

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Tumbuhan Kulim (*Scorodocarpus borneensis*)

S. borneensis merupakan salah satu spesies dari famili Oleaceae. Beberapa orang menyebutnya kulim atau pohon bawang putih karena memiliki bau bawang putih yang kuat. *Scorodocarpus borneensis* tumbuh di daerah hutan tropis, dan sebarannya berada di pulau Kalimantan dan Sumatera. Penduduk desa banyak memanfaatkan Kulim di kawasan hutan di Kalimantan Timur sebagai bumbu dan obat tradisional. Klasifikasi tumbuhan kulim (*Scorodocarpus borneensis*) sebagai berikut :



Gambar 2. 1. *Scorodocarpus borneensis*
(Sumber : Kuspradini, et al, 2020)

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Santales
Famili : Olacaceae
Genus : *Scorodocarpus*
Spesies : *Scorodocarpus borneensis*

Kulim (*Scorodocarpus berneensis*) memiliki berbagai macam nama yang spesifik untuk wilayah ini termasuk kayu bawang, kulim, dan rengon (Sumatera), serta ansam, bawang utan, madudu,

seluruh, dan sinduk (Kalimantan) (Kuspradini, *et al.*, 2020). Adapun ciri-ciri khusus dari *S. borneensis* adalah sebagai berikut :

a. Buah

Buah kayu bawang yang sangat besar, bulat, berdaging, dan berbiji ini memiliki diameter sekitar 5 cm dan diselimuti lapisan tipis daging berwarna hijau.



Gambar 2. 2. Buah *S. borneensis*
(Sumber : Kuspradini, *et al.*, 2020)

b. Daun

Tanaman ini memiliki daun tunggal dengan pinggiran rata, susunan berseling, dan tidak ada daun yang bertumpuk. Di bagian atas, daunnya berwarna hijau mengkilap; di bawahnya berwarna hijau muda. Daun yang lebih tua digunakan sebagai bumbu, sementara daun yang lebih muda dimakan sebagai sayuran.



Gambar 2. 3. Daun *S. borneensis*
(Sumber : Kuspradini, *et al.*, 2020)

c. Kulit

Memiliki kulit yang tebal terlihat dari luar berwarna kecoklatan dan bisa lepas menjadi bagian kecil berbentuk lempeng segi empat, dan jika kulit yang lepas dari irisannya berwarna ungu.



Gambar 2. 4. Kulit *S. borneensis*
(Sumber : Kuspradini, *et al*, 2020)

Tumbuhan kulim memiliki berbagai aktivitas antara lain sebagai berikut (Dewi, *et al*, 2020) :

a. Aktivitas Antimikroba

Salah satu studi bioaktivitas terluas pada pohon Kulim (*Scorodocarpus borneensis*) adalah aktivitas antimikroba. Hampir dari seluruh bagian pohon kulim telah diekstraksi, diisolasi, dan evaluasi aktivitas terhadap berbagai organisme mikroba. Ekstrak metanol daun pohon kulim menunjukkan penghambatan kuat terhadap bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*), bakteri gram negatif (*Salmonella thypii*), serta jamur *Candida albicans*. Bagian lain dari kulim yang memiliki aktivitas antimikroba adalah kulit batangnya. Ekstrak etil asetat kulit batang menunjukkan penghambatan yang baik terhadap *S. aureus* dan *E. coli*.

b. Aktivitas Antioksidan

Antioksidan adalah zat yang dapat menghentikan atau menghambat proses oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas, yang dapat membahayakan tubuh. Antioksidan berperan penting dalam pangan, yaitu digunakan untuk menjaga kualitas produk, mencegah kerusakan fisik, dan mencegah tumbuhnya mikroba perusak pangan. Aktivitas antioksidan pada pohon kulim sebagian besar disebabkan oleh senyawa fenoliknya yang ditemukan hampir disemua bagian tanaman.

