

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mahkota Dewa

2.1.1. Morfologi buah mahkota dewa

Tumbuhan ini memiliki buah berbentuk bulat, berwarna hijau ketika muda dan merah marun ketika tua, permukaan batangnya kasar, warnanya coklat, memiliki getah, percabangan simpodial. Memiliki ukuran buah yang bervariasi dari sebesar bola pingpong sampai sebesar apel dengan ketebalan kulit 0,1-0,5 mm. Daun tunggal letaknya berhadapan, bertangkai pendek, bentuknya lanset atau lonjong, ujung dan pangkalnya runcing, tepi rata (Manganti, 2011)

Pohon atau tanaman mahkota dewa memiliki tinggi sekitar 1 – 2,5 meter. Memiliki batang dengan ciri – ciri berkayu, pendek, dan bercabang banyak. Daun mahkota dewa berbentuk bulat panjang, berdaun tunggal, bertangkai pendek, runcing, berwarna hijau tua, panjang daun sekitar 7 – 10 cm dan lebar daun 2 – 5 cm.

Buah dari mahkota dewa berbentuk bulat, permukaan licin serta beralur, saat masih muda berwarna hijau dan bila sudah masak berwarna merah dan daging buah berwarna putih, berserat dan berair. Memiliki bunga yang tumbuh sepanjang tahun, tersebar dibatang, berwarna putih dan akarnya berjenis tunggang.(Hartono,H.Soesanti,2004).

Mahkota dewa tumbuh di daerah tropis, tumbuh tegak dengan tinggi 1 - 2,5 m. Tumbuhan ini biasa mencapai tinggi 6 m bila dibiarkan tumbuh dan dirawat dengan baik. Tanaman ini cukup sempurna karena memiliki batang, daun, bunga dan buah.(Dalimartha, 2004)

Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) merupakan tanaman yang biasa dijadikan sebagai tanaman hias dan bisa digunakan untuk obat tradisional atau obat herbal. Namun seiring dengan berjalannya waktu tanaman ini lebih dikenal dengan tanaman obat atau tanaman herbal yang dapat menyembuhkan berbagai penyakit.



Gambar 1. Tanaman Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*)

2.1.2. Klasifikasi Mahkota dewa

Divisi	: Spermathophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotylodeneae
Bangsa	: Thymelaeaceae
Suku	: Thymelaeaceae
Marga	: Phaleria
Spesies	: <i>Phaleria Macrocarpa</i> Boerl atau <i>Phaleria papuana</i> Warb var. (Winarto, 2003).

2.1.3. Kandungan Mahkota Dewa

Berdasarkan literatur, zat aktif yang terkandung dalam buah mahkota dewa antara lain, alkaloid, minyak atsiri, saponin, lignan (polifenol), flavonoid, tanin, (Harmanto, 2002).

Telah diketahui bahwa biji mahkota dewa bersifat toksik, sedangkan buahnya tidak, dengan potensi penghambatan yang lebih besar dibandingkan daunnya. Buah mahkota dewa terdiri dari golongan saponin, alkaloid, tanin, flavonoid, polifenol, minyak atsiri. Pada kulitnya mengandung alkaloid, saponin, dan flavonoid (Beatrice, 2010). Kandungan yang berperan sebagai antibakteri antara lain flavonoid dan saponin .Adapun peranan flavonoid sebagai antibakteri, merupakan kelompok fenol yang memiliki kecenderungan menghambat aktifitas enzim mikroba, pada akhirnya mengganggu proses metabolisme. Saponin digunakan sebagai antibakteri juga virus,

dapat meningkatkan kekebalan tubuh dan vitalitas, serta dapat mengurangi kadar gula dan penggumpalan dalam darah.

1. Alkaloid

Merupakan senyawa organik yang berfungsi sebagai detoksifikasi, menetralkan racun di dalam tubuh. Mekanisme kerja antimikroba dari alkaloid dihubungkan dengan kemampuan alkaloid untuk berikatan dengan DNA sel, sehingga mengganggu fungsi sel diikuti dengan pecahnya sel dan diakhiri dengan Kematian sel (Kere, 2011).

