

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Staphylococcus aureus*

1. Morfologi dan Klasifikasi

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat, tersusun secara berkelompok seperti buah anggur, mempunyai ukuran 0,8-1,0 µm, bakteri fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. *S.aureus* tumbuh pada media yang mengandung 10% NaCl, tetapi buruk dalam 15% NaCl, tumbuh baik pada suhu optimum 37 °C, tetapi membentuk pigmen berwarna kuning paling baik pada suhu kamar (20-25 °C), bersifat katalase positif dan bersifat oksidase positif (Jawetz *et al.*, 2008). Koloni bakteri *S.aureus* pada media padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau (Jawetz *et al.*, 1995 ; Warsa, 1994).

Bakteri *S.aureus* merupakan flora normal pada kulit sehat. Bakteri ini menjadi patogenik jika berada pada tempat tidak normal, misalnya pada jaringan kulit yang terbuka dan luka yang mengalami peradangan (Brooks *et al.*, 2007). *S.aureus* menyebabkan beberapa penyakit infeksi pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis. *S. aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, furunkel, selulitis, dan infeksi gastroenteritis yang diakibatkan enterotoksin dari *Staphylococcus aureus* (WHO, 2012).

Dari Rosenbach (1884) klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Kerajaan	: <i>Bacteria</i>
Filum	: <i>Firmicutes</i>
Kelas	: <i>Bacilli</i>
Ordo	: <i>Bacillales</i>
Famili	: <i>Staphylococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

2. Pathogenitas

Bakteri *S.aureus* merupakan flora normal pada kulit sehat. Bakteri ini menjadi patogenik jika berada pada tempat tidak normal, misalnya pada jaringan kulit yang terbuka dan mengalami peradangan (Brooks et al., 2007).

Paparan awal *S.aureus* pada jaringan inang di luar permukaan mukosa atau kulit akan memicu peningkatan regulasi gen virulensi (Novick *et al.*, 2003). *S.aureus* dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya tersebar luas dalam jaringan dan melalui pembentukan berbagai zat ekstraseluler. Infeksi oleh *S. aureus* dapat menyebar melalui kontak dengan nanah dari luka yang terinfeksi *S. aureus*, kontak dengan kulit orang yang terinfeksi *S. aureus*, kontak dengan karier *S. aureus*, serta kontak dengan barang-barang penderita yang terinfeksi *S.aureus*. *S.aureus* menyebabkan beberapa penyakit infeksi pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis. *S. aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, furunkel, selulitis, dan infeksi gastroenteritis yang diakibatkan enterotoksin dari *S. aureus* (WHO, 2012).

B. MRSA (*Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*)

MRSA merupakan galur *S.aureus* yang resisten terhadap antibiotic, Telah resisten terhadap antibiotik *Benzylpenicillin*, *oxacillin*, *Gentamicin*, *Ciprofloxacin*, *Levofloxacin*, *Moxifloxacin*, dan *Trimethoprim/Sulfamethoxazole*. *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) yang resisten memiliki gen *mecA*, yang memberikan resistensi dan juga mengkode protein pengikat penisilin (PBP) dengan afinitas menurun untuk antibiotik β -laktam. Selain itu, MRSA terus resisten terhadap semua makrolida, aminoglikosida, dan tetrasiklin (Khara et al., 2016).

C. Sponge laut (*Spongia Officinalis*)

1. Morfologi dan Klasifikasi

Spongia officinalis memiliki tubuh yang berpori, tetapi tidak keras seperti sponge laut pada umumnya. *S.officinalis* tidak memiliki apendiks dan bagian tubuh yang dapat digerakkan (Suhardi, 2007) memiliki tubuh berwarna cerah karena mengandung pigmen yang terdapat pada amoebosit, berukuran 35 cm, umumnya berbentuk bulat.

