

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Benalu Mangga

Tumbuhan benalu *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq merupakan jenis benalu yang masuk dalam suku *Loranthaceae*. Tumbuhan ini dapat ditemukan didaerah hutan hujan atau di hutan yang terbuka, di perkebunan, di taman-taman kota, hingga di sekitar pemukiman penduduk. Penyebarannya terjadi melalui burung-burung pemakan bijinya. Kemampuan benalu ini tidak hanya menyerang jenis tumbuhan inang tertentu melainkan dapat memarasit di berbagai jenis tumbuhan inang, baik berupa semak ataupun pohon, selama beberapa tahun. *D. pentandra* dapat hidup pada jenis-jenis tumbuhan yang beragam serta rentang sebaran ekologis yang cukup luas. Sebagai jenis tumbuhan parasit keberadaan benalu ini sering mengindikasikan terjadinya gangguan ataupun kerusakan tumbuhan inang yang diparasitinya, apabila dalam jumlah banyak (Sunaryo, 2008).



Gambar 2.1 Daun Benalu Mangga (Dokumentasi Pribadi, 2018)

2.1.1 Sistematika Tumbuhan

Sistematika tumbuhan benalu adalah sebagai berikut :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Bangsa	: <i>Loranthales</i>
Suku	: <i>Loranthaceae</i>
Marga	: <i>Dendrophthoe</i>
Jenis	: <i>Dendrophthoe pentandra</i> (L.) Miq (Amalia, 2017).

2.1.2 Morfologi Tumbuhan

Loranthaceae merupakan tanaman setengah parasit. Tinggi 0,5-1,5 m. Daun tersebar atau sedikit berhadapan, menjorong, panjang 6-13 cm dan lebar 1,5-8 cm. Pangkal menirus-membaji, ujung tumpul-runcing, panjang tangkai daun 5-20 mm. Perbungaan tandan dengan 6-12 bunga, panjang sumbu perbungaan 10-35 mm. Bunga dengan 1 braktea di pangkal, biseksual, diklamid, kelopak mereduksi; mahkota bunga terdidri atas 5 cuping, di bagian bawah saling berpautan, agak menggelendut, panjang 13-6 mm, menyempit membentuk leher, bagian ujung mengganda, mula-mula hijau kemudian hijau kekuningan sampai kuning orange atau merah orange, panjang tabung 6-12 mm dan menggenta; benang sari 5, panjang kepala sari 2-5 mm dan tumpul serta melekat pada bagian pangkal (*basifik*); putik dengan kepala putik membintul. Buah berbentuk bulat telur, panjang mencapai 10 mm dengan lebar 6 mm, bila masak kuning jingga. Berbiji 1, ditutupi lapisan lengket (Sunaryo, 2008).

2.1.3 Kandungan Kimia

Kandungan Senyawa yang terdapat pada ekstrak benalu adalah flavonoid, alkaloid, polifenol, steroid, dan kuinon (Anita *et al.*, 2014).

Kuersetin merupakan suatu senyawa flavonol glikosida 5 yang menjadi marker aktif dari keluarga *Loranthaceae* (Ikawati *et al.*, 2008).

2.1.4 Khasiat

Secara tradisional, benalu digunakan sebagai obat batuk, sakit gigi, sakit perut, diuretik, diare, penghilang nyeri, tumor, pegal-pegal, campak, dan cacar air (Fajriah *et al.*, 2007).

2.2 Flavonoid

Flavonoid mampu menghambat dan membunuh kuman-kuman mikroorganisme yang bisa menyebabkan penyakit pada manusia, karena aglikon flavonoid adalah polifenol dan itu mempunyai sifat kimia senyawa fenol, yang bersifat agak asam sehingga dapat larut dalam basa. Tetapi harus diingat bila dibiarkan dalam larutan basa dan disamping itu terdapat oksigen maka flavonoid banyak yang akan terurai, dan juga untuk mengisolasi flavonoid digunakan metode ekstraksi dengan cara dingin karena flavonoid tidak tahan panas dan rusak pada suhu tinggi. Flavonoid merupakan senyawa polar, maka umumnya flavonoid cukup larut dalam pelarut-pelarut seperti Etanol, Metanol, Butanol, Aseton, Dimetilsulfoksida (DMSO), Dimetilformamida (DMF) dan Air. (Harborne, 1996 dalam Ernawati *et al.*, 2015).

