

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cairan Pembersih lantai

Cairan pembersih lantai merupakan bahan yang dimanfaatkan dalam rumah tangga, sebagai cairan untuk membersihkan kotoran pada lantai. Cairan pembersih lantai juga mengandung agen antimikroba yang dapat membunuh kuman. Pembersih lantai berdesinfektan sendiri memiliki standar yang telah ditetapkan oleh badan standarisasi nasional indonesia yaitu SNI 06-1842-1995. Beberapa spesifikasi persyaratan mutu pembersih lantai berdesinfektan yaitu uji flokulasi cairan pembersih lantai dalam air sadah dan daya antimikroba. Bahan-bahan utama penyusun pembersih lantai yaitu antimikroba, surfaktan, *builders*, *fragrance*, dan pelarut.

2.1.1 Antimikroba

Antimikroba merupakan suatu agen kimia yang digunakan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Istilah antimikroba mengacu pada antiseptik dan desinfektan. Antiseptik adalah agen yang merusak atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada jaringan hidup (seperti *hand sanitizer*). Desinfektan sama dengan antiseptik namun digunakan pada permukaan benda mati. Antiseptik dan desinfektan dapat dibedakan berdasarkan pada penggunaannya terhadap membran mukosa dan konsentrasi yang digunakan, misalnya senyawa fenol digunakan sebagai desinfektan pada konsentrasi tinggi tetapi pada konsentrasi rendah digunakan sebagai antiseptik (Waites, 2001).

Cara kerja antimikroba terhadap mikroorganisme terjadi secara bertahap. Ketika permukaan sel berinteraksi dengan antiseptik atau desinfektan, akan terjadi penetrasi terhadap sel dan kemudian bekerja pada tempat yang dituju (target). Sifat dan komposisi permukaan sel berbeda-beda dari satu jenis sel dengan jenis sel lainnya. Interaksi pada permukaan sel bisa berdampak pada kelangsungan hidup mikroorganisme (McDonnell dan Denver, 1999). Antimikroba yang ditemukan dalam pembersih lantai yaitu, kalsium hipoklorida, dialkil dimetil ammonium klorida, fenol, dan lain-lain.

2.1.2 Surfaktan

Surfaktan digunakan sebagai agen pembusa, seperti texapon yang efektif sebagai surfaktan primer dan memiliki karakteristik busa yang baik (Clean Gredients, 2016). Surfaktan yang ada di pembersih lantai yaitu, alkilbenzene sulfonate, alkohol etoksilat, dialkil dimetil ammonium klorida dan lain-lain.

2.1.3 *Fragrance*

Fragrance ditambahkan untuk memberikan bau wangi pada cairan pembersih lantai yang dibuat, serta meningkatkan spesifikasi produk seperti menolak serangga. Macam-macam *fragrance* yang sering digunakan dalam pembuatan pembersih lantai yaitu *essential oil*. (Davis et al, 1992).

2.1.4 Pelarut

Pelarut ditambahkan untuk melarutkan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pembersih lantai. Pelarut yang dapat digunakan dalam pembuatan pembersih lantai yaitu air, aseton, etanol, *citrus oil*, dan lain-lain. (Davis et al, 1992).

2.2 *Gondorukem (Gum Rosin)*

Gondorukem merupakan residu atau sisa dari hasil distilasi getah pinus yang berupa padatan berwarna kuning jernih sampai kuning tua. Sifat fisika dan kimia gondorukem ditunjukkan seperti pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Sifat fisika dan kimia (Perum Perhutani, 2015).

Wujud	Padatan
Warna	Kuning
Titik leleh	70-80°C
Densitas (@20°C)	1,08 g/cm ³
Specifik gravity	1.06-1.08(@25°C)
Flammibilitas	Dapat terbakar pada suhu tinggi
<i>Flash point</i>	204°C
<i>Flash point</i>	187°C(tertutup), 205°C(terbuka)

Tabel 2.1. Sifat fisika dan kimia (Perum Perhutani, 2015).(Lanjutan)

Kelarutan	Larut dalam diethyl ether
	Tidak larut dalam air dingin, air panas
	Larut dalam alkohol, minyak, benzene, karbon tetraklorida, asam asetat, alipatik, aromatic, dan hidrokarbon terklorinasi

