BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deksripsi Tanaman

Daun Pegagan (*Centella asiatica*) merupakan tanaman herba tahunan yang tumbuh di daereah tropis dan berbunga sepanjang tahun. Bentuk daunnya bulat seperti ginjal manusia, batangnya lunak dan beruas, serta menjalar hingga mencapai satu meter. Pada tiap ruas tumbuh akar dan daun dengan tangkai daun panjang sekitar 5-15 cm dan akar berwarna putih, dengan rimpang pendek dan stolon yang merayap dengan panjang 10-80 cm. Tinggi tanaman berkisar antara 5,39-13,3 cm, dengan jumlah daun berkisar antara 5-8,7 untuk tanaman induk dan 2-5 daun pada anakannya (Bernawie *et al*., 2008).

Umumnya memiliki 3 bunga, yang di tengah duduk, yang disamping bertangkai pendek, memiliki daun pelindung , panjang 3-4 mm, bentuk bulat telur, mahkota bunga berwarna merah lembayung, panjang 1-1,5 mm, lebar sampai 0,75 mm. buah pipih lebar lebih kurang 7 mm dan tinggi lebih kurang 3mm, bertekuk 2, jelas berusuk, berwarna kuning kecoklatan, berdinding agak tebal.

2.1.1 Klasifikasi Pegagan (*Centellla asiatica*)

Kerajaan	:	Plantae
Devisi	:	Tracheophyta
Kelas	:	Magnoliopsida
Ordo	:	Apiales
Family	:	Apiaceae
Genus	:	*Centella*
Spesies	:	*Centella asiatica*

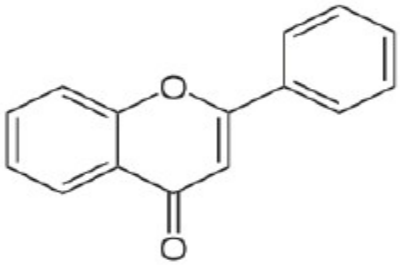
Gambar 2.1 Daun Pegagan (https://www.ManfaatBuahan.com)

2.1.2 Kandungan kimia

Pegagan memiliki kandungan senyawa kimia diantaranya adalah tannin, saponin, dan flavonoid.

Kandungan kimia

a. Flavonoid

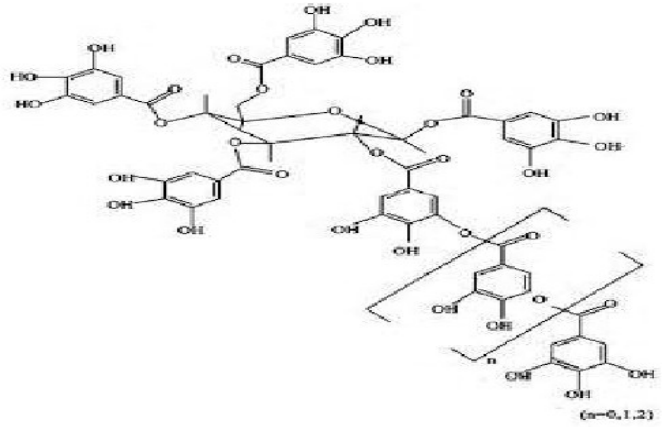


Gambar 2.2 Struktur Flavonoida (Robinson, 1995)

Flavonoid dapat menginhibisi sintesi asam nukleat, sehingga menyebabkan pertumbuhan sel bakteri terhambat, flavonoid juga bekerja secara langsung pada membran sel bakteri, yang menyebabkan kebocoran sel. Flavonoid pada kadar rendah, akan membentuk kompleks lemah dengan protein bakteri, kemudian menyebabkan presipitasi dan denaturasi protein bakteri. Sedangkan

pada kadar yang tinggi, flavonoid akan menyebabkan koagulasi protein bakteri, dan menyebabkan membran sitoplasma lisis (Wardani, 2014).

b. Tanin



Gambar 2.3 Struktur Tanin (Robinson 1995)

Tanin menyebabkan pembentukan dinding sel bakteri menjadi tidak sempurna. Asam tanan yang merupakan tanin *hidrosable*, akan menginhibisi zat besi yang dibutuhkan mikroorganisme anaerob untuk berbagai fungsi, seperti reduksi dari *precursor* ribonukleotida DNA (Wardani, 2014).

c. Saponin memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri yaitu dengan cara menurunkan tegangan permukaan sehingga permeabilitas membrane luar akan naik, kemudian terjadi kebocoran sel. Selain itu juga saponin menyebabkan reaksi safonifikasi yaitu melisiskan struktur lemak pada bakteri (Wardani, 2014).

