

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Cincau Hijau (*Premna oblongifolia* Merr)

Tanaman cincau hijau berasal dari Asia Tenggara dan tersebar dari dataran rendah sampai ketinggian 800 m dari atas permukaan laut dan dapat dipanen setiap waktu sepanjang tahun.¹



Gambar II.1 Daun cincau hijau (*Premna oblongifolia* Merr)

Klasifikasi *Premna oblongifolia* Merr:²

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospemeae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Lamiales
Famili	: Verbanaceae
Genus	: Premna
Spesies	: <i>Premna oblongifolia</i> Merr

¹ Dian Nugrahenny, *Pengaruh Seduhan The Cincau Hijau (Cyclea Barbata Dan Premna Oblongifolia) Terhadap Kadar Sitokrom P-420 Dan Aktivitas Glutation S—Transferase Dari Hati Tikus, Skripsi, IPB, Bogor, 2003.*

² Backer dan Bring, dalam I Gede Arisudana, *Loc. Cit*

Batang tanaman *Premna oblongifolia Merr* tidak menjalar atau merambat seperti tanaman *Cyclea barbata L. Miers* melainkan tegak seperti tanaman pada umumnya. Daun *Premna oblongifolia Merr* secara tradisional dimanfaatkan sebagai pembuat makanan sejenis agar-agar yang banyak dijual sebagai bahan minuman es cincau yang berkhasiat sebagai penyejuk perut, menurunkan panas dan menanggulangi gangguan pencernaan.

Tanaman cincau *Premna oblongifolia Merr* merupakan sejenis tanaman yang berbentuk perdu atau liana yang berbatang tegak. Daunnya berbentuk oval lonjong dan panjang dengan tulang daun yang agak besar. Kulit daun ada yang berlilin dan ada yang tidak. Pembungaan berkelompok diujung ranting atau diketiak, dan dapat juga pada batang atau cabang yang besar. Bunganya berkelamin ganda, dengan makhkota berjumlah 4-5 helai. Kelopak bunga berjumlah 2-5 helai. Buah tidak berdaging dengan biji yang tidak memiliki endosperma.

B. Ekstraksi

Ekstraksi adalah istilah yang digunakan untuk operasi yang melibatkan perpindahan suatu konstituen padat atau cair (*solute*) kedalam pelarut lain yaitu solvent atau pelarut.³ Prinsip dasar ekstraksi adalah berdasarkan kelarutan. Untuk memindahkan zat terlarut yang tidak diinginkan dari fasa padat, maka fasa padat dikontakkan dengan fasa cair. Pada kontak dua fasa tersebut, zat terlarut berdifusi dari fasa padat ke fasa cair sehingga terjadi pemisahan dari komponen padat.

³ Tania surya utami, Rita arnianti, heri hermansyah, Ahmad reza., “*perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun simpur dari berbagai metode ekstraksi dengan uji anova*”, 19 oktober 2009, hlm 2

Ekstrak adalah sediaan yang diperoleh dengan cara ekstraksi tanaman obat dengan ukuran partikel tertentu dan menggunakan medium pengestraksi (menstrum) yang tertentu pula. Ekstraksi dapat dilakukan menurut berbagai cara. Ekstrak yang diperoleh sesudah pemisahan cairan dari residu tanaman obat dinamakan “micela”. Micela ini dapat diubah menjadi bentuk obat siap pakai, seperti ekstrak cair dan tinktura atau sebagai produk atau bahan antara yang selanjutnya dapat diproses menjadi ekstrak kering.⁴

Tujuan ekstraksi bahan alam adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. Ekstraksi bisa dilakukan dengan berbagai metode yang sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi.

Beberapa cara ekstraksi diantaranya adalah :⁵

1. Ekstraksi secara sokletasi

Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya secara berkesinambungan. Cairan penyari dipanaskan sampai mendidih. Uap penyari akan naik melalui pipa samping, kemudian diembunkan lagi oleh pendingin tegak. Cairan penyari turun untuk menyari zat aktif dalam simplisia. Selanjutnya bila cairan penyari mencapai sifon, maka seluruh cairan akan turun ke labu las bulat dan terjadi proses sirkulasi. Demikian seterusnya sampai zat aktif yang terdapat dalam simplisia tersari seluruhnya yang ditandai jernihnya cairan yang lewat pada tabung sifon.

