

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Definisi Tanaman Binahong

Binahong, juga dikenal sebagai *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis adalah tumbuhan obat yang dapat ditemui baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Binahong, demikian juga disebut, merupakan tanaman menjalar yang memiliki masa hidup yang panjang. Menurut riset yang dilakukan oleh Wahyuni dkk pada tahun 2016, tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis), yang termasuk dalam famili Basellaceae, telah lama digunakan secara tradisional untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan meliputi maag, gangguan ginjal, sesak napas, tifus, radang usus, asam urat, pembengkakan hati, dan proses penyembuhan luka. Bagian tanaman yang paling sering digunakan adalah daunnya.

Rimpang dari tanaman binahong memiliki bentuk akar. Batang binahong yang lembut saling melingkar, dengan beberapa memiliki warna hijau (batang binahong berwarna hijau) dan yang lain berwarna merah (batang binahong berwarna merah).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh M dan Nova (2018), daun binahong mengandung beragam senyawa metabolit sekunder, termasuk flavonoid, asam oleanolat, protein, asam askorbat, dan saponin. Penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi (2021) menunjukkan bahwa daun binahong memiliki sifat sebagai zat antimikroba.

2.1.1 Klasifikasi tanaman

Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

Kingdom : Plantae (tumbuhan)

Sub kingdom : Tracheobionta

Super divisi : Spermetophyta

Divisi : Magnoliophyta

Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Hammelidae
Ordo	: Caryophyllales
Familia	: Basellaceae
Genus	: Anredera
Spesies	: <i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis

2.1.2 Morfologi

Binahong merupakan tumbuhan yang memiliki dimensi panjang, mencapai lebih dari 6 meter, dan ditandai dengan akar tunggang berwarna coklat yang membentuk umbi. Batang tanaman binahong bersifat non-kayu, tidak berair, berbentuk silindris, saling membelit, dengan permukaan halus berwarna merah, dan bagian dalamnya padat. Umbi binahong terdapat di tanah pada ketiak daun, memiliki bentuk yang tidak teratur dan teksturnya kasar. Daun pada tanaman binahong berbentuk tunggal, disusun secara bergantian, berbentuk seperti jantung, dengan panjang antara 5 hingga 10 cm dan lebar 3 hingga 7 cm, memiliki tekstur yang tipis dan lembut, ujungnya meruncing, pangkalnya berlekuk, tepinya rata, serta permukaannya licin, dengan tangkai daun yang pendek. Bunga pada tanaman binahong tumbuh dalam bentuk majemuk, tersusun dalam tandan yang memiliki tangkai panjang dan muncul di ketiak daun. Daun kelopak berwarna hijau dan terdiri dari 5 helai yang saling melekat. Daun mahkota berwarna putih krem, terdiri dari 5 helai yang tidak melekat, dengan panjang sekitar 0,5 hingga 1 cm, dan memiliki aroma harum (Vol *et al.*, 2020).

2.1.3 Kandungan senyawa

Berikut merupakan kandungan metabolit yang terkandung dalam binahong:

1. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polar biasanya, senyawa ini mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, aseton, dan sebagainya (Markham, 2004). Flavonoid dalam tanaman terikat pada

gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoid, di mana gula flavonoid mudah larut dalam air. (Harbone, 2006).

2. Saponin

Saponin dapat dibagi menjadi dua kategori utama: saponin triterpenoid dan saponin steroid. Biasanya, saponin triterpenoid memiliki cincin oleonana atau ursuna. Glikosida ini terdiri dari 1-6 unit monosakarida (misalnya Glukosa, Galaktosa, Ramnosa) dan aglikon yang dikenal sebagai sapogenin, yang mengandung satu atau dua gugus karboksil (Louis, 2004).

3. Alkaloid

Alkaloid merupakan kelompok terbesar dari senyawa tumbuhan sekunder. Alkaloid melibatkan senyawa-senyawa berbasis basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, umumnya dalam susunan siklik. Secara umum, alkaloid memiliki sifat racun terhadap manusia dan seringkali memiliki signifikansi fisiologis yang mencolok, sehingga digunakan secara luas dalam konteks pengobatan (Annisa, 2007).

4. Terpenoid

Terpenoid atau isoprenoid merupakan salah satu jenis senyawa organik yang paling melimpah di alam. Mereka terbentuk dari unit isoprena ($\text{CH}_3=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$). Senyawa ini termasuk dalam kategori hidrokarbon dan dibedakan berdasarkan jumlah unit isoprena yang membentuknya, serta kelompok metil dan atom oksigen yang terikat padanya (Annisa, 2007).

5. Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah senyawa yang mudah menguap dan dihasilkan oleh berbagai bagian tanaman seperti akar, batang, daun, kulit, bunga, biji, atau putik bunga. Umumnya, minyak atsiri dapat menguap pada suhu kamar, cepat terdegradasi, memiliki aroma yang khas sesuai dengan tanaman asalnya, larut dalam pelarut organik, dan tidak larut dalam air (Guenther, 2005).

2.2 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pengambilan kandungan kimia yang dapat larut dari bahan yang tidak larut dengan menggunakan pelarut cair. Mengetahui senyawa aktif dalam simplisia akan mempermudah dalam memilih pelarut serta metode ekstraksi yang sesuai. Maserasi adalah metode ekstraksi simplisia yang melibatkan penggunaan pelarut, dengan melakukan beberapa pengocokan atau pengadukan pada suhu ruangan (Ditjen POM, 2000).

2.3 Bakteri

Bakteri termasuk dalam kategori organisme prokariotik, yang berarti mereka tidak memiliki selubung inti. Meskipun demikian, bakteri menyimpan informasi genetik dalam bentuk DNA yang bersifat sirkuler, panjang, dan disebut sebagai nukleoid. Pengujian biokimia menggunakan pewarnaan gram merupakan suatu metode yang efektif dalam proses klasifikasi bakteri. Hasil pewarnaan ini memperlihatkan perbedaan mendasar dan kompleks pada struktur sel bakteri, terutama pada dinding sel, yang memungkinkan pembagian bakteri menjadi dua kelompok utama, yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. (Jawetz *et al.*, 2004). Dalam pewarnaan Gram, bakteri gram positif akan menunjukkan warna ungu karena memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal, berkisar antara 20-80 nm. Sementara itu, bakteri gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis, sekitar 5-10 nm, dengan komposisi utama terdiri dari lipoprotein, membran luar, dan polisakarida (Holderman *et al.*, 2017).

2.3.1 Bakteri *Bacillus subtilis*

Bakteri *Bacillus subtilis* adalah salah satu jenis bakteri Gram positif dengan bentuk basil (batang) yang dapat membentuk endospora oval di bagian sentralnya. Koloni bakteri ini pada media agar muncul sebagai bulat sedang dengan tepi yang tidak teratur, permukaan yang tidak mengkilat, dan berwarna kecoklatan. *Bacillus subtilis* memiliki panjang bakteri berkisar antara 2-3 μm dengan lebar 0,7-0,8 μm . Bakteri ini mampu bertahan baik

dalam kondisi yang mengandung oksigen maupun tanpa oksigen, sehingga dikategorikan sebagai mikroorganisme anaerobik fakultatif (Jawetz dkk., 2005).

Berikut adalah klasifikasi *Bacillus subtilis* (Madigan, 2005):

Kingdom : Bacteria

Filum : Firmicutes

Kelas : Bacilli

Ordo : Bacillales

Famili : Bacillaceae

Genus : Bacillus

Spesies : *Bacillus subtilis*

Bacillus subtilis adalah bakteri Gram positif yang berbentuk batang dan dapat membentuk endospora oval di bagian tengah. Pada media agar, koloni bakteri ini berukuran sedang, berbentuk bulat dengan tepi yang tidak teratur, permukaan yang tidak mengkilap, dan berwarna kecoklatan. *Bacillus subtilis* memiliki ukuran panjang 2-3 μm dan lebar 0,7-0,8 μm . Bakteri ini mampu bertahan baik dengan atau tanpa oksigen, sehingga termasuk dalam kategori mikroorganisme anaerobik fakultatif (Jawetz dkk., 2005).

2.3.2 Bakteri *Escherichia coli*

Salah satu jenis bakteri Gram negatif yang paling umum adalah *Escherichia coli*, yang berbentuk kokobasil atau batang pendek. *Escherichia coli* dapat bertahan selama 15 menit pada suhu 60°C atau 55°C. Kesehatan manusia seperti diare, muntaber, dan masalah pencernaan lainnya dapat disebabkan oleh masalah tinja. *Escherichia coli* adalah kuman oportunistik yang banyak ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal. *Escherichia coli* juga dapat menyebabkan infeksi primer usus, seperti diare pada anak, dan juga dapat menginfeksi jaringan luar usus (Dwiyanti et al., 2018).

