

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kulit

Kulit merupakan bagian paling luar tubuh manusia. Jerawat adalah suatu penyakit kulit yang diakibatkan oleh adanya penumpukan sebum pada kulit yang menyebabkan pori-pori kulit tersumbat. Penyumbatan pori-pori kulit mengakibatkan peningkatan aktivitas bakteri dan peradangan di kulit (Utama dkk., 2022).

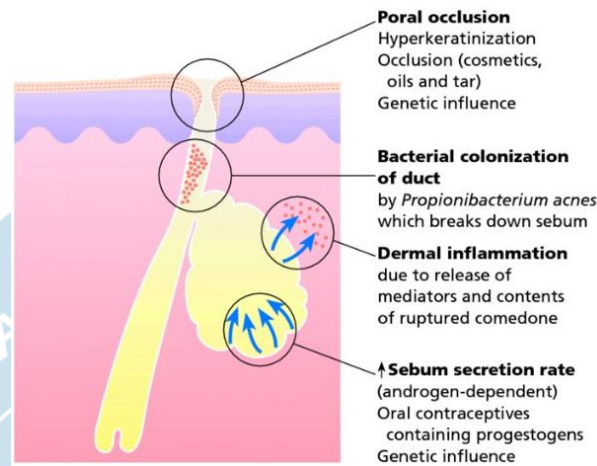
*Acne vulgaris* merupakan gangguan kondisi kulit yang diakibatkan oleh penumpukan minyak dan sel kulit mati menyumbat folikel rambut. Jerawat dapat disebabkan oleh bakteri *Cutibacterium acnes* (Sifatullah dan Zulkarnain, 2021). Prevelansi tertinggi mengalami penyakit jerawat terjadi pada umur 14 hingga 17 tahun, pada wanita berkisar 83 hingga 85% serta pada pria terjadi pada umur 16-19 tahun dan berkisar 95-100% (Yusuf, 2020).

Jerawat merupakan penyakit kulit yang umum dialami, terutama di wajah dan beberapa bagian lain seperti dada, lengan atas, dan punggung. Jerawat dapat terjadi pada berbagai umur. Penyebab timbulnya jerawat yaitu dengan ciri klinis yang multifaktorial berupa papula, pustula, komedo, nodul, dan kista (Sibero dkk., 2019).

### B. Jerawat

Masalah dapat ditimbulkan oleh faktor kebersihan diri dan kebersihan lingkungan. Langkah yang biasa dilakukan untuk mencegah dan mengurangi timbulnya jerawat yaitu mencuci muka minimal tiga kali sehari. Produk pembersih umumnya menambahkan senyawa aktif untuk membunuh bakteri

penyebab jerawat (Wardani dkk., 2020). Faktor penyebab jerawat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Faktor Penyebab Jerawat (Sumber:Weller dkk., 2014).

Faktor penyebab jerawat yang ditunjukkan pada Gambar 1 yaitu yang menyebabkan jerawat yaitu penyumbatan pori kulit, kolonisasi bakteri *P. acnes* yang memecah sebum, peradangan kulit, dan peningkatan sekresi sebum. Faktor lainnya yang mempengaruhi yaitu dari faktor psikologis seperti stres dan faktor eksternal yaitu makanan, aktivitas, cuaca, usia, lingkungan dan penggunaan perawatan wajah serta penggunaan kosmetik. Salah satu faktor penyebab jerawat yaitu adanya kolonisasi bakteri pada pori kulit, sehingga diperlukan pengobatan alternatif dengan bahan alam, contohnya yaitu menggunakan ekstrak etanol buah delima merah yang memiliki kemampuan sebagai antibakteri (Sifatullah dan Zulkarnain, 2021).

