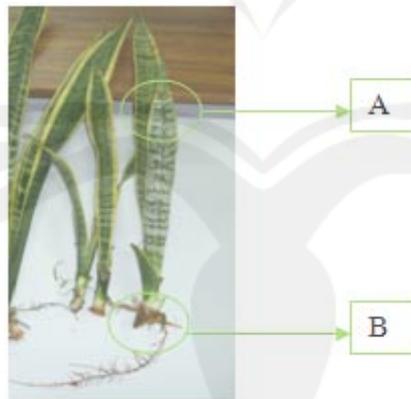


## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Morfologi dan Sistematika Lidah Mertua

Tanaman lidah mertua dahulu disebut sebagai *Sansevieria zeylanica*. Tanaman ini merupakan sejenis herba tidak berbatang dan mempunyai rimpang yang kuat dan tegak. Daun tanaman lidah mertua berwarna hijau atau berbarik-barik kuning. Panjang daun dari tanaman ini dapat mencapai 1,75 m. lidah mertua berasal dari Afrika tropis dibagian Nigeria timur dan menyebar hingga ke Indonesia, terutama di pulau Jawa. Tanaman ini dapat ditemui dari dataran rendah hingga ketinggian 1-1.000 meter di atas permukaan laut. Daun dari tanaman ini mengandung serat yang mempunyai sifat kenyal dan kuat. Serat tersebut disebut sebagai *bowstringhemp* dan banyak digunakan sebagai bahan membuat kain (Heyne, 1987).



Gambar 1. Tanaman lidah mertua  
(Sumber : Koleksi pribadi)

Keterangan:

A : Daun Lidah Mertua

B : Akar Lidah Mertua



Gambar 2. Bunga lidah mertua  
(Sumber : Anonim, 2008a)

Keterangan:

A : Benang sari Lidah Mertua

Lidah mertua merupakan tumbuhan herba dengan akar rimpang horizontal berwarna merah kuning dan mempunyai tinggi 0,4-1,8 m. Daun dari tanaman lidah mertua berjumlah 2-6 helai per tanaman, berbentuk garis yang menyempit pada pangkal dengan ujung runcing. Tandan bunga dari tanaman lidah mertua bertangkai panjang pada ujung akar rimpang dan mempunyai panjang 40-85 cm. Berkas bunga dari tanaman lidah mertua 5-10 bunga yang berada dalam ketiak daun pelindung dan berupa selaput kering. Tangkai anak bunga dari tumbuhan ini beruas dan mempunyai panjang 6-8 mm. Benang sari dari tanaman ini berjumlah 6 dan menancap pada tabung bagian atas. Tangkai putik dari tanaman ini mempunyai kepala berbentuk bulat dan rata. Bakal buah dari tanaman ini berbentuk telur memanjang dan memiliki 1 biji tiap ruangnya. Buah tanaman ini termasuk buah buni dan memiliki jumlah biji sebanyak 1-3 buah berbentuk bulat peluru atau terdiri dari dua buah biji yang berbentuk bola yang memanjang dan menggantung bersama-sama pada pangkal (van Steenis, 1992).

Berdasarkan hal tersebut maka lidah mertua diklasifikasikan sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Liliopsida  
Bangsa : Liliales  
Suku : Agavaceae  
Marga : *Sansevieria*  
Jenis : *Sansevieria trifasciata* Prain

(Lingga, 2009)

Manfaat tanaman lidah mertua adalah sebagai bahan pembuat benang, kertas dan senar pancing yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat tradisional di Afrika. Hal ini dikarenakan adanya kandungan serat yang sangat kuat pada bagian daunnya. Selain itu lidah mertua juga banyak digunakan sebagai bahan obat untuk mengobati kanker, bisul, borok, gigitan ular berbisa dan antiseptik (Anonim, 2009).

## **B. Metode Ekstraksi**

Kandungan kimia dari suatu tanaman atau simplisia nabati yang berkasiat obat umumnya mempunyai sifat kepolaran yang berbeda-beda, sehingga perlu dipisahkan secara selektif menjadi kelompok-kelompok tertentu. Salah satu contohnya adalah alkaloid yang banyak terdapat pada tanaman berbunga. Secara kimia alkaloid merupakan basa organik yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen di dalam satu cincin. Alkaloid di dalam tanaman berada dalam bentuk garam dari asam-asam organik lemah. Alkaloid bebas dapat larut dalam pelarut organik seperti kloroform, sedangkan garam-garam organik larut dalam larutan air (Goeswin, 2007).

