalah dengan mengambil atau memisahkan kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman tersebut. Cara yang paling umum digunakan untuk mendapatkan kandungan senyawa aktif pada suatu tanaman biasanya dilakukan dengan teknik ekstraksi. Ekstraksi adalah pemisahan antara zat yang diinginkan dengan zat yang tidak diinginkan dari simplisia tumbuhan dengan menggunakan

pelarut yang sesuai dengan zat akan dipisahkan. Proses ekstraksi akan berhenti ketika kesetimbangan telah tercapai antara konsentrasi senyawa simplisia dan konsentrasi senyawa dalam pelarut (Sudarwati, dkk., 2019).

2.2.2 Metode Ekstraksi

Secara umum metode ekstraksi dibedakan berdasarkan ada tidaknya proses pemanasan, berikut jenis-jenis metode ekstraksi:

1. Ekstraksi Cara Dingin

Metoda ekstraksi cara dingin ini maksudnya proses ekstraksi berlangsung tanpa adanya proses pemanasan, tujuannya untuk menghindari rusaknya senyawa yang diinginkan karena adanya pemanasan (Fernanda, 2019). Ekstraksi yang termasuk kedalam ekstraksi cara dingin yaitu:

a. Maserasi

Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan pelarut selama beberapa waktu dengan dilakukan pengadukan secara berkala. Prinsip dari maserasi ini yaitu cairan pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dengan adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Kemudian akan dilakukan penyaringan untuk pemisahan antara filtrat dan residu sehingga didapatkan maserat (Fernanda, 2019).

b. Pekolasi

Perkolasi adalah proses dengan melewati pelarut yang sesuai secara lambat pada simplisia dalam suatu perkolator. Perkolasi bertujuan supaya zat berkhasiat tertarik seluruhnya dan biasanya dilakukan untuk zat berkhasiat yang tahan ataupun tidak tahan pemanasan. Cairan pelarut dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan pelarut akan melarutkan zat aktif sel-sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh (Fernanda, 2019).

2. Ekstraksi Cara Panas

Metoda ekstraksi ini melibatkan panas dalam prosesnya. Dengan adanya panas maka akan mempercepat proses ekstraksi dibandingkan dengan ekstraksi cara dingin (Fernanda, 2019). Berikut yang termasuk kedalam ekstraksi cara panas:

a. Refluks

Prinsip dari metode refluks adalah pelarut volatil yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi, namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor dan turun lagi ke dalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung (Fernanda, 2019).

b. Sokletasi

Metode ekstraksi ini dilakukan dengan cara menempatkan serbuk simplisia dalam sarung selulosa yang ditempatkan diatas labu dan dibawah kondensor pelarut yang sesuai dimasukkan kedalam labu dan dipanaskan dengan suhu yang sesuai sehingga uap yang timbul setelah dingin secara kontinyu akan membasahi sampel, secara teratur pelarut tersebut dimasukkan kembali ke dalam labu dengan membawa senyawa kimia yang akan diisolasi tersebut. Pelarut yang telah

membawa senyawa kimia pada labu distilasi yang diuapkan dengan *rotary evaporator* (Tetti, 2014).

c. Infusa

Infusidasi merupakan metode ekstraksi dengan pelarut air. Pada waktu proses infusidasi berlangsung, temperatur pelarut air harus mencapai suhu 90°C selama 15 menit (Fernanda, 2019).

d. Dekokta

Dekokta merupakan proses ekstraksi yang hampir sama dengan infusa, namun dekokta dipanaskan selama 30 menit, terhitung suhu mencapai 90°C. cara ini dapat dilakukan untuk simplisia yang tidak mengandung minyak atsiri atau simplisia yang mengandung bahan yang tidak tahan terhadap pemanasan (Djamal, 2012).

