

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC)

##### 2.1.1. Klasifikasi Jeruk purut



**Gambar 1.** Tanaman jeruk purut (Miftahendrawati, 2014)

Klasifikasi tanaman jeruk purut menurut Miftahendrawati (2014), sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Rutaceae
Genus	: <i>Citrus</i>
Spesies	: <i>Citrus hystrix</i> DC
Sinonim	: <i>Citrus paeda</i> Miq

Jeruk purut adalah semua tumbuhan berbunga anggota marga *Citrus* dari suku *Rutaceae* (suku jeruk-jerukan) Anggotanya berbentuk pohon dengan buah yang berdaging dengan rasa asam yang segar, meskipun banyak diantaranya yang memiliki rasa manis, rasa asam berasal dari kandungan asam sitrat yang memang terkandung pada semua anggotanya.

### **2.1.2. Nama Daerah**

Jeruk purut di negara lain juga memiliki nama yakni kabuyaw (Filipina), limau purut (Malaysia), makrut (Thailand), truc (Vietnam), kaffir lime (Inggris) (Budiarto, *et al.*, 2019).

### **2.1.3. Morfologi Jeruk Purut**

*Citrus* atau jeruk adalah salah satu tanaman yang mempunyai nilai ekonomis tinggi karena mengandung vitamin C dan bermanfaat untuk penyedap masakan. Jeruk purut mempunyai daun majemuk menyirip beranak daun satu serta tangkai daun sebagian melebar menyerupai anak daun. Anak daun berupa bulat telur sampai lonjong, pangkal membundar, ujung tumpul hingga runcing, tepi beringgit, panjang 8-15 cm, lebar 2-6 cm, kedua permukaan licin terdapat bintik-bintik kecil jernih, permukaan atas berwarna hijau tua sedikit mengkilap, permukaan bawah berwarna hijau muda atau hijau kekuningan, serta berbau harum saat daunnya diremas. Uah jeruk purut memiliki kulit berbintik-bintik atau bergelombang, berbentuk bulat, berwarna hijau, dan akan berubah menjadi kekuningan saat matang rasanya sangat asam dan pahit (Siti,H.N., 2022).

### **2.1.4. Kandungan Kimia Jeruk Purut**

Kulit buah jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) memiliki kandungan sebagai antibakteri adalah alkaloid, flavonoid (naringenin dan hesperidin), tannin (Miftahendrawati, 2014), saponin, serta senyawa fenolik yang memiliki aktivitas antioksidan juga sebagai analgesik dan anti inflamasi (Farida *et al.*, 2022).

Kandungan senyawa yang dimiliki oleh daun jeruk purut berkhasiat sebagai obat tradisional maupun bahan aktif kosmetik. Salah satu manfaat daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) dalam kosmetik yaitu sebagai zat aktif tabir surya (Qonitah *et*

*al.*, 2022). Menurut penelitian sebelumnya oleh Tunjang (2015) ditemukan bahwa daun jeruk purut mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, tanin dan saponin. Kulit buah jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) memiliki sifat asam dengan kisaran pH yang umumnya berada antara 4,5 hingga 6,6.

Kulit buah jeruk purut memiliki kemampuan antibakteri yang bermanfaat untuk kulit wajah karena kaya akan senyawa aktif seperti citronellal, limonene,  $\beta$ -pinene, dan flavonoid. Senyawa-senyawa ini mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat, terutama *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.

#### **2.1.5. Khasiat Jeruk Purut**

Tanaman jeruk purut memiliki manfaat pada setiap bagian antara lain daun berfungsi sebagai obat maag, gigitan serangga serta mengobati cacingan dan sakit kepala, sedangkan bagian buah digunakan sebagai obat hipertensi, flu, demam, diare, stimulant pencernaan dan pembersih darah. Bagian batang dapat disuling untuk membuat minyak atsiri (Budiarto, *et al.*, 2019).

Buah dan kulit jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) bermanfaat bagi kesehatan kulit karena mengandung flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri seperti limonene,  $\beta$ -pinene, serta citronellal yang berkhasiat sebagai antioksidan dan antibakteri. Senyawa ini mampu melindungi kulit dari kerusakan radikal bebas, mencegah penuaan dini, mencerahkan kulit, serta membantu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat seperti *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Selain itu, ekstrak kulit jeruk purut terbukti stabil dan aman digunakan dalam formulasi kosmetik seperti gel atau *sheet mask*, sehingga berpotensi sebagai bahan

aktif *skincare* alami yang menutrisi, menenangkan, dan menjaga kesehatan kulit secara menyeluruh (Farida Lanawati *et al*, 2022).

## **2.2. Ekstraksi**

### **2.2.1. Defenisi Ekstraksi**

Metode ekstraksi dengan pelarut dapat dilakukan dengan cara dingin dan panas. Ekstraksi dengan cara dingin yaitu maserasi, dan perkolasi, sedangkan ekstraksi dengan cara panas yaitu refluks, sokletasi, digesti, infusa dan dekokta (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

### **2.2.2. Jenis – Jenis Metode Ekstraksi**

#### **1. Maserasi**

Maserasi adalah proses ekstraksi sederhana dengan cara merendam bahan alam atau tumbuhan dalam cairan penyaring pada waktu tertentu dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu kamar. Cairan penyaring akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif dengan yang diluar sel, maka larutan yang terdekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar dengan didalam sel.

