

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. TELAHAH PUSTAKA

##### 1. Tanaman Kulim

Tumbuhan langka Indonesia merupakan tumbuhan asli Indonesia yang jika tidak dilakukan tindakan konservasi yang memadai untuk melestarikannya, maka akan segera punah karena penurunan keanekaragaman genetik takson atau populasi takson, ukuran populasi, dan jumlah individu (Putri dkk, 2021). *Scorodocarpus borneensis* (kulim) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang tergolong langka. (Mogea dkk, 2001). Kulim hanya ditemukan di Sumatera dan Kalimantan, yang merupakan bagian yang relatif kecil dari wilayah persebarannya di Indonesia (Putri dkk, 2021).



##### a. Klasifikasi Kulim (*s. borneensis*)

Taksonomi dari *s.borneensis* becc. menurut Lawrence (1951), dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom :Plantae

Devisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Santalales

Famili : Olacaceae

Genus : *scorodocarpus*

Spesies : *scorodocarpus borneensis* Becc.

## b. Morfologi

Daun pohon kulim berseling dan tunggal. Bijinya sama atau dua kali lebih banyak dari daun mahkota, dan bunganya kecil, berwarna hijau atau putih, dan biasanya berkelamin dua. Pohon kulim dapat tumbuh hingga diameter 80 cm dan tinggi 40 m, dengan tinggi bebas cabang 25 m. Buah kulim berukuran besar, bulat, dan berdaging, dengan satu biji dan diameter sekitar 5 cm. Buah ini memiliki lapisan tipis daging berwarna hijau di bagian atasnya, yang dengan cepat menjadi busuk. Bagian buah yang keras, berkerut, dan berurat akan terlihat ketika menyentuh tanah. Ada beberapa nama lokal untuk Kulim (*s. borneensis becc.*) antara lain Kayu Bawang, Kulim, Rengon, Ansam, Bawang utan, Merca, Madudu, Sedau, Selaru, dan Terdu (Martawijaya dkk, 1989).

Pohon kulim memiliki keunikan karena irisannya dapat dibagi menjadi potongan-potongan kecil berbentuk piring persegi panjang dan memiliki kulit yang tebal dan longgar berwarna ungu dengan warna merah kecokelatan di bagian luarnya. Kayu kulim termasuk dalam kelas awet I-II. Kayu kulim mudah dikerjakan dan tidak cepat merusak gigi gergaji. Hingga halus, hasil serutannya bervariasi tergantung pada tingkat campuran seratnya (Handayani, 2010).

## c. Manfaat

Keluarga Olacaceae yaitu pohon kulim, memiliki nilai perdagangan komersial yang signifikan. Pohon kulim memiliki buah, kayu, dan kulit kayu yang semuanya dapat dimanfaatkan. Kulit kayu dari pohon kulim dapat digunakan untuk membuat biofarmasi (Kartika dan Simanjuntak, 2013). Selain digunakan sebagai bumbu masak dan anti bakteri oleh masyarakat umum, buah dari tanaman ini memiliki khasiat melawan leukemia (Wuart, 2001). Pembuatan kapal kayu dan kusen pintu rumah juga banyak menggunakan kayu kulim (Heriyanto dkk, 2004).

## 2. Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder adalah senyawa yang diproduksi oleh suatu organisme sebagai jenis pertahanan lingkungan dan bukan sebagai bagian dari proses perkembangan. Molekul kecil yang mengandung senyawa tertentu dengan aktivitas dan fungsi yang berbeda membentuk metabolit sekunder. Alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan saponin termasuk dalam kategori metabolit sekunder, yang sering ditemukan dalam ekstrak bakteri dan tanaman (Variani dkk, 2021). Metabolit sekunder tidak memainkan peran langsung dalam bagaimana organisme hidup berkembang, tumbuh, atau bereproduksi. Meskipun sebagian besar bahan kimia metabolit sekunder, seperti senyawa alkaloid, fenol, saponin, dan terpenoid, beracun bagi hewan, senyawa ini sering digunakan untuk pertahanan dan reproduksi tanaman (Kusbiantoro dan Purwaningrum, 2018).

Senyawa metabolit sekunder banyak sekali jumlahnya. Menurut Springob dan Kutchan (2009), ada lebih dari 200.000 struktur produk alamiah atau produk metabolit sekunder. Tanaman menghasilkan senyawa senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik dan dapat digunakan untuk mengobati berbagai jenis penyakit pada manusia. Golongan senyawa metabolit sekunder adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid (Harborne, 1987). Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman dapat dianalisis kemampuan sitotoksiknya melalui metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). Metode BSLT adalah salah satu cara yang digunakan untuk mengetahui kemampuan toksik terhadap sel (sitotoksik) dari suatu senyawa, yang dihasilkan oleh ekstrak. (Baud dkk, 2014)

Metabolit primer dan sekunder adalah dua kategori bahan kimia metabolit yang ditemukan pada tanaman. Meskipun metabolit sekunder tidak secara langsung berkontribusi pada

pertumbuhan tanaman, namun tetap diproduksi pada tingkat tertentu oleh tanaman yang mengalami stres, metabolit primer digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan. Antibiotik, pigmen, racun, efektor kompetisi ekologi dan simbiosis, feromon, penghambat enzim, zat imunomodulator, antagonis dan agonis reseptor, pestisida, obat antikanker, dan perangsang pertumbuhan tanaman merupakan beberapa contoh metabolit sekunder (Nofiani, 2008). Tanaman menggunakan metabolit sekunder sebagai strategi pertahanan terhadap cekaman biotik dan abiotik. Selain berfungsi sebagai mekanisme pertahanan, zat-zat ini memiliki kualitas atraktan. Manusia dapat menggunakan beberapa zat metabolit sekunder sebagai bahan sumber obat-obatan atau sebagai antioksidan (Einhellig, 1996).

