

## RENDEMEN DAN KOMPOSISI MINYAK ATSIRI DAUN KI LEMO (*Litsea cubeba*) DARI GUNUNG PAPANDAYAN, KAITANNYA DENGAN VARIASI TIPE DAN FAKTOR-FAKTOR HABITAT

### ESSENTIAL OILS YIELD AND COMPOSITION OF *Litsea cubeba* LEAF, ITS RELATIONS WITH VARIOUS TYPES AND FACTORS OF THE HABITAT

Ichsan Suwandhi<sup>1)\*</sup>, Cecep Kusmana<sup>2)</sup>, Ani Suryani<sup>3)</sup>, Tatang Tiryana<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung  
Jl. Ganesha No. 10 Bandung, Jawa Barat, 40132  
E-mail: ichsan@sith.itb.ac.id

<sup>2)</sup>Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB Bogor

<sup>3)</sup>Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian IPB Bogor

<sup>4)</sup>Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB Bogor

#### ABSTRACT

*Litsea cubeba* Lour. Persoon is a small to medium tree, belongs to Lauraceae family. This tree is well-known as a source of potential essential oil for pharmacy and cosmetic industries. The presence of this species in disturbed areas suspected to have an important role on the essential oils produced. This information can be used as a strategic base for cultivation development, to supports pharmacy industries materials. This study was aimed to determine the yield and composition of *L. cubeba* essential oils, and to analyze the relationship of the oil with habitat types and factors in Papandayan Mountain. Methods used were determining sample plots at each habitat purposively to obtain a biophysical data, followed by a laboratory test. Leaf samples were taken from each plot then tested in a laboratory using steam distillation, which was followed by GC-MS analysis. Multivariate analysis of variance (MANOVA) was used to determine the relationship between habitat types and essential oil production, followed by multiple regression analysis for determining bio-physics factors which influence the essential oil production. The results showed that the yield of *L. cubeba* essential oils was vary from 3.52% to 7.48% in average. Generally, the chemical compositions were almost same in all habitat types. Ecologically, this tree had a preference for the 7 habitat factors, i.e. air humidity, light intensity, slope, C/N ratio of soil, cation exchange capacity (KTK), clay portion and canopy. The habitat factors had a significant influence on the yield and chemical composition of essential oil.

Keywords: yield and composition, essential oil, *L. cubeba*, habitat types

#### ABSTRAK

*Litsea cubeba* Lour. Persoon merupakan pohon kecil sampai sedang, anggota dari famili Lauraceae. Pohon ini dikenal sebagai penghasil minyak atsiri potensial untuk industri-industri farmasi dan kosmetika. Kehadiran jenis ini pada areal-areal terbuka bekas gangguan mengindikasikan jenis ini memiliki peran penting terhadap kandungan minyak atsiri yang dihasilkan. Informasi ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pengembangan budidayanya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rendemen dan komposisi kimia minyak ki lemo dan kaitannya dengan tipe-tipe dan faktor-faktor habitat di Gunung Papandayan. Metode yang digunakan meliputi survey dan eksplorasi dengan menempatkan plot-plot pada setiap habitat untuk memperoleh data-data biofisik, dilanjutkan dengan pengujian di laboratorium untuk memperoleh data minyak atsiri. Sampel-sampel daun diambil pada masing-masing habitat untuk diuji di laboratorium melalui destilasi uap dan dilanjutkan dengan analisis GC-MS untuk memperoleh komposisi kimianya. Pengujian secara statistik menggunakan *multivariate analysis of variance* (MANOVA) digunakan untuk menguji hubungan antara tipe habitat dan kandungan minyak atsiri, dilanjutkan dengan penentuan faktor-faktor biofisik yang berpengaruh terhadap rendemen dan komposisi senyawa menggunakan analisis regresi ganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen minyak atsiri *L. cubeba* cenderung bervariasi antar tipe habitat (rata-rata 3,52 – 7,48%). Secara umum, komposisi senyawa cenderung sama antar tipe habitat. Secara ekologis diketahui bahwa tipe habitat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rendemen minyak atsiri, tetapi tidak demikian dengan komposisi kimia. Hasil pengujian menunjukkan bahwa terdapat 7 faktor habitat yang berpengaruh terhadap rendemen dan komposisi senyawa minyak atsiri, 4 faktor berpengaruh terhadap rendemen (kelembapan udara, intensitas cahaya, lereng dan rasio CN) dan 3 faktor terhadap komposisi senyawa (kapasitas tukar kation (KTK), porsi liat tanah dan volume tajuk).

Kata kunci: rendemen, komposisi, minyak atsiri, *L. cubeba*, tipe habitat

#### PENDAHULUAN

*Litsea cubeba* Lour. Persoon merupakan tumbuhan berhabitus pohon kecil sampai sedang,

termasuk ke dalam famili Lauraceae dengan nama daerah Ki lemo atau Lemo (Jawa Barat), Kranglean (Jawa Tengah) dan Attarasa (Sumatera Utara), sedangkan di Cina dikenal dengan nama May Chang

(Heyne, 1987; Steenis, 2006). Secara tradisional cukup dikenal di daerah-daerah tertentu di Indonesia sebagai tumbuhan berkhasiat obat, pencampur masakan dan memiliki nilai-nilai kultural (Heyne, 1987; Sylviani dan Elvida, 2010; Herawati *et al.*, 2005; Heryati *et al.*, 2009). Pohon ini juga dikenal secara ilmiah terutama bidang biofarmaka dengan hasil utama berupa minyak atsiri yang dikenal dengan nama minyak ki lemo/minyak kranggean (Indonesia) dan *may chang oil/cubeba oil* (internasional) (Sylviani dan Elvida, 2010; Herawati *et al.*, 2005; Heryati *et al.*, 2009).

