

**PROTEKSI ISI LAPORAN AKHIR PENELITIAN**

Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi laporan ini dalam bentuk apapun kecuali oleh peneliti dan pengelola administrasi penelitian

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN MULTI TAHUN**

ID Proposal: 7667e933-c12a-439e-bb05-59129a9d9172  
Laporan Akhir Penelitian: tahun ke-3 dari 3 tahun

**1. IDENTITAS PENELITIAN**

**A. JUDUL PENELITIAN**

PENINGKATAN NILAI TAMBAH HASIL HUTAN BUKAN KAYU DARI TUMBUHAN TROPIS GENUS LITSEA DALAM MENGHASILKAN MINYAK ATSIRI BERBANTU ANALISA HISTOKIMIA DAN TEKNIK PENYULINGAN

**B. BIDANG, TEMA, TOPIK, DAN RUMPUN BIDANG ILMU**

Bidang Fokus RIRN / Bidang Unggulan Perguruan Tinggi	Tema	Topik (jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Kesehatan (penyakit tropis dan pemanfaatan biodiversitas)	-	Pemanfaatan tanaman berbasis biodiversity kaltim untuk Kesehatan	Teknologi Hasil Hutan

**C. KATEGORI, SKEMA, SBK, TARGET TKT DAN LAMA PENELITIAN**

Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema Penelitian	Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan)	SBK (Dasar, Terapan, Pengembangan)	Target Akhir TKT	Lama Penelitian (Tahun)
Penelitian Desentralisasi	Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi	SBK Riset Terapan	SBK Riset Terapan	4	3

**2. IDENTITAS PENGUSUL**

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta	H-Index
RR HARLINDA KUSPRADINI Ketua Pengusul	Universitas Mulawarman	Ilmu Kehutanan		5976862	5
Dr ERWIN S.Hut, M.P Anggota Pengusul 1	Universitas Mulawarman	Ilmu Kehutanan		5974852	2
Ir RITA DIANA Anggota Pengusul	Universitas Mulawarman	Kehutanan		6023209	2

2					
---	--	--	--	--	--

### 3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama, yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor

Mitra	Nama Mitra
Mitra Calon Pengguna	Ariyanto, S.Hut, M.Sc

### 4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

#### Luaran Wajib

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian ( <i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i> )	Keterangan ( <i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i> )
3	Dokumentasi hasil uji coba produk	Ada	-

#### Luaran Tambahan

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian ( <i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i> )	Keterangan ( <i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i> )
3	Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional	accepted/published	JARMAP
3	Buku Ajar (ISBN)	sudah terbit	Minyak Atsiri Litsea spp
3	Paten Sederhana	terdaftar	-

### 5. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Edisi 12.

**Total RAB 3 Tahun Rp. 0**

**Tahun 1 Total Rp. 0**

**Tahun 2 Total Rp. 0**

**Tahun 3 Total Rp. 0**

### 6. HASIL PENELITIAN

**A. RINGKASAN:** Tuliskan secara ringkas latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian.

Penelitian ini sejalan dengan Renstra Universitas Mulawarman dalam bidang unggulan Lingkungan dan SDA (perlindungan dan pengelolaan lingkungan dan SDA tropis) khususnya pada topik unggulan : Pemanfaatan dan peningkatan mutu/nilai tambah hasil hutan kayu dan bukan kayu. Hal ini juga diarahkan secara khusus untuk menunjang bidang Ilmu Kehutanan/Teknologi Hasil Hutan dalam pengolahan Hasil Hutan Bukan Kayu yang berupa tumbuhan aromatik. Tumbuhan aromatik diketahui dapat menghasilkan produk minyak atsiri dan selain itu dikenal dapat berfungsi/berkhasiat sebagai obat. Oleh sebab itu tujuan jangka

panjang dalam penelitian ini adalah mendapatkan suatu data potensi tumbuhan aromatik yang akan dilihat dari segi mikroskopis anatomi, model pengolahan dan hasil minyak atsiri yang dihasilkan. Pada penelitian ini tumbuhan aromatik yang dijadikan objek dibatasi pada tumbuhan *Litsea* spp yang berada di Samarinda dan/atau sekitarnya. *Litsea* spp merupakan jenis tumbuhan tropis dari keluarga Lauraceae dan memiliki jenis/spesies yang banyak dan umumnya disebut dengan Medang.

Untuk mencapai tujuan di atas, ada beberapa kegiatan yang akan dilakukan di tahun ketiga yaitu koleksi sampel, penyulingan model 3 (sistem kukus), dan Analisa sifat minyak atsiri serta bioaktivitasnya sebagai antioksidan. Sampel *Litsea angulata* (*L. angulata*) diperoleh dari Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda (HPFU) dan *Litsea elliptica* (*L. elliptica*) diperoleh dari Desa Pepas Asa, Kutai Barat.

Rendemen minyak dari daun *L. angulata* menunjukkan peningkatan dengan perlakuan tanpa pengeringan (0 hari) sedangkan *L. elliptica* menunjukkan peningkatan rendemen seiring dengan semakin lama waktu pengeringan daun (2 hari). Warna minyak yang diperoleh dari daun *L.angulata* berwarna kuning pucat, kekuningan, kuning hingga kehijauan dengan kisaran indeks bias 1.411-1.421 dan minyak yang diperoleh dari daun *L. elliptica* berwarna bening hingga kuning pucat dengan kisaran indeks bias 1.432-1.434. minyak *L. elliptica* mengandung senyawa utama yaitu 7-octen-2-one, 2-undecanone, dan 1-hepten-6-one, 2-methyl sedangkan minyak *L.angulata* mengandung senyawa utama yang bervariasi untuk setiap waktu pengeringan (0-2 hari) namun pada ketiga waktu pengeringan didominasi oleh senyawa  $\alpha$ -Phellandrene. Hasil skrining aktivitas antioksidan dengan metode ABTS (*L. elliptica*) dan metode DPPH (*L. angulata*) dari minyak atsiri dengan perbedaan waktu pengeringan memiliki nilai penghambatan radikal bebas yang sangat rendah bila dibandingkan dengan kontrol positif Vitamin C, dengan kisaran 31.5-38.1% (*L.elliptica* dengan ABTS) dan 16.30-20.86% (*L.angulata* dengan DPPH).

**B. KATA KUNCI:** Tuliskan maksimal 5 kata kunci.

Histokimia; *Litsea* spp.; Minyak atsiri; Penyulingan

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/modifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

**C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/modifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

**C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian meliputi data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

### A. Karakteristik Fisika dan Kimia Minyak atsiri

Data dan informasi terkait karakteristik fisik maupun kimia suatu minyak atsiri dalam pemanfaatannya sangat penting karena menentukan mutu dan kualitas minyak tersebut terutama jika memiliki tujuan untuk di komersilkan. Analisis karakteristik fisika dan kimia minyak atsiri yang dihasilkan dalam penelitian ini meliputi rendemen minyak, pengukuran indeks bias serta pengamatan warna minyak serta komponen senyawa major penyusun minyak yang dibahas sebagai berikut.

#### 1. Rendemen

Rendemen merupakan hasil perbandingan antara minyak atsiri yang didapatkan dari proses penyulingan (*output*) dengan bahan baku yang akan disuling (*input*) yang dinyatakan dalam persen. Hasil pengukuran rendemen minyak atsiri terhadap dua jenis *Litsea* dengan perbedaan waktu pengeringan (0 hari, 1 hari dan 2 hari) ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran rendemen Minyak atsiri *L. angulata* dan *L. elliptica*

No.	Lama Pengeringan	<i>L.angulata</i>		<i>L.elliptica</i>	
		Kode	Rendemen (%)	Kode	Rendemen (%)
1	0 hari	LA 1.0	2,15	LeI.0	0,71
2	1 hari	LA 1.1	0,72	LeI.1	0,68
3	2 hari	LA 1.2	1,03	LeI.2	1,11
4	0 hari	LA 2.0	1,22	LeII.0	0,83
5	1 hari	LA 2.1	1,14	LeII.1	1,14
6	2 hari	LA 2.2	0,69	LeII.2	1,25
7	0 hari	LA 3.0	1,04	LeIII.0	0,73
8	1 hari	LA 3.1	0,95	LeIII.1	1,03
9	2 hari	LA 3.2	0,82	LeIII.2	1,17

Keterangan : LA:*Litsea angulata*; 1,2,3:titik lokasi sampel; 0,1,2 : lama waktu pengeringan; Le: *Litsea elliptica*; I,II,III : titik lokasi sampel.

Rendemen yang dihasilkan oleh dua jenis *Litsea* jika dilihat dari perlakuan pengeringan sebelum penyulingan menunjukkan jenis *L. angulata* mengalami peningkatan rendemen pada daun tanpa pengeringan (0 hari) dengan rendemen tertinggi ditunjukkan oleh penyulingan tanpa pengeringan dari pohon pada lokasi satu, LA 1.0 (2,15%). Sedangkan hal berbeda ditunjukkan oleh rendemen jenis *L. elliptica*, rendemen minyak atsiri *L. elliptica* mengalami peningkatan seiring dengan semakin lama waktu pengeringan, pengeringan dengan waktu dua hari menghasilkan rendemen lebih tinggi dibandingkan dengan pengeringan satu hari dan perlakuan tanpa pengeringan dengan rendemen tertinggi ditunjukkan oleh pengeringan 2 hari dari pohon pada lokasi dua, LeII.2 (1,25%).

Menurut Ratnaningsih (2018), waktu penyimpanan dapat mempengaruhi rendemen minyak yang dihasilkan. Pada saat penyimpanan, terjadi penguapan air yang menyebabkan menurunkannya berat daun pada jumlah yang sama. Kadar air daun mengalami penurunan dengan semakin lamanya daun tersebut disimpan karena adanya proses penguapan. Fenomena ini juga berlaku terhadap minyak yang terkandung dalam daun karena sifat volatilnya yang mudah menguap, penguapan air yang terjadi dapat membawa molekul - molekul

minyak ikut menguap. Selain itu, faktor lain yang juga menjadi pertimbangan penting hingga menyebabkan perbedaan hasil rendemen dan karakteristik dari minyak atsiri yang dihasilkan dipengaruhi oleh tempat tumbuh, keadaan tanaman, lingkungan tumbuh, umur panen, cahaya matahari yang cukup dan curah hujan atau air yang mencukupi serta kondisi tanah yang subur (Zuzani dkk., 2015).

## 2. Pengukuran Indeks Bias dan Pengamatan warna minyak

Kegiatan pengukuran indeks bias dan pengamatan warna minyak merupakan kegiatan analisis sifat fisikokimia. Sifat fisikokimia sangat penting untuk menentukan standar dan keseragaman mutu minyak atsiri. Setiap jenis minyak atsiri akan memiliki sifat fisikokimia yang berbeda-beda. Jika terjadi pemalsuan, pencampuran dan kerusakan pada minyak atsiri maka sifat fisikokimianya akan berubah (Anton dkk., 2013).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi sifat fisikokimia minyak atsiri antara lain variasi musim, kondisi penyimpanan, curah hujan dan metode ekstraksi (Wolford dkk, 1971). Pada penelitian ini mutu minyak atsiri *L. angulata* dan *L. elliptica* ditentukan oleh beberapa parameter secara fisikokimia diantaranya yaitu melalui warna dan indeks bias.

