

BAB II

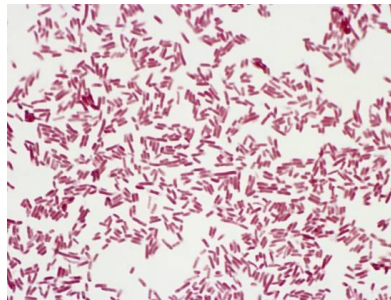
TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Bakteri *Escherichia coli*

1. Definisi bakteri *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan infeksi saluran cerna pada manusia. Mikroba yang paling umum digunakan sebagai indikator sanitasi pada makanan yang berasal dari hewan atau produk hewani. Pada suhu 37°C, *Escherichia coli* tumbuh dengan baik dengan pH ideal 7 (Arivo & Annissatussholeh, 2017).

2. Klasifikasi bakteri *Escherichia coli*



Gambar 1. Gram negatif bakteri *Escherichia coli*, pada perbesaran 100x
Sumber : (Sagar Aryal, 2022)

Menurut (Darnengsih dkk, 2018) Berdasarkan klasifikasinya *Escherichia coli* diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria
Divisi : Proteobacteria
Kelas : Gamma Proteobacteria
Ordo : Enterobacteriales
Famili : Enterobacteriaceae
Genus : *Escherichia coli*
Spesies : *Escherichia coli*

3. Morfologi bakteri *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* yang merupakan spesies bakteri gram negatif yang berbentuk kokobasil, ditemukan dalam famili *Enterobacteriaceae*. *Escherichia coli*, yang bersifat mikroaerofilik, dapat berkembang biak di

hampir semua media perbenihan. Flagelnya panjangnya 2 μm , lebarnya 0,4-0,7 μm , dan diameternya 0,7 μm . Mereka pula memiliki kemampuan untuk meragi laktosa (Brier dan Lia Dwi Jayanti, 2020). Bakteri mesofilik bisa tumbuh di suhu dari 100⁰C hingga 500⁰C. *Escherichia coli* dapat bertahan hidup pada lingkungan dengan pH 4,4-8,5 (Badar dkk, 2022).

4. Patogenesis bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah salah satu bakteri usus dan merupakan anggota mikrobiota usus normal yang umumnya tidak bersifat patogen serta membantu fungsi serta nutrisi usus. Bakteri menjadi patogen ketika berada di luar usus, di wilayah biasa atau pada mana tanaman normal sporadis ditemukan (Lestari, Noverita & Permana, 2020). Bakteri *Escherichia coli* menjadi patogen Bila jumlahnya semakin tinggi pada saluran pencernaan atau Bila bakteri tersebut berada di luar saluran pencernaan (Hutasoit, 2020).

Ada enam jalur patogen *Escherichia coli* yang berhasil diidentifikasi yang menyebabkan diare adalah sebagai berikut:

1) ETEC (*Entero Toksigenic Escherichia coli*)

Entero Toksigenic Escherichia coli artinya patogen *Escherichia coli* yang mengakibatkan kekurangan cairan pada orang dewasa dan anak-anak di negara-negara dengan dua musim atau tiga musim. karena ETEC membentuk enterotoksin, tubuh mengeluarkan cairan elektrolit, yang mengakibatkan kehilangan cairan tubuh dan diare. (Change dkk, 2021).

2) EIEC (*Enteroinvasif Escherichia coli*)

Bakteri ini dengan gejala yang sama mengakibatkan diare yang disebabkan oleh bakteri demam Shigella. Setiap sel kolon memiliki EIEC yang mampu merusaknya (Brier & Lia, 2020).

3) EPEC (*Entero Pathogenic Escherichia coli*)

Enteropathogenic Escherichia Coli merupakan strain awal *Escherichia coli* yang berhasil menyebabkan diare pada bayi dan anak kecil di pusat kesehatan pada Inggris dan beberapa negara pada Eropa.

Meskipun mekanisme yang mengakibatkan diare yang didapatkan sang EPEC belum diketahui, diduga EPEC membentuk cytotoksin, yg mengakibatkan diare. Anak-anak yg tinggal pada Negara yang berkembang yang berusia lebih dari satu tahun biasanya terkena infeksi EPEC. (Rahayu dkk, 2018).

