

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1 *Myristica fragrans* Houtt

Tanaman pala merupakan tanaman rakyat dan tumbuh di iklim tropik yang tidak jelas batas antara musim hujan dan musim kemarau. Suhu yang cocok dalam pertumbuhan tanaman ini berada direntang 25oC sampai 30oC atau di daerah yang memiliki curah hujan yang tinggi. Hal ini disebabkan tanaman ini memiliki akar yang mengambang atau dekat dengan permukaan tanah sehingga memerlukan curah hujan yang tinggi. Kepulauan banda hampir setiap bulan turun hujan dan memiliki curah hujan rata-rata 2.659 mm dalam setahun. Hal ini mengakibatkan perkebunan di daerah ini jarang mengalami kekeringan, Sehingga memenuhi persyaratan dalam pertumbuhan tanaman Pala ini. Garis tengah tajuk pohon tergantung pada kesuburan tanah. Perkecambahan biji membutuhkan waktu 1 sampai 3 bulan, dan setelah berumur 1 tahun tanaman siap di tanam di tanah lapang. Tanaman pala mulai berbuah pada umur 3 tahun setelah penanaman, namun pada umumnya tanaman pala mulai berbuah pada umur 5–7 tahun. Umur produktif dapat mencapai lebih dari 100 tahun (Kementerian pertanian, 2015)

II.1.1 Taksonomi *Myristica fragrans* Houtt

Pala merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang kini penyebarannya telah meluas ke berbagai daerah. Kepulauan banda merupakan tempat terbaik dalam pertumbuhan pala sehingga menghasilkan pala yang bermutu tinggi. Pertumbuhan Tanaman Pala dapat menyesuaikan dengan berbagai macam tanah. Akan tetapi tanah yang kaya Humus dan gembur merupakan tempat pertumbuhan terbaik.



Gambar II. 1 *Myristica fragrans* Houtt
(sumber : ilmubudidaya.com)

Klasifikasi menurut United States Departement Agricultural (USDA).

Kerajaan	:Plantae
Filum	:Tracheophyta
Divisi	:Magnoliophyta

Kelas	:Magnoliopsida
Ordo	:Magnoliales
Keluarga	:Myristicaceae
Genus	:Myristica
Spesies	: <i>Myristica fragrans</i> Houtt

II.1.2 Nama Daerah

Myristica fragrans Houtt mempunyai sebutan yang beragam pada tiap daerah, disebut Pala untuk daerah sunda, minakabau dan melayu, falo untuk daerah Nias, di Makassar tanaman ini disebut palangan, Parang sebutan untuk daerah Minahasa, sedangkan palo sebutan untuk daerah Timor, dan gosora di Halmahera, Ternate dan Tidore (Made, 2009).

II.1.3 Morfologi *Myristica fragrans* Houtt

Tanaman pala memiliki tinggi sampai 15 meter, bertajuk rimbun dan memiliki kulit kayu yang kasar berwarna coklat kehitaman. Cabang tanaman ini tegak, berkayu, bulat, percabangan simpodial berwarna putih agak kotor. Daunnya berbentuk tunggal, elip lonjong, ujung dan pangkalnya lancip sampai runcing dan bertepi rata. Memiliki pertulungan yang menyirip, mengkilap dan hijau. Panjang daunnya berkisar 8 cm sampai 10 cm, sedangkan lebar 3 cm sampai 5 cm. Perbungaan berupa majemuk, bentuk malai dan keluar di ketiak daun, bunga jantan berbentuk dengan warna kuning terang. Bila masih muda berbulu halus dan akan gundul. Perbungaan Antara jantan dan betina terpisah. Bunga betina biasanya terdiri atas 1 sampai 2 bunga , daun pelindung bulat, mahkota bertaju dan berwarna. Benih pala termasuk kedalam rekalsitran (tidak tahan lama disimpan), namun lambat berkecambah (1–2 bulan). Oleh karena itu, agar biji kecambah tinggi harus segera disemai/dikecambahkan (kementerian pertanian, 2015)

