

# KARAKTERISASI SENYAWA KIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI BUNGA KECOMBRANG (*Etlingera elatior*) YANG DIISOLASI DENGAN DESTILASI STAHL

Mawar Indah Br Perangin Angin

Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Medan  
Jl. Binjai Km 10 Tromol Pos 18 Medan 20002  
mawarperanginangin80@yahoo.com

## ABSTRACT

Characterization of chemical compound and antibacterial activity of essential oil of *Etlingera elatior* flower that obtained from district of Nang Belawan sub district of Simpang Empat in Karo Regency have studied. This research aims to analyses characterization of chemical compounds of antibacterial essential oils and to measure the antibacterial activity of essential oils obtained from flowers kecombrang with some bacteria. Cork Borer methods were used to Determine the activity of antibacterial while analyses of chemical component measured by Infra-Red Spectrophotometer (FT-IR) and Gas Chromatography-Mass Spectrophotometer (GC-MS). Characterization of Chemical compound were obtained by chromatogram indicated that there were 3 compounds antibacterial essential oils which are combination of monoterpene and sesquiterpene, they are  $\alpha$ -Pinene (17,60%),  $\beta$ -Pinene (0,22%), and Camphor (0,29%). Volatile oil have antimicrobial activity specially for *Salmonella typhi* with the highest zona of inhibition 1,9 mm and index antimicrobial 2,6 and also for *Shigella sp* with inhibition 1,8 mm and index antimicrobial 2,6.

Keywords: Flower of *Etlingera e.*, essential oil, GC-MS, Antibacterial

## PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai banyak jenis tanaman yang mengandung minyak atsiri seperti minyak sereh, minyak daun cengkeh, minyak kenanga, minyak akar wangi, minyak kayu cendana, minyak nilam dan sebagainya, sehingga Indonesia menduduki peringkat tertinggi dalam perdagangan untuk sejumlah minyak atsiri. Kebanyakan minyak atsiri tersebut diekspor atau dijual ke luar negeri ke Negara Jepang, Amerika Serikat, Inggris dan Eropa (Sastrohamidjojo, 2004).

Tumbuhan kecombrang (*Etlingera elatior*) merupakan tumbuhan yang tersebar cukup luas di Indonesia. Kecombrang bagi sebagian orang mungkin kurang dikenal. Tanaman ini mirip bunga hias dan beraroma harum segar. Saat berbentuk bunga, warnanya makin cantik dan aromanya makin tajam. Hampir seluruh bagian dari tumbuhan ini bisa dimanfaatkan. Di Jawa tumbuhan ini dinamakan Kecombrang, Sunda : *Honje*, Sumatera Utara: *cekala*, *kincuang* dan *sambuang* (Minangkabau), Gayo Aceh : *kala*, *tere*, Sulawesi : *Atimengo*, *Sulayo*, *katimbang* serta *siantan* (Malaya). Orang Thai menyebutnya

*kaalaa*. (Darwis dkk, 1991). Klasifikasi ilmiah tanaman kecombrang adalah sebagai berikut :  
Kerajaan

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: <i>Etlingera</i>
Species	: <i>Etlingera elatior</i>

*Honje/kecombrang* berwarna kemerahan seperti jenis tanaman hias pisang-pisangan atau mirip sekali dengan tanaman lengkuas / laos. Jika batang sudah tua, bentuk tanamannya mirip jahe, dengan tinggi mencapai 5 m. Batang -batang semu bulat gilig, membesar di pangkalnya; tumbuh tegak dan banyak, berdekatan-dekatan, membentuk rumpun jarang, keluar dari rimpang yang menjalar di bawah tanah. Rimpangnya tebal, berwarna krem, kemerah-jambuan ketika masih muda. Daun 15-30 helai tersusun dalam dua baris, berseling, di batang semu; helaian daun jorong lonjong, 20-90 cm × 10-20 cm, dengan pangkal membulat atau bentuk jantung, tepi bergelombang, dan ujung meruncing pendek, gundul namun dengan bintik-bintik halus

dan rapat, hijau mengkilap, sering dengan sisi bawah yang keunguan ketika muda.

Di Tanah Karo, buah honje muda disebut asam cekala. Kuncup bunga serta "polong" nya menjadi bagian pokok dari sayur asam Karo; juga menjadi peredam bau amis sewaktu memasak ikan. Masakan batak populer, arsik ikan mas, juga menggunakan asam cekala ini. Di Pelabuhan Ratu, buah dan bagian dalam pucuk honje sering digunakan sebagai campuran sambal untuk menikmati ikan laut bakar.