Senyawa metabolit sekunder pada tanaman memiliki beragam fungsi, termasuk menarik serangga penyerbuk, mempertahankan diri dari tekanan lingkungan, menangkal hama dan penyakit (fitoaleksin), menyerap sinar ultraviolet, mengendalikan pertumbuhan, dan bersaing dengan tanaman lain (alelopati). Karena hanya sebagian kecil (15%) bahan kimia metabolit sekunder yang telah dipisahkan secara efektif dan memiliki nilai ekonomi yang signifikan, maka bahan kimia ini lebih sulit untuk disintesis dan memiliki struktur yang lebih kompleks. Akibatnya, mereka jarang ditemukan di pasaran. Molekul metabolit sekunder dibuat melalui proses yang berbeda dari proses yang terlibat dalam produksi protein dan karbohidrat. Tiga mekanisme utama untuk sintesis metabolit sekunder adalah sebagai berikut: (Tando, 2018)

a. Jalur asam malonat

Jalur asam malonat menghasilkan asam lemak (laurat, miristat, palmitat, stearat, oleat, linoleat, dan linolenat), gliserida, poliasetilena, fosfolipid, dan glikolipid sebagai zat metabolit sekunder. Jarak pagar, kelapa sawit, kelapa, jagung,

kacang tanah, zaitun, bunga matahari, kedelai, wijen, kapas, kakao, dan alpukat merupakan beberapa tanaman yang menghasilkan zat-zat tersebut.

b. Jalur asam mevalonat

Minyak atsiri, squalen, monoterpenoid, mentol, korosinoid, streoid, terpenoid, sapogenin, geraniol, ABA, dan GA3 adalah zat metabolit sekunder dari jalur ini.

c. Jalur asam shikimat

Asam sinamat, fenol, asam benzoat, lignin, kumarin, tanin, asam amino benzoat, dan kuinon adalah beberapa metabolit sekunder yang dihasilkan melalui jalur asam shikimat.

### 3. Biofilm

Dalam matriks bahan polimer ekstraseluler yang dibuat sendiri, bakteri yang dikenal sebagai biofilm menempel satu sama lain pada permukaan yang hidup dan tidak hidup. Infeksi terkait biofilm pada perangkat medis merupakan ancaman besar bagi kesehatan masyarakat dan berdampak pada fungsi perangkat. Biofilm adalah kelompok sel mikroba yang rumit yang menempel dalam matriks eksopolisakarida pada permukaan perangkat medis. Pernyataan pemerintah baru-baru ini mengklaim bahwa biofilm merupakan akar dari lebih dari 65% penyakit mikroba. Angka ini sangat realistis karena banyak infeksi umum yang dihasilkan oleh biofilm, seperti infeksi kateter (yang disebabkan oleh *staphylococcus aureus* dan bakteri gram positif lainnya), sulit disembuhkan atau sering diulang (Mahami T dkk, 2011).

Eradikasi ialah fase ketika bakteri yang berada pada biofilm dapat bertahan terhadap pemberian antibiotik yang gagal berpenetrasi menembus biofilm dan menyebabkan infeksi yang sukar untuk disembuhkan (Fitria, 2018). Eradikasi biofilm ialah kemampuan ketika suatu senyawa yang terkait dengan senyawa lain dan mampu berpenetrasi pada lapisan EPS dan juga

kemampuan menghilangkan EPS pada biofilmyang telah terbentuk. (Hamzah, 2020)