Tabel 2. Pengukuran indeks bias dan hasil pengamatan warna minyak

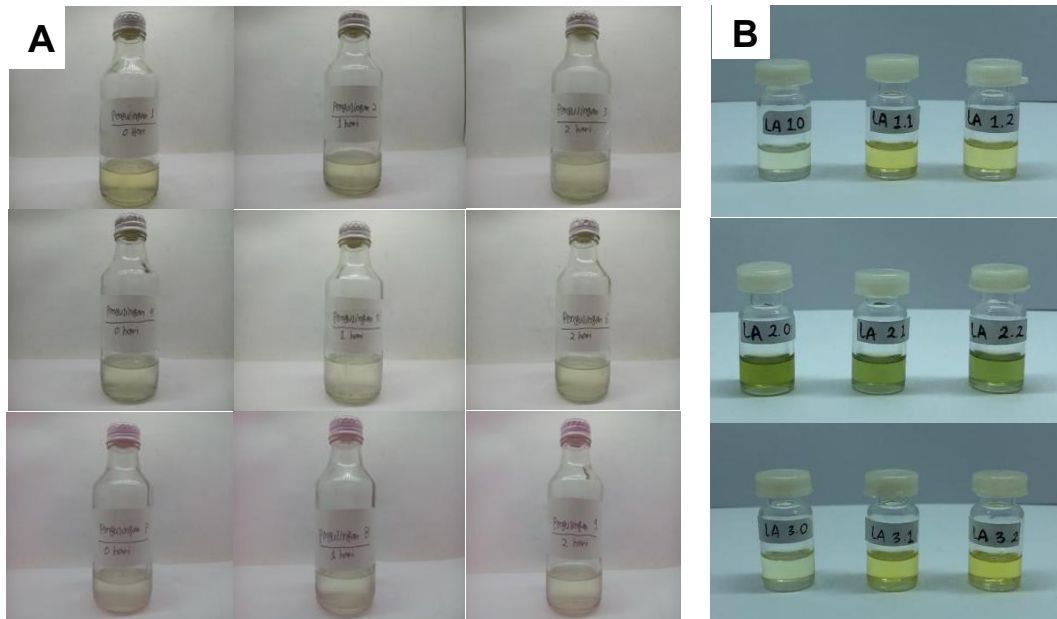
No.	LP	<i>L.angulata</i>			<i>L.elliptica</i>		
		Kode	Indeks Bias	Warna	Kode	Indeks Bias	Warna
1	0 hari	LA 1.0	1,412	Kuning pucat	LeI.0	1,433	Kuning pucat
2	1 hari	LA 1.1	1,421	Kuning	LeI.1	1,434	Bening
3	2 hari	LA 1.2	1,418	Kekuningan	LeI.2	1,434	Bening
4	0 hari	LA 2.0	1,420	Kehijauan	LeII.0	1,433	Bening
5	1 hari	LA 2.1	1,413	Kehijauan	LeII.1	1,433	Bening
6	2 hari	LA 2.2	1,419	Kehijauan	LeII.2	1,433	Bening
7	0 hari	LA 3.0	1,411	Kuning Pucat	LeIII.0	1,433	Bening
8	1 hari	LA 3.1	1,419	Kuning	LeIII.1	1,432	Bening
9	2 hari	LA 3.2	1,412	Kuning	LeIII.2	1,432	Bening

Keterangan : LP; Lama Penyulingan; LA:*Litsea angulata*; 1,2,3:titik lokasi sampel; 0,1,2 : lama waktu pengeringan; Le: *Litsea elliptica*; I,II,III : titik lokasi sampel

Berdasarkan tabel 2 di atas menunjukkan nilai sifat fisik dari minyak atsiri hasil penyulingan daun *L. angulata* dan *L. elliptica* berdasarkan perbedaan waktu pengeringan. Kisaran indeks bias yang dihasilkan pada masing - masing jenis diantaranya 1,411 - 1,421 (*L. angulata*) dan 1,432 - 1,434 (*L. elliptica*). Indeks bias suatu zat merupakan ukuran kelajuan cahaya di dalam zat cair dibanding ketika zat tersebut di udara (Murdaka dkk, 2010). Indeks bias minyak dapat menentukan tingkat kemurnian suatu minyak. Pada penelitian ini, penentuan nilai indeks bias dilakukan dengan menggunakan alat *hand refractometer* ATAGO.

Minyak atsiri yang dihasilkan dari penyulingan dua jenis daun *Litsea* dengan perbedaan waktu pengeringan memiliki nilai rata-rata indeks bias yang variatif. Dapat dilihat, perbedaan waktu pengeringan tidak mempengaruhi nilai indeks bias dari minyak atsiri dua jenis *Litsea* tersebut. Nilai indeks bias minyak atsiri berhubungan erat dengan komponen-komponen yang tersusun dalam minyak atsiri yang dihasilkan. Semakin banyak komponen berantai panjang atau komponen bergugus oksigen ikut tersuling maka kerapatan medium minyak atsiri akan bertambah. Sehingga cahaya yang datang akan lebih sukar untuk dibiaskan. Hal ini menyebabkan nilai indeks bias minyak lebih besar (Armando dan Rochim, 2009).

Hasil pengamatan sifat fisikokimia terhadap warna minyak yang dihasilkan dua jenis *Litsea* menunjukkan warna kuning pucat, kekuningan, kuning bahkan kehijauan (*L. angulata*) dan bening - kuning pucat (*L. elliptica*). Perbedaan ini bisa disebabkan oleh kandungan bahan aktif yang terdapat di dalam tanaman, umur tanaman dan alat yang digunakan. Umumnya warna minyak yang lebih muda lebih disukai daripada warna minyak yang gelap (Khusna dan Syarif, 2018). Minyak atsiri yang baru dipisahkan biasanya tidak berwarna. Oleh karena penguapan, dan mungkin oksidasi, warnanya dapat bermacam-macam, seperti: hijau, coklat, kuning, biru, dan merah (Ariyani, dkk., 2008). Dokumentasi berupa kenampakan dari warna minyak atsiri dari *L. angulata* dan *L. elliptica* ditampilkan pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Dokumentasi warna minyak (A) *L.elliptica*;(B) *L. angulata*.

### 3. Komponen major minyak *L. elliptica* dan *L. angulata*

Karakteristik sifat kimia minyak *L. angulata* dan *L. elliptica* dianalisis dengan menggunakan metode GC-MS (*Gas Chromatography – Mass Spectrometry*). Analisis komponen kimia menggunakan metode GCMS merupakan metode yang praktis, cepat dan akurat untuk memisahkan campuran senyawa - senyawa yang rumit, metode GCMS mampu menganalisis campuran dalam jumlah kecil serta dapat menghasilkan data yang berguna mengenai struktur maupun identitas senyawa organik (Agusta, 2000). Saat ini, metode GCMS merupakan metode yang sangat sesuai untuk digunakan dalam mendeteksi senyawa-senyawa minyak atsiri karena memiliki prinsip kerja yang didasarkan pada perbedaan kepolaran dan massa molekul yang dapat mudah menguap. Analisis komponen senyawa pada minyak atsiri dari *L. elliptica* dimuat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Komposisi senyawa major pada minyak *L. elliptica*

Kode Sampel	% Area Senyawa Major		
	<i>7-octen-2-one</i>	<i>2-undecanone</i>	<i>1-hepten-6-one, 2-methyl</i>
LeI.0	35,94	25,38	19,34
LeII.0	35,74	24,98	23,57
LeIII.0	44,74	25,49	15,62
LeI.1	35,74	24,98	23,57
LeII.1	35,77	23,44	25,74
LeIII.1	62,34	10,71	13,02
LeI.2	44,74	25,49	15,62
LeII.2	32,22	22,78	19,05
LeIII.2	38,32	43,45	2,85
Rumus Molekul	C <sub>8</sub> H <sub>14</sub> O	C <sub>11</sub> H <sub>22</sub> O	C <sub>8</sub> H <sub>14</sub> O
Kelompok	Monoterpen teroksidasi	Lainnya	Monoterpen teroksidasi

Keterangan : 0,1,2 : lama waktu pengeringan; Le: *Litsea elliptica*; I,II,III : titik lokasi sampel.

Hasil analisis GCMS terhadap minyak *L. elliptica* menghasilkan tiga senyawa major yang sama pada seluruh perlakuan pengeringan terhadap daun *L. elliptica* sebelum penyulingan maupun pada titik lokasi pengambilan daun. Pada perlakuan 0-hari atau tanpa pengeringan memiliki 3 (tiga) senyawa puncak yaitu 7-Octen-2-one (38,81%), 2- Undecanone (25,28%) dan 1-Hepten-6-on, 2- methyl (19,51%), pada perlakuan pengeringan 1-hari memiliki 3 (tiga) senyawa puncak yang sama yaitu 7- Octen-2-one (44,62%), 2- Undecanone (19,71%) dan 1-Hepten-6-on, 2- methyl (20,78%), kemudian pada perlakuan pengeringan 2-hari memiliki 3 (tiga) senyawa puncak yang sama pula yaitu 7-Octen-2-one (38,43%), 2- Undecanone (30,57%) dan 1- Hepten-6-on, 2- methyl (12,51%). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mamuru dkk, (2019). Diketahui bahwa 7-octen-2-one termasuk dalam senyawa steroid.

Penelitian tentang steroid banyak di gunakan sebagai antikanker (Zhang dkk., 2012, Diastuti & Winarsih., 2010). Sedangkan penelitian Contini dkk. (2003) menyatakan bahwa steroid mempunyai aktivitas sebagai antibakteri. Senyawa 2-undecanone pada minyak atsiri daun *L. firma* (34,95%), senyawa ini biasa digunakan sebagai pewangi tambahan pada pembuatan sabun, deterjen krim, lotion, parfum serta untuk bahan baku pembuatan minyak atsiri sintetis. Senyawa ini juga dikenal memiliki aktivitas biologi sebagai penolak kucing dan anjing (Budavari,1996), 2-undecanone adalah senyawa bioaktif vital yang menunjukkan berbagai jenis aktivitas biologis dan digunakan sebagai penanda standar untuk kendali mutu *H. cordata* di Farmakope Cina. (Lou, dkk, 2019). Beberapa studi farmakologis telah menunjukkan bahwa sodium houuttuyfonate dan 2-undecanone memiliki khasiat sebagai anti-inflamasi. (Chen dkk, 2014). 1-hepten-6-on, 2-methyl, merupakan sinonim dari sulcatone. Sulcatone adalah heptenon yang merupakan hept-5-en-2-one tersubstitusi oleh gugus metil pada posisi 6. Sulcatone adalah komponen minyak atsiri dari minyak serai wangi, minyak serai dan minyak palmarosa. Ini memiliki peran sebagai feromon alam, komponen minyak atsiri dan metabolit tanaman. Ini adalah metil keton dan heptenon (Anonim. 2014).

Kelompok Senyawa monoterpen teroksidasi menjadi kelompok yang paling dominan hadir sebagai komponen penyusun dari minyak *L. elliptica*. Hal ini diketahui karena senyawa major 7-octen-2-one dan 1-hepten-6-one, 2-methyl merupakan kelompok senyawa monoterpen teroksidasi berdasarkan rumus molekulnya. Monoterpen merupakan kelompok senyawa metabolit sekunder yang besar di alam. Struktur dasar monoterpen atau turunannya monoterpenoid, terdiri dari dua unit isoprena yang terhubung atau terikat dengan beberapa unsur yang lain. Senyawa - senyawa ini mengalami siklus dan oksidasi dalam berbagai cara, sehingga monoterpen dapat digolongkan dalam monoterpen hidrokarbon yang terikat dengan hidrogen, monoterpen teroksidasi yang mengikat oksigen serta turunannya monoterpenoid yang terikat oleh unsur kimia lainnya. Karena berat molekul rendahnya yang rendah, sebagian besar monoterpen terkandung di dalam tumbuhan berbentuk minyak atsiri (Zielińska-Błajet dan Feder-Kubis, 2020). Monoterpen memiliki sifat farmakologis seperti antimikroba, antiinflamasi, antioksidan, antipruritus, hipotensi, dan analgesik (Barreto, dkk., 2014;Kozioł, dkk.,2014;Marchese, dkk., 2016; Dragomanova, dkk., 2018; Dheer, dkk., 2019; Wojtunik-Kulesza, dkk., 2019).