2.2 Simplisia

2.2.1 Definisi Simplisia

Simplisia adalah bahan alami yang digunakan untuk obat dan belum mengalami perubahan apapun, dan kecuali dinyatakan lain umumnya berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia tumbuhan obat merupakan bahan baku yang telah dikeringkan. Simplisia tumbuhan

obat merupakan 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 pelikan/mineral (Melinda,2014).

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 sel tanaman dengan cara yang belum berupa zat kimia murni (Melinda, 2014).

Simplisia hewani adalah pengelolaan simplisia hewan utuh, bagian hewan, atau belum berupa zat kimia murni (Melinda, 2014).

Simplisia mineral adalah simplisia berasal dari bumi, baik telah diolah atau belum, tidak berupa zat kimia murni (Melinda, 2014).

2.2.2 Pengelolaan Simplisia

Proses awal pembuatan ekstrak adalah tahapan pembuatan serbuk simplisia kering (penyerbukan). Dari simplisia dibuat serbuk simplisia dengan perekatan tertentu sampai derajat kehalusan tertentu. Proses ini dapat dipengaruhi mutu ekstrak dengan dasar beberapa hal yaitu yakin halus serbuk simplisia proses ekstrak dengan dasar beberapa hal yaitu makin halus serbuk simplisia proses ekstraksi makin efektif, efisien namun makin halus serbuk serbuk maka makin rumit secara teknolgi peralatan untuk tahap filtrasi. Selama penggunaan peralatan penyerbukan dimana ada gerakan atau interaksi dengan benda keras (logam, dll) maka akan timbul panas (kalori) yang dapat berpengaruh pada senyawa kandungan. Namun hal ini dapat dikomperasi dengan penggunaan nitrogen cair (Melinda, 2014).

Untuk menghasilkan simplisia yang bermutu dan terhindar dari cemaran industri obat tradisional dalam mengelola simplisia sebagai bahan baku pada umumnya melakukan tahapan kegiatan berikut ini:

2.2.2.1 Sortasi Basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran ata bahan-bahan asing lainnya dari bahan dari bahan simplisia. Misalnya simplisia yang dibuat dari akar tanaman obat, bahan-bahan aing seperti tanah, kerikil, rumput, batang, daun, akar yang telah rusak, serta pengotoran lainnya harus dibuang. Tanah yang mengandung bermacam-macam mikroba dalam jumlah yang tinggi. Oleh karena itu pembersihan simplisia dari tanah yang terikut dapat mengurangi jumlah mikroba awal (Melinda, 2014).

2.2.2.2 Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih, misalnya air dari mata air, air sumur dari PAM. Bahan simplisia yang mengandung zat mudah larut dalam air yang mengalir, pencucian hendaknya dilakukan dalam waktu yang sesingkat mungkin (Melinda, 2014).

2.2.2.3 Perajangan

Beberapa jenis simplisia perlu mengalami perajangan bahan simplisia dilakukan untuk memperoleh proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan. Semakin tipis bahan yang akan dikeringkan maka semakin cepat penguapan air, sehingga mempercepat waktu pengeringan. Akan tetapi irisan yang tipis juga menyebabkan berkurangnya atau hilangnya zat yang berkhasiat yang mudah menguap, sehingga mempengarui komposisi, bau, rasa yang diinginkan (Melinda, 2014).

2.2.2.4 Pengeringan

Tujuannya untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan dicegah penurunan mutu atau perusak simplisia. Air yang masih tersisa pada kadar tertentu dapat merupakan media pertumbuhan kapang dan jasad renik lainnya. Proses pengeringan sudah dapat menghentikan proses enzimatik dalam sel bila kadar airnya dapat mencapai kurang dari 10%. Hal-hal yang perlu diperhatiakan dalam proses pgeringan adalah suhu pengeringan, kelembaban udara, waktu pengeringan, dan luas permukaan bahan. Suhu yang terbaik pada pengeringan adalah tidak melebihi 60ºC, tetapi bahan aktif yang tidak tahan pemanasan atau mudah menguap harus dikeringkan pada suhu serendah mungkin, misalnya 30ºC sampai 45ºC terdapat dua cara pengeringan yaitu pengeringan alamiah (dengan sinar matahari langsung atau dengan diangin-anginkan) dan pengeringan buatan (dengan instrument) (Melinda, 2014).