Penelitian-penelitian pada tingkat internasional yang mengkaji *L. cubeba* sudah sangat pesat bila dibandingkan dengan di Indonesia, khususnya terkait aspek biofarmaka, yaitu studi-studi mengenai kandungan senyawa kimia dan kegunaannya. Hasil penelitian di pegunungan Assam India menunjukkan semua bagian dari tumbuhan ini mengandung minyak atsiri dengan komposisi senyawa yang bervariasi (Choudury, 2002; Hamzah *et al.*, 2003), didukung pula oleh penelitian di Cina, Taiwan dan Korea diketahui kandungan senyawa masing-masing bagian cenderung berbeda (Luo *et al.*, 2005; Zhao *et al.*, 2010; Wang dan Liu, 2010), minyak atsiri yang dihasilkan mengandung senyawa antikanker (Ho *et al.*, 2010), sebagai insektisida botani dan anti rayap (Jiang *et al.*, 2009; Seo *et al.*, 2009), *antimikrobia active alkaloid isoquinoline* sebagai bahan obat tradisional (Feng *et al.*, 2009), antibakteri (Luo *et al.*, 2005; Wang dan Liu, 2010) dan antioksidan (Hwang *et al.*, 2005). Hasil penelitian lainnya di Thailand menunjukkan bahwa minyak atsiri dari *Litsea cubeba* mengandung senyawa *mosquito repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti* (Noosidum *et al.*, 2008). Selama kurun waktu tiga tahun terakhir kegiatan penelitian kandungan senyawa minyak atsiri *Litsea cubeba* di Cina dan Korea telah berkembang pada aspek genetika dan molekuler (Chang dan Chu, 2011; Wang *et al.*, 2009).

Minyak atsiri dari *L. cubeba* banyak dibutuhkan untuk keperluan industri farmasi, kosmetika, sabun, penyegar ruangan dan industri pangan. Kebutuhan pasar internasional terhadap minyak atsiri *L. cubeba* sekitar 500 ton per tahun, importir terbesar adalah Amerika, Jepang dan negara-negara di Eropa Barat (Heryati *et al.*, 2009). Negara-negara produsen terbesar minyak atsiri *L. cubeba* adalah Cina, Vietnam dan Taiwan yang ditandai dengan adanya industri besar dan kegiatan budidaya dalam skala besar (Luo *et al.*, 2005; Zhao *et al.*, 2010; Wang dan Liu, 2010).

Permasalahan pokok yang muncul pada perkembangan saat ini terutama di Indonesia adalah: 1) masih sangat terbatasnya dukungan penelitian bidang ekologi *L. cubeba* terutama terkait karakteristik habitat dan preferensi ekologisnya, serta faktor habitat yang memberikan kontribusi terhadap kandungan minyak atsiri terbaik atau

tertinggi baik kuantitas maupun kualitasnya; 2) budidaya tanaman baik dalam skala kecil maupun besar belum dilakukan yang menyebabkan Indonesia belum menjadi negara produsen minyak atsiri maupun produk-produk berbahan baku *L. cubeba* padahal di bidang farmasi dan teknologi industri telah berkembang pesat terutama tentang minyak atsiri yang dihasilkan dari bagian-bagian tubuh pohon ini, termasuk penelitian aspek genetika dan molekuler (Chang dan Chu, 2011; Wang *et al.*, 2009).

Kehadiran *L. cubeba* sebagai jenis pohon pionir pada areal-areal bekas gangguan dengan kondisi faktor-faktor lingkungan yang terbatas menunjukkan bahwa jenis pohon ini memiliki preferensi khusus terhadap faktor-faktor habitat yang berperan terhadap kandungan minyak atsiri. Sebagai hasil metabolisme sekunder suatu tumbuhan, minyak atsiri yang dihasilkan pasti dikendalikan oleh faktor-faktor lingkungan tertentu (Cesco *et al.*, 2007). Barret (1981) menjelaskan, organisme yang hidup pada suatu lingkungan dengan stres tinggi akan beradaptasi dan meningkatkan pertahanan dirinya dengan melakukan metabolisme sekunder, dengan pengertian lain bahwa semakin tinggi tingkat stres pada lingkungan, semakin tinggi proses biosintesis menghasilkan metabolit sekunder.

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan penelitian tentang rendemen dan komposisi minyak atsiri yang diperoleh dari berbagai tipe habitat alami dan faktor-faktor biofisik yang berkontribusi terhadap produksi minyak atsiri. Hasil penelitian ini bermanfaat untuk pengembangan budidaya tanaman dalam rangka mendukung penyediaan bahan baku industri minyak atsiri.

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui variasi rendemen dan komposisi minyak ki lemo dari bagian daun pada empat tipe habitat berbeda, 2) menguji hubungan antara tipe habitat dan kandungan minyak atsiri dan 3) menentukan faktor-faktor biofisik yang berpengaruh terhadap produksi minyak atsiri.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di wilayah Gunung Papandayan Kabupaten Garut Jawa Barat mulai September 2012 sampai Mei 2013, didukung pengujian di Laboratorium Terpadu Politeknik Kesehatan Bandung Kementerian Kesehatan RI. Penelitian dilakukan pada 17 titik lokasi tempat tumbuh *L. cubeba* yang tersebar ke dalam empat tipe habitat, yaitu: 1) rumpang (areal terbuka bekas pohon tumbang); 2) areal bekas perambahan; 3) areal bekas kebakaran dan 4) areal bekas sapuan abu vulkanik letusan gunung berapi. Klasifikasi lokasi penelitian ke dalam empat tipe habitat secara lebih jelas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi lokasi penelitian berdasarkan tipe habitat

Tipe Habitat	No	Kode Lokasi	Nama Lokai	Elevasi (m dpl)	Topografi
Rumpang	1	H-09	Lutung	2040	Curam
	2	H-12	Batu Kasang	1882	Agak curam
	3	H-14	Supa beureum	2157	Datar
	4	H-15	Tegal Panjang	2041	Agak curam
Areal bekas perambahan	1	H-05	Pada Awas/Lutung-Pondok Serok	2044	Curam - sangat curam
	2	H-06	Pada Awas/Tibet-Lutung	2100	Curam - sangat curam
	3	H-01	Sorok Teko/Tgl Puspa	1919 -1956	Landai - agak curam
	4	H-10	Tibet	2100	Landai
	5	H-13	Batu Kasang 2	2030	Sangat curam
	6	H-08	Lembah Cibeureum	2160	Landai
	7	H-11	Lereng Curug Angklong	2100	Landai
Areal bekas kebakaran	1	H-03	Puntang (S. Cibeureum)	2040	Sangat curam
	2	H-04	Bungbrun	2169	Datar - landai
	3	H-07	Tegal Bungbrun	2300	Landai
	4	H-02	Gn Walirang	1617 -2058	Datar - sangat curam
Areal bekas sapuan abu vulkanik	1	H-16	Tegal Alun	2550	Landai
	2	H-17	Puncak waternimen	2446	Agak curam