Prinsip dasar ekstraksi adalah melarutkan senyawa polar dalam pelarut polar dan senyawa non-polar dalam pelarut non-polar. Serbuk simplisia diekstraksi berturut-turut dengan pelarut yang berbeda polaritasnya (Harbone, 1996). Proses ekstraksi merupakan penarikan zat pokok yang diinginkan dari bahan mentah obat dengan menggunakan pelarut yang dipilih dengan zat yang diinginkan larut (Voight, 1994).

Menurut Darwis (2000), ada beberapa metode ekstraksi senyawa yang umum digunakan, diantaranya adalah:

1. Maserasi

Maserasi merupakan proses perendaman sampel dengan pelarut organik yang digunakan pada suhu ruangan. Proses ini sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang digunakan. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektivitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam pelarut tersebut.

2. Perkolasi

Perkolasi merupakan proses melewati pelarut organik pada sampel sehingga pelarut akan membawa senyawa organik bersama-sama pelarut. Efektivitas dari proses ini hanya akan lebih besar untuk senyawa

organik yang sangat mudah larut dalam pelarut yang digunakan. Keuntungan dari metode ini adalah tidak diperlukannya proses pemisahan ekstrak sampel, sedangkan kerugiannya adalah selama proses tersebut, pelarut menjadi dingin sehingga tidak melarutkan senyawa dari sampel secara efisien.

### 3. Sokletasi

Sokletasi merupakan proses ekstraksi yang menggunakan penyarian berulang dan pemanasan. Penggunaan metode sokletasi adalah dengan cara memanaskan pelarut hingga membentuk uap dan membasahi sampel. Pelarut yang sudah membasahi sampel kemudian akan turun menuju labu pemanasan dan kembali menjadi uap untuk membasahi sampel, sehingga penggunaan pelarut dapat dihemat karena terjadi sirkulasi pelarut yang selalu membasahi sampel. Proses ini sangat baik untuk senyawa yang tidak terpengaruh oleh panas.

### 4. Destilasi uap

Destilasi uap merupakan suatu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan atau kemudahan menguap (volatilitas) bahan. Proses destilasi uap lebih banyak digunakan untuk senyawa organik yang tahan terhadap suhu tinggi, yang lebih tinggi dari titik didih pelarut yang digunakan. Pada umumnya lebih banyak digunakan untuk minyak atsiri. Keuntungan dari metode ini antara lain adalah kualitas ekstrak yang dihasilkan cukup baik, suhu dan tekanan selama proses ekstraksi dapat diatur serta waktu yang diperlukan singkat.

## 5. Pengempasan

Pengempasan merupakan metode pemisahan dengan menggunakan tekanan untuk mendesak suatu bahan yang akan diekstrak dengan alat pengepres. Metode ini lebih banyak digunakan dalam proses industri seperti pada isolasi senyawa dari buah kelapa sawit dan isolasi katekin dari daun gambir. Pada proses ini tidak menggunakan pelarut.

Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam serbuk bahan dalam larutan penyari. Metode ini digunakan untuk menyari zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengembang dalam pelarut, serta tidak mengandung benzoin. Keuntungan dari metode ini adalah peralatannya mudah ditemukan dan pengerjaannya sederhana (Mustofa, 2008). Kerugian dari metode maserasi antara lain waktu yang diperlukan untuk mengekstraksi sampel cukup lama, cairan penyari yang digunakan lebih banyak, tidak dapat digunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai tekstur keras seperti benzoin dan lilin (Sudjadi, 1986). Pembuatan ekstrak dengan metode maserasi mengikuti syarat yaitu bahan dihaluskan dengan cara dipotong-potong atau dibuat serbuk, kemudian disatukan dengan bahan pengestraksi (Voight, 1994).

Waktu lamanya maserasi berbeda-beda, masing-masing farmakope mencantumkan 4-10 hari, menurut pengamatan 5 hari sudah memadai (Voight, 1994). Metode ini tidak menggunakan pemanasan, sehingga zat aktif yang terkandung dalam bahan tidak rusak. Selama maserasi bahan disimpan

di tempat yang terlindungi dari cahaya langsung untuk mencegah reaksi perubahan warna (Voight, 1994).

Ekstraksi sinambung dilakukan dengan alat soklet. Pelarut penyari yang ditempatkan di dalam labu akan menguap ketika dipanaskan melewati pipa samping alat soklet dan mengalami pendinginan saat melewati kondensor. Pelarut yang telah berkondensasi tersebut akan jatuh pada bagian dalam alat soklet yang berisi sampel yang telah dibungkus dengan kertas saring dan merendamnya hingga mencapai bagian atas tabung sifon. Satu daur sokletasi dapat dikatakan telah terlewati, apabila alat soklet berisi pelarut telah terendam pelarut sampai bagian atas tabung sifon, kemudian seluruh bagian pelarut tersebut akan tertarik dan ditampung pada labu tempat pelarut awal. Proses ini berlangsung terus-menerus sampai diperoleh hasil ekstraksi yang dikehendaki (Harbone, 1996). Alat soklet terdiri dari labu destilasi sebagai tempat menampung pelarut dan ekstrak, tabung sifon sebagai tempat menampung sampel dan tempat terjadinya ekstraksi, pipa di samping tabung sifon sebagai jalur pelarut yang menguap kemudian didinginkan dan akan jatuh kedalam tabung sifon (Harbone, 1996).