II.1.4 Penggunaan Secara Empiris

Buah pala termasuk Fuli memiliki beberapa manfaat Secara empiris yaitu pada waktu lampau telah digunakan sebagai pengobatan berbagai penyakit. Diantaranya untuk mengobati masalah pencernaan, antibakteri, antioksidan, mengurangi peradangan dan iritasi pada kulit. (Kurniawati, 2010). Selaput biji pala ini dapat digunakan untuk menambah cita rasa pada berbagai produk seperti daging, pikel, saus dan sup, serta dapat menghilangkan aroma yang kurang menyenangkan dari rebusan kubis (Librianto, 2004).

II.1.5 Kandungan *Myristica fragrans* Houtt

Menurut penelitian Thomas dan Krishnakumari, (2015) bahwa Analisis kualitatif dari ekstrak biji *Myristica fragrans* mengkonfirmasikan terdapat metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol dan terpenoid. Senyawa yang memiliki efek penghambat terhadap pertumbuhan bakteri yaitu terdapat pada Flavonoid. Kemudian penelitian Gupta, dkk.,(2013) melaporkan bahwa ekstrak aseton *Myristica fragrans* Houtt. mengandung beberapa senyawa seperti, Sabinene (28,61%), β -Pinene (10,26), α -pinene (9,72), miristisin (4,30%), isoeugenol (2,72%), p-cymene (1,81%), carvacrol (1,54%), eugenol (0,89%) dan β -caryophellene (0,82%). Pala mengandung minyak esensial sekitar 10%, yang terdiri dari kampen, peptida, pellandren terpinen, limonen, mirsen dengan kandungan berkisar 60 sampai 80%, turunan terpen (linalool, geraniol, terpineol) dengan kandungan 5% sampai 15% dan turunan fenilpropanoid (miristisin, elemisin, safrol, dan eugenol) 15% sampai 20% (Jaiswal, 2009).

II.1.6 Efek Farmakologi *Myristica fragrans* Houtt

Selain kegunaan secara empiris, didapatkan beberapa manfaat lain berdasarkan hasil penelitian. Penelitian Rukayadi, yaya., dkk (2009) dilakukan isolasi senyawa bioaktif dari *Myristica fragrans* yaitu Macelignan. Senyawa tersebut Kemudian diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Bacillus cereus* dengan menggunakan metode microdilution dengan larutan stok 1000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ dan dibuat seri pengenceran konsentrasi dengan rentang Antara 0,25-512 $\mu\text{g}/\text{ml}$. kemudian digunakan Glutaraldehyde sebagai kontrol pembanding. Didapatkan hasil bahwa Macelignan memiliki daya hambat yang signifikan terhadap bakteri uji, yaitu memiliki KHM sebesar 4 $\mu\text{g}/\text{ml}$, sedangkan KBM memiliki nilai 8 $\mu\text{g}/\text{ml}$.

Berdasarkan Penelitian Penelitian Joachim K. Dzotam dkk, (2018) menjabarkan tentang uji aktivitas antibakteri dari ekstrak methanol biji pala (*Myristica fragrans* Houtt) terhadap beberapa bakteri pathogen seperti *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Dalam menentukan Konsentrasi hambat minimum (KHM) dan Konsentrasi bunuh minimum (KBM) sampel terhadap bakteri uji dilakukan dengan metode microplate dilution menggunakan uji kolorimetri INT assay dengan konsentrasi yang digunakan yaitu 2, 4, 6, 32, 64, 128, 256, 512, dan 1024 ppm. Didapatkan hasil KHM pada penelitian tersebut adalah 32 ppm sedangkan KBM memiliki nilai 512 ppm pada bakteri *Escherichia coli* sedangkan pada *Pseudomonas aeruginosa* memiliki nilai KHM sebesar 64 ppm dan KBM tidak terdeteksi pada konsentrasi yang diujikan. Berdasarkan

Penelitian Shaida Fariza Sulaiman tahun 2011 dalam aktivitas antimikroba ekstrak buah dan daun pala dengan metode mikrodilusi. Penelitian tersebut diujikan terhadap tiga strain bakteri Gram-positif yaitu *Bacillus cereus*, *Bacillus licheniformis* dan *Staphylococcus aureus* dan tiga strain Gram-negatif yaitu *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* dan *Vibrio parahaemolyticus*. Hasilnya bahwa efek antimikroba terbaik terdapat di ekstrak Fuli dan biji dengan MIC sebesar 50 mg/ml terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus* dengan standar yang digunakan yaitu tetrasiklin.