2.2.2.5 Sortasi Kering

Sortasi setelah pengeringan sebenarnya merupakan tahap akhir pembuatan simplisia. Tujuan sortasi untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan atau pengotoran-pengotoran lainnya yang masih ada dan tertinggal pada simplisia keringkan (Melinda, 2014).

2.2.2.6 Penyimpanan

Simplisia perlu ditempatkan suatu wadah tersendiri agar tidak saling bercampur dengan simplisia lain. Untuk persyaratan wadah yang akan digunakan sebagai pembungkus simplisia adalah harus Inert, artinya tidak mudah bereaksi dengan bahan lain, tidak beracun, mampu melindungi bahan simplisia dari

cemaran mikroba, kotoran, serangga penguapan bahan aktif serta dari pengaruh cahaya, oksigen dan uap air (Melinda, 2014).

2.3 Ekstraksi

2.3.1 Pengertian Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengestraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian hambir semua pelarutan diuapkan atau serbuk yang terisi diperlakukan sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Istiqomah, 2013).

Hasil dari ektraksi disebut ekstrak, ekstrak merupakan sediaan yang dapat berupa kering, kental dan cair, dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang sesuai, yaitu maserasi, perkolasi atau penyeduhan dengan air mendidih. Sebagai cairan penyari digunakan air, eter atau campuran etanol dan air. Penyarian dilakukan diluar pengaruh cahaya matahari langsung. Penyarian dengan campuran etanol dan air dilakukan dengan cara maserasi atau perkolasi. Penyarian dengan eter dilakukan dengan cara perkolasi. Penyarian dengan air dilakukan dengan cara maserasi, perkolasi atau disiram dengan air mendidih (Anief, 2013).

2.3.2 Macam-macam Ekstrak

Ekstrak dapat dibedakan berdasarkan konsistensinya:

2.3.2.1 Ekstrak Cair

Berdasarkan Farmakope Indonesia Edisi IV, ekstrak cair adalah sediaan dari simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut, pengawet atau keduanya. Jika tidak dinyatakan lain pada masing masing monografi, tiap milliliter ekstrak

mengadung bahan aktif dari 1 gram simplisia yang memenuhi syarat (Syamsuni, 2006).

2.3.2.2 Ekstrak Kering

Ekstrak kering adalah sediaan padat yang memiliki bentuk serbuk yang didapatkan dari penguapan oleh pelarut yang digunakan untuk ekstraksi. Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk (Depkes, 2000).

2.3.2.3 Ekstrak Kental

Ekstrak kental adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan masa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes, 2000).

2.3.3 Metode Ekstraksi

2.3.3.1 Menggunakan Pelarut :

a. Cara Dingin

Metode ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengekstrak senyaawa senyawa yang terdapat dalam simplisia yang tidak tahan panas atau bersifat thermolabil. Ekstraksi secara dingin dapat dilakukan dengan beberapa cara berikut ini:

1) Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dengan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan

yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel.

Maserasi merupakan proses ekstraksi menggunakan pelarut diam atau merendam sampel dengan sekali-sekali dilakukan pengocokan dengan beberapa kali pengocokan pada suhu ruangan. Pada dasarnya metode ini dengan cara. Umumnya perendaman dilakukan 24 jam dan selanjutnya pelarut diganti dengan pelarut baru. Ada juga maserasi kinetik yang merupakan metode maserasi dengan pengadukan secara sinambung tapi yang ini agak jarang dipakai.

Menurut Agoes (2007) keuntungan metode maserasi yaitu:

a) Prosedur dan peralatan sederhana.
b) Biaya operasional relatif rendah.
c) Prosesnya relatif hemat penyari.
d) Tanpa pemanasan.

Kekurangan Metode Maserasi yaitu :

a) Menggunakan lebih banyak pelarut.
b) Prosesnya lama, butuh waktu beberapa hari.

2) Pelarut yang digunakan pada maserasi adalah air, etanol, etanol-air atau eter. Pilihan utama untuk pelarut pada maserasi adalah etanol karena etanol memiliki beberapa keunggulan sebagai pelarut, diantaranya:
   a) Etanol bersifat lebih selektif.
   b) Dapat menghambat pertumbuhan kapang dan kuman.
   c) Bersifat non toksik.

d) Etanol bersifat netral.
e) Memiliki daya absorbsi yang baik.
f) Dapat bercampur dengan air pada berbagai perbandingan.
g) Panas yang diperlukan untk pemekatan lebih sedikit.
h) Etanol dapat melarutkan berbagai zat aktif dan meminimalisir terlarutnya zat pengganggu seperti lemak (Depkes, 2000).

3) Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperature ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahapan maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/penampung ekstrak), terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Marjoni, 2016).

a) Cara Panas

Metode panas digunakan apabila senyawa-senyawa yang harus terkandung dalam simplisia sudah dipastikan tahan panas. Metode ekstraksi yang membutuhkan panas diantaranya:

1) Refluks

Merupakan proses ekstraksi dengan pelarut pada titik didih pelarut selama waktu dan jumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balil (kondensor). Proses ini umumnya dilakukan 3-5 kali pengulangan pada residu pertama, sehingga termasuk proses ekstraksi yang cukup sempurna.

2) Soxhlet

   Merupakan proses ekstraksi panas menggunakan alat khusus berupa esktraktor soxhlet. Suhu yang digunakan lebih rendah dibandingkan suhu pada metode refluks.

3) Infusa

   Sediaan cair yang dibuat dengan cara menyari simplisia nabati dengan air pada suhu 90 derajat selama 15 menit.

4) Decocta

   Sediaan cair yang dibuat dengan cara menyari simplisia nabati dengan air pada suhu 90 derajat selama 30 menit.

5) Digesti

   Adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu), pada temperatur yang lebih tinggi dan temperature dengan ruangan (kamar), secara umum dilakukan pada temperatur 40-50 derajat.

6) Seduhan

   Merupakan metode ekstraksi paling sederhana hanya dengan merendam simplisia dengan air panas selama waktu 5-10 menit.

7) Coque (pengodokan)

   Merupakan proses penyarian dengan cara menggodok simplisia menggunakan api langsung dan hasilnya dapat langsung digunakan sebagai obat baik secara keseluruhan termasuk ampasnya atau hanya hasil godokannya saja tanpa ampas (Marjoni, 2016).

2.4 Pelarut

Pelarut adalah medium tempat suatu zat lain melarut. Pelarut juga dikenal sebagai zat pendispersi, yaitu tempat penyebaran nya partikel-partikel zat terlarut (Sumarjo, 2008). Pelarut adalah cairan yang mudah menguap yang digunakan untuk meningkatkan sifat-sifat kerja cat atau lapisan tersebut (Allen, 2005).

2.4.1 Etanol

Etanol tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut. Keuntungan lain, etanol mampu mengendapkan albumin dan menghambat kerja enzim. Umumnya yang digunakan sebagai cairan pengekstraksi adalah bahan pelarut yang berlainan, khususnya campuran etanol-air (Indraswati, 2008).

Menurut Marjono (2016) keuntungan menggunakan pelarut etanol yaitu:

1. Etanol bersifat lebih selektif.
2. Dapat menghambat pertumbuhan kapang dan kuman.
3. Bersifat non toksik (tidak beracun).
4. Etanol bersifat netral.
5. Memiliki daya absorbsi yang baik.
6. Dapat bercampur dengan air pada berbagai perbandingan.
7. Panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit.
8. Etanol dapat melarutkan berbagai zat aktif dalam meminimalisir terlarutnya zat pengganggu seperti lemak.

2.4.2 Air

Air merupakan salah satu pelarut yang mudah, murah dan dipakai secara luas oleh masyarakat. Pada suhu kamar, air merupakan pelarut

yang baik untuk melarutkan berbagai macam zat seperti: garam-garam alkaloida, glikosida, asam tumbuh-tumbuhan, zat warna dan garam-garam mineral dan lainnya. Kekurangan dari air sebagai pelarut diantaranya adalah air merupakan media yang baik untuk pertumbuhan jamur dan bakteri, sehingga zat yang di ekstrak dengan air tidak bertahan lama. Selain itu, air dapat mengembangkan simplisia sedemikian rupa, sehingga akan menyulitkan dalam ekstraksi terutama metode perkolasi (Marjoni, 2016).

2.5 Bakteri

Menurut Assani (2010) bakteri merupakan organisme uniseluler, nukleoid atau tidak memiliki membran inti, tidak berklorofil, saprofit atau parasit, pembelahan biner, termasuk protista. Bakteri termasuk dalam golongan prokariota yang strukturnya lebih sederhana lebih sederhana dari eukariota, kecuali bahwa struktur dinding sel prokariota lebih kompleks dari eukariota.

