

**KOMPOSISI KIMIA MINYAK ATSIRI BUAH SIRIH HIJAU (*PIPER BETLE L*),
KEMUKUS (*PIPER CUBEBA L*) DAN CABE JAWA
(*PIPER RETROFRACTUM VAHL*)**

**CHEMICAL CONTITUENT OF THE ESSENTIAL OILS FROM THE FRUITS OF
PIPER BETLE L, *PIPER CUBEBA L*, AND *PIPER RETROFRACTUM VAHL***

M. Widyo Wartono^{*}, Ahmad Ainurofiq, Maya Ismaniar

Jurusian Kimia, FMIPA, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36 A, Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375
* email: m.widyo.wartono@gmail.com

ABSTRAK

Tumbuhan genus *Piper* mempunyai kandungan minyak atsiri hampir disemua bagiannya, namun komposisi kimianya belum semua dilaporkan. Pada laporan ini kami melakukan isolasi dan identifikasi senyawa kimia minyak atsiri pada bagian buah tumbuhan *Piper*. Isolasi minyak atsiri buah *Piper* dilakukan dengan destilasi air menggunakan destilasi Stahl dan analisis komposisi kimia dengan kromatografi gas-spektroskopi masa (GC-MS). Kandungan minyak atsiri buah sirih hijau (*Piper betle*) 1,4% (v/b), cabe jawa (*Piper retrofractum*) 1% (v/b), dan buah kemukus (*Piper cubebea*) 1,7% (v/b). Hasil analisis GC-MS menunjukan kandungan utama minyak atsiri adalah senyawa golongan monoterpen, seskuiterpen dan fenil propanoid. Kandungan utama minyak atsiri buah sirih hijau (*P. betle*) adalah eugenol (12,36%), isokaryofillena (9,55%) dan β-selinene (8,09%), sedangkan komponen utama buah cabe jawa (*Piper retrofractum*) adalah isokaryofilen (8,88%), β-bisabolen (7,01%) dan zingiberen (6,32%), dan minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubebea*) adalah spathulanol (27,05%), sativen (8,73%) dan germakren D (7,50%).

Kata kunci : Piperaceae, Buah, *Piper betle*, *Piper retrofractum*, *Piper cubebea*.

ABSTRACT

The *Piper* genera contains essential oil in all part of the whole plant, but its chemical composition has not been completely reported. In this report we isolated and identified the chemical composition of essential oil from the fruits of *Piper*. The essential oil of *Piper* fruits were obtained by Stahl hydrodistilation and analyzed by GC-MS. The oil yielded 1.4% (v/w) of *Piper betle*, 1% (v/w) of *Piper retrofractum*, and 1.7% (v/w) of *Piper cubebea*. The chemical compositions were analyzed by GC-MS showing the presences of monoterpenes, sesquiterpenes, and phenyl propanoids. The major components of *P. betle* were eugenol (12.36%), isocaryophyllene (9.55%) and β-selinene (8.09%), whereas the *Piper retrofractum* were isocaryophyllene (8.88%), β-bisabolen (7.01%), and zingiberene (6.32%), and the *P. cubebea* were spathulanol (27.05%), sativen (8.73%) and germacrene-D (7.50%).

Keywords: Piperaceae, Fruits, *Piper betle*, *Piper retrofractum*, *Piper cubebea*.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kurang lebih 40.000 spesies tumbuhan tingkat tinggi. Diantara tumbuhan tersebut banyak yang dimanfaatkan sebagai obat maupun rempah-rempah. Salah satu tumbuhan obat adalah dari famili Piperaceae atau keluarga sirih-sirihan. Famili ini tersebar didaerah tropis dan subtropis, diantara genus-genus famili tumbuhan ini, genus *Piper* dengan sekitar 700 species dikenal sebagai tumbuhan rempah-rempah (Heyne, 1987). Tanaman genus *Piper* mengandung minyak atsiri yang banyak terkandung di seluruh bagian tubuhnya dan dimanfaatkan sebagai obat, rempah-rempah dan bumbu dapur (Agusta. 2000). Bagian tumbuhan yang banyak dimanfaatkan umumnya adalah bagian daun dan buahnya. Tumbuhan genus *Piper* selain tumbuh di Indonesia juga banyak ditemukan tumbuh di negara-negara Asia Selatan, Tenggara dan Timur. Penelitian yang cukup intens mengenai kandungan kimia tumbuhan ini terutama dari India dan China. Kandungan kimia tumbuhan genus *Piper* cukup beragam misalnya untuk senyawa non volatil adalah alkaloid amida (Ahn *et al.*, 1992; Banerji. *et al.*, 2002; Park *et al.*, 2007; Marques *et al.*, 2007), lakton (Dharmaratne *et al.*, 2002), flavonoid (Portet *et al.*, 2007) dan lignan (Usia *et al.*, 2005; Cabanillas *et al.*, 2010). Kandungan kimia dari bagian volatil tumbuhan *Piper* diantaranya monoterpen, seskuiterpen dan fenilpropanoid (Agnes *et al.*, 1986; Mundina *et al.*, 1998; Martins *et al.*, 1998; Dos Santos *et al.*, 2001; Cysne *et al.*, 2005; Elfahmi *et al.*, 2006; Rali *et al.*, 2007; Rahman *et al.*, 2011). Penelitian tersebut juga menunjukkan manfaat senyawa kimia yang terkandung dalam genus *Piper*, antara lain sebagai anti mikroba (Khan and Siddiqui, 2007), sitotoksik (Tang *et al.*, 2011), induksi apoptosis (Pan, *et al.*, 2011), anti parasit (Flores *et al.*, 2008), anti fungal