2.3 Kulit

Kulit merupakan “selimut” yang menutupi permukaan tubuh dan memiliki fungsi utama sebagai pelindung dari berbagai macam gangguan dan rangsangan luar. Fungsi perlindungan ini terjadi melalui sejumlah mekanisme biologis, seperti pembentukan lapisan tanduk secara terus-menerus, respirasi dan pengaturan suhu tubuh, produksi sebum dan keringat dan pembentukan pigmen melanin untuk melindungi kulit dari bahaya sinar ultraviolet matahari, sebagai peraba dan perasa, serta pertahanan terhadap tekanan dan infeksi dari luar (Tranggono & Latifah, 2007). Kulit merupakan organ yang tersusun dari 4 jaringan dasar:

1. Epitel, terutama epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk. Pembuluh darah pada dermisnya dilapisi oleh endotel. Kelenjar-kelenjar kulit merupakan kelenjar epitelial.

2. Jaringan ikat, seperti serat-serat kolagen dan elastin, dan sel-sel lemak pada dermis.
3. Jaringan otot, dapat ditemukan pada dermis. Jaringan otot berupa jaringan otot polos, yaitu otot penegak rambut (*m. arrector pili*) dan pada dinding pembuluh darah, sedangkan jaringan otot bercorak terdapat pada otot-otot ekspresi wajah.
4. Jaringan saraf, sebagai reseptor sensoris yang dapat ditemukan pada kulit berupa ujung saraf bebas dan berbagai badan akhir saraf.

2.3.1 Struktur Kulit



Gambar 2. Struktur Kulit (Lawton, 2019)

Kulit melapisi seluruh permukaan eksternal kulit pada tubuh manusia dan merupakan situs pertama dari interaksi dengan lingkungan luar. Kulit bekerja sebagai pelindung yang mencegah jaringan internal dari paparan trauma, radiasi ultra violet, suhu, racun, dan bakteri. Fungsi penting lain dari kulit meliputi persepsi sensori, pengawasan imunologi, termoregulasi, dan pengaturan kehilangan cairan (Dehdashtian, dkk., 2018)

Kulit terdiri dari 2 lapisan utama yaitu epidermis yang merupakan jaringan epitel yang berasal dari ektoderm dan dermis yang merupakan jaringan ikat agak padat yang berasal dari mesoderm. Dibawah lapisan dermis terdapat hipodermis yang berupa jaringan ikat lebih longgar (Lawton, 2019).

a. Epidermis

Epidermis tidak mengandung pembuluh darah dan sangat bergantung kepada dermis untuk suplai nutrisi dan pembuangan limbah dengan cara difusi melalui *dermoepidermal junction*. Epidermis ini bertingkat-tingkat, epithelium skuamosa yang utamanya mengandung keratinosit. Permukaan epidermis mengandung didalamnya stratum germinativum, stratum spinosum, stratum granulosum, dan stratum korneum (Dehdashtian, dkk., 2018).

1. Stratum korneum

Stratum korneum adalah lapisan kulit yang paling luar dan terdiri dari beberapa lapisan sel-sel gepeng yang mati, tidak berinti, dan protoplasmanya telah berubah menjadi keratin (Djuanda, 2016).

2. Stratum lusidum

Stratum lusidum terdapat langsung di bawah lapisan korneum, merupakan lapisan sel-sel gepeng tanpa inti dengan protoplasma yang berubah menjadi protein yang disebut eleidin. Lapisan tersebut tampak lebih jelas di telapak tangan dan kaki (Djuanda, 2016).

3. Stratum granulosum

Stratum granulosum merupakan 2 atau 3 lapis sel-sel gepeng dengan sitoplasma berbutir kasar dan terdapat inti di antaranya. Butir-butir kasar ini terdiri atas keratohialin (Djuanda, 2016).

4. Stratum spinosum

Stratum spinosum terdiri atas beberapa lapis sel yang berbentuk poligonal yang besarnya berbeda-beda karena adanya proses mitosis. Protoplasmanya jernih karena banyak mengandung glikogen, dan inti

terletak ditengah tengah. Sel-sel ini makin dekat ke permukaan makin gepeng bentuknya. Di antara sel- sel stratum spinosum terdapat jembatan-jembatan antar sel yang terdiri atas protoplasma dan tonofibril atau keratin. Pelekatan antar jembatan-jembatan ini membentuk penebalan bulat kecil yang disebut nodulus bizzozero. Di antara sel-sel spinosum terdapat pula sel langerhans. Sel-sel stratum spinosum mengandung banyak glikogen (Djuanda, 2016).