Berbeda dengan *L. elliptica*, komponen senyawa major penyusun minyak *L. angulata* sebagian besar memiliki senyawa - senyawa yang berbeda baik pada perlakuan pengeringan maupun titik lokasi pengambilan daunnya. Hasil analisis minyak *L. angulata* menggunakan metode GCMS dimuat pada Tabel 4 - 6 berikut.

Tabel 4. Komposisi senyawa major pada minyak *L. angulata* di titik lokasi 1

Kode Sampel	Senyawa	Rumus Molekul	% Area	Kelompok
LA 1.0	<i>trans-Caryophyllene</i>	C15H24	27,39	SH
	<i>α-Phellandrene</i>	C10H16	10,4	MH
	<i>(-)-Germacrene A</i>	C15H24	6,93	SH
LA 1.1	<i>α-Phellandrene</i>	C10H16	18,44	MH
	<i>Acetic Acid 1,3,3-Trimethyl-2-Oxa-Bicyclo[2.2.2]Oct-6-Yl Ester</i>	C12H22O3	14,46	MH
	<i>6,6-Dimethyl-2-(3-oxo-butyl)-Bicyclo3.1.1] heptan-3-one</i>	C13H20O2	7,02	Lainnya
LA 1.2	<i>α-Phellandrene</i>	C10H16	11,9	MH
	<i>2-Oxabicyclo[2.2.2]octan-6-ol, 1,3,3-trimethyl-</i>	C10H18O2	10,53	Lainnya
	<i>Trans-β-Caryophyllene</i>	C15H24	10,33	SH

Keterangan : LA:*Litsea angulata*; 1,2,3:titik lokasi sampel; 0,1,2 : lama waktu pengeringan.

Hasil analisis komponen kimia dengan metode GCMS pada minyak *L. angulata* dari lokasi 1 (Tabel 4) menunjukkan komponen major di dominasi oleh senyawa *trans-Caryophyllene* (27,39%),  $\alpha$ -*Phellandrene* (10,4%) dan (-)-*Germacrene A* (6,93%) pada daun *L. angulata* tanpa pengeringan. Sedangkan pada pengeringan selama 1 hari persentase senyawa mengalami perubahan,  $\alpha$ -*Phellandrene* (18,44%) menjadi senyawa utama tertinggi yang paling mendominasi minyak *L. angulata* disusul *Acetic Acid 1,3,3-Trimethyl-2-Oxa-Bicyclo[2.2.2]Oct-6-yl Ester* (14,46%) dan yang di urutan ketiga dengan persentase tertinggi adalah *6,6-Dimethyl-2-(3-oxo-butyl)-Bicyclo3.1.1]heptan-3-one* (7,02%). Komponen major pada pengeringan selama 2 hari juga masih menunjukkan dominansi persen area oleh  $\alpha$ -*Phellandrene* (11,9%) kemudian diikuti dominasi persen area oleh *2-Oxabicyclo[2.2.2]octan-6-ol, 1,3,3-trimethyl-* (10,53%) dan kemudian *Trans- $\beta$ -Caryophyllene* (10,33%). Namun perubahan senyawa major pada daun yang dilakukan perlakuan pengeringan tidak menunjukkan kehadiran senyawa *trans-Caryophyllene* sebagai tiga kategori komponen major yang sebelum pada daun segar menjadi senyawa tertinggi persentase areanya.

Tabel 5. Komposisi senyawa major pada minyak *L. angulata* di titik lokasi 2

Kode Sampel	Senyawa	Rumus Molekul	% Area	Kelompok
LA 1.0	$\alpha$ - <i>Phellandrene</i>	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	28,72	MH
	<i>Acetic Acid 1,3,3-Trimethyl-2-Oxa-Bicyclo[2.2.2]Oct-6-yl Ester</i>	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>3</sub>	11,79	Lainnya
	<i>trans-Caryophyllene</i>	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	9,70	MH
LA 1.1	$\alpha$ - <i>Phellandrene</i>	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	47,97	MH
	<i>Acetic Acid 1,3,3-Trimethyl-2-Oxa-Bicyclo[2.2.2]Oct-6-yl Ester</i>	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>3</sub>	10,25	Lainnya
	$\beta$ - <i>Cymene</i>	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub>	6,12	MH
LA 1.2	$\alpha$ - <i>Phellandrene</i>	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	34,99	MH
	<i>Acetic Acid 1,3,3-Trimethyl-2-Oxa-Bicyclo[2.2.2]Oct-6-yl Ester</i>	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>3</sub>	21,88	Lainnya
	<i>Trans-3(10)-Caren-4-Ol</i>	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	8,17	MO

Keterangan : LA:*Litsea angulata*; 1,2,3:titik lokasi sampel; 0,1,2 : lama waktu pengeringan.

Analisis GCMS terhadap komponen senyawa yang terkandung dalam minyak *L. angulata* pada lokasi 2 (Tabel 5) menunjukkan dominasi persen area tertinggi juga ditunjukkan oleh senyawa  $\alpha$ -*Phellandrene* dan kemudian di urutan kedua terdapat *Acetic Acid 1,3,3-Trimethyl-2-Oxa-Bicyclo[2.2.2]Oct-6-yl Ester* secara keseluruhan pada semua perlakuan pengeringan. Perbedaan kehadiran senyawa major terlihat pada senyawa - senyawa major di urutan persentase area tertinggi urutan ketiga, daun *L. angulata* yang disuling tanpa pengeringan menunjukkan komponen senyawa major ketiga tersusun atas *trans-Caryophyllene* (9,70%), dengan pengeringan selama 1 hari menunjukkan kehadiran senyawa  $\beta$ -*Cymene* (6,12%) serta dengan pengeringan 2 hari menunjukkan kehadiran senyawa *Trans-3(10)-Caren-4-Ol* (8,17%).

Tabel 6. Komposisi senyawa major pada minyak *L. angulata* di titik lokasi 3

Kode Sampel	Senyawa	Rumus Molekul	% Area	Kelompok
LA 1.0	$\alpha$ - <i>Phellandrene</i>	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	24,61	MH
	<i>Acetic Acid 1,3,3-Trimethyl-2-Oxa-Bicyclo[2.2.2]Oct-6-yl Ester</i>	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>3</sub>	15,02	Lainnya
	$\beta$ - <i>Pinene</i>	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	8,22	MH
LA 1.1	$\alpha$ - <i>Phellandrene</i>	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	28,13	MH
	<i>2-Oxabicyclo[2.2.2]octan-6-ol, 1,3,3-trimethyl-</i>	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	17,11	Lainnya
	<i>Terpendiol II</i>	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	7,74	Lainnya
LA 1.2	$\alpha$ - <i>Phellandrene</i>	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	29,65	SH
	$\beta$ - <i>Pinene</i>	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	20,60	MH
	<i>trans-Caryophyllene</i>	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	11,24	SH

Keterangan : LA:*Litsea angulata*; 1,2,3:titik lokasi sampel; 0,1,2 : lama waktu pengeringan.

Komponen senyawa penyusun minyak *L. angulata* dari lokasi 3 (Tabel 6) mengandung senyawa - senyawa yang variatif terkait dengan perlakuan pengeringan terhadap daun sebelum dilakukan penyulingan. Akan tetapi



$\alpha$ -Phellandrene masih menjadi komponen paling dominan terkandung dalam minyak *L. angulata* pada seluruh perlakuan pengeringan. Daun tanpa pengeringan di dominasi oleh senyawa  $\alpha$ -Phellandrene (24,61%), Acetic Acid 1,3,3-Trimethyl-2-Oxa-Bicyclo[2.2.2]Oct-6-Yl Ester (15,02%) dan  $\beta$ -Pinene (8,22%). Pengeringan daun selama 1 hari menunjukkan senyawa major paling dominan juga adalah  $\alpha$ -Phellandrene (28,13%) sedangkan setelahnya ditunjukkan oleh 2-Oxabicyclo[2.2.2]octan-6-ol, 1,3,3-trimethyl- (17,11%) dan Terpendiol II (7,74%). Pengeringan daun selama 2 hari masih menunjukkan  $\alpha$ -Phellandrene (29,65%) menjadi senyawa utama tertinggi, lalu kemudian  $\beta$ -Pinene (20,60%), sedikit berbeda pada perlakuan sebelumnya terhadap senyawa *trans*-Caryophyllene (11,24%) dilokasi 3 ini karena kemunculannya sebagai senyawa major pada pengeringan selama 2 hari setelah pada lokasi 1 dan 2 persen area senyawa *trans*-Caryophyllene lebih tinggi pada daun yang tidak dilakukan pengeringan.

Hasil analisis GC-MS juga direkapitulasi berdasarkan kelompok senyawa penyusunnya pada masing - masing titik lokasi pengambilan sampel dan dimuat dalam tabel 7 berikut.

Tabel 7. Rekapitulasi Kelompok senyawa major pada minyak *L. angulata*

Lokasi	Monoterpen Hidrokarbon	Sesquiterpen Hidrokarbon	Monoterpen Teroksidasi	Lainnya
I	40,74%	44,65%	0%	32,01%
II	92,5%	34,99%	8,17%	43,91%
III	111,20%	11,24%	0%	39,86%
% Area total	244,44%	90,88%	8,7%	115,78%

Kelompok senyawa minyak *L. angulata* yang direkapitulasi dari tiga lokasi berbeda menunjukkan tinggi total persentase area secara berurut di dominasi oleh kelompok senyawa monoterpen hidrokarbon (244,44%), Lainnya (115,78%), Sesquiterpen hidrokarbon (90,88%) dan paling sedikit adalah monoterpen teroksidasi (8,7%). Besar persentase area dari kelompok monoterpen hidrokarbon pada rekapitulasi senyawa major pada tiga titik lokasi pengambilan dikarenakan termasuknya senyawa  $\alpha$ -Phellandrene dalam kelompok ini. Senyawa  $\alpha$ -Phellandrene diketahui menjadi senyawa utama yang persentase areanya paling besar berkontribusi dengan nilai total dari tiga titik lokasi sebesar 234,8% dari total persentase kehadiran senyawa yang termasuk kelompok monoterpen hidrokarbon.

