

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tanaman Murbei

Tanaman Murbei dapat tumbuh optimal pada ketinggian 400 – 800 m diatas permukaan laut, dengan suhu udara rata-rata 24 - 28°C dan kelembaban udara antara 65-80%. Kondisi curah hujan optimal bagi tanaman murbei antara 1.500 - 2.500 mm, dan akan tumbuh baik pada daerah yang sepanjang tahun mendapat curah hujan merata. Kondisi tanah optimal bagi tanaman murbei adalah pH antara 6,2 - 6,8 dengan tanah tebal dan tekstur gembur (Balai Persuteraan Alam, 2007). Tanaman Murbei mudah dibudidayakan serta pemeliharaannya tidak rumit, sehingga dapat diusahakan oleh masyarakat baik di sekitar rumah, kebun maupun di pinggir sawah.

II.1.1 Tanaman Murbei (*Morus cathayana*)



Gambar II.1 Tanama Murbei (*Morus cathayana*)
(www.google.com)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Sub Divisi	: Spermatophytina
Kelas	: magnoliopsida

Ordo	: Rosales
Famili	: Moraceae
Genus	: <i>Morus</i> L.
Spesies	: <i>Morus cathayana</i>

Morus cathayana memiliki bentuk daun 3 keping dengan tidak tebal berwarna hijau muda. Percabangannya berwarna coklat tua berukuran sedang, perakarannya baik dan dalam. Pertumbuhan batang lurus ke atas dengan sedikit percabangan, cabang mulai tumbuh pada bagian tengah dari cabang utama. Ketahanan terhadap musim kemarau cukup kuat, begitu pula ketahanan terhadap serangan penyakit tanaman (Balai Persuteraan Alam, 2007).



Gambar II.2 Daun Murbei (*Morus cathayana*)

II.1.2 Penyebaran

Tanaman *family Moraceae* merupakan tanaman asli Cina, yang telah dibudidayakan di berbagai negara termasuk Indonesia. Secara empiris oleh masyarakat Cina, tanaman ini digunakan untuk menurunkan tekanan darah, digunakan sebagai penurun gula darah, diuretik, antioksidan, anthelmintik, antiparasit dan antibakteri (Aulifa *et al.*, 2018). Di Indonesia terdapat beberapa jenis tanaman

murbei yang banyak dikembangkan oleh masyarakat yaitu *Morus alba* , *M. nigra* , *M. cathayana* , *M. australis* dan *M. macraura* (Balai Persuteraan Alam, 2007). Khusus di Sulawesi Selatan, pada beberapa wilayah sentra pengembangan persuteraan alam seperti Kabupaten Enrekang umumnya masyarakat menanam jenis *Morus indica* yang berdaun lebar sedangkan di Kabupaten Soppeng umumnya menanam *Morus alba* , *Morus multicaulis* dan *Morus nigra*

Di daerah lembang, tanaman murbei ini banyak budidayakan dan mudah untuk ditemukan. Terdapat 2 jenis murbei yaitu *Morus Alba* dan *Morus Nigra*, keduanya di budidayakan di tempat wisata taman kebun Manoko Bandung. Di daerah bandung juga terdapat tempat wisata ilmu sutera Dayang Sumbi Bandung yang juga membudidayakan berbagai jenis tanaman Murbei terutama bagian daunnya untuk pakan ulat sutra, seperti *Morus alba*, *Morus nigra* dan *Morus cathayana*.

II.1.3 Kegunaan

Saat ini, sebagian besar masyarakat mengenal tanaman murbei sebagai pakan ulat sutera. Tanaman murbei juga memiliki manfaat lain seperti pakan ternak ruminansia, bahan pembuatan makanan, minuman kesehatan. Dalam hal kesehatan, murbei banyak digunakan untuk menjaga kesehatan mata karena banyak mengandung vitamin A juga dapat meningkatkan daya tahan tubuh. Dalam bidang kecantikan, jus buah murbei diyakinkan dapat menyehatkan kulit dan dapat mengobati jerawat (Isnain and Muin, 2015).

II.1.4 Aktivitas Farmakologi

Tanaman *family Moraceae* merupakan tanaman dengan banyak aktivitas farmakologi yang didapat, namun masih belum banyak digunakan di Indonesia. Menurut penelitian, ekstrak daun murbei dapat menurunkan tekanan darah arteri sebesar 22,45% pada tikus hipertensi (Aminah *et al.*, 2014). Ekstrak daun murbei juga dapat menurunkan kadar gula darah dan berpengaruh nyata dalam penurunan kadar gula darah tikus diabetes yang diinduksi aloksan. Terapi ekstrak dengan pelarut air menunjukkan penurunan kadar glukosa darah sebesar 41,94% (Ammar, 2009). Bukan hanya daun, buah murbei mengandung fosfor, kalsium, kalium, magnesium dan natrium sebagai sumber mineral dan sejumlah fenol berkisar antara 18,16 hingga 19,24 $\mu\text{g GAE} / \text{mg}$. Kandungan fenol di dalamnya membuktikan bahwa buah tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang baik, yaitu berkisar antara 18,16 hingga 19,24 $\mu\text{g GAE} / \text{mg}$ (Gungor and Sengul, 2008). Dalam reviewnya di Cina (Wei *et al.*, 2016) mengatakan bahwa kulit akar tanaman murbei memiliki aktivitas antiinflamasi, antioksidan, antimikroba, antidiabetes, antitumor.