5. Stratum germinativum

Stratum germinativum terdiri atas sel-sel berbentuk kubus yang tersusun vertikal pada perbatasan dermo-epidermal berbasis seperti pagar (palisade). Lapisan ini merupakan lapisan epidermis yang paling bawah. Sel-sel basal ini mengalami mitosis dan berfungsi reproduktif. Lapisan ini terdiri atas dua jenis sel yaitu sel-sel yang berbentuk kolumnar dengan protoplasma basofilik inti lonjong dan besar, dihubungkan satu dengan lain oleh jembatan antar sel, dan sel pembentuk melanin atau *clear cell* yang merupakan sel-sel berwarna muda, dengan sitoplasma basofilik dan inti gelap, dan mengandung butir pigmen melanosome (Djuanda, 2016).

6. Dermis

Menurut (Tranggono & Latifah, 2007) lapisan dermis terdiri dari bahan dasar serabut kolagen dan elastin, yang berada di dalam substansi dasar yang bersifat koloid dan terbuat dari gelatin mukopolisakarida. Serabut kolagen dapat mencapai 72 persen dari keseluruhan berat kulit manusia bebas lemak. Di dalam dermis terdapat adneksa-adneksa kulit seperti folikel rambut, papila rambut, kelenjer keringat, saluran keringat,

kelenjer sebacea, otot penegak rambut, ujung pembuluh darah dan ujung saraf, juga sebagian serabut lemak yang terdapat pada lapisan lemak bawah kulit (subkutis/hipodermis).

2.3.2 Fungsi kulit

Fungsi utama kulit menurut (Goeswin, 2015) yaitu:

1. Fungsi proteksi

Kulit berfungsi untuk menutupi dan melindungi jaringan yang dalam, organ dan pembuluh darah syaraf dari serangan bakteri dan dari serangan luar atau kerusakan eksternal.

2. Fungsi sensasi

Kulit adalah organ utama untuk sensasi singgungan dan kaya dengan ujung syaraf sensasi. Semua sensasi panas, dingin, tekstur dan tekanan diteruskan menuju otak oleh ujung susunan syaraf. Sensasi paling kuat berada di ujung jari.

3. Fungsi sekresi

Kelenjer sebaceus kulit memproduksi bahan berminyak (sebum) yang diperlukan kulit untuk lubrikasi dan untuk menjaga/mempertahankan kelembaban kulit.

4. Fungsi ekskresi

Kelenjer keringat mensekresi bahan buangan melalui prepirasi dan berperan penting dalam pengaturan suhu tubuh.

5. Fungsi absorpsi

Kulit dapat dimanfaatkan sebagai organ absopsi seperti pada sediaan transdermal.

2.4 Jerawat

Jerawat vulgaris adalah peradangan kronis pada unit *pilosebacea* yang umumnya sembuh dengan sendirinya. Kondisi kulit yang sangat umum ini sering muncul pada remaja akibat bakteri *Propionibacterium acnes* dan pengaruh hormon DHEA. Lesi inflamasi dan non-inflamasi dapat timbul terutama di wajah, namun juga bisa di lengan atas, dada, dan punggung (George & Sridharan, 2018).

Acne vulgaris adalah penyakit yang bisa ditemukan pada semua umur. Ini adalah peradangan kronis pada unit folikel kelenjar sebaceus. Penyebabnya adalah ciri klinis yang multifaktorial berupa komedo, papula, pustula, nodul, dan kista (Sibero, dkk., 2019). Jerawat adalah penyakit kulit karena adanya penumpukan minyak yang menyebabkan pori-pori kulit wajah tersumbat sehingga memicu aktivitas bakteri dan peradangan pada kulit (Nurjanah, dkk., 2018).

2.4.1 Penyebab Jerawat

Penyebab terjadinya jerawat karena terjadinya penyumbatan pada saluran kelenjar minyak. Sumbatan saluran kelenjar minyak dapat terjadi diantaranya karena:

- a. Perubahan jumlah dan konsistensi lemak kelenjar akibat pengaruh berbagai faktor penyebab, yaitu: hormonal, infeksi bakteri, makanan, penggunaan obat-obatan dan psikososial (Wasitaadmadja, 1997).