Pengambilan data mencakup eksplorasi dan observasi lapangan untuk memperoleh informasi kondisi populasi dan biofisik habitat, dilanjutkan dengan pengujian laboratorium. Data ekologi diperoleh melalui penempatan plot-plot tunggal berukuran 20 x 20 m secara purposif pada areal-areal yang ditumbuhi *L. cubeba*. Pada setiap plot dilakukan pengamatan vegetasi dan fisik berupa tanah, iklim (suhu, kelembapan udara dan intensitas cahaya), lereng dan elevasi (Kusmana, 1997). Sampel-sampel tanah dianalisis secara khusus di Laboratorium Badan Penelitian Tanah Kementerian Pertanian di Bogor untuk memperoleh informasi sifat fisika dan kimia tanah lengkap.

Sampel daun diambil pada salah satu pohon dewasa (diameter > 20 cm) di setiap plot dengan cara memotong serantang daun sepanjang 30 cm dari pucuk pada berbagai sisi (4 arah mata angin) dan posisi kanopi (bagian atas, tengah dan bawah) untuk memperoleh berat 1 kg. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label dengan kode dan keterangan yang jelas, mencakup titik koordinat, tipe habitat, nama lokasi spesifik dan atribut lainnya. Perlakuan awal terhadap sampel adalah pengeringan dengan melalui udara, kemudian dari masing-masing perwakilan sampel diambil tiga helai daun untuk dihitung kadar airnya berdasarkan perbandingan berat awal dan berat sesudah dioven pada suhu 70°C selama 2 jam. Perlakuan pengeringan udara tersebut dimaksudkan untuk menguapkan sebagian air dalam bahan baku sehingga proses destilasi menjadi lebih mudah, lebih singkat dan lebih seragam (Rahayoe *et al.*, 2007).

Sampel-sampel daun diuji di Laboratorium Terpadu Politeknik Kesehatan, Kementerian Kesehatan di Bandung. Dalam pengujian ini, sampel-sampel diperlakukan dengan prosedur

penyulingan (destilasi) menggunakan sistem destilasi uap (*steam distillation*) sebesar 200 g dengan lama proses 3 jam per sampel sebanyak dua kali ulangan. Prosedur destilasi uap dilakukan sesuai standar yang berlaku di Laboratorium Poltekkes Bandung, yaitu mengalirkan uap air yang dihasilkan oleh *steam generator* ke wadah simplisia, uap air kemudian membawa minyak atsiri ke dalam tabung penampung. Destilasi uap ini merupakan metode penulungan yang paling baik karena dapat menghasilkan minyak atsiri dengan kualitas yang tinggi tanpa bercampur dengan air (Suryani, 2012: komunikasi pribadi). Minyak atsiri yang diperoleh kemudian diukur berat dan dihitung rendemennya (dalam satuan persen) dengan membandingkan volume hasil destilasi terhadap berat bahan kering udara.

Proses lebih lanjut adalah analisis GC-MS menggunakan alat *Agilent Technologies GC system* (GC 7890 dan 5975 C XLEI/CI MSD) pada suhu 250°C dan *MS detector* pada suhu 280°C untuk memperoleh komposisi kimia minyak atsiri. Pavia *et al.* (2006) menjelaskan, pada metode analisis GC-MS adalah dengan membaca spektra yang terdapat pada kedua metode yang digabung tersebut. Pada spectra GC jika terdapat bahwa dari sampel mengandung banyak senyawa, yaitu terlihat dari banyaknya puncak (*peak*) dalam spektra GC tersebut. Berdasarkan data waktu retensi yang sudah diketahui dari literatur, bisa diketahui jenis-jenis senyawa yang ada dalam sampel. Selanjutnya adalah dengan memasukkan senyawa yang diduga tersebut ke dalam instrumen spektrometri massa. Setelah itu, diperoleh hasil dari spektra spektrometri massa pada grafik yang berbeda.

Keterkaitan antara tipe-tipe habitat dan produksi minyak atsiri ditentukan melalui pengujian

secara statistik menggunakan *multivariate analysis of variances* (MANOVA). Penentuan signifikansi hubungan didasarkan pada kriteria bahwa nilai pada kolom “sig.” dan baris “Wilks’ Lamda”, yaitu apabila nilai sig. < 0,05 ( $P < \alpha$ ) maka terdapat hubungan yang signifikan antara peubah bebas dan peubah terikat (rendemen atau kandungan senyawa kimia bergantung pada habitat), sebaliknya, apabila nilai sig. > 0,05 ( $P < \alpha$ ) maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara keduanya.

