

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Tinjaun Tanaman

Tanaman katuk merupakan jenis tanaman perdu yang memiliki nama latin (*Breynia androgyna* (L.) Chakrab & N.P.Balacr), katuk juga termasuk family Euphorbeaceae/Phylantaceae. Daun katuk sering digunakan sebagai sayuran yang memiliki khasiat dan kandungan bergizi didalamnya (Wulandari, 2021).

II.1.1 Tanaman Katuk (*Breynia androgyna* (L.) Chakrab & N.P.Balacr)

Secara botani katuk dikenal dari berbagai macam daerah maupun Negara, dengan nama lainnya yaitu memata, cekur manis, dan sayur manis (Melayu), sinambi (Minangkabau), katuk (Sunda), babing, katu, katukan (Jawa), kerakur (Madura) (Syamsul, 2015). Katuk juga dikenal berbagai bahasa asing yaitu Stargooceberri atau sweetleav (inggris), Manicai (Cina), raungot (Vietnam) (Ovalina, 2022).



Gambar 2.1. Tanaman Katuk

(Dokumentasi Pribadi, 2023)

II.1.2 Klasifikasi Tanaman Katuk

Tanaman Katuk dapat diklasifikasikan sebagai berikut : (Abduh, 2019).

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta
Super Devisi	: Spermatophyta
Devisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Rosidae

Ordo	: Euphor
Famili	: Euphorbeaceae/Phyllanthaceae
Genus	: Souropus
Spesies	: <i>Sauropus androgynus</i> (L). Merr
Nama ilmiah	: <i>Breynia androgyna</i> (L.) Chakrab & N.P.Balacr (Cronquist, 1981).

II.1.3 Morfologi

Tanaman katuk (*Breynia androgyna* (L.) Chakrab & N.P.Balacr) berbentuk perdu dengan ketinggian mencapai 2-3 meter. Tanaman katuk memiliki multifungsi yang dapat dimanfaatkan sebagai sayuran (Arifah Rahayu, 2021). Tanaman katuk memiliki cabang yang agak lunak dan terbagi bagian daunnya berbentuk tersusun selang-seling pada satu tangkai yang berbentuk lonjong hingga bundar dengan panjang 2,5 cm dan lebar 1,25-3 cm, untuk bunganya seperti bunga tunggal atau berkelompok tiga dengan buah yang bertangkai, panjangnya sekitar 1,25 cm (Napitupulu, 2015). Untuk buahnya berbentuk bulat dan berukuran kecil seperti kancing yang berwarna putih serta memiliki biji yang beruang empat (Fauzi, 2018).

II.1.4 Ekologi Penyebaran

Tanaman Katuk merupakan jenis tanaman perdu, yang memiliki nama latin (*Breynia androgyna* (L.) Chakrab & N.P.Balacr). Tanaman katuk termasuk family euphorbiaceae (Wulandari, 2021), yang memiliki 2 jenis tanaman katuk yakni, katuk merah dan katuk hijau. Katuk merah banyak dijumpai di hutan belantara dengan beberapa pehobi tanaman hias dan untuk katuk hijau dijadikan sebagai pengobatan tradisional (Santoso, 2008). Tanaman katuk biasa dikenal diberbagai daerah berupa Minangkabau, Jawa, Madura, Bali dan bagian Sumatera, selain itu tanaman katuk juga ada di beberapa negara seperti Inggris, Cina, Vietnam dan Malaysia (Ginting, 2022).

II.1.5 Kandungan Kimia Tanaman

Senyawa aktif yang memiliki efektif pada kandungan daun katuk, meliputi adanya karbohidrat, protein, glikosida, saponin, tanin, flavonoid, steroid, alkaloid, serta adanya kalsium, fosfor, hingga vitamin A, B, dan C (Muchtaridi, 2018). Daun

katuk juga mengandung kalori, lemak, dan mineral, serta memiliki kandungan zat besi yang tinggi (Santoso, 2008).

II.1.6 Aktivitas Farmakologi

Secara aktivitas farmakologi daun katuk dapat berkhasiat sebagai melancarkan asi, kesehatan mata, mencegah osteoporosis, mengatasi hipertensi, vitalitas pria (mampu merangsang sintesis hormon steroid), mengatasi flu hingga anemia (Wulandari, 2021). Beberapa penelitian bahwa daun katuk juga berkhasiat sebagai antidiabetes, antiobesitas, antiinflamasi, antioksidan serta sebagai aktivitas antibakteri (Istiqomah A. N., 2022). Sitotosik terhadap sel kanker, meredakan gangguan saluran kencing serta untuk penyembuhan luka (Azzahra, 2022).