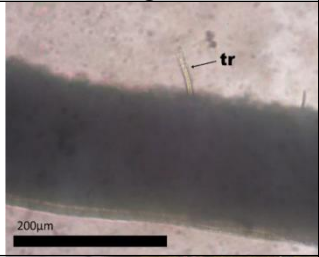
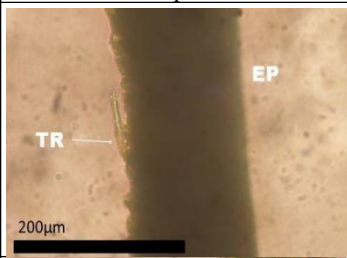
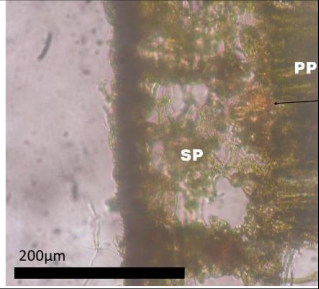
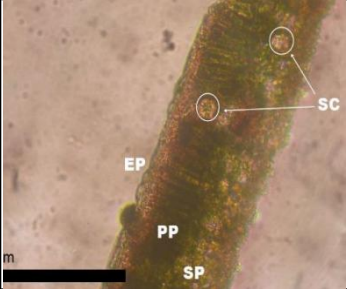
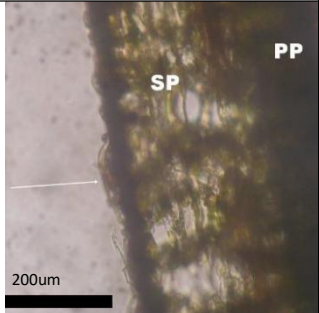
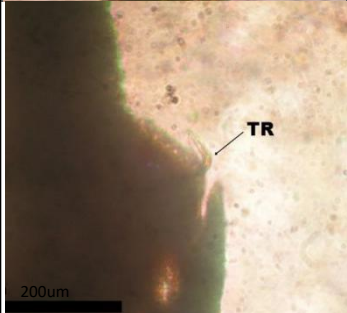
Perveen (2018) mengungkapkan bahwa senyawa- senyawa yang masuk dalam kelompok monoterpen hidrokarbon mampu memberikan *flavor*, aroma yang kuat tidak berwarna, aktif secara biologis sebagai aktivitas antibakteri yang kuat, serta banyak digunakan dalam industri farmasi.

Senyawa  $\alpha$ -Phellandrene merupakan senyawa alami yang tersebar luas di alam dan merupakan monoterpen siklik,  $\alpha$ -Phellandrene telah dilaporkan berpotensi untuk pengobatan leukimia karena mampu menstimulasi respon imun terhadap tikus putih yang menderita leukemia (Lin dkk., 2014). Essien dkk. (2012) juga melaporkan bahwa senyawa  $\alpha$ -Phellandrene efektif dalam pengobatan terhadap sel kanker payudara pada manusia serta sel tumor prostat. Senyawa  $\alpha$ -Phellandrene juga digunakan dalam wewangian karena memiliki aromanya yang menyenangkan. Phellandrene digunakan dalam wewangian karena aromanya yang menyenangkan, akan tetapi  $\alpha$ -Phellandrene dapat membentuk peroksida berbahaya dengan udara pada suhu tinggi.

## B. Histokimia Daun dua Jenis *Litsea*

Pengamatan histokimia dalam penelitian difokuskan pada trikoma ataupun kepada sekretori internal seperti keberadaan sel sekretori/idioblas. Hal ini dikarenakan senyawa metabolit sekunder merupakan zat sekresi tumbuhan yang disimpan pada jaringan salah satunya yaitu trikoma maupun pada sel sekretori. Hasil histokimia terhadap *L. angulata* dan *L. elliptica* ditunjukkan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil pengujian histokimia dan pengamatan pada dua jenis *Litsea*

Uji Senyawa	Hasil		Gambar Sayatan Melintang Daun	
	<i>L. angulata</i>	<i>L. elliptica</i>	<i>L. angulata</i>	<i>L. elliptica</i>
Alkaloid	+	+		
Flavonoid	+	+		
Tanin	+	+		

Keterangan : SC (sekretori);TR (trikoma); EP (Epidermis); PP (parenkim valisade).

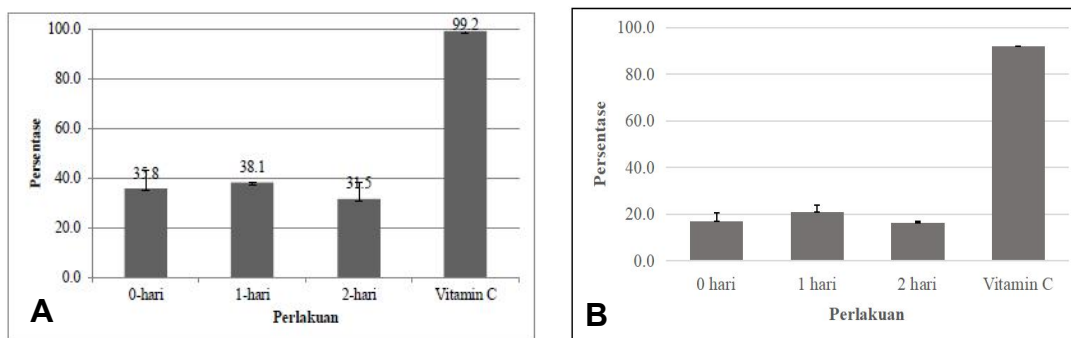
Hasil positif adanya senyawa alkaloid pada pemeriksaan histokimia terhadap kedua daun *Litsea* ditandai adanya warna merah kecoklatan dan warna jingga kecoklatan, warna kuning mengandung flavonoid serta oranye dan coklat kehitaman pada daun yang mengandung tanin. Hasil perubahan warna dari dua jenis daun tersebut, didapatkan bahwa semuanya positif mengandung alkaloid, flavonoid dan tanin.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Kuspradini dkk., (2018) bahwa daun Huru Madang (*Litsea angulata*) dan Huru Gading (*Litsea elliptica*) dalam pengujian fitokimia untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder positif mengandung alkaloid, flavonoid maupun tanin.

#### 4. Pengujian Antioksidan

Antioksidan merupakan suatu substansi yang pada konsentrasi kecil secara signifikan mampu menghambat atau mencegah oksidasi pada substrat yang disebabkan oleh radikal bebas (Isnindar, dkk, 2011). Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksigen sehingga aktivasi senyawa oksigen tersebut dapat dihambat.

Pengujian antioksidan ini metode yang digunakan adalah metode ABTS (2,2 azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat) terhadap *L. elliptica* dan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) terhadap *L. angulata*. Kedua pengujian ini menggunakan kontrol positif yang sama berupa vitamin C (*ascorbic acid*) pada konsentrasi screening 500 ppm. Hasil pengujian antioksidan daun *L. angulata* dan *L. elliptica* ditunjukkan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Pengujian antioksidan (A) *L. elliptica* metode ABTS dan (B) *L. angulata* metode DPPH

Hasil skrining aktivitas antioksidan dengan metode ABTS (*L. elliptica*) dan metode DPPH (*L. angulata*) dari minyak atsiri dengan perbedaan waktu pengeringan memiliki nilai penghambatan radikal bebas yang sangat rendah bila dibandingkan dengan kontrol positif Vitamin C.

Rendahnya hasil skrining antioksidan pada minyak atsiri bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah senyawa yang terdapat di dalam tanaman serta rendahnya kandungan senyawa yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Legault dan Pichette, (2007) menyatakan bahwa minyak atsiri dari suatu tumbuhan yang mengandung beberapa komponen aktif telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, yang mana *trans-Caryophyllene* mendominasi senyawa utama pada tumbuhan tersebut dengan konsentrasi hingga 30%. Selain *trans-Caryophyllene* senyawa terpenoid lain yang ditemukan adalah Dihydro-Terpineol, (-)-*Caryophyllene oxide*, *9-Decen-2-one*, *trans-Phytol*, *2,6-Dimethyl-2-octanol*,  $\beta$ -Elemene,  $\alpha$ -humulene dan Isocaryophyllen, akan tetapi dalam persentase yang sangat kecil pada setiap sampelnya. Golongan senyawa monoterpen hidrokarbon memiliki aktivitas yang tinggi sebagai antioksidan karena dipengaruhi oleh metilen aktif seperti  $\alpha$ -pinene dan  $\beta$ -pinene. Dilaporkan oleh Ruberto dan Barata (2000), mengenai aktivitas antioksidan terhadap komponen minyak atsiri bahwa aktivitas Sesquiterpen teroksigenasi seperti linalol justru berpotensi sebagai pro-oksidan yang membentuk radikal baru yang lebih kuat (Halimah dan Zetra, 2011).

**D. STATUS LUARAN:** Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta unggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui Simlitabmas.

Status luaran wajib dan tambahan untuk tahun ke - 3 ditunjukkan pada tabel berikut :

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (accepted, published, terdaftar atau granted atau status lainnya)	Keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)
<b>Luaran Wajib</b>			
3	Dokumentasi hasil uji coba produk	Ada	-
<b>Luaran Tambahan</b>			
3	Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional	Accepted/published	ANRES
3	Paten Sederhana	Terdaftar	-
3	Buku Ajar (ISBN)	Sudah terbit	Minyak atsiri Litsea spp.

E. **PERAN MITRA:** Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (untuk Penelitian Terapan, Penelitian Pengembangan, PTUPT, PPUPT serta KRUPPT). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui Simlitabmas.

Mitra HPFU memberikan kesempatan untuk mengambil bahan baku dari tumbuhan aromatik di dengan menyediakan tenaga pengenal jeni. Kegiatan ini bisa menambah informasi terhadap indentifikasi dan pemanfaatan didaerah tersebut sehingga dengan tujuan dapat memanfaatkan tumbuhan aromatik dengan maksimal dan terarah di HPFU

F. **KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**G. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA:** Tuliskan dan uraikan rencana penelitian di tahun berikutnya berdasarkan indikator luaran yang telah dicapai, rencana realisasi luaran wajib yang dijanjikan dan tambahan (jika ada) di tahun berikutnya serta *roadmap* penelitian keseluruhan. Pada bagian ini diperbolehkan untuk melengkapi penjelasan dari setiap tahapan dalam metoda yang akan direncanakan termasuk jadwal berkaitan dengan strategi untuk mencapai luaran seperti yang telah dijanjikan dalam proposal. Jika diperlukan, penjelasan dapat juga dilengkapi dengan gambar, tabel, diagram, serta pustaka yang relevan. Jika laporan kemajuan merupakan laporan pelaksanaan tahun terakhir, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai.