Pada tahap analisis lebih lanjut, dilakukan pengujian hubungan antara faktor-faktor habitat dengan kandungan minyak atsiri. Alat analisis yang digunakan adalah *multiple regression* dilanjutkan dengan *stepwise regression*. Jumlah faktor habitat yang diuji sebanyak 13 faktor mewakili faktor iklim (suhu, kelembapan dan intensitas cahaya), topografi, elevasi, tanah (Tabel 2) dan dimensi pertumbuhan (diameter batang, tinggi pohon dan volume tajuk). Seluruh tahapan analisis statistik ini dioperasikan menggunakan program SPSS 13.0. Bentuk persamaan multiple regression adalah sebagai berikut (Supranto, 2004):

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n + e$$

Keterangan:

- Y = variabel terikat (rendemen atau komponen senyawa);
- a = intercept (perkiraan besarnya rata-rata Y ketika kenaikan nilai X = 0);
- b = slope (perkiraan besarnya perubahan nilai variabel Y bila nilai variabel X berubah satu unit pengukuran);
- X = masing-masing faktor habitat ( $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{13}$ );
- e = nilai kesalahan (error) yaitu selisih antara nilai Y individual yang teramati dengan nilai Y sesungguhnya pada titik X tertentu

Penentuan pengaruh faktor-faktor biofisik terhadap rendemen atau kandungan senyawa minyak atsiri ditunjukkan dengan melihat variabel dependen memiliki pengaruh nyata terhadap variabel bebas apabila nilai signifikansi <  $\alpha$  ( $P < 0,05$ ). Tahap analisis selanjutnya adalah memasukkan variabel-variabel yang nyata ke dalam metode *stepwise regression* (prosedur regresi bertatar) untuk memperoleh dengan pasti variabel-variabel yang berpengaruh terhadap Y. Persamaan akhir yang dihasilkan adalah kombinasi hasil reduksi terhadap ke-13 faktor menjadi sebagian faktor. Variabel Y dalam penelitian ini adalah rendemen ( $Y_1$ ) dan kandungan senyawa eucalyptol/sineol ( $Y_2$ ), kedua variabel Y tersebut diuji secara terpisah hubungannya dengan variabel-variabel faktor biofisik tersebut. Hasil pengujian akan diperoleh dua persamaan regresi, yaitu: 1)  $Y_1 = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n$ ; dan 2)  $Y_2 = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Minyak Atsiri *L. cubeba* (Minyak Ki Lemo)

#### Rendemen Minyak Atsiri

Hasil perlakuan pengeringan udara bahan baku diperoleh kadar air yang secara umum berada pada kisaran yang rendah (<14%). Berdasarkan nilai rata-rata kadar air bahan baku tersebut diketahui bahwa terdapat kecenderungan hasil minyak atsiri yang berbeda antar tipe habitat (Tabel 2).

Nilai kadar air pada tiga tipe habitat cenderung seragam (sekitar 8%), kecuali pada sampel yang berasal dari areal bekas sapuan abu vulkanik relatif paling tinggi (13%), tetapi menghasilkan minyak atsiri paling rendah. Kondisi tersebut berbeda dengan hasil penelitian Rahayoe *et al.* (2007) terhadap daun nilam, daun basah (kadar air > 100%) menghasilkan rendemen minyak yang lebih tinggi daripada daun kering udara (kadar air 20%)

Tabel 2 memberikan informasi hasil destilasi terhadap sampel daun dari empat tipe habitat, diperoleh minyak ki lemo dengan nilai yang bervariasi (2,76-9,33%). Minyak atsiri yang dihasilkan umumnya berwarna bening/jernih sampai kekuningan (Gambar 1) dan mengeluarkan aroma perpaduan antara jeruk nipis dan serehwangi.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa rendemen minyak atsiri yang dihasilkan berkisar 2,76 sampai 9,33%, nilai maksimum rendemen tersebut lebih tinggi dari hasil penelitian Zulnely *et al.* (2003) di Gunung Ciremai hanya mencapai 5,4%, di Cina yang hanya mencapai 4,56% (Si *et al.*, 2012). Apabila ditinjau dari nilai rata-rata per tipe habitat diketahui bahwa rendemen minyak atsiri yang berasal dari areal bekas kebakaran dan bekas perambahan menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari kedua penelitian tersebut, kecuali pada areal bekas sapuan abu vulkanik letusan menghasilkan rendemen paling rendah.

#### Komposisi Kimia Minyak Atsiri

Hasil analisis GC-MS diperoleh komposisi minyak ki lemo yang diambil dari tipe habitat diperoleh 18 senyawa yang teridentifikasi, 8 senyawa diantaranya ditemukan pada setiap lokasi, yaitu  $\alpha$ -Pinen, (-)-Sabinen, 2- $\beta$ -Pinen, 2- $\beta$ -Pinen,  $\beta$ -Myrcene, D-Limonen, Eucalyptol dan  $\alpha$ -Terpinenyl Acetate. Senyawa tertentu terkadang spesifik dijumpai pada lokasi tertentu seperti Linalol hanya dijumpai pada H-01 dan H-15 dan  $\alpha$ -Terpineol hanya di H-12. Hasil analisis menunjukkan terdapat 3 senyawa yang secara umum dominan adalah Eucalyptol/Sineol (16,97 sampai 55,78%),  $\alpha$ -Terpinenyl Acetate (7,27 sampai 20,44%) dan Sabinen (14,45 sampai 68,05%). Contoh kromatogram masing-masing sampel perwakilan tipe habitat dari dua kali ulangan destilasi disajikan pada Gambar 2.

Senyawa dominan yang ditemukan dari Gunung Papandayan ini sebagian cenderung berbeda dengan hasil penelitian dari daerah lain di Indonesia dan negara lain, diantaranya Cikole didominasi oleh Sineol dan Sitonelol (Heryati *et al.*, 2009); Gunung Ciremai adalah Sineol,  $\beta$ -pinen dan Sitronelol (Sylviani dan Elvida, 2010); di Thailand didominasi oleh Sabinen, 1,8 Sineol dan  $\beta$ -pinen (Ubonnuch, 2005); dan di Cina adalah *monoterpenes* (Si *et al.*, 2012); hasil lainnya dikemukakan oleh Zhao *et al.* (2010), yaitu Sitral, *Eucalyptol*, Sitronelol, 6-Octenal, 3,7-dimethyl-; dan Wang dan Liu (2010) menemukan Sitral *B* (Neral),  $\beta$ -phellandrene,  $\beta$ -terpinen.

