

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Rumput Teki (*Cyperus rotundus* Linn)

1. Taksonomi rumput teki (*Cyperus rotundus* Linn)

Menurut Al.snafi (2016) taksonomi tanaman rumput teki (*Cyperus rotundus* Linn) adalah sebagai berikut :

- Kingdom : *Plantae*
- Subkingdom : *Tracheobionta*
- Superdivision : *Spermatophyta*
- Division : *Magnoliophyta*
- Class : *Liliopsida*
- Subclass : *Commelinidae*
- Ordo : *Cyperales*
- Family : *Cyperaceae*
- Genus : *Cyperus* L
- Species : *Cyperus rotundus*



Gambar 1 Rumput teki (*Cyperus rotundus* Linn)

2. Deskripsi rumput teki (*Cyperus rotundus* Linn)

Rumput teki dengan nama ilmiah *Cyperus rotundus* Linn dikenal juga dengan sebutan *Purple nutsedge* yang telah digunakan sebagai obat tradisional di China, India dan beberapa negara di seluruh dunia. *Purple nutsedge*, telah disebut sebagai salah satu gulma di bidang pertanian. Rumput teki (*Cyperus rotundus* Linn) tersebar luas di daerah tropis dan subtropis, tumbuh hampir di semua jenis tanah, ketinggian, kelembaban, kelembaban tanah dan pH, namun tidak di tanah dengan kadar garam tinggi. Tanaman ini diketahui bisa bertahan pada suhu tertinggi dalam bidang pertanian. Di Amerika Serikat, rumput teki (*purple nutsedge*) ini biasanya tumbuh pada ladang, area limbah, pinggir jalan, padang rumput, dan daerah yang merupakan ekosistem alami. Tanaman ini termasuk kedalam tanaman liar yang sulit dibasmi karena menghasilkan umbi yang membuat tanaman ini sangat cepat beregenerasi. Produksi umbi dan rimpang merupakan faktor penting pada spesies ini sebagai gulma. Umbi menawarkan mekanisme reproduksi aseksual dan merupakan unit penyebaran utama yang bisa bertahan dalam kondisi ekstrim. Umbi membuat tanaman sulit dikendalikan, karena hanya herbisida translokasi yang berpotensi efektif dalam mebasmi tanaman spesies ini (Gleason, 2008).

Rimpang rumput teki (*Cyperus rotundus* Linn) awalnya berwarna putih dan berdaging kemudian menjadi berserat, dan berubah menjadi warna coklat tua seiring bertambahnya usia tanaman. Rimpang berkembang ke atas dan mencapai permukaan tanah membentuk struktur berdiameter 2-25 mm yang menghasilkan tunas. Umbi tanaman ini berwarna coklat gelap saat matang, memiliki ketebalan sekitar 12 mm, dan panjang bervariasi dari 10- 35 mm. Daun berwarna hijau tua

berkilau yang muncul dekat pangkal tanaman dengan ukuran 5-12 mm dan memiliki panjang kira-kira sampai 50 cm dan memiliki garis melintang yang menonjol pada bagian tengah daun. Batang tanaman atau tangkai tegak lurus dengan tinggi mencapai 10-50 cm, dengan permukaan batang yang halus dan pada ujung batang terdapat percabangan tempat munculnya bunga yang biasanya terdiri dari 3-9 cabang dengan panjang yang tidak sama. Bunga berbentuk bulir mempunyai 8 - 25 bunga yang berkumpul berbentuk payung, berwarna kuning atau cokelat kuning (Gleason, 2008).

3. Kandungan senyawa aktif

Rumput teki (*Cyperus rotundus Linn*) merupakan gulma yang mempunyai kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, seskuiterpenoid, tanin, saponin pada bagian umbi dan daun. Bahan nabati pada rumput teki dapat digunakan sebagai senyawa penolak serangga, antifungus, anti mikroba, toksin dan menjadi pertahanan bagi tumbuhan terhadap hewan pemangsa (Rahmayanti, 2016).

