

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan kesehatan yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan hidup sehat setiap penduduk dalam mencapai derajat kesehatan yang optimal, pada dasarnya adalah untuk menciptakan manusia Indonesia yang sehat dan cerdas.

Pada saat ini pelayanan kesehatan di Indonesia tidak hanya dilaksanakan oleh lembaga pemerintah saja tetapi juga dilaksanakan oleh lembaga swasta. Sedangkan pelayanan kesehatan oleh masyarakat sendiri, sudah dilakukan sejak lama melalui pengobatan tradisional.

World Health Organization melalui tahun 1977 menyatakan bahwa pelayanan kesehatan masyarakat tidak dapat merata tanpa mengikutsertakan sistem pengobatan tradisional. Pengobatan dengan obat-obat tradisional mempunyai latar belakang sosio-budaya dan dapat digolongkan sebagai teknologi tepat guna karena bahan-bahan yang dipakai terdapat disekitar masyarakat itu sendiri, mudah didapat, murah, dan mudah dalam pemakaiannya.

Kemiskinan di Indonesia terlihat jelas akibat berbagai bentuk bencana beruntun menimpa kehidupan masyarakat, bencana alam, kemarau yang panjang, kerusuhan di mana-mana telah memberikan dampak negatif yang sangat besar di bidang ekonomi (Abimanyu, 1997). Kemiskinan terus-menerus yang dialami oleh sebagian masyarakat mengakibatkan tingkat kesehatannya semakin rendah

Sehingga di dalam keterpurukan bangsa Indonesia yang dilanda krisis ekonomi yang berkepanjangan sampai saat ini, kemandirian kesehatan masyarakat yang merupakan strategi pembangunan mencapai Indonesia sehat 2010 agar bisa hidup sehat, sangat ironis dapat tercapai apabila kebutuhan obat atau pengobatan menjadi tidak terjangkau, dan pada kenyataan di masyarakat obat dan pengobatan tradisional tidak saja menjadi alternatif pengobatan dalam mengatasi masalah kesehatan masyarakat tetapi sebagian besar memilih sebagai pilihan utama sebelum menjangkau pelayanan yang formal (Azwar, 2001). Oleh karena itu terasa bahwa kebutuhan masyarakat akan obat dan pengobatan tradisional sangat besar, untuk menanggulangi kekurangan obat dan merespon ketidakmampuan daya beli masyarakat terhadap obat farmasi.

Pemanfaatan temu-temuan oleh masyarakat Indonesia untuk keperluan memasak sehari-hari, menjaga kesehatan, dan mengobati penyakit tetap dilakukan sampai sekarang. Sehubungan dengan kemajuan zaman, kini penggunaannya meluas dalam industri makanan, minuman, kosmetik, bahan pewarna, dan mengambil minyak atsirinya yang mempunyai daya antibakteri. Boleh dikata pemanfaatan temu-temuan oleh masyarakat terus berkembang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan masyarakat. (Fauziah, 1999; Pramono, 2001).

Salah satu bahan obat tradisional yang selama ini dikenal dan banyak tumbuh di Indonesia adalah temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) suatu tumbuhan yang umbinya dapat digunakan sebagai obat yaitu sebagai bahan jamu

Temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) termasuk tanaman obat yang bersifat antibakteri yang terdapat di Indonesia sejak dahulu digunakan untuk mengobati penyakit infeksi yang banyak diderita masyarakat Indonesia, banyak tumbuh disekitar rumah termasuk pekarangan atau di hutan-hutan sekitarnya (Dzulkarnain, 1996). Sehingga pada saat ini penyakit infeksi yang banyak diderita oleh masyarakat diseluruh pelosok Indonesia dapat ditanggulangi dengan penggunaan obat-obatan tradisional.

Masyarakat Indonesia telah lama mengenal tanaman temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) sebagai obat tradisional yang mempunyai khasiat meningkatkan nafsu makan, mengobati penyakit kulit seperti kudis, ruam dan borok, obat mulas dan peluruh angin, penambah darah sehabis melahirkan, membrantas cacing, obat batuk, asma dan sariawan (Fauziah, 1999), antihelmentik, karminativa, antibakteri, antifungal (Claus et al, 1970).