2. Polifenol

Merupakan kelompok zat kimia yang memiliki banyak gugus fenol dalam molekulnya. Beberapa senyawa polifenol mempunyai aktifitas antioksidan, menghambat pertumbuhan tumor dan menghambat enzim seperti reverse transkriptase dan DNA topoisomerase, antidiare, hemostatik, dan anti hemoroid (Yunitasari, 2011)

Polifenol dalam konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan pada konsentrasi tinggi mampu bertindak sebagai antibakteri dengan cara mengkoagulasi atau menggumpalkan protoplasma bakteri sehingga terbentuk ikatan yang stabil dengan protein bakteri. Pada saluran pencernaan makanan polifenol mampu mengeliminasi toksin.(Poeloengan dkk, 2010:68)

3. Minyak atsiri

Bersifat antibakteri karena efeknya dapat mengganggu pembentukan membran atau dinding sel sehingga tidak terbentuk atau pembentukannya kurang sempurna. (Siregar, 2011)

4. Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa pereduksi yang baik, menghambat banyak reaksi oksidasi, baik secara enzim maupun non enzim. Flavonoid merupakan golongan terbesar senyawa fenol (Sjahid, 2008). Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri berfungsi dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu keutuhan membran sel bakteri. Mekanisme kerjanya adalah dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi. (Juliantina, 2008)

5. Saponin

Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi yang dihasilkan terutama oleh tanaman. Berdasarkan struktur kimianya, saponin dikelompokkan menjadi tiga kelas utama yaitu kelas steroid, kelas steroid alkaloid, dan kelas triterpenoid. Sifat yang khas dari saponin antara lain berasa pahit, berbusa dalam air. Mekanisme triterpenoid sebagai antibakteri adalah bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar sel bakteri , membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa akan mengurangi permeabilitas membran sel bakteri

yang akan mengakibatkan sel bakteri akan kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati. (Rachmawati, 2009)

6. Tanin

Tanin merupakan polifenol yang berfungsi mengikat dan mempresipitasi protein sehingga bersifat sebagai antibakteri. Tanin memiliki kemampuan mengerutkan dinding sel atau membran sel bakteri sehingga mengganggu permeabilitas itu sendiri, akibatnya sel tidak dapat melakukan aktifitas hidup dan pertumbuhannya terhambat dan bahkan mati (Ajizah, 2004).

2.1.4. Manfaat mahkota dewa

Mahkota dewa dikenal sebagai tanaman obat. Kulit maupun daun mahkota dewa berkhasiat untuk menyembuhkan eksim, disentri, alergi, tumor, asam urat, darah tinggi dan masih banyak lagi lainnya. Dari ketiga bagian buah, yakni kulit dan daging buah, cangkang (batok biji), serta biji yang dimanfaatkan pada umumnya adalah kulit dan daging buah serta cangkangnya. Walaupun bermanfaat, biji buah mahkota dewa sebaiknya dihindari karena mengandung zat racun yang tidak baik untuk tubuh manusia. (Harmanto, 2001)

2.1.5. Peranan Mahkota dewa sebagai Antibakteri

Acuan pustaka yang ada telah menyebutkan bahwa tanaman mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) umumnya memiliki aktifitas antibakteri (Beatrice, 2010). Di Indonesia telah dilakukan berbagai penelitian mengenai efek antibakteri dari mahkota

dewa, yaitu pada penelitian Lusiana Beatrice, tahun 2010, bahwa ekstrak etanol buah mahkota dewa memiliki daya antibakteri serta mampu menghambat pertumbuhan *Enterococcus faecalis*, efek antibakteri dinilai dari nilai MBC (Minimum Bactericidal Concentration) yang terdapat pada ekstrak etanol buah mahkota dewa pada konsentrasi 12,5%.

Pada penelitian lainnya mengenai mahkota dewa, bahwa infusa daun mahkota dewa juga memiliki daya antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan KHM (Kadar Hambat Minimum) 3,125 gram% dan KBM (Kadar Bunuh Minimum) 6,25 gram% (Suryani dan Stepriyani, 2007).

