

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. *officinale*)

Jahe gajah (*Zingiber officinale* var. *officinale*) termasuk Suku Zingiberaceae, merupakan salah satu tanaman rempah-rempahan yang telah lama digunakan sebagai bahan baku obat tradisional. Jahe berasal dari Asia Pasifik yang tersebar dari India sampai Cina. Oleh karena itu kedua bangsa ini disebut-sebut sebagai bangsa yang pertama kali memanfaatkan jahe terutama sebagai bahan minuman, bumbu masak dan obat-obatan tradisional (Nursal dkk., 2006).

Menurut Ponglux dkk. (1987) dalam Nursal dkk. (2006), secara taksonomi jahe dapat diklasifikasikan ke dalam;

- Divisi : Spermatophyta
- Sub-divisi : Angiospermae
- Kelas : Monocotyledoneae
- Ordo : Zingiberales
- Famili : Zingiberaceae
- Genus : *Zingiber*
- Species : *Zingiber officinale*

Minyak atsiri membuat tanaman *Zingiber Officinale* memiliki bau yang khas ini diperoleh hanya berkisar pada 1-3% dari total massa jahe kering (tergantung jenis jahe). Menurut Koswara (1995) menjelaskan bahwa komponen utama dalam minyak jahe adalah zingiberen dan zingiberol (sesquiterpen alkohol ($C_{15}H_{26}O$), yang menyebabkan bau khas minyak jahe).

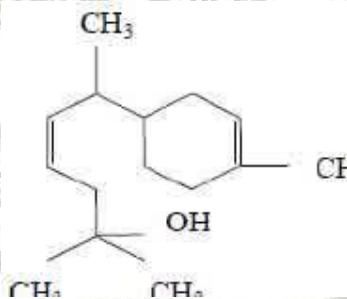
Sedangkan senyawa penyusun dari keduanya adalah *n-desil aldehyd*, *n-nonil aldehyd*, *d-kamfen*, *d- α -felandren*, *metil heptenon*, *sineol*, *d-borneol*, *geraniol*, *linalool*, *asetat*, *kaprilat*, *sitral*, *khavikol*, *fenol*, dan *limonene*.

Senyawa – senyawa yang terdapat didalam minyak jahe adalah sebagai berikut:

1. *Zingiberin* ($C_{15}H_{24}$) adalah senyawa paling utama dalam minyak jahe.

Senyawa ini memiliki titik didih $34^{\circ}C$ pada tekanan 44 mm, dengan berat jenis pada $20^{\circ}C$ adalah 0,8684. Indeks biasnya 1,4956 dan putaran optic $73^{\circ} 38'$ pada suhu $20^{\circ}C$. Selama penyimpanan zingiberence akan mengalami resinifikasi. Sementara zingiberol merupakan seskwiterpen alcohol ($C_{15}H_{26}O$) yang menyebabkan aroma khas pada minyak jahe.

2. *Zingiberol* ($C_{15}H_{26}O$) *Zingiberol* merupakan seskwiterpen alkohol yang menyebabkan aroma khas pada minyak jahe (Ketaren, 1985). Struktur senyawa zingiberol dapat dilihat pada Gambr. Rumus Kimia Zingiberol



3. *Sabinen* ($C_{10}H_{16}$) Menurut Guenther (1952), sabinen merupakan senyawa yang dapat memutar bidang polarisasi cahaya ke arah kanan (dextrorotatory) dan ke kiri (Levorotatory). Sabinen merupakan komponen utama dalam minyak kemukus, yaitu sekitar 33%. Bobotmolekul sabinen seperti yang dikutip dari adalah 136.234 g/mol.

Kegunaan senyawa ini tidak terlalu luas, tetapi sering digunakan sebagai komponen bahan pada pembuatan minyak lada sintetik (Guenther 1952).