Tanaman *family Moraceae* yang telah banyak diteliti di Indonesia dengan aktivitas antibakteri adalah *Morus alba* dan *Morus nigra*. Bagian akar pada *Morus alba* memiliki aktivitas antibakteri terhadap 21 jenis bakteri yang berbeda, dan bagian daunnya memiliki aktivitas antibakteri terhadap 5 jenis bakteri yang berbeda (A. Kostić *et al.*, 2013). Isolat jamur endofit pada daun murbei spesies tersebut juga memiliki aktivitas antibakteri dengan diameter zona hambat rata-rata $>12 \text{ mm}$ terhadap bakteri *Escherichia coli* and *Staphylococcus*

aureus (Kursia *et al.*, 2017). Bagian batang *Morus nigra* memiliki aktivitas antibakteri terhadap 6 bakteri yang berbeda dan bagian buahnya memiliki aktifitas antibakteri pada 8 bakteri yang berbeda (A. Kostić *et al.*, 2013).

II.1.5 Kandungan Kimia

Daun murbei (tanpa menyebut varietas) mengandung zat kimia seperti inokosterone, ecdysterone, lupeol, betasitosterol, rutin, moracetin, cholin, adenin, asam amino, coppre, zink, vitamin, asam klotogenik, asam folat, mioinositol, phytoestrogens, acetone, butylamine dan trigonelline. Hal ini menunjang untuk berbagai pemanfaatan (Isnain and Muin, 2015).

II.2 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut sedangkan ekstrak adalah sediaan yang diperoleh dengan cara ekstraksi tanaman obat dengan ukuran partikel tertentu dan menggunakan medium pengekstraksi yang tertentu pula (Agoes, 2009). Tujuan utama ekstraksi adalah mendapatkan atau memisahkan sebanyak mungkin zat-zat yang memiliki khasiat pengobatan, agar lebih mudah dipergunakan dan disimpan dibandingkan simplisia asal agar tujuan pengobatannya lebih terjamin (Syamsuni, 2006)

II.2.1 Maserasi

Maserasi adalah proses penyarian simplisia menggunakan pelarut dengan perendaman dan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (Depkes RI, 2000). Cairan penyari yang

digunakan dapat berupa air, etanol, etanol-air atau pelarut lainnya. Remaserasi berarti dilakukan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya (Depkes RI, 2000).

II.3 Bakteri

II.3.1 *Propionibacterium acnes* (Khan, Assi and Moore, 2009); (Sugita *et al.*, 2010)

Propionibacterium acnes merupakan salah satu bakteri gram positif berbentuk basil dan bersifat anaerob. *P. acne* adalah mikroba kulit yang biasanya sering ditemukan pada kulit yang kaya akan kelenjar sebase seperti pada kulit kepala dan muka. Jumlah *P. acne* pada kulit terkait dengan aktivitas kelenjar sebase, atau dengan kata lain jumlahnya meningkat setelah adanya pematangan fungsi kelenjar sebase. *P. acne* adalah agen utama etiologi inflamasi jerawat dengan merangsang pelepasan interleukin-1 (IL-1), IL-8 dan tumor necrosis factor- α (TNF- α) dan mengaktifkan system komplemen.



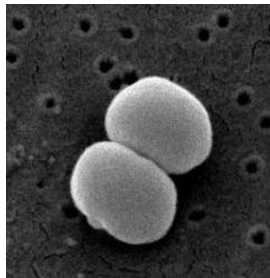
Gambar II.3
Propionibacterium acnes
(www.wikipedia.com)

Klasifikasi bakteri *Propionibacterium acnes* adalah :

Order	: Actinomycetales
Family	: Propionibacteriaceae
Genus	: <i>Propionibacterium</i>
Species	: <i>Propionibacterium acnes</i>

II.3.2 *Staphylococcus epidermidis*

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri yang sering ditemukan sebagai flora norma pada kulit dan selaput lender manusia. Merupakan salah satu bakteri gram positif, berbentuk bulat, biasanya tersusun dalam rangkaian tak beraturan seperti anggur dan bersifat anaerob. Bakteri ini menyebabkan infeksi kulit yang ringan disertai abses (Syahrurahkman *et al.*, 1994). Bakteri ini juga ikut berperan dalam pelepasan asam oleat hasil hidrolisisnya oleh lipase yang diduga berpengaruh dalam perkembangan jerawat (Saising *et al.*, 2008).