#### **2. Perkolasi**

Perkolasi adalah proses ekstraksi dengan cara melewati pelarut secara lambat pada simplisia dalam suatu alat perkolator pada suhu kamar. Proses ini terdiri dari tahap pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan atau penampungan ekstrak) terus-menerus sampai diperoleh ekstrak atau perkolat yang jumlahnya 1-5 kali bahan.

### **3. Refluks**

Refluks adalah metode penyaringan dengan cara cairan penyaring dipanaskan hingga mendidih, penyaring akan menguap keatas melalui serbuk simplisia, tiap penyaring mengembun karena didinginkan oleh pendingin balik (kondensor). Embun turun melalui serbuk simplisia sambil melarutkan zat aktifnya dan kembali ke labu. Cairan akan menguap berulang hingga pelarut jenuh. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna.

### **4. Sokletasi**

Sokletasi adalah proses penyaringan simplisia secara berkesinambungan, dimana simplisia dimasukkan dalam klonsong yang telah dilapisi kertas saring, dan sampel dibasahi cairan penyaring yang dipanaskan dan menguap ke kondensor melalui pipa samping. Kemudian turun untuk menyaring simplisia dan masuk ke labu alas bulat melalui pipa sifon, proses ini berlangsung hingga penyaringan sempurna yaitu 20-25 siklus.

### **5. Digestasi**

Digestasi adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontiniu) pada suhu yang lebih tinggi dari suhu kamar yaitu secara umum dilakukan pada suhu 40- 50°C. Cara ini dilakukan untuk simplisia yang pada suhu kamar tidak terekstraksi dengan baik.

### **6. Infusa**

Infusan adalah sediaan cair yang dibuat dengan ekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama waktu tertentu (15-20 menit).

## 7. Dekokta

Dekokta adalah suatu proses ekstraksi yang hampir sama dengan infusa, tetapi dekokta dipanaskan selama 30 menit pada suhu 90°C. Cara ini dapat dilakukan untuk simplisia bahan yang tahan terhadap pemanasan. (Departemen Kesehatan RI, 2000).

Selain metode ekstraksi diatas, terdapat juga metode ekstraksi non konvensional diantaranya yaitu :

### a) *Ultrasound Asisted Extraction (UAE)*

UAE merupakan salah satu metode ekstraksi dengan memanfaatkan energi gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik akan memecah dinding sel dan melepaskan isi sel ke media ekstraksi. UAE memanfaatkan efek kativasi, yaitu pembentukan, pertumbuhan dan pecahnya microbubble (gelembung mikro) yang melepaskan sejumlah energi, yang biasanya disebut dengan hotspot. Penggunaan ultrasound memberikan ekstraksi yang lebih efektif pada suhu yang lebih rendah dengan ketergantungan yang lebih kecil pada pelarut ekstraksi yang digunakan (Sasongko *et al.*, 2018).

Metode ultrasonikasi adalah metode yang paling efisien untuk mengekstraksi. Keunggulan metode ekstraksi gelombang ultrasonik adalah lebih aman, lebih singkat, dan meningkatkan jumlah rendemen kasar. Jenis pelarut dan perbedaan konsentrasi pelarut mempengaruhi laju ekstraksi sehingga pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi harus memiliki tingkat kepolaran yang sejenis dengan senyawa yang diidentifikasi (Qodriah *et al.*, 2021).

### **b) *Microwave Assisted Extraction (MAE)***

MAE merupakan metode ekstraksi yang memanfaatkan gelombang mikro untuk mengekstraksi senyawa-senyawa bahan alam. Pada umumnya teknologi ini cocok untuk pengambilan senyawa yang bersifat termolabil. Keuntungan dari MAE adalah yang tidak mengandung minyak atsiri atau simplisia yang mengandung lebih singkatnya waktu yang diperlukan untuk ekstraksi, pelarut yang digunakan lebih sedikit, kecepatan ekstraksi lebih tinggi, dan biaya rendah (Sasongko *et al.*, 2018).

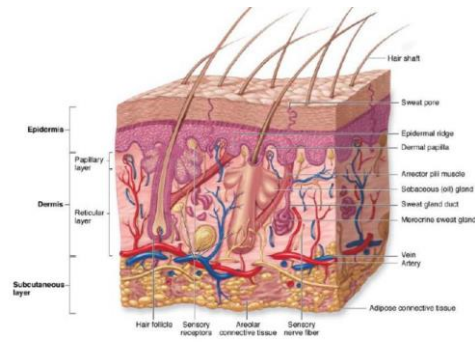
## **2.3. Kulit**

### **2.3.1. Defenisi Kulit**

Kulit merupakan organ terbesar pada tubuh manusia dan sangat dibutuhkan dalam berinteraksi dengan lingkungan. Fungsi utama kulit termasuk sebagai lapisan pelindung tubuh dari bahaya lingkungan seperti radiasi ultraviolet, bahaya fisik maupun kimia, dan mikroorganisme. Kulit juga mencegah dehidrasi dan mengatur suhu tubuh. Dalam keadaan normal, kulit tersusun oleh tiga lapisan utama yaitu epidermis, dermis, dan hipodermis (Honari dan Maibach, 2014).