### C. Pengobatan Jerawat

Pengobatan penyakit kulit khususnya jerawat dapat dilakukan dengan memperbaiki folikel yang abnormal, mengurangi jumlah koloni floral kulit, mengurangi produksi sebum, serta mengurangi peradangan yang terjadi pada

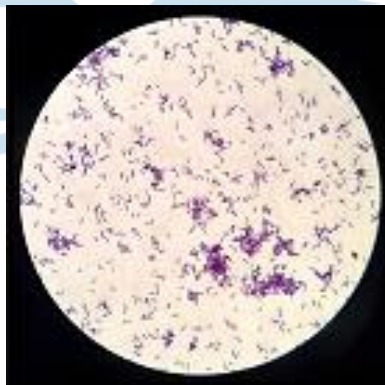
kulit. Pengurangan populasi bakteri pada kulit dapat dilakukan dengan pemberian zat antibakteri ataupun antibiotik seperti klindamisin, eritromisin, dan tetrasiklin. Kendala yang dialami dengan penggunaan antibiotik yaitu adanya resistensi pada eritromisin sebesar 42,5% dan pada klindamisin sebesar 61,3% (Madelina dan Sulistiyaningsih, 2018). *S. epidermidis* memiliki resistensi terhadap eritromisin sebesar 82,60% dan klindamisin 65.21% (Chabi dan Momtaz., 2019). Mekanisme pengobatan jerawat paling umum dapat berhubungan dengan patofisiologinya yaitu mengurangi aktivitas pada kelenjar minyak, mengurangi populasi bakteri di folikuler, memperbaiki pola keratinisasi pada folikel yang berubah serta penggunaan obat yang memiliki efek anti-inflamasi (Sifatullah dan Zulkarnain, 2021).

Antibiotik dengan pengobatan oles atau topikal untuk jerawat yang umum digunakan yaitu eritromisin dan klindamisin. Masalah resistensi antibiotik menjadi kekhawatiran yang semakin parah dan mendorong upaya untuk membatasi penggunaan antibiotik, yaitu dengan bahan alam. Pengobatan jerawat menggunakan antibiotik secara bebas dalam kurun waktu yang lama akan memicu adanya resistensi antibiotik karena dosis yang digunakan tidak tepat dan penggunaan yang tidak sesuai resep dokter (Madelina dan Sulistiyaningsih, 2018). Polifenol pada delima merah dapat bersifat sebagai antibakteri, polifenol dapat melekat di substrat seperti vitamin, mineral, serta karbohidrat yang mengakibatkan metabolisme bakteri terhambat (Putrima dkk., 2019).

#### D. Bakteri Penyebab Jerawat

*Propionibacterium acnes* merupakan bakteri Gram positif, bersifat anaerob, serta tidak membentuk spora. Bakteri ini dapat ditemukan dalam bentuk tunggal, berkelompok, atau bercabang seperti batang. *P. acnes* dapat menghasilkan asam laktat, asam asetat, dan asam propionat melalui fermentasi glukosa, yang berperan dalam proses biokimia di lingkungan kulit. (Putrima dkk., 2019).

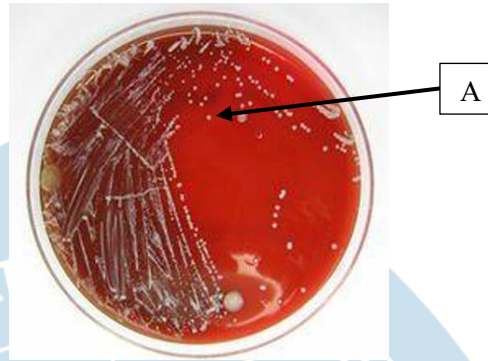
*P. acnes* merupakan bakteri yang berperan penting untuk patogenesis jerawat dengan cara memproduksi lipase yang mampu memecah asam lemak bebas dari lipid kulit. Pertumbuhan *P. acnes* tergolong lambat (Zahrah dkk., 2019). Gambar bakteri *Propionibacterium acnes* melalui mikroskop cahaya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Propionibacterium acnes* Dilihat Melalui Mikroskop Cahaya Perbesaran 100x (Sumber: Alnabati dkk, 2021).