4) EAEC (*Enterogregatif Escherichia coli*)

EAEC merupakan penyebab kedua dari kasus diare traveller setelah ETEC dan berkaitan erat dengan diare akut yang terjadi pada anak-anak. Ketika terjangkit EAEC akan mengalami gejala diare berdarah dan berlendir. Penularannya bersifat fecal-oral, melalui pangan yang menjadi kemungkinan risiko penyebaran dari infeksi EAEC (Change dkk, 2021).

5) EHEC (*Enterohaemorrhagic Escherichia coli*)

EHEC pada manusia dapat menyebabkan diare atau kolitis berdarah yang berakhir pada sindrom hemolitik uremik (Hemolytic Uremic Syndrome/HUS). Sindrom HUS dapat menyebabkan gagal ginjal akut pada anak-anak hingga kematian pada orang dewasa. Gejala yang muncul akibat dari mengonsumsi makanan atau minuman yang tercemar EHEC ditandai dengan kram perut berat disertai dengan diare berdarah. (Change dkk, 2021).

6) DAEC (*Difusi Adherent Escherichia coli*)

Faktor virulensi *Difusi Adherent Escherichia coli* (DAEC) berbeda dari virulensi *Escherichia coli* lainnya (EAEC, ETEC, atau EPEC). Tidak banyak penelitian yang dilakukan mengenai potensi bahaya DAEC. Diare yang disebabkan oleh *Escherichia coli* tipe DAEC terjadi pada usia 18 bulan hingga 5 tahun. Orang dewasa tidak mengalami gejala DAEC, tetapi anak-anak di bawah 5 tahun mengalami gejala karena epitel usus mereka belum kokoh. (Rahayu dkk, 2018).

5. Uji Biokimia bakteri *Escherichia coli*

Pada Uji biokimia mengidentifikasi mikroba secara fisiologis serta sinkron reaksi biokimia. Faktor mikroba atau sifat mikroba, jenis media

yang digunakan, dan syarat lingkungan mampu mempengaruhi jenis pemeriksaan uji biokimia. di penelitian ini menggunakan uji biokimia IMVIC, yg mencakup uji Indole, Methyl red, Voges-Proskauer, serta Citrate:

1) Uji *indol*

Tujuan asal uji *indol* ialah buat mengetahui seberapa baik suatu organisme bisa menghancurkan *asam amino triptofan* dan membuat *indol* (Sari dkk., 2019). salah satu *asam amino* yang ditemukan di protein merupakan *asam amino triptofan*, yang simpel dipergunakan oleh mikroorganisme saat protein diuraikan. Triptofan dapat digunakan sang bakteri mirip *Escherichia coli* untuk membuat karbon.

Escherichia coli menghasilkan *enzim triptofan* yang mengaktualisasikan penguraian gugus indol dari triptofan. Pembentukan *indol* dari *triptofan* oleh mikroorganisme dapat diketahui dengan menumbuhkannya dalam media biakan yang kaya dengan *triptofan*. Penumpukan *indol* dalam media biakan dapat diketahui dengan dilakukannya penambahan berbagai reagen seperti reagen *kovaks*. Reagen akan bereaksi dengan *indol* dan menghasilkan senyawa yang tidak larut dalam air dan berwarna merah seperti cincin pada permukaan media (Sari dkk., 2019).

Terbentuknya cincin merah muda di bagian atas pembiakan sesudah penambahan reagen *kovaks*, bakteri yg terbentuk dengan *indol* asal *triptofan*, diukur melalui uji *indol*. karena *asam amino triptofan* sering ada di protein, mikroorganisme bisa dengan mudah mengambilnya. Ini memberikan hasil positif serta menaikkan kemungkinan adanya bakteri *Escherichia coli* karena bakteri ini mempunyai kemampuan untuk membuat *indol* asal *triptofan*. (Bambang dkk., 2014).

2) Uji MR (*Methyle red*)

Karena bakteri *Escherichia coli* memiliki kemampuan untuk memfermentasikan karbohidrat (glukosa) dan menghasilkan asam, tujuan

dari uji MR adalah untuk mengetahui apakah fermentasi karbohidrat menyebabkan pembentukan asam. Akibatnya, pH media yang semula 7 berubah menjadi 4,4. Warna merah akan mengindikasikan adanya asam. Pada hasil yang bernilai positif akan ditandai dengan terbentuknya warna merah. Sedangkan pada hasil yang bernilai negatif akan ditandai dengan terbentuknya warna kuning (Sari dkk., 2019).