### **2.3.2. Struktur Kulit**

Kulit terdiri dari dua lapisan utama, yaitu epidermis dan dermis. Epidermis merupakan jaringan epitel yang berasal dari ektoderm, sedangkan dermis terdiri dari jaringan padat yang berasal dari mesodrm. Di bawah dermis terdapat lapisan jaringan ikat longgar yang disebut hipodermis, yang pada beberapa bagian terutama terdiri dari jaringan lemak ( Kalangi, 2013)



**Gambar 2.** Struktur Kulit (Sumber: Mescher AL, 2010)

### 1. Epidermis

Epidermis adalah lapisan terluar kulit dan memiliki ketebalan sekitar 0,05-1 mm. Tiga sel utama pembentuk epidermis adalah sel keratinosit, melanosit, dan sel langerhans. Keratinosit adalah sel dominan dalam epidermis, yang secara konstan diproduksi dalam lamina basal lalu mengalami diferensiasi dan bermigrasi ke permukaan. Sebagian keratinosit berdiferensiasi lalu membentuk tiga lapisan di atas lapisan basal yang dikenal sebagai stratum spinosum (SP), stratum granulosum (SG), dan stratum corneum (SC). Waktu transit keratinosit dari lapisan basal ke SC adalah sekitar 14 hari dan waktu balik ke dalam SC juga sekitar 14 hari (Honari dan Maibach, 2014).

Stratum corneum adalah lapisan luar epidermis dan berfungsi sebagai penghalang fungsional utama. Model teoritis adalah struktur seperti “bata dan mortir” di mana batu bata mewakili keratinosit yang tidak dapat dibedakan secara terminal, juga dikenal sebagai corneocytes yang tertanam dalam membran lipid interseluler. Ketika korneodesmosom (jembatan protein antara korneosit) menurun, ruang lacunar dibuat dalam SC yang disebut sebagai jalur “pori” berair. Ruang-ruang ini dapat meluas dan membentuk jaringan yang berkelanjutan, menciptakan jalur untuk penetrasi di seluruh SC (Honari dan Maibach, 2014).

Komponen utama dari membran lipid SC adalah asam lemak bebas, ceramide, dan esterol. Melanosit adalah neural crest-diturunkan, sel dendritik mensintesis pigmen yang berada terutama di lapisan basal. Sel-sel Merkel adalah reseptor mekanosensorik juga hadir di lapisan basal. Sel Langerhans adalah pemrosesan antigen dendritik dan sel penyaji antigen dalam epidermis. Mereka membentuk 2-8% dari total populasi sel epidermis, sebagian besar ditemukan dalam posisi suprabasal. Persimpangan dermal-epidermal (DEJ) adalah zona membran basement yang membentuk antarmuka antara epidermis dan dermis. Fungsi utama DEJ adalah untuk menempelkan epidermis dan dermis satu sama lain dan untuk memberikan ketahanan terhadap gaya geser eksternal (Honari dan Maibach, 2014).

## 2. Dermis

Dermis adalah sistem terintegrasi dari sel seluler dan aseluler berserat yang mengakomodasi struktur saraf dan pembuluh darah serta pelengkap yang diturunkan oleh epidermis. Banyak tipe sel yang berada di dalam dermis termasuk fibroblas, makrofag, sel mast, dan sel imun yang bersirkulasi. Dermis bertanggung jawab kepada elastisitas kulit, kelenturan, dan kekuatan tarik serta memberikan perlindungan terhadap cedera mekanis, retin air, dan bantuan dalam pengaturan termal. Dermis juga mengandung dan mendukung reseptor rangsangan sensorik dan elemen kunci dalam penyembuhan luka (Honari dan Maibach, 2014).

## 3. Hipodermis

Hipodermis terutama terdiri dari jaringan adiposa, yang berfungsi sebagai cadangan energi cadangan. Hipodermis mendukung saraf, pembuluh darah, dan limfa yang terletak di dalam, serta memasok nutrisi untuk daerah atasnya (Honari dan Maibach, 2014).

### 2.3.3. Unit Pilosebacea

#### 1. Rambut

Batang rambut adalah struktur keratin yang dihasilkan oleh folikel rambut, sebuah kantung epitelial. Ujung basal folikel mengelilingi papila pili yang mengandung jaringan ikat, pembuluh darah, dan saraf yang mendukung kelangsungan folikel rambut. Sel-sel di bulbus dan papila memproduksi batang rambut yang tumbuh ke permukaan kulit. Sel-sel ini berasal dari stratum basal dan spinosum epidermis dan terus-menerus melakukan mitosis untuk membentuk selubung rambut. Nutrisi dari kapiler darah di papila sangat penting untuk fungsi folikel rambut (Kalangi, 2013).