⁴ Goeswin agoes, *Teknologi Bahan Alam*, ITB, Bandung, 2007, hlm 21.

⁵ Anonym. Metode ekstraksi, www.fitokimiaumi.wordpress.com. Hlm 1

Sokletasi adalah proses penyarian bahan alam secara kontinu didalam alat soklet. Proses sokletasi ini membutuhkan alat pemanas untuk menguapkan pelarut dari labu penampung. Pada proses sokletasi sampel biasanya sudah dijadikan serbuk. Penyarian zat dengan sokletasi dapat lebih sempurna.⁶

Kelemahan utama adalah akibat pemanasan, sering senyawa termolabil (tidak tahan panas) dapat rusak. Prinsip sokletasi adalah penyarian dilakukan berulang-ulang sehingga penyarian lebih sempurna dan pelarut yang dipakai relatif lebih sedikit.⁷

2. Ekstraksi secara perkolasi

Perkolasi adalah proses penyarian dengan jalan melakukan pelarut yang sesuai secara lambat pada simplisia dalam suatu alat perkolator.

Perkolasi dilakukan dengan cara dibasahkan 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok, menggunakan 2,5 bagian sampai 5 bagian cairan penyari dimasukkan dalam bejana tertutup sekurang-kurangnya 3 jam. Massa dipindahkan sedikit demi sedikit kedalam perkolator, ditambahkan cairan penyari. Perkolator ditutup dibiarkan selama 24 jam, kemudian kran dibuka dengan kecepatan 1 ml permenit, sehingga simplisia tetap terendam. Filtrat dipindahkan ke

⁶ Rusdji djamal, *Kimia Bahan Alam*, Universitas Baiturrahmah, Padang, hlm 47

⁷ *Ibid.*

dalam bejana, ditutup dan dibiarkan selama 2 hari pada tempat terlindung dari cahaya.⁸

Pada perkolasi sederhana, bahan berkhasiat diekstraksi sampai habis menggunakan pelarut segar. Proses ini merupakan proses yang memakan waktu (lama) dan mahal karena dibutuhkan sejumlah besar pelarut yang bergantung pada beberapa parameter berikut :

- a. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kesetimbangan pelarut-solute
 - b. Kuantitas pelarut yang dibutuhkan untuk menghasilkan ekstraksi pertama dalam skala ekonomi yang memadai.
 - c. Kuantitas pelarut yang dibutuhkan untuk mengencerkan secara sempurna kuantitas solut yang tertahan oleh ampas dari ekstraksi.⁹
3. Ekstraksi secara maserasi

Maserasi adalah proses penyarian sederhana dengan jalan merendam bahan alam atau tumbuhan dalam pelarut dalam waktu tertentu, sehingga bahan akan jadi lunak dan larut.¹⁰

Maserasi dapat dimodifikasi menjadi beberapa metode, yaitu sebagai berikut:

- a. Digesti, merupakan cara maserasi dengan menggunakan pemanasan lemah. Cara maserasi ini hanya dapat dilakukan untuk simplisia yang zat aktifnya tahan terhadap pemanasan. Tujuannya untuk meningkatkan daya larut cairan.

⁸ *Ibid.*, hlm 43.

⁹ Goeswin agoes, *Op.Cit.* hlm 39

¹⁰ Rusdji djamal, *Op.Cit.* hlm 42

- b. Maserasi kinetik, merupakan cara maserasi dengan menggunakan mesin pengaduk yang berputar terus-menerus. Waktu proses maserasi dapat dipersingkat 6-24 jam.
- c. Remaserasi, merupakan cara maserasi yang dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama.

Keuntungan ekstraksi dengan cara maserasi adalah pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana, sedangkan kerugiannya yakni cara pengerjaannya lama, membutuhkan pelarut yang banyak dan penyarian kurang sempurna.