(Rahman *et al.*, 2011) dan insektisida (Scott *et al.*, 2008).

Di Pulau Jawa tumbuh beberapa spesies tumbuhan genus *Piper* seperti *P. betle* (Sirih Hijau), *P. retrofractum* (cabe Jawa), dan *P. cubebe* (Kemukus). Tumbuhan tersebut telah digunakan selama berabad-abad dalam bumbu masakan dan pengobatan tradisional, namun sedikit sekali informasi tentang kandungan kimia dari ketiga spesies diatas terutama yang diperoleh dari daerah Surakarta, Jawa Tengah. Beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan sampel dari luar antara lain, minyak atsiri dari *Piper betle* (sirih hijau) dari Filipina mengandung kavibetol, kavibetol asetat, karyofilen, kamfen, eugenol, pinen, limonen dan safrol (Agnes *et al.*, 1986). Komponen minyak atsiri buah *Piper cubebe* yang berasal dari Temanggung antara lain α -pinen, sabinen, β -pinen, limonen, karyofilen, γ -kadinen dan kubebol (Elfahmi *et al.*, 2006). Komponen utama minyak atsiri cabe jawa yang berasal dari Jawa Barat adalah karyofilen oksida, humulen dan bisabolen (Gabrielle, 2006). Pada paper ini kami mengisolasi minyak atsiri bagian buah dari tiga tumbuhan genus *Piper* yaitu *P. betle* L (sirih hijau), *P. cubebe* L (kemukus) dan *P. retrofractum* Vahl (cabe jawa) yang di kumpulkan dari daerah Surakarta dan menganalisa kandungan kimianya serta membandingkan profil komponen kimia penyusun minyak atsiri dengan referensi.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah buah *Piper retrofractum* Vahl (cabe Jawa) yang diperoleh dari Pasar Gede Surakarta, buah *Piper betle* L (sirih hijau) dari Boyolali dan buah *Piper cubebe* L (kemukus) yang diperoleh dari

Pasar Gede Surakarta dideterminasi di Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada.

Prosedur Penelitian

Penyulingan minyak atsiri

Sebanyak 50 gram masing-masing sampel didestilasi stahl dengan 250 mL akuades, selama kurang lebih 2-3 jam hingga volume minyak atsiri tidak bertambah lagi. Selanjutnya minyak atsiri dipisahkan. Minyak atsiri yang masih bercampur dengan sedikit air dipisahkan dengan menambahkan natrium sulfat anhidrat sampai jenuh.

Analisis GC-MS

Analisis komponen minyak atsiri menggunakan GC-MS SHIMADZU QP 2010S. Menggunakan kolom Rastek RXi-5MS (30 m/0,25mm), gas pembawa yang digunakan adalah Helium dengan tekanan 12 kPa, energy pengionan dengan Electron Impact (70eV), suhu injector 310 °C dan suhu kolom 60 - 250°C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Minyak Atsiri