Gambar II.4
Staphylococcus epidermidis
(www.wikipedia.com)

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah :

Order	: Eubacterial
Family	: Micrococcaceae
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Species	: <i>Staphylococcus epidermidis</i>

II.4 Antibakteri

Antibakteri adalah zat atau senyawa kimia yang digunakan untuk membasmi bakteri, khususnya bakteri yang merugikan manusia. Definisi ini kemudian berkembang menjadi senyawa yang dalam konsentrasi tertentu mampu menghambat bahkan membunuh proses kehidupan suatu mikroorganisme (Jawetz, Brooks and Morse, 2013). Berdasarkan sifat toksisitas selektif, bakteri bersifat menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik) dan bersifat membunuh bakteri (bakterisida). Konsentrasi minimum yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan bakteri atau membunuhnya, masing-masing dikenal dengan konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) (Setiabudy and Gunawan, 2011). Pemusnahan bakteri dengan antibakteri yang bersifat bakteriostatik masih tergantung dari kesanggupan reaksi daya tahan tubuh hospes.

II.4.1 Mekanisme Kerja Antibakteri (Setiabudy and Gunawan, 2011)

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibakteri dibagi dalam lima kelompok antara lain:

- a. Antibakteri yang menghambat metabolisme sel mikroba.
Bakteri membutuhkan asam folat untuk kelangsungan hidupnya. Berbeda dengan mamalia yang mendapatkan asam folat dari luar, kuman patogen harus mensintesis sendiri asam folat dari asam amino benzoat (PABA) untuk kebutuhan hidupnya. Apabila antibiotik bersaing dengan PABA untuk diikutsertakan dalam pembentukan asam folat, maka terbentuk analog asam folat yang nonfungsional. Akibatnya, kehidupan mikroba akan terganggu
- b. Antibakteri yang menghambat sintesis dinding sel bakteri.
Bakteri memiliki lapisan luar yang kaku. Lapisan yang kaku tersebut adalah dinding sel yang dapat mempertahankan bentuk bakteri dan melindungi membran protoplasma di bawahnya (Jawetz, Brooks and Morse, 2013). Dinding sel bakteri terdiri dari polipeptidoglikan yaitu kompleks polimer mukopeptida (glikopeptida). Penghambatan reaksi dalam proses sintesis dinding sel dapat menyebabkan tekanan osmotik dalam sel bakteri lebih tinggi daripada di luar sel maka rusaknya dinding sel bakteri akan menyebabkan lisis yang merupakan dasar efek bakterisidal pada kuman yang peka
- c. Antibakteri yang mengganggu keutuhan membran sel bakteri.
Kerusakan pada membran sel bakteri dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau terjadi kematian sel. Salah satu contohnya adalah polimiksin (senyawa ammoniumkuarterner) yang bereaksi dengan fosfat pada fosfolipid membran sel bakteri dapat merusak membran sel. Kerusakan membran sel menyebabkan keluarnya berbagai

komponen penting dari dalam sel mikroba yaitu protein, asam nukleat, nukleotida, dan lain-lain

- d. Antibakteri yang menghambat sintesis protein sel bakteri. Dalam kelangsungan hidupnya, sel bakteri mensintesis berbagai protein. Sintesis protein terjadi di ribosom yang dibantu oleh mRNA dan tRNA. Pada bakteri, ribosom terdiri dari dua sub unit yang didasarkan pada konstanta sedimentasi yaitu ribosom 30S dan 50S. Agar kedua ribosom tersebut dapat berfungsi pada proses sintesis protein, maka keduanya akan bersatu pada pangkal rantai mRNA menjadi ribosom 70S. Tetrasiklin merupakan salah satu antibiotik yang dapat menghambat sintesis protein dengan cara berikatan dengan ribosom 30S dan menghalangi masuknya kompleks tRNA-asam amino pada lokasi asam amino.
- e. Antibakteri yang menghambat sintesis asam nukleat sel bakteri. Molekul DNA dan RNA memegang peranan penting dalam proses kehidupan sel secara normal. Hal ini berarti bahwa semua gangguan yang terjadi pada pembentukan dan fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel dan berakibat kematian sel. Rifampisin merupakan salah satu antibiotik yang dapat menghambat sintesis asam nukleat dengan cara berikatan dengan enzim polimerase-RNA sehingga menghambat sintesis RNA dan DNA oleh enzim tersebut.

II.4.2 Penentuan Aktivitas Antibakteri

a. Difusi (Pratiwi, 2008)

1. Metode *disc diffusion* (Tes Kirby & Bauer)

Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar.