**H. DAFTAR PUSTAKA:** Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan kemajuan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Ratnaningsih, A.T. dkk. 2018. Rendemen Dan Kualitas Minyak Atsiri *Eucalyptus Pellita* pada Berbagai Waktu Penyimpanan Bahan Baku. Wahana Foresta: Jurnal Kehutanan. Vol. 13, No. 2.
2. Zuzani, F. Harlia. Idiawati, N. 2015. Aktivitas Termitisida Minyak Atsiri Dari Daun Cekalok (*Etilingera elatior* (Jack) rm.Sm) Terhadap Rayap *Coptotermes curvignathus*. Pada Tanaman Karet. JKK. 2015: 4(3): 16-21.
3. Anton, R. dkk. 2013. Karakteristik Fisikokimia Dan Antibakteri *Virgin coconut oil* Hasil Fermentasi Bakteri Asam Laktat. J. Teknol Dan Industri Pangan Vol. 24 No. 2, Th.2013. ISSN: 1979-1547.
4. Wolford, R.D., J.W. Kesterson & J.A. Attaway. 1971. *Physichomecal Properties Of Citrus Essential Oil. From: 39-49. 49 Florida.* Agric Food Chem. 19(6): 1097-1105.
5. Murdaka, B. Karyono dan Supriyatn. 2010. Penyetaraan Nilai Viskositas Terhadap Indeks Bias Pada Zat Cair Bening. Jurnal Berkala Fisika, 1-11.
6. Armando, Rochim. 2009. Memproduksi Minyak Atsiri Berkualitas. Cetakan 1. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
7. Khusna, M.Y., P. Syarif. 2018. Pengaruh Umur Panen Dan Lama Penyulingan Terhadap Hasil Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon Nardus* L.). Jurnal Ilmiah Pertanian. Biofarm. Vol. 14, No.2.
8. Ariyani, F. dkk. 2008. Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Tanaman Sereh Dengan Menggunakan Pelarut Metanol, Aseton, Dan N-Heksan. Jurnal Ilmiah Widya Teknik, Vol 7, No. 2 (2008).
9. Kuspradini, H. dkk. 2018. Potensi Tumbuhan Genus Litsea. Mulawarman University. Samarinda.
10. Isnindar, dkk. 2011. Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Antioksidan Daun Kesemek (*Diospyros kaki* Thunb) Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-pikrilhidrazil). Majalah Obat Tradisional , 16(3), 161-169, 2011.
11. Legault, J., dan A. Pichette. 2007. *Potentiating effect of  $\beta$ -caryophyllene on anticancer activity of  $\alpha$ -humulene, and paclitaxel.* J. Pharm. Pharmacol. 59(12):1643-1647.
12. Ruberto, G. & Baratta, M.T., 2000. *Antioxidant Activity of selected essential oil components in two lipid model systems.* Food Chemistry. 69(2):167-174.
13. Halimah, D.P.P., & Zetra, Y. 2011. Minyak Atsiri Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) Melalui Metode Fermentasi dan Hidrodistilasi serta Uji Bioaktivitasnya. Skripsi. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November Hal. 2.
14. Agusta, A. 2000. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika. Penerbit ITB. Bandung.
15. Zielińska-Błajet M, Feder-Kubis J. Monoterpenes and Their Derivatives—Recent Development in Biological and Medical Applications. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020; 21(19):7078.
16. Koziol, A.; Stryjewska, A.; Librowski, T.; Sałat, K.; Gawel, M.; Moniczewski, A.; Lochy 'nski, S. An overview of the pharmacological properties and potential applications of natural monoterpenes. *Med. Chem*. 2014, 14, 1156–1168.
17. Wojtunik-Kulesza, K.A.; Kasprzak, K.; Oniszczuk, T.; Oniszczuk, A. Natural monoterpenes: Much more than only a scent. *Chem. Biodivers*. 2019, 16, e1900434.

18. Barreto, R.S.S.; Albuquerque-Júnior, R.L.C.; Araújo, A.A.S.; Almeida, J.R.G.S.; Santos, M.R.V.; Barreto, A.S.; DeSantana, J.M.; Siqueira-Lima, P.S.; Quintans, J.S.S.; Quintans-Júnior, L.J. A systematic review of the wound-healing effects of monoterpenes and iridoid derivatives. *Molecules* 2014, 19, 846–862.
19. Dragomanova, S.; Tancheva, L.; Georgieva, M. A review: Biological activity of myrtenal and some myrtenal-containing medicinal plant essential oils. *Scr. Sci. Pharm.* 2018, 5, 22–33.
20. Marchese, A.; Orhan, I.E.; Daglia, M.; Barbieri, R.; Di Lorenzo, A.; Nabavi, S.F.; Gortzi, O.; Izadi, M.; Nabavi, S.M. Antibacterial and antifungal activities of thymol: A brief review of the literature. *Food Chem.* 2016, 210, 402–414.
21. Dheer, J.D.; Singh, D.; Kumar, G.; Karnatak, M.; Chandra, S.; Verma, V.P.; Shankar, R. Thymol chemistry: A medicinal toolbox. *Curr. Bioact. Compd.* 2019, 15, 454–474.
22. Perveen, S. 2018. Introductory Chapter: Terpenes and Terpenoids. IntechOpen. Doi: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.79683>.
23. Lin, J., K. Lu, Y. Ma, N. Tang, P. Wu, C. Wu, H. Lu, J. Lin, J. Chung. 2014. Alpha-phellandrene, a Natural Active Monoterpene, Influences a Murine WEHI-3 Leukemia Model *In Vivo* by Enhancing Macrophage Phagocytosis and Natural Killer Cell Activity. *In vivo* 28: 583-588.
24. Essien, E.E., I.A. Ogunwande, W.N. Setzer, O. Ekundayo. 2012. Chemical Composition, Antimicrobial, and Cytotoxicity Studies on *S. erianthum* and *S. macranthum* Essential Oils. *Pharm. Biol.* 50: 474-480.

Dokumen pendukung luaran Wajib #1

Luaran dijanjikan: Dokumentasi hasil uji coba produk

Target: Ada

Dicapai: Tersedia

Dokumen wajib diunggah:

1. Dokumentasi (foto) Pengujian Produk
2. Dokumen Deskripsi dan Spesifikasi Produk
3. Dokumen Hasil Uji Coba Produk

Dokumen sudah diunggah:

1. Dokumen Deskripsi dan Spesifikasi Produk
2. Dokumen Hasil Uji Coba Produk
3. Dokumentasi (foto) Pengujian Produk

Dokumen belum diunggah:

- Sudah lengkap

Nama Produk: Minyak Atsiri

Tgl. Pengujian: 20 November 2021

Link Dokumentasi: <https://fb.watch/9o2BJL0sy2/>

# DOKUMENTASI DESKRIPSI DAN SPESIFIKASI PRODUK

**"Peningkatan Nilai Tambah Hasil Hutan Bukan Kayu Minyak Atsiri Dari Tumbuhan Tropis Genus Litsea Berbantu Tehnik Histokimia dan Penyulingan"**

01 Tampilan Produk Minyak Atsiri dari Genus Litsea







# TABLE OF CONTENTS

---

01 Tumbuhan Genus Litsea

---

02 Pengambilan Tumbuhan

---

03 Pengolahan Minyak Atsiri

---

04 Karakteristik dan Bioaktivitas Minyak

---

05 Our Team

---

# 1 TUMBUHAN GENUS LITSEA



02 Daun Litsea angulata

Kalangkala (*Litsea angulata*) merupakan salah satu spesies dari Genus *Litsea* yang termasuk ke dalam famili Lauraceae. Kalangkala dapat hidup di daerah tropis dan subtropis hingga ketinggian 300 m. Tumbuhan ini tersebar di Sarawak dan Sabah, Sumatera, Jawa, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Maluku, dan New Guinea (Slik, 2006). Sebagian masyarakat Kalimantan Selatan menggunakan biji buah kalangkala secara tradisional sebagai obat bisul. Dengan cara menempelkan biji kalangkala ke daerah kulit yang terkena bisul (Mustikasari, 2010).

*Litsea elliptica* (Famili: Lauraceae) dikenal sebagai pohon tropis yang digunakan sebagai herbal atau obat tradisional di Thailand dan Indonesia. Di Indonesia, daun *Litsea elliptica* dihancurkan dan diletakkan di sekitar dahi sebagai pengobatan sakit kepala. Sedangkan di Thailand *Litsea elliptica* umumnya disebut Thammung, telah dibuktikan mempunyai aktivitas kemopreventatif. Demikian dijelaskan di negara tersebut kasus atau kejadian kanker lambung berkurang.

03 Daun Litsea elliptica



04 Pohon Litsea elliptica



## Litsea angulata

Lokasi pengambilan sampel dilakukan di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Unmul (PFKU). PFKU merupakan kawasan hutan dengan status hutan produksi ini juga menjadi lokasi penelitian dengan subyek hutan tropis lembap yang merupakan ciri utama lansekap hutan di bagian timur pulau Borneo ini. Ditetapkan sebagai hutan tetap pada tanggal 14 Juni 1999, kawasan HPFU secara fungsional dikelola oleh Fakultas Kehutanan Unmul (Universitas Mulawarman) untuk menjalankan tri dharma pendidikan tingginya.

# PENGAMBILAN 2 TUMBUHAN

## Litsea elliptica

Pengambilan sampel berlokasi di desa Pepas Asa, Kutai Barat, Kalimantan Timur. Desa Pepas Asa diketahui merupakan desa diseputaran kabupaten Kutai Barat yang masih dikelilingi oleh hutan lebat sehingga potensi keberadaan berbagai jenis tumbuhan masih cukup tinggi di daerah sekitar desa ini. Terjaganya kondisi hutan di daerah ini juga didasari oleh masyarakat dayak Tunjung di desa Pepas Asa yang masih bergantung pada hutan sebagai pemenuhan kebutuhan hidup mereka.



05 Tegakan Litsea angulata

# 3 PENGOLAHAN MINYAK ATSIRI

Penyulingan Minyak Atsiri merupakan pemisahan komponen-komponen suatu campuran dari dua jenis cairan atau lebih berdasarkan perbedaan titik uapnya. Proses ini dilakukan terhadap minyak atsiri yang tidak larut dalam air.

- Wahyudi dkk., 2017

Penyulingan dilakukan terhadap daun *Litsea elliptica* dan *Litsea angulata* secara terpisah dengan perlakuan pengeringan berbeda yakni masing - masing diantaranya, daun dengan tanpa pengeringan (fresh leaves), daun dengan pengeringan udara selama satu hari dan daun dengan pengeringan udara selama dua hari. Setelah melalui perlakuan pengeringan tersebut barulah masing - masing daun - daun genus *Litsea* seberat 3 Kg dengan perlakuan berbeda ini disuling selama kurang lebih 4 jam. Minyak atsiri yang dihasilkan akan keluar melalui pipa kondensor menuju tampungan bersama dengan air. Proses pemisahan minyak dan air dilakukan dengan labu pemisah dan sedikit tambahan Natrium sulfat diakhir pemisahan.

06

Minyak *Litsea elliptica* yang tertampung selama proses penyulingan



07

Proses pemisahan minyak dan air dalam labu pemisah



08 Produk Litsea elliptica

Hasil penyulingan minyak atsiri dari daun Litsea elliptica menunjukkan karakteristik fisik dan kimia berupa :

- Kisaran nilai indeks bias 1,432 - 1,434
- Minyak di dominasi oleh senyawa 7-octen-2-one , 2-undecanone dan 1-hepten-6-on, 2-methyl
- Warna minyak yang dihasilkan berupa bening - kuning pucat



09 Warna minyak daun Litsea elliptica



10 Pengujian ABTS terhadap minyak L. elliptica

Bioaktivitas minyak Litsea elliptica sebagai antioksidan berdasarkan metode ABTS menunjukkan potensi adanya aktivitas antioksidan dengan meredam radikal bebas ABTS meskipun rendah bila dibandingkan dari persentase dengan perbandingan kontrol positif (vitamin C).

## 4 KARAKTERISTIK DAN BIOAKTIVITAS MINYAK

11 Produk Litsea angulata



12 Warna minyak daun Litsea angulata

Hasil penyulingan minyak atsiri dari daun Litsea angulata menunjukkan karakteristik fisik dan kimia berupa :

- Kisaran nilai indeks bias 1,411 - 1,421
- Minyak secara keseluruhan di dominasi oleh senyawa  $\alpha$ -Phellandrene
- minyak yang dihasilkan berupa kuning pucat - kuning - kehijauan

Bioaktivitas minyak Litsea angulata sebagai antioksidan berdasarkan metode DPPH menunjukkan aktivitas antioksidan dengan persentase penghambatan yang sangat rendah bila dibandingkan dengan kontrol positif (vitamin C).

13 Pengujian DPPH minyak L. angulata



---

# 5 OUR TEAM



**Prof. Dr. R. R. Harlinda  
Kuspradini, S.Hut, MP**

**0028047502** - Ketua Tim Peneliti

Laboratorium Kimia Hasil Hutan dan Energi  
Terbarukan, Fakultas Kehutanan  
Universitas Mulawarman.

**Email : [alinkuspra@gmail.com](mailto:alinkuspra@gmail.com)**



**Dr. Erwin, S.Hut., MP**

**0012047410** - Anggota Peneliti 1

Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu,  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Mulawarman.