2.3 Simplisia

2.3.1 Definisi Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan untuk obat dan belum mengalami perubahan proses apapun, dan kecuali dinyatakan lain umumnya berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia tumbuhan obat yang berupa bahan baku proses pembuatan ekstrak, baik sebagai bahan obat atau produk. Berdasarkan hal tersebut maka simplisia

dibagi menjadi tiga golongan yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan/mineral

2.3.1.1 Simplisia Nabati

Simplisia nabati adalah simplisia berupa tanaman utuh, bagian tanaman dan eksudat tanaman. Eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau isi tanaman dengan cara tertentu yang belum berupa zat kimia murni (Meilisa, 2009)

2.3.1.2 Simplisia Hewan

Simplisia hewani adalah simplisia dari hewan utuh, bagian hewan, atau yang belum berupa zat murni (Meilisa, 2009).

2.3.1.3 Simplisia Mineral

Simplisia mineral adalah simplisia berasal dari bumi, telah diolah atau belum, tidak berupa zat kimia murni (Meilisa 2009).

2.4 Ekstrak, Ekstraksi dan Pelarut

2.4.1 Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan menyari senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Ekstrak dikelompokkan berdasarkan sifatnya terbagi menjadi 3 yaitu ekstrak cair, kental, dan kering :

2.4.1.1 Ekstrak cair (*Liquidum*)

Ekstrak cair adalah hasil penyarian bahan alam dan masih mengandung pelarut (Marjoni, 2016).

2.4.1.2 Ekstrak kental (*Spissum*)

ekstrak kental adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan sudah tidak mengandung cairan pelarut lagi

tetapi konsistensinya tetap cair pada suhu kamar (Marjoni, 2016).

2.4.1.3 Ekstrak kering (*Siccum*)

Ekstrak kering adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan tidak lagi mengandung pelarut dan berbentuk padat atau kering (Marjoni, 2016).

2.4.2 Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut dalam zat pelarut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan zat pelarut. Proses ekstraksi dapat dimulai menjadi beberapa tahap : pembuatan serbuk, pemisahan zat, penyaringan ampas, dan pemekatan. Sistem pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus dipilih berdasarkan kemampuan dalam melarutkan jumlah yang maksimum dari zat aktif dan yang semimum mungkin bagi unsur yang tidak diinginkan (Istiqomah, 2013).

Adapun metode ekstraksi terdiri dari berbagai cara, ada yang tidak menggunakan cara pemanasan dan ada yang menggunakan cara pemanasan yaitu :

2.4.2.1 Secara dingin

a. Maserasi

Maserasi berasal dari istilah *maceration* dari bahasa latin *macerace* yang artinya merendam, merupakan proses paling tepat dimana bahan yang sudah halus memungkinkan untuk direndam dalam pelarut sampai meresap kedalam susunan sel, sehingga zat-zat yang mudah larut akan melarut. Waktu maserasi pada umumnya 3 hari, setelah waktu tersebut keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan luar sel telah tercapai. Dengan pengocokan

dijamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi lebih cepat dalam cairan. Keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif. Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya (Ditjen POM, 2000 dalam Istiqomah 2013).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru, yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/penampungan ekstrak), terus-menerus sampai diperoleh perkolat yang jumlahnya 1-5 kali jumlah bahan (Ditjen POM, 2000 dalam Istiqomah 2013).

2.4.2.2 Secara Panas

a. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada suhu titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses residu pertama sampai 5-3 kali hingga proses ekstraksi sempurna (Ditjen POM, 2000 dalam Istiqomah 2013).

b. Sokletasi

Sokletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi berlanjut dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Ditjen POM, 2000 dalam Istiqomah 2013).

c. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada suhu yang lebih tinggi dari suhu kamar, secara umum dilakukan pada suhu 40-50°C (Ditjen POM, 2000 dalam Istiqomah 2013).

d. Infusa

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada suhu 96-98°C selama waktu 15-20 menit di penangas air mendidih (Ditjen POM, 2000 dalam Istiqomah 2013).

e. Dekokta

Dekokta sama seperti infusa tetapi pada waktu yang lebih lama (30 menit) dan suhu sampai titik didih air (Ditjen POM, 2000 dalam Istiqomah 2013).

2.4.3 Pelarut

Pelarut adalah senyawa yang dapat melarutkan zat tertentu yang mana senyawa yang memiliki kepolaran yang sama akan lebih mudah tertarik atau terlarut dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama (Fessenden *et al.*, 2009)

2.4.3.1 Etanol

Etanol adalah cairan tak berwarna yang mudah menguap dengan aroma yang khas. Etanol bersifat semipolar yang dapat melarutkan alkaloid biasa, minyak menguap, glikosida, antrakinon, flavonoid, kurkumin, kumarin, dan zat lain yang larut dalam etanol. Etanol tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut. Etanol sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, dimana bahan pengganggu hanya skala kecil yang turut masuk kedalam cairan pengestraksi (Voight, 1994 dalam Indraswari 2008).