Kegunaan minyak atsiri sangat luas dan spesifik, khususnya dalam berbagai bidang industri, antara lain dalam industri kosmetik (sabun, pasta gigi, sampo, losion); dalam industri makanan sebagai bahan penyedap atau penambah cita rasa; dalam industri parfum sebagai pewangi; dalam industri farmasi atau obat-obatan sebagai antinyeri, antiinfeksi, pembunuh bakteri dalam industri bahan pengawet; bahkan digunakan pula sebagai insektisida, oleh karena itu tidak heran jika minyak atsiri banyak diburu berbagai negara (Lutony & Rahmayati, 1994). Brum dkk., (1997) juga telah melaporkan bahwa minyak atsiri banyak digunakan sebagai sumber obat-obatan seperti yang dilaporkan dalam hasil uji aktivitas dari minyak atsiri dalam tumbuhan *Cochlospermum regium Pilg* sebagai antibakteri. Santos dkk., (1997) melaporkan minyak atsiri dari tumbuhan *Psidium guaianense* dapat digunakan sebagai anti radang dan aktivitasnya sebagai analgesik.

Senyawa anti bakteri merupakan senyawa yang mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan mikroorganisme, senyawa ini dapat berasal dari bagian tanaman seperti bunga, biji, buah, rimpang, batang, dan umbi. Sebagian besar senyawa anti mikroba yang berasal dari tanaman diketahui merupakan metabolit sekunder terutama dari golongan fenolitik dan terpena dalam minyak atsiri. Beberapa senyawa yang bersifat anti mikroba dari tanaman diantaranya adalah fitoaleksin, asam organik, minyak atsiri, fenolitik dan beberapa kelompok pigmen tanaman (Naufalin, 2005).



Gambar 1. Tanaman kecombrang dan kuncup bunga kecombrang



Gambar 2. Kuncup bunga Kecombrang

Chan, dkk., (2007) melaporkan bahwa daun dari kecombrang mengandung kadar fenolik yang tinggi dan asam askorbat, juga dapat digunakan sebagai antioksidan dan menghambat aktivitas tirosin. Wong dkk., (1993) meneliti minyak atsiri dengan metode destilasi uap terisolasi dari tunas bunga muda kecombrang. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa komponen utama minyak atsiri terdiri dari senyawa aldehid alifatik dan alkohol dengan dodecanol dan dodecanal sebagai dua komponen yang paling banyak. Jaafar, dkk., (2007) juga telah meneliti minyak atsiri yang terkandung pada daun kecombrang yaitu  $\beta$  pinene (19,7%), kariofilen (15,36%) dan sebagai senyawa utama  $\beta$ -farnesen (27,90%) sedangkan minyak atsiri pada batang sebagian besar didominasi oleh 1,1-dodecanediol diasetat (34,26%) dan dodecan (26,99%). Minyak atsiri dari bunga dan rimpang mengandung senyawa utama yaitu 1,1 - diasetat dodecanediol masing-masing 24,38% dan 40,37% dan siklododecan masing-masing 47,28% dan 34,45%.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan diatas membuat penulis tertarik untuk meneliti salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang baru yaitu tanaman kecombrang dengan mengisolasi dan karakterisasi sifat antibakteri minyak atsiri dari bunganya dengan menggunakan destilasi Stahl, serta menguji aktivitas antibakteri pada beberapa bakteri gram positif dan gram negatif.

## METODOLOGI

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Bahan Alam Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara

(FMIPA USU) untuk destilasi Stahl dan untuk karakterisasi komposisi kimia minyak atsiri dilakukan dengan Gas Chromatography–Mass Spectroscopy (GC-MS) dan Fourier Transform Infrared (FTIR) di Laboratorium Kimia Organik UGM Yogyakarta, serta uji aktivitas antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA USU pada bulan Januari sd Mei 2012.

Pada penelitian ini alat yang digunakan meliputi seperangkat alat destilasi Stahl, gelas Erlenmeyer, timbangan analitik, pisau, blender, spatula, aluminium foil, gelas ukur, gelas piala, spet, botol semprot, hot plate, seperangkat peralatan GC-MS dan Spektroskopi FT-IR.

Bahan yang digunakan adalah bunga kecombrang segar yang diambil dari Desa Nang Belawan Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo, air, natrium sulfat anhidrat. Untuk uji bakteri digunakan beberapa jenis bakteri yaitu Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus thuringiensis*, *Escherichia coli*, *Salmonella*. dan beberapa bahan kimia yaitu Mueller Hinton Agar (MHA) dan cotton swab.