1). Hormonal

Sekresi kelenjar sebaceus yang hiperaktif dipacu oleh pembentukan hormon testoteron yang berlebih, sehingga pada usia pubertas akan banyak timbul jerawat pada wajah, dada, punggung, sedangkan pada wanita selain hormon androgen, produksi lipida dari kelenjar sebaceus dipacu oleh hormon luteinizing yang meningkat saat menjelang menstruasi (Mitsui., 1997).

2). Infeksi bakteri

Kelebihan sekresi dan hiperkeratosis pada infundibulum rambut menyebabkan terakumulasinya sebum. Sebum yang terakumulasi kemudian menjadi sumber nutrisi yang bagi pertumbuhan *Propionibacterium acne*. Enzim lipase yang dihasilkan dari bakteri tersebut menguraikan trigliserida pada sebum menjadi asam lemak bebas, yang menyebabkan inflamasi dan akhirnya terbentuk jerawat. Sedangkan, *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* dapat menimbulkan infeksi sekunder pada jerawat, infeksi akan bertambah parah jika jerawat sudah bernanah (Mitsui., 1997).

3). Makanan

Makanan yang mengandung lemak, karbohidrat dan berkalori tinggi dapat memicu timbulnya jerawat. Meskipun tidak semua ahli sependapat dengan adanya hubungan antara makanan dan jerawat, tetapi banyak pengalaman ditemukan adanya hubungan ini (Wasitaatmadja, 1997).

4). Penggunaan obat

Obat-obatan yang dapat memicu timbulnya jerawat, misalnya kortikosteroid, narkotika, stimulansia susunan saraf pusat, karena obat-obatan ini dapat memicu sekresi kelenjar lemak yang berlebihan (Wasitaatmadja, 1997).

5). Psikososial

Stres psikis secara tidak langsung dapat memicu timbulnya jerawat karena peningkatan stimulasi kelenjar sebacea (Wasitaatmadja, 1997).

- b. Tertutupnya saluran keluar kelenjar sebacea oleh massa eksternal, baik dari kosmetik, bahan kimia, debu dan polusi (Wasitaatmadja, 1997).

c. Saluran keluar kelenjar sebacea menyempit (hiperkeratosis) akibat radiasi sinar ultraviolet, sinar matahari, atau sinar radio aktif (Wasitaatmadja, 1997). Ketiga faktor di atas dapat menyebabkan jerawat secara terpisah, tetapi ketiganya juga dapat saling mempengaruhi untuk membentuk jerawat. Selain itu, masih ada faktor lain yang dapat menyebabkan jerawat bertambah buruk, antara lain faktor genetik, rasial, kerja berlebih, dan cuaca (Mitsui, 1997; Wasitaatmadja, 1997).

2.4.2 Jenis-Jenis Jerawat

Jerawat (*acne vulgaris*) diklasifikasikan menjadi dua jenis lesi utama: non-inflamasi dan inflamasi. Lesi non-inflamasi meliputi komedo terbuka dan komedo tertutup, sementara lesi inflamasi mencakup papula, pustula, nodul, dan kista (Vasam, dkk., 2023).

1. Lesi Non-Inflamasi

Lesi non-inflamasi merupakan tahap awal pembentukan jerawat yang tidak disertai tanda-tanda peradangan.

- Komedo Terbuka (*Blackhead*)

Komedo terbuka adalah lesi non-inflamasi yang terbentuk akibat akumulasi sebum dan sel kulit mati yang menyumbat folikel pilosebacea. Sumbatan ini terpapar udara, sehingga terjadi oksidasi melanin yang menyebabkan warnanya menjadi kehitaman.

- Komedo Tertutup (*Whitehead*)

Komedo tertutup merupakan lesi non-inflamasi berbentuk papul kecil berwarna putih. Lesi ini terbentuk ketika folikel pilosebacea tersumbat oleh sebum, sel kulit mati, dan bakteri di bawah permukaan kulit, sehingga tidak terpapar udara.

2. Lesi Inflamasi

Lesi inflamasi adalah bentuk jerawat yang menunjukkan adanya respons peradangan, ditandai dengan kemerahan, nyeri, dan pembengkakan.

- Papula

Papula merupakan lesi inflamasi awal yang muncul sebagai respons terhadap proliferasi bakteri, peningkatan produksi sebum, dan aktivitas androgen yang berlebihan. Kondisi ini merepresentasikan transisi dari lesi non-inflamasi menuju lesi inflamasi.