**Email : [mrerwin0903@gmail.com](mailto:mrerwin0903@gmail.com)**



**Ir. Rita Diana, MA**

**0003036405** - Anggota Peneliti 2

Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas  
Hutan Tropis, Fakultas Kehutanan  
Universitas Mulawarman.

**Email : [ritdhy@gmail.com](mailto:ritdhy@gmail.com)**

---

# ACKNOWLEDGEMENTS



Ucapan terima kasih kepada Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman Serta Hibah Penelitian PTUPT ini juga didukung dan didanai oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia



10 Tampilan Produk Genus Litsea

## REFERENCE

Wahyudi, dkk. 2017. Rancangan Alat Destilasi Untuk Menghasilkan Kondensa Dengan Metode Destilasi Satu Tingkat. Universitas Mulawarman. Samarinda.  
Mustikasari, K., Ariyani. 2010. Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Biji, Kalangkala (*Litsea angulata*). Sains dan Terapan Kimia 4(2): 131-136.  
Slik, J.W.F. 2006. Trees of Sungai Wain. Tersedia di <http://www.nationalherbarium.nl/sungaiwain/main.htm>. Diakses pada 10 Maret 2018.

- Peningkatan Nilai Tambah Hasil Hutan Bukan Kayu  
Minyak Atsiri Dari Tumbuhan Tropis Genus Litsea  
Berbantu Tehnik Histokimia dan Penyulingan -

# DOKUMENTASI HASIL UJI COBA PRODUK







---

# TABLE OF CONTENTS

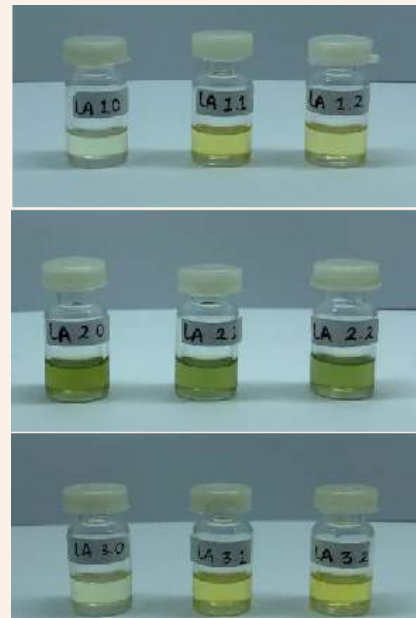
- 01 Minyak Atsiri Genus Litsea
  - 02 Histokimia daun Genus Litsea
  - 03 Bioaktivitas Minyak Genus Litsea
  - 04 Our Team
-

# MINYAK ATSIRI GENUS LITSEA



*Litsea elliptica*

Minyak atsiri *Litsea elliptica* memiliki aroma *woody*, minyak ini mengandung senyawa major berupa *7-octen-2-one*, *2-undecanone* dan *1-hepten-6-one, 2-methyl*. Tanaman *L. elliptica* ini dimanfaatkan secara tradisional sebagai obat sakit kepala, demam, luka lambung, dan juga obat nyamuk.



*Litsea angulata*

Minyak atsiri *L. angulata* merupakan sumber minyak atsiri baru yang beraroma seperti mangga, minyak *L. angulata* dalam riset ini sangat didominasi oleh *alpha-phellandrene*. Tanaman ini merupakan endemik Kalimantan dan banyak ditemukan di Hutan Borneo..

Tabel 1. Rekapitulasi Karakteristik sifat fisika minyak atsiri dua Genus Litsea

No.	Pegeringan	<i>L.angulata</i>			<i>L.elliptica</i>		
		%Rendemen	Indeks Bias	Warna	%Rendemen	Indeks Bias	Warna
1	0 hari	2,15	1,412	Kuning pucat	0,71	1,433	Kuning pucat
2	1 hari	0,72	1,421	Kuning	0,68	1,434	Bening
3	2 hari	1,03	1,418	Kekuningan	1,11	1,434	Bening
4	0 hari	1,22	1,420	Kehijauan	0,83	1,433	Bening
5	1 hari	1,14	1,413	Kehijauan	1,14	1,433	Bening
6	2 hari	0,69	1,419	Kehijauan	1,25	1,433	Bening
7	0 hari	1,04	1,411	Kuning Pucat	0,73	1,433	Bening
8	1 hari	0,95	1,419	Kuning	1,03	1,432	Bening
9	2 hari	0,82	1,412	Kuning	1,17	1,432	Bening

Rendemen minyak *L. angulata* tertinggi ditunjukkan oleh daun tanpa pengeringan pada titik lokasi 1 (2,15%), sedangkan minyak *L. elliptica* yang mengalami peningkatan seiring dengan lama waktu pengeringan dilakukan, adapun rendemen tertinggi minyak *L. elliptica* ditunjukkan oleh pengeringan 2 hari pada pohon di titik lokasi 2 (1,25%). Analisis indeks bias dua minyak genus *Litsea* menunjukkan nilai yang variatif pada *L. angulata* dengan kisaran 1,411 - 1,421 serta memiliki nilai yang lebih rendah dari kisaran nilai indeks bias minyak *L. elliptica* sebesar 1,432 - 1,434. Adapun warna minyak ditunjukkan pada gambar dibawa berikut :



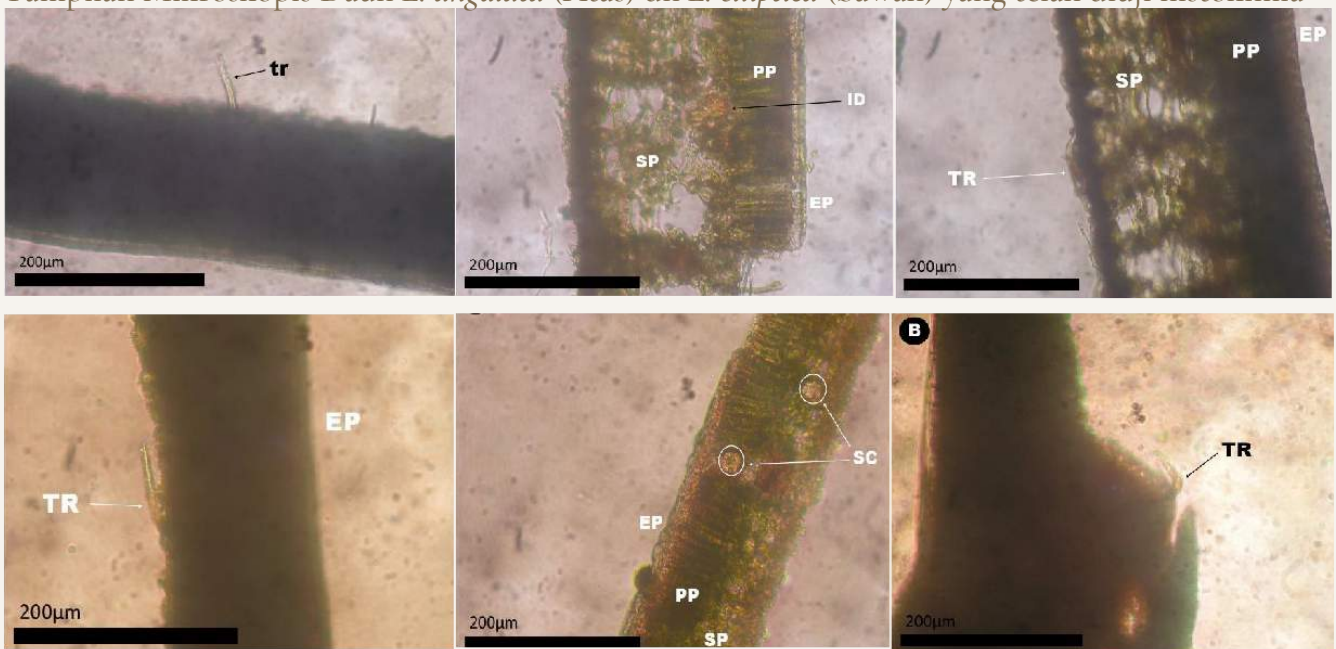
Minyak *L. angulata* berwarna kuning pucat, kekuningan, kuning hingga kehijauan



Minyak *L. elliptica* berwarna bening hingga kuning pucat

# HISTOKIMIA DAUN GENUS LITSEA

Tampilan Mikroskopis Daun *L. angulata* (Atas) dn *L. elliptica* (bawah) yang telah diuji histokimia



Keterangan : SC (sekretori);TR (trikoma); EP (Epidermis); PP (parenkim valisade).

Pengamatan histokimia dalam penelitian difokuskan pada trikoma ataupun kepada sekretori internal seperti keberadaan sel sekretori/idioblas. Hal ini dikarenakan senyawa metabolit sekunder merupakan zat sekresi tumbuhan yang disimpan pada jaringan salah satunya yaitu trikoma maupun pada sel sekretori. Trikoma merupakan salah satu derivat epidermis yang berada paling luar dari derivat lainnya. Daun dari family Lauraceae termasuk genus *Litsea* spp. didalamnya mempunyai tipe trikoma non – glandular yang terletak pada bagian bawah (abaksial) daun. Sel sekretori atau idioblas ditemukan pada sel daun medang – medangan berada pada bagian epidermis serta di beberapa bagian jaringan mesofil. Keberadaan sel tersebut terlihat ketika telah dilakukan pengujian histokimia kandungan alkaloid maupun flavonoid.

Hasil positif adanya senyawa alkaloid pada pemeriksaan histokimia terhadap kedua daun *Litsea* ditandai adanya warna merah kecoklatan dan warna jingga kecoklatan, warna kuning mengandung flavonoid serta oranye dan coklat kehitaman pada daun yang mengandung tanin. Hasil perubahan warna dari dua jenis daun tersebut, didapatkan bahwa semuanya positif mengandung alkaloid, flavonoid dan tanin. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kuspradini dkk., (2018) bahwa daun Huru Madang (*Litsea angulata*) dan Huru Gading (*Litsea elliptica*) dalam pengujian fitokimia untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder positif mengandung alkaloid, flavonoid maupun tanin.

# BIOAKTIVITAS

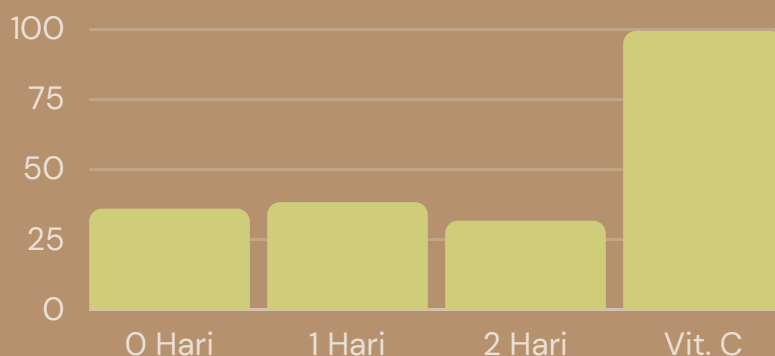
## Minyak Genus Litsea

### -Antioksidan-

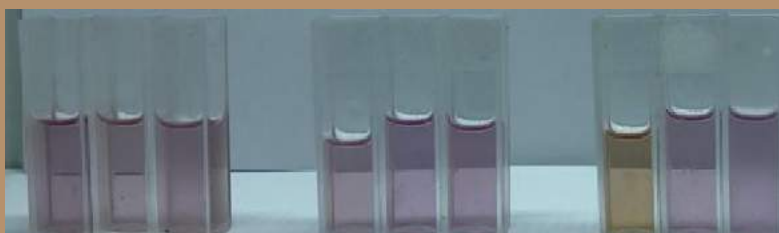


Hasil pengujian antioksidan dengan metode ABTS pada minyak *L. elliptica*

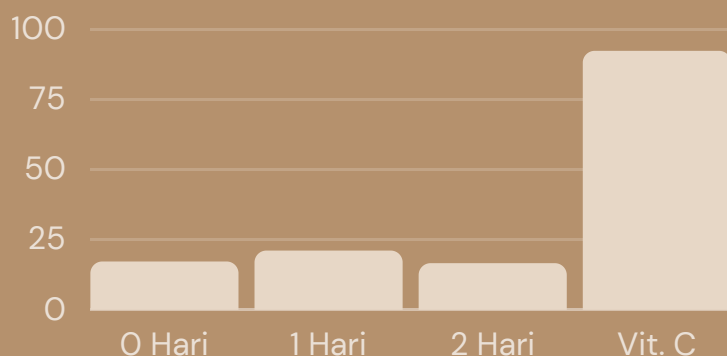
Minyak *L. elliptica* menunjukkan adanya potensi penghambatan terhadap radikal bebas (ABTS) meskipun bila dibandingkan dengan kontrol positif menunjukkan persentase yang jauh lebih lemah. Persentase penghambatan paling tinggi dari minyak atsiri *L. elliptica* ditunjukkan oleh daun dengan pengeringan satu hari (38,1%).