Di Indonesia telah dibuat standarisasi mengenai mutu gondorukem yang dikelompokkan yaitu :

1. Mutu Utama atau *grade* "X"
2. Mutu Pertama atau *grade* "WW"
3. Mutu Kedua atau *grade* "WG"
4. Mutu Ketiga atau *grade* "N"

Mutu gondorukem dapat dilihat pada gambar 2.1



1. Gondorukem Mutu X



2. Gondorukem Mutu WW



3. Gondorukem Mutu WG



4. Gondorukem Mutu N

Gambar 2.1. Mutu Gondorukem di Indonesia

(Google Image)

Faktor utama yang menentukan mutu gondorukem adalah :

1. Warna

Warna yang ditetapkan dibandingkan dengan warna standar Lovibond. Warna gondorukem disebut dengan X (*Rex*) untuk warna yang paling jernih, kemudian WW

(*Water White*) untuk warna yang beningnya seperti air, dan WG (*Window Glass*) untuk warna yang bening, dan N (*Nancy*) untuk warna kuning kecoklat-coklatan.

2. Titik Lunak

Suhu saat gondorukem menjadi lunak di ukur dengan cincin dan bola (*softening point ring and ball apparatus*) dinyatakan dalam Derajat Celcius (°C)

3. Kadar Kotoran

Kotoran-kotoran halus yang terkandung dalam gondorukem, dinyatakan dalam persen (%)

Gondorukem atau gum rosin merupakan senyawa kompleks yang terdiri dari senyawa monoterpen, terpenin, dan asam resin. Senyawa monoterpen terdiri dari α -pinene, β -pinene, camphene, myrcene, carene, dipentene, dan α -phellandrene seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.2. Menurut Nasopoulou (2004) senyawa monoterpen mempunyai sifat antimikroba, fungistatik, dan insektisidal. Asam resin merupakan senyawa dengan komposisi terbesar (>90%) yang terdiri dari dua jenis asam resin, yaitu jenis abietat (asam abietat, levopimarit, palustrat, neoabietat, dehidroabietat, dan tetra abietat) dan jenis pimarit (asam pimarit dan isopimarit) (Wiyono et al, 2006) yang ditunjukkan pada tabel 2.3.

Tabel 2.2. Komposisi Senyawa Monoterpen Gondorukem.

No.	Komponen	% komponen
1.	α -pinene	73.1
2.	<i>d-champene</i>	0.8
3.	<i>B-pinene</i>	1.8
4.	<i>Myrcene</i>	0.7
5.	α -phellandrene	0.2
6.	Δ -carene	16.0
7.	<i>p-cimene</i>	0.8
8.	<i>d-limonene</i>	1.9

Tabel 2.3. Komposisi Asam resin Gondorukem.

No.	Komponen	Fraksi Asam (%)
1.	<i>Pimaric acid</i>	-
2.	<i>Sandaracopimaric acid</i>	7,4
3.	<i>Isopimaric acid</i>	19,9
4.	<i>Palustric acid</i>	38,2
5.	<i>Dehidroabietic acid</i>	7,1
6.	<i>Abietic acid</i>	14,1
7.	<i>Neoabietic acid</i>	3,3
8.	<i>Merkusic acid</i>	9,9

Jenis dan komposisi getah berbeda-beda untuk masing-masing jenis pinus. Pinus yang ada di Indonesia adalah jenis merkusii (*mercusii acid*) yang banyak tersebar di benua Asia. Getah pinus yang disadap dari pohon pinus bila diolah akan menghasilkan 15-25 % terpenin dan 70-80 % gondorukem.

Gondorukem atau gum rosin banyak digunakan sebagai adesif, tinta printer, isolasi listrik, vernis, dan bakterisida. Pada industri tinta printer, resin memberikan sifat adesif yang baik, kelembutan pada permukaan, kekerasan, dan sifat lainnya. Resin mempunyai isolasi listrik yang baik sehingga sering digunakan sebagai pelumas pada kabel untuk listrik bertegangan tinggi (Wiyono et al, 2006). Pada pembuatan bakterisida, asam resin dapat dikonversi menjadi abietilamin asetat yang dapat membunuh alga, bakteri dan jamur.