2. Biofilm

Biofilm diartikan sebagai kumpulan mikroorganisme yang menempel pada permukaan benda hidup maupun tidak hidup dari

produk polimer ekstraseluler, biofilm juga dikatakan dihuni oleh spesies tunggal dan ada pula kasus biofilm terdiri dari beragam mikroba (Purbowati, 2018). Biofilm mikroba terkandung dalam matriks Zat Polimer Ekstraseluler (Extracellular Polymeric Substance/EPS) yang akan menunjukkan perubahan fenotip dan melekat secara permanen pada permukaan produk. (Hamzah, 2020). EPS ialah lapisan yang membungkus sel-sel dari sistem pertahanan terhadap antibiotik dan dapat menjangkau hingga 90% dari total karbon organik biofilm serta dikatakan sebagai bahan matriks primer biofilm, Produksi EPS dapat meningkat dengan pertumbuhan bakteri yang lambat karena EPS sangat terhidrasi untuk mencegah pengeringan biofilm. Resistensi terhadap antibiotik juga merupakan hasil dari EPS (Homenta, H., 2016).

a. Tahap Perkembangan Biofilm

1) Perekatan Bakteri ke Permukaan

Bakteri planktonik yang mudah bergerak ke permukaan dan menempel. Tidak ada perlekatan kimiawi pada tahap ini; sebaliknya, perlekatan ini bergantung pada gaya elektrostatik dan daya tarik fisik (Paraje, 2011).

2) Perekatan Bakteri secara Permanen

Dengan mengembangkan struktur tetap yang mengikat ke permukaan secara permanen, beberapa sel reversible yang teradsorpsi ini mulai membangun perlekatan yang lebih kuat (Paraje, 2011) .

3) Pembentukan Koloni

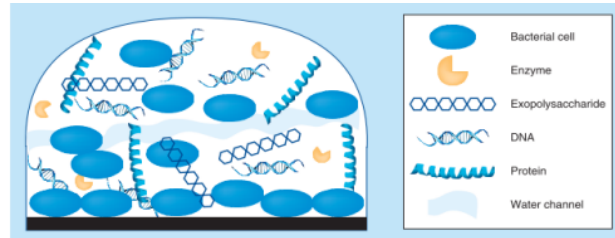
Beberapa jam setelah perlekatan, sel perintis biofilm akan menghasilkan dan menjad mikrokoloni di permukaan (Paraje, 2011).

4) Akumulasi Sel Biofilm

Biofilm akan berkembang biak dan mulai mengembangkan matriks polimer di sekitar mikrokoloni. (Paraje, 2011).

5) Pelepasan Biofilm

Biofilm yang sudah matang pada akhirnya akan hancur, dan sel-sel bakteri yang dilepaskan kemudian dapat menyebar ke area baru untuk menciptakan biofilm baru (Paraje, M.G, 2011).



Gambar 2. 5. Struktur Pembentukan Biofilm
(Sumber : Rabin, *et al*, 2015)

3. *Staphylococcus aureus*

Salah satu mikroorganisme patogen yang signifikan terkait dengan resistensi antibiotik, invasif, dan patogenisitas toksin adalah *Staphylococcus aureus*. Bakteri *S. aureus* mampu menyebabkan berbagai macam penyakit, mulai dari infeksi kulit langsung hingga infeksi sistemik, serta keracunan makanan. *Staphylococcus enterotoxin (Ses)* adalah salah satu bentuk faktor virulensi yang terlihat pada infeksi *Staphylococcus*, seperti keracunan makanan (Dewi, 2013).