## ABTS



Hasil pengujian antioksidan dengan metode DPPH pada minyak *L. angulata*



Minyak *L. angulata* menunjukkan adanya penghambatan radikal bebas DPPH akan tetapi sangat lemah bila dibandingkan dengan kontrol positif, Vit. C. Hasil penghambatan paling tinggi pada minyak *L. angulata* juga ditunjukkan oleh daun dengan lama pengeringan selama satu hari (20,8%).

## DPPH

# OUR TEAM



**Prof. Dr. R. R. Harlinda  
Kuspradini, S.Hut, MP**

**0028047502** - Ketua Tim Peneliti

Laboratorium Kimia Hasil Hutan dan Energi  
Terbarukan, Fakultas Kehutanan  
Universitas Mulawarman.

**Email : [alinkuspra@gmail.com](mailto:alinkuspra@gmail.com)**



**Dr. Erwin, S.Hut., MP**

**0012047410** - Anggota Peneliti 1

Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu,  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Mulawarman.

**Email : [mrerwin0903@gmail.com](mailto:mrerwin0903@gmail.com)**



**Ir. Rita Diana, MA**

**0003036405** - Anggota Peneliti 2

Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas  
Hutan Tropis, Fakultas Kehutanan  
Universitas Mulawarman.

**Email : [ritdhy@gmail.com](mailto:ritdhy@gmail.com)**





---

# ACKNOWLEDGEMENTS

---



Ucapan terima kasih kepada Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman Serta Hibah Penelitian PTUPT ini juga didukung dan didanai oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia



# DOKUMENTASI (FOTO) PENGUJIAN PRODUK

---

Peningkatan Nilai Tambah Hasil Hutan Bukan Kayu  
Minyak Atsiri Dari Tumbuhan Tropis Genus Litsea  
Berbantu Teknik Histokimia Dan Penyulingan



---

# TABLE OF CONTENTS

---

- 1 Produk Minyak Atsiri
- 2 Proses Penyulingan Minyak
- 3 Karakteristik Fisika Minyak Atsiri
- 4 Karakteristik Kimia Minyak Atsiri
- 5 Histokimia
- 6 Antioksidan
- 7 Our Team





1) Produk minyak Genus *Litsea*



# 1) PRODUK MINYAK ATSIRI

Minyak atsiri *Litsea elliptica* memiliki aroma woody & Minyak atsiri dari jenis *Litsea angulata* merupakan sumber minyak atsiri baru dan beraroma seperti mangga.





2) Proses penyulingan *Litsea elliptica*

## 2) PROSES PENYULINGAN MINYAK

Proses Penyulingan Tumbuhan Aromatik Genus *Litsea* yang Menghasilkan Minyak Atsiri



3) Proses penyulingan *Litsea angulata*

### Metode (Kuspradini dkk., 2016)

1 Sampel daun yang telah didapatkan dari lapangan dibentangkan dalam wadah jaring dan dibagi masing-masing sebanyak 3 Kg untuk diterapkan perlakuan pengeringan. Sedangkan sampel daun tanpa pengeringan langsung dirajang menjadi potongan-potongan daun.

2 Daun *Litsea* yang telah dirajang kemudian dimasukkan ke dalam ketel penyulingan yang telah diisi dengan air tidak melebihi batas pandangan ketel. Daun kemudian dimasukkan ke dalam ketel dan tutup rapat ketel kemudian proses penyulingan minyak dapat dilakukan.

3 Proses penyulingan dilakukan selama  $\pm 4$  jam, minyak akan keluar bersama dengan air kukusan ke dalam tampungan erlenmeyer/pipa tampung sulingan. Minyak yang telah sepenuhnya keluar dari daun kemudian dipindahkan ke dalam labu pemisah untuk proses lanjutan pemisahan antara minyak dan air.

4 Setelah air dan minyak dalam labu pemisah dingin, pemisahan dilakukan dengan mengeluarkan air terlebih dahulu dan kemudian minyak atsiri daun yang ditampung dalam botol-botol vial. Sisa-sisa air yang terperangkap diantara minyak dalam botol vial diberi sedikit bubuk Natrium sulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) untuk membantu proses penyerapan air yang terperangkap dalam minyak.

### Bahan & Alat :

Seperangkat ketel suling

Sampel daun dari *Litsea*

Natrium sulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )

Labu Pemisah

Botol vial



4) Produk hasil penyulingan Genus *Litsea*

# 3)

## KARAKTERISTIK FISIK MINYAK ATSIRI

"Karakterisasi minyak atsiri bertujuan untuk mengetahui kualitas minyak atsiri yang dihasilkan, karakterisasi penting untuk dilakukan terhadap minyak atsiri terlebih jika minyak atsiri diolah dengan tujuan untuk dikomersilkan"

### INDEKS BIAS (Patty and Lowpatty, 2016)

*Litsea elliptica*



5) Proses pengukuran indeks bias *Litsea elliptica*

*Litsea angulata*



6) Proses pengukuran indeks bias *Litsea angulata*

Pengujian indeks bias dilakukan dengan menggunakan alat Hand refractometer, sampel ditetaskan di atas prisma menggunakan pipet tetes kemudian alat ditutup. Pengukuran dilakukan dengan mengarahkan Hand refractometer ke arah cahaya, akan terlihat nilai indeks bias minyak pada garis perbatasan antara biru dan putih pada eye pieces.

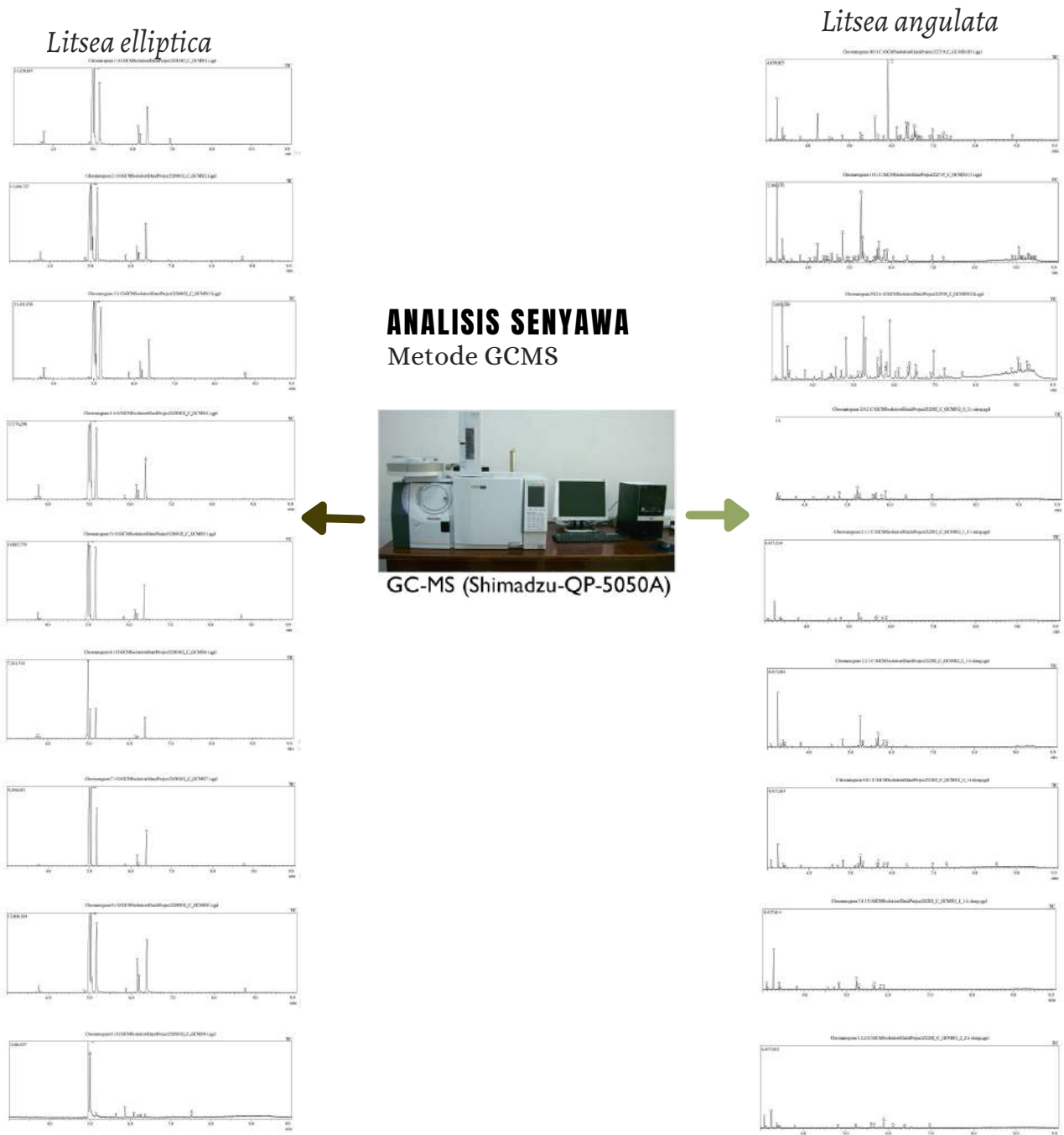
### WARNA

Pengujian warna dilakukan dengan visualisasi secara langsung oleh mata dan kemudian dengan bantuan kamera untuk mendokumentasikan warna minyak atsiri yang dihasilkan oleh dua tumbuhan dari genus *Litsea* ini.

# 4)

## KARAKTERISTIK KIMIA MINYAK ATSIRI

Karakterisasi minyak atsiri bertujuan untuk mengetahui kualitas minyak atsiri yang dihasilkan, karakterisasi penting untuk dilakukan terhadap minyak atsiri terlebih jika minyak atsiri diolah dengan tujuan untuk dikomersilkan"



Kromatografi Gas – Spektrometri Massa (GC-MS) merupakan gabungan dari metode Kromatografi Gas (GC) dan metode Spektrometri Massa (MS). Proses pengujian diawali dengan pengenceran sampel minyak sebelum dilakukan injeksi ke kedalam mesin GCMS menggunakan pelarut n- Heksana. Setelah proses injeksi dilakukan berdasarkan settingan yang disesuaikan alat GCMS akan mendeteksi berbagai senyawa - senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri. Hasil deteksi senyawa - senyawa ini kemudian akan ditampilkan pada komputer yang terhubung alat GCMS berupa bentuk histogram (GC) dan prediksi (MS) senyawa.

