

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 TINJAUAN TEORI

2.1.1 Getah Tanaman

Getah tanaman merupakan cairan kental yang keluar dari batang, daun, bunga, tangkai atau buah setelah tanaman diberi perlakuan seperti disadap, dibelah, dipotong, dan diputik. Getah pada tanaman berfungsi melindungi sel-sel yang sedang tumbuh dan merangsang aktivitas pertumbuhan untuk penutupan luka. (Fakultas Kehutanan IPB, 1989). Berbagai macam tanaman yang dapat menghasilkan getah seperti pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tanaman yang menghasilkan getah

Tanaman	Taksonomi	Morfologi	Kandungan
Jarak Cina	Kingdom : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Magnoliophyt</i> Kelas : <i>Magnoliopsida</i> Ordo : <i>Rosidae</i> Family : <i>Euphobiceae</i> Genus : <i>Jatropha</i> Spesies : <i>multifida Linn</i>	Jarak cina merupakan tanaman semak yang mempunyai akar tunggang dengan batang yang berbentuk bulat berkayu dan memiliki sedikit bulu. Jarak cina memiliki getah yang melimpah baik batang, tangkai hingga daun. (Susiarti, 1999).	Flavonoid, tannin dan saponin (Syarfati, 2011).
Lidah buaya	Kingdom : <i>Spermatophyta</i> Divisi : <i>Monocotyledoneae</i> Kelas : <i>Liliiflorae</i> Ordo : <i>Liliaceae</i> Family : <i>Aloe</i> Genus : <i>Aloe barbadensis</i> Spesies : <i>Miller</i>	Lidah buaya digunakan langsung secara tradisional / dalam bentuk ekstrak, eksudat (getah daun yang keluar bila dipotong, berasa pahit & kental), bagian berlendir. diperoleh dengan menyayat bagian daun setelah eksudat dikeluarkan tersusun oleh 96% air dan 4% padatan yang terdiri dari 75 komponen senyawa berkhasiat. Getah yang digunakan berupa cairan berwarna kuning kecoklatan (Candra dkk, 2009).	Antraquinone, tannin, flavonoid dan saponin (Rahardjo dkk, 2017)

Tanaman	Taksonomi	Morfologi	Kandungan
Sukun	Kingdom : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Magnoliophyta</i> Kelas : <i>Magnoliopsida</i> Ordo : <i>Rosales</i> Family : <i>Moraceae</i> Genus : <i>Artocarpus</i> Spesies : <i>Artocarpus altilis</i>	Tanaman sukun berdaun tunggal \bentuknya oval, ukuran bervariasi, satu pohon memiliki ukuran panjang 20-60 cm dan lebar 20-40 cm dengan panjang tangkai daun 3-7 cm. daun meruncing, pada pangkalnya membulat, tepi menyirip dan bercabang, warna hijau mengkilap bagian bawahnya kasar, berbulu dan berwarna kusam. Posisi daun menyebar menghadap ke atas dengan jarak antar daun bervariasi antara 2-10 cm (Pitojo, 1992)	saponin, tannin dan flavonoid (Hashem dan El-Kiey 2002)
Jarak Pagar	Kingdom : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Spermatophyta</i> Kelas : <i>Dicotyledonae</i> Ordo : <i>Euphorbiales</i> Family : <i>Euphorbiaceae</i> Genus : <i>Jatropha</i> Spesies : <i>Curcas L</i>	Tanaman jarak tumbuh tinggi mencapai 1-7 m, cabang tidak beraturan. Batang berbentuk silindris, daun berbentuk tunggal dan memiliki sudut 3-5°. Daun menyebar diseluruh batang. Lebar daun menyerupai hati / oval dengan panjang 5-15 cm. Daun berlekuk dan bergaris hingga tepi. Tulang daun menjari 5-7 tulang daun utama. pada buah tanaman jarak berupa kotak berbentuk bulat telur dengan diameter 2-4 cm. Panjang buah 2 cm, ketebalan sekitar 1 cm. Buah berwarna hijau (Hambali Dkk, 2007).	Fenol, terpenoid, flavonoid, saponin dan alkaloid. (Oskoueian et al., 2011)
Pace	Kingdom : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Magnoliophyta</i> Kelas : <i>Magnoliopsida</i> Ordo : <i>Rubiales</i> Family : <i>Rubiaceae</i> Genus : <i>Morinda</i> Spesies : <i>Morinda citrifolia L</i>	Tanaman ini tumbuh tinggi pohon mengkudu mencapai 3-8 m, memiliki bunga bongkol berwarna putih. Buahnya merupakan buah majemuk, yang masih muda berwarna hijau mengkilap dan memiliki totol dan ketika sudah tua berwarna putih dengan bintik-bintik hitam. batang tanaman keras danserta mempunyai	Terpenoid dan antrakinon (Solomon 1999)