Proses maserasi merupakan proses sederhana untuk mendapatkan ekstrak dan diuraikan dalam kebanyakan farmakope. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri. Proses yang paling sederhana hanya menuangkan pelarut pada simplisia. Sesudah mengatur waktu sesuai untuk tiap-tiap bahan tanaman (simplisia), ekstrak dikeluarkan, dan ampas hasil ekstraksi dicuci dengan pelarut yang segar sampai didapat berat yang sesuai. Proses ini sesuai dengan pembuatan ekstrak khusus, dan kadang-kadang merupakan satu-satunya prosedur untuk tanaman yang mengandung zat berlendir tinggi.¹¹

¹¹ Goeswin agoes., *Op.Cit*, hal 38

4. Ekstraksi secara refluks

Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya adalah ekstraksi berkesinambungan. Bahan yang akan diekstraksi direndam dengan cairan penyari dalam labu alas bulat dilengkapi dengan alat pendingin tegak, lalu dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap, uap tersebut akan diembunkan dengan pendingin tegak akan kembali menyari zat dalam simplisia tersebut, demikian seterusnya. Ekstraksi ini biasanya dilakukan 3 kali dan setiap kali diekstraksi selama 4 jam.

5. Ekstraksi secara penyulingan

Penyulingan dapat dipertimbangkan untuk menyari serbuk simplisia yang mengandung komponen kimia yang mempunyai titik didih yang tinggi pada tekanan udara normal, yang pada pemanasan biasanya terjadi kerusakan zat aktifnya. Untuk mencegah hal tersebut, maka penyari dilakukan dengan penyulingan.

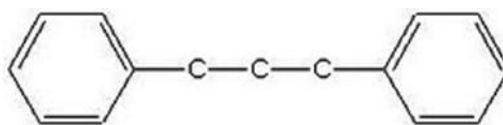
C. Metabolit Sekunder

Tumbuhan dapat dikatakan sebagai laboratorium biosintesis tidak hanya senyawa kimia yang diperlukan sebagai bahan makanan manusia dan hewan (karbohidrat, protein dan lemak), tetapi juga berbagai golongan senyawa kimia lain sebagai bahan obat yang mempunyai efek fisiologi atau senyawa bioaktif (glikosida, alkaloid, terpen dan sebagainya). Umumnya senyawa bioaktif adalah metabolit sekunder, yaitu kandungan kimia tumbuhan sebagai hasil metabolit sekunder. Metabolit sekunder dapat dimanfaatkan sebagai

antioksidan, antibiotik, antikanker dan menghambat efek karsinogenik.¹² Senyawa metabolit sekunder diantaranya adalah flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan steroid.¹³

1. Flavonoid

Flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol yang terbesar yang ditemukan di alam. Flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon, di mana dua cincin benzene (C_6) terikat pada suatu rantai propan (C_3) sehingga membentuk suatu susunan $C_6 - C_3 - C_6$. Senyawa-senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru, dan sebagian zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan.¹⁴ Flavonoid sangat efektif untuk digunakan sebagai antioksidan.



Gambar II.2 Struktur Flavonoid

Flavonoid terdapat dalam tumbuhan sebagai campuran, jarang sekali dijumpai hanya flavonoid tunggal dalam jaringan tumbuhan.¹⁵

2. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, bersifat optis aktif. Kebanyakan alkaloid berbentuk kristal dan hanya sedikit yang berupa cairan pada suhu kamar.

¹² Copriandy Dalam Azwin Apriandi, *Aktivitas Antioksidan Dan Komponen Bioaktif Keong Ipong-Ipong*, ITB, 2011.