II.2. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan yang berdasarkan perbedaan dengan kemampuan melarutkan komponen-komponen yang ada dalam campuran (Amri Aji, 2017). Ekstraksi memiliki beberapa jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan.

II.2.1 Ekstraksi Bertingkat

Ekstraksi bertingkat dilakukan dengan cara merendam sampel (maserasi) dengan pelarut yang berbeda dan secara berurutan, dimulai dari pelarut non-polar, semi-polar dan pelarut polar (Istiqomah Y. &., 2021). Ekstraksi bertingkat dilakukan berdasarkan tingkat kepolaran pada pelarut yang digunakan agar komponen senyawa aktif yang dapat ditarik oleh pelarut sesuai dengan tingkat kepolaran. Kelebihan ekstrak bertingkat yaitu dapat menghasilkan rendemen besar dengan senyawa yang berbeda tingkatan kepolarannya (Idroes, 2019).

II.2.2 Maserasi

Maserasi merupakan metode yang paling sederhana dan banyak yang digunakan. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk simplisia dan pelarut yang sesuai kedalam wadah yang tertutup rapat dengan suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika mencapai suatu kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Kerugian pada metode ini yaitu memakan waktu yang lama, menggunakan pelarut yang cukup

banyak serta kemungkinan besar beberapa senyawa hilang, namun disisi lain metode maserasi ini dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2014). Tujuan dari metode ini ialah untuk mengetahui zat kimia metabolit sekunder yang terkandung dari setiap tanaman (Badaring, 2020).

II.2.3 Perkolasi

Metode perkolasi mempunyai keuntungan dari metode ini yaitu sampel dialiri oleh pelarut baru. Kerugian perkolasi yaitu jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu pada saat digunakan (Mukhriani, 2014).

II.3. Bakteri

II.3.1 Bakteri *Escherichia coli*



Gambar 2.2 Bakteri *Escherichia coli*

(Suktinowati, 2016)

1. **Klasifikasi Bakteri** (Suktinowati, 2016).

Domain : Bacteria

Kingdom : Eubacteria

Phylum : Proteobacteria

Class : Gammaproteobacteria

Ordo : Enterobacteriales

Family : Enterobacteriaceae

Genus : *Escherichia*

Species : *Escherichia coli*

2. Morfologi

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk pendek dengan tumbuh yang baik pada *MacConkey Agar* dengan koloni yang berbentuk bulat dan cembung yang bersifat memfermentasikan laktosa. *Escherichia coli* memiliki panjang sekitar 2 mikrometer dengan diameter 0,7 mikrometer, lebar 0,4-0,7 mikrometer dan bersifat anaerob fakultatif (Hidayat, 2016).

3. Manfaat dan Bahaya *Escherichia coli*

Bakteri *E. coli* yang berada dalam usus besar manusia berfungsi untuk menekan pertumbuhan bakteri jahat dan berperan sebagai mikrobiota usus yang membantu proses pencernaan termasuk pembusukan sisa-sisa makanan dalam usus besar. Selain itu, bakteri ini juga membantu produksi vitamin K yang berfungsi untuk pembekuan darah saat terjadi perdarahan seperti pada luka/mimisan (Suktinowati, 2016).

Bakteri *E. coli* dalam jumlah yang berlebihan dapat mengakibatkan diare, dan bila bakteri ini menjalar ke sistem/organ tubuh yang lain, maka akan dapat menyebabkan infeksi pada saluran pencernaan (Suktinowati, 2016).