S.officinalis merupakan komponen biota laut penyusun terumbu karang, dimana telah di teliti mempunyai aktivitas antikanker antitumor (Intyani, 2014), sedangkan Megawati (2004) menginformasikan bahwa *S.officinalis* memiliki aktivitas antibakteri, anti jamur dan anti virus. Pada kondisi lingkungan yang buruk *S.officinalis* akan mengeluarkan metabolit sekundernya untuk bertahan hidup (Rachmaniar, 2007). Metabolit sekunder yang terdapat pada *S.officinalis* seperti alkaloid, terpenoid, steroid, saponin dan tannin. (Hafizah *et al.*, 2016).

Klasifikasi dari Sponge laut menurut Linneaus, (1795)

Kerajaan : *Animalia*
 Filum : *S.officinalis*
 Kelas : *Demospongae*
 Ordo : *Dictyoceratida*
 Famili : *Spongiidae*
 Genus : *Spongia*
 Spesies : *Spongia officinalis*

2. Kandungan Senyawa (*Spongia officinalis*)

Spongia officinalis memiliki kandungan senyawa bioaktif alkaloid, terpenoid, steroid, saponin dan tannin. (Hafizah *et al.*, 2016)

Alkaloid pada umumnya berasal dari tanaman memiliki efek fisiologis yang kuat terhadap manusia, merupakan basa organik mengandung unsur Nitrogen (N). Senyawa alkaloid berguna dalam bidang farmakologi sebagai pengendalian tekanan saraf, menekan tekanan darah, dan juga dapat melawan infeksi microbial (Pasaribu, 2009). Menurut Dasarna *et al.*, (2010) alkaloid bekerja dengan cara merusak komponen peptidoglikan pada bakteri sehingga dinding sel bakteri tidak terbentuk dan menyebabkan bakteri mati.

Saponin memiliki mekanisme kerja dengan merusak dinding sel bakteri dan menurunkan tegangan permukaan yang dapat meningkatkan permeabilitas membran karena saponin dapat mengganggu kinerja dari dinding sel bakteri dan mengakibatkan dinding sel bakteri rusak sehingga metabolisme terganggu dan terjadi kematian sel (Nuria *et al.*, 2009; Jaya, 2010).

Daya kerja tanin terhadap bakteri (1) tanin memiliki kemampuan mengaktifkan adhesi sel mikroba dan enzim serta mengganggu transportasi protein dalam sel (Cowan, 1999). (2) Tanin dapat mengganggu pembentukan dinding sel karena memiliki target pada polipeptida yang menyebabkan adanya tekanan osmotik sehingga dinding bakteri lisis dan mengakibatkan bakteri mati (Sari, 2011).

Terpenoid merupakan senyawa fenol yang bersifat lipofilik golongan hidrokarbon isometik yang mempunyai rumus $C_{10}H_{16}$ (Wullur, 2015). Telah dilakukan penelitian bahwa terpenoid dapat menghambat pertumbuhan dengan merusak membrane sitoplasma dan mengakibatkan kerusakan pada dinding sel bakteri (Bontjura *et al.* 2015)

Steroid diperoleh dari tanaman dan merupakan metabolit sekunder yang banyak dimanfaatkan sebagai obat. Hormone yang berada didalam tumbuhan diduga dapat menjadi penolak serangan mikroba penyebab penyakit pada tumbuhan dan hewan (Wali, 2014). Steroid berinteraksi dengan membran fosfolipid yang bersifat permeable terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan lisis, sel mengalami perapuhan dan terjadi penurunan integritas pada membran sel (Ahmed, 2007).