Metode ini terbatas pada ekstraksi dengan pelarut murni atau campuran ozotropik dan tidak dapat digunakan dan tidak dapat digunakan ekstraksi dengan campuran pelarut, misalnya heksan: diklorometan = 1 : 1 atau pelarut yang diasamkan atau dibasakan, karena uapnya akan mempunyai komposisi yang berbeda dalam pelarut cair didalam wadah (Sudjadi, 1986). Keuntungan ekstraksi dengan cara sokletasi adalah pelarut yang digunakan

lebih sedikit dan waktu yang dibutuhkan lebih sedikit daripada dengan maserasi atau perkolasi. Kerugian cara ini adalah tidak dapat digunakan untuk senyawa-senyawa yang termolabil (Harbone, 1996).

Berdasarkan penelitian dari Basuki (2009), metode ekstraksi yang paling efektif dalam mengekstrak *Gelidium* sp. untuk menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *Salmonella typhimurium* adalah sokletasi 2 kali penyarian dengan luas zona penghambatan sebesar 30,3 mm<sup>2</sup> dan 23,9 mm<sup>2</sup>. Hal ini dikarenakan pada proses sokletasi digunakan panas sesuai dengan titik didih pelarut untuk mempercepat kelarutan senyawa aktif dalam suatu bahan, sehingga senyawa aktif yang dapat diekstraksi semakin banyak.

### C. Etanol Sebagai Pengekstrak

Etanol disebut juga etil alkohol atau alkohol saja, adalah sejenis cairan yang mudah menguap, mudah terbakar, tak berwarna dan merupakan alkohol yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Senyawa ini merupakan obat psikoaktif dan dapat ditemukan pada minuman beralkohol dan termometer modern. Etanol adalah salah satu obat rekreasi yang paling tua (Anonim, 2011). Etanol termasuk ke dalam alkohol rantai tunggal, dengan rumus kimia C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH dan rumus empiris C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O. Senyawa ini merupakan isomer konstitusional dari dimetil eter. Etanol sering disingkat menjadi EtOH, dengan "Et" merupakan singkatan dari gugus etil (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>) (Lei dkk., 2002).

Sifat-sifat fisika etanol utamanya dipengaruhi oleh keberadaan gugus hidroksil dan pendeknya rantai karbon etanol. Gugus hidroksil dapat berpartisipasi ke dalam ikatan hidrogen, sehingga membuatnya cair dan lebih

sulit menguap daripada senyawa organik lainnya dengan massa molekul yang sama (Lei dkk, 2002). Etanol termasuk dalam alkohol primer, yang berarti bahwa karbon yang berikatan dengan gugus hidroksil paling tidak memiliki dua hidrogen atom yang terikat dengannya juga. Reaksi kimia yang dijalankan oleh etanol kebanyakan berkuat pada gugus hidroksilnya (Lei dkk., 2002).

Pada proses ekstraksi obat, pelarut atau campuran pelarut disebut *menstruum* atau endapan atau ampas yang tidak mengandung zat aktif lagi, diistilahkan sebagai *marc* (Ansel, 1989). Pengekstrak organik berdasarkan konstanta dielektrikum dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pelarut polar dan pelarut non-polar. Konstanta dielektrikum dinyatakan sebagai gaya tolak-menolak antara dua partikel yang bermuatan listrik dalam suatu molekul. Semakin tinggi konstanta dielektrikunya maka pelarut semakin bersifat polar. Menurut Sudarmadji dkk. (1989), besaran konstanta dielektrikum suatu pelarut dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Konstanta dielektrikum pelarut organik

| Pelarut        | Konstanta dielektrikum |
|----------------|------------------------|
| n-heksan       | 1,89                   |
| Petroleum eter | 1,90                   |
| n-oktan        | 1,95                   |
| n-dekan        | 1,99                   |
| n-dodekan      | 2,01                   |
| n-toulen       | 2,38                   |
| Etanol         | 24,30                  |
| Metanol        | 33,60                  |
| Asam formiat   | 58,50                  |
| Air            | 80,40                  |