Gambar 3. Alat Destilasi Stahl

### Prosedur Penelitian

#### 1. Persiapan Bahan

Tahap persiapan ini merupakan tahap sortasi bahan baku bunga kecombrang yang segar. Bunga kecombrang dibersihkan dan ditimbang, kemudian diiris tipis dan diblender sampai halus dengan penambahan air.

#### 2. Isolasi Minyak Atsiri

Bunga kecombrang yang sudah dihaluskan dan ditimbang, dimasukkan ke dalam labu alas bulat berleher pendek, lalu diletakkan diatas

pemanas listrik, labu dihubungkan dengan pendingin dan alat penampung berskala (alat Stahl). Buret diisi dengan air hingga penuh, selanjutnya dilakukan destilasi hingga destilat jernih.

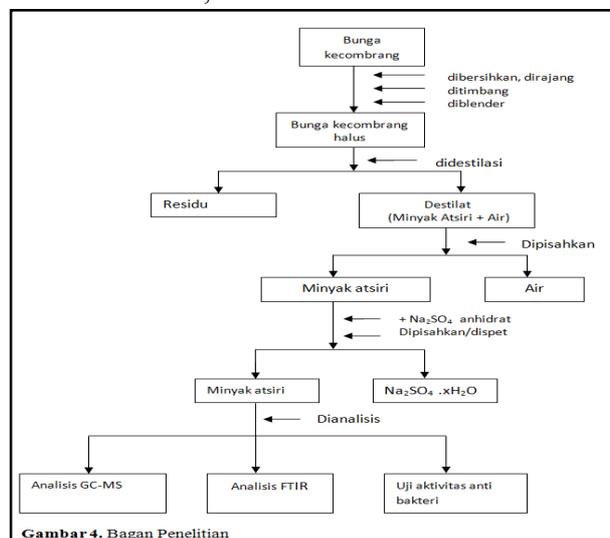
Minyak yang diperoleh dari destilasi Stahl masih mengandung air, sehingga perlu ditambahkan natrium sulfat anhidrat, dengan perbandingan 10 ml minyak ditambahkan kira-kira 1 gr natrium sulfat anhidrat (10:1) kemudian dipisahkan dengan spet.

### 3. Analisis Uji Anti Bakteri dengan Metode Cork Borer

Membagi Cawan petri menjadi 2 kwadran. Menuang media Mueller Hinton Agar (MHA) ke dalam petri, dan dibiarkan hingga memadat, dan diberi label nama bakteri. Mencelupkan tangkai cotton swab steril ke dalam suspensi biakan. Mengusap permukaan media dengan cotton swab secara merata dan biarkan hingga mengering. Melubangi media dengan Cork Borer, dan dituangkan ekstrak uji sampai memenuhi bagian media yang telah dilubangi Menginkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam Mengamati dan mengukur zona hambat yang terbentuk pada setiap kwadran Menghitung Indeks antimikrobal dari zona hambat yang terbentuk pada setiap kwadran, dengan rumus :

$$\text{Indeks Antimikrobid} = \frac{\text{diameter zona hambat} - \text{diameter cork borer}}{\text{diameter cork borer}}$$

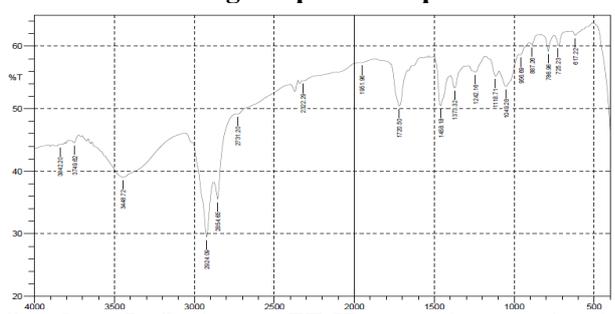
Metode pengujian anti bakteri dilakukan setelah diperoleh minyak atsiri dari bunga kecombrang. Dilakukan pengujian aktifitas minyak atsiri bunga kecombrang terhadap 4 jenis bakteri yaitu *Staphylococcus aureus*, *Shigella* sp, *Escherichia coli*, dan *Salmonella*.