#### Folikel Rambut

Folikel rambut dikelilingi oleh komponen fibrosa di dermis, dengan membran vitrea yang memisahkan epitel folikel dari komponen lainnya. Di bagian bulbus pili, sarung akar rambut luar terdiri dari satu lapisan sel mirip stratum basal epidermis dan semakin tebal menuju permukaan kulit. Sarung akar rambut dalam terdiri dari tiga lapisan. (1) lapis Henle, sel gepeng yang melekat pada sarung akar rambut luar, (2) lapis Huxley, dua atau tiga lapisan sel gepeng, dan (3) kutikula sarung akar rambut dalam, sel pipih yang tersusun seperti genteng. Sel dalam folikel rambut aktif bermitosis selama perkembangan. Namun, setelah diferensiasi hanya sel matriks di bawah bulbus yang terus membelah untuk membentuk medula, korteks, dan kutikula rambut (Kalangi, 2013)

#### 2. Kelenjar Sebacea

Kelenjar sebacea juga dikenal sebagai kelenjar rambut, adalah kelenjar holokrin yang terdapat di seluruh kulit yang memiliki rambut. Hampir seluruh

kelenjar sebacea mengalir ke dalam folikel rambut kecuali untuk kelenjar yang berada di puting susu, kelopak mata, glans penis, klitoris, dan labium minus. Kelenjar sebacea yang terhubung dengan folikel rambut umumnya terletak di sisi yang sama dengan otot penegak rambut (*m. Arrector pili*) (Kalangi, 2013).

#### **2.3.4. Fungsi Kulit**

Kulit memiliki beberapa fungsi penting dalam menjaga kesehatan manusia secara keseluruhan, di antaranya (Sunarto, dkk., 2019) :

1. Sebagai pelindung (dari gaya mekanis, sinar ultraviolet, dan bahan kimia)
2. Sebagai penerima rangsangan (berfungsi sebagai reseptor sensorik)
3. Berperan dalam ekskresi
4. Mengatur suhu tubuh
5. Sebagai penyimpan lemak
6. Menyerap zat yang larut dalam lemak
7. Mendukung penampilan

#### **2.3.5. Jenis – Jenis Kulit**

Tipe kulit dibagi menjadi empat, yaitu kering, berminyak, normal, dan kombinasi (Andrini, 2023).

Setiap tipe kulit memerlukan perawatan yang berbeda (Adhisa & Megasari, 2020):

1. Kulit normal: Tidak terlalu berminyak atau kering, tampak segar, dan umumnya bebas jerawat. Produksi minyaknya seimbang, sehingga jarang menimbulkan masalah.
2. Kulit kering: Ciri-cirinya kulit tampak sangat kering, pori-pori halus, sensitif, dan tipis. Produksi minyak terbatas, sehingga kelembapan kulit cepat berkurang.

3. Kulit berminyak: Ditandai dengan pori-pori besar, kulit berminyak, dan rentan berjerawat.
4. Kulit kombinasi: Perpaduan antara kulit kering dan berminyak, dengan zona-T (dahi, hidung, dagu) cenderung berminyak (Wahyuningtys, dkk., 2015).

## **2.4. Jerawat (*Acne Vulgaris*)**

### **2.4.1. Defenisi Jerawat (*Acne Vulgaris*)**

*Acne vulgaris* atau yang umum disebut jerawat, adalah kondisi kulit yang disebabkan oleh peningkatan produksi sebum, yang memicu munculnya lesi, peradangan, papula, dan kemerahan pada kulit. Jerawat yang dipicu oleh pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* yang terjadi akibat penumpukan sebum dalam pori-pori. Jerawat ditandai dengan area kulit yang merah dan bersisik, munculnya komedo, papula, nodul, hingga terbentuknya jaringan parut (Anggaraeni, dkk., 2023).

### **2.4.2. Epidemiologi Jerawat**

Jerawat adalah gangguan kulit umum yang mempengaruhi sekitar 80% - 100% populasi. Studi Global Burden of Disease (GBD) menunjukkan bahwa sekitar 85% orang dewasa muda usia 12-25 tahun mengalami jerawat. Di Jerman, prevalensi jerawat mencapai 64% pada usia 20-29 tahun dan 43% pada usia 30-39 tahun, sementara di India lebih dari 80% individu mengalami jerawat dalam beberapa tahap kehidupan, terutama 85% pada remaja negara maju. Di Asia Tenggara, prevalensi jerawat diperkirakan berkisar antara 40-80% (Siberro, dkk., 2019). Di Indonesia, Riset Dermatologi Estetika mencatat kasus *Acne vulgaris* sebesar 60% pada 2006, meningkat menjadi 80% pada 2007, dan mencapai 90% pada 2009 (Saragih, dkk., 2016). Data dari PERDOSKI pada 2017 menunjukkan

jerawat sebagai penyebab kunjungan ketiga terbanyak di Departemen Ilmu Kesehatan Kulit Dan Kelamin di rumah sakit dan klinik kulit, dengan prevalensi tertinggi pada remaja 14-17 tahun, yakni 83-85% pada wanita dan 95-100% pada pria usia 16-19 tahun (Yusuf, dkk., 2020).

#### **2.4.3. Etiologi Jerawat**

Penyebab jerawat dibagi menjadi faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi peningkatan sekresi sebum, hiperkeratosis, penyumbatan folikel, dan kolonisasi bakteri *Propionibacterium acnes*, sementara faktor eksternal meliputi peradangan akibat radikal bebas, stres, iklim, suhu, kelembapan, kosmetik, dan pola makan. Meskipun penyebab pasti belum diketahui, faktor-faktor ini diduga memicu atau memperburuk jerawat. Jerawat juga dipengaruhi oleh hipersensitivitas kelenjar sebaceous terhadap androgen dan *Propionibacterium acnes*, serta penggunaan obat tertentu, paparan sinar matahari, pakaian ketat, dan gangguan endokrin atau genetik. Jerawat berkembang akibat penyumbatan folikel oleh sebum dan keratin berlebih, serta peningkatan androgen yang memperbesar kelenjar sebaceous dan produksi sebum (Anggraeni, dkk., 2023).