(Sumber: Sudarmadji dkk., 1989)

#### **D. Kandungan Zat Aktif Pada Lidah Mertua**

Tanaman lidah mertua banyak digunakan sebagai obat tradisional untuk pengobatan influenza, batuk dan radang saluran pernapasan. Selain itu tanaman ini juga dapat digunakan sebagai obat luar, diantaranya untuk mengobati keseleo, luka terpukul, gigitan ular berbisa, borok, bisul, batuk, radang saluran pernafasan dan penyubur rambut. Cara pemakaiannya adalah dengan merebus 15 - 30 gram daun tanaman lidah mertua dalam satu liter air sampai air tinggal setengahnya. Campuran air dan daun tanaman lidah mertua yang telah direbus didinginkan dan diminum pada pagi, siang dan sore hari. Proses pemakaian daun sebagai obat luar dengan cara mencuci daun tanaman lidah mertua sampai bersih, ditumbuk halus dan kemudian ditempelkan pada bagian tubuh yang sakit (Anonim, 2009).

Meurut Hartono (2009) dan Prihatman (2001), kandungan zat aktif tanaman lidah mertua adalah:

- a. Saponin adalah jenis glikosida yang banyak ditemukan dalam tumbuhan. Saponin memiliki karakteristik berupa buih. Sehingga ketika direaksikan dengan air dan dikocok maka akan terbentuk buih yang dapat bertahan lama. Saponin mudah larut dalam air dan tidak tarut dalam eter. Saponin memiliki rasa pahit menusuk dan menyebabkan bersin serta iritasi pada selaput lendir. Saponin merupakan racun yang dapat menghancurkan butir darah atau hemolisis pada darah. Saponin bersifat racun bagi hewan berdarah dingin dan banyak diantaranya digunakan sebagai racun ikan.

Saponin yang bersifat keras atau racun biasa disebut sebagai sapotoksin (Prihatman, 2001).

Saponin diklasifikasikan menjadi 2 yaitu: saponin steroid dan saponin triterpenoid. Saponin steroid tersusun atas inti steroid (C 27) dengan molekul karbohidrat. Saponin steroid dihidrolisis menghasilkan suatu aglikon yang dikenai sebagai saraponin. Tipe saponin ini memiliki efek antijamur (Prihatman, 2001). Pada binatang menunjukkan penghambatan aktifitas otot polos. Saponin steroid diekskresikan setelah konjugasi dengan asam glukoronida dan digunakan sebagai bahan baku pada proses biosintesis dari obat kortikosteroid (Hartono, 2009). Contoh senyawa saponin steroid diantaranya adalah: Asparagosides (*Asparagus officinalis*), Avenocosides (*Avena sativa*), Diosgenin (*Dioscorea floribunda* dan *Trigonella foenum graceum*) (Hartono, 2009).

Saponin triterpenoid tersusun atas inti triterpenoid dengan molekul karbohidrat yang dihidrolisis menghasilkan suatu aglikon yang disebut sapogenin (Hartono, 2009). Saponin merupakan suatu senyawa yang mudah dikristalkan lewat asetilasi sehingga dapat dimurnikan. Tipe saponin ini adalah turunan  $\beta$ -amyirine. Contoh senyawa triterpen steroid adalah: Asiaticoside (*Centella asiatica*), Bacoside (*Bacopa monneira*), Cyclamin (*Cyclamen persicum*) (Hartono, 2009).

b. Minyak Esensial (Polifenol)

Fenol merupakan senyawa dengan gugus - OH yang terikat langsung pada cincin aromatik. Senyawa fenol banyak terdapat di alam

dan merupakan intermediet bagi industri untuk berbagai macam produk seperti adhesif dan antiseptik. Fenol dapat dipakai sebagai disinfektan dan diperoleh dari tarbatubara (Siswoyo, 2009). Beberapa contoh fenol adalah: metal salisilat yang didapat dari pohon menjalar di Amerika Serikat, tirosin merupakan asam amino yang terdapat pada protein, eugenol yang terdapat dalam minyak dari daun cengkeh dan *thymol* (timol) yang terdapat pada *thyme* (Siswoyo, 2009).

Rumus umum fenol adalah  $ArOH$ , Ar adalah fenil atau fenil tersubstitusi atau gugus fenil lain seperti naptil. Metil fenol sering disebut sebagai kresol. Kadang kala senyawa fenol dinamakan sebagai senyawa hidroksi. Selain itu banyak juga senyawa fenol yang menggunakan nama fenol sebagai nama induknya (Siswoyo, 2009).