¹³ Rusdji djamal, *Loc. Cit.*

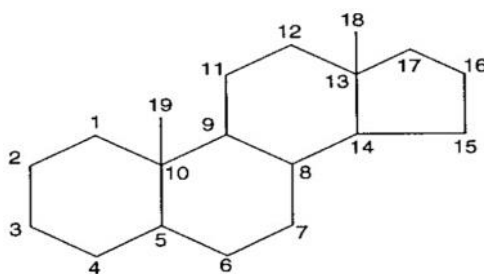
¹⁴ Sjamsul Arifin Achmad, *Kimia Organik Bahan Alam*, Kuramika, Jakarta, 1986, hlm 1

¹⁵ Harborne, *Metode Fitokimia*, terj. Kosasih Padmawinata, Iwang Soediro, ITB Bandung, Bandung, 1987, hlm 71

Sebagian besar alkaloid berasa pahit. Alkaloid mempunyai kegiatan fisiologi yang menonjol, jadi banyak digunakan secara luas dalam bidang pengobatan. Beberapa pereaksi uji yang sering digunakan adalah Mayer, Bouchardat dan Dragendorf.¹⁶

3. Steroid

Steroid merupakan triterpen yang kerangka dasarnya sistem cincin siklopentana perhidrofenantren.¹⁷



Gambar II.3 Struktur Steroid

Steroid terdapat dalam hampir semua tipe sistem kehidupan. Dalam binatang banyak steroid bertindak sebagai hormon. Steroid ini, demikian pula steroid sintetik digunakan meluas sebagai bahan obat. Misalnya kortison dan kortisol yang digunakan sebagai obat peradangan karena alergi atau encok.¹⁸

¹⁶ Puspa Utari, *Skrining Fitokimia dan uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun dari Tumbuhan Pacar Air (Impatiens balsamina L) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis dan Pseudomonas aeruginosa* (Skripsi, Medan: USU, 2011) hlm. 6

¹⁷ Rusdji Djamil, *Loc. Cit*

¹⁸ Fessenden dan Fessenden, *Kimia Organik Edisi Ketiga Jilid*, terj. Aloysius Hadyana Pudjaatmaka (Jakarta: Erlangga, 1982) hlm. 423-424

4. Saponin

Saponin tersebar luas diantara tanaman tinggi. Keberadaan saponin sangat mudah ditandai dengan pembentukan larutan koloidal dengan air yang apabila dikocok menimbulkan buih yang stabil. Saponin merupakan senyawa berasa pahit menusuk, menyebabkan bersin dan sering mengakibatkan iritasi terhadap selaput lendir.¹⁹

5. Tanin

Tanin terdapat luas pada tumbuhan berpembuluh, dalam Angiospermae terdapat khusus di jaringan kayu. Tanin dapat bereaksi dengan protein membentuk kopolimer yang kuat dan tidak larut dalam air. Dalam industri, tanin adalah senyawa yang berasal dari tumbuhan, yang mampu mengubah kulit hewan yang mentah menjadi kulit siap pakai karena kemampuannya menyambung silang protein.²⁰

D. Antimikroba

Senyawa antimikroba didefinisikan sebagai senyawa biologis atau kimia yang dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroba. Kriteria umum yang digunakan sebagai antimikroba antara lain: tidak bersifat racun bagi bahan pangan, ekonomis, tidak menyebabkan perubahan aroma, cita rasa dan tekstur makanan, tidak menyebabkan timbulnya galur resisten dan sebaliknya baik jika mempunyai kemampuan membunuh dibandingkan menghambat pertumbuhan mikroba.²¹

¹⁹ Puspita Utari, *Op.Cit*, hlm.6

²⁰ *Ibid.*, hlm.8

²¹ Reza Fadhillah, *Aktivitas Antimikroba Ekstrak Tumbuhan Lumut Hati (Marchantia palaecea) terhadap Bakteri Patogen dan Pembusuk Makana* (Tesis, Bogor: IPB, 2010), h. 18

Mekanisme penghambatan mikroba oleh senyawa yang berpotensi sebagai antimikroba adalah sebagai berikut:

1. Merusak dinding sel sehingga mengakibatkan lisis atau menghambat proses pembentukan dinding sel pada sel yang sedang tumbuh
2. Mengubah permeabilitas membran sitoplasma yang menyebabkan kebocoran nutrisi dari dalam sel
3. Mendenaturasi protein sel
4. Merusak sistem metabolisme di dalam sel dengan cara menghambat kerja enzim intraseluler.²²