Pelarut ideal yang sering digunakan adalah etanol 96 % atau campurannya dengan air, yang mana pelarut ini merupakan pelarut pengekstraksi yang mempunyai *extractive power* terbaik untuk hampir semua senyawa yang mempunyai berat molekul rendah seperti alkaloid, saponin dan flavonoid. Pada pelarut campuran etanol air dengan perbandingan 7:3 (etanol 70%) paling sesuai untuk bahan baku simplisia yang berupa akar, batang atau bagian berkayu dari tanaman. Sedangkan perbandingan 1:1 (etanol 50%) sangat berguna untuk menghindari klorofil, senyawa resin atau polimer yang biasanya tidak mempunyai aktivitas berarti tetapi seringkali menimbulkan masalah-masalah farmasetis misalnya terjadi pengendapan yang sulit untuk dihilangkan (Wijesekera, 1991 dalam Arifanti *et al.*, 2014).

Etanol dipertimbangkan sebagai penyari karena lebih selektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% keatas, tidak beracun, netral, absorpsinya baik, etanol dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit (Indraswari, 2008).

2.5 Bakteri

Bakteri adalah salah satu golongan prokariotik (tidak mempunyai selubung inti). Bakteri sebagai makhluk hidup tentu memiliki informasi genetik berupa DNA, tapi tidak terlokalisasi dalam tempat khusus (nukleus) dan tidak ada membran inti. Bentuk DNA bakteri adalah sirkuler, panjang dan bisa disebut nukleoid. Pada DNA bakteri tidak mempunyai intron dan hanya tersusun atas ekson saja. Bakteri juga memiliki DNA ekstrakromosomal yang bergabung menjadi plasmid yang berbentuk kecil dan sikuler (Yulika, 2009).

2.5.1 Klasifikasi Bakteri

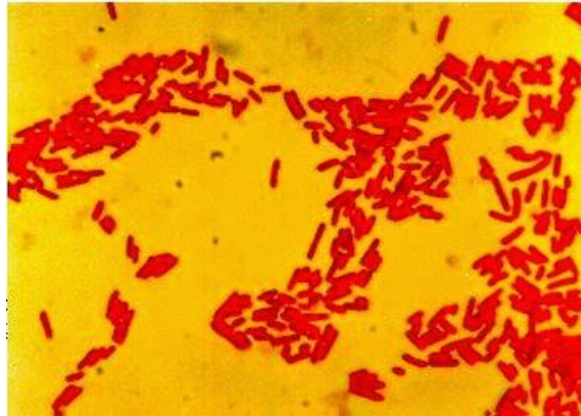
Untuk memahami beberapa kelompok organisme, diperlukan klasifikasi. Tes biokimia, pewarna gram, merupakan kriteria yang efektif untuk klasifikasi. Hasil pewarnaan mencerminkan perbedaan dasar dan kompleks pada permukaan sel bakteri (struktur dinding sel), sehingga dapat membagi bakteri menjadi dua kelompok, yakni gram positif dan gram negatif (Yulika, 2009).

2.5.1.1 Bakteri gram-negatif

Bakteri gram negatif berbentuk batang (*Enterobacteriaceae*) habitat alamnya berada pada sistem usus manusia dan binatang. Keluarga *enterobacteriaceae* meliputi banyak jenis (*Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus*, dll). Beberapa organisme, misalnya *Escherichia coli* merupakan yang lain seperti *Salmonella* dan *Shigella* merupakan patogen yang umum bagi manusia (Yulika, 2009).

2.5.1.2 Bakteri gram-positif

- a. Bakteri gram positif pembentuk spora: spesies *Bacillus* dan *Clostridium* kedua spesies ini ada dimana-mana, membentuk spora sehingga dapat hidup dilingkungan selama bertahun-tahun, spesies *Bacillus* bersifat aerob sedangkan *Clostridium* bersifat anaerob obligat.
- b. Bakteri gram positif tidak membentuk spora : spesies *Corynebacterium*, *Propionibacterium*, *Listeria*, *Erysipelothrix*, *Actinomyces*. Beberapa anggota genus *Corynebacterium* dan kelompok spesies flora normal pada kulit dan selaput lendir manusia. Golongan *Listeria* dan *Erysipelothrix* tumbuh dengan baik di udara (Yulika, 2009).