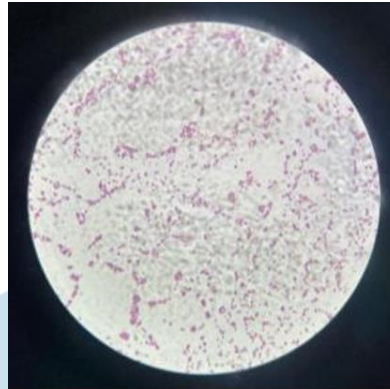
*Propionibacterium acnes* merupakan bersifat Gram positif dan nonmotil, isolasi paling baik dilakukan pada suhu 30-37°C. *P. acnes* memiliki ukuran lebar 0,8-0,9 µm dan panjang 0,4-0,5 µm (Kusumawati dkk., 2018). ATCC 6919 merupakan tipe *strain* bakteri *P. acnes*. *Strain* ATCC merujuk pada *strain* mikroorganisme yang disimpan dan di daftarkan di *American Type*

*Culture Collection* (BacDive, 2022). Koloni *P. acnes* dapat dilihat pada Gambar 3.



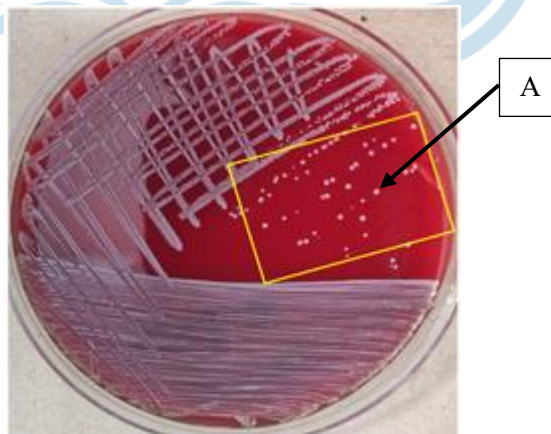
Gambar 3. Koloni Bakteri *Propionibacterium acnes* (Sumber: Irzoqy dkk., 2024).  
Keterangan: (A) Satu Koloni Bakteri *Propionibacterium acnes*

*Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri Gram positif yang termasuk dalam kelompok koagulase-negatif stafilocokus dan hidup sebagai mikrobiota normal pada permukaan kulit manusia. *S. epidermidis* bersifat anaerob fakultatif, yaitu mampu beradaptasi dan bertahan hidup baik dalam lingkungan yang mengandung oksigen maupun yang kekurangan oksigen. *S. epidermidis* hidup dengan baik pada kulit manusia yang memiliki kadar oksigen berkisar 2 - 5% (Alvarez dkk., 2016). Peranan *S. epidermidis* dalam menyebabkan jerawat yaitu menimbulkan iritasi, kemudian terjadi pembengkakan yang dapat pecah dan menyebarkan peradangan ke jaringan kulit (Retnaningsih dkk., 2019). Gambar bakteri *Staphylococcus epidermidis* melalui mikroskop cahaya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Staphylococcus epidermidis* Dilihat Melalui Mikroskop Cahaya Perbesaran 100x (Sumber: Farras dkk., 2024).

*Staphylococcus epidermidis* adalah bakteri Gram positif yang memiliki bentuk kokus dengan diameter 0,5-1,5  $\mu\text{m}$ . Koloni bakteri *S. epidermidis* memiliki warna krem atau putih (Aviany dan Pujiyanto, 2020). FNCC 0048 merupakan tipe *strain* bakteri *S. pidermidis*. *Strain* FNCC merujuk pada *strain* mikroorganisme yang disimpan dan di daftarkan di *Food and Nutrition Culture Collection* (Nugraha dkk., 2022). Koloni *S. epidermidis* dapat dilihat pada Gambar 5.