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan golongan senyawa bahan alam dari senyawa fenolik yang merupakan pigmen tumbuhan. Manfaat flavonoid antara lain adalah untuk melindungi struktur sel, memiliki hubungan sinergis dengan vitamin C (meningkatkan efektivitas vitamin C), antiinflamasi, mencegah keropos tulang, dan sebagai antibiotik (Rahmayanti, 2016).

b. Alkaloid

Senyawa yang mengandung nitrogen mempunyai sifat alkaloid dan sering sekali digolongkan kedalam golongan alkaloid meskipun kerangka karbonnya menunjukkan bahwa senyawa ini turunan isoprenoid. Anggota terpenting dalam

golongan ini adalah alkaloid nikonitum dan alkaloid steroid. Alkaloid ini mengandung senyawa penolak serangga dan senyawa antifungus (Rahmayanti, 2016).

c. Seskuiiterpenoid

Seskuiiterpenoid merupakan senyawa terpenoid yang dihasilkan oleh tiga unit isopren yang terdiri dari kerangka asiklik dan bisiklik dengan kerangka dasar naftalen. Beberapa senyawa bekerja sebagai penolak serangga dan insektisida, beberapa merangsang pertumbuhan tanaman dan bekerja sebagai fungisida. Senyawa ini mempunyai bioaktivitas yang cukup besar diantaranya adalah sebagai antifeedant, antimikroba, antibiotik, toksin, serta regulator pertumbuhan tanaman dan pemanis (Rahmayanti, 2016).

d. Tanin

Tanin adalah polifenol yang larut dalam air yang sering ditemukan di tanaman herba dan berkayu yang lebih tinggi. Senyawa ini bisa dikelompokkan menjadi dua kategori: hidrolisat dan non- dapat terhidrolisis (terkondensasi). Tanin mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Kadar tanin yang tinggi mungkin mempunyai arti pertahanan bagi tumbuhan, membantu mengusir hewan pemangsa tumbuhan. Beberapa tanin terbukti mempunyai aktivitas antioksidan, menghambat pertumbuhan tumor dan menghambat enzim seperti reverse transkriptase dan DNA topoisomerase (Akiyama *et al.*, 2011).

e. Saponin

Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah (Rahmayanti, 2016).

4. Manfaat dan potensi rumput teki

Sebelum dilakukan berbagai penelitian tentang kandungan pada rumput teki, ternyata masyarakat telah sering menggunakan rumput teki untuk pengobatan penyakit, menurut Riemens, Weide dan Runia (2008) penggunaan rumput teki (*Cyperus rotundus Linn*) sebagai obat antara lain adalah :

a. Dapat mengobati kencing batu

Manfaat rumput teki bagi kesehatan adalah dapat mengobati kencing batu. Umbi dari rumput teki ini apabila direbus dan diolah dengan tepat dapat membantu menyembuhkan kencing batu. Kencing batu adalah suatu gejala dimana saluran kencing tertahan oleh penggumpalan dan pengkristalan dari kotoran. Gangguan ini akan menghambat saluran kencing.

b. Dapat memperbaiki siklus menstruasi

Daun dari rumput teki ternyata juga sangat bermanfaat untuk memperbaiki siklus menstruasi atau haid pada wanita. Banyak dari wanita saat ini yang mengalami masalah pada siklus haidnya, karena berbagai macam hal, seperti stress, pola makan yang tidak sehat dan banyak hal lainnya yang dapat mengganggu siklus haid atau menstruasi.

c. Memperlancar buang air besar

Manfaat penting lainnya dari umbi rumput teki adalah untuk masalah pencernaan. Salah satu masalah pencernaan yang paling sering dialami adalah kesulitan buang air besar, dan buang air besar terasa keras dan tidak lancar, serta sering mengalami sakit perut. Umbi rumput teki dapat menjadi salah satu obat herbal untuk mengatasi kondisi tersebut.

d. Mempercepat proses pembekuan darah

Manfaat penting lainnya dari rumput teki dan juga umbi rumput teki adalah dapat mempercepat proses pembekuan darah dan juga dapat membantu menyembuhkan luka yang baru.

e. Merangsang produksi ASI

Bagi seorang ibu yang sedang menyusui, rumput teki dan juga umbi rumput teki memiliki manfaat yang sangat baik untuk membantu merangsang produksi ASI.