2.3. Daun Jeruk Purut

2.3.1 Kandungan dan Kegunaan Tanaman



Gambar 2.2. Jeruk purut
(sumber : Srisukh et al, 2012)

Jeruk purut termasuk berpotensi sebagai penghasil minyak atsiri. Fungsinya untuk pengolahan lebih lanjut dapat sebagai bahan baku dalam industri makanan, minuman, farmasi, *flavor*, parfum dan pewarna (Munawaroh dan Handayani, 2010). Misalnya dalam industri pangan banyak digunakan sebagai pemberi cita rasa dalam produk-produk olahan. Senyawa kimia yang terdapat pada daun jeruk purut adalah flavonoid, saponin, alkaloid dan terpenoid yang dapat bersifat sebagai antimikroba (Adrianto et al., 2014). Setiap komponen tersebut memiliki karakteristik dan turunan yang berbeda-beda. Flavonoid mengandung senyawa fenol yang merupakan suatu alkohol bersifat asam. Fenol ini memiliki kemampuan untuk mendenaturasi protein dan merusak membrane sel, fenol berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak (Umar et al, 2012). Saponin termasuk ke dalam kelompok antibakteri yang mengganggu permeabilitas membrane sel mikroba, yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dalam sel mikroba yaitu protein, asam nukleat, nukleotida dan lain-lain. (Rahmawati, 2014). Sedangkan menurut penelitian Fan Siew Loh (2011) komposisi minyak daun jeruk purut ditunjukkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Komposisi minyak daun jeruk purut.

No	Nama Senyawa	% in total oil
1	<i>3-Hexene-1-ol</i>	0.03
2	<i>Sabinene</i>	0.20
3	<i>β-Myrcene</i>	0.08
4	<i>2,6-Dimethyl-5-heptenal</i>	0.24
5	<i>(E)- furanoid linalool oxide</i>	0.27
6	<i>Cis-Linalool oxide</i>	0.24
7	<i>Linalool</i>	3.90
8	<i>Tetrahydro-4-methyl-2-(2-methyl-1-propenyl)-2H-pyran</i>	0.05
9	<i>(E)-2,5-Dimethyl-1,6-octadiene</i>	0.08
10	<i>β-Citronellal</i>	66.85
11	<i>Isopregol</i>	0.70
12	<i>Terpinen-4-ol</i>	0.34
13	<i>2-Methyl-7-oxabicyclo-heptane</i>	0.13

Tabel 2.4. Komposisi minyak daun jeruk purut(lanjutan)

No	Nama Senyawa	% in total oil
14	<i>α-Terpineol</i>	0.11
15	<i>3-Undecanol</i>	1.04
16	<i>β-Citronellol</i>	6.59
17	<i>Citronellol</i>	1.76
18	<i>Geraniol</i>	0.42
19	<i>5,9-Dimethyl-1-decanol</i>	4.96
20	<i>Methyl citronellate</i>	1.90
21	<i>4-Methyl-6-hepten-3-ol</i>	0.26
22	<i>Cis-2,6-Dimethyl-2,6-octadiene</i>	0.33
23	<i>2-(2-Hydroxy-2-propyl)-5-methyl-cyclohexanol</i>	0.96
24	<i>Geranyl acetate</i>	1.80
25	<i>1,8-Terpin</i>	0.95
26	<i>4,8-Dimethyl-1,7-nonadien-4-ol</i>	0.60
27	<i>Nerolidol</i>	0.04

(sumber :Loh, 2011)

2.3.2 Distilasi Minyak Daun Jeruk Purut

Unit operasi distilasi merupakan metode yang digunakan untuk memisahkan suatu komponen dari suatu larutan, yang berdasarkan pada distribusi komponen fase uap dan *liquid*. Fase uap didapatkan dari fase *liquid* yang menguap pada titik didihnya. Dasar pemisahan komponen dengan menggunakan distilasi yaitu komposisi uap berbeda dengan komposisi *liquid* pada kondisi setimbangan di titik didih *liquid*. Distilasi difokuskan pada larutan-larutan yang mana semua komponennya merupakan senyawa *volatile*. (Geankopils, 1993).