#### **2.4.4. Patogenesis Jerawat**

Peningkatan hormon androgen dapat merangsang produksi sebum berlebih yang memicu terbentuknya papula bernanah atau berjerawat. Pada masa pubertas, hormon androgen berikatan dengan reseptor di sitoplasma, masuk ke nukleus, dan mengubah ekspresi gen yang meningkatkan produksi sebum oleh sebosit (Sonyot, dkk., 2020). Sebum berlebih mengalir melalui saluran pilosebaceus dan menumpuk di kulit, menghasilkan asam linoleat yang menyumbat folikel rambut, tahap awal jerawat. Bakteri *P.acnes* juga menghasilkan asam lemak bebas dari trigliserida,

menambah sumbatan pada folikel (Heng, dkk., 2022). Hambatan ini diperparah oleh radikal bebas yang memicu produksi sitokin inflamasi seperti IL-8 dan IL-1 $\alpha$ , menyebabkan peradangan dan pembentukan keratin. Produksi keratin berlebih menimbulkan hiperkeratosis dan mikrokomedo, yang berkembang menjadi komedo dan jerawat (Mawatdi, dkk., 2021).

#### Faktor penyebab dan patogenesis *Acne Vulgaris*

- a) Peningkatan Produksi Sebum: Peningkatan produksi sebum pada folikel rambut, yang dipengaruhi oleh hormon androgen seperti testosteron dan IGH-1, berperan dalam pembentukan jerawat. Peningkatan produksi sebum berkaitan dengan tingkat keparahan jerawat (Vasam, dkk., 2023).
- b) Abnormalitas Hiperkeratinisasi: Pada jerawat, keratinosit mengalami proliferasi berlebihan dan tidak terlepas dengan normal, menyebabkan penumpukan korneosit dan lipid yang menyumbat folikel (Vasam, dkk., 2023).
- c) Hiperproliferasi *Propionibacterium acnes*: Bakteri *Propionibacterium acnes* yang bersifat lipofilik dan anerob, mengkoloni folikel sebacea, mengeluarkan enzim lipase yang mengubah trigliserida dalam sebum menjadi asam lemak, memicu pembentukan komedo dan peradangan (Vasam, dkk., 2023).
- d) Peradangan Jerawat: *Propionibacterium acnes* memicu reaksi inflamasi dengan menarik limfosit, neutrofil, dan makrofag, yang merusak folikel dan melepaskan bahan-bahan yang memperparah peradangan. Ini menghasilkan lesi inflamasi seperti pustula, nodul, dan kista, serta kerusakan epitel folikel oleh spesies oksigen reaktif (Vasam, dkk., 2023)

#### 2.4.5. Jenis – Jenis Lesi Jerawat

Jerawat dibedakan menjadi dua jenis lesi : non-inflamasi (komedo terbuka dan tertutup) dan inflamasi (papula, pustula, nodul, serta kista) (Vasam, dkk., 2023). Komedo terbagi menjadi komedo tertutup (whitehead) dan komedo terbuka (blackhead).

1. Blackhead (Komedo Terbuka): Lesi jerawat non-inflamasi yang terbentuk akibat penumpukan minyak dan sel kulit mati yang menyumbat pori-pori.
2. Whitehead (Komedo Tertutup): Lesi jerawat non-inflamasi terbentuk benjolan kecil, terbentuk ketika minyak, bakteri, dan sel kulit menyumbat pori-pori.
3. Papula: Lesi inflamasi muncul sebagai respons tubuh adanya bakteri, peningkatan produksi minyak berlebih, serta aktivitas androgen yang berlebihan. Kondisi ini mencerminkan proses transisi dari lesi non-inflamasi ke lesi inflamasi.
4. Pustula: Lesi inflamasi berisi cairan atau nanah yang terbentuk ketika pori-pori tersumbat minyak dan sel kulit mati, muncul sehingga jerawat putih dikelilingi kulit merah.
5. Nodul: Bentuk jerawat inflamasi berta, muncul saat pori-pori tersumbat oleh bakteri, minyak, dan sel kulit mati, membentuk benjolan merah yang bengkak.
6. Kista (*Cystic Acne*): Jerawat inflamasi berta yang terbentuk di bawah permukaan kulit akibat penyumbatan pori-pori oleh bakteri, sel kulit mati, dan minyak.

#### 2.4.6. Acne Treatment

Pengobatan jerawat meliputi terapi topikal, obat sistemik, terapi fisik, laser, dan fotodinamik. Terapi topikal, seperti retinoid dan antibakteri, cocok untuk jerawat ringan hingga sedang namun dapat menyebabkan iritasi. Gel dan larutan lebih sesuai untuk kulit berminyak, sementara lotion dan krim cocok untuk kulit kering tetapi berisiko lebih iritatif. Hasil optimal biasanya terlihat dalam 6-8 minggu (Qothrunnadaa & Hasanah, 2021).