- Pustula

Pustula adalah lesi inflamasi yang mengandung eksudat purulen (nanah) atau cairan. Lesi ini berkembang ketika pori-pori tersumbat oleh sebum dan sel kulit mati, kemudian mengalami infeksi bakteri yang memicu respons inflamasi, ditandai dengan munculnya benjolan putih yang dikelilingi area kemerahan.

- Nodul

Nodul merupakan bentuk jerawat inflamasi yang lebih berat, ditandai dengan benjolan merah yang bengkak dan terletak lebih dalam di bawah permukaan kulit. Pembentukan nodul terjadi akibat penyumbatan folikel oleh bakteri, sebum, dan sel kulit mati yang memicu respons inflamasi luas.

- Kista (*Cystic Acne*)

Kista adalah bentuk jerawat inflamasi paling parah yang terbentuk di bawah permukaan kulit. Kondisi ini terjadi akibat penyumbatan pori-pori oleh bakteri, sel kulit mati, dan sebum, yang mengakibatkan ruptur dinding folikel dan memicu respons inflamasi dengan pembentukan kista yang berisi nanah.

2.5 *Propionibacterium acnes*

Menurut (Brooks., 2008) klasifikasi *Propionibacterium acnes* adalah:

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Actinobacteria
Kelas	: Actinomycetales
Ordo	: Propionibacterineae
Famili	: Propionibacteriaceae
Genus	: <i>Propionibacterium</i>
Spesies	: <i>Propionibacterium acnes</i>

Propionibacterium acnes merupakan bakteri anaerob gram positif yang termasuk dalam filum actinobacteria. *Propionibacterium acnes* juga dapat ditemukan pada usus, lambung, paru-paru, mulut, konjungtiva, prostat dan saluran kemih (Dréno., dkk., 2018).

Propionibacterium acnes merupakan bakteri gram positif yang secara morfologi dan susunannya termasuk dalam kelompok bakteri *corynebacteria*, tetapi tidak bersifat toksigenik. Bakteri ini termasuk flora normal pada kulit, *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri yang memiliki peranan yang penting dalam patogenesis *acne vulgaris* dengan menghasilkan lipase yang memecah asam lemak bebas dari lipid kulit. Asam lemak ini dapat mengakibatkan inflamasi jaringan ketika berhubungan dengan sistem imun dan mendukung terjadinya *acne vulgaris*. Bakteri ini tipikal bakteri anaerob gram positif yang toleran terhadap udara (Zahrah, H., dkk., 2019).

2.6 Metode Uji Aktivitas Anti Bakteri

2.6.1 Metode Difusi

Pada metoda difusi ini pengamatan didasarkan pada kemampuan difusi dari zat antimikroba dalam lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh berupa ada atau tidaknya zona hambatan yang akan terbentuk disekeliling zat antimikroba pada waktu masa inkubasi (Brooks, 2013). Pada metoda difusi ini terbagi atas:

a. Difusi Cara Cakram

Difusi metoda ini merupakan cara yang paling banyak digunakan dalam penentuan aktivitas antibakteri terhadap berbagai macam obat- obatan. Pada metoda ini digunakan suatu cakram yang berfungsi sebagai tempat menampung antimikroba. Kertas cakram tersebut kemudian diletakan pada lempeng agar yang telah diinokulasikan mikroba uji, lalu diinkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Pelczar & Chan, 1986).

b. Metode Difusi Cara Parit

Difusi cara parit ini dilakukan pada suatu lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat sebidang parit. Parit tersebut diberikan zat antimikroba, kemudian di inkubasi pada waktu dan suhu optimum yang sesuai dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh berupa ada atau tidaknya zona hambat yang akan terbentuk disekitar parit (Bonang, 1992).

c. Metode Difusi Cara Sumuran

Difusi cara sumuran ini pada lempengan agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang selanjutnya diisi dengan zat antimikroba uji. Setelah dilakukan inkubasi pada suhu dan waktu tertentu dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan disekitar lubang (Bonang, 1992).