Minyak atsiri yang diperoleh dari destilasi Stahl berupa cairan berwarna kuning jernih dan berbau khas tanaman dari jenis sirih-sirihan, dengan kadar minyak atsiri buah kemukus 1,7% (v/b), cabe jawa 1% (v/b), dan buah sirih hijau 1,4% (v/b). Kandungan minyak atsiri dalam suatu bahan tergantung dari umur tanaman dan kandungan mineral tempat hidupnya. Faktor fisika dan kimia juga dapat berpengaruh. Faktor fisika disebabkan oleh proses pengeringan dan penyimpanan. Lingkungan juga bisa mempengaruhi kadar dan kualitas minyak yang dihasilkan. Penyimpanan

pada tempat yang terbuka menyebabkan sejumlah minyak akan menguap disertai pula oleh proses oksidasi. Faktor kimia disebabkan oleh komponen dalam minyak atsiri sebagian terdiri dari senyawa yang mengandung heteroatom oksigen seperti alkohol, aldehid, dan oksida, beberapa minyak atsiri bahkan mengandung senyawa-senyawa tersebut dalam jumlah besar. Adanya oksigen menyebabkan senyawa-senyawa tersebut mudah terurai.

Identifikasi Minyak Atsiri

Komponen Minyak Atsiri Buah Kemukus (*Piper cubeba*)

Hasil analisis dari spektrometer massa dapat diidentifikasi 28 senyawa (Tabel 1, sedangkan 3 senyawa tidak dapat didefinisikan karena memiliki pola fragmentasi yang sangat berbeda dengan referensi. Tiga senyawa tersebut bobot molekul yang sama dengan seskuiterpen sehingga bisa dikategorikan ke dalam senyawa seskuiterpen. Hasil analisis GC-MS minyak atsiri buah kemukus menunjukkan bahwa penyusun utama minyak atsiri buah kemukus adalah golongan monoterpen dan seskuiterpen. Dimana komponen terbanyak terutama adalah senyawa spatulenol, sativen, germakren-D dan linalol (seskuiterpen). Hal ini menunjukkan perbedaan sangat besar dengan referensi sebelumnya dimana buah *Piper cubeba* yang berasal dari Temanggung terutama mengandung senyawa α-pinien, sabinen, β-pinien, limonen, karyofillen, γ-kadinien dan cubebol (Elfahmi *et al.*, 2006). Perbedaan ini bisa disebabkan oleh banyak faktor antara lain umur buah, asal tempat, varietas tumbuhan atau proses yang lain. Hal ini menarik untuk diteliti perbandingan kandungan kimia dari buah kemukus dari daerah yang lain.

Tabel 1. Komponen kimia buah kemukus (*Piper cubeba*)

tR (menit)	Luas (%)	Area Molekul	Berat Molekul	Senyawa	Golongan
8,379	1,71	136		α -thujen	M H
8,576	1,28	136		cis-osimen	M H
9,575	6,63	136		Sabinen	M H
9,892	0,25	136		β -mirsen	M H
10,259	0,21	136		α -fellandren	M H
10,525	0,14	136		α -terpinen	M H
10,730	0,26	134		p- simen	M H
10,820	2,64	136		β -felandren	M H
11,459	0,28	136		γ -terpinen	M H
11,649	1,06	154		cis-sabinen	M T
12,306	6,23	154		linalol	M T
13,845	1,29	154		terpinen-4-ol	M T
14,056	0,22	154		1- α -terpineol	M T
16,553	1,16	204		δ -elemen	S H
16,749	1,95	204		α -cubeben	S H
17,213	2,84	204		α -kopaen	S H
17,425	7,50	204		germakren-D	S H
17,740	0,45	204		α -gurjunen	S H
17,927	3,71	204		isokaryofilen	S H
18,083	0,16	204		α -guaien	S H
18,308	0,28	204		seskuiterpen	S H
18,401	1,85	204		β -selinen	S H
18,511	1,64	204		aromadendren	S H
18,656	2,59	204		α -amorfen	S H
18,791	4,69	204		germakren-B	S H
18,975	8,73	204		Sativen	S H
19,332	27,05	222		spatulenol	S T
19,467	0,23	204		Naftalen	S H
19,625	0,87	222		Nerolidol	S T
20,050	2,30	222		seskuiterpen	S T
20,263	1,36	222		seskuiterpen	S T
20,472	2,06	222		ledol	S T
20,690	2,67	220		Karyofilen oksida	S T
20,876	1,18	222		Toreyol	S T

Keterangan:

MH: Monoterpen Hidrokarbon

MT: Monoterpen Teroksigenasi

SH: Seskuiterpen Hidrokarbon

ST: Seskuiterpen Teroksigenasi

Total komponen tidak teridentifikasi : 0,28 %

Total komponen teridentifikasi : 99,72 %

Kelompok senyawa:

Monoterpen hidrokarbon : 13,4 %

Monoterpen teroksigenasi : 8,8 %

Seskuiterpen hidrokarbon : 37,78 %

Seskuiterpen teroksigenasi : 39,72 %

Komponen Minyak Atsiri Buah Cabe Jawa (*Piper retrofractum*)

Hasil analisis dari spektrometer massa dapat diidentifikasi 14 senyawa (Tabel 2.), sedangkan satu senyawa

dikategorikan ke dalam golongan seskuiterpen. Hasil analisis juga menunjukkan hanya 48,1% senyawa yang teridentifikasi sedangkan 51,9% sisanya tidak teridentifikasi.

Tabel 2. Komponen kimia minyak atsiri buah cabe jawa (*Piper retrofractum*)

tR (menit)	Luas (%)	Area	Berat Molekul	Saran Senyawa	Golongan
12,238	0,53	136		α -terpinolen	M T
15,640	0,58	148		metil-kavicol	F P
16,543	0,30	204		δ -elemen	S H
16,737	0,31	204		α -kubeben	S H
16,953	0,55	164		eugenol	F P
17,194	0,75	204		α -copaen	S H
17,391	2,04	204		β -elemen	S H
17,517	0,12	204		α -bergamonten	S H
17,723	0,56	204		<i>trans</i> - α bergamonten	S H
17,964	8,88	204		isokaryofilen	S H
18,175	1,52	204		β -farnesen	S H
18,429	4,97	204		β -selinen	S H
18,837	6,32	204		zingiberen	S H
18,923	4,02	204		δ -guaien	S H
19,023	7,01	204		β -bisabolen	S H
19,237	2,02	204		β -seskuifelandren	S H
19,333	3,16	204		seskuiterpen	S H
19,413	1,61	204		α -humulen	S H
19,600	0,30	222		nerolidol	S T
19,775	0,18	204		β -karyofilen	S H
20,675	1,14	220		isopathulenol	S T
20,825	1,23	220		karyofilen oksida	S T

Keterangan:

M H: Monoterpen Hidrokarbon

M T: Monoterpen Teroksigenasi

S H: Seskuiterpen Hidrokarbon

S T: Seskuiterpen Teroksigenasi

F P: Fenil Propanoid

Total komponen tidak teridentifikasi : 51,9 %

Total komponen teridentifikasi : 48, 1 %

Kelompok senyawa:

Monoterpen hidrokarbon : 0,53 %

Monoterpen teroksigenasi : -

Seskuiterpen hidrokarbon : 43,77 %

Seskuiterpen teroksigenasi : 2,67 %

Fenil Propanoid : 1,13 %

Hal ini bisa menunjukkan bahwa pada buah cabe jawa masih banyak senyawa yang belum dikenal sehingga tidak ditemukan dalam proses perbandingan dengan referensi. Hasil ini dapat juga dijadikan pedoman bahwa senyawa yang terkandung dalam cabe jawa perlu diidentifikasi lebih lanjut untuk mengetahui kandungan kimianya.

Hasil analisis GC-MS minyak atsiri buah cabe jawa yang berasal dari Pasar Gede Surakarta menunjukkan bahwa komponen penyusun utama minyak atsiri buah cabe jawa adalah golongan monoterpen dan seskuiterpen, serta ada senyawa yang merupakan turunan dari fenil propanoid, yaitu metil-kavikol dan eugenol. Komponen utama minyak atsiri buah cabe jawa adalah isokaryofilen dan bisabolen, senyawa ini memiliki kemiripan dengan penelitian sebelumnya bahwa komponen utama minyak atsiri cabe jawa yang berasal dari Jawa Barat adalah karyofilen oksida, humulen dan bisabolen (Gabrielle, 2006).

Komponen Minyak Atsiri Buah Sirih Hijau

Hasil analisis dari spektrometer massa dapat diidentifikasi 28 senyawa dan 4 senyawa dikategorikan ke dalam senyawa seskuiterpen. Komponen minyak atsiri buah sirih hijau yang berasal dari Boyolali menunjukkan adalah golongan monoterpen dan seskuiterpen, serta ada beberapa senyawa yang merupakan turunan dari fenil propanoid, yaitu anetol, metil-kavikol dan eugenol. Komponen utamanya yaitu eugenol, β dan isokaryofilen, selinen, kamfen dan aromadendren. Komponen utama ini bila dibandingkan tidak jauh berbeda dengan referensi sebelumnya dimana buah Piper betel dari Filipina mengandung senyawa kavibetol, kavibetol asetat, karyofilen, kamfen, eugenol, pinen, limonen dan safrol (Agnes *et al.*, 1986). Komponen teridentifikasi juga termasuk banyak yaitu 86,93%.