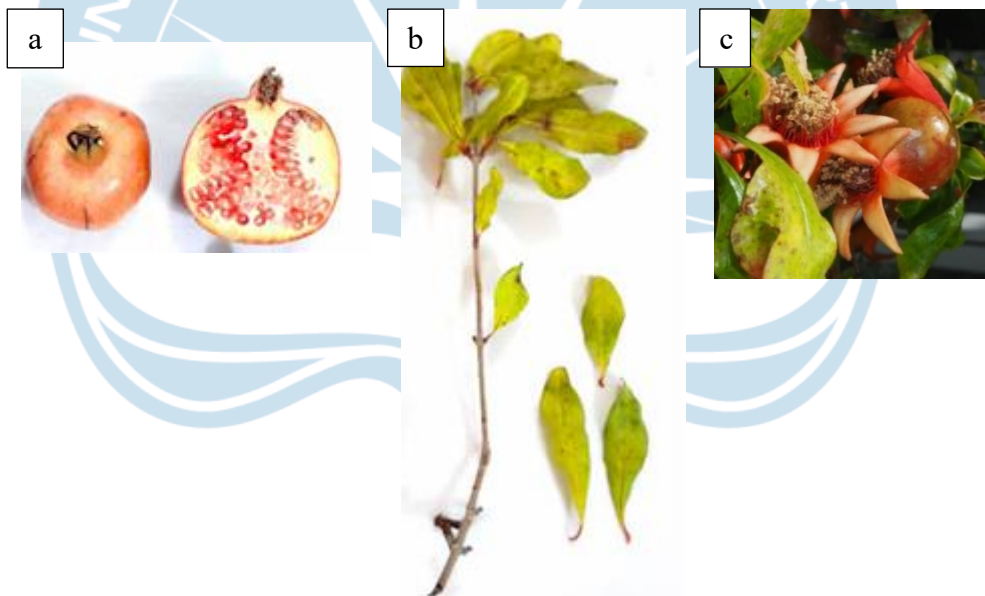


Gambar 5. Koloni Bakteri *Staphylococcus epidermidis* (Sumber: Rodríguez dkk., 2021).

Keterangan: (A) Satu Koloni Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

### E. Buah Delima Merah (*Punica granatum* L.)

Delima merah (*Punica granatum* L.) adalah salah satu jenis tanaman herbal yang sudah lama digunakan buahnya untuk berbagai pengobatan dan mencegah penyakit, contohnya yaitu untuk penyakit kardiovaskuler, penyakit pada gigi dan mulut, terapi pencegahan kanker, serta untuk proteksi radiasi ultraviolet. Selain itu delima merah juga memiliki peran sebagai antibakteri. Delima merupakan tanaman buah-buahan yang dapat tumbuh dengan tinggi 5 hingga 8 meter (Putrima dkk., 2019). Gambar bagian tumbuhan buah delima merah dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Bagian-Bagian Pohon Buah Delima Merah (a) Buah (b) Daun dan batang (c) Bunga (Sumber: Khadivi dkk., 2025).

Pemilihan daging buah delima merah (*Punica granatum* L.) untuk metode maserasi perlu mempertimbangkan klasifikasi berdasarkan tingkat kematangan dan karakteristik fisikokimia. Parameter seperti *Total Soluble Solids* (TSS), keasaman total, dan indeks kematangan (rasio gula terhadap asam) digunakan untuk menentukan kesesuaian buah dalam proses ekstraksi.

Buah dengan tingkat kematangan optimal memiliki aril yang lunak, kandungan air tinggi, serta warna merah tua yang menandakan kandungan antosianin dan senyawa fenolik yang tinggi. Ciri tersebut penting karena dapat mempengaruhi rendemen dan kualitas senyawa bioaktif yang dihasilkan dalam maserasi (Sriarumtias, 2016).

Buah delima di Indonesia dikelompokkan menurut warna buahnya, yaitu delima merah, delima putih, dan delima hitam. Buah delima merah mengandung fenolik, flavonoid, tanin, dan alkaloid yang diketahui dapat berfungsi sebagai antibakteri (Putrima dkk., 2019). Delima merah yang memiliki sifat antioksidan dengan efek anti-inflamasi ini dapat mengatasi peradangan pada jerawat (Siddiqui dkk., 2024).

Kandungan flavonoid pada buah delima mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Kuersetin merupakan flavonoid yang ada pada delima dan dapat membunuh bakteri melalui proses peningkatan permeabilitas membran dalam bakteri serta merusak potensial membran, mengganggu produksi ATP, mengganggu transpor membran serta pergerakan bakteri. Polifenol dalam delima mampu berperan sebagai antibakteri dengan mendenaturasi enzim dan melekat di substrat bakteri seperti vitamin, mineral, dan karbohidrat yang tidak dapat digunakan untuk metabolisme bakteri. Polifenol dapat diserap dinding sel dan mengakibatkan gangguan pada fungsi dan struktur membran sel (Putrima dkk., 2019).