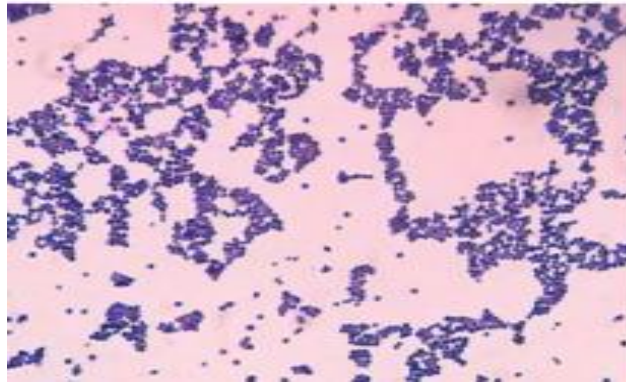
4. Pengobatan Bakteri *Echerichia coli*

Pengobatan bakteri masih menggunakan antibiotik. Pemakaiannya lima dekade terakhir yang mengalami peningkatan luar biasa pada penggunaan tidak bijak dan timbul berbagai masalah resistensi terhadap antibiotik. Hasil penelitian antimicrobial resistance in Indonesia (AMRIN-Study) bahwa dari 2.494 individu tersebar di seluruh Indonesia yang memiliki 43 persen *E. coli* resisten terhadap berbagai jenis antibiotik. Antibiotik yang telah resisten di antaranya yaitu, kotrimoksazol (29%) dan kloramfenikol (25%) (Nurjanah, 2020).

Salah satu obat yang paling baik digunakan untuk *E. coli* yaitu Ciprofloksasin. Ciprofloksasin termasuk antibiotik kelas fluoroquinolon yang diperoleh secara sintesis. Siprofloksasin ini juga secara efektif melawan bakteri Gram negatif dan Gram positif dengan cara menghambat proses replikasi Deoxyribonucleic Acid (DNA/Asam nukleat deoksiribosa) dengan mengikatkan diri pada sebuah enzim atau disebut DNA gyrase (sebuah tipe II topoisomerase) yang dapat menyebabkan keretakan ganda pada kromosom bakteri. Kerusakan ini terjadi karena enzim yang diikat oleh antibiotic dan diperlukan untuk memisahkan

DNA yang direplikasi. Ciprofloxacin merupakan obat pilihan kedua setelah cotrimoxazole dengan sensitivitas terhadap *E. coli* mencapai 80% (Nurjanah, 2020).

II.3.2 Bakteri *Staphylococcus aureus*



Gambar 2.3. Bakteri *Staphylococcus aureus*

(Malelak, 2015)

1. **Klasifikasi Bakteri**

Kingdom : Bacteria

Filum : Firmicutes

Kelas : Bacilli

Ordo : Bacillales

Famili : Staphylococcaceae

Genus : *Staphylococcus*

Species : *Staphylococcus aureus*

2. **Morfologi**

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) adalah bakteri gram positif yang menghasilkan pigmen kuning, bersifat aerob fakultatif, tidak menghasilkan spora dan tidak motil, umumnya tumbuh berpasangan maupun berkelompok, dengan diameter sekitar 0,5-1,5µm. Bakteri paling patogen dari *Staphylococcus sp.* Yaitu *Staphylococcus aureus*. Batas-batas suhu untuk pertumbuhan *Staphylococcus sp.* adalah 15°C dan 40°C dengan suhu optimum 37°C. Pertumbuhan terbaik dalam suasana aerob dan Hoptimum adalah 7,4. Pada lempeng agar, koloni berbentuk bulat, diameter 1-2mm, cembung, buram, mengkilat, dan konsistensi lunak. Warna khasnya adalah kuning keemasan dengan intensitas warna bervariasi. Pada lempeng

agar darah umumnya koloni lebih besar dan pada varietas tertentu koloninya dikelilingi zona hemodialisis (Tammi, 2015).

3. Bahaya Bakteri *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai penyebab terjadinya infeksi yang bersifat piogenik. Infeksi yang disebabkan, biasanya timbul dengan tanda- tanda khas yaitu peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses, jerawat, bisul, atau nanah. Bakteri *Staphylococcus aureus* kemampuannya berkembangbiak dan menyebar luas dalam jaringan tubuh serta adanya beberapa zat ekstraseluler yang dapat diproduksi dan dapat menimbulkan berbagai penyakit (Tuntun, 2016).

4. Pengobatan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Dalam pengobatan bakteri *Staphylococcus aureus* ini memiliki beberapa golongan antibiotik yaitu Beta lactam, Aminoglikosida, makrolida, tetrasiklin, kloramfenikol, dan sulfonamida. Antibiotik golongan Beta Laktam (β -Lactam) dan golongan Tetrasiklin merupakan jenis antibiotik yang banyak dipilih karena pada umumnya infeksi di rongga mulut bersifat infeksi campur baik bakteri Gram positif dan Gram negatif, maupun bakteri aerob dan anaerob (Suheri, 2015). Dari 6 jenis antibiotik yaitu *Staphylococcus aureus* yang sudah resisten terhadap keenam antibiotik yang diuji berturut-turut sebagai berikut; tetrasiklin 53,3%. streptomisin 44,8%, kloramfenikol 23,6%, ampicilis 18,1%, eritromisin 6,6%, dan penisilin 4,2% (Marhamah, 2016).