Sebagai organisme anaerob fakultatif, *Staphylococcus aureus* tidak berspora, tidak bergerak, katalase positif, dan oksidase negatif. Ketika pH antara 4,2-9,3, *Staphylococcus aureus* dapat berkembang. Koloni berkembang dan mencapai diameter 4 mm hanya dalam waktu 24 jam. Koloni biji padat berbentuk bulat, halus, jelas, dan bersinar. Koloni *S. aureus* berkisar dari abu-abu hingga kuning keemasan gelap. Polisakarida dan protein antigenik, yang merupakan komponen penting dari struktur dinding sel, ditemukan dalam *Staphylococcus aureus*. Eksoskeleton dinding sel yang kaku terbuat dari polimer polisakarida yang disebut peptidoglikan, yang memiliki subunit yang terintegrasi. Asam kuat atau lisozim dapat

memecah peptidoglikan. Peptidoglikan memainkan peran penting dalam patofisiologi infeksi karena mendorong produksi antibodi opsonik dan interleukin-1 (pirogen endogen). Ini juga dapat beroperasi sebagai penarik kimiawi (kemotraktan) untuk leukosit polimorfonuklear dan memiliki aksi seperti endotoksin dan aktivasi komplemen (Jawetz *et al*, 2005).

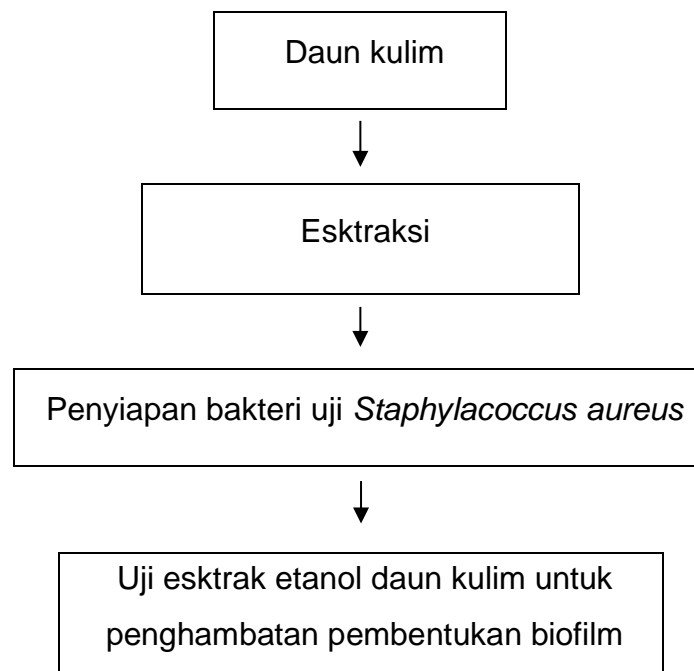
Menurut Putri (2017) klasifikasi bakteri *S. aureus* sebagai berikut:

Kingdom	: Protozoa
Divisio	: Schyzomycetes
Class	: Schyzomycetes
Ordo	: Eubacterialos
Family	: Micrococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Species	: Staphylococcus aureus