Fenol dapat dibuat dengan cara menghidrolisis garam-garam diazonium. Cara lain dalam pembuatan fenol yang telah dihasilkan oleh *udenfriend* adalah dengan menggunakan sistem oksigen-ion fero-asam askorbat dengan adanya EDTA (*Ethylene Diamine Tetra Acid*). Pereaksi ini memberikan hasil yang baik untuk turunan *orto* dan *para-fenol* dari fenilasetamida. Reaksi ini dikembangkan sebagai model untuk hidroksilasi biogenik tiramin. Versi yang lebih maju dari oksidasi ini adalah menggunakan oksidasi anodik dengan adanya pereaksi *Udenfriend* dan dengan cara ini, tiramin dapat dikonversikan menjadi campuran hidroksi-tiramin 21% dan hidroksi tiramin (Sastrohamidjojo dan Pranowo, 2009).

Polifenol memiliki spektrum luas dengan sifat kelarutan pada suatu pelarut yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh gugus hidroksil pada senyawa tersebut yang memiliki jumlah berbeda dan posisi berbeda. Dengan demikian, ekstraksi menggunakan berbagai pelarut akan menghasilkan komponen polifenol yang berbeda. Sifat antibakteri yang dimiliki oleh setiap senyawa yang diperoleh dari ekstraksi tersebut juga berbeda (Sastrohamidjojo dan Pranowo, 2009).

#### c. Flavonoid

Senyawa flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam, yang terdiri dari 15 atom karbon, dengan dua cincin benzene ( $C_6$ ) terikat pada suatu rantai propane ( $C_3$ ) sehingga membentuk susunan  $C_6-C_3-C_6$ . Sebagian besar senyawa flavonoid alam ditemukan dalam bentuk glikosida, dengan unit flavonid terikat pada suatu gula. Glikosida adalah kombinasi antara suatu gula dan suatu alkohol yang saling berikatan melalui ikatan glikosida (Lenny, 2006).

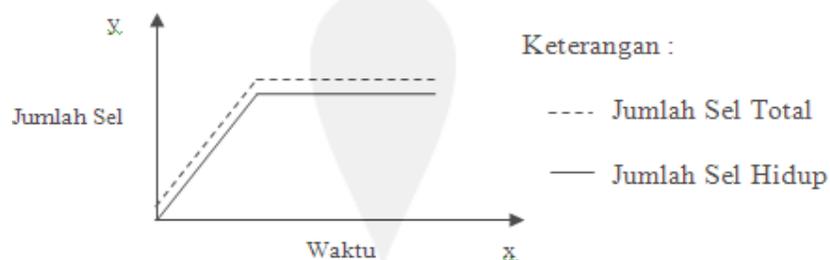
### **E. Sifat Antibakteri**

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan (Todar, 2002). Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi, dan mencegah pembusukan serta kerusakan bahan oleh mikroorganisme (Sulistyo, 1971). Antimikrobia meliputi golongan antibakteri, antimikotik, dan antiviral (Ganiswara, 1995).

Berdasarkan hasil penelitian Suliantari (2009), sifat antibakteri dari ekstrak etanol Sirih Hijau (*Piper betle* Linn) adalah bakteriolitik dalam menghambat pertumbuhan menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *E. coli*, sedangkan menurut penelitian dari Hidayaningtias (2008), sifat antibakteri dari air seduhan dauh sirih (*Piper betle* Linn) adalah bakteriolitik terhadap *Streptococcus mutans*. Hal ini dikarenakan adanya senyawa fenol dan tanin yang mampu menghambat kerja protein pada dinding sel, sehingga sel kehilangan aktivitas fisiologisnya dan lisis.

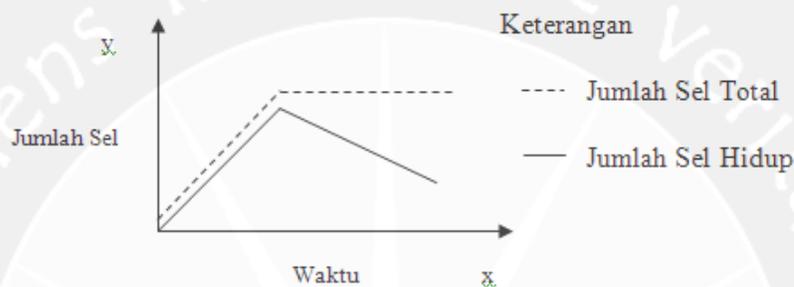
Menurut Madigan dkk. (2000), berdasarkan sifat toksisitas selektifnya senyawa antibakteri mempunyai 3 macam efek terhadap pertumbuhan mikrobia, yaitu:

1. Bakteriostatik memberikan efek dengan cara menghambat pertumbuhan tetapi tidak membunuh. Senyawa bakteriostatik seringkali menghambat sintesis protein atau mengikat ribosom. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antibakteri pada kultur mikrobia yang berada pada fase logaritmik. Setelah penambahan antibakteri pada fase logaritmik didapatkan jumlah sel total maupun jumlah sel hidup adalah tetap.