Adanya fermentasi asam campuran ditentukan melalui uji MR. pH media pertumbuhan *Escherichia coli* turun menjadi 5,0 atau kurang karena fermentasi glukosa dan pembuatan beberapa produk asam. Dengan menambahkan indikator akan dapat menunjukkan perubahan pH menjadi asam (Harti, 2017).

Uji MR dan uji VP akan saling terkait dalam media kultur yang sama digunakan secara bersamaan untuk melakukan pengujian. Setelah inkubasi selama satu hari pada suhu 37⁰C selama 1x24 jam, produk akhir akan berbeda secara signifikan. Ini karena *strain coliform fecal* dan *non-fecal* yang memiliki jalur metabolik berbeda dalam medium MR-VP (Sari dkk., 2019).

3) Uji VP (*Voges-Proskauer*)

Uji VP mengidentifikasi asetoin dalam kultur bakteri. Untuk melakukan pengujian, *alpha-naphtol* ditambahkan ke media VP yang telah diinokulasi bakteri. Jika hasilnya positif, perubahan warna akan menjadi merah, dan jika hasilnya negatif, perubahan warna akan menjadi kuning coklat (Sari dkk., 2019).

Uji VP digunakan untuk mengetahui terbentuknya *asetoin*. Jalur fermentasi butanediol dapat digunakan oleh bakteri untuk memfermentasi glukosa menjadi *asetoin*. Dalam suasana basa dan pengadukan yang kuat, keduanya akan dioksidasi menjadi diasetil. Dalam reagen *Barritt* atau *O'meara*, diasetil bereaksi dengan *alpha-naphtol*, yang menghasilkan warna merah. Reaksi positif menimbulkan warna merah, sedangkan reaksi negatif menimbulkan warna kuning (Harti, 2017).

Adanya *asetoin* dapat diidentifikasi dengan menambah kalium hidroksida dan larutan *alpha-naphthol*. Penambahan KOH membuat warna menjadi merah muda, dan penambahan larutan *alpha-naphthol* memperjelas warna ini. Setelah itu, tutup tabung dibuka dan dimiringkan setelah tabung dikocok hingga berbuih (Harti, 2017).

4) Uji *Citrate*

Tujuan uji sitrat adalah untuk mengetahui penggunaan bakteri sitrat sebagai satu-satunya karbon dan tenaga. Di pengujian ini, digunakan *Simmon's Citrate Agar (SC)*, yang memiliki Na sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon, NH₄ sebagai sumber nitrogen, dan Bromothymol Blue sebagai indikator pH. Mikroba yang menggunakan sitrat akan menghilangkan asam dari medium biakan, meningkatkan pH dan membuat medium berwarna biru (Sari dkk., 2019).

Proses uji ini bertujuan untuk menentukan apakah bakteri dapat menggunakan sitrat sebagai sumber karbon tunggal. Indikator *Bromothymol Blue (BTB)* ditemukan dalam media sitrat dengan pH (6-7,6), sehingga dalam suasana basa, media yang awalnya berwarna hijau berubah menjadi biru. Media yang tetap berwarna hijau menunjukkan hasil positif, sedangkan media yang tetap berwarna hijau menunjukkan hasil negatif (Harti, 2017).

Penggunaan sitrat merupakan salah satu uji dari deretan uji *Indol – MR VP - Citrate (IMVIC)* yang digunakan dalam pencirian bakteri *Coliform*. Uji sitrat melihat kemampuan mikroorganisme untuk menggunakan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon dan energi. Perubahan warna dari hijau ke biru pada medium menunjukkan bahwa mikroorganisme mampu menggunakan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon dan energi (Sari dkk., 2019).

Media menjadi kekeruhan dan berubah warna, yang menunjukkan pertumbuhan bakteri yang menggunakan sitrat sebagai sumber karbon. Bakteri *Escherichia coli* dapat menggunakan asetat sebagai sumber karbon, tetapi tidak dapat menggunakan sitrat. Perubahan warna media

hijau menjadi biru menunjukkan hasil uji yang positif, sedangkan tidak ada pertumbuhan dan media tetap hijau menunjukkan hasil uji yang negatif (Sari dkk., 2019).