**Keterkaitan Antara Kandungan Minyak Atsiri Dan Tipe Habitat**

Tipe-tipe habitat ki lemo umumnya berupa areal-areal bekas gangguan yang didalamnya banyak ditumbuhi semak belukar dan pohon-pohon pionir. Hasil pengukuran faktor-faktor iklim diketahui bahwa lokasi tempat tumbuh berada pada kisaran suhu 16 sampai 21,6°C dengan rata-rata 19,24°C, kelembaban berkisar 70 sampai 95% dan intensitas cahaya antara 300 sampai 85 600 lx. Kondisi tempat tumbuh di Gunung Papandayan terlihat lebih dingin dan lembab bila dibandingkan hasil pengamatan yang dilakukan Ali dan Manik (2008) di wilayah di Sumatera Utara.

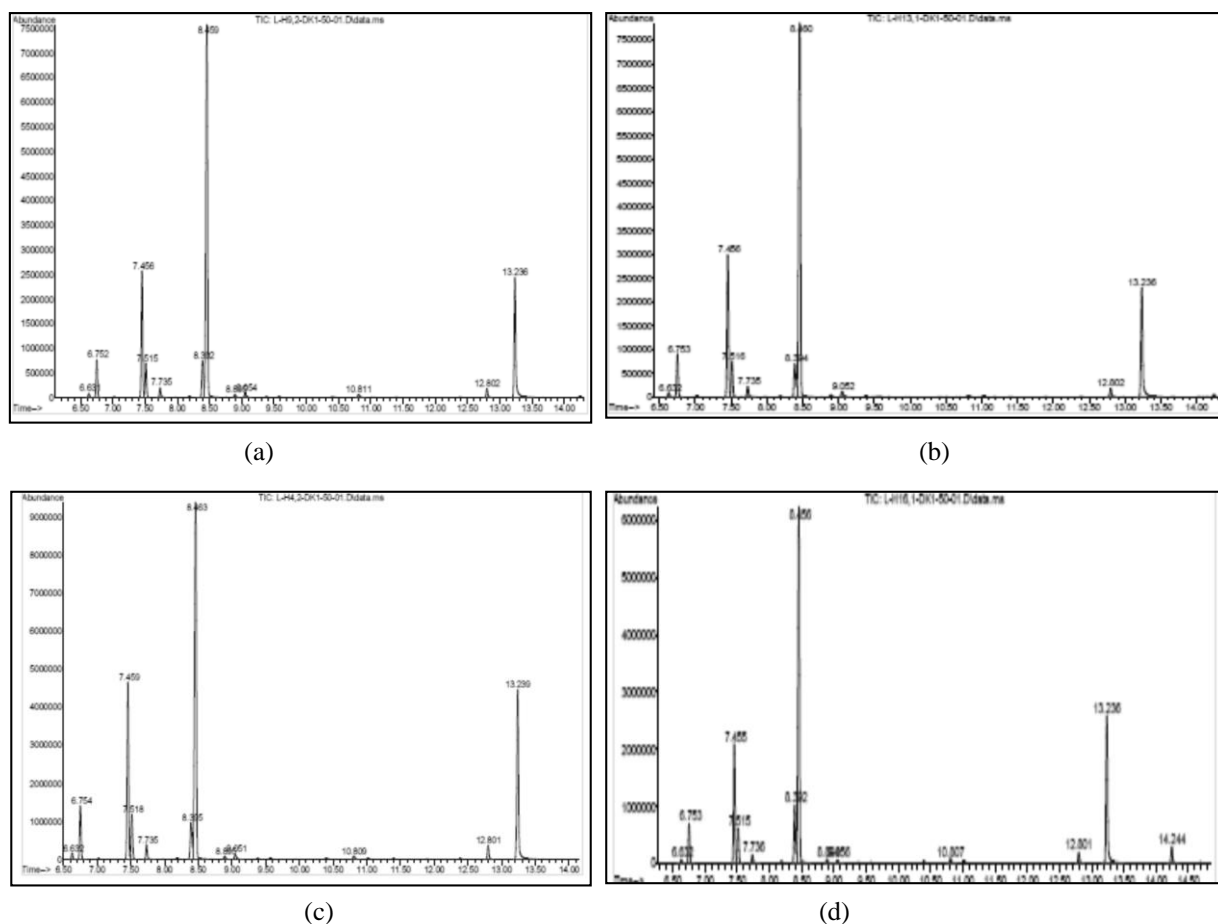
Tabel 2. Hasil perhitungan kadar air sampel dan destilasi minyak ki lemo dari empat tipe habitat

Tipe Habitat	No	Kode Lokasi	Kadar Air Sampel (%) <sup>a</sup>	Berat Minyak Atsiri (g) <sup>a</sup>	Rendemen (%) <sup>a</sup>
Rumpang	1	H-09	7,69	13,82	6,91
	2	H-12	5,56	13,62	6,39
	3	H-14	11,32	6,04	3,02
	4	H-15	9,62	10,24	5,12
	Rata-rata			<b>8,55</b>	<b>10,93</b>
Areal bekas perambahan	1	H-05	8,00	15,55	7,77
	2	H-06	7,84	13,88	6,73
	3	H-01	9,43	14,30	6,47
	4	H-10	7,69	9,84	5,26
	5	H-13	10,91	18,50	9,25
	6	H-08	7,84	16,33	6,09
	7	H-11	5,77	11,08	5,54
	Rata-rata			<b>8,21</b>	<b>14,21</b>
Areal bekas kebakaran	1	H-03	9,84	17,85	7,50
	2	H-04	5,88	18,65	9,33
	3	H-07	9,62	15,04	6,71
	4	H-02	9,26	16,13	6,37
	Rata-rata			<b>8,65</b>	<b>16,92</b>
Areal bekas sapuan abu vulkanik letusan	1	H-16	13,21	5,52	2,76
	2	H-17	12,96	4,27	4,27
	Rata-rata			<b>13,09</b>	<b>4,90</b>

Keterangan: a= nilai rata-rata dari dua kali destilasi



Gambar 1. Contoh hasil destilasi minyak atsiri *L. cubeba*



Gambar 2. Contoh kromatogram komposisi senyawa dari empat tipe habitat (A: sampel H-09/rumpang; B: sampel H-13/areal bekas perambahan; C: sampel H-04/areal bekas kebakaran; D: sampel H-16/areal bekas sapuan abu vulkanik)