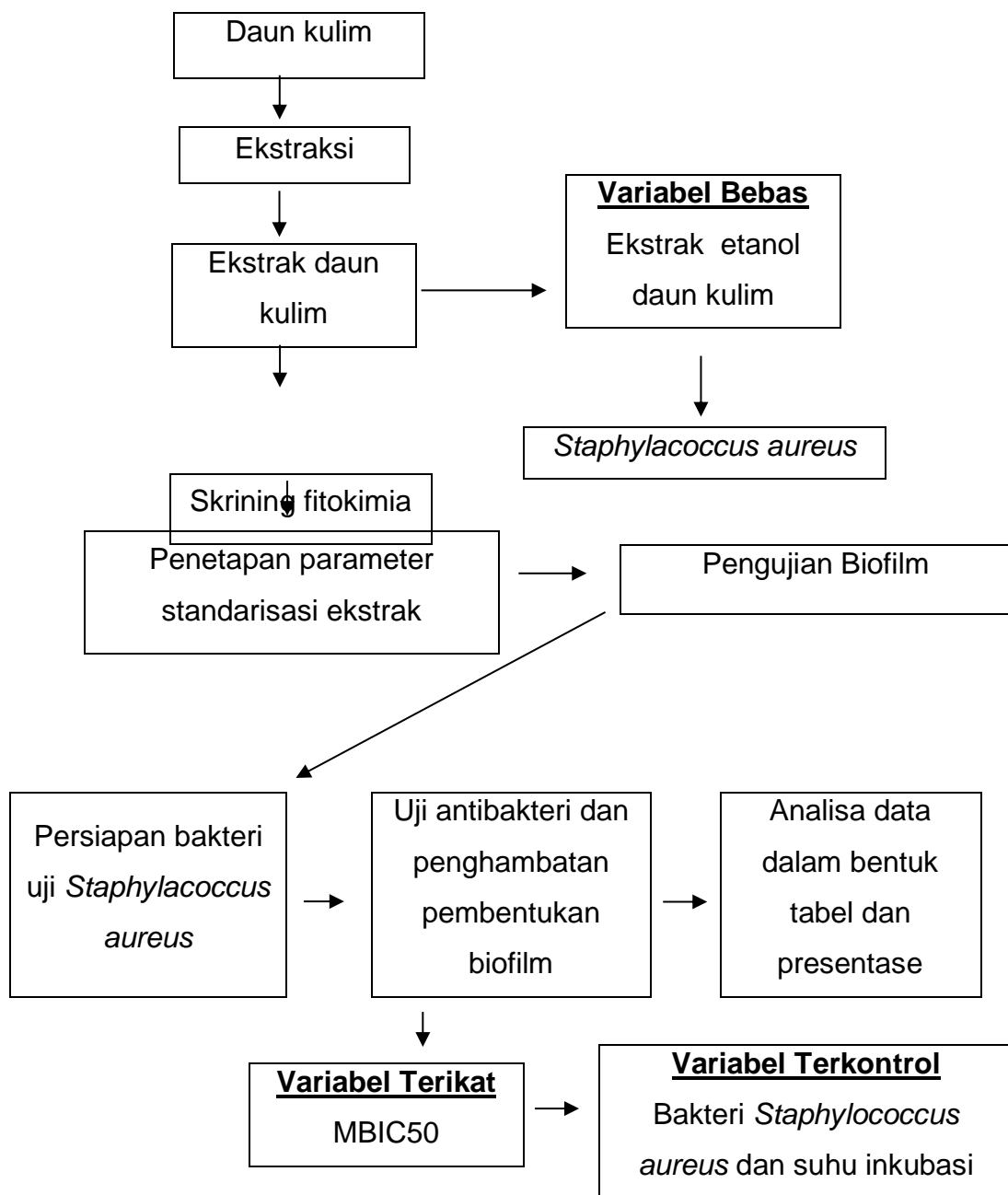
Staphylococcus aureus ini memiliki kemampuan adaptasi yang sangat luar biasa dimana bakteri ini dapat membentuk biofilm atau kolonisasi (Afifurrahman *et al*, 2014). Salah satu variabel yang dapat menyebabkan toleransi dan resistensi yang lebih besar terhadap antibiotik dan disinfektan adalah kapasitas bakteri *S. aureus* untuk menghasilkan biofilm. pembentukan biofilm *Staphylococcus aureus* meningkatkan kesulitan pengendalian penyakit sehingga diperlukan pencarian bahan-bahan pembentukan biofilm (Loresta *et al*, 2016).

Flora kulit normal dan selaput lendir manusia dan hewan, keduanya mengandung bakteri yang dapat menyebabkan penyakit. *S.aureus* menjadi salah satu bakteri penyebab kasus infeksi nosokomial hingga mencapai 70% besarnya, kulit dan jaringan lunak dapat terinfeksi oleh *Staphylococcus aureus*, yang juga dapat menyebabkan meningitis, pneumonia, osteomielitis, dan endokarditis. Bakteri ini telah menunjukkan resistensi terhadap sejumlah antibiotik, termasuk vankomisin, metisilin, naftilin, oksasilin, dan β lactamase (Rijayanti, 2014).

B. Kerangka Teori Penelitian



C. Kerangka Konsep Penelitian



D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini ialah ekstrak daun kulim (*Scorodocarpus borneensis*) memiliki aktivitas menghambat pembentukan biofilm terhadap *Staphylococcus aureus*.