B. Tinjauan Umum Tentang Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L)

1. Definisi Tanaman Daun Bidara

Tumbuhan bidara (*Ziziphus mauritiana* L) ialah tumbuhan yang termasuk dalam golongan tumbuhan menggunakan kayu yg berukuran kecil. keliru satu tumbuhan yang poly pada budidayakan di Indonesia tersebut ternyata berasal berasal Asia Tengah. kemudian, persebarannya terus meluas secara alami sampai ke negara-negara Asia Tenggara.

2. Klasifikasi Tanaman Daun Bidara



Gambar 2. Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L)
Sumber : (Dinesh Valke, 2021)

Klasifikasi ilmiah Tanaman Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L) menurut Tazkiatulmilla (2020) sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Rosales
Famili	: Rhamnaceae
Genus	: Ziziphus
Spesies	: <i>Ziziphus mauritiana</i> Lamk.

3. Morfologi Tanaman Daun Bidara

Bidara (*Ziziphus mauritiana* L) adalah tumbuhan kecil yang menghasilkan buah yang tumbuh di tempat kering. Nama-nama daerah untuk tumbuhan ini juga disebut, seperti widara. Bidara adalah pohon berduri yang bisa tumbuh hingga lima belas meter tinggi dengan batang berdiameter kurang lebih 40 cm. Kulit batang tidak rata, berwarna abu – abu kehitaman. Daun ini panjangnya 4-6 cm dan lebarnya 2,5-4,5 cm. Tangkainya memiliki bulu, dan gigi pinggirannya sangat halus. Bidara juga memiliki satu buah berbiji yang berukuran kira-kira 6x4 cm dan berbentuk bulat seperti telur. buah itu berwarna putih dan mempunyai rasa yang agak asam sampai manis (Jannah 2018).

4. Manfaat Tanaman Daun Bidara

Manfaat Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) mempunyai banyak manfaat. banyak bagian tanaman bidara yang bisa digunakan pada pengobatan tradisional termasuk akar, kulit bgt, daun, butir, serta biji. Daun dan akar bidara digunakan buat mengobati demam, luka, serta tukak. Mereka juga bisa meredakan mual serta muntah, menghentikan kehamilan, serta bertindak sebagai antiobesitas (Jannah 2018).

5. Kandungan Tanaman Daun Bidara

Tumbuhan bidara (*Ziziphus mauritiana* L) mengandung berbagai senyawa, termasuk tannin, flavonoid steroid, alkaloid, dan saponin. kegiatan antimikroba daun serta buah bidara menunjukkan ekstrak etanol dan n-heksan menggunakan 1,32 mg/ml serta 2,21 mg/ml, serta kandungan alkaloid, glikosida saponin, dan flavonoid (Taufiq 2018).

Bidara mengandung berbagai senyawa seperti:

1) Flavonoid (polifenol)

Kandungan ini mempunyai sifat antioksidan karena kemampuan mereka buat mentransfer elektron ke senyawa radikal bebas, menjadikannya senyawa pereduksi yg dapat menghentikan banyak reaksi oksidasi (Haeria dkk, 2016). Fotosintesis, zat mikroba, antivirus, dan anti insektisida tumbuhan diatur sang flavonoid. Flavonoid diproduksi oleh

jaringan tumbuhan sebagai reaksi terhadap luka atau infeksi. lalu, flavonoid bekerja buat mencegah fungi menyerangnya. Sampel yg mengandung flavonoid akan berwarna merah atau jingga menjadi yang akan terjadi dari reaksi HCl pekat (Kamila, 2019).

2) Saponin

Sifat-sifatnya seperti dengan sabun, saponin, yang dari asal bahasa Latin "sapo", akan membuat busa yang bertahan selama sepuluh menit apabila direaksikan dengan asam klorida. saponin yang dikenal merupakan glikosida struktur steroid serta glikosida triterpenoid alcohol. Aglikonya, atau sapogenin, dibuat dengan hidrolisis asam atau dengan enzim (Kamila, 2019).