Pada tekanan atmosfer *liquid* bertitik didih tinggi tidak dapat dipisahkan dengan distilasi, komponen-komponen itu mungkin saja akan terdekomposisi pada suhu yang tinggi tersebut. Biasanya komponen bertitik didih tinggi tidak larut dalam air, sehingga pemisahan pada temperatur rendah dapat dilakukan dengan distilasi uap. (Geankoplis, 1993)

Pada distilasi uap, daun jeruk purut yang akan didistilasi dimasukkan ke dalam *vessel* yang dikombinasi dengan adanya air. *Vessel* ini dipanaskan dan uap air yang dihasilkan akan

membantu pemisahan minyak dari komponen lain, yang kemudian keluar melalui bagian atas kolom, uap yang keluar akan terkondensasi dalam pipa yang melewati air pendingin dan distilat yang terbentuk ditampung dalam *container*, sedangkan dalam proses distilasi air, air dimasukan dalam *vessel* berisi bahan yang akan didistilasi (air dan bahan yang akan didistilasi tecampur). Pada distilasi uap, uap air yang digunakan untuk proses distilasi dihasilkan dari *vessel* yang berbeda, kemudian uap air yang terbentuk akan melewati pipa yang terhubung pada *vessel* untuk proses distilasi (Balchin, 2006).

Produk distilat dikirim ke *settling tank*. Selama proses *settling* distilat akan terpisah menjadi water-insoluble essential oil dan hydrosol. Selain menggunakan settling, teknik pemisahan minyak dan air dapat dilakukan dengan cara sentrifugasi, menggunakan membran semipermeabel, penambahan agen *demulsifier*, dan lain-lain (Ohsol, 1990). Sentrifugasi menggunakan prinsip gaya sentrifugal yang mana cairan yang mempunyai densitas lebih besar, yaitu air akan keluar ke arah dinding sentrifugal. Membran semi-permeabel menggunakan suatu membran yang secara selektif memisahkan minyak dengan air. Minyak yang akan dipisahkan dari air akan mengalir di salah satu sisi membran sedangkan air mengalir di sisi lainnya (Geankoplis, 1993). Penambahan agen *demulsifier* bertujuan untuk memecah emulsi minyak-air yang menyebabkan partikel minyak dan air terpisah (Ohsol, 1990).

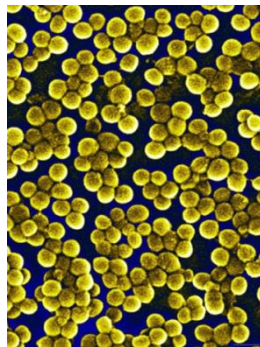
2.3.3. Hidrosol Minyak Daun Jeruk Purut

Hidrosol minyak daun jeruk purut merupakan produk samping dari proses distilasi uap daun jeruk purut. Pada umumnya hidrosol merupakan senyawa kompleks yang mengandung sisa *essential oil* dan komponen yang larut dalam air. Biasanya, bagian tanaman didistilasi untuk menghasilkan *essential oil*, meskipun beberapa tanaman diproses hanya untuk menghasilkan hidrosol. Selama proses distilasi, uap dan komponen *essential oil* saling kontak. Ketika kondensasi berlangsung beberapa senyawa *essential oil* dan senyawa yang larut dalam air, larut di dalam fase *aqueous* disebut hidrosol (Bohra et al., 1994). Hidrosol masih memiliki aroma dan memiliki pH 2,9 hingga 6,5 (Catty, 2001). Beberapa hidrosol terbukti dapat menghambat pertumbuhan beberapa mikroorganisme (Hussein et al., 2011; Oral et al., 2008; AL-Turki, 2007). Diketahui juga komposisi hidrosol dan efek antimikroba bergantung pada jenis dan kondisi lingkungan tanaman. (Sağdıç and Ozcan, 2003).