II.4. Metode Pengujian Bakteri

II.4.1 Metode Mikrodilusi

Metode dilusi digunakan untuk menentukan konsentrasi terkecil antimikroba dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme sesudah 18-24 jam setelah masa inkubasi yang dikenal dengan istilah *Minimum Inhibitor Concentration* (MIC), sementara *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) yang merupakan konsentrasi terkecil yang mampu membunuh mikroba yang ditandai dengan tidak adanya koloni pada media agar setelah dilakukan penggoresan dari tiap sumuran mikropate sesudah diinkubasi selama 18-24 jam (Haqi, 2018). Mikrodilusi memiliki uji metode dengan menentukan nilai hambatnya yaitu KHM dan KBM.

1. KHM (Konsentrasi Hambat Minimum)

Konsentrasi Hambat Minimum yaitu konsentrasi antibiotik terendah dengan menghambat pertumbuhan organisme tertentu. KHM dapat ditentukan jika menggunakan prosedur tabung enceran. Prosedur yang menentukan konsentrasi antibiotik masih efektif untuk mencegah pertumbuhan patogen serta mengindikasikan dosis antibiotik yang efektif untuk mengontrol infeksi pada pasien. KHM juga ditentukan dengan menggunakan konsentrasi tunggal suatu antibiotik dengan membandingkan kecepatan pertumbuhan mikroorganisme dengan tabung kontrol dan tabung yang diberi antibiotik (Radji, 2006).

2. KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum)

Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) yaitu konsentrasi terkecil yang dapat membunuh mikroorganisme dengan nilai KBM berdasarkan pada tidak adanya pertumbuhan mikroorganisme yaitu *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* pada permukaan media yang menandakan masing-masing mikroba uji dengan larutan uji pada konsentrasi tersebut (Komala, 2020).

II.4.2 Bioautografi

(Kromatografi Lapis Tipis) bioautografi merupakan metode yang mendeteksi senyawa yang mempengaruhi laju pertumbuhan organisme uji campuran dan kompleks. Didasarkan aktivitas biologi, berupa antibakteri, antifungi, antitumor, dan antiprotozoal. Metode ini diketahui jumlah komponen sampel yang ditotolkan pada lempeng KLT dan untuk melihat penampakan noda. KLT-Bioautografi memiliki uji metode yang berbeda yaitu: (Djie, 2006).

1. Bioautografi langsung

Bioautografi langsung memiliki prinsip kerja yaitu uji mikroorganisme pada medium cair, kemudian disemprotkan pada lempeng KLT sehingga menghilangkan sisa eluen pada lempeng kromatogram. Lempeng KLT digunakan yaitu 20x20 cm untuk meratakan suspensi bakteri yang disemprotkan, kemudian Lempeng KLT diinkubasi selama 1x24 jam dalam kotak plastik, dilapisi kertas dan disemprotkan dengan larutan cair TTC (Trifenil tetrazolium klorida) (20 mg/ml) sebanyak 5 ml atau INT (5 mg/ml), INTB (5 mg/ml) serta MTT (*methyl thiazole tetrazolium*) (2,5 mg/ml), selanjutnya diinkubasi selama 4 jam dengan suhu 37°C (Djie, 2006).

2. Bioautografi Kontak

Bioautografi kontak adalah metode untuk melihat senyawa kimia anti mikroba yang di pindahkan dari lempeng ke NA (Natrium agar) yang telah diinokulasi bakteri uji. Prinsip metode ini berdasarkan difusi senyawa yang dipisahkan dengan lempeng. Lempeng tersebut dimasukkan di atas permukaan NA (Natrium agar) yang telah diinokulasi. Plat KLT dipindahkan dari permukaan medium hingga senyawa sebagai antibakteri telah berdifusi dari lempeng ke medium agar yang akan menghambat pertumbuhan bakteri setelah diinkubasi pada waktu dan tempat temperatur, sehingga noda, nampak bisa menghambat pada permukaannya (Djie, 2006).

3. Bioautografi pengecelupan

Prinsip metode pengecelupan yaitu lempeng yang telah dielusi dan di letakkan dalam cawan petri sehingga permukaan tertutupi oleh medium agar. Ketika media agar memadat, NA diinkubasi. Media agar yang berisi 2,3,5 trifenil tetrazolium klorida (TTC) ditanami dengan organisme dan diuji di atas kromatogram (Djie, 2006).