3) Alkaloid

Alkaloid adalah golongan zat tumbuhan sekunder terbesar. Alkaloid biasanya merupakan senyawa basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen. Bidang pengobatan banyak menggunakan alkaloid karena seringkali bersifat racun bagi insan dan mempunyai banyak sifat fisiologis yg menonjol (Kamila, 2019).

4) Tanin

Tanin, salah satu senyawa metabolik sekunder tanaman yang aktif, bertindak sebagai antioksidan dan antidiare (Kamila, 2019). Tanin dapat menciutkan dinding sel, menghentikan permeabilitas sel mikroba, menghentikan pasokan zat seluler ke bakteri (Taufiq, 2018).

C. Tinjauan Umum Tentang Aktivitas Antibakteri

1. Pengertian Antibakteri

Senyawa yang dikenal sebagai antibakteri berfungsi untuk menghentikan perkembangan bakteri, terutama bakteri patogen yang berpotensi berbahaya. Infeksi dapat muncul dari senyawa aktif yang digunakan untuk menghentikan pertumbuhan bakteri tertentu. Ini dapat terjadi pada manusia, hewan, atau tumbuhan. Selain itu, mereka harus memiliki karakteristik toksisitas selektif. Senyawa tersebut seharusnya

berbahaya bagi bakteri yang menyebabkan infeksi, tetapi tidak untuk bakteri inang atau hospesnya. (Asy'syifa dkk., 2020)

2. Mekanisme Aktivitas Antibakteri

Mekanisme kerja antibakteri dapat dikelompokkan berdasarkan cara kerja antibakteri tersebut dalam menghambat atau menghentikan pertumbuhan bakteri. Menurut Radji (2016), mekanisme kerja antibakteri dapat digolongkan sebagai berikut:

1) Menghambat sintesis dinding

Dinding sel bakteri memiliki bentuk dan perlindungan yang kuat sehingga zat yang dapat merusaknya dapat memecah dinding sel bakteri. Ini dapat mengubah bentuk dan struktur sel bakteri, menyebabkan kematian sel bakteri.

2) Menghambat fungsi membran sel

Membran sel adalah tempat berbagai proses penting dalam sel, seperti respirasi dan biosintesis. Selain itu, membran sel berfungsi sebagai pintu gerbang sel yang mengatur perpindahan zat dari luar ke dalam sel dan sebaliknya. Beberapa jenis antibakteri dapat merusak membran sel, menyebabkan kematian sel bakteri.

3) Mengganggu biosintesis asam nukleat

Replikasi DNA di dalam sel sangat penting buat kelangsungan hidup sel. Beberapa jenis antibiotik bisa menghentikan metabolisme asam nukleat, yang bisa menghentikan semua fase pertumbuhan sel bakteri.

4) Antibakteri yang menghambat sintesis protein

Buatan protein artinya proses pembentukan protein asal DNA. Proses ini terdiri asal dua tahap, yaitu transkripsi (DNA ditranskripsi menjadi mRNA) serta translasi mRNA ditranslasi sebagai protein). Antibakteri bisa menghambat sintesis protein dengan cara merusak proses transkripsi dan translasi.

D. Tinjauan Umum Tentang Uji Daya Hambat

1. Definisi Uji Daya Hambat

Uji daya hambat atau sensitivitas dilakukan buat mengetahui jumlah antimikroba yang memiliki kekuatan daya hambat terhadap bakteri yang diuji, sebagai akibatnya pengobatan yang efektif dapat diberikan (Army, 2020).

2. Jenis – Jenis Metode

Zona hambat memberikan aktivitas antibakteri. Dilusi serta difusi adalah cara yg paling umum buat menilai aktivitas antimikroba (Dinda dan Hanifa, 2023).

a) Metode Dilusi

Kadar bakterisidal minimum (KBM) dan kadar hambat minimum (KHM) dihitung dengan kedua metode pengenceran padat dan cair. Kedua metode pengenceran ini berfokus pada antimikroba eksperimen, yang dapat digunakan untuk mempelajari berbagai jenis bakteri eksperimen (Fitriana, Fatimah, & Fitri, 2020).

Metode pengenceran terbagi dua kategori yaitu sebagai berikut.

1) Metode dilusi cair

MICs (takatan fokus hambat minimum) Ketika media cair yang dilebihkan bakteri uji ditambahkan, proses pengenceran cair mengencerkan zat anti bakteri (Fitriana, Fatimah, & Fitri, 2020).