Antibiotik adalah senyawa kimia khas yang dihasilkan atau diturunkan oleh organisme hidup termasuk struktur analognya yang dibuat secara sintetik, yang dalam kadar rendah mampu menghambat proses penting dalam kehidupan satu spesies atau lebih mikroorganisme.²³ Berdasarkan spektrum atau kisaran kerjanya antibiotik dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Antibiotik spektrum sempit (*narrow spectrum*)

Antibiotik spektrum sempit hanya mampu menghambat segolongan jenis bakteri saja, contohnya hanya mampu menghambat atau membunuh bakteri Gram negatif saja atau Gram positif saja.

²² Masniari Peoloengan, *Aktivitas Antimikroba dan Fitokimia dari Beberapa Tanaman Obat* (Bogor: IPB, 2006), h. 974-978

²³ Anonim, *Antibakteri*, <http://id.wikipedia.org/wiki/Antibakteri> (diakses: 16 Januari 2013)

2. Antibiotik spektrum luas (*broad spectrum*)

Antibiotik spektrum luas dapat menghambat atau membunuh bakteri dari golongan Gram positif maupun Gram negatif.²⁴

1. Antijamur

Jamur adalah mikroorganisme eukariotik yang berbentuk filamen yang memerlukan senyawa organik untuk nutrisinya (sumber karbon dan energi).²⁵ Bila sumber nutrisi tersebut diperoleh dari bahan organik mati, maka jamur tersebut bersifat saprofit. Beberapa jamur ada yang bersifat menguntungkan sebagai elemen daur ulang yang vital, misalnya cendawan (*mushroom*). Beberapa jamur dapat bersifat parasit dan merugikan karena menimbulkan penyakit pada manusia, hewan, maupun tumbuhan.²⁶

Antijamur merupakan obat yang memiliki aktivitas menghambat atau membunuh jamur patogen. Obat antijamur antara lain adalah golongan *polyene*. Obat antijamur ini bekerja dengan mengikat sterol pada membran plasma jamur sehingga membran plasma sel menjadi sangat permeabel dan sel menjadi mati.

2. Antibakteri

Istilah bakteri berasal dari kata bakterion (bahasa Yunani) yang berarti tongkat atau batang. Bakteri dikenal sebagai mikroorganisme *prokaryotis* (bahasa Yunani) bersel satu.²⁷ Pembagian bakteri berdasarkan

²⁴ Sylvia T. Pratiwi, *Mikrobiologi Farmasi* (Jakarta: Erlangga, 2008., h.154

²⁵ Rasti Saraswati, *Metode Analisis Biologi Tanah* (Jawa Barat: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian, 2007), h. 11

²⁶ Sylvia T. Pratiwi, *Op. Cit.*, h. 38

²⁷ Albert L. Lehninger, *Dasar-dasar Biokimia*, terj. Maggy T. (Jakarta: Erlangga, 1982) hlm. 20

karakteristik warna yang didapat setelah pewarnaan gram terbagi menjadi dua, yaitu Gram positif dan Gram negatif. Pewarnaan bakteriologis bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi mikroorganisme. Bakteri yang berwarna ungu adalah Gram negatif dan bakteri yang berwarna merah muda adalah Gram positif.

Antibakteri adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Mikroorganisme dapat menyebabkan bahaya karena kemampuan menginfeksi dan menimbulkan penyakit serta merusak bahan pangan. Antibakteri termasuk kedalam antimikroba yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri.²⁸

Berdasarkan aktivitasnya zat antibakteri dibedakan menjadi dua jenis, yaitu bakteriostatik dan bakteriosida.