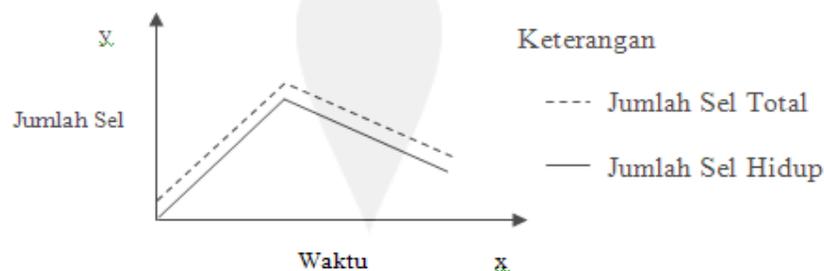
Gambar 3. Efek antibakteri yang bersifat bakteriostatik setelah penambahan senyawa antibakteri pada kultur yang berada pada fase logaritmik (Sumber Madigan dkk., 2000)

2. Bakteriosidal memberikan efek dengan cara membunuh sel tetapi tidak terjadi lisis (pecah) sel. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antibakteri pada kultur mikrobial yang berada pada fase logaritmik. Setelah penambahan antibakteri pada fase logaritmik didapatkan jumlah sel total tetap, sedangkan jumlah sel hidup adalah menurun.



Gambar 4. Efek antibakteri yang bersifat bakteriosidal setelah penambahan senyawa antibakteri pada kultur yang berada pada fase logaritmik (Sumber Madigan dkk., 2000)

3. Bakteriolitik menyebabkan sel menjadi lisis (pecah) sel sehingga jumlah sel berkurang atau terjadi kekeruhan dalam medium pertumbuhan setelah penambahan antibakteri. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antibakteri pada kultur mikrobial yang berada pada fase logaritmik. Setelah penambahan antibakteri pada fase logaritmik didapatkan jumlah sel total maupun jumlah sel hidup adalah menurun.



Gambar 5. Efek antibakteri yang bersifat bakteriolitik setelah penambahan senyawa antibakteri pada kultur yang berada pada fase logaritmik (Sumber Madigan dkk., 2000)

Mekanisme penghambatan antibakteri dapat dikelompokkan menjadi 5, yaitu menghambat sintesis dinding sel mikrobia, merusak keutuhan dinding sel mikrobia, menghambat sintesis protein mikrobia, menghambat sintesis asam nukleat dan merusak asam nukleat sel mikrobia (Sulistyo, 1971).

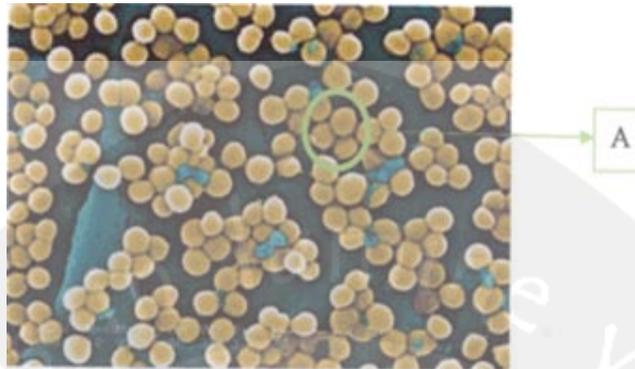
#### F. Mikrobia Sebagai Indikator Uji

Mikrobia yang digunakan untuk melihat adanya daya antibakteri dari ekstrak etanol daun lidah mertua adalah *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Alasan utama penggunaan kedua mikrobia tersebut, karena *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri penyebab batuk pada manusia, sedangkan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan salah satu bakteri penyebab infeksi saluran pernafasan pada manusia. Menurut Anonim (2009), lidah mertua dapat digunakan sebagai obat batuk dan infeksi saluran pernafasan. Oleh karena itu perlu adanya penelitian tentang efektivitas lidah mertua dalam menghambat salah satu bakteri penyebab batuk dan infeksi saluran pernafasan untuk membuktikan pendapat tersebut.