Gambar 4. Bagan Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Karakterisasi dengan Spektroskopi FT-IR**



**Gambar 5.** Spektrum FT-IR minyak atsiri hasil isolasi dari bunga kecombrang

Spektrum FT-IR hasil analisis spektroskopi infra merah terhadap minyak atsiri yang diperoleh secara destilasi Stahl memberikan frekwensi pada daerah Bilangan gelombang 3448  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan gugus -OH; daerah 2850 -2924  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan vibrasi streching C-H  $\text{Sp}^3$  didukung munculnya vibrasi pada daerah bilangan gelombang 1458  $\text{cm}^{-1}$  dan 1373  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan vibrasi C-H  $\text{Sp}^3$  bending; vibrasi pada daerah 1720  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan gugus C=O.

**Karakterisasi Minyak Atsiri Bunga Kecombrang dengan GC-MS**

Hasil analisis spektroskopi GC-MS berdasarkan standard library (Gambar 5) yang ada dapat dideteksi sebanyak 16 senyawa. Dan Masing-masing senyawa tersebut mempunyai struktur serta memberikan spektrum MS dengan pola-pola fragmen disajikan pada Tabel 1.

Dari ke enam belas senyawa tersebut, terdapat tiga senyawa yang bersifat antibakteri berasal dari golongan fenolitik dan terpena dalam minyak atsiri. Beberapa senyawa yang bersifat anti mikroba dari tanaman diantaranya adalah fitoeleksin, asam organik, minyak atsiri, fenolitik dan beberapa kelompok pigmen tanaman (Naufalin, 2005). Ketiga senyawa tersebut adalah  $\alpha$ -Pinen ( $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ ),  $\beta$ -Pinen ( $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ ), Kamfor ( $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$ ). Masing-masing senyawa tersebut dengan struktur serta memberikan spektrum MS dengan pola-pola fragmen sebagai berikut :

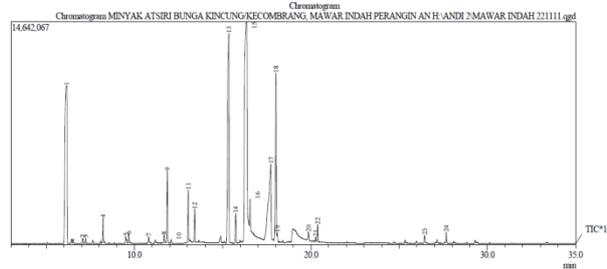
**1. Senyawa  $\alpha$ -Pinen**

Hasil analisis spektroskopi MS dari senyawa  $\alpha$ -pinen memberikan spektrum seperti pada gambar 6.

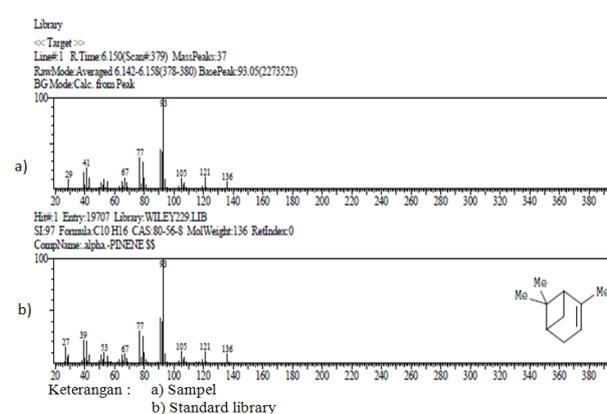
No	Retensi Time (detik)	Rumus Molekul	Nama Senyawa	Kadar (%)
1.	6,147	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	$\alpha$ -Pinen	17,60
2.	7,062	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	$\beta$ -Pinen	0,22
3.	7,232	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	Mirsen	0,20
4.	8,216	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	1-Limonen	0,98
5.	9,502	$\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}$	2- Nonanon	0,42
6.	9,680	$\text{C}_9\text{H}_{20}\text{O}$	2- Nonanol	0,36
7.	10,804	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$	Kamfor	0,29
8.	11,672	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$	1-alpha-Terpineol	0,36
9.	11,859	$\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$	Dekanal	2,74
10.	12,075	$\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$	Bisiklo 3,1,1-hepta 3-en-2-one	0,16
11.	13,042	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}\text{O}$	1-Dekanol	1,85
12.	13,412	$\text{C}_{11}\text{H}_{22}\text{O}$	2-Undekanon	1,16
13.	15,348	$\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}$	Dodekanal	17,94
14.	15,734	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	$\beta$ - Kariofilen	1,27
15.	16,356	$\text{C}_{12}\text{H}_{26}\text{O}$	1-Dodekanol	30,56
16.	18,100	$\text{C}_{14}\text{H}_{28}\text{O}$	Miristaldehid	0,34