II.2 Infeksi Bakteri

Penyakit infeksi dapat disebabkan karena adanya mikroba patogen yang menyerang tubuh (Darmadi , 2008). Penyakit infeksi dapat disebabkan oleh bakteri, jamur, virus, dan parasit. Beberapa infeksi oleh bakteri dapat menyerang saluran pernafasan, saluran pencernaan, saluran kemih, dan sistem organ lainnya. Salah satu penyebab penyakit infeksi adalah bakteri. Bakteri yang dapat menyebabkan terjadi infeksi contohnya *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* dan *Escherichia coli* (Brooks, dkk., 2014).

II.3 Metode Uji Antimikroba

Metode pengujian aktivitas antimikroba yang dilakukan adalah metode difusi agar dan dilusi (NCCLS, 2012)

- Metode Difusi

II.3.1. Metode Perforasi

Merupakan metode yang dilakukan dengan cara melubangi agar yang masih cair pada suhu 45-54oC, kemudian dicampurkan dengan suspensi mikroba pada cawan petri, dan dibiarkan membeku kemudian dibuat lubang-lubang menggubukan perforator yang berdiameter 6-8 mm. zat yang akan duiji dimasukan kedalam lubang lalu diinkubasi pada suhu kamar 37oC selama 18-29 jam untuk bakteri. Diameter hambat diukur dengan jangka sorong.

II.3.2. Metode Silinder

Menggunakan silinder gelas steril dengan diameter 4,4 mm. silinder steril diletakan di atas permukaan yang telah membeku, yang berisikan agar dan mikroba. Kemudian zat uji dimasukan ke dalam silinder, lalu diinkubasi pada suhu 37oC selama 18-24 jam. Diameter hambat diukur disekitar silinder.

- Metode dilusi

II.3.3 Broth Microdilution Tests

Mikrodilusi dapat digunakan untuk menentukan KHM, yaitu konsentrasi terkecil suatu antimikroba yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan mikroba (Mahoon dan Manuselis, 1995). Metode ini cocok untuk skrining aktivitas antimikroba karena metode ini lebih sensitif dan waktu pengujian yang cukup singkat (Zgoda dan porter, 2001). Pengujian ini dapat memberikan hasil yang kuantitatif jumlah antimikroba yang digunakan untuk mematikan bakteri (Jawetz dkk., 2005).

Pengujian Mikrodilusi berisi antara 80 dan 100 (biasanya 96) sumur diisi dengan volume kecil (biasanya 0,1 mL). Karena banyaknya sumuran, sebanyak 12 hingga 15 agen antimikroba dapat terkandung dalam satu plate yang kemudian akan diinokulasi dengan satu isolat bacterial. Faktor pengenceran yang tergantung pada volume inokulum yang dikirimkan ke masing-masing sumur oleh alat inokulasi.

II.4 Mikroba Uji

II.4.1 *Pseudomonas aeruginosa*

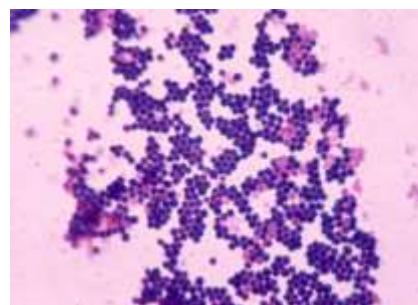
Pseudomonas aeruginosa termasuk kedalam bakteri gram negatif yang paling sering diisolasi dari pasien yang dirawat di ruang Intensive Care Unit (ICU) (Anandita, 2009). Bakteri ini dapat membentuk koloni yang bersifat safrofit pada manusia yang sehat namun dapat menyebabkan penyakit pada manusia yang memiliki sistem pertahanan tubuh yang tidak kuat. Bakteri ini memiliki bentuk batang dan motil, berukuran sekitar $0.6 \times 2 \mu\text{m}$, dalam bentuk tunggal, berpasangan, dan rantai pendek .(Jawetz, dkk., 2014). Bakteri ini terdapat di tanah, air, dan vegetasi yang umum. Bakteri ini ditemukan pada kulit beberapa orang sehat dan telah diisolasi dari tenggorokan (5 persen) dan tinja (3 persen) dari pasien yang tidak dirawat di rumah sakit. Dalam beberapa penelitian, tingkat penyakit gastrointestinal meningkat pada pasien yang dirawat di rumah sakit hingga 20 persen (Todar, 2012).



Gambar II. 2 *Pseudomonas aeruginosa*
(Sumber : Todar's Online Textbook of Bacteriology)

II.4.2 *Staphylococcus aureus*

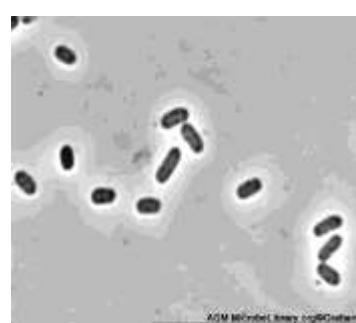
Staphylococcus aureus termasuk bakteri Gram-Positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , memiliki bentuk koloni yang tidak teratur seperti buah anggur (Syahrurahman, dkk., 2010). Bakteri ini merupakan patogen manusia yang menyebabkan berbagai manifestasi klinis. Bakteri ini ditemukan di lingkungan dan flora normal manusia, yang terletak di kulit dan selaput lendir (paling sering area hidung). (Mai, 2017)



Gambar II. 3 *Staphylococcus aureus*
(Sumber : Wistreich Collection)

II.4.3 *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* termasuk bakteri gram negatif yang memiliki lapisan luar lipopolisakarida yang terdiri atas membran dan lapisan peptidoglikan yang tipis dan terdapat pada periplasma. *Escherichia coli* merupakan flora normal saluran pencernaan manusia ataupun hewan. Berdasarkan sifat patogeniknya bakteri ini termasuk grup II terdiri dari strain yang emmproduksi enterotoksin dan menyebabkan gejala enterotoksigenik, dan merupakan bakteri penyebab diare (Azizah, 2008).

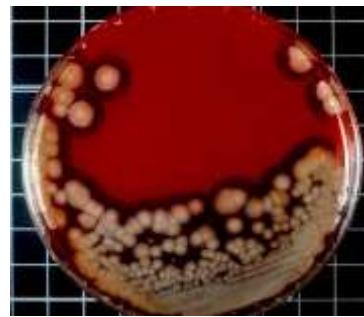


Gambar II. 4 *Escherichia coli*
(Sumber : ASM Microbe Library <http://www.microbelibrary.org>)

II.4.4 *Bacillus cereus*

Bacillus cereus Merupakan bakteri gram positif yang termasuk ke dalam genus *Bacillus*. Bakteri ini memiliki bentuk batang yang berspora, memiliki sel yang berukuran besar jika dibandingkan dengan bakteri batang lainnya serta tumbuh secara aerob fakultatif. Untuk

membedakan bakteri ini dengan bakteri *Bacillus* lainnya dapat dilakukan dengan melihat ciri morfologi dan biokimia. Bakteri ini sering ditemukan pada makanan sehingga dapat menyebabkan sakit pada manusia sehingga termasuk ke dalam bakteri pathogen. Kasus yang terjadi sering dikaitkan pada makanan olahan dari tepung nabati seperti pasta, nasi, kentang, roti dan mie.(Nurwidiani, 2010).



Gambar II. 5 *Bacillus cereus*
(Sumber : Todar's Online Textbook of Bacteriology)