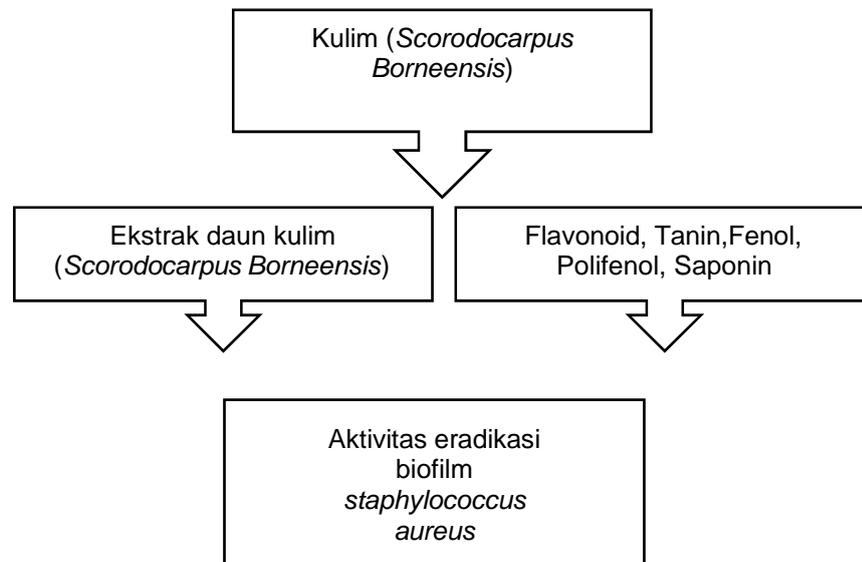
Salah satu faktor untuk menentukan jenis patogen suatu bakteri adalah produksi biofilm. Karena antibodi tidak bekerja sebaik yang seharusnya dalam proses fagositosis dan penghapusan pertumbuhan sel, *staphylococcus aureus* dapat bertahan hidup dan tumbuh dalam sel inang dengan mengubah transkripsi gen dari sel planktonik menjadi bakteri yang resisten terhadap sistem kekebalan tubuh inang sebagai hasil dari pembentukan biofilm (Dewi dkk, 2020).

#### **4. *Staphylococcus aureus***

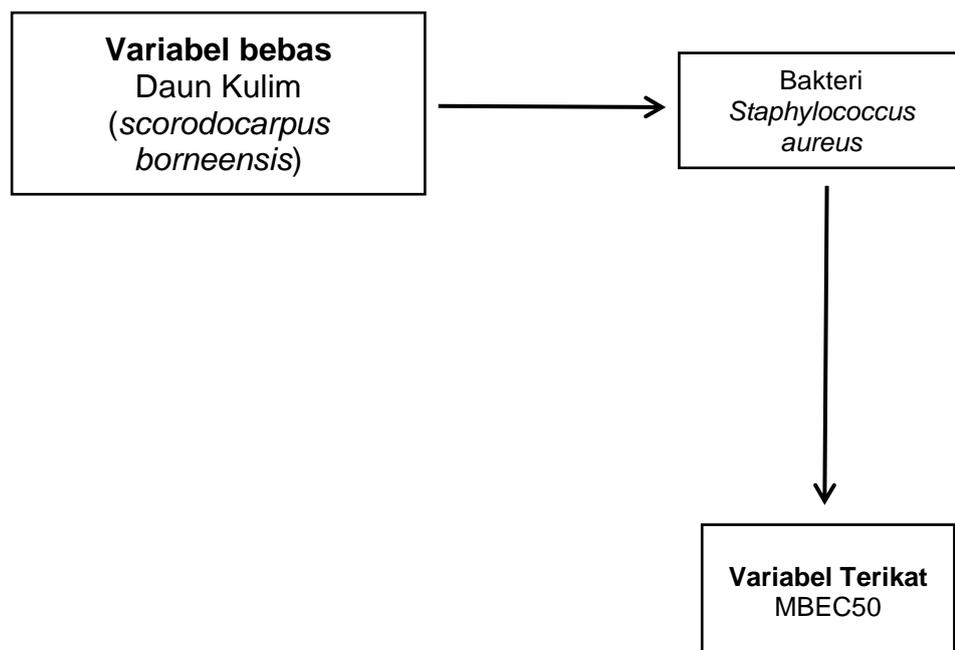
Salah satu bakteri berbahaya yang paling sering ditemukan pada kasus luka kronis adalah *Staphylococcus aureus*. Salah satu isolat klinis *S. aureus*, yang dikenal sebagai MRSA (*Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap methicillin), ditemukan dalam jaringan kulit pasien. Selain itu, diketahui bahwa *S. aureus* yang diisolasi dari jaringan kulit, terutama yang resisten terhadap antibiotik seperti MRSA, memiliki kecenderungan yang lebih tinggi untuk membentuk biofilm dibandingkan dengan isolat yang ditemukan dalam cairan tubuh lainnya, seperti darah (Belbase dkk, 2017).

Sebagai organisme anaerobik fakultatif, non-motil, non-spora, katalase-positif, oksidase-negatif, *Staphylococcus aureus*. Ketika pH antara 4,2 dan 9,3, *Staphylococcus aureus* dapat berkembang. Polisakarida dan protein antigenik, yang merupakan komponen penting dari struktur dinding sel, ditemukan dalam *Staphylococcus* (Jawetz dkk, 2005). Bakteri *S. aureus* dapat menyebabkan berbagai penyakit, mulai dari infeksi kulit yang sederhana hingga infeksi sistemik, serta keracunan makanan. *Staphylococcus enterotoxin* (Ses) adalah salah satu bentuk faktor virulensi yang terlihat pada infeksi *Staphylococcus*, seperti keracunan makanan (D.K.Amalia. 2013).

## B. KERANGKA TEORI PENELITIAN



## C. KERANGKA KONSEP PENELITIAN



## D. HIPOTESIS PENELITIAN

Daun kulim (*scorodocarpus borneensis*) mampu mengeradikasi aktivitas biofilm *staphylococcus aureus*.