Tanaman	Taksonomi	Morfologi	Kandungan
		banyak percabangan, daun termasuk daun tunggal, terdiri atas satu helai daun setiap satu tangkai daun berbentuk lonjong panjang antara 10-40 cm dan lebar antara 15-17 cm (Djauhariya et al. 2006).	
Nangka	Kingdom : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Spermatophyta</i> Kelas : <i>Dicotyledonae</i> Ordo : <i>Morales</i> Family : <i>Moraceae</i> Genus : <i>Artocarpus</i> Spesies : <i>Artocarpus heterophyllus Lamk.</i>	Tanaman ini memiliki tinggi 10-15 meter. Batangnya tegak, berkayu, bulat, kasar dan berwarna hijau kotor. Bunga nangka merupakan bunga majemuk yang berbentuk bulir, Buah berwarna kuning ketika masak, oval, dan berbiji coklat muda Daun berbentuk bulat telur dan panjang, tepinya rata, tumbuh secara berselang-seling dan bertangkai pendek, permukaan atas daun berwarna hijau tua mengkilap, kaku dan permukaan bawah daun berwarna hijau muda. (Heyne, 1987).	Fenol, flavonoid dan tanin (madhavi dkk, 2013)
Pepaya	Kingdom : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Spermatophyta</i> Kelas : <i>Dicotyledoneae</i> Ordo : <i>Cistales</i> Family : <i>Caricaceae</i> Genus : <i>Carica</i> Spesies : <i>Carica Papaya L.</i>	tanaman pepaya daunnya berkumpul di ujung batang dan ujung percabangan, tangkainya bulat silindris, juga berongga, panjang 25-100 cm. Helaian daun bulat telur dengan diameter 25-75 cm, daun berbagi menjari, ujung daun runcing, pangkal berbentuk jantung, warna permukaan atas hijau tua, permukaan bawah warnanya hijau muda, tulang daun menonjol di permukaan bawah daun. Tanaman ini dapat berbuah sepanjang tahun dimulai pada umur 6-7 bulan.	Terpenoid, saponin dan alkaloid (Islam dkk, 2014)

2.1.2 Metichillin-resistant *Staphylococcus aureus*

Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) merupakan galur dari *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap antibiotik metisilin.

2.1.2.1 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37 °C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25 °C) (Jawetz dkk, 2008). Taksonomi *Staphylococcus aureus* (Rosenbach, 1884) sebagai berikut :

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



2.1.2.2 Mekanisme Resistensi *Staphylococcus aureus*

Resistensi dibagi menjadi 2 macam yaitu kromosomal dan non kromosomal dengan pembagian resistensi sejak awal terjadi atau resistensi alamiah dan didapatkan (Wenzel dkk, 2002).

Bakteri yang pada awalnya sensitif terhadap antibakteri dapat berubah sifat genetiknya menjadi tidak atau kurang peka terhadap antibakteri, hal tersebut disebabkan karena bakteri memperoleh elemen genetic yang membawa sifat resisten (Norton dan Jeffry, 2001).