2. *Cup-plate technique*

Metode ini serupa dengan metode *disc diffusion*, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji.

b. Dilusi (Pratiwi, 2008)

Metode dilusi cair/*broth dilution test (serial dilution)* Metode ini mengukur MIC (*minimum inhibitory concentration*) atau konsentrasi hambat minimum, KHM) dan MBC (*minimum bactericidal concentration* atau konsentrasi bunuh minimum, KBM).

Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai

KHM tersebut selanjutnya di kultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM.

II.5 Jerawat

Jerawat merupakan keadaan dimana kulit berminyak yaitu kadar air dan minyak berlebih (Sari and Erna, 2014) serta terdapat sumbatan pada pori oleh minyak dan sel-sel kulit mati sehingga terbentuk sebum. Seiring dengan terbentuknya sebum yang semakin meningkat, terjadi pula peningkatan pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne* yang akan menyebabkan peradangan pada jerawat. Bakteri tersebut harus dihambat pertumbuhannya untuk mengurangi inflamasi (Putra, Yustiantara and Paramita, 2010)

Mekanisme terjadinya jerawat adalah bakteri *Propionibacterium acnes* merusak stratum korneum dan stratum germinativum dengan cara menyekresikan bahan kimia yang menghancurkan dinding pori. Kondisi ini dapat menyebabkan inflamasi. Asam lemak dan minyak kulit tersumbat dan mengeras. Jika jerawat disentuh maka inflamasi akan meluas sehingga padatan asam lemak dan minyak kulit yang mengeras akan membesar.

II.6 Antibakteri Pembanding

Secara teknik, istilah antibiotik mengacu pada zat kimia yang dihasilkan oleh satu macam mikroorganisme yang dalam konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme yang lain (Kee and Hayes, 1996). Salah satu

antibiotik yang sering digunakan adalah Klindamisin. Antibiotik tersebut memiliki mekanisme kerja dengan menghambat sintesis protein bakteri dengan mengikat 50S subunit ribosom (susunan ikatan peptide) dan mempunyai efek kerja bakteristatik dan bakterisidal tergantung dosis obatnya (Sari and Erna, 2014).

Antibiotik klindamisin pada umumnya aktif terhadap bakteri *S. aureus*, *S. pneumonia*, *S. pyogenes*. Antibiotik ini juga aktif terhadap *bakteroides fragilis* dan kuman anaerob lainnya (Setiabudy and Gunawan, 2011)

II.7 Instrumen

II.7.1 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi panjang gelombang. Kelebihan spektrofotometer dengan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih di deteksi dan cara ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, grating atau celah optis. Pada fotometer filter dari berbagai warna yang mempunyai spesifikasi melewatkan trayek pada panjang gelombang tertentu (Gandjar and Abdul, 2012)

Keuntungan utama metode spektrofotometri adalah bahwa metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang

sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan. Secara sederhana instrument spektrofotometri yang disebut spektrofotometer terdiri dari : Sumber cahaya – monokromatis – sel sampel – detector- read out.

II.7.2 Scanning Electron Mikroskop (SEM)

SEM (Scanning Electron Microscopi) adalah suatu alat yang digunakan untuk mengetahui morfologi atau struktur mikro permukaan dari suatu bahan/material. Alat ini dilengkapi dengan detektor disperse energi (EDX) sehingga dapat digunakan untuk mengetahui komposisi elemen-elemen pada sampel yang dianalisis. Analisa struktur mikro dilakukan terutama untuk melihat ukuran dan bentuk partikel yang dihasilkan. Instrument mikroskop electron atau Scanning Electron Microscopy (SEM) biasa digunakan untuk bubuk yang relatif kasar, sedangkan untuk yang lebih halus (skala nanometer) digunakan Transmission Electron Microscopy (TEM).

Komponen utama alat SEM ini pertama adalah tiga pasang lensa elektromagnetik yang berfungsi memfokuskan berkas elektron menjadi sebuah titik kecil, lalu oleh dua pasang scan coil discan-kan dengan frekuensi variabel pada permukaan sampel. Semakin kecil berkas difokuskan semakin besar resolusi lateral yang dicapai. Kesalahan fisika pada lensa-lensa elektromagnetik berupa astigmatismus dikoreksi oleh perangkat stigmator. SEM tidak memiliki sistem koreksi untuk kesalahan aberasi lainnya. Yang kedua adalah sumber elektron, biasanya berupa filamen dari bahan

kawat tungsten atau berupa jarum dari paduan Lantanum Hexaboride LaB6 atau Cerium Hexaboride CeB6, yang dapat menyediakan berkas elektron yang teoretis memiliki energi tunggal (monokromatik), Ketiga adalah imaging detector, yang berfungsi mengubah sinyal elektron menjadi gambar/image (Agus, 2015)