Gambar 2.2 *Shigella dysentri* (Ningsih, 2017)

2.5.2 *Shigella dysentri*

Kingdom	: <i>Bacteria</i>
Filum	: <i>Proteobacteria</i>
Kelas	: <i>Gamma Proteobacteria</i>
Ordo	: <i>Enterobacteriales</i>
Famili	: <i>Enterobacteriaceae</i>
Genus	: <i>Shigella</i>
Spesies	: <i>Shigella dysentri</i> (Jawetz, 1996 dalam Ningsih, 2017)

2.5.2.1 Definisi Bakteri *Shigella dysentri*

Bakteri *Shigella dysentri* secara alamiah hidupnya di susu tetapi jika jumlahnya lebih dari 10^3 sel/ml maka dapat menyebabkan penyakit *shigellosis* atau diare disentri. *Shigella dysentri* termasuk kelompok bakteri gram negatif, batang ramping, tidak berkapsul dan tidak membentuk spora, anaerob fakultatif, memfermentasi glukosa dengan membentuk asam tetapi jarang memproduksi gas. Koloni berbentuk konveks, bulat, transparan dengan tepi yang utuh dan mencapai diameter sekitar 2 mm dalam 24 jam. *Shigella* dapat tumbuh dengan subur pada suhu optimum 37^0 (Jawetz *et al.*, 2007).

2.5.2.2 Patogenesis *Shigella dysentri*

Shigellosis disebut juga *disentri basiler* atau disentri akut, disentri sendiri artinya salah satu dari berbagai gangguan yang ditandai dengan peradangan usus, terutama kolon dan disentri nyeri perut, buang air besar yang mengandung darah dan lendir. Habitat alamiah bakteri disentri adalah usus besar manusia, tempat bakteri tersebut dapat menyebabkan *disentri basiler* atau disentri akut (Ningsih, 2017)

2.6 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri digunakan untuk mengukur kemampuan suatu agen antibakteri secara *in vitro* sehingga dapat menentukan potensi antibakteri dalam larutan, konsentrasinya dalam cairan tubuh atau jaringan, dan kepekaan mikroorganisme penyebabnya terhadap obat yang digunakan untuk pengobatan (Brooks *et al.*, 2008).

2.7 Metode Difusi dan Dilusi

2.7.1 Metode Difusi

Metode disk-difusi (tes kirby & baurer) untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Cawan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi tersebut. Area jernih mengidentifikasi adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar (Pratiwi, 2008). Metode difusi yaitu :

2.7.1.1 Metode Cakram Kertas

Pada Metode cakram kertas digunakan suatu kertas cakram saring (*paper disc*) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antimikroba. Kertas saring yang mengandung zat antimikroba tersebut diletakkan pada lempeng agar yang telah diinokulasi dengan mikroba uji kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu, sesuai

dengan kondisi optimum dari mikroba uji yaitu pada suhu 37°C selama 18- 24 jam. Ada 2 macam zona hambat yang terbentuk dari cara kirby bauer.

- a. *Radical zone* yaitu suatu daerah disekitar disk dimana sama sekali tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri. Potensi antibakteri diukur dengan mengukur diameter dari zona radikal.
- b. *Irradical zone* yaitu suatu daerah sekitar disk dimana pertumbuhan bakteri dihambat oleh antibakteri, tetapi tidak dimatikan.

Disc diffusion test atau uji difusi disk dilakukan dengan mengukur diameter *clear zone* (zona bening yang tidak memperlihatkan adanya pertumbuhan bakteri yang terbentuk disekeliling zat antimikroba pada masa inkubasi bakteri) yang merupakan petunjuk adanya respon hambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak. Semakin besar zona hambatan yang terbentuk, maka semakin besar pula kemampuan aktivitas zat antimikroba. Syarat jumlah bakteri untuk uji kepekaan atau sensitivitas yaitu 10-10 CFU/ml (Pratiwi, 2008).

2.7.1.2 Metode Parit / *Ditch plate technique*

Pada metode ini media agar yang telah ditanamkan bakteri dibuat sebuah parit dengan cara memotong media agar yang berada dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur. Parit yang telah dibuat akan diisi dengan senyawa antimikroba. Hasil yang akan diperoleh adalah ada atau tidaknya penghambatan bakteri di sekitar parit (Pratiwi, 2008).