2.6.2 Metode Dilusi

a. Pengenceran Serial Dalam Tabung

Pengujian dilakukan dengan menggunakan beberapa tabung reaksi yang diisi dengan inokulum mikroba dan larutan antibakteri dalam berbagai konsentrasi. Zat yang akan diuji aktivitas antibakterinya diencerkan sesuai serial dalam media cair, kemudian diinokulasikan dengan mikroba dan diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu. Aktivitas zat ditentukan sebagai Kadar Hambat Minimal (KHM) (Pratiwi, 2008).

b. Penipisan Lempeng Agar

Zat antibakteri diencerkan dalam media agar dan kemudian dituangkan kedalam cawan petri. Setelah agar padat, diinokulasikan mikroba kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu. Konsentrasi terendah dari larutan zat antibakteri yang masih memberikan hambatan terhadap pertumbuhan mikroba ditetapkan sebagai Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) (Pratiwi, 2008).

2.7 Clay Mask

Masker wajah adalah masker kecantikan yang berwujud sediaan gel, pasta, dan serbuk yang dioleskan untuk membersihkan dan mengencangkan kulit, kulit wajah. Secara sistematis, masker wajah bertindak merangsang sirkulasi aliran darah maupun limpa, merangsang dan memperbaiki kulit melalui percepatan proses

regenerasi dan memberikan nutrisi pada jaringan kulit (Mustanti., 2018).

Masker wajah dengan tipe *clay* telah banyak digunakan karena kemampuannya yang mampu meremajakan kulit. Perubahan kulit terasa ketika masker mulai memberikan efek yang menarik lapisan kulit ketika masker mengering. Sensasi ini menstimulasi sensasi penyegaran kulit dimana *clay* jenis pasta mampu mengangkat kotoran dari wajah. Kotoran dan komedo terangkat ketika sediaan dicuci dari kulit wajah. Efek setelah penggunaan masker adalah kulit yang tampak cerah dan bersih (Sianipar., 2018). Menurut Polumulo (2015), Masker lumpur ini berfungsi untuk mengangkat kotoran serta mendetoksifikasi kulit wajah. Basis lumpur yang digunakan yaitu kombinasi antara kaolin dan bentonit. Kegunaan utama tipe ini adalah membersihkan dan melembapkan.

Keuntungan dari *clay mask* yaitu mampu mengangkat kotoran, mendetoksifikasi kulit wajah serta dapat menyerap debu yang terdapat pada wajah. Efek penggunaan *clay mask* adalah kulit akan tampak cerah dan bersih (Ginting dkk., 2020). Keunggulan *clay mask* dari sediaan masker masker lain yaitu tidak membutuhkan waktu lama dalam pengeringan, mampu membersihkan pori-pori, dapat mengangkat debu dan kotoran, memiliki daya penyerapan yang baik, dan tidak mengiritasi kulit yang normal (Kumalasari, 2023).

Mekanisme kerja dari sediaan *clay mask* sendiri yaitu menyerap lemak dan kotoran dari wajah selama kurang lebih 10-25 menit. *Clay* mineral yang berasal dari bentonit dan kaolin akan mengeras dengan hilangnya air karena penguapan. Kaolin sendiri berfungsi sebagai pengental dan pelekak sehingga dapat menarik kelebihan minyak dan kotoran penyumbat pori-pori selain itu kaolin juga berfungsi untuk mencegah terjadinya jerawat. Bentonite berfungsi sebagai pelembut serta dapat

menyerap kotoran dan minyak berlebih, bentonite sebagai adsorben dengan tingkat plastisitas lebih tinggi dari kaolin sehingga memberikan rasa kencang dan tidak mudah mengering (Indriastuti dkk., 2022).

2.8 Pre-formulasi

2.8.1 Bentonite

Bentonit berfungsi sebagai adsorben yang mempunyai sifat seperti senyawa tabir surya untuk melindungi tubuh dari sinar UV karena mampu melekat pada kulit yang membentuk film yang melindungi secara mekanis terhadap agen fisik, pada bidang farmasi biasanya bentonit digunakan untuk memformulasikan suspensi dan gel (Rowe, 2009).