**Tabel 1.** Senyawa Hasil Analisis GC-MS minyak atsiri yang diperoleh dari bunga kecombrang

Peak#	R. Time	I. Time	F. Time	Area	Area%	Height	Name
1	6.147	5.950	6.233	81799024	17.60	10343979	
2	7.062	6.992	7.133	1032529	0.22	361500	
3	7.232	7.133	7.283	912398	0.20	357705	
4	8.216	8.150	8.275	4547988	0.98	1658451	
5	9.502	9.433	9.617	1952747	0.42	481277	
6	9.680	9.625	9.750	1653199	0.36	602898	
7	10.804	10.733	10.883	1364720	0.29	429429	
8	11.672	11.608	11.758	1657993	0.36	532340	
9	11.859	11.758	11.950	12741750	2.74	4744927	
10	12.075	11.950	12.133	743306	0.16	245946	
11	13.042	12.975	13.108	8585679	1.85	3415116	
12	13.412	13.342	13.492	5412517	1.16	2172773	
13	15.348	15.167	15.453	83398454	17.94	13762370	
14	15.734	15.642	15.817	5906739	1.27	1963859	
15	16.356	16.158	16.500	142081179	30.56	14156503	
16	16.548	16.500	16.625	6652339	1.43	2263046	
17	17.738	17.350	17.800	54695674	11.77	5036737	
18	18.017	17.800	18.067	39134998	8.42	11061870	
19	18.100	18.067	18.175	1579208	0.34	609136	
20	19.856	19.767	19.942	1890954	0.41	548157	
21	20.265	20.217	20.317	842052	0.18	319815	
22	20.378	20.317	20.458	2868772	0.62	1138194	
23	26.445	26.383	26.533	1526169	0.33	512480	
24	27.663	27.608	27.742	1904012	0.41	693091	
				464861210	100.00	77405599	

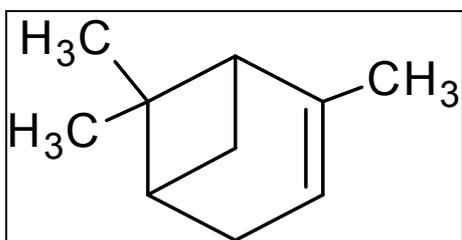


**Gambar 5.** Spektroskopi GC-MS



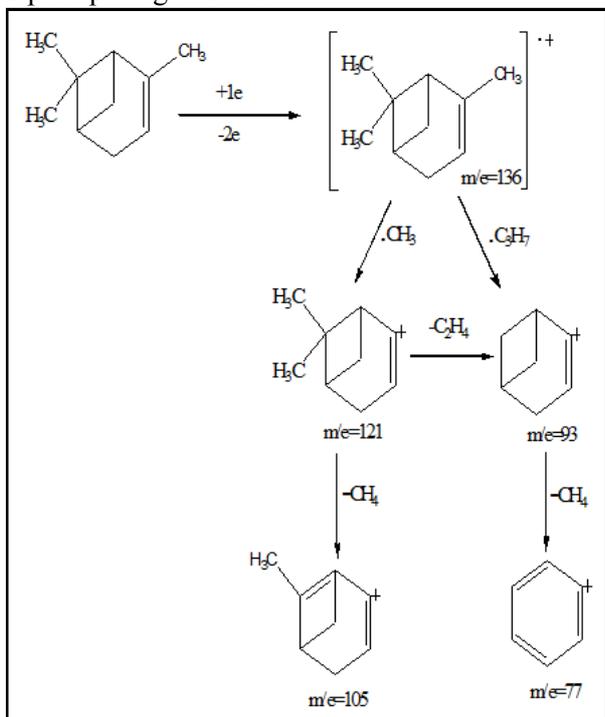
**Gambar 6.** Spektrum MS senyawa  $\alpha$ -pinen dari minyak atsiri bunga kecombrang

Senyawa ini memberikan waktu retensi 6,147 menit sebanyak 17,60%. Hasil MS memberikan puncak ion molekul pada  $m/e = 136 (M^+)$  diikuti puncak-puncak fragmentasi pada  $m/e = 121 (M-CH_3)^+$ ,  $93 (M-C_3H_7)^+$ ,  $m/e = 105 (121-CH_4)^+$  dan  $77 (93-CH_4)^+$ , dengan puncak dasar pada  $m/e = 93$ . Puncak fragmentasi pada  $m/e = 67, 53, 41$  dan  $28$  menunjukkan ciri khas senyawa turunan sikloheksana. Berdasarkan standard library bahwa senyawa tersebut memiliki rumus molekul  $C_{10}H_{16}$  yang merupakan isomer kerangka dari satu senyawa monoterpen dengan struktur sebagai berikut :