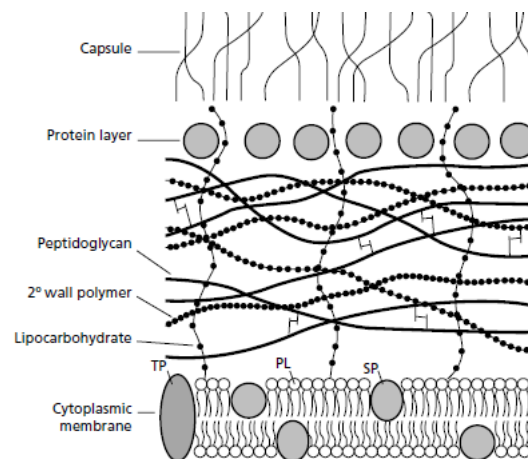
Adanya *essential oil* di dalam lapisan air dijelaskan oleh hukum termodinamika. Menurut Thormar (2011) semua sistem akan bergerak menuju ke energi bebas terendah sehingga minyak mampu teremulsi di dalam air. Hukum distribusi Nernst juga menyatakan apabila terdapat dua fase yang tidak larut maka terjadi distribusi di antara keduanya yang dinyatakan sebagai koefisien distribusi (Castellan, 1983).

2.4 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri koki, jika diamati di bawah mikroskop akan tampak dalam bentuk bulat tunggal atau berpasangan, atau berkelompok seperti buah anggur seperti yang terlihat pada Gambar 2.3. *Staphylococcus aureus* sendiri merupakan bakteri gram positif yang memiliki struktur membran sel yang tidak terlalu kompleks bila dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Ketebalan dinding selnya 20-50 nm dan tersusun dari 20-25 lapisan peptidoglikan sederhana yang berikatan dengan beberapa lemak, protein dan asam teichoat yang ditunjukkan pada gambar 2.4 (Waites, 2001). *Staphylococcus aureus* termasuk dalam famili Staphylococcaceae, berukuran diameter 0.5-1.5 μm dan membentuk pigmen kuning keemasan. Bakteri ini tidak membentuk spora, bersifat aerob atau anaerob fakultatif, non-motil, koagulase dan katalase positif (Foster, 1996).



Gambar 2.3. Morfologi *Staphylococcus aureus*
(sumber: Google image)



Gambar 2.4. membran sel bakteri gram positif
(sumber : waites, 2001)

Staphylococcus aureus termasuk ke dalam kelompok bakteri mesofilik, namun terdapat beberapa galur *S. aureus* yang mampu tumbuh pada suhu rendah 6 – 7°C. Pada umumnya, *S. aureus* tumbuh pada kisaran suhu 7 – 48.5°C dengan suhu optimum pertumbuhan 30 – 37°C. Kisaran pH pertumbuhan antara 4.5 hingga 9.3, dengan pH optimum 7.0 – 7.5 (Bennet dan Monday, 2003).

Staphylococcus aureus merupakan flora normal pada daun, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bakteri ini juga dapat ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. *S. aureus* yang patogen akan bersifat invasif yang menyebabkan hemolisis, dan membentuk koagulase. Infeksi oleh *S. aureus* ditandai dengan adanya kerusakan jaringan dan diikuti dengan abses bernanah. Beberapa penyakit infeksi yang juga disebabkan oleh *S. aureus* antara lain: bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. Infeksi lebih berat dapat disebabkan oleh *S. aureus* seperti pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis. *S. aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik (Foster, 1996).

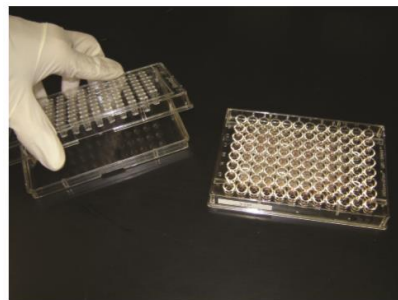
2.5 Uji Antimikroba

Uji antimikroba penting dilakukan untuk mengetahui kinerja antimikroba terhadap mikroba patogen tertentu dan untuk memastikan ketepatan dalam pemilihan obat untuk infeksi tertentu. Metode uji antimikroba yang sering digunakan adalah metode broth dilusi. Selain itu terdapat pula metode manual yang fleksibel dan murah, yaitu metode *disk diffusion* dan metode

gradient diffusion. Tiap – tiap metode mempunyai kelebihan dan kekurangan masing – masing termasuk keakuratan hasil uji mikroba yang diuji (Jorgensen dan Mary, 2016).