Pemerian : Serbuk sangat halus, coklat kuning muda atau putih kuning gading, tidak berbau, rasa mirip tanah

Kelarutan : Praktis tidak larut dalam air tetapi mengembang menjadi masa homogen, praktis tidak larut dalam pelarut organik

Kegunaan : Adsorben, zat tambahan (Depkes RI, 1979)

Konsentrasi : 1% - 2% (Rowe, 2009)

2.8.2 Kaolin

Kaolin mengandung mineral yang biasanya disebut dengan lempung putih, kaolin berfungsi sebagai bahan pengental dan pelekat bahan kosmetik, mencegah timbulnya jerawat, membersihkan kulit wajah melancarkan peredaran darah dan dapat menghilangkan minyak berlebih serta sebagai penyumbatan kotoran pada pori (Rowe, 2009).

Pemerian: Serbuk ringan, putih, bebas dari butiran kasar, tidak berbau, tidak berasa, licin

Kelarutan: Praktis tidak larut dalam air dan asam mineral, praktis tidak larut dalam dietil eter, etanol (95%)

Kegunaan: Adsorben, zat tambahan (Depkes RI., 1979)

Konsentrasi: 5% -40% (Rowe, 2009)

2.8.3 Xanthan Gum

Xanthan gum berfungsi sebagai *stabilizing agent* dan *tickeninagent* (Sianipar, 2018)

Pemerian: Serbuk krem atau putih, sedikit berbau

Kelarutan: Mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol

Kegunaan: *Stabilizing agent, suspending agent* (Depkes RI., 1979)

Konsentrasi: 0,1% -1,0% (Rowe, 2009)

2.8.4 Gliserin

Cairan seperti sirup jernih dengan rasa manis dapat bercampur dengan air dan etanol berfungsi sebagai *emollient*, humektan, sering digunakan sebagai stabilisator dan sebagai suatu pelarut pembantu (Sianipar, 2018).

Pemerian: Cairan seperti sirup, jernih tidak berwarna, tidak berbau, manis diikuti rasa hangat

Kelarutan: Dapat dicampur dengan air, dan dengan etanol 95%, praktis tidak larut dalam kloroform, dalam eter dan dalam minyak lemak

Kegunaan: Zat tambahan (Depkes RI, 1978)

Konsentrasi: 0,5% - 3% (Rowe, 2009)

2.8.5 Nipagin

Metil paraben (nipagin) banyak digunakan sebagai pengawet mikroba, nipagin menunjukkan aktivitas antimikroba 4-8 (Sianipar, 2018).

Pemerian : Serbuk hablur berwarna putih hampir tidak berbau dan tidak berasa

Kelarutan : Larut dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol 95%, dan dalam 3 bagian aseton, mudah larut dalam 60 bagian gliserol dan dalam 40 bagian minyak lemak nabati panas

Kegunaan : Zat pengawet (Depkes RI, 1979)

Konsentrasi : $< 1 \%$ (Rowe, 2009)

2.8.6 Aquadest

Aquadest adalah air yang dimurnikan yang diperoleh dengan destilasi, perlakuan menggunakan penukaran ion, osmosis balik, atau proses lain yang sesuai. Dibuat dari air yang memenuhi persyaratan air minum, tidak mengandung zat tambahan lainnya, pemerian cairan jernih, tidak berwarna dan tidak berbau (Departemen Kesehatan Indonesia, 1979).

2.9 Evaluasi Sediaan *Clay Mask*

Menurut penelitian Safilla (2022) pengujian *clay mask* meliputi:

a. Uji Organoleptik

Yaitu dengan melihat warna, bau dan konsistensi sediaan *clay mask* secara visual.

b. Uji Homogenitas

Yaitu melihat secara visual apakah sediaan yang dibuat telah bercampur secara homogen.

c. Uji Daya Sebar

Untuk mengetahui kecepatan penyebaran masker pada kulit saat dioleskan, daya sebar yang memenuhi syarat *clay mask* yaitu antara 5-7 cm.

d. Uji pH

Uji pH yang memenuhi persyaratan sediaan *clay mask* antara 4,5 – 6,5.

e. Uji Viskositas

Nilai viskositas sediaan *clay mask* yang memenuhi persyaratan adalah berkisar antara 2.000 – 50.000 cps.

f. Uji Waktu Kering

Persyaratan untuk *clay mask* mengering yaitu antara 10-15 menit.