Hasil pengujian laboratorium terhadap sifat-sifat fisik dan kimia tanah menunjukkan secara keseluruhan tanah-tanah di lokasi penelitian tergolong sebagai tanah marginal (kritis). Hal tersebut ditandai oleh sebagian besar sifat tanah yang tidak kondusif untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan normal tanaman (Hardjowigeno, 2003). Hasil pengujian sifat-sifat tanah pada empat tipe habitat tertera pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, dapat dinyatakan bahwa *L. cubeba* memiliki kemampuan tumbuh yang baik pada kondisi stres lingkungan yang tinggi, ditandai oleh sifat-sifat tanah masam ( $\text{pH} < 7$ ), kandungan bahan organik dan kapasitas tukar kation (KTK) yang rendah (kecuali areal D), tanah padat ( $\text{BD} > 0,5$ ) didominasi fraksi pasir ( $> 50\%$ ) dan mengalami cekaman kekeringan (air tersedia  $< 50\%$  vol). Kondisi stres lingkungan yang tinggi tersebut diduga berhubungan dengan produksi minyak atsiri sebagai hasil metabolisme sekunder. Hasil pengujian MANOVA diperoleh hubungan antara tipe habitat dan hasil minyak atsiri (Tabel 4).

Tabel 4 memperlihatkan nilai "sig." pada baris Wilks' Lamda adalah 0,0003 ( $P < 0,05$ ), hal ini dapat disimpulkan bahwa hasil minyak atsiri secara signifikan bergantung pada tipe habitat. Selanjutnya

untuk mengetahui pengaruh tipe-tipe habitat terhadap rendemen dan kandungan *Eucalyptol*/Sineol pada minyak atsiri, dapat diketahui berdasarkan hasil "Tests of Between-Subjects Effects" (Tabel 5). Untuk mengetahui pengaruhnya dapat dilihat berdasarkan label habitat dengan kriteria nilai "sig."  $< 0,05$ .

Tabel 5 memperlihatkan bahwa tipe habitat memengaruhi secara signifikan terhadap rendemen minyak atsiri ( $P < 0,05$ ), tetapi tidak ada pengaruhnya terhadap kandungan *Eucalyptol*/Sineol. Berdasarkan hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa tipe habitat berupa areal bekas gangguan di Gunung Papandayan dengan kondisi yang secara umum kritis justru memberikan peran terhadap tingginya rendemen minyak atsiri yang dihasilkan. Hasil uji "Tukey's HSD post-hoc tests" menunjukkan bahwa areal bekas sapuan abu vulkanik dan rumpang berbeda secara signifikan dengan areal bekas kebakaran, tetapi areal bekas perambahan tidak berbeda dengan areal bekas kebakaran. Berdasarkan hasil dapat dinyatakan bahwa rendemen yang tinggi bukan disebabkan oleh asal sampel berupa areal bekas kebakaran atau bekas perambahan, tetapi lebih disebabkan oleh keterbukaan areal dan kondisi stres lingkungannya.

**Faktor-Faktor Habitat yang Berperan Menghasilkan Rendemen dan Komposisi Minyak Atsiri**

Hasil analisis hubungan antara 13 faktor biofisik dan rendemen minyak atsiri menggunakan *multiple regression* diperoleh nilai R sebesar 0,86 dan R<sup>2</sup> 0,73 dan P < 0,05 (P = 0,008), hal ini menunjukkan hubungan yang erat di antara keduanya dan faktor-faktor tersebut secara simultan berpengaruh nyata terhadap rendemen.

Hasil uji *stepwise regression* diperoleh empat faktor yang berpengaruh nyata terhadap rendemen minyak atsiri, yaitu: kelembapan udara (RH), intensitas cahaya (IC), lereng (Lr) dan rasio CN (R<sup>2</sup> 0,65 dan P = 0,000) dengan persamaan :

$$Y = 18,390 - 0,095 RH - 0,0000186 IC + 0,031 Lr - 0,293 C/N.$$

Tabel 3. Kondisi sifat-sifat tanah pada empat tipe habitat *L. cubeba*

Tipe Habitat	pH	Bahan Organik (%)			KTK <sup>a</sup> (cmol/kg)	Tekstur (%)			BD (g/cc)	Air Tersedia (% Vol)
		C	N	C/N		Pasir	Debu	Liat		
A	4,8	5,3	0,3	17,5	6,4	61,5	23,8	14,8	0,6	18,3
B	4,4	5,0	0,3	16,6	6,7	54,4	23,7	21,9	0,6	13,8
C	4,3	4,5	0,4	12,5	7,2	71,3	18,3	10,5	0,7	19,7
D	4,1	5,9	0,3	21,0	22,1	62,5	25,0	12,5	0,6	26,6

A:Rumpang, B: Bekas perambahan, C: Bekas kebakaran, D: Bekas sapuan abu vulkanik

<sup>a</sup>KTK = Kapasitas tukar kation

Tabel 4. Hasil uji MANOVA antara tipe habitat dan hasil minyak atsiri

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>(a)</sup>
Intercept	Pillai's Trace	0,996	3000,110 <sup>(b)</sup>	2	26	0,000	0,996	6000,219	1
	Wilks' Lambda	0,004	3000,110 <sup>(b)</sup>	2	26	0,000	0,996	6000,219	1
	Hotelling's Trace	230,778	3000,110 <sup>(b)</sup>	2	26	0,000	0,996	6000,219	1
	Roy's Largest Root	230,778	3000,110 <sup>(b)</sup>	2	26	0,000	0,996	6000,219	1
Habitat	Pillai's Trace	0,562	3,515	6	54	0,005	0,281	21,089	0,924
	<b>Wilks' Lambda</b>	<b>0,483</b>	<b>3,798<sup>(b)</sup></b>	<b>6</b>	<b>52</b>	<b>0,003</b>	<b>0,305</b>	<b>22,790</b>	<b>0,943</b>
	Hotelling's Trace	0,975	4,064	6	50	0,002	0,328	24,382	0,957
	Roy's Largest Root	0,868	7,810 <sup>(c)</sup>	3	27	0,001	0,465	23,429	0,976