## **F. Ekstraksi**

Pelarut yang digunakan pada pembuatan ekstrak adalah etanol 70%. Etanol memiliki kemampuan mengekstrak senyawa pada rentang polaritas yang lebar mulai dari senyawa polar hingga non polar. Etanol memiliki sifat tidak toksik serta tidak mudah ditumbuhi mikroba dan etanol dibanding dengan pelarut organik lainnya (Prestiandari dkk., 2018). Ekstraksi maserasi digunakan untuk mencari simplisia yang mengandung komponen kimia yang mudah larut. Metode maserasi dilakukan dengan cara memasukan simplisia yang berbentuk serbuk kemudian dimasukkan dalam Erlenmeyer yang disimpan dan terlindung dari cahaya (Johannes dkk., 2022).

Keuntungan metode maserasi yaitu metode pengerjaan yang mudah dilakukan dan sederhana. Kerugian menggunakan metode maserasi yaitu waktu yang dibutuhkan lama (Johannes dkk., 2022). Pelarut etanol 70% digunakan sebagai pelarut karena mampu mengekstraksi senyawa polar hingga nonpolar serta memiliki sifat tidak toksik (Putrima dkk., 2019).

## **G. Uji Antibakteri**

Zona hambat adalah zona dengan pertumbuhan bakteri terhambat yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekitar sumuran. Metode yang digunakan untuk mengetahui zona hambat yaitu metode difusi sumuran (Nurhayati dkk., 2020). Metode difusi sumuran adalah metode dengan membuat lubang pada media agar padat yang sudah diinokulasikan dengan bakteri untuk mengamati zona hambat pertumbuhan bakteri di sekitar sumuran. Prinsip metode ini yaitu membuat suatu sumuran pada agar yang sudah

diinokulasikan dengan bakteri lalu larutan uji dimasukkan ke sumuran dan dilihat ada tidaknya zona hambat (zona bening) di sekitar sumuran. Kelebihan metode difusi sumuran yaitu lebih murah, lebih mudah dan ekstrak dapat menghambat hingga ke dasar media (Retnaningsih dkk., 2019).

Aktivitas antibakteri diamati dengan mengukur zona bening yang terbentuk. Zona hambat diukur dengan cara mengambil garis horizontal dan vertikal di daerah bening di sekitar sumuran dengan menggunakan jangka sorong. Zona bening yang terbentuk menandakan bahwa adanya aktivitas antibakteri (Novaryatiin dkk., 2018).

Zona hambat dapat dibagi menjadi 4 kategori berdasarkan diameter zona bening. Kategori zona hambat sangat kuat yaitu jika zona bening yang terbentuk  $> 20$  mm. Kategori zona hambat kuat yaitu ketika zona bening yang terbentuk berkisar pada 10 – 20 mm. Kategori zona hambat sedang yaitu ketika zona bening yang terbentuk berkisar pada 5 – 10 mm. Kategori zona hambat lemah yaitu ketika zona bening yang terbentuk kurang dari 5 mm (Mardiah dkk., 2017).

Konsentrasi hambat minimum (KHM) merupakan konsentrasi yang paling rendah dari suatu bahan dengan sifat antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Konsentrasi hambat minimum (KHM) dapat dilakukan untuk mengetahui konsentrasi terendah untuk antibakteri. Konsentrasi hambat minimum (KHM) merupakan konsentrasi terendah yang masih mampu menghambat pertumbuhan bakteri tertentu. Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) dilakukan dengan metode *spread plate*, sebab

bakteri yang digunakan termasuk dalam bakteri anaerob (Nurhikmah dkk., 2023).

#### H. Hipotesis

1. Kemampuan ekstrak etanol buah delima merah menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes* dan *S. epidermidis* dengan menghasilkan diameter zona hambat berkisar pada 10 – 20 mm dengan kategori zona hambat tergolong kuat.
2. Konsentrasi hambat Minimum (KHM) ekstrak etanol buah belima merah terhadap *P. acnes* dan *S. epidermidis* yaitu berkisar 15 – 20%.