Kandungan kimia yang terdapat dalam umbi temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) mengandung minyak atsiri, zat pati, damar, lemak, dan zat warna biru (Depkes, 1985; Fauziah, 1999). Dimana minyak atsiri digunakan sebagai antiseptik, antibakteri, antifungi disamping kegunaan tersebut, digunakan untuk aroma makanan, parfum kosmetik dan aroma sabun (Farnsworth, 1966 ; Trease, 1976). Sehingga diduga bahwa umbi temu hitam mempunyai kandungan kimia yang menunjukkan aktivitas menghambat pertumbuhan bakteri.

Dengan demikian penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui efek infusa umbi temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) dalam menghambat

digunakan sebagai landasan dalam penelitian selanjutnya tentang daya antibakteri obat tradisional temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) dan zat-zat aktif yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut.

1.2 Identifikasi Masalah

- (1). Apakah infusa umbi temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) mempunyai daya antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.
- (2). Apakah infusa umbi temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) mempunyai daya antibakteri terhadap *Escherichia coli*.

1.3 Tujuan Penelitian

- (1) Mengetahui daya antibakteri infusa umbi temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) terhadap *Staphylococcus aureus*.
- (2) Mengetahui daya antibakteri infusa umbi temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) terhadap *Escherichia coli*.

1.4 Manfaat penelitian

Diharapkan hasil penelitian akan memberikan manfaat :

- (1) Memberikan informasi ilmiah tentang daya antibakteri infusa temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) terhadap *S. aureus* dan *E. coli*.
- (2) Memberikan informasi pada konsentrasi berapa infusa umbi temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) dapat menghambat atau membunuh *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

1.5 Tinjauan Pustaka

1.5.1 *Staphylococcus aureus*

1.5.1.1 Klasifikasi

Divisio : Procaryotae

Classis : Schizomycetes

Ordo : Eubacteriales

Familia : Micrococcaceae

Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *Staphylococcus aureus*

1.5.1.2 Morfologi *Staphylococcus aureus*

Bakteri berbentuk bola dengan garis tengah kira-kira 1 μm tersusun dalam kelompok-kelompok tidak teratur. Pada biakan cair terlihat kokus yang tunggal, berpasangan, tetrad, dan berbentuk rantai. *Staphylococcus aureus* tidak menghasilkan spora tidak motil, dan tidak berkapsul (Joklik et al, 1988) Tumbuh pada kebanyakan perbenihan bakteriologi dalam keadaan aerobik dan mikroaerobik, paling cepat pada suhu 37°C dan paling baik membentuk pigmen pada suhu kamar (20°C). Koloni *S. aureus* pada biakan 24 jam dengan suhu 37°C, berbentuk bulat dengan diameter 2-4 mm, licin, mengkilat, opak, menghasilkan pigmen emas kuning atau orange (Thomas, 1986).

Staphylococcus aureus dapat meragi berbagai karbohidrat dengan lambat, menghasilkan asam laktat, tidak menghasilkan gas, katalase positif dan meragikan manitol. *Staphylococcus aureus* mengandung antigen polisakarida dan protein yang

menyebabkan gelatin strain tertentu dalam batas tertentu. Asam teikoat

(polimer gliserol atau ribitol fosfat) yang berikatan dengan peptidoglikan dinding sel dapat bersifat antigenik (Jawetz et al, 1986).

1.5.1.3 Patogenesis

Staphylococcus aureus mampu menghasilkan koagulase suatu protein yang dapat menggumpalkan plasma oksalat atau sitrat dengan bantuan suatu faktor yang terdapat dalam serum. Faktor koagulase reaktif serum bereaksi dengan koagulase untuk menghasilkan esterase dan aktivitas pembekuan dengan cara seperti pengaktifan protrombin menjadi trombin. (Jewetz et al, 1986).