2.5.1 Klasifikasi bakteri berdasarkan morfologinya:

2.5.1.1 Bentuk kokus

Kokus kuman berbentuk bulat dapat tersusun sebagai berikut:

a. Mikrokokus, tersendiri (single).
b. Diplokokus, berpasangan dua-dua.
c. Pneumokokus adalah diplokokus yang berbentuk lanset, gonokokus adalah diplokokus yang berbentuk biji kopi.
d. Tetrade, tersusun rapi dalam kelompok empat sel.
e. Sarsina, kelompok delapan sel yang tersusun rapi dalam bentuk kubus.
f. Sreptokokus, tersusun seperti rantai. Stafilokokus, bergerombol tak teratur seperti untaian buah anggur. (Syahrurachman *et al*., 2010).

2.5.1.2 Bentuk bulat

Bacillus, kuman berbentuk batang dengan panjang bervariasi dari 2-10 kali diameter kuman tersebut:

a. Kokobasilus, batang yang sangat pendek menyerupai kokus.
b. Fusiformis, dengan kedua ujung batang meruncing.
c. Streptokokus, sel-sel bergandengan membentuk suatu filamen.

2.5.1.3 Bentuk spiral

a. Vibrio, berbentuk batang bengkok.
b. Spirilium, berbentuk spiral kasar dan kaku, tidak fleksibel dan dapat bergerak dengan flagel. Spirokheata, berbentuk spiral halus, elastik dan fleksibel, dapat bergerak dengan aksial filamen. (Syahrurachman *et al*., 2010).

   Contohnya:

   1) Borrelia, berbentuk gelombang.
   2) Treponema, berbentuk spiral halus dan teratur.
   3) Leptospira, berbentuk spiral dengan kaitan pada satu atau kedua ujungnya.

2.5.1.4 Berdasarkan reaksi terhadap pewarnaan gram bakteri

Agar diperoleh hasil pewarnaan yang baik diperhatikan faktor-faktor berikut:

a. Gelas alas bersih dan bebas lemak.
b. Umur biakan: 18-24 jam, kecuali kuman tahan asam. *tuberculosis* yang tumbuhnya sangat lambat. Kuman mengalami perubahan dalam morfologi dan strukturnya, sehingga hasil yang diperoleh kurang tepat, bila dipakai biakan berumur lebih dari 24 jam.
c. Kualitas zat warna. Ada zat warna yang harus dibuat sesaat sebelum dipakai dan ada yang hanya dapat disimpan selama beberapa waktu.

d. Tebal tipisnya sediaan. Bila sediaan terlalu tebal tidak rata, maka penetrasi zat warna akan berbeda-beda (Assani, 2010).

2.5.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri:

2.5.2.1 Temperatur

Temperatur menentukan aktivitas enzim yang terlibat dalam aktivitas kimia. Peningkatan temperatur sebesar 10ºC dapat meningkatkan aktivitas enzim sebesar dua kali lipat. Temperatur yang sangat tinggi akan menyebabkan denaturasi protein yang tidak dapat balik (*irreversible*), sedangkan pada temperatur yang sangat rendah aktivitas enzim akan terhenti (Kamila, 2014).

Berdasarkan kisaran suhu aktivitasnya bakteri dibagi menjadi golongan:

a. Bakteri psikrofil, yaitu bakteri yang hidup pada daerah suhu antara 0º - 30ºC, dengan suhu optimum 15º.
b. Bakteri mesofil, yaitu bakteri yang hidup didaerah suhu antara 15º - 55ºC dengan suhu optimum 25º - 40ºC.
c. Bakteri termofil, yaitu bakteri yang dapat hidup didaerah suhu tinggi antara 40º – 75ºC dengan suhu optimum 25º – 40ºC (Tamher, 2008).

2.5.2.2 pH

pH merupakan indikasi konsentrasi ion hidrogen. Peningkatan dan penurunan konsentrasi ion hidrogen dapat menyebabkan ionisasi gugus-gugus dalam protein, amino dan karboksilat. Hal ini dapat menyebabkan denaturasi protein yang mengganggu pertumbuhan sel (Pratiwi, 2008). Membagi mikroorganisme berdasarkan pH optimum untuk pertumbuhan yaitu:

a. Asidofil yaitu mikroorganisme yang dapat tumbuh pada kisaran pH optimal 1,00 – 5,5.

b. Neutralofil yaitu mikroorganisme yang dapat tumbuh pada kisaran pH optimal 5,5 – 8,5.
c. Alkalfil yaitu mikroorganisme yang dapat tumbuh pada kisaran pH optimal 9,0 – 11,0 (Jawetz *et al.*, 2004).