f. Menyembuhkan berbagai penyakit kulit

Manfaat lainnya yang sangat penting dari daun rumput teki ini adalah mampu untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit kulit. Penyakit kulit seperti eksim, panu, kutu air, ruam dan berbagai macam penyakit kulit lainnya dapat sembuh dengan memanfaatkan rumput teki. Daun rumput teki di rajang dan dikompreskan ke bagian kulit yang mengalami penyakit kulit hingga terasa dingin dan lakukan berulang kali hingga penyakit kulit tersebut sembuh.

g. Mengobati keputihan

Manfaat rumput teki untuk kesuburan juga sangat penting bagi para wanita, karena rumput teki mampu untuk mencegah terjadinya keputihan. Keputihan merupakan salah satu masalah yang mengkhawatirkan hampir seluruh wanita dan dengan adanya rumput teki, maka kondisi keputihan ini dapat teratasi dan dapat terhindar dari keputihan.

Penelitian lebih lanjut dilakukan berdasarkan kepercayaan masyarakat terhadap beberapa manfaat dari rumput teki (*Cyperus rotundus Linn*), beberapa penelitian menunjukkan bahwa rumput teki terbukti dapat digunakan untuk pengobatan tradisional, sebagai berikut :

1) Aktivitas anti-inflamasi

Ekstrak alkohol (alkohol 70%) memiliki kemampuan sebagai anti inflamasi aktivitas melawan edema karagenan yang diinduksi pada tikus putih. Dalam studi lain ekstrak petroleum eter dari rimpang menunjukkan aktivitas antiinflamasi terhadap karaginan yang diinduksi pada tikus albino yang menyebabkan edema. Dalam rimpang rumput teki diketahui memiliki senyawa triterpenoid. Triterpenoid diperoleh oleh pemisahan kromatografi dari ekstrak petroleum eter. Terpenoid diketahui dapat menjadi anti inflamasi yang sangat ampuh, sebagai antipiretik dan analgesik yang signifikan, efeknya mirip dengan asam asetil salisilat. *Cyperus rotundus Linn* juga dilaporkan sebagai pelindung dalam penyakit radang usus (Sivapalan, 2013).

2) Aktivitas penyembuhan luka

Ekstrak alkohol dari bagian umbi *Cyperus rotundus Linn* diperiksa untuk aktivitas penyembuhan luka dalam bentuk salep dalam tiga jenis dari model luka pada tikus: eksisi, sayatan dan model luka yang mematikan, salep ekstrak rumput teki menunjukkan cukup banyak perbedaan respon pada semua model luka diatas sebanding dengan obat salep nitrofurazon standar dalam hal waktu penutupan luka dan penyembuhannya (Sivapalan, 2013).

3) Aktivitas antimikroba

Aktivitas antimikroba secara *in vitro* dengan metode difusi cakram digunakan dalam evaluasi pengujian antibakteri ekstrak rumput teki dengan menggunakan pelarut etanol dan dengan menggunakan pelarut aquadest. Ekstrak etanol rumput teki saat diuji diakui aktif melawan semua strain bakteri, sementara ekstrak dengan menggunakan aquadest tidak menunjukkan adanya daya hambat.

Dalam studi lain ekstrak aseton dan etanol menunjukkan aktivitas yang signifikan sebagai antibakteri spektrum luas dalam metode difusi cakram. Uji aktivitas antimikroba dilakukan terhadap bakteri patogen manusia (gram negatif dan gram positif) dan fungi yaitu. *C.albicans* dan *A. Niger* (Sivapalan, 2013).