**Tabel 1.** Bentuk sediaan pengobatan jerawat dan fungsinya

Sediaan	Fungsi
Gel	Gel digunakan untuk pasien dengan kulit berminyak karena lebih nyaman dan memiliki efek pengering. Namun, gel dapat menyebabkan iritasi seperti terbakar dan menghambat beberapa jenis kosmetik untuk menempel di kulit
Larutan	Larutan utama digunakan dengan antibiotik topikal yang dilarutkan dalam alkohol. Sama seperti gel, larutan ini juga digunakan untuk pasien dengan kulit berminyak.
Losion	Losion dapat digunakan pada semua kulit. Losion dapat menyebar dengan baik di kulit yang memiliki rambut.
Krim	Krim digunakan untuk pasien dengan kulit kering atau sensitif, sehingga membutuhkan formulasi yang tidak mengeringkan kulit dan tidak menyebabkan iritasi. Penggunaan krim pada pasien dengan kulit berminyak akan terasa sangat berminyak.

Sumber : Qothrunnadaa & Hasanah, 2021).

#### 2.5. *Propionibacterium acnes*

##### 2.5.1. Defenisi dan Morfologi *Propionibacterium acnes*

*Cutibacterium acnes* (sebelumnya *Propionibacterium acnes*) adalah bakteri Gram-positif berbentuk batang yang bersifat lipofilik dan banyak ditemukan di kulit, terutama folikel rambut (Beig dkk., 2024; Boisrenoult, 2018; Dreno dkk., 2018). Bakteri ini diklasifikasikan sebagai difteroida atau korineform dengan ukuran  $0,4 - 0,7 \mu\text{m} \times 3 - 5 \mu\text{m}$ . *C. Acnes* merupakan bakteri anaerob komensal yang hidup di kulit, rongga mulut, usus, konjungtiva, dan saluran telinga luar (Sharma &

Uphadayaya, 2024; Foster dkk., 2021). Pertumbuhannya yang berlebihan di folikel rambut tertutup dapat memicu peradangan dan *acne vulgaris* (Beih dkk., 2024; Boistrenoult, 2018).

### 2.5.2. Klasifikasi *Propionibacterium acnes*



**Gambar 3.** *Propionibacterium acnes* (Sumber: Pixels)

Klasifikasi ilmiah *Pronibacterium acnes* sebagai berikut :

Kingdom : *Bacteria*  
Phylum : *Actinobacteria*  
Class : *Actinobacteridae*  
Ordo : *Actinomycetales*  
Family : *Propionibacteriaceae*  
Genus : *Propionibacterium*  
Spesies : *Propionibacterium acnes*

(Carrol, dkk., 2017)

### 2.5.3. Metode Pengujian Antibakteri

Uji ini mengukur pertumbuhan bakteri terhadap antibakteri, kegunaan uji antibakteri ini adalah memperoleh suatu pengobatan yang efektif dan efisien (Pratiwi, 2008). Ada beberapa uji antibakteri sebagai berikut:

## 1. Metode Difusi

Metode ini menilai aktivitas antimikroba berdasarkan kemampuannya berdifusi dalam media agar yang telah diinokulasimikroba uji, dengan mengamati zona hambatan setelah inkubasi (Brooks, dkk., 2007). Metode ini dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu:

### a) Metode Cakram (*Disc*)

Metode ini adalah yang paling umum digunakan untuk menentukan kepekaan mikroba terhadap berbagai obat. Dalam metode ini, digunakan cakram kertas saring (*paper disc*) sebagai tempat untyk menanmpung zat antimikroba. Kertas saring tersebut diletakkan diatas media agar yang telah diinokulasi dengan mikroba uji, kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu sesuai kondisi optimum mikroba. Secara umum, hasil dapat diamati setelah masa inkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Hasil pengamatan berupa terbentuknya atau tidaknya daerah bening di sekitar cakram kertas, yang menun jukkan adanya zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri (Pelczar & Chan, 1998). Menurut David dan Stout (1971), efektivitas suatu zat antibakteri dapat diklsifikasikan sebagaimana dalam tabel berikut:

**Tabel 2.** Metode cakram disk atau cakram kertas ini memiliki beberapa kelebihan.

Daya Hambat Antibakteri	Respon Hambatan Pertumbuhan
> 20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
< 5mm	Lemah

Metode cakram disk atau cakram kertas ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Keunggulan terletak pada kemudahan pelaksanaan, tidak memerlukan peralatan khusus, dan biaya yang relatif rendah. Namun, metode ini

juga memiliki kekurangan, yaitu ukuran zona bening yang terbentuk sangat dipengaruhi oleh kondisi inkubasi, inokulum, predifusi, preinkubasi, dan ketebalan medium (Pelczar & Chan, 1998; Bonang, 1992).

b) Metode Parit (*Ditch*)

Pada metode ini, lempeng agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji dibuat sebuah parit sebagai wadah untuk zat antimikroba. Parit ini kemudian diisi dengan zat antimikroba dan inkubasi pada waktu dan suhu optimum sesuai dengan kebutuhan mikroba uji. Hasil pengamatan akan menunjukkan ada atau tidaknya zona hambatan di sekitar parit (Bonang, 1992).

c) Metode Sumuran (*Hole/Cup*)

Pada metode ini, lempeng agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji dibuat sebuah lubang yang kemudian diisi dengan antimikroba uji. Setiap lubang diisi dengan zat uji tersebut. Setelah diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai untuk mikroba uji, pengamatan dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan disekitar lubang (Bonang, 1992).