2.5.2.3 Oksigen

Berdasarkan kebutuhan oksigen, dikenal mikroorganisme yang bersifat aerob dan anaerob. Mikroorganisme aerob membutuhkan oksigen untuk pertumbuhannya, sedangkan mikroorganisme anaerob tidak memerlukan oksigen untuk pertumbuhannya (Pratiwi, 2008).

2.5.2.4 Nutrien

Nutrisi merupakan substansi yang diperlukan untuk biosintesis dan pembentukan energi. Berdasarkan kebutuhannya, nutrisi dapat dibedakan menjadi dua yaitu makroelemen dan mikroelemen. Makroelemen yaitu elemen-elemen nutrisi yang diperlukan dalam jumlah banyak meliputi karobon (C), oksigen (O), hidrogen (H), nitrogen (N), sulfur (S), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), kalisum (Ca), dan besi (Fe). Mkikroelemen yaitu elemen-elemen nutrisi yang diperlukan dalam jumlah sedikit (Pratiwi, 2008).

2.6 Bakteri *Salmonella Typhi*

2.6.1 Deskripsi

Salmonella typhi merupakan bakteri batang gram negatif yang pertumbuhannya anaerob fakultatif. Salmonella tidak membentuk spora. Panjang *Salmonella* bervariasi, *Salmonella* mempunyai flagel peritrika (*peritrichous flagella*) yang dapat memberikan sifat motil pada Salmonella tersebut (Brooks, 2004). Flagella mengandungi protein yang disebut flagellin yang memberi sebagai signal bahaya

kepada sistem kekebalan tubuh. Beberapa strain dari penelitian di Indonesia, mempunyai flagella yang berbeda yang disebut H:z66. (Baker, 2007)

Salmonella adalah organisme yang mudah tumbuh pada medium sederhana namun hampir tidak pernah memfermentasikan laktosa dan sukrosa. Selain itu, organisme ini membentuk asam dan kadang-kadang gas dari glukosa dan manosa serta biasanya akan menghasilkan H_2S. Salmonella bisa bertahan dalam air yang membeku untuk periode yang lama. Organisme ini juga resisten terhadap bahan kimia tertentu yang bisa menghambat bakteri enterik yang lain.(Brooks, 2004)

Spesies Salmonella dapat dibagi kepada dua yakni spesies *typhoidal* dan *non typhoidal*. Bagi kelompok *typhoidal* bisa menyebabkan demam tifoid dan untuk spesies *non thypoidal* bisa menyebabkan diare atau disebut enterokolitis dan juga infeksi metastase seperti oesteomielitis. Spesies *typhoidal* adalah bakteri *S.typhi* dan *S.paratyphi* dan bakteri *S.enteriditis* adalah spesies *non-typhoidal.* Bakteri *S.choleraesuis* adalah spesies yang tersering menyebabkan infeksi metastase. (Levinson, 2008)

2.6.2 Klasifikasi

Kingdom : *Bacteria*
Devisi : Bacteria
Kelas : Schizomycetes
Ordo : Gamma Proteobacteria
Family : Enterobacteriaceae
Genus : Salmonella
Spesies : *Salmonella typhi* (Jawetz *et al.*, 2006).

2.7 Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan. Dalam penggolongannya antibakteri dikenal dengan antiseptik dan antibiotik. Berbeda dengan antibiotik yang tidak merugikan sel-sel jaringan manusia, daya kerja antiseptik tidak membedakan antara mikroorganisme dan jaringan tubuh. Namun pada dosis normal praktis bersifat merangsang kulit. Antibiotika (L. Anti = lawan, bios = hidup) adalah zat-zat kimia yang dihasilkan oleh fungsi dan bakteri, yang memiliki khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan toksisitasnya bagi manusia relatif kecil. Turunan za-zat ini yang dibuat secara semi-sintesis, juga termasuk kelompok ini, begitu pula semua senyawa sintesis dengan khasiat antibakteri (Kirana, 2010).

2.7.1 Struktur Kimia

2.7.1.1 ß-laktam yang terdiri dari dua kelompok, yaitu kelompok penisilin (ampisilin,amoksilin dan lain-lain).

