

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bakteri *Propionibacterium Acnes*

2.1.1 Definisi

Propionibacterium acnes adalah bakteri Gram positif dan anaerob, yang merupakan flora normal kelenjar *sebaceous* berbulu. Bakteri ini menghasilkan lipase yang terurai menjadi trigliserida, salah satu komponennya adalah sebum yang terurai menjadi asam lemak bebas. Asam lemak ini menjadi penyebab pertumbuhan yang baik untuk bakteri *P. acnes*. Dengan pertumbuhan yang baik pada *P. acnes* sehingga terjadi kolonisasi bakteri yang mengakibatkan inflamasi jaringan dan pembentukan nanah yang menjadi peran terjadinya jerawat atau *Acne Vulgaris*. (Webster, 2001). Umumnya terjadi di area kulit yang padat dengan folikel *sebaceous* karena folikel ini menghasilkan sebum dalam jumlah besar yang menyediakan lingkungan anaerobik kaya dengan lipid yang optimal untuk *P. acnes*. Respon inflamasi yang melalui aktivasi komplemen dapat meningkat akibat antibodi terhadap antigen dinding sel bakteri *P. acnes* (Gollnick, 2003).

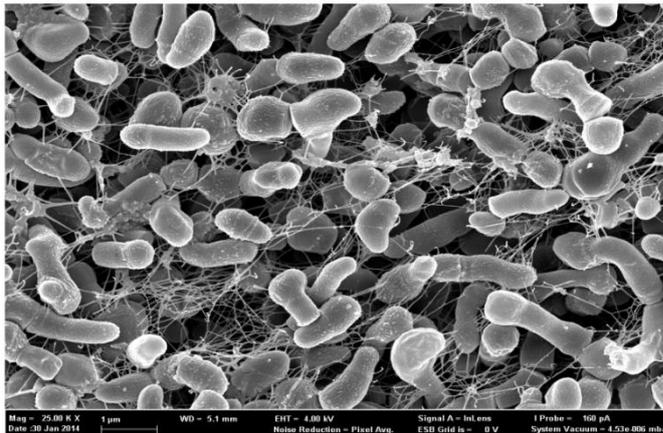
Sumber nutrisi dari bakteri *Propionibacterium acnes* yaitu gliserol dalam sebum. Bakteri *P. Acnes* membentuk asam lemak bebas dari sebum, yang dapat merusak dinding folikel rambut karena respon dari sel-sel neutrophil untuk mengeluarkan enzim (Gollnick, 2003). Hal itu dapat menyebabkan inflamasi sehingga timbul pustula dan papula pada kulit. *Propionibacterium acnes* melakukan proses inflamasi oleh sistem kekebalan tubuh. Terjadinya efek inflamasi yang tinggi dari *P. acnes* memicu pelepasan faktor kemostatik. Penyebab terjadinya kerusakan folikel adalah karena pecahnya dan kebocoran bakteri, asam lemak, dan lipid ke dalam dermis sekitarnya (Feldman et al., 2004).

2.1.2 Klasifikasi Bakteri *Propionibacterium Acnes*

Bakteri dengan nama *Propionibacterium Acnes* memiliki klasifikasi sistematika sebagai berikut : (Jawetz et al., 2012)

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

2.1.3 Morfologi bakteri *Propionibacterium Acnes*



Gambar II.1 Hasil Pengamatan Mikroskop Elektron. Sumber : (Anika et al., 2016)

Propionibacterium acnes memiliki lebar 0,5-0,8 μm dan panjang 3-4 μm , bakteri ini berbentuk batang dengan ujung meruncing atau kokoid (bulat) (Oprica, 2006).

2.2 Sirih Hijau (*Piper betle* L.)

2.2.1 Definisi Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.)

Tanaman sirih atau dengan marga *Piper* yang merupakan salah satu marga pada family *Piperaceae* yang tumbuhannya banyak menyebar di

daerah tropis dan subtropis di berbagai belahan dunia. Contoh negara Dimana daun sirih tumbuh yaitu seperti India, Sri Lanka, Indonesia, Malaysia, Afrika Timur, China, Filipina, Nepal, Pakistan, dan Thailand (Guha, 2006). Menurut Guha 2006, kemungkinan asal dari tanaman sirih yaitu Malaysia tetapi tanaman sirih jauh lebih populer di India dibandingkan dengan negara lain. Karena di India daun sirih rutin disajikan pada bidang sosial, budaya, dan acara keagamaan.