D. Isolasi Sponge Laut (*Spongia Officinalis*)

Beberapa penelitian terkait dengan potensi antibakteri sponge laut (*S.officinalis*) telah dilakukan, isolat bakteri yang berasosiasi dari beberapa *S.officinalis* menunjukkan aktivitas antibakteri maksimum terhadap sebagian besar bakteri patogen. Antibakteri yang berasal dari *S.officinalis* memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti steroid, saponin, flavonoid, Terpenoid, dan alkaloid (Radhika 2006). Penelitian ini menggunakan metode isolasi prinsip isolasi bakteri untuk memisahkan jenis bakteri dari bakteri yang lain, Uji ini dilakukan dengan menumbuhkan bakteri pada media tertentu. *S.officinalis* di peroleh dari perairan Laut sawu, Kupang, Nusa Tenggara Timur. Setelah mendapatkan *S.officinalis* dimasukkan ke dalam kantong plastik steril (Whirl-Pak, Nasco, USA). *S.officinalis* disterilkan dengan menggunakan air laut steril, *S.officinalis* yang telah disterilkan dihancurkan menggunakan mortar steril kemudian di homogenisasi secara serial diencerkan 10^{-1} sampai 10^{-5} (Radjasa *et al.*, 2007).

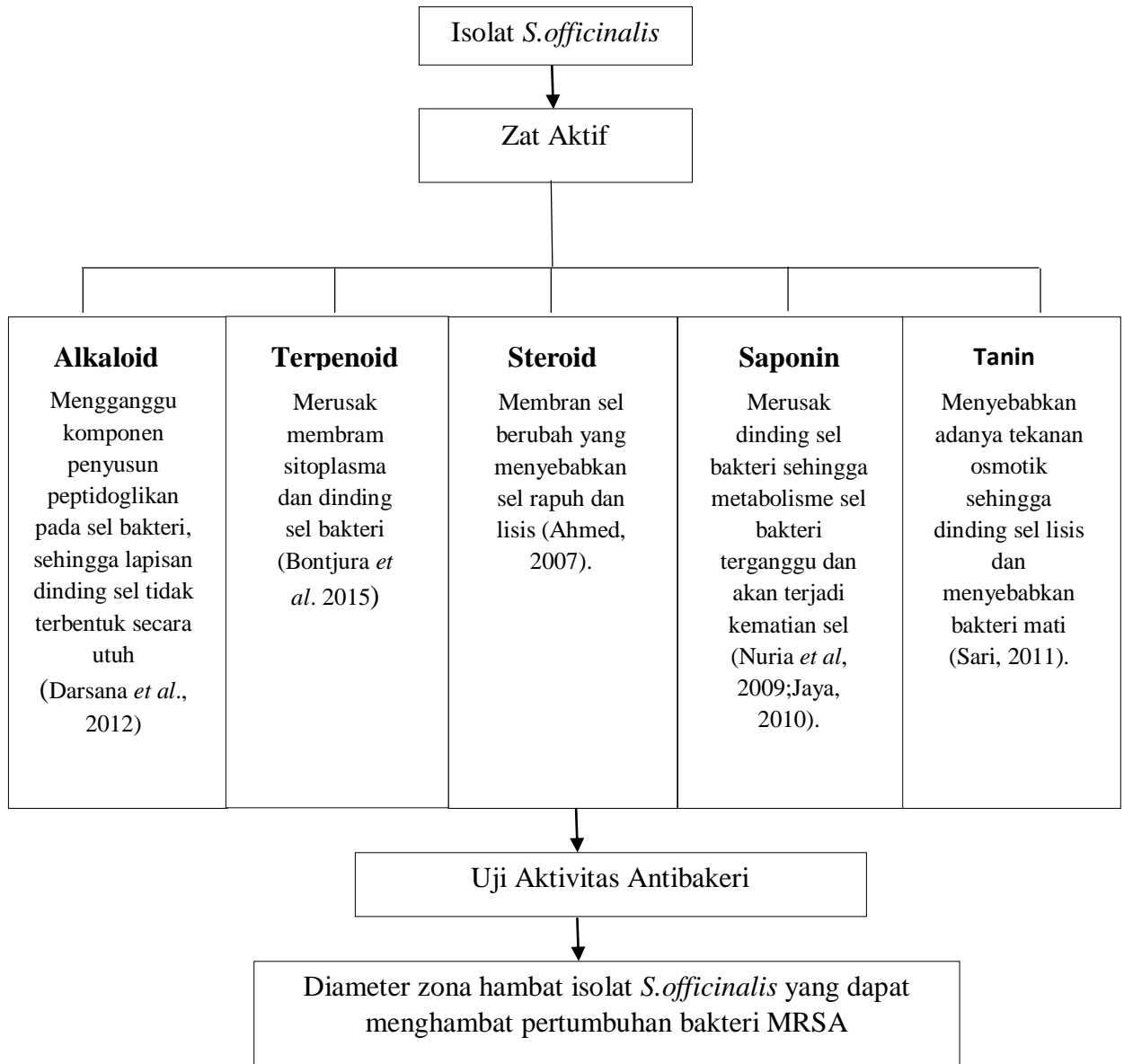
Metode ini metode sederhana karena hanya menggunakan pengenceran serial dan disebarakan pada Media Zobell (media agar laut) 2216E dan diinkubasi pada suhu $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 48 jam (Madigan *et al*, 2000).

E. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji daya hambat aktivitas antibakteri menggunakan metode overlay (Radjasa dan Sabdono, 2006). Setiap satu ose bakteri simbion laut ditanam pada cawan petri (berisi media zobell 2216E) dalam setiap cawan petri dibentuk 2-5 bulatan kecil. Kemudian cawan petri di inkubasi selama 24 jam, penanaman bakteri uji MRSA dilakukan satu hari sebelum overlay, bakteri uji MRSA sebelumnya di lakukan penanaman pada media BAP di inkubasi selama 24 jam, setelah bakteri uji tumbuh dalam waktu 24 jam dibuat suspensi standar McFarland ($0,5 \times 10^8$ cfu/ml) diambil 1 mL (1% dari total volume soft agar) dan dimasukkan ke dalam 9 mL soft agar media MHB (Muller Hinton Broth) kemudian di tuang pada cawan petri yang berisi biakan isolat bakteri simbion laut, kemudian diinkubasi selama 48 jam dan diamati perkembangan aktivitas bakteri yang menghambat berbentuk zona bening.

F. Kerangka Teori

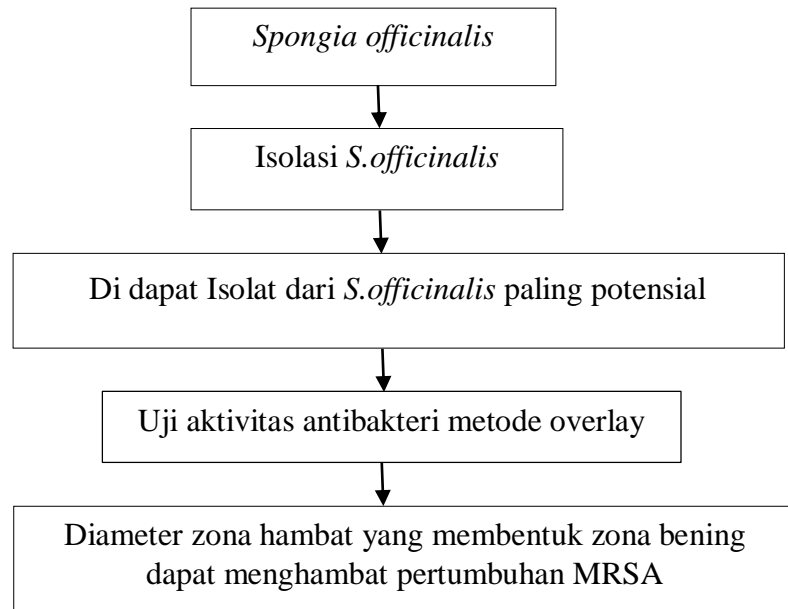
Berdasarkan tinjauan pustaka yang sudah diuraikan diatas, disusun kerangka teori dibawah ini.



Gambar 1. Kerangka Teori

G. Kerangka Konsep

Isolat bakteri *S.officinalis* digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri MRSA. Uraian tersebut dapat dilihat pada skema dibawah ini.



Gambar 2. Kerangka Konsep

H. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah isolat bakteri yang berasosiasi dengan sponge laut (*S.officinalis*) yang paling potensial dapat menghambat bakteri MRSA.