Tabel 3. Komponen Senyawa Hasil Analisis Spektra Massa GC-MS Buah Sirih Hijau

tR (menit)	Luas (%)	Area	Berat Molekul	Saran Senyawa	Golongan
8,363	0,70	136		α -felandren	M H
8,577	2,68	136		α -pinen	M H
8,974	4,09	136		kamfen	M H
9,532	1,40	136		Sabinen	M H
9,632	0,33	136		β -pinen	M H
9,879	0,31	136		β -mirsen	M H
10,526	0,51	136		α -terpinen	M H
10,699	1,18	134		p-simen	MH
10,873	2,10	154		1,8-sineol	M T
11,448	0,80	136		γ -terpinen	M H
12,073	0,21	136		terpinolen	M H
12,252	1,36	136		α -terpinolen	M H
13,843	1,36	154		Terpinene-4-ol	M T
14,142	0,19	148		Anetol	F P
15,635	0,30	148		metil kavikol	F P
15,865	0,45	196		cis-sabinen	M T
16,532	0,26	204		δ -elemen	S H
16,723	0,56	204		α -cubebeben	S H

Tabel 3. (Lanjutan)

tR (menit)	Luas (%)	Area	Berat Molekul	Saran Senyawa	Golongan
17,102	12,36	164		Eugenol	F P
17,204	1,76	204		α -kopaen	S H
17,400	1,86	204		<i>allo</i> -aromadendren	S H
17,711	0,64	204		α -bergamoten	S H
17,808	0,29	204		Santalen	S H
17,946	7,75	204		B-karyofilen	S H
18,164	0,71	204		B-farnesen	S H
18,426	6,14	204		A-humulen	S H
18,672	5,20	202		seskuiterpen	S H
18,822	3,74	204		seskuiterpen	S H
18,924	8,09	204		B-selinan	S H
19,009	9,55	204		<i>iso</i> -karyofilen	S H
19,321	5,58	204		aromadendren VI	S H
20,190	1,66	220		karyofilen oksida	S H
20,517	1,38	220		seskuiterpen	S T
20,696	1,43	222		seskuiterpen	S T

Keterangan:

MH: Monoterpen Hidrokarbon

MT: Monoterpen Terokksigenasi

SH: Seskuiterpen Hidrokarbon

ST: Seskuiterpen Terokksigenasi

FP: Fenil Propanoid

Total komponen tidak teridentifikasi : 13,07 %

Total komponen teridentifikasi : 86,93 %

Kelompok senyawa

Monoterpen hidrokarbon : 16,3 %

Monoterpen terokksigenasi : 3,91 %

Seskuiterpen hidrokarbon : 52,13 %

Seskuiterpen terokksigenasi : 4,47 %

Fenil Propanoid : 12,85 %

Perbandingan Komposisi Kimia Minyak Atsiri

Komposisi minyak atsiri dari ketiga spesies *Piper* secara keseluruhan menunjukkan 54 senyawa penyusun minyak atsiri yang terdeteksi, dimana 19 senyawa termasuk golongan monoterpen, 32 senyawa termasuk golongan seskuiterpen, dan 3 senyawa termasuk senyawa turunan fenil propanoid. *Piper cubeba* memiliki 32 senyawa, diikuti *Piper betle* dengan 31 senyawa dan *Piper retrofractum* dengan

21 senyawa. Dalam setiap spesies *Piper* tersebut terdapat 6 senyawa yang sama yaitu, δ -elemen, α -copaen, *iso*-kariofilen, α -cubeben, β -selinan dan kariofilen oksida. Hal ini dikarenakan ketiga sampel tersebut masih dalam satu genus sehingga dimungkinkan ada mempunyai persamaan dan perbedaan komponen kimia penyusun minyak atsiri.