2.7.1.2 Aminoglikosida, terdiri dari streptomisin, kanamisin, gentamisin, neomisin, tobramisin, framisetin, paramomisin.

2.7.1.3 Kloramfenikol, terdiri dari kloramfenicol dan tiamfenicol.

2.7.1.4 Tetrasiklin, terdiri dari tetrasiklin, oksitetrasiklin, klortetrasiklin, doksisiklin, minosiklin.

2.7.1.5 Makrolida dan antibiotik yang berdekatan, terdiri dari eritromisin, mlindamisin, sinergistin.

2.7.1.6 Polipeptida siklik, yaitu basitrasin.

2.7.1.7 Antibiotik polien, tediri dari nistatin.

2.7.1.8 Antibiotik lain, terdiri dari griseofulvin dan vankomisin.

2.7.2 Mekanismenya

Cara kerjanya yang penting adalah perintangan sintesis protein, sehingga kuman musnah atau berkembang lagi, misalnya

kloramfenicol, tetrasiklin, aminoglikosida, makrolida dan linkomisin (Kirana, 2010).

Berdasarkan mekanismenya dikelompokkan dalam lima kelompok:

2.7.2.1 Menghambat sintesis dinding sel bakteri sehingga menghilangkan kemampuan berkembang biak dan menimbulkan lisis. Contoh: penisilin dan sefalosforin.

2.7.2.2 Menganggu kebutuhan membran sel, mempengaruhi permeabilitas sehingga menimbulkan kebocoran dan kehilangan senyawa intra seluler. Contoh: nistatin.

2.7.2.3 Menghambat sintesis protein sel bakteri. Contoh: tetrasiklin, kloramfenikol dan eritromisin.

2.7.2.4 Menghambat metabolisme sel bakteri, sulfonamide.

2.7.2.5 Menghambat sintesis asam nukleat, contoh: rifampisin dan golongan kuinolon (Tina, 2009).

2.7.2.6 Aktifitas

Pada umumnya aktifitasnya dinyatakan dengan satuan berat (0 mg, kecuali zat-zat yang belum dapat diperoleh 100% murni terdiri dari beberapa campuran zat (Kirana, 2010).

2.7.2.7 Daya Kerja

Berdasarkan daya kerjanya, antibiotik dibagi dalam dua kelompok, yaitu: bakteriostatik yaitu menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri, bakterisid yaitu membunuh bakteri secara langsung (Tina, 2009).

2.7.2.8 Spektrum Kerja

Berdasarkan spectrum kerjanya, antibiotik terbagi atas:

a. Spektrum sempit, bekerja terhadapa jenis bakteri saja. Contoh: penisilin hanya bekerja terhadap bakteri gram positif dan gentamisin hanya bekerja terhadap gram negatif.

b. Spectrum luas, bekerja terhadap lebih banyak bakteri, baik gram negatif maupun gram positif serta jamur. Contoh: tetrasiklin dan kloramfenikol (Tina, 2009).

Sifat antibiotik sebaiknya menghambat atau membunuh mikroorganisme pathogen tanpa merusak inang, bersifat bakterisid, tidak menyebabkan resistensi pada kuman, tidak bersifat alergenik atau menimbulkan efek samping bila dipergunakan dalam jangka waktu yang lam, larut di dalam air serta stabil (Tina, 2009).

2.8 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan metode pengenceran. *Dise diffusion test* atau uji difusi disk dilakukan dengan mengukur diameter zona bening (*clear zone*) yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak. Syarat jumlah bakteri untuk diuji kepekaan / sensitivitas yaitu 105 – 108 CFU/mL (Hermawan *et al.*, 2007).

2.8.1 Metode Difusi

Metode difusi agar merupakan uji antimikroba yang banyak digunakan hingga saat ini, metode ini telah dijelaskan oleh Bauer, Kirby, Sherris dan Truck, umumnya dikenal dengan tes Kirby-Bauer. Metode ini menggunakan cakram uji untuk menyerap konsentrasi ekstrak tumbuhan yang diinginkan. Cakram tersebut kemudian diletakkan pada permukaan media agar padat yang cocok seperti Nutrient Agar setelah media diinokulasi dengan mikroorganisme uji. Cakram kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37ºC untuk bakteri dan 48 jam pada suhu 25ºC untuk fungi, setelah diinkubasi diameter zona hambat yang ada disekitar cakram diukur (Das *et al.*, 2010).

2.8.2 Metode Dilusi

Metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu dilusi cair (*broth dilution*) dan dilusi padat (*solid dilution*).