1. Bakteriostatik adalah zat antibakteri yang memiliki aktivitas menghambat pertumbuhan bakteri (menghambat perbanyakan populasi bakteri), namun tidak mematikan.
2. Bakterisida adalah zat antibakteri yang memiliki aktifitas membunuh bakteri. Namun ada beberapa zat antibakteri yang bersifat bakteriostatik pada konsentrasi rendah dan bersifat bakterisida pada konsentrasi tinggi.²⁹

²⁸ Anonym, antibakteri, <http://id.wikipedia.org/wiki/Antibakteri>, (jam 13:15, 04 maret 2013)

²⁹*Ibid.*

3. Uji Aktivitas Antimikroba

Uji aktivitas antimikroba adalah teknik untuk mengukur berapa besar potensi atau konsentrasi suatu senyawa dapat memberikan efek bagi mikroorganisme, termasuk bakteri dan jamur. Jika pengujian dilakukan terhadap bakteri disebut uji aktivitas antibakteri dan jika pengujian dilakukan terhadap jamur disebut uji aktivitas antijamur. Tujuan uji antimikroba adalah untuk menentukan potensi dan kontrol kualitas selama proses produksi senyawa antimikroba di pabrik, untuk menentukan farmakokinetik obat pada hewan atau manusia, dan untuk memonitor dan mengontrol kemoterapi obat. Kegunaan uji antimikroba ini adalah diperolehnya suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Terdapat bermacam-macam metode uji antimikroba sebagai berikut:³⁰

1. Metoda difusi agar

Metoda yang paling sering digunakan adalah metoda difusi agar yang digunakan untuk menentukan aktivitas antimikroba. Kerjanya dengan mengamati daerah yang bening, yang mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh antimikroba pada permukaan media agar.³¹

Metoda difusi ini dibagi atas beberapa cara sebagai berikut:

a. Cara silinder plat

Cara ini dengan memakai alat pecadang berupa silinder kawat. Pada permukaan media pembedihan dibiakkan mikroba

³⁰ Sylvia T. Pratiwi, *Mikrobiologi Farmasi*, Jakarta, Erlangga, 2008, hlm. 188

³¹ *Ibid.*

secara merata lalu diletakkan pencadang silinder harus benar-benar melekat pada media, kemudian diinkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Setelah inkubasi, pencadang silinder diangkat dan diukur daerah hambat pertumbuhan mikroba.

b. Cara cakram

Cakram kertas yang berisi antibiotik diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut.

c. Cara cup plat

Cara ini juga sama dengan cara cakram, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji.³²

2. Metoda Dilusi

Metoda ini mengukur MIC (*minimum inhibitory concentration* atau kadar hambat minimum, KHM) dan MBC (*minimum bactericidal concentration* atau kadar bunuh minimum, KBM). Caranya dengan membuat pengenceran antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji antibiotik pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba

³² *Ibid.*, hlm. 189

uji ataupun antibiotik, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM.³³

3. Metode Bioautografi

Metode bioautografi merupakan metode spesifik untuk mendeteksi bercak pada kromatogram hasil KLT (kromatografi lapis tipis) yang mempunyai aktivitas antibakteri, antifungi, dan antivirus. Keuntungan metode ini adalah sifatnya yang efisien untuk mendeteksi senyawa antimikroba karena letak bercak dapat ditentukan walaupun berada dalam campuran yang kompleks sehingga memungkinkan untuk mengisolasi senyawa aktif tersebut. Kerugiannya adalah metoda ini tidak dapat digunakan untuk menentukan KHM dan KBM.³⁴

4. Bakteri

Bakteri merupakan mikroorganisme yang paling penting dan beraneka ragam yang berhubungan dengan makanan dan manusia. Ada bakteri yang dapat menyebabkan pembusukan yang tidak diinginkan pada makanan dan menimbulkan penyakit dan ada yang dapat melangsungkan fermentasi yang menguntungkan.³⁵

Sel bakteri dapat dijumpai dalam keadaan tunggal, berpasangan, tetrad, kelompok kecil atau rantai. Sifat yang terpenting dari bakteri berhubungan dengan mikroorganisme pangan adalah kemampuan beberapa jenis bakteri untuk memproduksi struktur internal yaitu