Gambar 7. Struktur  $\alpha$ -Pinen

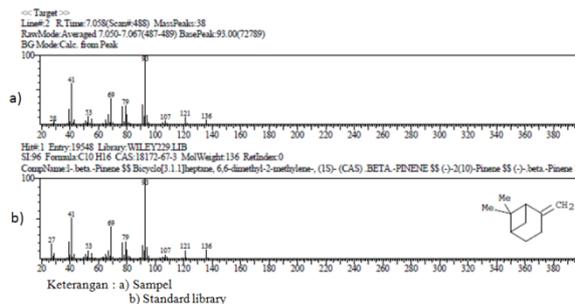
Secara hipotesa berdasarkan spektrum MS pola fragmentasi puncak-puncak yang diberikan seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Pola Fragmentasi senyawa  $\alpha$ -Pinen

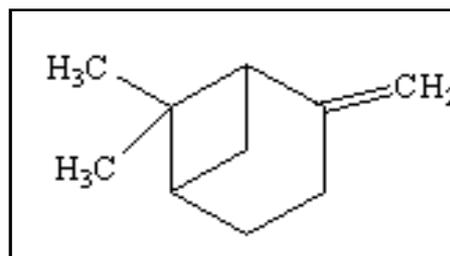
## 2. Senyawa $\beta$ -Pinen

Hasil analisis spektroskopi MS dari senyawa  $\beta$ -pinen memberikan spektrum seperti pada gambar 9.



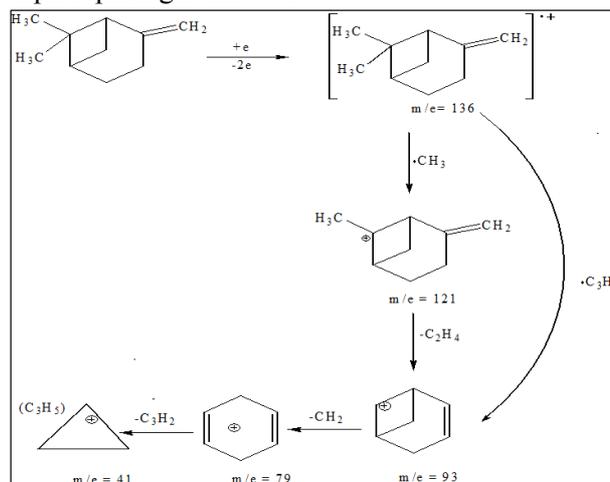
Gambar 9 Spektrum MS senyawa  $\beta$ -Pinen dari minyak atsiri bunga kecombrang

Senyawa ini memberikan waktu retensi 7,062 menit sebanyak 0,22 %. Hasil MS memberikan puncak ion molekul pada  $m/e = 136 (M^+)$  diikuti puncak-puncak fragmentasi pada  $m/e = 121 (M-CH_3)^+$ ,  $93 (121-C_2H_4)^+$  atau  $(M-C_3H_7)^+$ ,  $m/e = 79 (93-CH_2)^+$  dan  $41 (79-C_3H_2)^+$ , dengan puncak dasar pada  $m/e = 93$ . Berdasarkan standard library bahwa senyawa tersebut memiliki rumus molekul  $C_{10}H_{16}$  yang merupakan isomer kerangka dari satu senyawa monoterpen dengan struktur sebagai berikut :



Gambar 10. Struktur  $\beta$ -Pinen

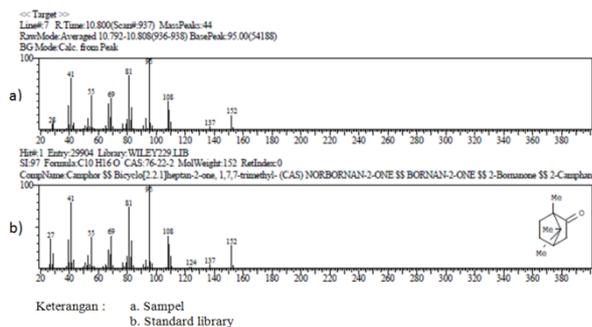
Secara hipotesa berdasarkan spektrum MS pola fragmentasi puncak-puncak yang diberikan seperti pada gambar 11.