Piper cubeba dan *Piper retrofractum* memiliki dua senyawa yang sama yaitu, α -guaien dan nerolidol, dimana keduanya merupakan golongan

seskuiterpen. Sedangkan *Piper cubeba* dan *Piper betle* memiliki 8 senyawa yang sama yaitu α -felandren, sabinen, β -mirsen, α -terpinen, γ -terpinen, *cis*-sabinen, *p*-simen dan terpinen-4-ol, dimana kedelapan senyawa tersebut merupakan senyawa golongan monoterpen. *Piper retrofractum* dan *Piper betle* juga memiliki 8 senyawa yang sama yaitu, α -terpinolen yang termasuk senyawa golongan monoterpen, metil-kavicol dan eugenol yang merupakan senyawa turunan fenil propanoid dan β -karyofilen, zingiberen, β -farnesen, α -bergamonten, α -humulen yang merupakan senyawa golongan seskuiterpen. Sehingga dapat disimpulkan *Piper retrofractum* Vahl dan *Piper cubeba* L memiliki hubungan kekerabatan yang dekat dengan *Piper betle* L hal ini disebabkan ketiga sampel diatas memiliki beberapa kesamaan senyawa, namun kekerabatan *Piper cubeba* dengan *Piper retrofractum* tidak terlalu dekat karena hanya memiliki dua kesamaan senyawa.

Ketiga spesies *Piper* tersebut secara keseluruhan memiliki 30 senyawa yang khas, yakni senyawa yang hanya muncul pada satu spesies. *Piper cubeba* memiliki 16 senyawa yang khas yaitu, α -

tujen, *cis*-osimen, β -felandren, linalol, 1- α -terpineol, germacren D, α -gurjunen, aromadendren, α -amorfen, sativen, veridiflorol, naftalen, germakren B, sphatulenol, ledol dan toreyol. *Piper retrofractum* memiliki 5 senyawa yang khas yaitu, β -elemen, *trans*- α -bergamonten, β -bisabolen, β -seskuifelandren, *isospathulenol*. Sedangkan *Piper betle* memiliki 9 senyawa yang khas yaitu, α -pinen, kamfen, β -pinen, 1-8 cineol, terpinolen, anetol, *alloaromadendren*, santalen dan aromadendren VI.

Senyawa yang khas pada setiap spesies sangat berguna sebagai penanda kimia untuk membedakan satu spesies dengan spesies lainnya dan mengetahui hubungan kedekatan kekerabatan antar spesies dalam satu genus. Disamping itu berguna untuk mengetahui kemurnian suatu minyak atsiri. Kadar komposisi dan jenis komponen dalam suatu minyak atsiri sangat bervariasi, hal ini bisa disebabkan oleh perbedaan spesies, metode isolasi, tempat tumbuh serta waktu pemanenan. Selain itu, komposisi minyak atsiri dapat berubah-ubah karena dapat mengalami penyusunan kembali secara intramolekuler.

Tabel 4. Perbandingan komposisi senyawa kimia penyusun minyak atsiri buah *Piper cubeba*, *Piper retrofractum*, dan *Piper betle*

Senyawa	Komposisi Monoterpen Minyak Atsiri Buah (%)		
	<i>Piper cubeba</i>	<i>Piper retrofractum</i>	<i>Piper betle</i>
α -tujen	1,71	-	-
α -felandren	0,21	-	0,70
<i>cis</i> -osimen	1,28	-	-
sabinen	6,63	-	1,40
β -mirsen	0,25	-	0,31
α -terpinen	0,14	-	0,51
β -felandren	2,64	-	-
γ -terpinen	0,28	-	0,80
<i>cis</i> -sabinen	1,06	-	0,45
linalol	6,23	-	-
terpinen-4-ol	1,29	-	1,36

Tabel 4. (Lanjutan)