##### 1. *Staphylococcus aureus*

Menurut Capuccino dkk. (1998) Sistematika *Staphylococcus aureus*, adalah :

Kerajaan : Bacteria  
Divisi : Firmicutes  
Kelas : Cocci  
Bangsa : Bacillales  
Suku : Staphylococcaceae  
Marga : *Staphylococcus*  
Spesies : *Staphylococcus aureus*



Gambar 6. Bentuk *coccus* dari sel *Staphylococcus aureus*  
(Sumber: Anonim, 2010)

Keterangan :

A : Sel berbentuk *coccus Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri non-motil, tidak berspora, mampu membentuk kapsul, berbentuk kokus dan tersusun seperti buah anggur. Ukuran *Staphylococcus* berbeda-beda tergantung pada medium pertumbuhannya. *Staphylococcus* memiliki diameter 0,5-1,0 mm dengan koloni berwarna kuning (Gambar 6). Dinding selnya mengandung asam teikoat sebesar 40 % dari berat kering dinding selnya. Asam teikoat adalah beberapa kelompok antigen dari *Staphylococcus*. Asam teikoat mengandung aglutinogen dan N-asetilglukosamin (Todar, 2002).

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif Dinding selnya terdiri dari peptidoglikan yang sangat tebal dan memberi kekakuan untuk mempertahankan keutuhan sel (Morin dan Gorman, 1995). Bakteri ini bersifat anaerob fakultatif, tumbuh baik pada kondisi habitat yang mengandung NaCl hingga 10 % dan pada suhu 60 °C hingga 30 menit

(Bauman, 2007). *Staphylococcus aureus* tumbuh pada suhu 7 - 47,8 °C dan memproduksi enterotoksin antara suhu 10 - 46 °C (Jay, 1992).

*Staphylococcus aureus* hidup sebagai saprofit di dalam saluran-saluran pengeluaran lendir dari tubuh manusia dan hewan-hewan seperti hidung, mulut dan tenggorokan serta dapat dikeluarkan pada waktu batuk atau bersin. Bakteri ini juga sering terdapat pada pori-pori dan permukaan kulit, kelenjar keringat serta saluran usus. Selain dapat menyebabkan intoksikasi, *Staphylococcus aureus* juga dapat menyebabkan bermacam-macam infeksi seperti jerawat, bisul, meningitis, osteomielitis, pneumonia, dan mastitis pada manusia dan hewan. *Staphylococcus aureus* yang digunakan dalam penelitian dengan kode *strain* Institute of Fermentation Osaka 13276 (Pratama, 2005).

## 2. *Pseudomonas aeruginosa*

Sistematika *pseudomonas aeruginosa* menurut Jawetz (1996), adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Bacteria  
Divisi : Proteobacteria  
Kelas : Proteobacteria  
Bangsa : Pseudomonadales  
Suku : Pseudomonadaceae  
Marga : *Pseudomonas*  
Spesies : *Pseudomonas aeruginosa*

Sel *Pseudomonas aeruginosa* berberbentuk batang, Gram negatif, tidak mampu memfermentasi karbohidrat, dapat mengoksidasi glukosa atau karbohidrat lain bersifat aerob, katalase positif, oksidase positif dan tidak berspora. Bakteri ini dapat tumbuh di air suling dan akan tumbuh

baik dengan adanya unsur nitrogen dan karbon (Suwandi, 1999). *Pseudomonas aeruginosa* pada dasarnya resisten terhadap penisilin, carbapenem (meropenem, imipenem, tapi bukan ertapenem), polimiksin (polimiksin B dan colistin) dan monobaktam (aztreonam) (Santi, 2007).



Gambar 7. Bentuk Batang dari sel *Pseudomonas aeruginosa*  
(Sumber : Rehm, 2008)

Keterangan :

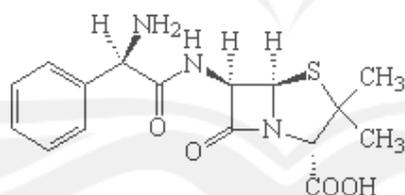
A : Sel Batang *Pseudomonas aeruginosa*

*Pseudomonas aeruginosa* dapat mensintesis toksin dan enzim yang mematikan bagi manusia. Lipid A (endotoksin) berada di dinding sel dari bakteri merupakan zat penyebab demam, vasodilatasi, inflamasi dan gejala lain. *Exotoxin A* dan *Exoenzim S* dapat menghambat sintesis protein eukariotik sel yang menyebabkan kematian sel. Selain itu, *Pseudomonas aeruginosa* juga memiliki enzim *elastase* yang dapat mempunyai efek histotoksik dan mempermudah invasi organisme ini ke dalam pembuluh darah (Bauman, 2007). *Pseudomonas aeruginosa* yang digunakan dalam penelitian dengan kode strain *Institute of Fermentation Osaka 1289*.