Staphylococcus aureus menimbulkan penyakit melalui kemampuannya berbiak dan menyebar luas di dalam jaringan serta melalui pembentukan banyak zat ekstrasel.

(1) Eksotosin

Menyebabkan nekrose kulit pada penyuntikan dan mematikan binatang. Mengandung alfa dan beta hemolisin. Alfa hemolisin adalah protein yang berbahaya untuk sel darah putih manusia.

(2) Lekosidin

Lekosidin adalah zat yang larut, mematikan sel darah putih dari spesies binatang. Bersifat antigen, tidak tahan panas dibandingkan dengan endotoksin. Antibodi terhadapnya dapat berperan dalam resistensi terhadap infeksi *Staphylococcus aureus*.

(3) Enterotoksin

Penyebabnya penting pada keracunan makanan, muntah-muntah dan diare.

Dibacilkan khususnya bila *Staphylococcus* tertentu tumbuh pada

makanan karbohidrat dan protein (Davis et al, 1973).

Staphylococcus aureus adalah patogen, invasif, cenderung menghasilkan koagulase dan pigmen kuning, bersifat hemolitik dan meragi manitol (Jawetz et al, 1986). Penyakit-penyakit yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah :

- (1) Infeksi superfisial : borok, kulit bermanah dan radang dibawah kulit
- (2) Abses subkutan dan submukosa
- (3) Osteomalasi, pyelonefritis, bronkopneumonia
- (4) Limfangitis, bakterimia, septikemia
- (5) Diare dan muntah-muntah karena keracunan makanan yang mengandung *Staphylococcus aureus* (Davis et al, 1973).

1.5.2 *Escherichia coli*

1.5.2.1 Klasifikasi

Divisio	: Procaryotae
Classiss	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Familia	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i>

1.5.2.2 Morfologi *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah bakteri batang pendek gram negatif dengan ukuran 1,1-1,5 μm x 2,6 μm , kadang-kadang berbentuk oval bulat, tersusun tunggal atau berpasangan. Banyak sel mempunyai kapsul atau mikrokapsul motil maupun

nonmotil. Bersifat fakultatif anaerob yang mempunyai tipe metabolisme respirasi maupun fermentasi. (Orskov, 1984).

Escherichia coli dapat memfermentasikan glukosa dan menghasilkan banyak sekali asam laktat dan asetat, suksinat dan format disamping CO₂, H₂, dan etanol. Bakteri ini dapat menghidrolisa asam amino triptofan menjadi indol dan asam piruvat melalui kerja enzim triptofanase (Hadioetomo, 1985).

Escherichia coli tumbuh optimal pada suhu 37°C, membentuk koloni bulat konveks, halus dengan pinggir yang nyata pada biakan. Dinding selnya mengandung kompleks lipopolisakarida sebagai endotoksin yang sering dilepaskan bila kuman mengalami lisis. (Jawetz et al, 1986).

1.5.2.3 Patogenesis

Escherichia coli tumbuh diusus dan dapat menginvasi permukaan epithelium. Toksin ini dapat menyebabkan hipersekresi usus halus ("traveler's diarrhea"). Toksin ini dapat memacu aktivitas adenilat siklase dan meningkatkan konsentrasi cAMP di usus. Hal ini menyebabkan peningkatan sekresi ion klorida dan air serta mengurangi reabsorpsi natrium. Diare mendadak terjadi pada orang yang mengkonsumsi kepiting dan hasil laut lainnya. Penyembuhan terjadi dalam 1-3 hari. (Jawetz et al, 1986).

Escherichia coli dapat dihubungkan dengan beberapa sindrom penyakit, antara lain : sering menyebabkan: (1) infeksi ringan tetapi kadang-kadang menyebabkan infeksi fatal seperti sistitis, pielilitis, pielonefritis, spendisitis, peritonitis, kolesistitis, septikemia meningitis, dan endokarditis; (2) Diare epidemik pada anak dan dewasa; (3) "traveller's diarrhea" (Fingerold, 1982). Efek

patofisiologis yang terjadi adalah demam, leukopeni, hipotensi, syok dan gangguan perfusi organ-organ penting (Jawetz et al , 1986). Spesies ini ditemukan didalam usus mamalia, bersifat patogen oportunis. Kandungan G + C DNA ialah 50 sampai 51 mol % (Bonang , 1982).