<sup>a</sup> Computed using alpha = 0.05; <sup>b</sup> Exact statistic; <sup>c</sup> The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level; <sup>d</sup> Design: Intercept+Habitat

Tabel 5. Hasil "Tests of Between-Subjects Effects"

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>(a)</sup>
Corrected Model	Rendemen	40,031 <sup>(b)</sup>	3	13,344	6,463	0,002	0,418	19,390	0,945
	Kandungan Eucalyptol/Sineol	55,004 <sup>(c)</sup>	3	18,335	2,260	0,104	0,201	6,779	0,508
Intercept	Rendemen	623,055	1	623,055	301,795	0,000	0,918	301,795	1,000
	Kandungan Eucalyptol/Sineol	47886,399	1	47886,399	5901,507	0,000	0,995	5901,507	1,000
Habitat	<b>Rendemen</b>	<b>40,031</b>	<b>3</b>	<b>13,344</b>	<b>6,463</b>	<b>0,002</b>	<b>0,418</b>	<b>19,390</b>	<b>0,945</b>
	Kandungan Eucalyptol/Sineol	55,004	3	18,335	2,260	0,104	0,201	6,779	0,508
Error	Rendemen	55,741	27	2,064					
Total	Kandungan Eucalyptol/Sineol	219,085	27	8,114					
	Rendemen	1378,493	31						
Corrected Total	Kandungan Eucalyptol/Sineol	81730,331	31						
	Rendemen	95,772	30						
	Kandungan Eucalyptol/Sineol	274,090	30						

<sup>a</sup> Computed using alpha = 0,05 <sup>b</sup> R Squared =0,418 (Adjusted R Squared = 0,353) <sup>c</sup> R Squared = 0,201 (Adjusted R Squared = 0,112)

Persamaan di atas memperlihatkan pola hubungan sebagai berikut: 1) meningkatnya kelembapan udara, intensitas cahaya dan rasio CN dapat menurunkan rendemen; dan 2) semakin meningkatnya lereng akan semakin meningkatkan rendemen minyak atsiri yang dihasilkan. Berdasarkan hasil persamaan tersebut, maka dapat ditetapkan lokasi-lokasi yang secara alami paling memungkinkan untuk menghasilkan rendemen minyak atsiri tertinggi adalah H-03, H-04, H-08 dan H-13.

Hasil analisis diperoleh tiga faktor biofisik yang berpengaruh nyata terhadap kandungan eucalyptol/sineol minyak atsiri, yaitu kapasitas tukar kation (KTK), porsi liat tanah dan volume tajuk ( $R^2$  0,44 dan  $P = 0,001$ ) dengan persamaan regresi:

$$Y = 52,827 - 0,3 \text{ KTK} + 0,103 \text{ Liat} - 0,115 \text{ V-tajuk}$$

Hubungan pengaruh yang muncul adalah dengan semakin meningkat KTK pada tanah dan volume tajuk pohon, semakin menurun kandungan eucalyptol/sineol, di sisi lain kandungan eucalyptol/sineol akan meningkat dengan meningkatnya porsi liat pada tanah. Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa komponen senyawa minyak ki lemo yang dihasilkan memiliki komposisi yang sama antar tipe habitat, yang membedakan adalah kelimpahan komposisinya, tetapi pada lokasi-lokasi tertentu ditemukan komposisi yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh kondisi stres lingkungan antar habitat yang cenderung sama sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3, sehingga pohon-pohon memiliki respon metabolisme sekunder yang sama pula.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Rendemen minyak atsiri yang dihasilkan bervariasi antar tipe habitat (rata-rata 3,52-7,48%), areal bekas kebakaran dan bekas perambahan menghasilkan rendemen tertinggi, sedangkan areal bekas sapuan abu vulkanik menghasilkan rendemen terendah. Bila ditinjau berdasarkan masing-masing lokasi, rendemen tertinggi diperoleh dari lokasi H-04 (areal bekas kebakaran) sebesar 9,33% dan H-13 (areal bekas perambahan) sebesar 9,25%, sedangkan hasil terendah diperoleh dari H-16 sebesar 2,76% (areal bekas sapuan abu vulkanik). Hasil pengujian statistik diketahui bahwa tipe habitat memberikan pengaruh nyata terhadap rendemen minyak atsiri. Terdapat empat faktor habitat yang berperan mengendalikan rendemen, yaitu kelembapan udara, intensitas cahaya, lereng dan rasio CN.

Komponen utama senyawa minyak ki lemo secara umum sama antar habitat, diperoleh sebanyak 18 jenis senyawa, 3 diantaranya merupakan senyawa dominan, yaitu *Eucalyptol/Sineol* (16,97 sampai 55,78%),  *$\alpha$ -Terpinenyl Acetate* (7,27 sampai

20,44%) dan *Sabinen* (14,45 sampai 68,05%). Hasil pengujian statistik diketahui terdapat tiga faktor habitat yang mengendalikan komposisi senyawa, yaitu KTK, porsi liat tanah dan volume tajuk.

### Saran

Dalam rangka menghasilkan rendemen minyak ki lemo/kranggean yang tinggi, maka pengembangan budidaya dapat dilakukan pada lahan-lahan terbuka di daerah dataran tinggi. Keberadaan populasi ki lemo di Gunung Papandayan dapat dijadikan sebagai sumber benih, mengingat potensinya yang besar dan hasil minyak atsirinya lebih tinggi daripada daerah lainnya di Jawa Barat.