2. Metode Dilusi

Pada metode ini, zat antimikroba dicampurkan kedalam media agar, lalu diinokulasi dengan mikroba uji. Hasil pengamatan berupa ada atau tidaknya pertumbuhan mikroba di dalam media. Aktivitas zat antimikroba dinilai dengan melihat konsentrasi hambat minimum (KHM), yaitu konsentrasi terendah dari zat antimikroba uji yang efektif menghambat pertumbuhan mikroba uji (Pratiwi, 2008).

Metode ini terdiri dari dua cara, yaitu:

a) Pengenceran Serial dalam tabung

Pengujian ini dilakukan menggunakan serangkaian tabung reaksi yang diisi dengan inokulum bakteri dan larutan antibakteri pada berbagai konsentrasi. Zat yang akan diuji aktivitas antibakterinya diencerkan secara serial dalam media cair, kemudian dinokulasi dengan bakteri uji dan diinkubasi pada waktu serta suhu yang sesuai untuk mikroba tersebut. Aktivitas zat ditentukan berdasarkan konsentrasi hambat minimum (KHM) (Pratiwi, 2008).

b) Penipisan pada Lempeng Agar

Zat antibakteri diencerkan dalam media agar, lalu dituangkan ke dalam cawan Petri. Setelah media mengeras, kuman diinokulasikan dan diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu. Konsentrasi terendah dari larutan antibakteri yang masih mampu menghambat pertumbuhan bakteri ditetapkan sebagai konsentrasi hambat minimum (KHM) (Pratiwi, 2008).

3. Metode Difusi dan Dilusi

E-test, atau sering disebut epsilometer, adalah metode uji antimikroba kuantitatif, dimana huruf "E" dan E-test merujuk pada simbol epsilon ( $\epsilon$ ). Metode ini menggabungkan prinsip dilusi antibakteri dengan difusi antibakteri kedalam media. E-test dilakukan dengan menempatkan strip plastik yang mengandung agen antibakteri dari konsentrasi terendah hingga tertinggi pada media agar yang diinokulasi dengan mikroorganisme. Hambatan pertumbuhan mikroorganisme dapat dilihat dari area jernih di sekitar strip tersebut. E-test dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi hambatan minimum (KHM) (Schwalbe, dkk., 2007).

## 2.6. Sabun

Sabun merupakan salah satu sediaan farmasi yang berguna untuk memelihara kesehatan kulit. Sabun merupakan produk hasil dari pencampuran asam lemak dan basa kuat yang berfungsi untuk membersihkan kulit dari kotoran. Seiring perkembangan teknologi, sabun turut dikembangkan menjadi berbagai jenis, salah satunya adalah sabun berbentuk cair. Kelebihan sabun cair ini adalah lebih praktis dan higienis karena dapat disimpan dalam wadah tertutup rapat. Sabun antiseptik juga merupakan inovasi pengembangan sabun. Selain untuk membersihkan kulit dari kotoran, sabun antiseptik juga mampu menghilangkan bakteri (Dimpudus dkk., 2017).

## 2.7. Facial Wash

### 2.7.1. Defenisi Facial Wash

*Facial wash* atau sabun pembersih wajah merupakan salah satu yang tidak hanya digunakan untuk membersihkan sel kulit mati, kotoran, minyak, dan kosmetik, tetapi juga merupakan langkah awal dalam perawatan kulit sehari-hari, serta membantu mempersiapkan kulit saat pemberian pelembab atau perawatan lainnya terhadap kulit wajah (Draelos, 2010).

Karakteristik yang diharapkan dari sediaan sabun pembersih wajah adalah mampu membersihkan kulit wajah baik dari kotoran yang ada di permukaan kulit wajah, membantu membersihkan sel-sel kulit mati, membersihkan mikroorganisme (bakteri), meminimalisir kerusakan pada *epidermis* dan *stratum korneum* (Draelos, 2010).

### **2.7.2. Klarifikasi *Facial Wash***

Menurut Draelos (2010), mekanisme pembersihan pada sediaan *facial wash* atau sabun pembersih wajah terbagi menjadi tiga, yaitu secara kimia, fisika dan gabungan dari keduanya. Mekanisme secara kimia merupakan mekanisme yang paling sering dan umum terjadi, yang disebabkan oleh adanya surfaktan dan pelarut (Draelos, 2010).

Berdasarkan tipenya, *facial wash* atau *facial foam* termasuk tipe *lathering cleanser* ini merupakan surfaktan dengan rantai hidrofobik yang lebih pendek karena dapat menghasilkan busa yang lebih banyak dan lebih cepat. Mekanisme pembersihan yang terjadi pada *lathering cleanser* termasuk ke dalam mekanisme kimia, yaitu melalui proses emulsifikasi, yang surfaktannya akan mengemulsikan kotoran dan minyak, kemudian membersihkannya dari kulit pada saat pembilasan dengan air (Draelos, 2010).

## **2.8. Sediaan Gel**

### **2.8.1. Defenisi Gel**

Gel yang kadang disebut *jelly* merupakan sistem semipadat (massa lembek) terdiri atas suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar terpenetrasi oleh suatu cairan (Syamsuni, 2006).