³³ *Ibid.*, hlm.190

³⁴ *Ibid.*, hlm. 191-192

³⁵ Buckle, 1985, dikutip dalam Adi, *Isolasi dan uji aktivitas antimikrobia dari daun tumbuhan Quercus gamellilora BI (FAGACEAE)*, Skripsi, Universitas Riau, Pekanbaru, 2010

endospora. Endospora ini umumnya berbentuk secara tunggal dalam sel guna melindungi sel dari kondisi lingkungan yang kurang baik.³⁶

a. Bakteri Gram positif

Bakteri yang dapat menyerap zat warna utama pada pewarnaan Gram dan dapat menahan zat warna tersebut dengan kuat setelah proses pencucian, sehingga tidak dapat diwarnai lagi dengan zat warna berikutnya. Dinding sel bakteri Gram positif cukup tebal sekitar 20-80 nm, terdiri atas 60-100% peptidoglikan.

b. Bakteri Gram negatif

Bakteri yang tidak menyerap zat warna utama pada pewarnaan Gram sehingga pada proses pencucian akan luntur dan mudah diwarnai lagi dengan zat warna berikutnya. Dinding selnya terdiri atas 10-20% peptidoglikan. Diluar lapisan ada struktur membran kedua yang tersusun dari protein, fosfolipid, dan lipopolisakarida.

Beberapa jenis bakteri yang digunakan untuk uji aktivitas antibakterial adalah sebagai berikut

1. *Escherichia coli*

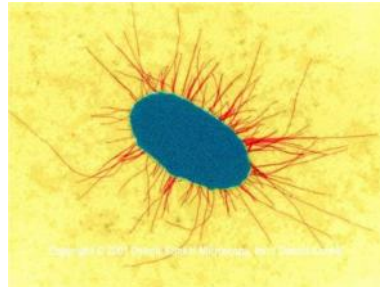
Bakteri ini berbentuk batang, Gram negatif, tumbuh baik pada media sederhana. Dapat melakukan fermentasi laktosa dan fermentasi glukosa, serta menghasilkan gas.³⁷

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm ,

³⁶ *Ibid.*

³⁷ Indan endjang, *Mikrobiologi dan Parasitologi*, PT Citra Aditya Bakti, Bandung, 2003, hlm. 103

lebar 0,4-0,7 μ m. *Escherichia coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata.³⁸



Gambar II.4 Bakteri *Escherichia coli*

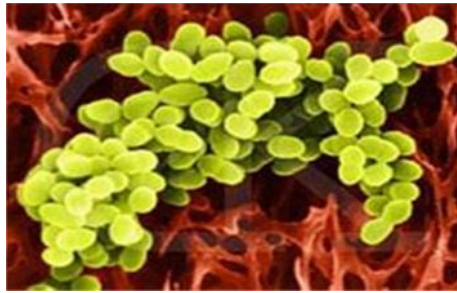
Escherichia coli merupakan flora normal didalam usus manusia dan akan dapat menimbulkan penyakit pneumonia, endocarditis, infeksi pada luka-luka dan abses pada berbagai organ. Jenis tertentu dari *Escherihcia coli* dapat menyebabkan penyebab diare pada anak-anak.³⁹

2. *Staphylococcus aureus*

Bakteri ini berbentuk coccus, Gram positif, formasi staphylae, mengeluarkan endotoxin, tidak bergerak, tidak mampu membentuk spora, sangat tahan terhadap pengeringan, mati pada suhu 60⁰C setelah 60 menit, merupakan flora normal pada kulit dan saluran pernapasan bagian atas. Pada pemeriksaan padat koloninya berwarna kuning emas. Di alam terdapat pada tanah, air dan debu diudara.

³⁸Sri Agung Fitri Kusuma, *Escherichia coli* (Bandung: UP, 2010) hlm. 1

³⁹ Indan endjang, *Op.cit*, hlm. 104



Gambar II.5 Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus dapat menyebabkan penyakit seperti infeksi pada folikel rambut dan kelenjar keringat, bisul, infeksi pada luka, meningitis.⁴⁰

⁴⁰ *Ibid*, hlm. 118