1- α -terpineol	0,22	-	-
α -terpinolen	-	0,53	1,36
α -pinen	-	-	2,68
kamfen	-	-	4,09
β -pinen	-	-	0,33
1,8-sineol	-	-	2,10
terpinolen	-	-	0,21
<i>p</i> -simen	0,26	-	1,18
Komposisi seskuiterpen Minyak Atsiri Buah (%)			
Komponen			
	<i>Piper cubeba</i>	<i>Piper retrofractum</i>	<i>Piper betle</i>
δ -elemen	1,16	0,3	0,26
α -kopaen	2,84	0,75	1,76
germakren-D	7,50	-	-
α -gurjunen	0,45	-	-
<i>iso</i> -karyofilen	3,71	8,88	9,55
α -guaien	0,16	4,02	-
α -cubeben	1,95	0,31	0,56
β -selinen	1,85	4,97	8,09
aromadendren	1,64	-	-
α -amorfen	2,59	-	-
germakren-B	4,69	-	-
sativen	8,73	-	-
veridiflorol	2,23	-	-
naftalen	0,23	-	-
nerolidol	0,87	0,30	-
spatulenol	27,05	-	-
ledol	2,06	-	-
karyofilene oksida	2,67	1,23	1,66
β -karyofilen	-	0,18	7,75
toreyol	1,18	-	-
β -elemen	-	2,04	-
α -bergamonten	-	0,12	0,64
zingiberen	-	6,32	3,74
<i>trans</i> - α -bergamonten	-	0,56	-
β -farnesen	-	1,52	0,71
β -bisabolen	-	7,01	-
β -seskuifelandren	-	2,02	-
α -humulen	-	1,61	6,14
<i>isospatulenol</i>	-	1,14	-
<i>allo</i> -aromadendren	-	-	1,86
santalen	-	-	0,29
aromadendren VI	-	-	5,58
Komposisi Fenil propanoid Minyak Atsiri Buah (%)			
Komponen			
	<i>Piper cubeba</i>	<i>Piper retrofractum</i>	<i>Piper betle</i>
metil-kavicol	-	0,58	0,30
eugenol	-	0,55	12,36
anetol	-	-	0,19

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Komposisi kimia penyusun minyak atsiri yang terdapat pada ketiga spesies *Piper betle*, *Piper cubeba* dan *Piper retrofractum* terdiri dari senyawa golongan monoterpen, seskuiterpen, dan fenil propanoid.
2. Minyak atsiri yang diperoleh berupa cairan berwarna kuning bening. Dengan kadar minyak atsiri tertinggi terdapat pada *Piper cubeba* sebesar 1,7% (v/b), diikuti *Piper betle* 1,4 % (v/b) dan *Piper retrofractum* 1% (v/b). *Piper cubeba* dan *Piper betle*, serta *Piper retrofractum* dan *Piper betle* mempunyai hubungan kekerabatan yang lebih dekat dibandingkan *Piper cubeba* dan *Piper retrofractum*. Hubungan kekerabatan ketiga spesies *Piper betle*, *Piper cubeba* dan *Piper retrofractum* ditandai adanya senyawa δ-elemen, α-kopaen, isokaryofilen, α-cubeben, β-selinan dan karyoflen oksida yang terkandung pada ketiga spesies tanaman dari genus *Piper*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnes, M., Rimando, Byung H, H., Jeong, H, P., Magdalena C. 1986. Studies on the Constituen of Philippine *Piper betle*. *Arch. Pha. Res* 9(2). Hal: 93-97
- Agusta, 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. ITB, Bandung
- Ahn, J.W., M.J. Ahn, O.P. Zee, E.J. Kim, S.G. Lee, H.J. Kim and I. Kubo, 1992, Piperidine

Alkaloids From *Piper retrofractum* Fruits, *Phytochemistry*, 31, pp. 3609-3612.

Banerji, A., M. Sarkar, R. Datta, P. Sengupta and K. Abraham, 2002, Amides From *Piper brachystachyum* and *Piper retrofractum*, *Phytochemistry*, 59, pp. 897-901.

Cabanillas, B.J., A.C. Le Lamer, D. Castillo, J. Arevalo, R. Rojas, G. Odonne, G. Bourdy, B. Moukarzel, M. Sauvain, and N. Fabre, 2010, Caffeic Acid Esters and Lignans from *Piper sanguineispicum*, *J. Nat. Prod.*, 73, pp.1884-1890.

Cysne, J.B., K.M. Canuto, O.D. L. Pesso, .A.E.P. Nunes, and E.R. Silveira, 2005, Leaf Essential Oils Of Four *Piper* Species From The State Of Ceará - Northeast Of Brazil, *J. Braz. Chem. Soc.*, 16, pp. 1378-1381.

Dharmaratne, H.R.W., N.P.D. Nanayakkara, I.A. Khan., 2002, Kavalactones From *Piper Methysticum* and Their ¹³C Nmr Spectroscopic Analyses, *Phytochemistry*, 59, pp. 429-433

Dos Santos. P.R.D., D.de.L. Moreira, E.F. Guimaraes, and M.A.C. Kaplan, 2001, Essential Oil Analysis Of 10 Piperaceae Species From The Brazilian Atlantic Forest, *Phytochemistry*, 58, pp 547-551.