Berikut adalah klasifikasi *Escherichia coli*

Kingdom : Prokaryotae

Divisi	: Gracilicutes
Kelas	: Scotobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: Escherichia
Spesies	: <i>Escherichia coli</i> (Jawetz dkk., 2007).

E. coli adalah bakteri Gram negatif yang memiliki bentuk batang pendek dan berkembang dengan baik pada media MacConkey Agar (MCA), menghasilkan koloni bulat dan cembung, serta mampu memfermentasi laktosa. Memiliki panjang 2 μm , diameter 0,7 μm , dan lebar antara 0,4 hingga 0,7 μm , *E. coli* bersifat anaerob fakultatif. Koloni yang dibentuk *E. coli* berbentuk bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang jelas. (Jawetz dkk., 2007).

2.4 Antibiotik

Antibiotik adalah zat kimia yang diproduksi oleh bakteri atau jamur, yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen, sambil memiliki toksisitas yang relatif rendah bagi manusia. Selain itu, turunan semi-sintetik dari zat-zat ini juga termasuk dalam kategori antibiotik, begitu pula dengan senyawa sintetik yang memiliki efek antibakteri (Tjay dan Rahardja, 2007).

Antibiotik digunakan untuk mengatasi infeksi, dan penggunaannya harus dilakukan secara rasional, aman, dan tepat. Penggunaan antibiotik yang tidak rasional dapat menimbulkan dampak negatif, seperti kekebalan mikroorganisme terhadap antibiotik tertentu, efek samping, dan bahkan kematian. Antibiotik dianggap digunakan dengan tepat jika terapi yang diberikan mencapai hasil maksimal dan efek toksiknya minimal, sementara perkembangan resistensi antibiotik harus dikurangi seminimal mungkin (WHO, 2008).

2.4.1 Ciprofloxacin

Ciprofloxacin merupakan antibiotika golongan fluoroquinolon yang penggunaannya secara luas untuk mengatasi infeksi bakteri. Ciprofloxacin merupakan obat yang mempunyai spektrum luas untuk terapi penyakit infeksi dan bersifat aktif baik terhadap bakteri Gram negatif maupun Gram positif.

Fluorokuinolon adalah jenis antibiotik dengan spektrum luas yang sering dipakai untuk mengobati infeksi pada saluran pernapasan, Infeksi pada tulang dan sendi, saluran kemih, serta infeksi intraabdominal, kulit, dan jaringan lunak, bersama dengan beberapa infeksi lainnya, menjadi masalah yang umum. Di Indonesia, antibiotik fluorokuinolon, termasuk siprofloksasin, digunakan secara luas. Dari tahun 2012 hingga 2014, siprofloksasin menempati urutan ketiga sebagai antibiotik yang paling sering digunakan di Puskesmas dan Rumah Sakit. Popularitas siprofloksasin di kalangan praktisi kesehatan dan masyarakat disebabkan oleh kemudahannya, yang hanya memerlukan konsumsi satu atau dua kali sehari, sehingga antibiotik ini dengan cepat menjadi pilihan utama.

2.5 Uji Antimikroba

1. Metode Difusi

Mikroba uji sensitif terhadap antimikroba diukur melalui teknik difusi. Kertas cakram digunakan dalam prosedur ini. Kertas cakram dimasukkan ke dalam media setelah diinokulasi dengan bakteri dan kemudian diisi dengan senyawa uji, terlihat daerah transparan pada permukaan media menunjukkan bahwa agen antimikroba menghentikan pertumbuhan mikroorganisme. Keunggulan dari metode difusi terletak pada kemudahan penggunaannya, karena tidak memerlukan peralatan khusus. Selain itu, metode ini memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam memilih jenis obat yang akan diuji (Katrin et al., 2015).

2. Metode Dilusi

Dalam metode dilusi, terdapat dua varian, yaitu dilusi dalam bentuk cairan dan dilusi dalam bentuk padat. Yang pertama mengukur kadar hambat minimum (KHM), sedangkan yang kedua mengukur kadar

bakterisidal minimum (KBM). Dalam metode dilusi cair, mikroba uji ditambahkan ke dalam media agar yang mengandung zat antimikroba. Sementara dalam metode dilusi padat, mikroba uji diletakkan pada media agar yang juga mengandung zat antimikroba. Keuntungan dari metode dilusi adalah bahwa satu konsentrasi zat antimikroba dapat digunakan untuk menguji berbagai jenis mikroba uji (Pratiwi, 2008).