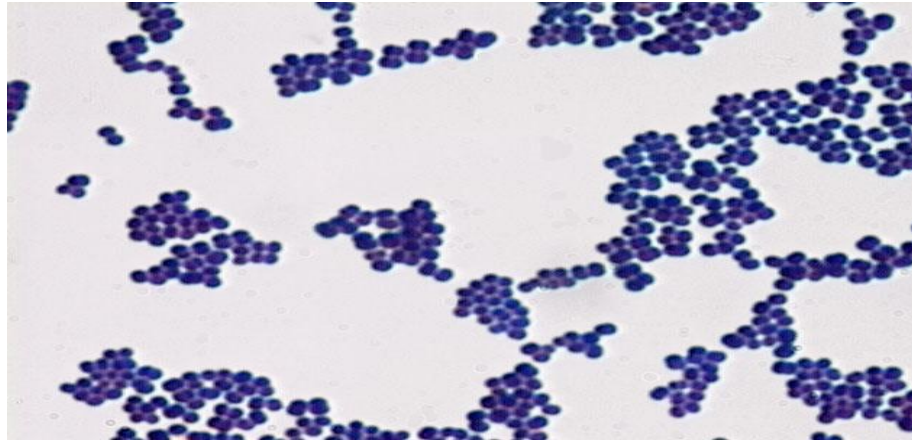
B. *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* termasuk dalam famili *Micrococcaceae*. Dalam bahasa Yunani, *Staphyle* berarti anggur dan *coccus* berarti bola atau bulat. warna kuning emas yang dihasilkan membuat salah satu spesies dari bakteri ini diberikan nama *aureus*, yang berarti emas seperti matahari (Radji, 2009)

1. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* menurut Jawetz (2013) :

Kingdom	: <i>Protozoa</i>
Divisio	: <i>Schyzomycetes</i>
Class	: <i>Schyzomycetes</i>
Ordo	: <i>Eubacterialos</i>
Family	: <i>Micrococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Species	: <i>Staphylococcus aureus</i>



Gambar 2 *Staphylococcus aureus* (Jawetz, *Medical Microbiology*, 2013)

2. Morfologi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus adalah bakteri gram-positif berdiameter sekitar 1 μm , biasanya tersusun dalam kelompok ireguler seperti anggur. Organisme ini mudah tumbuh pada banyak jenis medium dan aktif secara metabolis, memfermentasi karbohidrat dan menghasilkan pigmen yang bervariasi dari putih sampai dengan kuning tua. *Staphylococcus* bersifat nonmotil dan tidak membentuk spora. Dalam pengaruh obat, seperti penisilin, *staphylococcus* akan mengalami lisis. Genus *Staphylococcus* mempunyai paling sedikit 40 spesies. Salah satunya adalah *Staphylococcus aureus* (Costa *et al.*, 2013).

Staphylococcus tumbuh dengan baik pada berbagai media bakteriologi di bawah suasana aerobik atau mikroaerofilik. Tumbuh dengan cepat pada temperatur 20-35°C. Koloni pada media padat berbentuk bulat dan mengkilat (Jawetz, 2013)

Bakteri *Staphylococcus aureus* bersifat koagulase positif, dimana bakteri ini akan menghasilkan hasil positif saat uji koagulase, hal ini merupakan salah satu ciri khas yang dimiliki untuk dapat dibedakan dengan bakteri spesies lain yaitu *Staphylococcus epidermidis*. Hampir setiap orang akan mengalami infeksi

Staphylococcus aureus sepanjang hidup, dengan kisaran keparahan dari keracunan makan atau infeksi kulit minor hingga infeksi berat yang mengancam jiwa. Selain itu bakteri ini juga menghasilkan enzim katalase yang dapat mengubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen (Jawetz, Melnick dan Adelberg, 2012).

Bakteri ini biasanya membentuk koloni berwarna abu-abu hingga kuning emas pekat. *Staphylococcus aureus* mempunyai 4 karakteristik khusus, yaitu faktor virulensi yang menyebabkan penyakit berat pada *normal host*, faktor differensiasi yang menyebabkan penyakit yang berbeda pada sisi atau tempat berbeda, faktor persisten bakteri pada lingkungan dan manusia yang membawa gejala karier, dan faktor resistensi terhadap berbagai antibiotik yang sebelumnya masih efektif (Costa *et al.*, 2013).

3. Patogenitas *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah patogen utama bagi manusia. Tempat masuk bakteri patogen ke dalam tubuh yang paling sering adalah daerah pertemuan membran mukosa dengan kulit, saluran pernafasan, saluran pencernaan, genital dan saluran kemih. Daerah abnormal membran mukosa dan kulit (misalnya, luka terbuka, luka bakar, dan luka lainnya) juga sering menjadi tempat masuknya bakteri. Kulit dan membran mukosa yang normal memberikan pertahanan primer terhadap infeksi. Untuk menimbulkan penyakit, bakteri patogen harus bisa menembus pertahanan tersebut (Jawetz, Melnick and Adelberg, 2012).

Bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat pada hidung manusia, bekisar antara 20-50%. Koagulase yang dihasilkan oleh bakteri ini dapat mengkatalisis perubahan fibrinogen menjadi fibrin dan dapat membantu organisme ini untuk

membentuk barisan perlindungan. Pelekatan bakteri ini terhadap hostnya dibantu protein matriks yang dihasilkan (misalnya fibronektin dan kolagen) serta memiliki reseptor terhadap sel penjamu. Invasi akibat bakteri *Staphylococcus aureus* terjadi karena bakteri menghasilkan enzim litik ekstraselular (misalnya lipase) yang dapat memecah jaringan penjamu (Gillespie, 2009).

Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat ditularkan dari satu orang ke lainnya melalui tangan. Seseorang yang pada lubang hidung anteriornya terdapat *Staphylococcus aureus* yang kemudian menggosok-gosok hidungnya, akan membawa *Staphylococcus aureus* pada tangannya, dan menyebarkan bakteri tersebut ke bagian tubuh lainnya dan mengakibatkan infeksi (Gillespie, 2009).

Staphylococcus aureus dikenal karena kemampuannya untuk menyebabkan berbagai infeksi pada manusia. Kemampuan tersebut terkait dengan berbagai faktor yang berpartisipasi dalam patogenesis infeksi, memungkinkan bakteri ini untuk memasuki permukaan/jaringan, menyerang sistem kekebalan tubuh, dan menyebabkan efek toksik yang berbahaya bagi host. Faktor-faktor ini dikenal sebagai faktor penentu virulensi (Costa *et al.*, 2013). Untuk sebagian besar penyakit yang disebabkan oleh organisme ini, patogenesis bersifat multifaktorial sehingga sulit untuk menentukan secara tepat peran dari setiap faktor (Akiyama *et al.*, 2011).

4. Mekanisme infeksi

Menurut Radji (2009), infeksi *Staphylococcus aureus* dapat terjadi dengan mekanisme sebagai berikut :

a. Pelekatan pada protein sel inang

Staphylococcus aureus memiliki protein permukaan yang digunakan untuk membantu proses penempelan pada inangnya. Protein tersebut adalah laminin dan fibronektin yang membentuk matriks ekstraseluler pada permukaan epitel dan endotel.

b. Invasi

Dalam proses invasi, bakteri *Staphylococcus aureus* melibatkan beberapa protein ekstraseluler, diantara adalah :

1) α -toksin

α -toksin adalah toksin yang paling dikenal sebagai toksin yang dapat merusak membran sel/jaringan inang. Toksin ini merupakan monomer yang berikatan dengan membran sel yang rentan. Sub-unit ini kemudian akan beroligomerisasi membentuk cincin heksamerik sehingga membentuk pori dalam membran sel yang mengakibatkan membran sel menjadi bocor. Sel-sel yang rentan memiliki reseptor spesifik untuk protein ini, sehingga toksin akan melekat pada sel. Ini menyebabkan terbentuknya pori-pori kecil yang dapat dilewati oleh kation-kation monovalen. Pada manusia, pletelet dan monosit sensitif terhadap α -toksin. Setelah terikat dengan toksin ini, serangkaian reaksi sekunder yang dapat menyebabkan pelepasan sitokin akan terjadi. Rangkaian reaksi ini akan mempercepat terbentuknya mediator inflamasi.

2) β -toksin

β -toksin adalah suatu spingomielinase yang merusak membran yang kaya kandungan lipid. Uji klasik menentukan β -toksin dilakukan dengan melihat kemampuan toksin ini melisiskan eritrosit domba. Sebagian besar penelitian yang dilakukan tidak menemukan β -toksin pada *Staphylococcus aureus* yang di isolasi dari manusia.

3) δ -toksin

δ -toksin adalah peptida pendek yang diproduksi oleh sebagian besar *Staphylococcus aureus*. Toksin ini juga diproduksi *Staphylococcus epidermidis*. Peranan toksin ini pada penyakit belum diketahui.

4) Stafilokinase

Stafilokinase merupakan enzim yang diproduksi oleh bakteri ini yang berfungsi sebagai aktivator plasminogen sehingga enzim ini dapat melisiskan fibrin. Terbentuknya kompleks antara stafilokinase dan plasminogen akan mengaktifkan plasmin yang akan melarutkan bekuan fibrin. Enzim ini dapat membantu bakteri untuk menyebar di jaringan inang.

c. Perlawanan terhadap sistem kekebalan inang

Staphylococcus aureus memiliki kemampuan mempertahankan diri terhadap mekanisme pertahanan inang. Beberapa faktor pertahanan diri yang dimiliki oleh *Staphylococcus aureus* yaitu :

1) Simpul polisakarida

Polisakarida yang terdapat dipermukaan sel bakteri *Staphylococcus aureus* biasanya disebut dengan mikrokapsul karena hanya dapat dilihat dengan mikroskop elektron. Kapsul ini diduga dapat menghalangi proses fagositosis saat berusaha untuk menginfeksi sel inang.

2) Protein A

Protein A merupakan protein permukaan yang berikatan dengan daerah molekul IgG. Didalam serum, bakteri akan bergabung dengan molekul IgG dengan orientasi keliru dengan permukaannya sehingga akan mengganggu opsonisasi dan fagositosis bakteri.

3) Leukosidin

Leukosidin adalah toksin yang dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus* yang secara spesifik ditujukan untuk menghalang kerja polimorfonuklear leukosit. Fagositosis merupakan pertahanan terpenting untuk melawan infeksi *Staphylococcus aureus*. Oleh sebab itu, leukosidin dapat dikatakan sebagai salah satu faktor virulensi.

d. Pelepasan beberapa jenis toksin

Proses infeksi *Staphylococcus aureus* akan menghasilkan berbagai jenis toksin yang bertanggung jawab atas gejala-gejala yang ditimbulkan selama infeksi berlangsung. Beberapa toksin telah dilepaskan pada saat invasi, yang akan menyebabkan eritrosit lisis dan terjadi hemolisis.

C. Antimikroba

Antimikroba adalah obat pembasmi mikroba, khususnya mikroba yang merugikan manusia seperti bakteri maupun jamur. Antimikroba biasanya dapat berasal dari bahan alam. Bahan alam yang banyak digunakan sebagai antimikroba adalah tumbuhan. Sebagai antimikroba bahan alam memiliki berbagai kandungan metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Jackie, 2011).

1. Pengukuran aktivitas antimikroba

Aktivitas antimikroba umumnya diukur secara *in vitro* untuk menentukan potensi suatu agen antimikroba dan sensitivitas suatu mikroorganisme terhadap beberapa konsentrasi zat yang dianggap sebagai antimikroba. Penentuan kerentanan suatu patogen bakteri terhadap obat antimikroba dapat dilakukan dengan salah satu di antara dua metode utama yaitu dilusi dan difusi. Parameter analisis metode difusi berdasarkan pengukuran diameter daerah hambatan sedangkan metode dilusi berdasarkan penentuan KHM (Konsentrasi Hambat Minimal) dan KBM (Konsentrasi Bunuh Minimal) (Agnes, Kusuma dan Estuningsih, 2010).

a. Metode dilusi

Metode dilusi adalah suatu uji aktivitas antibakteri dimana sejumlah zat antimikroba dimasukkan ke dalam medium bakteriologi padat atau cair, biasanya digunakan pengenceran dua kali lipat. Metode dilusi bermanfaat untuk mengetahui seberapa banyak jumlah zat antimikroba yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri yang diuji (Agnes, Kusuma dan Estuningsih, 2010)

b. Metode difusi cakram

Metode difusi digunakan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih pada permukaan media agar mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba. Metode difusi agar dibedakan menjadi dua yaitu cara *Kirby Bauer* dan cara sumuran.