MRSA memiliki 2 mekanisme resistensi yaitu hiperproduksi beta laktamase yang dapat memicu sifat resistensi MRSA disebut juga sebagai *borderline-resistant strain of MRSA* dan mekanisme yang kedua yaitu tidak ada ketergantungan pada zat beta laktamase dan disebut dengan sifat resistensi intrinsic (Alexander, 2008).

Faktor yang mendasari resistensi MRSA adalah elemen genetik yang disebut *Staphylococcal cassette chromosome mec* (SCCmec). Mekanisme resistensi MRSA terhadap antimikroba betalaktam diperankan oleh operon *mecA* yang memiliki organisasi, struktur, fungsi, dan mekanisme serupa dengan operon *blaZ* pada plasmid *Staphylococcus aureus* produsen betalaktamase (Ito dkk, 2001).

Mekanisme resistensi MRSA terhadap antibakteri betalaktam diduga didasari adanya bukti bahwa SCCmec mengandung transposon seperti Tn554 pada ujung 5' *mecA* dan insertion sequences seperti IS431 3' dimana insertion sequences memiliki kemampuan rekombinasi dan menjadi determinan resistensi terhadap merkuri, kadmium, dan tetrasiklin. Gen lain yang berada di sekitar SCCmec juga diduga berinteraksi dengan SCCmec mengakibatkan resistensi terhadap kuinolon (Schmitz dkk, 2000).

2.1.3 Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan dan menghentikan pertumbuhan bakteri dengan tujuan untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi (Sulistyo, 1971).

Mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri terhadap senyawa yang terkandung dalam antibakteri dapat berupa perusakan dinding sel, perubahan permeabilitas membran sitoplasma, perubahan molekul protein, perubahan asam nukleat, penghambatan kerja enzim dan penghambatan sintesis asam nukleat dan protein (Pelczar dan Chan, 1988). Mekanisme kerja antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang dimiliki oleh tiap senyawa satu dengan yang lain memiliki mekanisme yang berbeda, berikut adalah senyawa antibakteri yang terdapat pada getah tanaman :

1. Flavonoid

Flavonoid bekerja sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel bakteri sehingga tidak dapat untuk diperbaiki lagi (Juliantina 2008). Menurut Bontjura dkk (2015) flavonoid bekerja sebagai antibakteri dengan 3 cara yaitu menghambat fungsi membrane sel, menghambat metabolisme energi dan menghambat sintesis asam nukleat.

2. Tanin

Tanin bekerja sebagai antibakteri dengan cara menghambat metabolisme sel, mengganggu sintesis dinding sel, dan protein yang mengganggu aktivitas enzim dan membunuh bakteri dengan cara bereaksi dengan membran sel dari bakteri, inaktivasi enzim– enzim esensial dan destruksi atau inaktivasi fungsi dan materi genetik.

3. Saponin

Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada dinding sel bakteri (lipoprotein), sehingga menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel bakteri dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar yang mengakibatkan kematian sel (Nuria dkk, 2009)

4. Alkaloid

Alkaloid bekerja sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Darsana dkk, 2012).

5. Antrakuinone

Antrakuinone bekerja sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein (Fitri, 2005).

6. Fenol

Fenol bekerja sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein sel, Ikatan hidrogen yang terbentuk antara fenol dan protein mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Ikatan hidrogen tersebut akan mempengaruhi permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma sebab keduanya tersusun atas protein. Permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma yang terganggu dapat

menyebabkan ketidakseimbangan makromolekul dan ion dalam sel, sehingga sel menjadi lisis (Palczar dan Chan, 1988).

7. Terpenoid

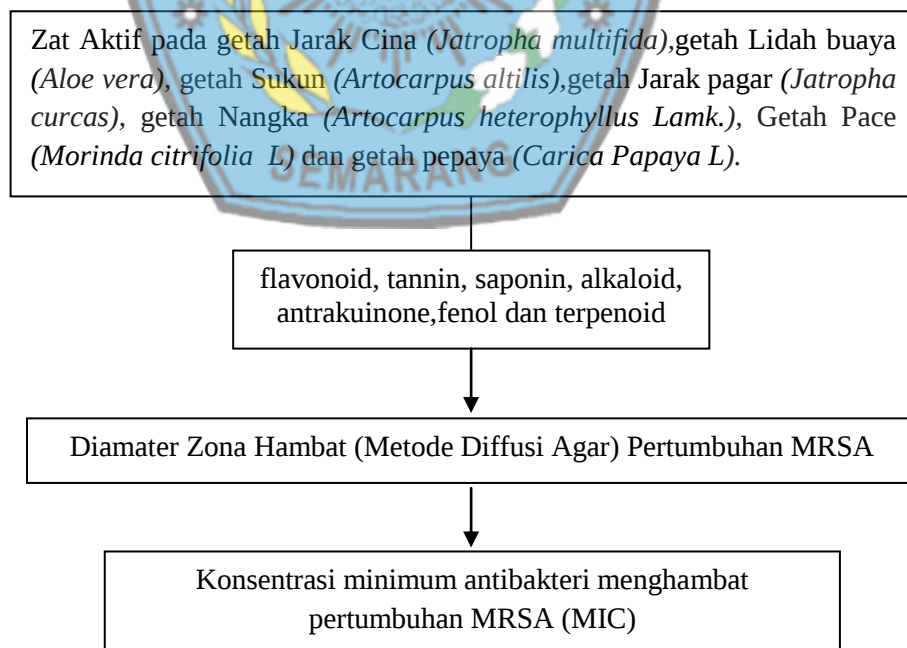
Triterpenoid bekerja sebagai antibakteri dengan cara bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri lalu membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri dan mengakibatkan sel bakteri akan kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Cowan, 1999).

2.1.3.1 Uji Antibakteri

Uji antibakteri dilakukan dengan uji daya hambat dengan metode difusi dengan well diffusion test /sumuran dengan membuat lubang pada agar media *Muller Hinton Agar* (MHA) yang telah diinokulasi dengan bakteri dengan jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan diameter cawan petri yang digunakan dan sesuai dengan penelitian kemudian lubang diinjeksikan dengan getah tanaman yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk zona bening menunjukkan bahwa sampel uji tersebut dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Kusmayati dan Agustini, 2007). Setelah dilakukan uji daya hambat dilanjutkan dengan uji *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC), MIC adalah jumlah bahan antimikroba terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Metoda MIC dapat disebut

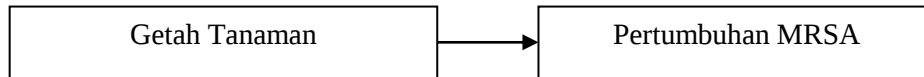
pula *Broth Dilution Method*. Pada uji MIC menggunakan well plate pada tiap sumuran diisi MHB (*Muller Hinton Broth*) kemudian pada sumuran pertama diberi getah yang akan diuji dengan konsentrasi 100%, pada sumuran pertama diambil 100µl lalu dipindahkan pada sumuran kedua dan dilanjutkan hingga sumuran terakhir, pada sumuran terakhir 100µl yang di pipet dibuang kemudian ditambahkan suspensi bakteri MRSA sebanyak 100µl dan diinkubasi, tiap sumuran ditanam pada media BAP (*Blood Agar Plate*) diinkubasi dan amati pertumbuhan bakteri pada media BAP Pengukuran ini didefinisikan sebagai sampel uji dengan konsentrasi terendah yang menghasilkan hambatan pertumbuhan lengkap. (Okeke dkk, 2001).

2.2 KERANGKA TEORI



Gambar 2.1 Kerangka Teori

2.3 KERANGKA KONSEP



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

2.4 HIPOTESIS

Getah tanaman dapat mempengaruhi pertumbuhan Metichillin-resistant *Staphylococcus aureus*.