1.5.3 *Curcuma aeruginosa* Roxb

1.5.3.1 Klasifikasi

Syamsuhidayat dan Hutapea (1991) mengklasifikasikan temu hitam dalam susunan takson sebagai berikut :

Divisi	:	Spermatophyta
Sub divisi	:	Angiospermae
Kelas	:	Monocotylenodoneae
Bangsa	:	Zingiberaceae
Marga	:	Curcuma
Jenis	:	<i>Curcuma aeruginosa</i> Roxb

1.5.3.2 Nama daerah

Temu erang	(Melayu)
Temu hitam	(Melayu, Minangkabau)
Temu lotong	(Bugis)
Koneng hideung	(Sunda)
Temu ereng	(Madura)
Temu lotong	(Makassar) (Anonim 1992)

1.5.3.3 Pertelaan

Terna berbatang semu, tinggi 2 m, berwarna hijau atau coklat gelap, berbentuk dengan sempurna, bercabang-cabang, kuat sebagian berwarna biru, dan sebagian berwarna putih, tiap tumbuhan mempunyai daun 2 helai sampai 9 helai, berbentuk bundar memanjang bangun lanset, berwarna hijau atau coklat keunguan terang sampai gelap, panjang 31 cm sampai 84 cm. Pembungaan di ketiak daun, gagangnya ramping, berambut, panjang 10 cm sampai 37 cm, sisik berbentuk garis, berbulu halus, panjang sisik 4 cm sampai 12 cm, lebar 2 cm sampai 3 cm, lebar 4 cm sampai 6 cm berdaun pelindung banyak, panjangnya melebihi atau kadang-kadang sebanding dengan mahkota bunga, berbentuk bundar telur sunsang sampai budar telur atau jorong, berwarna merah, ungu, putih dengan sebagian dari ujungnya berwarna ungu, sebagian bawah berwarna hijau muda atau keputihan, panjang 3 cm sampai 8 cm, lebar 1,5 cm sampai 3,5 cm. Kelompok bunga berwarna putih, berbulu panjang kelopak 8 mm sampai 13 mm. Mahkota bunga berbentuk tabung, panjang keseluruhannya 4,5 cm tabung berwarna putih atau kekuningan, panjang 1,5 cm sampai 2 cm, helainya berbentuk bulat telur atau bulat memanjang, berwarna putih dengan merah dadu atau merah dibagian ujungnya, panjang 1,25 cm sampai 2 cm, lebar 1 cm. Bibit berbentuk bundar atau telur sunsang berwarna jingga. Kadang-kadang tepinya berwarna merah, panjang 14 mm sampai 18 mm, lebar 14 mm sampai 20 mm, benang sari berwarna kuning muda, panjang 12 mm sampai 16 mm, lebar 10 mm sampai 15 mm, tangkai sari

putih, panjang 6 mm, tangkai putih panjang 3 mm sampai 7 mm, buah berbulu, panjang buah 2 cm. (Anonim, 1977).

1.5.3.4 Makroskopik umbi temu hitam

Rajang umbi : kepingan, pipih, keras, panjang 1 cm sampai 5 cm, lebar 1 cm sampai 3 cm, tepi agak melengkung, permukaan berwarna coklat keabu-abuan atau jingga keabu-abuan. Korteks dengan selinder pusat jelas, bekas patahan agak rata, tidak berserat, agak berdebu (Anonim, 1977).

1.5.3.5 Pemberian umbi temu hitam

Bau aromatik, rasa sangat pahit, lama-lama menimbulkan rasa tebal (Sastromindjojo, 1967).

1.5.3.6 Ekologi dan Penyebaran

Terdapat di birma, kamboja sampai jawa . di jawa tumbuh pada ketinggian tempat antara 400 m sampai 700 m diatas permukaan laut, tumbuh liar pada daratan yang ditumbuhi rumput-rumputan atau dalam hutan jati (Anonim, 1977).

1.5.3.7 Khasiat

Rimpang *Curcuma aeruginosa* Roxb berkhasiat sebagai peluruh dahak, obat cacing, dan penambah nafsu makan (Dharma, 1985) berkhasiat sebagai pembersih darah, peluruh kentut, obat batuk dan mempermudah persalainan (Depkes, 1985) berkhasiat meningkatkan nafsu makan, mengobati penyakit kulit seperti kudis, ruam, dan borok, obat mulas dan peluruh angin, penambah darah sehabis melahirkan memberantas cacing, obat batuk, asma, sariawan (Fauziah, 1999) berkhasiat antelmintik, kudis, obesitas, setelah bersalin, reumatik

1.5.3.8 Kandungan kimia

Rimpang temu hitam mengandung saponin, dan politenol, disamping minyak atsiri (Dharma, 1985) . Minyak atsiri, zat pati, damar, lemak, dan zat warna biru (Depkes, 1985; Fauziah, 1999).

Minyak atsiri

Minyak atsiri adalah zat berbau yang terdapat dalam berbagai tanaman. Minyak atsiri juga disebut minyak menguap, minyak eteris atau minyak asensial. Minyak atsiri tidak berwarna, terutama dalam keadaan segar, tetapi dalam penyimpanan lama dapat teroksidasi sehingga warnanya menjadi hitam. Minyak atsiri umumnya tidak dapat campur dengan air tetapi larut dalam eter, alkohol dan kebanyakan pelarut organik (Claus, 1961; Guenther, 1987).

Minyak atsiri terdiri atas campuran beberapa senyawa, bagian terbesar adalah terpena (90%) dan devirat fenil propanoid. Terpena berasal dari molekul isoprena dan kerangka -karbonnya dibangun oleh dua atau lebih satuan C_5 (Wagner, 1985; Harborne, 1987).

Selama pembentukan terpena satuan isoprena dihubungkan dengan cara dari kepala ke ekor dan jumlah satuan yang digabungkan ke dalam satu terpen khusus, dapat dijadikan untuk klasifikasi senyawa ini. Monoterpen terdiri dari dua satuan isoprena serta mempunyai rumus molekul $C_{10}H_{16}$, seskuiterpena $C_{15}H_{24}$ mempunyai empat satuan isoprena dan triterpena $C_{30}H_{48}$ terdiri atas enam satuan isoprena (Claus, 1961).

Minyak atsiri digunakan sebagai antiseptik, antibakteri dan antifungi.

Disamping kegunaan tersebut juga digunakan untuk aroma, makanan, parfum

kosmetik dan aroma sabun (Farnsworth, 1966; Claus, 1961; Trease, 1976).

Zat pahit

Zat pahit dalam simplisia pada umumnya mempunyai struktur terpenoid antara lain monoterpen, seskuiiterpen, diterpen dan triterpen (Wagner et al, 1984).

Saponin

Saponin adalah glikosida yang apabila dihidrolisa menghasilkan aglikon yang disebut sapogenin. Menurut struktur aglikonnya saponin dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu tipe steroid saponin dan triterpenoid saponin. Kedua macam senyawa tersebut mempunyai hubungan glikosidal pada C-3 (Trease, 1976).

Saponin tipe steroid didapatkan pada monokotil terutama pada genus Smilax dan Yucca (familia Liliaceae), Dioscorea (familia Discoreaceae) dan Avage (familia Amaryllidaceae) sedangkan triterpenoid saponin terdapat pada dikotil (Macek, 1975).

Zat warna

Dalam Curcuma terdapat 3 komponen zat warna :

- (1) Kurkumin $R_1 = R_2 = OCH_3$
- (2) Desmetoksi kurkumin $R_1 = R_2 = OCH_3$
- (3) Bisdesmetoksi kurkumin $R_1 = R_2 = H$ (Stahl, 1985)



1.5.4 Infusa

Dalam Farmakope Indonesia (1979) dinyatakan bahwa infus adalah sediaan cair yang dibuat dengan cara pengambilan simplisia nabati atau bahan bakal alam dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit.