2) Metode dilusi padat

Metode ini digunakan untuk menentukan jumlah bakterisida yang minimal. Mikroba yang dipelajari dimasukkan ke lingkungan (Fitriana, Fatimah, dan Fitri, 2020).

b) Metode difusi

Metode difusi bergantung pada penyebaran zat anti bakteri pada media bakteri. Metode ini mengukur menggunakan jangkar atau area transparan (Yani, 2020). Di bawah ini adalah beberapa metode difusi yang tidak sama.

1) Metode difusi cakram

Bahan antimikroba yg jenuh menggunakan bahan uji diserap melalui metode difusi cakram. setelah itu, kertas plat diletakkan pada atas bagian atas dimana mikroorganisme uji dimasukkan. kemudian, bahan ini diinkubasi selama 18 hingga 24 jam pada suhu 35⁰C. buat mengetahui apakah tidak terdapat pertumbuhan mikroba, dapat membandingkan jumlah bakteri uji yang ditambahkan ke plat dengan jumlah paper disc. Menggunakan diameter area atau zona bening, perbandingan ini sebanding. Metode disk memungkinkan uji coba instalasi yang lebih cepat (Nurhayati, dkk. 2020).

2) Metode Sumuran

Untuk metode ini, mikroorganisme ditransfer ke bakteri yang diteliti setelah lubang dibor secara vertikal supaya keras. Besar dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan percobaan. buat melakukan uji, sampel dimasukkan ke dalam lubang. Saat inkubasi selesai, perhatikan pertumbuhan bakteri untuk menemukan area hambat di dekat lubang (Nurhayati, dkk. 2020).

3) Metode Silinder

Untuk menjamin transfer mikroorganisme yang efektif, pasang silinder aluminium. Sebelum larutan uji dimasukkan ke dalam setiap silinder, dibiarkan berdiri di atas. Larutan kemudian diinkubasi selama 24 jam, sebagai akibatnya bagian dalam silinder bisa dicermati. Selanjutnya, berukuran diameter zona higienis dilakukan menggunakan memakai jangka sorong (Nurhayati, dkk. 2020).

E. Tinjauan Umum Tentang Ekstraksi

1. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan antara zat dari bahannya dengan menggunakan pelarut yang sempurna. waktu konsentrasi senyawa dalam pelarut dan sel tumbuhan seimbang, proses ini berakhir. sesudah proses ekstraksi selesai, penyaringan dipergunakan buat membedakan pelarut berasal sampel. Untuk mengisolasi senyawa tunggal, ekstrak awal harus

dipecah menjadi fraksi dengan polaritas dan ukuran molekul yang sama karena sulit dipisahkan dengan teknik pemisahan tunggal (Marfu dkk, 2019).

2. Jenis – jenis Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi dibagi menjadi 5 yaitu:

1) Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi di mana bahan direndam dengan pelarut secara bersamaan menggunakan senyawa aktif. Ekstraksi ini dilakukan dengan pemanasan rendah atau tanpa pemanasan sama sekali. Waktu, suhu, jenis pelarut, perbandingan bahan dan pelarut, dan berukuran partikel adalah beberapa faktor yang mempengaruhi ekstraksi. Karena metanol bersifat polar dan lebih mudah larut daripada pelarut lain, lebih banyak poly akan dihasilkan ketika diekstraksi dengan pelarut metanol.

Keunggulan metode ini adalah bahwa zat aktif yg diekstrak tidak akan rusak. Dinding dan membran sel akan pecah selama proses perendaman bahan karena tekanan yang tidak selaras antara bagian pada dan luar sel. Metabolit sekunder sitoplasma akan pecah serta larut dalam pelarut organik yg digunakan (Chairunnisa dkk, 2019).

2) Ultrasound Assisted Solvent Extraction

Metode ekstraksi *non-termal* menghasilkan ekstrak murni serta akibat yg lebih tinggi. Metode ini lebih cepat, lebih efisien, serta memungkinkan penggunaan pelarut yang lebih sedikit. Gelombang ultrasonik dapat merambat ke dalam medium padat, cair, atau gas. Getaran gelombang ditembakkan ke dalam media cair, membentuk gelembung kavitasi yang menabrak dinding sel dan melepaskan senyawa di dalamnya (Sihny dkk, 2020).