Gambar 11. Pola Fragmentasi Senyawa  $\beta$ -Pinen

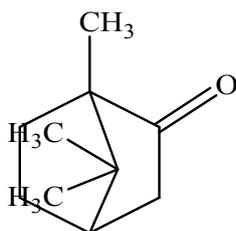
## 3. Senyawa Kamfor

Hasil analisis spektroskopi MS dari senyawa Kamfor memberikan spektrum seperti pada gambar 12.



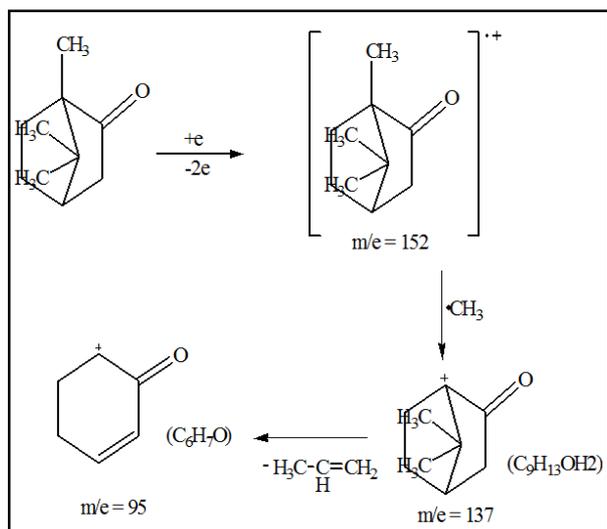
Gambar 12. Spektrum MS senyawa kamfor dari minyak atsiri bunga kecombrang

Senyawa ini memberikan waktu retensi 10,800 menit sebanyak 0,29 %. Hasil MS memberikan puncak ion molekular pada  $m/e = 152$  ( $M^+$ ) diikuti puncak-puncak fragmentasi pada  $m/e = 137$  ( $M-CH_3$ )<sup>+</sup>,  $m/e = 95$  ( $137-C_3H_6$ )<sup>+</sup>, dengan puncak dasar pada  $m/e = 95$ . Berdasarkan standard library bahwa senyawa tersebut memiliki rumus molekul  $C_{10}H_{16}O$  yang merupakan isomer kerangka dari satu senyawa monoterpen dengan struktur pada Gambar 13.



Gambar 13. Struktur kamfor

Secara hipotesa berdasarkan spektrum MS pola fragmentasi puncak-puncak yang diberikan seperti pada gambar 14.



Gambar 14. Pola Fragmentasi Senyawa Kamfor

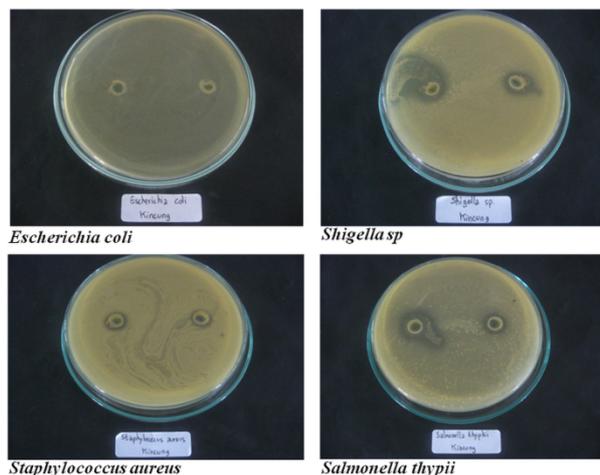
## Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan untuk menentukan potensi minyak atsiri dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Uji dilakukan terhadap bakteri gram positif *Shigella sp.*, *S. aureus* dan bakteri gram negative *E. coli*, *S. thiphii*. Dengan demikian spektrum antibakteri minyak atsiri dapat ditentukan. Hasil uji aktivitas antibakteri metode Cork Borer dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Antibakteri Minyak Atsiri Dari Bunga Kecombang (Metode Cork Borer)

No.	Ekstrak	Bakteri	Diameter Zona Hambat(mm)		Indeks Antimikrobal	
			Kwadrant 1	Kwadrant 2	Kwadrant 1	Kwadrant 2
1.		<i>E. coli</i>	1,0	0,9	1,0	0,8
2.	Bunga	<i>S. thypii</i>	1,8	1,9	2,6	2,8
3.	kecombrang	<i>Shigella sp.</i>	1,8	1,4	2,6	1,8
4.		<i>S. aureus</i>	1,1	1,2	1,2	1,4