### **2.8.2. Pembuatan Sediaan Gel**

Pembuatan sediaan gel *Facial wash* dilakukan dengan melarutkan EDTA dan gliserin kedalam aquadest 10 ml dalam gelas beker lalu homogenkan dengan alat *magnetic stirrer*, Langkah selanjutnya ditambahkan nipagin dan propilen glikol. Kemudian dipanaskan hingga suhu 40°C. Selanjutnya ditambahkan SLS kedalam larutan yang telah dipanaskan hingga suhu 40°C secara sedikit demi sedikit hingga

homogen. Langkah selanjutnya masukkan ekstrak etanol kulit buah jeruk purut diaduk, ditambahkan carbomer sedikit demi sedikit. Setelah tercampur rata ditambahkan TEA secara perlahan sambil diaduk sampai tercampur rata (Yuniarsi *et al.*, 2020). Ulangi pada setiap pembuatan masing-masing formula F0-F3.

## **2.9. Komponen Bahan Sediaan Gel Facial Wash**

### **2.9.1. Carbopol**

Carbopol atau carbomer ((C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>)<sub>n</sub>) adalah bubuk putih, higroskopik dan bersifat asam. Memiliki aroma yang tipis. Carbopol secara umum memiliki fungsi sebagai pengemulsi, penstabil, pengikat tablet, pengatur kekentalan, dan penstabil emulsi. Dalam pembuatan sediaan farmasi berbentuk liquid dan semisolid, seperti krim, gel, salep, dan sediaan topikal lainnya carbopol digunakan sebagai pengatur viskositas. Dan dalam formulasi tablet digunakan sebagai pengikat (Rowe *et al.*, 2009).

### **2.9.2. Gliserin**

Gliserin atau aminoacetic acid memiliki rumus kimia C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub>. Merupakan cairan transparan, tidak beraroma, dan memiliki rasa yang manis. Secara umum gliserin digunakan sebagai *buffering agent*, *bulking agent*, *dietary supplement*, *freeze-drying agent*, *tablet disintegrant*, dan *wetting agent*. Gliserin dimanfaatkan sebagai disintegran karena memiliki sifat pembasah yang baik. Dalam pembuatan produk kosmetik senyawa ini digunakan sebagai *buffering agent* dan *conditioner* (Rowe *et al.*, 2009).

### **2.9.3. Nipagin**

Nipagin atau Metilparaben (C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>) merupakan bubuk kristal tidak berwarna atau berwarna putih. Senyawa ini tidak memiliki aroma dan memiliki rasa

yang sedikit membakar. Secara umum nipagin digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam produk kosmetik, makanan, dan formulasi sediaan farmasi. Dalam produk kosmetik, metil paraben dapat digunakan bersama senyawa lain sebagai pengawet kemanjuran nipagin sebagai pengawet akan meningkat jika digunakan bersama propilen glikol (Rowe *et al.*, 2009).

#### **2.9.4. Propilen Glikol**

Propilen glikol atau  $C_3H_8O_2$  merupakan cairan bening, tidak berwarna, kental, dan tidak memiliki aroma. Cairan ini juga memiliki rasa manis dan sedikit tajam seperti gliserin. Propilen glikol secara luas digunakan dalam formulasi sediaan farmasi baik parenteral ataupun non-parenteral sebagai pelarut, pengekstrak, dan pengawet. Zat ini juga dimanfaatkan dalam industri pangan dan kosmetik sebagai pembawa pengemulsi dan sebagai pembawa zat penguat rasa (Rowe *et al.*, 2009).

#### **2.9.5. Triethanolamine**

Triethanolamine (TEA) atau  $C_6H_{15}NO_3$  merupakan cairan kental jernih yang tidak berwarna atau kekuningan dan sedikit memiliki aroma amoniak. Digunakan secara luas pada formulasi sediaan topikal farmasi terutama untuk pembuatan emulsi. Apabila dicampur secara proporsi equimolar dengan asam lemak akan membentuk sabun anionik dengan Ph 8. TEA juga digunakan dalam pembuatan sunscreen (Rowe *et al.*, 2009).

#### **2.9.6. Ethylenediaminetetraacetic Acid**

Ethylenediaminetetraacetic Acid atau EDTA diciptakan oleh ilmuwan Jerman, Franz Munz, pada tahun 1930 sebagai alternatif asam sitrat. Senyawa ini memiliki rumus molekul  $C_{10}H_{16}N_2O_8$ . EDTA merupakan kristal putih dan tidak

beraroma. EDTA digunakan pada produk farmasi dan makanan sebagai bahan pengawet. EDTA memiliki kemampuan untuk mengikat ion (Barton, 2014).

### **2.9.7. Sodium Lauryl Sulfate**

Sodium lauryl sulfate ( $C_{12}H_{25}NaOS$ ) berupa kristal atau bubuk berwarna putih atau kuning pucat. Memiliki rasa yang pahit dan sedikit berbau seperti lemak. Larut dalam air dan tidak larut dalam kloroform. Digunakan secara luas dalam formulasi sediaan farmasi dan kosmetik sebagai surfaktan anionik, detergen, pengemulsi, bahan pembasah serta pelicin pada pembuatan tablet dan kapsul (Rowe *et al.*, 2009).