1) Cara *Kirby Bauer*

Uji difusi cara *Kirby Bauer* adalah standar yang telah digunakan selama bertahun-tahun. Pertama dikembangkan pada tahun 1950, disempurnakan dan oleh W. Kirby dan A. Bauer, yang kemudian dibakukan oleh Organisasi Kesehatan Dunia di Indonesia pada tahun 1961 sebagai salah satu uji untuk mengetahui aktivitas agen antimikroba dalam menghambat mikroorganisme (Jackie, 2011)

Dalam uji *Kirby Bauer*, konsentrasi standar suatu organisme adalah dilapisi ke agar *Mueller Hinton Agar*. Setelah itu, cakram kertas berisi berbagai konsentrasi agen antimikroba diletakkan di permukaan media. Zat antibakteri kemudian akan berdifusi keluar dari cakram menuju ke permukaan media agar yang telah diisi mikroorganisme menghasilkan konsentrasi gradien antibiotik dimana konsentrasi/kekuatan antimikroba paling tinggi paling dekat dengan disk (Luc, 2015). Berdasarkan diameter zona inhibiton dan kriteria interpretasi *CLSI*, hasilnya kemudian ditetapkan ke tiga kategori, lemah, sedang, kuat (Jiang, 2011).

Metode *Kirby Bauer* memiliki banyak keunggulan sebagai uji kepekaan antibiotik, dalam hal biaya metode ini lebih murah, dalam proses metode ini merupakan metode yang sederhana sehingga memudahkan pengerjaan serta penafsiran hasil (Luc, 2015).

2) Cara sumuran

Metode ini serupa dengan metode difusi disk, dengan membuat sumuran pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji (Jiang, 2011).

2. Faktor yang mempengaruhi aktivitas antimikroba

Beberapa bahan alam telah teruji dapat menjadi agen antimikroba. Kemampuan bahan alam dalam menghambat mikroorganisme disebut dengan aktivitas antimikroba. Aktivitas antimikroba pada bahan alam dipengaruhi oleh beberapa faktor, menurut Jawetz, Melnick dan Adelberg (2012) faktor yang mempengaruhi aktivitas antimikroba antara lain :

a. pH lingkungan dan kestabilan bahan uji

pH dapat menjadi salah satu faktor penentu aktivitas antimikroba. Ada beberapa bahan alam yang tidak berfungsi secara maksimal jika pada pH basa dan sebaliknya, sehingga memerlukan tingkat kestabilan yang tinggi untuk mendapatkan hasil uji yang akurat.

b. Besar inokulum

Secara umum, semakin besar inokulum bakteri, semakin rendah daya hambat zat antimikroba yang tampak pada organisme itu. Populasi bakteri yang besar akan lebih lama dan lebih jarang mengalami inhibisi dibandingkan dengan populasi bakteri dengan jumlah yang kecil. Selain itu tingkat resistensi suatu mikroorganisme lebih berpeluang muncul pada populasi bakteri dengan jumlah yang besar.

c. Lama inkubasi

Dalam dunia kesehatan, terdapat beberapa jenis antibiotik. Di beberapa kondisi bakteri tidak dimatikan melainkan hanya dihambat pertumbuhannya dengan menggunakan antimikroba. Inkubasi memberikan kesempatan mikroorganisme untuk memperbanyak diri, semakin lama masa inkubasi berlangsung akan semakin besar populasi mikroorganisme, sehingga

mikroorganisme yang paling tidak sensitif oleh agen antimikroba akan memperbanyak diri seiring dengan berkurangnya kemampuan dari agen antimikroba untuk menghambat mikroorganisme.

d. Aktivitas metabolik mikroorganisme

Organisme yang aktif dan cepat bertumbuh akan lebih sensitif terhadap kerja agen antimikroba dibandingkan dengan mikroorganisme yang berada pada fase istirahat. Organisme yang tidak aktif secara metabolik dan berhasil bertahan hidup dengan paparan agen antimikroba dicurigai merupakan turunan yang telah memiliki resistensi terhadap senyawa metabolik sekunder yang dimiliki oleh bahan alam.