Minyak atsiri bunga kecombrang mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat (zona bening) pada media agar dengan diameter zona hambat tertinggi pada *Salmonella thypii* sebanyak 1,9 mm sehingga menghasilkan indeks antimikrobal 2,8 dan *Shigella sp* memiliki diameter zona hambat 1,8 serta indeks antimicrobial 2,6. Diameter zona hambat dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Uji aktivitas antibakteri pada *Escherichia coli*, *Shigella s.*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thypii*

Minyak atsiri mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Aktivitas dimungkinkan berasal dari senyawa-senyawa golongan terpenoid yang terkandung dalam minyak atsiri. Karena sifatnya yang lipofilik, senyawa golongan terpenoid mampu berinteraksi dengan membrane

biologis pada dinding sel bakteri. Akumulasi senyawa-senyawa tersebut mempengaruhi struktur dan sifat fungsional membrane. Menurut Conner (1993) Senyawa terpenoid yang mempunyai aktivitas antimikroba antara lain borneol, sineol, pinene dan kamper. Minyak atsiri dari bunga kecombrang mengandung senyawa  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene dan kamper yang merupakan senyawa terpenoid yang mempunyai sifat dapat menghambat aktivitas mikroba.

### KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil analisis GC-MS, diperoleh sebanyak tiga senyawa anti bakteri dan telah dapat dikarakterisasi, terdiri dari campuran senyawa monoterpen/terpenoid dan sesquiterpen yakni : Alpha Pinen (17,60%), Beta-Pinen (0,22%), Kamfor (0,29%).
2. Minyak atsiri memiliki aktivitas anti mikroba terutama pada bakteri *Salmonella thypii* dengan diameter zona hambat tertinggi yaitu 1,9 mm serta indeks antimikrobal 2,6 dan juga pada bakteri *Shigella sp* dengan diameter zona hambat 1,8 mm serta indeks antimikrobal 2,6.

### SARAN

Penelitian tentang karakterisasi senyawa kimia dan uji aktivitas antibakteri dapat dilanjutkan dengan pengujian antioksidan dan aplikasi minyak atsiri sebagai pengawetan bahan pangan alami ke dalam sampel makanan seperti mie, bakso dan makanan basah lainnya

### DAFTAR PUSTAKA

- Brum, R.L.; N.K.Honda; S.C.Hess ; A.B.Cruz dan E. Moretto, 1996. Antibacterial Activity of *Cochlospermum Regium* Essential Oil. Dalam jurnal *Fitoterapia* Volume LXVIII, No 1, 1997.
- Chan E.W.C.; Lim Y.Y; Ling S.K., Tan S.P.; Lim K.K. Khoo, M.G.H. 2009 Caffeoylquinic acids from leaves of *Etlingera* species (Zingiberaceae) dalam jurnal *LWT - Food Science and Technology* 42 (2009) 1026–1030
- Conner D.E., (1993). Naturally Occuring Compounds. In Davidson P.M. and A.L. Branen. *Antimicrobial in Foods* 2nd . Marcel Dekker, Inc. New York dalam Disertasi Naufalin R.
- Darwis SN, Majdo Indo dan Siti Hasiyah, 1991. Tumbuhan Obat Famili Zingiberaceae. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Jaafar, F. M.; Che P. O.; Nor H. I.; and Khalijah , 2007. Analysis of essential oils of leaves, stems, flowers and rhizomes of *etlingera elatior* (jack) r. M. Smith dalam *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*, Vol 11, No 1 (2007): 269-273
- K.C. Wong, Y.F. Yap and L.K. Ham, 1993. The essential oil of young flower shoots of *Phaeomeria speciosa* Koord. *J. Essent. Oil Res.*, 5,. Dalam *Journal of Essential Oil Research*/461.
- Lutony, T.L. dan Rahmayati, Y., 2000. Produksi dan Perdagangan Minyak Atsiri. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Naufalin, R. 2005. Kajian sifat Antimikroba Ekstrak Bunga Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) terhadap Berbagai Mikroba Patogen dan Perusak Pangan. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Santos, F.A.; V.S.N. RAO; E.R. Silveira, 1996. Anti Inflammatory and Analgesic Activities of The Essential Oil of *Psidium Guianense* dalam jurnal *Fitoterapia* Volume LXVIII, No 1, 1997.
- Sastrohamidjojo, H., 2004. *Kimia Minyak Atsiri*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sastrohamidjojo, H., 1985. *Kromatografi*. Liberty, Yogyakarta
- Schunack, W., Mayer, K., Haake M., 1990. *Senyawa Obat*. UGM, Yogyakarta