Sejak zaman dahulu secara tradisional daun sirih telah digunakan untuk bermacam-macam cara pemanfaatan. Daun sirih digunakan sebagai obat untuk luka dan luka bakar eksim, limfangitis, frunkulosis, pencegah cacingan, pereda batuk, penghilang gatal, dan sebagai penenang (Dwivedi & Tripathi, 2014).

2.2.2 Klasifikasi Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.)

Daun sirih memiliki nama binomal yaitu (*Piper betle* L.) dan mempunyai klasifikasi sistematika sebagai berikut : (Widiyastuti et al., 2022)

Kingdom : Plante
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Sub Klas : Magnoliidae
Ordo : Piperales
Famili : Piperaceae
Genus : *Piper*
Spesies : *Piper betle* Linn

2.2.3 Morfologi Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.)



Gambar II.2 Daun Sirih Hijau

Tabel II.1 Morfologi daun sirih hijau (*Piper betle* L.) (Widiyastuti et al., 2022)

| No | Bagian tanaman | Keterangan |
|----|----------------|--|
| 1. | Habitus | Memanjat, merayap, panjang 1-3 m |
| 2. | Batang | Silindris, beruas-ruas, panjang antara 7-20 cm, pada bagian pangkal mengayuh, beralur tegas, hijau atau hijau kekuningan |
| 3. | Daun | |
| | Jenis | Tunggal |
| | Bentuk | Bulat telur sampai lonjong |
| | Duduk daun | Berseling |
| | Panjang | 5 - 15 cm |
| | Lebar | 2 - 10 cm |
| | Tangkai daun | 5 - 9 cm |
| | Tepi daun | Rata |
| | Ujung daun | Meruncing |
| | Pangkal daun | Membulat |
| | Tulang daun | Menyirip |
| | Aroma | Kuat |

| | | |
|----|-----------------------|-----------------------------|
| | Permukaan | Halus, licin |
| 4. | Bunga | Majemuk, bentuk blir, putih |
| 5. | Akar Tipe Warna | Akar panjat Putih |

2.2.4 Kandungan Senyawa Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*)

Daun sirih mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, alkaloid, dan steroid (Afifah Rukmini, 2020).

1) Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar. Polarnya senyawa flavonoid karena memiliki banyak gugus -OH dengan adanya perbedaan keelektronegatifan yang tinggi (Sriwahyuni, 2010). Flavonoid merupakan senyawa yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri dengan mendenaturasi protein yang akan menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel (Sari, 2016). Flavonoid dapat berfungsi sebagai bahan antimikroba dengan membentuk ikatan kompleks dengan dinding sel dan merusak membran.

2) Steroid

Steroid adalah golongan triterpenoid yang mengandung inti siklopentana perhidrofenantrena, yang terdiri dari tiga cincin sikloheksana dan satu cincin siklopentana. Mekanisme kerja steroid sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri berhubungan dengan membran lipid dan sensitivitas terhadap komponen steroid yang menyebabkan kebocoran pada liposom bakteri (Madduluri et al., 2013). Steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah menyebabkan sel rapuh dan lisis (Sapara & Waworuntu, 2016).

3) Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan zat sekunder yang terbesar terdapat pada tumbuhan. Pada umumnya senyawa alkaloid bersifat basa yang mengandung satu atau lebih gugus atom nitrogen, biasanya dalam gabungan, sebagai gabungan siklik. Alkaloid dalam tumbuhan biasanya terdapat berbagai garam dan sebagai alkaloid bebas golongan basa kuartener dan jika teroksidasi bersifat lebih polar sehingga mudah tersari oleh pelarut organik. Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri karena mekanisme kerja senyawa ini mampu mempengaruhi komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian pada sel bakteri tersebut (Robinson, 1991).

2.3 Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

2.3.1 Definisi Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) adalah tanaman yang tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi dan mudah untuk dibudidayakan. Nama asal tanaman ini yaitu Dheng shan chi, nama tersebut berasal dari bahasa dimana tanaman tersebut berasal, yaitu China. Tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) ini menyebar ke Asia Tenggara (Manoi, 2009). Di beberapa daerah di Indonesia tanaman binahong dikenal sebagai tanaman pagar. Tanaman binahong dipercaya sebagai tanaman herbal yang memiliki banyak manfaat di semua bagian dari tanaman binahong mulai dari akar hingga bunga. Tetapi bagian tanaman binahong yang banyak dimanfaatkan sebagai obat adalah bagian daunnya (Reffita et al., 2021).

Daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) menyimpan banyak khasiat alami. Beberapa penyakit yang dapat disembuhkan dengan tanaman binahong yaitu penyembuhan luka, menghilangkan kerutan, jerawat, ambeien, diabetes, batuk, radang paru-paru, gatal-gatal, eksim kulit, mimisan, melancarkan haid, dan masih banyak lainnya (Reffita et al., 2021).

2.3.2 Klasifikasi Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

Klasifikasi tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) sebagai berikut : (Mus, 2008)

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliopsida
Kelas : Magnoliopsida
Sub kelas : Hamamelidae
Ordo : Caryophyllales
Famili : Basellaceae
Genus : Anredera
Spesies : *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis

2.3.3 Morfologi Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)



Gambar II.3 Daun Binahong. Sumber : (Politeknik Kaltara, 2022)

Tabel II.2 Morfologi Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

| No. | Bagian Tanaman | Keterangan |
|-----|---------------------------|------------|
| 1. | Batang Warna Bentuk | Merah |

| | | |
|----|-------|--|
| | | Silindris, membelit, terkadang membentuk semacam umbi yang melekat di ketiak daun, tidak beraturan, dan tumbuh menjalar dengan panjang lebih dari 6 m |
| 2. | Daun | Daun Tunggal, terletak berseling, bertangkai sangat pendek (sessile), bentuk jantung (cordata), panjang 5-10 cm, lebar 3-8 cm, ujung runcing, pangkal berlekuk (emarginatus), tepi rata, dan permukaan licin |
| 3. | Bunga | Berbentuk majemuk rimpang, bertangkai panjang, mahkota berwarna krem keputih-putihan berjumlah lima helaian tidak berlekatan dan panjang helai mahkota 0,5-1 cm |
| 4. | Akar | Berbentuk rimpang dan berdaging lunak |

2.3.4 Kandungan Senyawa Dalam Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

Daun binahong mengandung mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, saponin, dan steroid. (Surbakti et al., 2018)

1) Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar. Polarnya senyawa flavonoid karena memiliki banyak gugus -OH dengan adanya perbedaan keelektronegatifan yang tinggi (Sriwahyuni, 2010). Flavonoid merupakan senyawa yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri dengan mendenaturasi protein yang akan menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding

sel (Sari, 2016). Flavonoid dapat berfungsi sebagai bahan antimikroba dengan membentuk ikatan kompleks dengan dinding sel dan merusak membran.

2) Saponin

Saponin merupakan jenis glikosida yang banyak ditemukan dalam tumbuhan. Saponin memiliki karakteristik berupa buih, sehingga ketika direaksikan dengan air dan dikocok maka akan terbentuk buih yang dapat bertahan lama. Saponin mudah larut dalam air dan tidak larut dalam eter (Gunawan, 2018). Saponin dapat masuk lewat membran luar dan dinding sel bakteri, selanjutnya mengikat membran sitoplasma dan merusak kestabilan dari membran sel dan membuat sitoplasma menjadi bocorkemudian keluar dari sel bakteri sehingga menyebabkan sel dari bakteri menjadi mati(Cavalieri, 2005). Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan melarutkan enzim dan protein dari dalam sel bakteri (Madduluri et al., 2013).

4) Steroid

Steroid adalah golongan triterpenoid yang mengandung inti siklopentana perhydro fenantrena, yang terdiri dari tiga cincin sikloheksana dan satu cincin siklopentana. Mekanisme kerja steroid sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri berhubungan dengan membran lipid dan sensitivitas terhadap komponen steroid yang menyebabkan kebocoran pada liposom bakteri (Madduluri et al., 2013).Steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah menyebabkan sel rapuh dan lisis (Sapara & Waworuntu, 2016).