2.2. *Pseudomonas aeruginosa*

2.2.1. Morfologi

P. aeruginosa merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang lurus, berukuran 0,6 – 2 μm , dapat ditemukan satu – satu, berpasangan dan kadang – kadang membentuk rantai pendek, tidak memiliki selubung (sheat), tidak memiliki spora, serta memiliki flagel monotrik sehingga selalu bergerak. (Jawetz, 2001)

2.2.2. Klasifikasi

Taksonomi dari bakteri *P. aeruginosa* menurut Bergey's manual trust dalam garritty et al., (2004) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Proteobacteria
Kelas	: Gamma Proteobacteria

Ordo : Pseudomonadales
 Family : Pseudomonadaceae
 Genus : Pseudomonas
 Spesies : *Pseudomonas aeruginosa*

2.2.3. Sifat Fisiologis

P. aeruginosa adalah bakteri yang termasuk dalam kelas *Gamma Proteobacteria* merupakan bakteri gram negatif yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan. *Pseudomonas aeruginosa* dapat tumbuh pada air suling dan akan tumbuh dengan baik bila terdapat unsur nitrogen dan karbon. Bakteri ini mensekresikan beberapa jenis pigmen seperti pyosianin (Hijau – biru) dan pyorubin (merah – coklat). Bakteri ini dapat tumbuh tanpa oksigen bila terdapat NO_3 sebagai akseptor elektron.

Pseudomonas dapat tumbuh pada lingkungan yang terdapat minyak dan bahan kadar minyak lainnya. Suhu optimum untuk pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* adalah 42°C . *Pseudomonas aeruginosa* dapat tumbuh pada berbagai media pembiakan karena kebutuhan nutrisinya sangat sederhana. (Venty zoetmulder, 2011)

2.2.4. Patogenitas

P. aeruginosa bersifat patogen apabila berada pada daerah yang sistem pertahanannya tidak normal, misalnya saat membran mukosa dan kulit robek karena kerusakan jaringan langsung. *P. aeruginosa* menyebabkan penyakit yang sistemik

yang sangat serius dan dapat berakibat fatal. Penyakit karena *P. aeruginosa* dimulai dengan penempelan dan kolonisasi bakteri pada jaringan inang. Bakteri ini menggunakan fli untuk penempelan sel bakteri pada permukaan inang. *P. aeruginosa* juga dapat membentuk biofilm yang terbuat dari kapsul glikokalis untuk mengurangi keefektifan mekanisme sistem inang. Jaringan inang akan merusak penempelan dan kolonisasi bakteri kemudian, *P. aeruginosa* akan memproduksi sejumlah endotoksin dan produk ekstraseluler yang menunjang penyebaran mikroorganisme. Toksin dan produk ekstraseluler ini mencakup protease ekstraseluler, sitotoksin, hemolisin, dan piosianin. Untuk penyakit sistemik, produk yang menunjang invasi mencakup kapsul antifagosit, endotoksin, eksotoksin A dan eksotoksin S. (Strohl, 2001) *P. aeruginosa* merupakan bakteri yang oportunistik yaitu bakteri yang dapat menyebabkan infeksi pada penderita apabila system kekebalannya menurun (Mayasari, 2005)

Pseudomonas aeruginosa memproduksi eksotoksin A yang menyebabkan nekrosis jaringan dan jika bentuk murni disuntikkan pada binatang bisa mematikan. (Jawetz, Ernest., 2001) *Pseudomonas aeruginosa* dapat dibedakan melalui serologis dengan anti sera polisakarida dengan kepekaan terhadap pyosin. *P. aeruginosa* yang dipisahkan dari infeksi klinis memproduksi enzim ekstraseluler, termasuk protease, hemolisin dan fosfolifase C yang tidak tahan panas dan glikolipid yang tahan panas.

2.2.5. Antibiotik

Antibiotik merupakan golongan senyawa baik alami maupun sintetis yang memiliki efek menekan atau menghentikan suatu proses biokimia di dalam organisme, khususnya dalam hal proses infeksi oleh bakteri. Antibiotik bekerja seperti pestisida dengan memutus atau menekan satu mata rantai metabolisme, hanya saja targetnya adalah bakteri. Berdasarkan mekanisme kerjanya terhadap bakteri, antibiotik dikelompokkan menjadi sebagai berikut.

1. Inhibitor sintesis dinding sel bakteri

Memiliki efek bakterisidal dengan cara memecah enzim dinding sel dan menghambat enzim dalam sintesis dinding sel, contohnya antara lain golongan β -laktam seperti penisilin, sefalosporin, karbapenem, monobaktam dan inhibitor sintesis dinding sel lainnya seperti vancomisin, basitrasin, fosfomisin, dan daptomysin.