Menurut Van Duin (1954), suatu infus biasanya dibuat untuk :

- (1) Bahan-bahan bakal alam yang lunak
- (2) Bahan-bahan bakal alam yang mengandung minyak atsiri
- (3) Bahan-bahan bakal alam dimana zat-zat yang terkandung didalamnya tidak atau kurang tahan terhadap penghangatan.

Infus dibuat dengan cara mencampurkan simplisia dengan air secukupnya dalam panci, dan dipanaskan didalam panci infus. Waktu yang diperlukan untuk pembuatan infus dihitung mulai saat isi panci infus mencapai 90°C . Apabila suhu ini tidak kita ukur dengan termometer, maka menghitungnya dengan cara sebagai berikut : panci infus kita tempatkan di atas penangas air yang dingin, maka kita anggap bahwa isinya telah mencapai suhu 90°C jika penangas air mulai mendidih. Jika panci infus kita letakkan di atas penangas air yang mendidih maka diperlukan waktu selama 10 menit. Selama pemanasan ini panci diaduk sekurang-kurangnya empat kali dan proses selanjutnya adalah menyerikai. Infus bahan-bahan alam dengan kandungan minyak atsiri harus diserikai setelah dingin. Umbi temu hitam mengandung minyak atsiri, maka menyerikai infus umbi temu hitam dilakukan setelah dingin. Dalam pembuatan infus konsentrasi tertinggi adalah 10%. Pembuatan infus diawali dengan mencampur simplisia dengan air sebanyak dua

kali berat simplisia selanjutnya. Ditambahkan air hingga volume yang yang

dikehendaki, untuk menggantikan air yang hilang karena penguapan. Billa volume kurang, ditambah air secukupnya sampai didapatkan volume yang dikehendaki (Van Duin, 1954).

1.5.5 Pengertian Antibakteri

Antibakteri adalah bahan obat untuk membasmi mikroba, khususnya microbial-microbial yang merugikan bagi manusia (Sulistia Ghan, 1981).

Menurut Pelczar dan Chan (1986), peristiwa penghambatan pertumbuhan mikroorganisma oleh zat antimikroba adalah sebagai berikut :

(1) Perusakan dinding sel

Struktur dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat pembentukan atau mengubahnya setelah selesai terbentuk.

(2) Perubahan permeabilitas membran sel.

Membran sitoplasma mempertahankan bahan-bahan tertentu didalam sel serta mengatur aliran keluar masuknya bahan-bahan lain. Membran memelihara integritas komponen-komponen selular. Kerusakan pada membran ini mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel.

(3) Perubahan molekul protein atau asam nukleat

Kehidupan suatu sel tergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alamiah. Suatu kondisi atau substansi yang mengubah keadaan ini, yaitu mendenaturasikan protein dan asam-asam

tinggi dan konsentrasi pekat dari beberapa zat kimia dapat mengakibatkan koagulasi yang menetap dari komponen-komponen seluler.

(4) Penghambatan kerja enzim

Enzim merupakan sasaran potensial bagi bekerjanya suatu penghambat. Penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel.

(5) Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein

DNA, RNA dan protein memegang peranan sangat penting dalam memegang kehidupan sel normal. Hal ini berarti bahwa gangguan apapun yang terjadi pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel.

Pada dasarnya ada 2 macam daya antibakteri yaitu bakteristatik bila hanya bersifat menghambat pertumbuhan suatu inokulum dan disebut bakterisida jika mampu membunuh inokulum tersebut atau bakteri yang telah kontak dengan zat bakteristatik akan pulih kembali setelah kontak itu berakhir. Sebaliknya pemaparan terhadap zat bakterisida menyebabkan bakteri tidak mampu meneruskan kehidupannya akibat beberapa proses letal yang irreversibel seperti inaktivitas enzim, kerusakan membran atau oksidasi komponen vital bakteri. Suatu agen antibakteri dapat bersifat bakteristatik maupun bakteriosida, tergantung konsentrasi yang dipakai (Russel, 1988). Suatu bakteristatik pada konsentrasi tinggi akan bersifat bakteriosida dan sebaliknya.