2.4 Metode Ekstraksi

2.4.1 Definisi Ekstraksi

Ekstraksi merupakan metode pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Tujuan dari ekstraksi yaitu untuk menarik komponen kimia dari dalam simplisia. Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Dalam pemilihan metode ekstraksi perlu memperhatikan target metode ekstraksi yaitu: (Cannell, 1988)

- a) Senyawa bioaktif yang tidak diketahui
- b) Senyawa yang diketahui
- c) Sekelompok senyawa dalam organisme yang berhubungan secara struktural

Dengan memperhatikan target metode ekstraksi maka mudah untuk menggunakan pelarut yang sesuai dan menghasilkan ekstrak. Ekstrak adalah sediaan kering, kental, atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati menurut cara yang cocok, di luar pengaruh Cahaya matahari langsung (Departemen Kesehatan, 2017). Proses ekstraksi yang khusus untuk bahan yang berasal dari tumbuhan atau nabati dapat dilakukan dengan: (Tetti, 2014)

- a) Pengelompokan bagian tumbuhan (daun, bunga, herba, dll)
- b) Pengeringan tumbuhan menjadi simplisia
- c) Pemilihan pelarut yang sesuai perlu diperhatikan
Pelarut polar seperti: air, etanol, metanol, dsb
Pelarut non polar seperti: N-heksan, petroleum eter, kloroform, dsb

2.4.2 Jenis Metode Ekstraksi

1) Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Pada

proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan (Tetti, 2014).

2) Perkolasi

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah percolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugian adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area (Tetti, 2014).

3) Soxhlet

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugian dari metode ini yaitu senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih (Tetti, 2014).

2.5 Metode Pengujian Aktivitas Antimikroba

2.5.1 Definisi Sensitivitas Bakteri

Sensitivitas bakteri digunakan untuk mengetahui dan mendapatkan produk alam yang memiliki potensi sebagai bahan antibakteri atau yang memiliki kemampuan respon pertumbuhan populasi mikroorganisme pada konsentrasi terendah yang terukur. Dari pengujian sensitivitas bakteri ini

akan diperoleh suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien (Pratiwi, 2008).

Zona hambat adalah daerah Dimana bakteri terhambat pertumbuhannya akibat antibakteri atau mikroba. Zona hambat ditunjukkan dengan adanya daerah jernih di sekeliling sumur dari media pertumbuhan bakteri uji yang tidak ditumbuhi bakteri (Palczar, 1986).

Diameter zona hambat yang terbentuk digolongkan menjadi tiga kategori yang tersaji dalam tabel (Davis & Stout, 1971)

Tabel II.3 Penggolongan Zona Hambat Bakteri

| Diameter Zona Hambat (mm) | Kategori |
|----------------------------------|-----------------|
| <5 | Lemah |
| 5-10 | Sedang |
| >10-20 | Kuat |
| >20 | Sangat kuat |

2.5.2 Jenis Pengujian Aktivitas Antimikroba

1) Metode Difusi

a. Metode Difusi Cakram (tes Kirby & Bauer)

Metode ini digunakan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Penentuan aktivitas agen mikroba ini dilakukan dengan menggunakan piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media Agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media Agar tersebut. Hambatan pertumbuhan mikroorganisme ditunjukkan dengan area jernih oleh agen antimikroba pada permukaan media Agar (Pratiwi, 2008).

b. Metode *E-test* (*epsilometer test*)

Metode ini digunakan untuk mengestimasi MIC (*minimum inhibitory concentration*) atau KHM (kadar hambat minimum),

yaitu konsentrasi minimal suatu agen antimikroba untuk dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Metode ini menggunakan *strip plastic* yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah hingga tertinggi dan diletakkan pada permukaan media (Pratiwi, 2008).

c. Teknik Pelat Parit (*Ditch-plate technique*)

Metode ini menggunakan sampel uji berupa agen mikroba yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media Agar dalam cawan petri pada bagian Tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimum 6 macam) digoreskan ke arah parit yang berisi agen anti mikroba (Pratiwi, 2008).

d. Cara Sumuran (*Cup-Plate technique*)

Metode ini lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang selanjutnya diisi dengan zat antimikroba uji. Setelah diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan mikroba uji, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan di sekeliling lubang (Pratiwi, 2008).

2) Metode Dilusi

a. Metode Dilusi Cair/*Broth Dilution Test*

Metode ini mengukur MIC (*minimum inhibitory concentration* atau kadar hambat minimum KHM), dan MBC (*minimum bacterial concentration* atau kadar bunuh minimum, KBM). Cara yang digunakan adalah dengan membuat seri pengenceran agen mikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM (Pratiwi, 2008).

b. Metode Dilusi Padat

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (*solid*). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).