4. *Kamfena* ($C_{10}H_{16}$) Kamfena memiliki bobot molekul 136.23 dengan jumlah persentase atom C 88.16% dan atom H 11.84%. Terdapat pada banyak minyak atsiri terutama sebagai terpenin. Sangat mudah menguap pada udara terbuka. Kamfena tidak dapat larut pada air, sedikit larut pada alkohol, dan mudah larut pada eter, sikloheksan, dioksan, dan kloroform (Merck Index 1996)
5. *Farnesen* ($C_{15}H_{24}$) Farnesen memiliki bobot molekul 204.34 dengan jumlah persentase atom C 88.16% dan atom H 11.84%. Terbentuk dari pemanasan nerodiol dengan Acetic anhydride. Berupa minyak agak encer (Merck Index 1996).
6. *α -Pinen* Senyawa ini merupakan senyawa tidak berwarna dengan bobot molekul 136.24, bersifat labil, dengan bobot jenis 0.886, dan titik didih $157^{\circ}C$. α pinene larut dalam alkohol, propilen, glikol, dan gliserin. Senyawa ini banyak terdapat dalam minyak pala, minyak adas, minyak kayu putih, minyak anis, dan minyak kemukus. Di Eropa, persenyawaan ini digunakan sebagai flavouring agent pada bahan pangan dengan dosis 15-50 ppm, selain itu digunakan pula sebagai bahan pembuatan terpineol (Ketaren 1985).
7. *Borneol* ($C_{10}H_{18}O$)
Borneol memiliki bobot molekul sebesar 154.24 dengan jumlah persentase atom C 77.86%; H 11.76%; dan O 10.37%. Pemberi rasa dan

aroma pedas yang khas dan menyebabkan rasa yang agak menyerupai mint Tidak larut pada air, sedikit larut pada alkohol, larut dengan mudah pada eter, benzen, toluen, aseton, dekalin, dan tetralin. Senyawa ini biasa digunakan pada industri parfum (Merck Index 1996).

8. *Limonene* ($C_{10}H_{16}$) Senyawa ini banyak terdapat dalam minyak kayu putih, dengan rumus molekul $C_{10}H_{16}$ dengan titik didih $175 - 176^{\circ}C$. Selain itu, senyawa ini terdapat pula dalam minyak anis dan minyak kemukus (Ketaren 1985).
9. *Sitral* ($C_{10}H_{16}O$) Sitral memiliki bobot molekul 152.23 dengan jumlah persentase atom C 78.89%; H 10.59%; dan O 10.51%. Merupakan komponen pokok dari minyak lemon (75-80%) dan komponen minyak atsiri dari *Cymbopogon citratus*. Senyawa sitral selalu ada pada minyak verbena, lemon, dan Orange tetapi pada jumlah yang sedikit. Sitral yang terdapat pada bahan alami adalah campuran dari dua komponen yang memiliki kesamaan geometrik (isomer) yaitu geraniol dan nerol.
10. *Linalool* Senyawa ini terdapat dalam minyak mawar dalam bentuk l-linalool dengan jumlah yang sedikit, sedangkan dalam minyak melati dalam bentuk d-linalool dengan persentase 15.5%. Oksidasi senyawa ini akan menghasilkan sitral (persenyawaan asam naphtho-cinchoninat) dengan titik cair sekitar $177-199^{\circ}C$ (Ketaren 1985).
11. *Phellandren*, *Phellandren* termasuk senyawa golongan terpen, biasanya tidak berwarna atau sedikit berwarna kuning, tidak larut

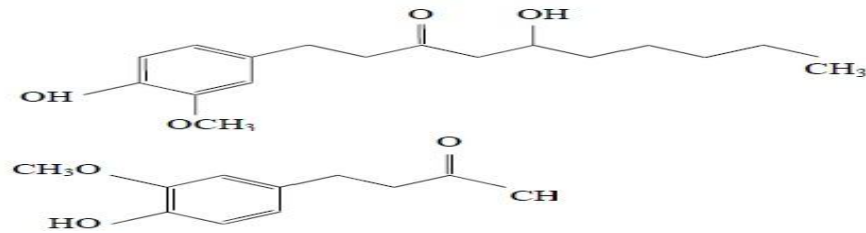
dalam air, larut dalam 10-15 bagian alkohol 90%, dan dalam 1-3 bagian alkohol 95%. Senyawa ini terdapat dalam tanaman lada, memberikan aroma khas lada akan tetapi tidak memberikan efek pedas (Ketaren 1985).

12. *Geraniol* ($C_{10}H_{18}O$) *Geraniol* disebut pula sitral a berwujud cairan minyak yang berwarna terang. Memiliki bobot molekul 154.24 dengan jumlah persentase atom C 77.86%; H 11.76%; dan O 10.37%. Pemberi aroma lemon yang kuat, senyawa ini tidak dapat larut dalam air. *Geraniol* adalah olefinic terpene alcohol yang merupakan komponen utama dari minyak mawar dan minyak palmarose. Selalu dapat ditemukan dalam minyak atsiri seperti Citronella lemon grass dan lain-lain. Merupakan bentuk isomer dengan linalool. *Geraniol* banyak digunakan pada industri parfum (Merck Index 1996).