Berkaitan dengan hal ini ada dua istilah yang dipakai dalam uji kepekaan

Minimum Inhibitory Concentration (MIC) atau Kadar Hambat

Minimal dan Minimum Bacterisid Concentration (MBC) atau Kadar Bunuh Minimal. MIC menyatakan konsentrasi terendah suatu antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan suatu inokulum bakteri dan MBC menyatakan konsentrasi terendah suatu antibakteri yang mampu membunuh suatu inokulum bakteri.

1.5.6 Pengukuran Daya Antibakteri

Pengukuran aktifitas antibakteri dapat dikerjakan dengan beberapa cara antara lain :

a). Cara difusi

Dengan cara ini bakteri ditanam pada media padat datar dan di atasnya diletakkan disk yang mengandung antibakteri tertentu atau dibuat sumuran yang kemudian diisi dengan antibakteri. Hasilnya dibaca setelah diinkubasi selama 24 jam. Dengan mengukur diameter zone radikal, kita dapat mengetahui potensi bahan antibakteri. Dengan cara ini dikenal dua pengertian :

(1) Zona radikal : daerah disekitar disk atau sumuran sama sekali tidak ada pertumbuhan bakteri.

(2) Zona irradikal : daerah disekitar disk atau sumuran pertumbuhan bakteri terhambat, tetapi dimatikan. Disini terlihat adanya pertumbuhan yang kurang subur dibanding dengan daerah yang tidak terpengaruh oleh obat.

b). Cara dilusi / pengenceran

Obat antibakteri dengan berbagai konsentrasi dicampur dengan suspensi kuman hasil bjiakan. Setelah diinkubasi selama 24 jam diketahui titer obat. Titer

obat adalah konsentrasi obat yang dibutuhkan untuk menghambat atau mematikan bakteri yang diperiksa. Jadi cara ini dapat digunakan untuk mengukur KHM (Kadar Hambat Minimal) atau KBM (Kabar Bunuh Minimal) obat.

Prinsip Metode Dilusi ini adalah berupa larutan infusa umbi temu hitam diencerkan atau dipekatkan, sehingga diperoleh beberapa konsentrasi, lalu masing-masing konsentrasi dimasukkan kedalamnya kuman-kuman dengan konsentrasi standard (10^6 CFU/ml) dalam media. Tabung-tabung dieramkan pada suhu 37°C selama 18-24 jam, kemudian dibaca hasilnya. Pembacaan dilakukan dengan mata telanjang. Tabung-tabung yang keruh menyatakan pertumbuhan bakteri. Sebaliknya tabung-tabung yang jernih menyatakan bakteri tidak tumbuh, atau dengan kata lain bakteri dihambat oleh antibiotik atau antimikroba pada konsentrasi tersebut. Konsentrasi terendah yang menyebabkan dihambatnya pertumbuhan bakteri menyatakan MIC antibiotika yang bersangkutan.

1.6 Hipotesis

Dari tinjauan pustaka diatas dapat disusun hipotesis sebagai berikut :

- (1) Infusa umbi temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) memiliki daya antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*
- (2) Infusa umbi temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) memiliki daya antibakteri terhadap *Escherichia coli*

1.7 Identifikasi variabel

a. Variabel pengaruh

Sebagai variabel pengaruh dalam penelitian ini adalah infusa umbi temu hitam dengan konsentrasi 25 gr%, 12,5 gr%, 6,25 gr%, 3,125 gr%, 1,563gr%, 0,781 gr%, 0,391 gr%, 0,195 gr%, 0,098 gr%, 0,049 gr%.

b. Variabel terpengaruh

Kadar hambat minimal infusa umbi temu hitam (*Curcuma aeruginosa*)