Elfahmi, B. Komar, R., Hermawa, J., Oliver, K., Quax, W. 2006. *Essential Oil of Piper Cubeba: Essential Oil Constituents of Piper cubeba from Indonesia*. Chapter V. Facilitair Bedrijf, University of Groningen, Netherland. Hal: 53-60

- Flores, N., I.A. Jimenez, A. Gimenez, G. Ruiz, D. Gutierrez, G. Bourdy, and I.L. Bazzocchi, 2008, Benzoic Acid Derivatives from *Piper* Species and Their Antiparasitic Activity, *J. Nat. Prod.* 1538 2008, 71, 1538–1543
- Gabrielle, L. 2006. *Studi Isolasi Dan Identifikasi Minyak Atsiri Cabe Jawa (Piper retrofractum Vahl)*. Skripsi. Universitas Indonesia, Jakarta
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia (Terjemahan)*, Jilid 3, Badan Litbang Kehutanan, Jakarta.
- Khan, M., and Siddiqui, M., 2007, Antimicrobial activity of *Piper* fruits, *Natural Product Radiance*, vol. 6(2), pp. 111-113.
- Marques, J.V., R.O. S. Kitamura, J. H.G. Lago, M.C.M. Young, E.F. Guimarães, and M.J. Kato, 2007, Antifungal Amides from *Piper scutifolium* and *Piper hoffmannseggianum*, *J. Nat. Prod.*, 70, pp. 2036-2039.
- Martins, A.P., L. Salgueiro, R. Vila, F. Tomi, S. Canigueral, J. Casanova, A.P. da Cunha and T. Adzet, 1998, Essential Oils From Four *Piper* Species, *Phytochemistry*, 49, pp. 2019-2023.
- Mundina, M., R. Vila, F. Tomi, M.P. Gupta, T. Adzet, J. Casanova, and S. Canigueral, 1998, Leaf Essential Oils Of Three Panamanian *Piper* Species *Phytochemistry*, 47, pp. 1277-1283.
- Pan, L., S. Matthew, D.D. Lantvit, X. Zhang, T. N Ninh, H Chai, E.J. C. de Blanco, D.D. Soejarto, S.M. Swanson, and A.D. Kinghorn, 2011, Bioassay-Guided Isolation of Constituents of *Piper sarmentosum* Using a Mitochondrial Transmembrane Potential Assay, *J. Nat. Prod.* 74, pp. 2193–2199
- Park, B.S., D.J. Son, Y. H. Park, T.W. Kim, and S.E. Lee, 2007, Antiplatelet effects of acidamides isolated from the fruits of *Piper longum* L. *Phytomedicine*, 14, pp. 853-855.
- Portet B., N. Fabre, V. Roumy, H. Gornitzka, G. Bourdy, S. Chevalley, M. Sauvain, A. Valentin, C. Moulis, 2007, Activity-Guided Isolation Of Antiplasmodial Dihydrochalcones and Flavanones From *Piper hostmannianum* Var. *berbicense*, *Phytochemistry*, 68, pp 1312-1320.
- Rahman, A., S.M. Al-Reza, and S.C. Kang, 2011, Antifungal Activity of Essential Oil and Extracts of *Piper chaba* Hunter Against Phytopathogenic Fungi, *J. Am. Oil Chem Soc*, 88, pp. 573-579.
- Rali T., S.W. Wossa, D.N. Leach, and P.G. Waterman, 2007, Volatile Chemical Constituents of *Piper aduncum* L and *Piper gibbillimum* C. DC (Piperaceae) from Papua New Guinea, *Molecules*, 12, pp. 389-394.
- Scott, I.M., H.R. Jensen, B.J..R. Philogene, J. T. Arnason, 2008, A review of *Piper* spp. (Piperaceae) phytochemistry, insecticidal activity and mode

- of action, *Phytochem Review*, 7,
pp. 65-75.
- Tang, G.H. D.M. Chen, B.Y. Qiu, L.
Sheng, Y.H. Wang, G.W. Hu,
F.W. Zhao, L.J. Ma, H.Wang,
Q.Q. Huang, J.J. Xu, C.L.
Long, and J. Li, 2011,
Cytotoxic Amide Alkaloids
- from *Piper boehmeriaefolium*,
J. Nat. Prod., 74, pp. 45–49
- Usia, T., T. Watabe, S. Kadota, and Y.
Tezuka, 2005, Potent Cyp3a4
Inhibitory Constituents Of
Piper cubeba, *J. Nat. Prod.*, 68,
pp. 64-68.