Tanaman jahe memiliki "fixed oil" (gingerol, shogaol, resin dan oleoresin) 3-4% dari total massa jahe kering. Keempat senyawa tersebut menyebabkan rasa pedas pada jahe. Senyawa oleoresin dapat diperoleh dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut yang menguap, misalnya aseton, alkohol atau eter. Jumlah komponen dalam oleoresin yang dihasilkan tergantung dari jenis pelarut yang digunakan.

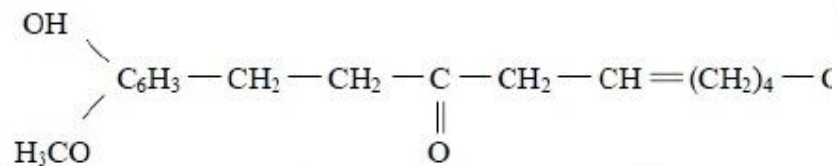
Senyawa – senyawa kimia yang terdapat didalam oleoresin adalah :

1. *Gingerol* terdiri dari beberapa homolog fenol, mudah rusak oleh alkali hidroksida dan sifat kepedasan *gingerol* akan rusak bila dipanaskan dengan larutan KOH 2%. Rumus kimia *gingerol* disajikan pada gambar di bawah ini



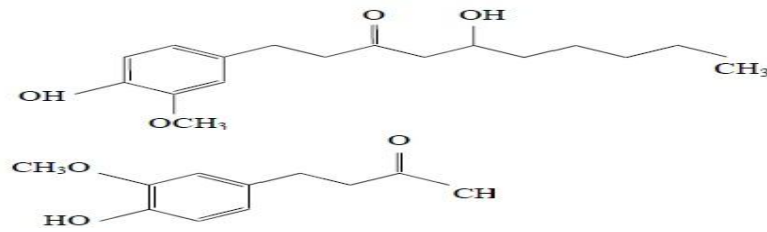
2. *Shogaol* mulai terbentuk selama pengeringan rimpang jahe karena terbentuk hasil dehidrasi senyawa *gingerol*. Reaksi ini berlangsung cepat sekali dalam suasana basa pada suhu kamar, sedangkan dalam suasana asam reaksi berlangsung lambat sekali. Akan tetapi pada suhu tinggi akan berlangsung cepat. Kepedasan jahe semakin berkurang selama penyimpanan dan senyawa yang tertransformasi adalah *gingerol* menjadi *shogaol*.

Rumus Kimia *Shogaol*.



3. *Zingeron* terdapat di dalam jahe dalam keadaan normal dan jumlahnya akan bertambah jika terjadi dekomposisi *gingerol* untuk pemanasan di atas 200°C. Komponen ini mempunyai rasa pedas dan bau harum. Kepedasan zaitan rusak bila bereaksi dengan larutan KOH 5%.

Rumus kimia *Zingeron*.



2.2. Bakteri

Bakteri adalah kelompok organisme yang tidak memiliki membran inti sel. Organisme ini termasuk ke dalam domain prokariota dan berukuran sangat kecil (mikroskopik). Berdasarkan tingkat patogenitasnya bakteri terbagi menjadi 2 yaitu bakteri pathogen dan non pathogen. Bakteri yang tergolong pathogen yaitu:

1. *Salmonella*

Genus *Salmonella* masuk dalam anggota family *Enterobacteriaceae*. Bakteri ini bergram negatif, tidak berspora, panjang rata-rata 2 - 5 μm dengan lebar 0.8 - 1.5 μm , bentuk bacillus. *Salmonella* merupakan bakteri motil (kecuali *Salmonella Pullorum* dan *Salmonella Gallinarum*) dan memiliki banyak flagela (peritrichous flagella). Bakteri ini fakultatif anaerob yang dapat tumbuh pada temperatur dengan kisaran 5 - 45°C dengan suhu optimum 35 - 37°C. Bentuk *Salmonella* berupa rantai filamen panjang ketika berada pada temperatur ekstrim yaitu 4-8°C atau pada suhu 45°C dengan kondisi pH 4.4 atau 9.4. *Salmonella* merupakan bakteri motil yang menggunakan flagella peritrichous dalam pergerakannya. Secara umum *Salmonella* tidak mampu memfermentasikan laktosa, sukrosa atau salicin, katalase positif, oksidase negatif dan mefermentasi

glukosa dan manitol untuk memproduksi asam atau asam dan gas (Jay et al. 2005).

2. *Escherichia coli*

E. coli merupakan singkatan dari *Escherichia coli* yang mengacu pada sekelompok bakteri yang biasanya ditemukan dalam makanan dan air. Kebanyakan dari bakteri ini tidak berbahaya, tetapi beberapa jenis dapat menyebabkan penyakit. Penyakit akibat *E. coli* timbul saat bakteri ini melepaskan racun yang dinamakan Shiga sehingga membuat orang sakit. Racun *E. coli* paling sering menyebabkan masalah perut dan usus, seperti diare dan muntah. *Escherichia coli* dapat tumbuh di medium nutrisi sederhana, dan dapat memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan asam dan gas (Pelczar dan Chan, 2005:169). Kecepatan berkembangbiak bakteri ini adalah pada interval 20 menit jika faktor media, derajat keasaman dan suhu tetap sesuai. Selain tersebar di banyak tempat dan kondisi, bakteri ini tahan terhadap suhu, bahkan pada suhu ekstrim sekalipun. Suhu yang baik untuk pertumbuhan bakteri ini adalah antara 8°C-46°C, tetapi suhu optimumnya adalah 37°C. Oleh karena itu, bakteri tersebut dapat hidup pada tubuh manusia dan vertebrata lainnya (Dwidjoseputro, 1978:82).

3. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 µm, tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37 °C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25 °C). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan

berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *S. aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri (Jawetz *et al.*, 1995 ; Novick *et al.*, 2000). 211,213,215.

4. *Bacillus subtilis*

Bacillus subtilis termasuk jenis *Bacillus*. Bakteri ini termasuk bakteri gram positif, katalase positif yang umum ditemukan di tanah. *Bacillus subtilis* mempunyai kemampuan untuk membentuk endospora yang protektif yang memberi kemampuan bakteri tersebut mentolerir keadaan yang ekstrim. Tidak seperti species lain seperti sejarah, *Bacillus subtilis* diklasifikasikan sebagai obligat anaerob walau penelitian sekarang tidak benar. *Bacillus subtilis* tidak dianggap sebagai patogen walaupun kontaminasi makanan tetapi jarang menyebabkan keracunan makanan. Sporangya dapat tahan terhadap panas tinggi yang sering digunakan pada makanan dan bertanggung jawab terhadap kerusakan pada roti. *Baccillus subtlis* merupakan jenis kelompok bakteri termofilik yang dapat tumbuh pada kisaran suhu 45 °C – 55 °C dan mempunyai pertumbuhan suhu optimum pada suhu 60 °C – 80 °.

5. *Vibrio cholera*

Vibrio cholerae termasuk bakteri gram negative, berbentuk batang bengkok seperti koma dengan ukuran panjang 2-4 um. *Vibrio cholerae* adalah salah satu bakteri yang masuk dalam family *Vibrionaceae* selain dari *Aeromonas* dan *Plesiomonas*, dan merupakan bagian dari genus *Vibrio*. Bakteri ini pertama kali ditemukan oleh Robert Koch pada tahun 1884 dan sangat penting dalam dunia kedokteran karena menyebabkan penyakit kolera. *Vibrio cholerae* banyak ditemui

di permukaan air yang terkontaminasi dengan feces yang mengandung kuman tersebut, oleh karena itu penularan penyakit kolera ini dapat melalui air, makanan dan sanitasi yang buruk. (Joklik dkk 1980 & Warren dkk).

2.3. Pengukuran Daya Antibakteri

Terdapat bermacam-macam metode uji antibakteri seperti yang dijelaskan berikut ini:

1. Metode *Disc Diffusion* (Tes Kirby & Bauer)

Metode ini untuk menentukan aktivitas agen antibakteri. Piringan yang berisi agen antibakteri diletakkan pada media agar yang telah ditanami bakteri yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan bakteri oleh agen antibakteri pada permukaan media agar.

2. Metode *E-Test*

Metode *E-Test* digunakan untuk mengestimasi MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) atau KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) yaitu konsentrasi minimal suatu agen antibakteri untuk dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

Pada metode ini digunakan strip plastik yang mengandung agen antibakteri dari kadar terendah hingga tertinggi dan diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami bakteri. Pengamatan dilakukan pada area jernih yang ditimbulkannya yang menunjukkan kadar agen antibakteri yang menghambat pertumbuhan bakteri pada media agar.

3. *Ditch Plate Technique*

Pada metode ini sampel uji berupa agen antibakteri yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian

tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimum 6 macam) digoreskan ke arah parit yang berisi agen antibakteri.

4. *Cup Plate Tehnique*

Metode ini serupa dengan metode *Disc Diffusion*, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan bakteri dan pada sumur tersebut diberi agen antibakteri yang akan diuji.

5. *Gradient Plate Tehnique*

Pada metode ini konsentrasi agen antibakteri pada media agar secara teoritis bervariasi dari nol hingga maksimal. Media agar dicairkan dan larutan uji ditambahkan. Campuran kemudian dituang ke dalam cawan petri dan diletakkan dalam posisi miring.

Plate diinkubasi selama 24 jam untuk memungkinkan agen antibakteri berdifusi dan permukaan media mengering. Bakteri uji (maksimum 6 macam) digoreskan pada arah mulai dari konsentrasi tinggi ke rendah. Hasil diperhitungkan sebagai panjang total pertumbuhan bakteri maksimum yang mungkin dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan.

Jika:

X= panjang total pertumbuhan bakteri yang mungkin

Y= panjang pertumbuhan aktual

C= konsentrasi agen antibakteri pada total volume media

mg/ml atau $\mu\text{g/ml}$

maka konsentrasi hambatan adalah $[(X.Y)]:C$ mg/ml atau $\mu\text{g/ml}$.

Yang perlu diperhatikan adalah dari hasil perbandingan yang didapat dari lingkungan padat dan cair, faktor difusi agen antibakteri dapat mempengaruhi keseluruhan hasil pada media padat.

6. Metode Dilusi Cair / *Broth Dilution Test*

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

7. Metode Dilusi Padat / *Solid Dilution Test*

Metode ini serupa dengan metode difusi cair namun menggunakan media padat (*solid*). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antibakteri yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa bakteri uji (Pratiwi,2008:188).

2.4. PENYULINGAN

Distilasi (penyulingan) adalah proses pemisahan komponen dari suatu campuran yang berupa larutan cair-cair dimana karakteristik dari campuran tersebut adalah mampu-campur dan mudah menguap, selain itu komponen-komponen tersebut mempunyai perbedaan tekanan uap dan hasil dari pemisahannya menjadi komponen-komponennya atau kelompokkelompok

komponen. Karena adanya perbedaan tekanan uap, maka dapat dikatakan pula proses penyulingan merupakan proses pemisahan komponen-komponennya berdasarkan perbedaan titik didihnya.

Destilasi adalah suatu pemurnian senyawa organik cair yang didahului dengan penguapan pelarut, kemudian mengembungkan uap yang terbentuk sehingga mencair kembali. Proses yang dilakukan yaitu larutan diuapkan pada alat uap yang kemudian mengental kembali membentuk cairan (Sugihara, 1961). Metode destilasi yang digunakan adalah destilasi uap. Prinsip destilasi uap yaitu proses penyaringan suatu campuran air dan bahan yang tidak larut sempurna atau larut sebagian dengan menurunkan tekanan sistem sehingga didapatkan hasil penyulingan jauh dibawah titik didih awal (Cahyono, 1991)

Syarat utama dalam operasi pemisahan komponen-komponen dengan cara distilasi adalah komposisi uap harus berbeda dari komposisi cairan dengan terjadi keseimbangan larutan-larutan, dengan komponen komponennya cukup dapat menguap. Suhu cairan yang mendidih merupakan titik didih cairan tersebut pada tekanan atmosfer yang digunakan (Geankoplis, 1983)

2.5. EKSTRAKSI

Ekstraksi adalah proses penarikan suatu zat dengan pelarut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Seringkali campuran bahan padat dan cair tidak dapat atau sukar sekali dipisahkan dengan metode pemisahan mekanis atau termis.

Teknik ekstraksi sangat berguna untuk pemisahan secara cepat dan bersih, baik untuk zat organik atau anorganik, untuk analisis makro maupun mikro. Selain

untuk kepentingan analisis kimia, ekstraksi juga banyak digunakan untuk pekerjaan preparatif dalam bidang kimia organik, biokimia, dan anorganik di laboratorium.

Metode ekstraksi terbagi menjadi:

1. Maserasi adalah cara ekstraksi yang paling sederhana. Bahan simplisia yang dihaluskan sesuai dengan syarat farmakope (umumnya terpotong-terpotong atau berupa serbuk kasar) disatukan dengan bahan pengekstraksi. Selanjutnya rendaman tersebut disimpan terlindung cahaya langsung (mencegah reaksi yang dikatalis cahaya atau perubahan warna) dan dikocok berulang-ulang (kira-kira 3 kali sehari). Waktu lamanya maserasi berbeda-beda, masing-masing farmakope mencantumkan 4-10 hari. Secara teoritis pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh (Voight, 1995).
2. Perkolasi dilakukan dalam wadah berbentuk silindris atau kerucut (perkulator) yang memiliki jalan masuk dan keluar yang sesuai. Bahan pengekstraksi yang dialirkan secara kontinyu dari atas, akan mengalir turun secara lambat melintasi simplisia yang umumnya berupa serbuk kasar. Melalui penyegaran bahan pelarut secara kontinyu, akan terjadi proses maserasi bertahap banyak. Jika pada maserasi sederhana tidak terjadi ekstraksi sempurna dari simplisia oleh karena akan terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan dalam seldengan cairan disekelilingnya, maka pada perkolasi melalui simplisia bahan pelarut segar perbedaan konsentrasi tadi selalu dipertahankan. Dengan demikian ekstraksi total secara teoritis

dimungkinkan (praktis jumlah bahan yang dapat diekstraksi mencapai 95%) (Voight,1995)

3. Sokletasi dilakukan dengan cara bahan yang akan diekstraksi diletakkan dalam kantung ekstraksi (kertas, karton, dan sebagainya) dibagian dalam alat ekstraksi dari gelas yang bekerja kontinyu (perkulator). Wadah gelas yang mengandung kantung ndiletakkan diantar labu penyulingan dengan pendingin aliran balik dan dihubungkan dengan labu melalui pipa. Labu tersebut berisi bahan pelarut yang menguap dan mencapai kedalam pendingin aliran balik melalui pipet yang berkondensasi didalamnya. Menetes ketas bahan yang diekstraksi dan menarik keluar bahan yang diekstraksi. Larutan berkumpul didalam wadah gelas dan setelah mencapai tinggi maksimalnya, secara otomatis dipindahkan kedalam labu. Dengan demikian zat yang terekstraksi terakumulasi melalui penguapan bahan pelarut murni berikutnya (Voight, 1995).

2.6. Hasil Penelitian Minyak Atsiri Jahe yang Telah Dilakukan

Penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Yasodha Sivasothy et al 2010 mengenai uji aktivitas antibakterial dari minyak atsiri jahe (*Zingiber officinale* *vr. rubrum* Theilade) dengan proses ekstraksi – destilasi mampu menghambat bakteri dengan konsentrasi MIC minyak jahe sebagai berikut :

Tabel 2.1. Kebutuhan MIC yang diperlukan sebagai antibakterial

Antibacterial activity (MIC) of the leaf and rhizome oils of *Z. officinale* *var. rubrum* Thielade (*halia bara*) as determined by the micro-dilution assay.

Bacterial Strains	MIC (mg/ml)		
	Leaf oil	Rhizome oil	Tetracycline
<i>Bacillus licheniformis</i> (ATCC12759)	0.16	0.16	1.0×10^{-3}
<i>Bacillus spizizenii</i> (ATCC6633)	0.24	0.24	1.8×10^{-3}
<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC12600)	0.16	0.31	7.7×10^{-3}
<i>Escherichia coli</i> (ATCC25922)	0.63	0.31	15.6×10^{-3}
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (ATCC13883)	0.47	0.47	3.7×10^{-3}
<i>Pseudomonas stutzeri</i> (ATCC17588)	0.31	0.63	8.1×10^{-3}

Penelitian ini bertujuan membandingkan kemampuan minyak atsiri jahe dari daun dan rimpangnya dalam menghambat bakteri, bahan baku baik dari daun dan rimpangnya diekstraksi terlebih dahulu dengan menggunakan pelarut pentane kemudian didestilasi dengan sistem destilasi uap selama 4 jam untuk mendapatkan minyak atsiri jahe murni. Kemudian dalam indentifikasi kandungan senyawa kimia menggunakan Gas Chromatography (GC), kandungan senyawa kimia yang berperan sebagai antibakterial adalah caryophyllene oxide, α -pinene, α -terpineol, linalool, 1,8-cineole and geraniol dengan konsentrasi MIC yang dibutuhkan oleh tiap bakteri terdapat pada Tabel 2.1.