3) Perkolasi

Perkolasi melepaskan senyawa organik dari pelarut pada sampel dan membawa senyawa organik bersama pelarut. Namun, hanya senyawa

organik yang sangat mudah larut dalam pelarut yang digunakan yang dapat berhasil melakukan proses ini (Hasrianti dkk, 2016).

4) Soxhlet

Metode soxhlet dilakukan dengan menempatkan bubuk sampel pada sarung selulosa (atau kertas saring) di bawah kondensor dan pada atas labu pada kelongsong. Setelah labu dipenuhi dengan pelarut yang sesuai, suhu penangas diatur pada suhu reflux. Teknik ini menguntungkan karena sampel diekstraksi secara berkelanjutan melalui pelarut murni yang dihasilkan dari kondensasi. Proses ini tidak memakan waktu yang lama dan tidak membutuhkan banyak pelarut (Stephenson, 2018).

5) Reflux dan Destilasi Uap

Dalam metode refluks, sampel dan pelarut ditempatkan dalam labu alas bulat. Campuran ini kemudian dipanaskan hingga pelarut menguap. Uap pelarut tersebut akan naik menuju kondensor, didinginkan, dan mengembun kembali menjadi cairan. Cairan hasil pengembunan ini akan kembali ke labu, sehingga proses ekstraksi berlangsung secara terus-menerus. Uap berubah menjadi kondensat dan kemudian kembali ke labu. Minyak esensial, yang merupakan campuran berbagai senyawa yang menguap, biasanya diekstraksi melalui proses destilasi uap. Uap terkondensasi dan destilat terkumpul dalam wadah yang terhubung dengan kondensor selama proses pemanasan.

kedua metode mempunyai kelemahan bahwa senyawa yg bersifat termolabil bisa rusak dengan cepat (Stephenson, 2018). dalam penelitian ini, metode ekstraksi yang digunakan artinya maserasi. Maserasi adalah proses perendaman bahan yang akan diekstraksi. Ini dilakukan untuk menarik atau mengekstraksi senyawa yang diinginkan dari larutan atau padatan. Setelah sampel dihaluskan, direndam dalam pelarut organik selama beberapa saat. Perendaman sampel tanaman memecahkan dinding serta membran sel sebab disparitas tekanan pada dalam dan di luar sel. Karena murah dan mudah dilakukan, proses ini sangat bermanfaat untuk

mengisolasi senyawa dari bahan alam. Ini memberikan bahwa pelarut organik akan melarutkan metabolit sekunder yg ada dalam sitoplasma, serta sebab perendaman bisa diatur dalam waktu yang usang, ekstraksi senyawa akan sempurna. Protoplasma dapat membengkak karena larutan yang mengalir ke dalam sel, dan bahan kandungan sel akan larut sesuai dengan kelarutannya (Yulianingtyas & Kusmartono, 2016).

Untuk proses maserasi yang efektif, pelarut yang tepat harus dipilih karena dapat melarutkan senyawa bahan alam dalam pelarut. Metanol adalah pelarut yang digunakan karena memiliki kemampuan untuk melarutkan kristal DPPH dan memiliki sifat untuk melarutkan komponen polar dan non polar di dalamnya (Yulianingtyas & Kusmartono, 2016).

3. Faktor – Faktor dalam Ekstraksi

a) Ukuran Bahan

Untuk mencapai ekstraksi yang optimal dalam waktu yang singkat, bahan yang akan diekstraksi sebaiknya memiliki luas permukaan yang besar. Hal ini memungkinkan interaksi yang lebih luas antara bahan dan pelarut, sehingga proses transfer massa zat-zat aktif dari bahan ke dalam pelarut dapat berlangsung lebih efektif. (Sapuro, 2016).

b) Lama dan Suhu Ekstraksi

Waktu yang diperlukan untuk merendam (maserasi) suatu bahan tergantung pada jenis bahan tersebut. Proses perendaman harus cukup lama agar semua bagian bahan terendam sempurna dan zat-zat yang mudah larut bisa larut sepenuhnya. Waktu yang ideal untuk perendaman bisa berkisar dari beberapa jam hingga beberapa hari. (Sapuro, 2016).