2.7.1.3 Metode sumur / *cup plate technique*

Pada metode ini prinsipnya sama dengan metode difusi disk, media agar yang telah ditanami dengan bakteri akan

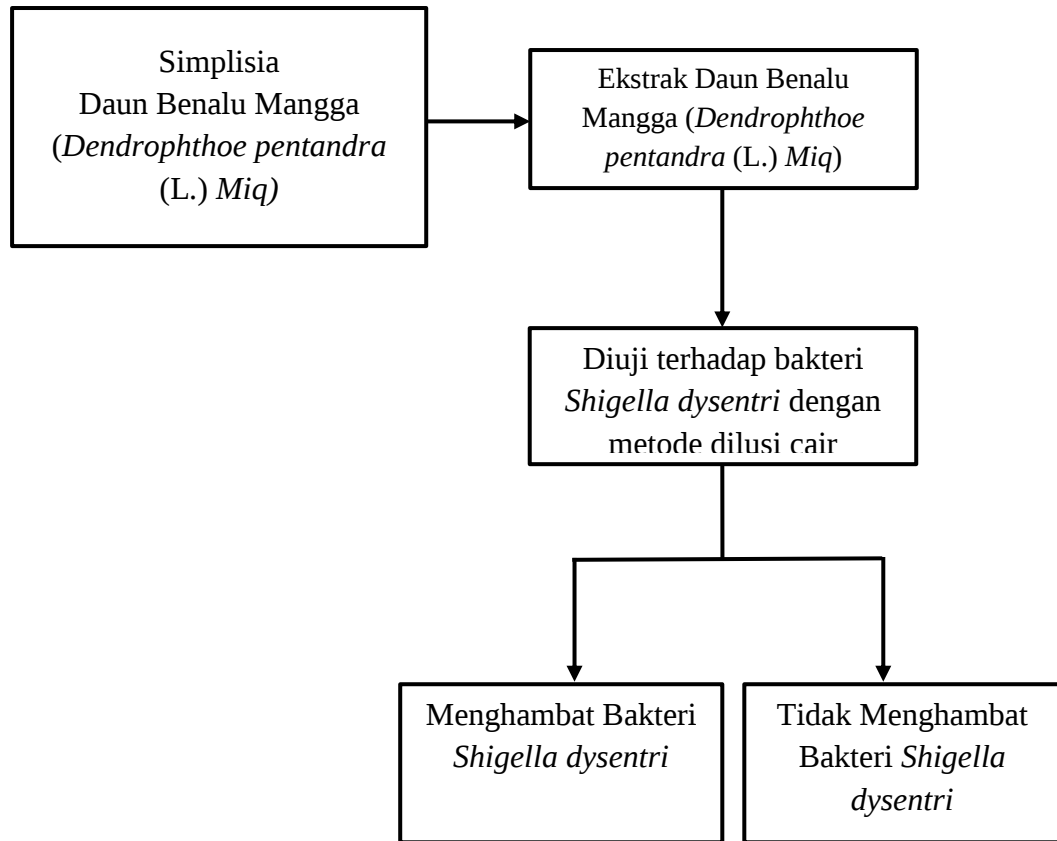
dibuat sumur yang kemudian akan diisi oleh senyawa antimikroba uji (Pratiwi, 2008).

2.7.2 Metode dilusi

Metode dilusi cair adalah metode untuk menentukan konsentrasi minimal dari suatu antibakteri yang dapat menghambat atau membunuh mikroorganisme. Pada prinsipnya antibakteri diencerkan sampai diperoleh beberapa konsentrasi obat ditambah suspensi kuman dalam media. Konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri ditunjukkan dengan melihat ada tidaknya kekeruhan yang disebut Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) atau *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) (Anonim, 1994 dalam Budiyaniti 2009).

Prinsip dasar metode dilusi cair menggunakan satu seri tabung reaksi yang diisi media cair dan sejumlah tertentu sel mikroba yang diuji, setelah itu masing-masing diuji dengan sampel yang diujikan dan diamati setelah diinkubasi selama 24 jam. Konsentrasi terendah sampel pada tabung yang ditunjukkan dengan hasil biakan yang tampak jernih (tidak ada pertumbuhan mikroba) adalah MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*). Keuntungan uji dilusi adalah memungkinkan adanya hasil kuantitatif, yang menunjukkan jumlah obat tertentu yang diperlukan untuk menghambat (atau membunuh) mikroorganisme yang diuji (Jawetz et al., 2007 dalam Nuraina 2015).

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep