

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tinjauan Umum *Staphylococcus aureus*

#### 1. Definisi *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif berbentuk bulat. Bakteri ini mampu menginfeksi jaringan tubuh manusia manapun dan dapat menyebabkan penyakit dengan gejala seperti peradangan, nekrosis dan pembentukan abses. Strain *Staphylococcus aureus* bersifat pathogen karena sifatnya yang invasif. Infeksi pada bakteri *Staphylococcus aureus* dapat terjadi secara langsung dari kontaminasi luka contohnya luka pasca operasi (Adriska,2022)

#### 2. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*



**Gambar 1.** Bakteri *Staphylococcus aureus*  
(Sumber : Ethicaldigest.com,2020)

*Staphylococcus aureus* dapat diklafikasikan yaitu sebagai berikut:

*Divisi* : *Protophyta*

*Class* : *Schizomycetes*

*Ordo* : *Eubacteriales*

*Famili* : *Micrococcaceae*

*Genus* : *Staphylococcus*

*Spesies* : *Staphylococcus aureus* (Lisnawati & Prayoga,2020)

### 3. Morfologi *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif yang berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2  $\mu\text{m}$ . yang tersusun pada kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Berdasarkan bakteri yang tidak membentuk spora maka *Staphylococcus aureus* termasuk dalam jenis bakteri yang paling kuat daya tahannya. Bakteri ini jika pada agar miring tetap hidup sampai berbulan-bulan, baik dalam lemari es maupun pada suhu kamar. Sedangkan jika dalam keadaan kering pada benang, kertas kain dan dalam nanah bakteri ini akan tetap hidup selama 6-14 minggu (Kaunang W.P.J & Michelles S,2022).

*Staphylococcus aureus* tumbuh pada suhu optimum 37°C tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu hingga kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolate klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri koagulase positif dan memfermentasi mannitol, hal ini yang membedakan *Staphylococcus aureus* dengan spesies *Staphylococcus* lainnya. Koloni *Staphylococcus aureus* pada medium padat berbentuk halus, bulat, meninggi, dan berkilau. Koloni berwarna abu-abu hingga kuning keemasan. *Staphylococcus aureus* juga menghasilkan hemolisis pada pertumbuhan optimalnya (Kaunang W.P.J & Michelles M,2022).

#### 4. Patogenesis *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* memproduksi koagulase yang mengkatalisis perubahan fibrinogen menjadi fibrin dan akan membantu organisme ini untuk membentuk barisan perlindungan. Bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki reseptor terhadap permukaan sel pejamu dan protein matriks yang akan membantu organisme ini untuk melekat. Bakteri ini memproduksi enzim link ekstraseluler contohnya lipase yang memecah jaringan pejamu dan membantu invasi. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Bakteri ini masuk kedalam tubuh melalui folikel rambut, muara kelenjar, keringat dan luka-luka kecil. Kemampuan bakteri ini dalam menyebabkan penyakit gabungan dari produk-produk ekstraseluler, daya invasi kuman dan kemampuan berkembang biak (Kami,2020).

### B. Tinjauan Umum Tumbuhan Sintrong (*Crassocephalum crepidioides*)

#### 1. Morfologi Tumbuhan Sintrong



**Gambar 2** :Daun Sintrong (*Crassocephalum crepidioides*)  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi )

Tumbuhan sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) merupakan tanaman yang memiliki morfologi yaitu batang tegak dengan tinggi 100-180 cm dan sedikit berair. Dengan ukuran batang yang lumayan besar, bergaris, bercabang, dan teksturnya halus. memiliki bentuk daun spiral serta menyirip, tidak memiliki daun penumpu (stipula), daun pada bagian atas tidak memiliki tangkai. Pada daun sintrong terdapat bulu-

bulu halus dengan daunnya yang berbentuk lonjong. Memiliki Panjang yang berukuran 6-18 cm dan lebar 2-5,5 cm. kemudian bunganya berbentuk silinder yang memiliki Panjang 13-16 cm dengan diameter 5-6 mm, yang tersusun dalam banyak kuntum membentuk seperti kelopak yang berwarna merah (Noor A,2022).

## 2. Klasifikasi Tumbuhan Sintrong

Menurut (Audya dkk,2023) klasifikasi tumbuhan sintrong yaitu sebagai berikut:

*Kingdom* : *Plante*

*Division* : *Magnoliophyta*

*Class* : *Spermatophyta*

*Ordo* : *Asterales*

*Family* : *Asteraceae*

*Genus* : *Crassocephalum*

*Spesies* : *Crassocephalum crepidioides*

## 3. Definisi Tumbuhan Sintrong

Daun Sintrong merupakan bagian dari tanaman sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) yang mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder. Secara tradisional daun sintrong biasa digunakan sebagai *nutraceutical* dan juga dipercaya bisa mengobati berbagai macam penyakit seperti gangguan pencernaan, sakit perut, mengobati luka, sakit kepala, antelmintik, antiinflamasi, antidiabetes dan juga antimalaria. Daun sintrong sering dimanfaatkan sebagai lalapan, sayur, pecel maupun urap. Dibeberapa wilayah diindonesia daun sintrong memiliki nama berbeda-beda, seperti pada daerah bali disebut dengan nama daun kejompot/ kepotpot/ kejengot/ kejelengot, pada daerah pulau jawa disebut daun sintrong sedangkan pada daerah Sulawesi tenggara dikenal dengan nama Takidaso (Simanungkalit dkk,2020).

#### **4. Kandungan Tumbuhan Sintrong**

Tumbuhan sintrong memiliki kandungan zat aktif yang dapat digunakan untuk pengobatan. Kandungan tumbuhan sintrong yang berpotensi sebagai antibakteri yaitu sebagai berikut:

a) Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa fenolik yang memiliki struktur dasar 15 atom C. flavonoid dapat menghambat aktivitas metabolisme bakteri dengan cara mengikat. Molekul protein bakteri ini dapat melepaskan transfer energi ke membran sitoplasma sehingga mencegah motilitas bakteri (suci dkk,2020).

b) Saponin

Saponin berperan sebagai zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas membrane sel bakteri yang menyebabkan lisis sel. Jika saponin bereaksi pada sel bakteri maka akan menyebabkan bakteri tersebut lisis ataupun pecah (Hidayah dkk, 2018 & Bamasri, 2021)

c) Tanin

Tanin adalah kombinasi senyawa polifenol yang dapat berinteraksi dengan glukosa untuk menekan produksi dinding sel bakteri karena kemampuannya mengganggu sintesis peptidoglikan (suci dkk,2020).

### **C. Tinjauan Umum Aktivitas Antibakteri**

#### **1. Pengertian Antibakteri**

Antibakteri merupakan bahan yang dapat menghambat aktivitas suatu mikroorganisme. Mekanisme kerja antibakteri yaitu dengan merusak dinding sel, penghambatan sintesis protein sehingga mengganggu proses translasi dan transkripsi, rusaknya membrane plasma yang akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel. kemudian adanya penghambatan asam nukleat dan penghambatan aktivitas enzim (Fajrina dkk,2019).

## 2. Antibiotik

Antibiotik adalah zat kimiawi yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri atau membunuh mikroorganisme lain. Antibiotik biasa digunakan dalam pencegahan dan pengobatan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Salah satu antibiotik yang biasa digunakan yaitu *Chloramphenicol* atau yang dikenal juga dengan sebutan kloramfenikol adalah antibiotik yang dapat digunakan untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh bakteri. *Chloramphenicol* juga biasa digunakan sebagai kontrol positif, karena *Chloramphenicol* yaitu antibiotik yang berspektrum luas dan aktif terhadap bakteri gram positif juga bakteri gram negatif. Mekanisme kerja dari *Chloramphenicol* yaitu dengan cara menghambat sintesis protein bakteri (Pratiwi dkk,2020 & Zahra,2021).

**Tabel 1. Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambat Antibiotik Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus***

No	Jenis Antibiotik	Diameter	Keterangan
1	<i>Chloramphenicol</i>	24,0 mm	<i>Susceptible</i>
2	<i>Cefotaxime sodium</i>	10,9 mm	<i>Resisten</i>

(Sumber : Budiyanto dkk,2021)

## 3. Mekanisme Kerja Antibakteri

Pada umumnya mekanisme kerja antibakteri yaitu dengan cara menghambat sintesis dinding sel bakteri, mengganggu permeabilitas membran sel, merusak asam nukleat, mengganggu metabolisme sel, dan juga dapat menghambat sintesis protein sel (Sadiah dkk,2022).

## **D. Tinjauan Umum Tentang Uji Daya Hambat**

### **1. Uji Daya Hambat atau Sensitivitas**

Uji daya hambat merupakan uji untuk mengetahui suatu senyawa kimia yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba dengan mengukur respon pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap agen mikroba (Telaumbanua,2019). Suatu sistem pengobatan dikatakan efektif dan efisien apabila dapat memberikan efek daya hambat terhadap pengujian bakteri. Uji daya hambat dapat dilakukan menggunakan metode difusi dan dilusi, sebagai berikut:

#### **a. Metode Difusi**

##### **1) Metode difusi sumuran**

Metode difusi sumuran merupakan metode yang dilakukan dengan membuat lubang yang tegak lurus pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diisi dengan sampel yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada atau tidaknya daerah hambatan disekeliling lubang tersebut. Metode sumuran memiliki kelebihan yaitu lebih mudah mengukur zona hambat yang terbentuk (Sari dkk,2022).

##### **2) Metode difusi agar**

Metode difusi agar dilakukan dengan cara disk blank sebagai media untuk menyerap bahan antimikroba yang dijenuhkan kedalam bahan uji. Kemudian disk blank diletakkan pada media agar yang telah diinkulasi dengan biakan mikroba uji, yang kemudian dinkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 35°C. area zona bening yang terbentuk disekitar disk blank diamati untuk menunjukkan ada atau tidaknya pertumbuhan mikroba. Kelebihan dari metode ini

yaitu dapat dilakukan pengujian dengan lebih cepat pada penyiapan disk blank (Sari dkk,2022).

b. Metode Dilusi

Metode Dilusi adalah metode pengujian aktivitas antibakteri berdasarkan pengamatan pada konsentrasi terendah yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan media cair atau pada yang telah dicampur dengan zat antimikroba. Metode ini biasa digunakan untuk penentuan nilai KHM atau konsentrasi hambat minimum dan konsentrasi bunuh minimum atau KBM (Najiya,2022).

2. **Media Pertumbuhan**

Media merupakan suatu bahan yang terdiri dari campuran nutrisi atau zat-zat nutrisi makanan baik yang alami maupun yang buatan yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme. Komposisi nutrisi yang digunakan oleh suatu organisme untuk bertumbuh disebut media kultur. Media kultur digunakan sebagai *gold standard* penegakan diagnosa pasti pada suatu penyakit infeksi. Media kultur selain dapat digunakan sebagai penegakan diagnose pasti, bisa juga digunakan untuk isolasi, pengujian sifat fisiologis, dan perhitungan jumlah mikroorganisme (Atmanto dkk,2022).

1) Media *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Media *Mueller Hinton Agar* (MHA) merupakan media yang telah direkomendasikan oleh FDA dan Juga WHO pada pengujian antribakteri terutama pada bakteri aerob dan fakulatif anaerob untuk makanan dan bahan klinis. Media agar ini terbukti dapat memberikan hasil yang baik dan dapat diproduksi. Media MHA memiliki kandungan sulfonamida, trimethoprim, dan inhibitor tetrasiklin yang rendah serta memberikan pertumbuhan pathogen yang memuaskan. Kemudian pada konsentrasi agar juga dapat membuat proses difusi yang baik dibandingkan media yang lain (Marliana dkk,2022).



### 3. Syarat Media Pertumbuhan Bakteri

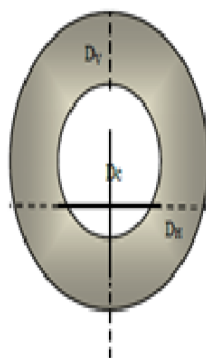
Pada media pertumbuhan bakteri terdapat beberapa syarat agar media tetap tumbuh dengan baik yaitu media harus berada dalam kondisi lingkungan pH dengan tekanan osmotik yang sesuai pada kebutuhan bakteri. Media juga harus memiliki kebutuhan nutrisi agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Kemudian media harus selalu steril (Elmuna,2023).

### 4. Pengukuran Zona Hambat

Aktivitas antibakteri dinyatakan positif apabila terbentuk zona hambat bening disekeliling kertas cakram dan aktivitas antibakteri dinyatakan negative apabila tidak terbentuk zona hambat bening disekeliling kertas cakram. Bagian yang akan dihitung menggunakan mistar adalah bagian dari zona hambat yang terbentuk. Penggolongan kriteria kekuatan suatu bahan antibakteri yaitu pada diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, jika diameter zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, dan jika diameter zona hambat 10-20 mm maka termasuk dalam kategori kuat bahkan jika melebihi dari 20 mm dikategorikan sangat kuat (Sumilat,2019).

Nilai zona hambat dapat diukur dengan rumus:

$$\frac{(D_v - D_c) + (D_h - D_c)}{2}$$



Zona Hambat

Keterangan:  $D_v$  = Diameter Vertikal  
 $D_c$  = Diameter Cakram  
 $D_h$  = Diameter Horizontal

**Gambar 3:** Gambar dan rumus penentuan zona hambat  
 Sumber : (Martina & Rohmah, 2019)

**Tabel 2. Perbandingan Zona Hambat Pada Bakteri *Staphylococcus aureus***

No	Jenis Tanaman	Bakteri	Konsentrasi	Zona Hambat	Referensi
1	Bandotan ( <i>Ageratum conyzoides L.</i> )	<i>Staphylococcus aureus</i>	50% 0,6% 7,5%	22,0 mm 33,0 mm 9,0 mm	(Mengkido dkk,2019)
2	Bawang Dayak ( <i>Eleutherine bulbosa</i> (Mill.) Urb.)	<i>Staphylococcus aureus</i>	1% 5% 10% 15%	14,3±2,5mm 16,6±1,7mm 16,2±2,0mm 18,0±1,7mm	(Novaryatiin dkk,2019)
3	Bawang Putih ( <i>Allium Sativum</i> )	<i>Staphylococcus aureus</i>	250 µg/ml 500 µg/ml 750 µg/ml 1000 µg/ml	6,5 mm 13,3 mm 15 mm 17,8 mm	(Fahmi dkk,2019)
4.	Daun Kacapiring ( <i>Gardenia augusta</i> )	<i>Staphylococcus aureus</i>	20% 40% 60%	10,8 mm 11,93mm 13,16	(Toding dkk,2020)
5	Daun Pangi ( <i>Pangium edule Reinw. ex Blume</i> )	<i>Staphylococcus aureus</i>	4% 6% 8%	5,8 mm 6,05 mm 7,6 mm	(Sakul dkk,2020)

### 5. Kategori Zona Hambat

Menurut CLSI (*Clinical AND Laboratory Standar*) Kategori zona hambat pertumbuhan suatu bakteri dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3. Kategori Zona Hambat**

NO	Diameter Zona Hambat (mm)	Kategori Daya Hambat
1	≥ 20 mm	<i>Susceptible</i>
2	15-19 mm	<i>Intermediate</i>
3	≤ 14 mm	<i>Resistant</i>

(Sumber: Shafira dkk,2023)

## E. Tinjauan Umum Tentang Ekstraksi

### 1. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemindahan massa zat aktif yang semula berada dalam sel kemudian ditarik oleh pelarut sehingga terjadi larutan zat aktif dalam pelarut tersebut. Pada umumnya ekstraksi akan bertambah baik jika permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan pelarut makin luas. Dengan kata lain makin luas simplisia maka semakin baik ekstraksinya akan tetapi pada pelaksanaannya tidak selalu

demikian karena ekstraksi masih tergantung pada sifat fisik dan kimia simplisia yang bersangkutan.

## **2. Metode Ekstraksi**

- a. Cara dingin (maserasi) merupakan cara ekstraksi yang sederhana. Pada proses meserasi, proses ekstraksi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dengan menggunakan pelarut. Pelarut ini akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang terkandung zat aktif sehingga zat tersebut akan larut. Kelebihan dari cara ekstraksi ini adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Sedangkan kekurangannya adalah waktu pengerjaannya lama dan ekstraksi kurang sempurna. Selain meserasi ada juga metode dingin yang lain yaitu metode perkolasi.
- b. Cara panas (Soxhlet) merupakan proses ekstraksi yang menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relative konstan dengan adanya perbandingan balik. Selain Soxhlet cara panas yang lain yaitu refluks, digesti, infus, dan dekok (Lisnawati & Prayoga,2020).

## **3. Pelarut Etanol**

Etanol merupakan pelarut yang bersifat polar yang mampu mengekstraksi senyawa fenolik yang ada pada suatu tumbuhan. Pelarut etanol memiliki kelebihan yaitu mampu menyaring senyawa kimia lebih banyak apabila dibandingkan dengan methanol dan air (Riwanti dkk,2020).