2.8.2.1 Metode dilusi cair (*broth dilution*)

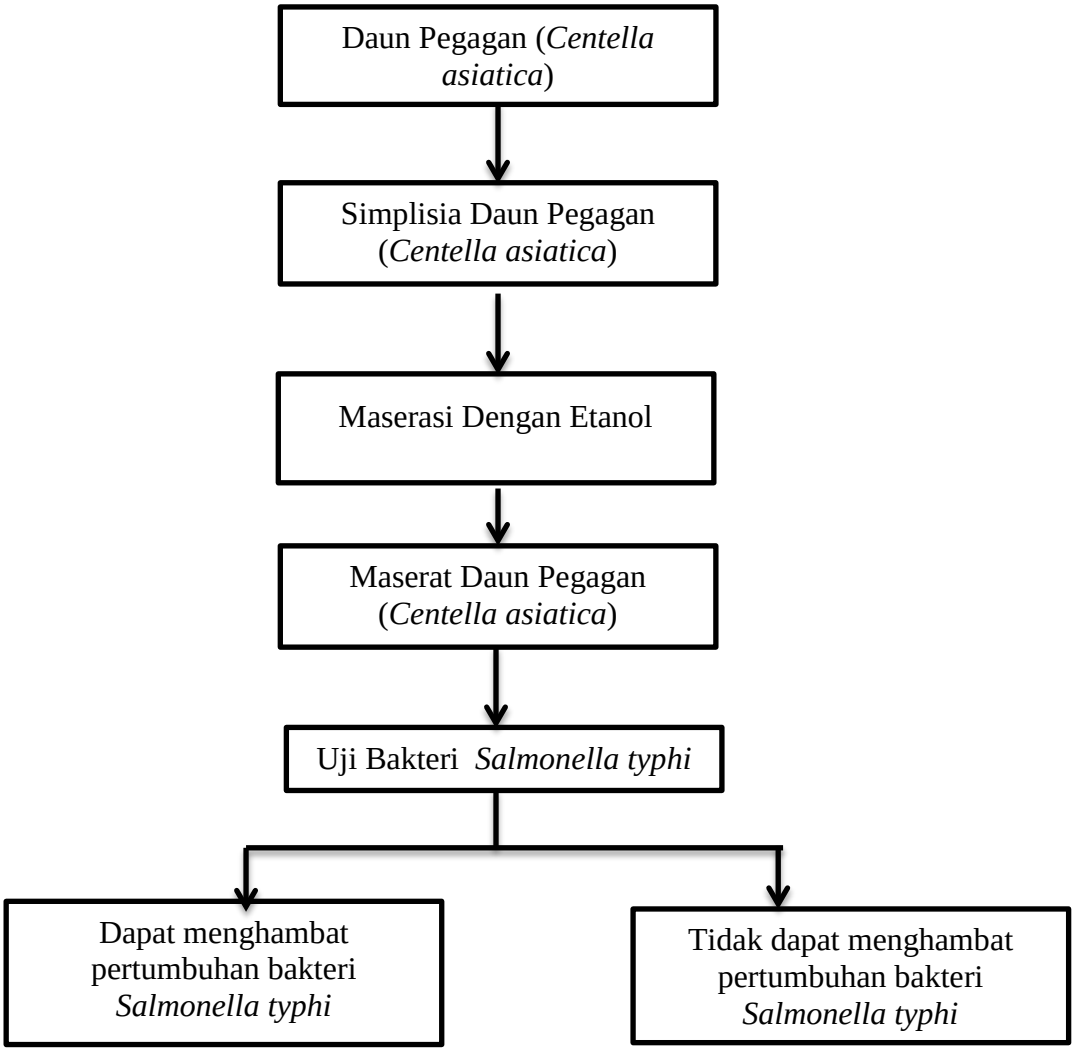
Metode ini mengukur MIC (*Minimum Inhibitory Concentration* atau Kadar Bunuh Minimum, KBM). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen mikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM (Pratiwi, 2008).

2.8.2.2 Metode dilusi padat (*solid dilution*)

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2010).

2.9 Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan abstraksi yang terbentuk oleh generalisasi dari hal-hal khusus, serta model konseptual yang berkaitan dengan bagaimana seorang peneliti menghubungkan secara logis beberapa faktor yang dianggap penting dalam penelitian (Notoatmodjo, 2010).



Gambar 2.3 Kerangka Konsep