Penelitian ini masih baru pada skala laboratorium, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui kadar minyak atsiri dan penggunaan sampel dalam jumlah yang lebih besar untuk skala produksi agar diperoleh hasil yang lebih teliti.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada DP2M Dikti, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah memfasilitasi pembiayaan penelitian; Balai Besar Konservasi Sumberdaya Alam Jawa Barat, Kementerian Kehutanan atas dukungan lokasi untuk digunakan sebagai plot penelitian permanen; dan Laboratorium Terpadu Politeknik Kesehatan Bandung, Kementerian Kesehatan atas dukungan sarana pengujian minyak atsiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali C dan Manik S. 2008. Prospek Pengembangan Penanaman *Litsea cubeba* Pers. di Sumatera Utara. *Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian: "Peran Penelitian dalam Pelestarian dan Pemanfaatan Potensi Sumberdaya Hutan di Sumbagut"*. Medan, 3 Desember 2008. Medan (ID): Badan Penelitian Kehutanan Aek Nauli.
- Barret GW. 1981. Stress Ecology: An Integrative Approach. Di dalam: Barret GW, Rosenberg R, editor. *Stress Effects on Natural Ecosystems*. New York (US): John Wiley & Sons.
- Cesco S, Mimmo T, Tonon G, Tomasi N, Pinton R, Terzano R, Neumann G, Weisskopf L, Renella G, Landi L. 2007. Plant-borne flavonoids released into the rhizosphere: impact on soil bio-activities related to plant nutrition. A review. *Bio Fertility Soils*. 48 (2): 123-149.
- Chang YT dan Chu FH. 2011. Molecular cloning and characterization of monoterpene synthases from *Litsea cubeba* (Lour.) Persoon. *Tree Genetics & Genomes*. 7(4):835-844.



- Choudhury SN. 2002. Effect of essential oils of *Litsea cubeba* Pers. on rearing performance of muga silk worm (*Antheraea assama*) and silk quality, a new report. *J Sericologia*. FR2003001442.
- Feng T, Xu Y, Cai XH, Du ZZ, Luo XD. 2009. Antimicrobially active isoquinoline alkaloids from *Litsea cubeba*. *Planta Med*. 75(1):76-9.
- Hamzah F, Sofyan K, Achmadi S, Sumadiwangsa S. 2003. Chemicophysical properties of *Litsea cubeba* Pers oil. *J Stigma*. 11(1):82-85.
- Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu tanah*. Jakarta: Penerbit Akademika Presindo.
- Heryati Y, Mindawati N, dan Kosasih AS. 2009. Prospek Pengembangan Lemo (*Litsea cubeba* L. Persoon) di Indonesia. *J Tekno Hutan Tanaman*. 2(1):9-17.
- Ho CL, Jie-Pinge O, Liu YC, Hung CP, Tsai MC. 2010. Compositions and in vitro anticancer activities of the leaf and fruit oils of *Litsea cubeba* from Taiwan. *Nat Prod Commun*. 5(4):617-20.
- Hwang JK, Choi EM, dan Lee JH. 2005. Antioxidant activity of *Litsea cubeba*. *Fitoterapia*. 76(7-8):684-6.
- Jiang Z, Akhtar Y, Bradbury R, Zhang X, Isman MB. 2009. Comparative toxicity of essential oils of *Litsea pungens* and *Litsea cubeba* and blends of their major constituents against the cabbage looper, *Trichoplusia ni*. *J Agric Food Chem*. 57(11):4833-7.
- Kusmana C. 1997. *Metode Survey Vegetasi*. Bogor (ID): IPB Press.
- Luo M, Jiang LK, dan Zou GL. 2005. Acute and genetic toxicity of essential oil extracted from *Litsea cubeba* (Lour.) Pers. *J Food Prot*. 68(3):581-8.
- Noosidum A, Prabaripai A, Chareonviriyaphap T, Chandrapatya. 2008. Excito-repellency properties of essential oils from *Melaleuca leucadendron* L., *Litsea cubeba* (Lour.) Persoon, and *Litsea salicifolia* (Nees) on *Aedes aegypti* (L.) mosquitoes. *J Vector Ecol*. 33(2):305-12.
- Pavia DL, Lampman GM, Kritz GS, Engel RG. 2006. *Introduction to Organic Laboratory Techniques* (4th Ed.). Thomson Brooks/Cole.
- Rahayoe S, Suhargo, Tetuko Y, Mega T. 2007. Kajian Kinetika Pengaruh Kadar Air dan Perajangan terhadap Laju Distilasi Minyak Atsiri. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian*. Yogyakarta 2007.
- Seo SM, Kim J, Lee SG, Shin CH, Shin SC, Park IK. 2009. Fumigant antitermitic activity of plant essential oils and components from Ajowan (*Trachyspermum ammi*), Allspice (*Pimenta dioica*), caraway (*Carum carvi*), dill (*Anethum graveolens*), Geranium (*Pelargonium graveolens*), and *Litsea cubeba* oils against Japanese termite (*Reticulitermes speratus* Kolbe). *J Agric Food Chem*. 57(15):6596-602.
- Si L, Chen Y, Han XJ, Zhan Z, Tian S, Cui Q, Wang Y. 2012. Chemical Composition of Essential Oils of *Litsea cubeba* Harvested from Its Distribution Areas in China. *Molecules*. 17:7057-7066.
- Sylviani dan Elvida YS. 2010. Kajian potensi, tata niaga dan kelayakan usaha budi daya tumbuhan *Litsea*. *J Penel Sos Eko Kehut*. 7(1):73-91.
- Ubonnuch C. 2005. *Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of Litsea cubeba leaves and Litsea glutinosa fruits*. Bangkok (TH): Chulalongkorn Univ. Faculty of Pharmaceutical.
- Wang H dan Liu Y. 2010. Chemical composition and antibacterial activity of essential oils from different parts of *Litsea cubeba*. *Chem Biodivers*. 7(1):229-35.
- Wang Y, Jiang JT, dan Li R. 2009. Complexation and molecular microcapsules of *Litsea cubeba* essential oil with  $\beta$ -cyclodextrin and its derivatives. *Eur Food Res Technol*. 228(6):865-873.
- Zhao O, Zhou JW, dan Ban DM. 2010. Analysis of volatile oil from different parts of *Litsea cubeba*. [Article in Chinese]. *Zhong Yao Cai*. 33(9):1417-9.
- Zulnely, Kulsum U, dan Junaedi A. 2003. Sifat Fisiko Kimia Minyak Kilemo (*Litsea Cubeba*) Asal Kuningan, Jawa Barat. *J Penel Hasil Hutan*. 2(3):11-19.