a. Metode Broth Dilusi

Uji broth dilusi bertujuan untuk penentuan aktifitas antimikroba secara kuantitatif, antimikroba dilarutkan pada media perumbuhan cair di dalam tabung reaksi seperti yang terlihat pada gambar 2.5, yang kemudian diinokulasikan dengan suspensi bakteri yang akan diuji sebanyak $1 - 5 \times 10^5$ CFU/mL. Setelah diinkubasi semalam pada suhu 35°C , tabung reaksi diuji untuk mengetahui pertumbuhan mikroba menggunakan turbidimeter. Konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri disebut dengan MIC (*minimal inhibitory concentration*) (Jorgensen dan Mary, 2016).



Gambar 2.5. Metode Broth Dilusi
(sumber : Jorgensen dan Mary, 2016).

Uji broth dilusi terdiri dari makrodilusi dan mikrodilusi. Pada prinsipnya pengerjaannya sama hanya berbeda dalam volume. Untuk makrodilusi volume yang digunakan lebih dari 1 ml, sedangkan mikrodilusi volume yang digunakan 0,05 ml sampai 0,1 ml. Antimikroba yang digunakan disediakan pada berbagai macam pengenceran biasanya dalam satuan $\mu\text{g/ml}$, konsentrasi bervariasi tergantung jenis dan sifat antimikroba (Jorgensen dan Mary, 2016).

Dengan teknik dilusi memungkinkan penentuan kualitatif dan kuantitatif dilakukan bersama-sama. MIC dapat membantu dalam penentuan tingkat resistensi dan dapat menjadi petunjuk penggunaan antimikroba. Kerugian dari metode ini adalah tidak efisien karena pengerjaannya yang rumit, memerlukan banyak alat dan bahan serta memerlukan ketelitian dalam proses pengerjaannya termasuk persiapan konsentrasi antimikroba yang bervariasi (Jorgensen dan Mary, 2016).

b. Metode *Gradient Diffusion*

Metode gradient difusi menggunakan prinsip gradien konsentrasi antimikroba di dalam media agar dalam penentuan resistensi mikroba. Pada metode ini digunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah hingga tertinggi dan diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan mikroorganisme seperti yang terlihat pada gambar 2.6. Setelah diinkubasi semalaman, pengamatan dilakukan pada area jernih yang ditimbulkannya yang menunjukkan kadar agen antimikroba yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar (Jorgensen dan Mary, 2016).



Gambar 2.6. Metode *Gradient Diffusion*
(sumber : Jorgensen dan Mary, 2016)

c. Metode *Disc Diffusion*

Metode *disc diffusion* (tes Kirby dan Bauer) untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Metode ini menggunakan piringan kertas berisi agen antimikroba yang diletakkan pada cawan berisi media agar yang telah ditanami mikroorganisme sekitar $1 - 2 \times 10^8$ CFU/mL (Standard Equivalen McFarland 0,5) seperti yang terlihat pada gambar 2.7. Standard Equivalen McFarland adalah metode untuk mengetahui jumlah suspensi bakteri yang digunakan untuk uji identifikasi dan resistensi bakteri. Standard Equivalen McFarland memiliki konsentrasi yang berbeda-beda bergantung pada komposisi barium klorida dan asam sulfat yang direaksikan. Berbagai komposisi barium klorida dan asam sulfat pada setiap konsentrasi Standard Equivalen McFarland dapat dilihat pada tabel 2.5. Larutan Standard McFarland yang sudah dibuat ini nantinya digunakan sebagai

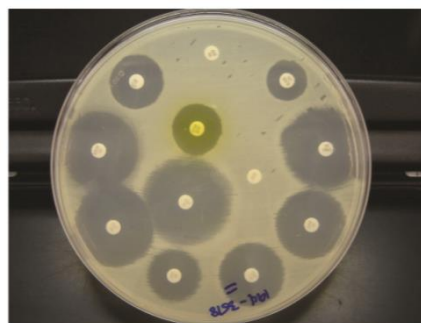
pembandingan sampel mikroba yang ingin diketahui densitasnya dengan cara membandingkan turbiditas keduanya.