## G. Ampisilin dan Streptomisin

Ampisilin adalah antibiotik golongan penisilin semisintetik, dipakai secara peroral. Ampisilin memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif (+) dan Gram negatif (-) (Ringoringo dkk., 2008). Ampisilin tergolong dalam antibiotik  $\beta$ -laktam. Perbedaan antara penisilin dan ampisilin terletak pada gugus aminonya. Pada ampisilin gugus amino membantu ampisilin menembus membran terluar dari bakteri. Aktivitas antibakteri ampisilin dapat dilihat dari kemampuannya menghambat enzim transpeptidase. Enzim ini sangat dibutuhkan dalam biosintesis dinding sel, sehingga apabila enzim ini terhambat maka dinding sel tidak terbentuk sempurna dan sel akan menjadi lisis. Oleh karena itu ampisilin mempunyai aktivitas antibakteri bakteriolitik (Volk dan Wheeler, 1988).

Struktur kimia dari ampisilin adalah:



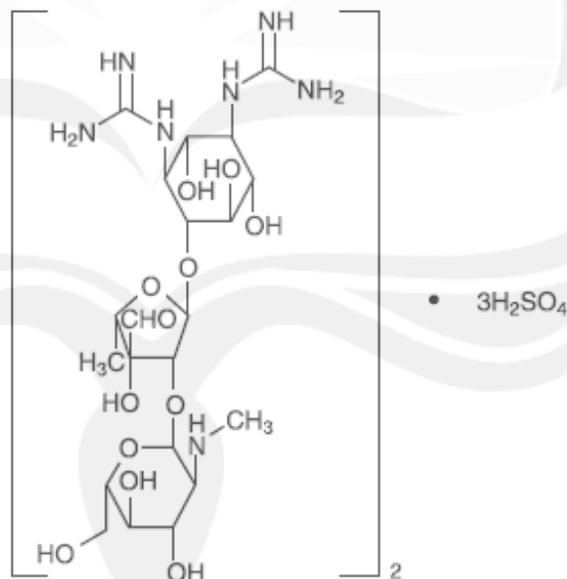
Gambar 8. Struktur kimia ampisilin  
(Sumber: Meevootisom dkk., 2000)

Berdasarkan penelitian dari Basuki (2009), ekstrak etanol *Gelidium* sp. optimum sokletasi 2 kali penyarian mempunyai aktivitas antibakteri setara dengan ampisilin, tetapi lebih rendah daripada streptomisin. Selain itu berdasarkan penelitian dari Veronika (2008), ekstrak heksana *Sargassum* sp. memiliki aktivitas antibakteri lebih lemah daripada penisilin dan

streptomisin dalam menghambat *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Streptomisin dihasilkan oleh *Streptomyces griseus*, suatu bakteri tanah yang diisolasi oleh Waksman dan rekan-rekannya yang melaporkan mengenai aktivitas antibiotik pada tahun 1944. Streptomisin menjadi antibiotik utama untuk kemoterapi tuberkulosis, namun resistensi berkembang sangat cepat terhadap antibiotik ini (Pelczar dan Chan, 1988). Streptomisin termasuk ke dalam antibiotik golongan aminoglikosida, yaitu antibiotik yang terdiri dari gula amino yang diikat oleh ikatan glikosida (Madigan dkk., 2000).

Struktur kimia dari streptomisin adalah:



Gambar 9. Struktur kimia streptomisin  
(Sumber: Anonim, 2008b)

Streptomisin memiliki efek bakteriosidal dengan cara berikatan pada salah satu protein alam subunit ribosom 30 s. Pengikatan protein tersebut

menyebabkan pembacaan yang salah pada mRNA dan mencegah aktivitas ribosom setelah terikat pada asam amino pertama untuk membentuk protein. Hasilnya mRNA terikat hanya pada ribosom tunggal pada tempat permulaannya dan ribosom tersebut tidak dapat beraktivitas secara normal (Volk dan Wheeler, 1988).

#### H. Hipotesis

1. Maserasi 4 hari dan sokletasi sebanyak 2 kali penyarian menghasilkan ekstrak etanol daun lidah mertua dengan aktivitas antibakteri optimum terhadap *Staphylococcus aureus* IFO 13276 dan *Pseudomonas aeruginosa* IFO 12689.
2. Ekstrak etanol daun lidah mertua memiliki aktivitas antibakteri yang setara dengan ampisilin dalam menghambat *Staphylococcus aureus* IFO 13276 dan *Pseudomonas aeruginosa* IFO 12689, tetapi lebih kecil daripada streptomisin.
3. Sifat penghambatan ekstrak etanol daun lidah mertua terhadap *Staphylococcus aureus* IFO 13276 adalah bakteriolitik, sedangkan pada *Pseudomonas aeruginosa* IFO 12689 adalah bakteriosidal.