2. Inhibitor sintesis protein bakteri

Memiliki efek bakterisidal dengan cara mengganggu sintesis protein tanpa mengganggu sel - sel normal dan menghambat tahap – tahap sintesis protein. Obat - obat yang menginhibitor sintesis protein bakteri seperti amino glikosida, makrolida, tetrasiklin, streptogamin, klindamisin, oksazolidinon, dan kloramfenikol.

3. Menghambat sintesa folat

Mekanisme kerja ini terdapat pada obat – obat seperti sulfonamida, dan trimenoprin. Bakteri tidak dapat mengabsorpsi asam folat, tetapi harus membuat asam folat dari PABA (asam paraamino benzoat), pleridin dan glutamat. Hal ini menjadi suatu target yang baik dan selektif untuk senyawa – senyawa antimikroba.

4. Mengubah permeabilitas membran sel

Memiliki efek bakteriostatik dengan menghilangkan permeabilitas membrane dan karena hilangnya substansi seluler menyebabkan sel menjadi lisis. Obat yang memiliki aktifitas ini antara lain polimiksin, amfoterisin B, gramisidin, nistatin, kolistin.

5. Mengganggu sintesis DNA

Mekanisme kerjanya adalah menghambat asam deoksiribonukleat (DNA) girase sehingga menghambat sintesis DNA. DNA girase adalah enzim yang terdapat pada bakteri yang menyebabkan terbukanya dan terbentuknya superheliks pada DNA sehingga menghambat replikasi. Terdapat pada obat – obat seperti metronidasol, kinolon, novobiosin.

6. Mengganggu sintesa RNA, seperti rifampisin.

Mekanisme kerjanya adalah menghambat pembentukan asam asam inti (DNA dan RNA) akibatnya sel tidak dapat berkembang.

2.2.6. Daya Hambat

Ada dua metode umum yang dapat digunakan yaitu :

1. Difusi Agar

Pada metode difusi ini ada beberapa cara, yaitu:

A. Metode Kirby Bauer

Cakram kertas filter yang mengandung suatu obat (antibakteri) dengan konsentrasi tertentu ditempatkan di atas medium padat yang telah diinokulasi bakteri uji pada permukaannya. Setelah inkubasi, diameter zona jernih inhibisi di sekitar cakram diukur sebagai ukuran kekuatan inhibisi obat melawan organisme uji tertentu. Metode ini dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik dan kimia, selain interaksi antara obat dan organisme (misalnya sifat medium dan kemampuan difusi, ukuran molekuler dan stabilitas obat) (Brooks et al, 2007).

B. Metode Spread plate / Surface

Metode spread plate (cawan sebar) merupakan teknik yang digunakan untuk menumbuhkan koloni didalam media agar dengan cara menuangkan stok kultur bakteri di atas media agar yang telah memadat. Kelebihan metode ini adalah mikroorganisme yang tumbuh dapat tersebar secara merata pada permukaan media agar. (Pradika, 2008)

C. Metode Pour Plate

Metode pour plate (cawan tuang) adalah suatu teknik untuk menumbuhkan mikroorganisme didalam media agar dengan cara mencampurkan media agar yang masih cair dengan stok kultur bakteri sehingga sel-sel tersebut tersebar

merata di permukaan agar atau didalam agar. Metode pour plate sangat mudah dilakukan karena tidak memerlukan teknik khusus dengan hasil biakan yang cukup baik. Pada metode ini diperlukan pengenceran sebelum ditumbuhkan pada media agar. (Harley and Presscot, 2002).

2. Dilusi Cair atau Dilusi Padat

A. Dilusi cair / broth dilution test

Metode ini dengan mengukur KHM dan KBM (Kadar Bunuh Minimum). Dengan cara membuat seri pengenceran antimikroba pada media cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM, selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa menambahkan mikroba uji, kemudian diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM. (Pratiwi, 2008)

B. Metode Dilusi Padat / Solid Dilution Tset

Metode ini hampir sama dengan metode dilusi cair akan tetapi metode ini menggunakan media padat. Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji. (Pratiwi, 2008)

2.2.7. Kerangka Teori