Tabel 2.5. McFarland Standard.

McFarland Standard	1% BaCl ₂ (mL)	1% H ₂ SO ₄ (mL)	Rata-Rata Suspensi Bakteri/mL
0.5	0.05	9.95	1.5×10^8
1.0	0.10	9.90	3.0×10^8
2.0	0.20	9.80	6.0×10^8
3.0	0.30	9.70	9.0×10^8
4.0	0.40	9.60	12.0×10^8

(Sumber : Pro-lab Diagnostics, 2012)

Piringan kertas yang berisi antimikroba akan berdifusi pada media agar tersebut. Cawan diinkubasi selama 16 – 24 jam pada suhu 35°C. Kemudian cawan diamati dengan melihat area jernih yang mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar. Keuntungan dari metode ini adalah sederhana, fleksibel, dan tidak membutuhkan peralatan khusus, namun metode ini kurang mekanisasi atau automasi pada pengujiannya (Jorgensen dan Mary, 2016).

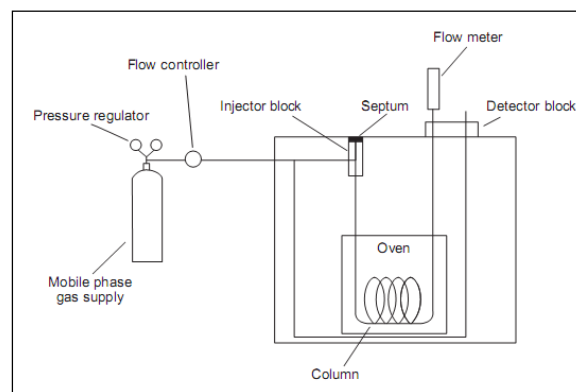


Gambar 2.7. Metode Disc Diffusion
(sumber : Jorgensen dan Mary, 2016)

2.6 Uji Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC – MS)

Gas chromatography mass spectrometer (GC – MS) adalah metode yang mengkombinasikan kromatografi gas dan spektrometri massa untuk mengidentifikasi

senyawa yang berbeda dalam analisis sampel. Kromatografi gas merupakan metode untuk mengidentifikasi banyaknya komponen yang terkandung pada sampel. Pada kromatografi gas, sampel diinjeksikan ke aliran fase gerak gas inert (sering disebut gas pembawa). Sampel dibawa melewati *packed* atau *capillary column* dimana komponen – komponen sampel memisah berdasarkan pada kemampuannya terdistribusi diantara fase gerak dan fase diam (padat atau cair), seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.8. Pada metode ini, semua fase yang bergerak berupa gas (Harvey, 2000)



Gambar 2.8. Skema kromatografi gas
(Sumber: Harvey, 2000)

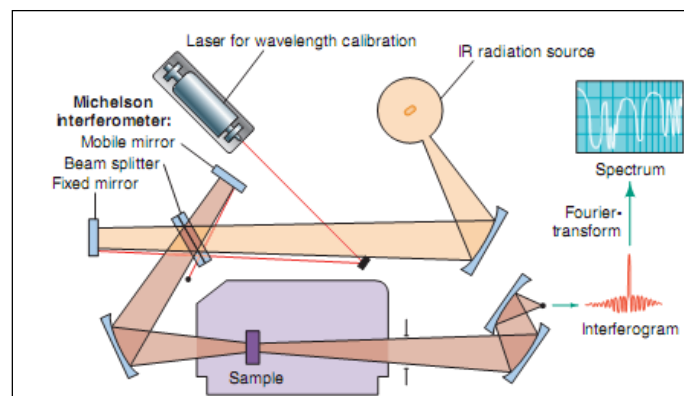
Spektrometri massa merupakan metode untuk mengetahui spektrum massa individual komponen di dalam sampel. Setelah sampel melewati kolom kapiler, sampel secara langsung masuk ke ruang ionisasi spektrometri massa. Di dalam ruang ionisasi, semua molekul akan terionisasi, spectrum massa dari ion – ion yang terbentuk merupakan fungsi perbandingan massa terhadap muatannya yang disebut *mass to charge ratio*, yang memberikan informasi kualitatif untuk mengidentifikasi individual komponen (Harvey, 2000)

2.7 Uji Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectrometer

Infrared spektroskopi merupakan teknik instrumental yang sederhana dan cepat yang dapat memberikan informasi adanya gugus fungsi dari suatu senyawa. Infrared spektroskopi bergantung pada interaksi molekul – molekul atau atom – atom dengan radiasi elektromagnetik. Radiasi infrared menyebabkan atom – atom dan gugus atom dari senyawa organik tervibrasi dengan meningkatnya amplitudo. Ketika gugus fungsi molekul

organic menyerap radiasi IR dan terjadi pada frekuensi tertentu, maka gugus fungsi dari molekul tersebut dapat diidentifikasi.

FTIR spektrometer menggunakan Michelson interferometer, yang berfungsi untuk memecah sinar radiasi dari sumber IR sehingga sinar radiasi akan terpantulkan secara terus – menerus dari cermin bergerak dan cermin tetap. Sinar hasil pantulan kedua cermin akan dipantulkan kembali menuju pemecah sinar untuk saling berinteraksi. Setelah sinar menyatu kembali, sinar tersebut akan melewati sampel menuju detector dan dicatat sebagai plot antara waktu vs intensitas sinyal, yang disebut interferogram. Diagram FTIR spektrometer dapat dilihat pada gambar 2.9 (Solomons dan Craig, 2011).



Gambar 2.9 Diagram FTIR Spektrometer
(Sumber: Solomons dan Craig, 2011)

1.8. Penelitian Terkait

Ratna Yuliani (2011) mengkaji aktivitas antibakteri minyak atsiri minyak daun jeruk purut. Minyak atsiri daun jeruk purut yang diperoleh dengan cara destilasi uap dan air diuji aktivitas antibakterinya menggunakan metode dilusi cair. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa minyak atsiri daun jeruk purut mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) berturut-turut sebesar 1 dan 2%. Minyak atsiri juga mampu menghambat dan membunuh *Escherichia coli* dengan nilai KHM dan KBM 0,0625%.

Miftahendrawati (2014) meneliti efek antibakteri ekstrak daun jeruk purut. Penelitian ini dilakukan secara *in vitro* dengan metode dilusi tabung pada media BHIB konsentrasi yang diuji 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan metode difusi agar pada media

MHA dengan menggunakan larutan uji yaitu klorheksidin 2% dan ekstrak daun jeruk purut 25%. Setiap kelompok dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Perhitungan daya antibakteri dengan cara mengukur zona inhibisi. Selanjutnya data dianalisis dengan menggunakan uji *One Way* Anova dan dilanjutkan dengan LSD. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun jeruk purut 25% dan klorheksidin 2% dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Berdasarkan uji *One Way* ANOVA adanya perbedaan rata-rata diameter zona inhibisi yang signifikan ($p < 0,05$) dan uji analisis LSD diperoleh semua kelompok perlakuan memiliki perbedaan zona inhibisi yang signifikan.

Chandrawati Cahyani, dkk (2015) mengkaji tentang konsentrasi hidrosol sereh wangi dan gondorukem dalam cairan pembersih lantai. Konsentrasi divariasikan, 0% (sampel kontrol), 1%, 2%, 3%, 4%, 5% sedangkan komposisi hidrosol sereh wangi : gondorukem adalah 1 : 0, 0 : 1, 1 : 1, 2 : 1, 1 : 2. Parameter daya anti bakteri dilihat dari diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram. Zona hambat yang terkecil menunjukkan adanya aktivitas anti bakteri yang rendah sedangkan zona hambat yang besar menunjukkan semakin besar aktivitas anti bakterinya. Hasil penelitian ini sampel yang memberikan daya anti bakteri terbaik adalah sampel dengan konsentrasi bahan aktif 4% dengan komposisi gondorukem : hidrosol sereh wangi sebesar 1:2, yang juga menunjukkan keefektifan lebih baik sebagai anti bakteri dibandingkan dengan sodium hipoklorit.