# 5)

# HISTOKIMIA

"Histokimia merupakan teknik untuk memvisualisasikan atau menggambarkan kandungan senyawa metabolit pada suatu jaringan. Teknik ini digunakan dalam beberapa bidang ilmu seperti biologi, biokimia, dan kimia organik"

- Lavis, 2011 -

1

2

3

4



7) Pengamatan pengujian Histokimia secara makroskopis daun Genus *Litsea*

## Bahan & Alat :

NaOH 10%

Wagner Reagen

Pottasium dikromat

Daun Genus *Litsea*

Mikroskop Cahaya

Silet

## Metode (Ami, 2013 & Dwi, 2017)

1

Reagen untuk pengujian histokimia dibuat dengan penambahan NaOH 10% (Flavonoid), Wagner (Alkaloid) serta Pottasium dikromat (Tanin).

2

Penyayatan sampel daun dilakukan dengan perlahan menggunakan bantuan silet dan sepasang potongan wortel. Pilih sayatan terbaik dan lakukan perendaman dalam aquades sebelum diletakkan diatas kaca preparat. Sayatan diletakkan diatas kaca preparat dengan bantuan kuas lukis.

3

Teteskan reagen histokimia yang telah dipersiapkan sebelumnya. Amati perubahan warna pada masing - masing daun dengan bantuan mikroskop. Perubahan warna berikut Kuning cerah (Flavonoid), Kuning (Alkaloid) serta Oranye (Tanin) akan terjadi pada sel sekretori maupun trikoma daun.

4

Hasil pengamatan mikroskopis daun tersebut kemudian didokumentasikan menggunakan kamrea.

## 6) AKTIVITAS ANTIOKSIDAN

"Antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi radikal bebas dalam oksidasi lipid. Radikal bebas bersifat sangat reaktif dan jika secara terus menerus terbentuk di dalam tubuh dapat menyebabkan nonaktifnya berbagai enzim, mengoksidasikan lemak dan mengganggu DNA tubuh sehingga terjadi mutasi sel yang merupakan awal timbulnya kanker"

- Handayani dkk., 2014 -



8) Pengujian antioksidan metode ABTS *Litsea elliptica*

Pengujian antioksidan metode ABTS diawali dengan penyiapan reagen termasuk pengenceran minyak maupun ABTS sebagai bahan dalam pengujian ini. Setelah semua bahan disiapkan dilakukan pencampuran reagen termasuk pula sampel dan kontrol pengujain dalam tabung - tabung reaksi bersih. Minyak atsiri serta kontrol yang telah tercampur dengan reagen - reagen indikator kemudian diinkubasi selama 15 menit untuk kemudian diukur dengan Spektrophotometer Uv - Vis pada panjang gelombang 734 nm (Toppo dkk, 2019; Sami dkk, 2015).

Pengujian antioksidan DPPH dilakukan dengan mengukur DDPH yang telah diencerkan pada range 250 -230. Setelah mencapai range kontrol negatif tersebut, pengujian terhadap sampel minyak dan kontrol positif dilakukan dengan pencampuran reagen pelarut dan sampel minyak yang sudah diencerkan dan terakhir penambahan larutan DPPH. Inkubasi dilakukan selama 20 menit dalam ruangan minim cahaya, pengukuran serapan DPPH diukur menggunakan Spektrophotometer Uv - Vis pada panjang gelombang 517 nm.



9) Pengujian antioksidan metode DPPH *Litsea angulata*

7)

# OUR TEAM

Peningkatan Nilai Tambah Hasil Hutan Bukan Kayu Minyak  
Atsiri Dari Tumbuhan Tropis Genus Litsea Berbantu Tehnik  
Histokimia dan Penyulingan



**Prof. Dr. R. R. Harlinda  
Kuspradini, S.Hut, MP**

**0028047502** - Ketua Tim Peneliti

Laboratorium Kimia Hasil Hutan dan Energi  
Terbarukan, Fakultas Kehutanan  
Universitas Mulawarman.

**Email : [alinkuspra@gmail.com](mailto:alinkuspra@gmail.com)**



**Dr. Erwin, S.Hut., MP**

**0012047410** - Anggota Peneliti 1

Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu,  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Mulawarman.

**Email : [mrerwin0903@gmail.com](mailto:mrerwin0903@gmail.com)**



**Ir. Rita Diana, MA**

**0003036405** - Anggota Peneliti 2

Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis,  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Mulawarman.

**Email : [ritdhy@gmail.com](mailto:ritdhy@gmail.com)**



## ACKNOWLEDGEMENTS



Ucapan terima kasih kepada Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman Serta Hibah Penelitian PTUPT ini juga didukung dan didanai oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia

## REFERENCE

- Kuspradini, H., I. Wulandari, A.S. Putri, S.Y. Tiya, I.W. Kusuma. 2018. Phytochemical, Antioxidant and Antimicrobial Properties of *Litsea angulata* Extracts. *Food Research* 7: 1839.
- Patty, D.J., G. Loupatty. 2016. Analysis of Eucalyptus Oil Distillates Traditionally. *Biological and Chemical Research*: 295-302.
- Handayani, V, Ahmad, A.R dan Miswati S. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga dan Daun Patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M.Sm) Menggunakan Metode DPPH. *Pharm. Sci. Res.*1(2): hal. 86 -93
- oppo, A. J., S. Chandra, D. Jha dan P.M. Mazumder. 2019. In vitro evaluation of anti-acetylcholinesterase and free radical scavenging potential of leaf extracts of some selected medicinal plants. *Asian Pasific Journal of Tropical Biomedicine*. 9(2):60-65.
- Sami, F.A. dan S. Rahimah, S. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*) Dengan Metode DPPH (2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl) dan Metode Abts (2,2 azinobis (3- etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2(2):107- 110.



Dokumen pendukung luaran Tambahan #1

Luaran dijanjikan: Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional

Target: accepted/published

Dicapai: Published

Dokumen wajib diunggah:

1.

Dokumen sudah diunggah:

1. Artikel yang terbit

Dokumen belum diunggah:

-

Nama jurnal: AGRICULTURE AND NATURAL RESOURCES

Peran penulis: first author | EISSN: 2452-316X (0075-5192)

Nama Lembaga Pengindek: Scopus (Q2)

URL jurnal: <http://anres.kasetsart.org/>

Judul artikel: Toxicity, antioxidant ability and inhibition of oral pathogens by monoterpane-rich essential oil of *Litsea angulata* Blume

Tahun: 2020 | Volume: 54 | Nomor: 2

Halaman awal: 223 | akhir: 228

URL artikel:

<https://kasetsartjournal.ku.ac.th/abstractShow.aspx?param=YXJ0aWNsZUIEPTY0NzV8bWVkaWFJRD02NzU1>

DOI: <https://doi.org/10.34044/j.anres.2020.54.2.15>



Short communication

## Toxicity, antioxidant ability and inhibition of oral pathogens by monoterpene-rich essential oil of *Litsea angulata* Blume

Harlinda Kuspradini\*, Agmi Sintia Putri, Sintia, Rita Diana

Faculty of Forestry, Mulawarman University, Jl. Penajam Kampus Gunung Kelua Samarinda, East Kalimantan, Indonesia.

### Article Info

#### Article history:

Received 17 Jun 2019

Revised 30 July 2019

Accepted 15 August 2019

Available online 24 April 2020

#### Keywords:

Antimicrobial,  
DPPH,  
Essential oil,  
Monoterpene,  
*Litsea angulata*,  
Toxicity

### Abstract

The genus *Litsea* comprises about 136 species worldwide and some species have been used in traditional medicine and as essential oil sources. *Litsea angulata* Blume is distributed throughout Indonesia, Malaysia and New Guinea. This study dealt with the chemical composition, toxicity, antioxidant and in vitro antimicrobial activities of essential oil from *L. angulata* leaves. The essential oil was produced using steam distillation and the chemical components of the oil were analyzed using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). Inhibitory activity against oral pathogens (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* and *Candida albicans*) was assayed using the agar well diffusion method. Free radical scavenging of 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) was used to analyze the antioxidant activity. The toxicity was evaluated using the in vivo brine shrimp lethality test (BSLT). GC-MS analysis revealed the presence of monoterpenoids (85.28%) and the major compounds were  $\beta$ -pinene and cis-verbenol. The essential oil exhibited promising antimicrobial activity against the four test microorganisms, producing zones of inhibition with diameters of 11.44–50.00 mm. The highest inhibitory activity was obtained against *S. mutans* and *S. sobrinus*. The oil exhibited weak DPPH activity with 0–13.96% inhibition in the concentration range 0–50  $\mu$ g/mL and was not toxic in the BSLT. These results demonstrated that this nontoxic essential oil could be considered as a potential antimicrobial agent against oral pathogens.

### Introduction

The use of essential oils for cosmetics, medicines and dental or oral hygiene is of growing interest and the subject of intense modern scientific research because oral diseases are a major health problem, with dental caries and periodontal diseases among the most prevalent, preventable global diseases (Dagli et al., 2015). The use of antioxidants is also becoming more frequent in the medical field as an adjunct to the treatment of oral problems (Sofowora

et al., 2013). The search for alternative products continues and natural phytochemicals isolated from plants used as traditional medicines are considered to be promising candidates; for example, the genus *Litsea* comprises roughly 400 species worldwide and some plants have been used in traditional medicine and as essential oil sources (Wang et al., 2016; Kamle et al., 2019). Although there are some reports on the antimicrobial and antioxidant activities of *Litsea* genus extracts (Ho et al., 2011; Choudhury et al., 2013; Su and Ho, 2016; Kuspradini et al., 2018), research into the antimicrobial activity of *Litsea* essential oil on oral pathogens is still limited.

*L. angulata* is distributed throughout Indonesia (Sumatra, Java, Lesser Sunda Islands, South- and East-Kalimantan, Moluccas),

\* Corresponding author.

E-mail address: [thepkunya.h@ku.ac.th](mailto:thepkunya.h@ku.ac.th) (T. Harnsilawat)

online 2452-316X print 2468-1458/Copyright © 2020. This is an open access article, production and hosting by Kasetsart University of Research and Development institute on behalf of Kasetsart University.

<https://doi.org/10.34044/j.anres.2020.54.2.15>

Malaysia and New Guinea (Slik, 2009). Based on the International Plant Names Index and World Checklist of Selected Plant Families, another accepted name of *Litsea angulata* Blume are *Tetranthera angulata* (Blume) Nees, *Litsea reinwardtii* Blume ex Meisn., and *Malapoenna angulata* (Blume) Kuntze (Trustees of the Royal Botanic Gardens, 2017). The *L. angulata* seeds have been traditionally used for the treatment of boils and its methanol extracts of *L. angulata* seeds contain chemical compounds such as alkaloids and tannin (Mustikasari and Ariyani, 2010).

To date, there have been no known studies published on *L. angulata* essential oil. Thus, the objective of this study was to chemically characterize the essential oil of the leaves of *L. angulata*: to determine their antimicrobial effects against a panel of oral pathogens, to evaluate their 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) free radical scavenging activity and to investigate their potential toxic effects on *Artemia salina*.

## Materials and Methods

### Plant and chemical materials

*L. angulata* leaves were collected from the botanical garden of Mulawarman University, East Kalimantan, Indonesia. The leaves were prepared by drying for 1 d. Anhydrous sodium sulfate, glucose and nutrient broth were obtained from Merck (Darmstadt, Germany). DPPH was purchased from Wako Pure Chemical Industries, Ltd (Japan). Other chemicals were obtained from commercially available sources. The plant name has been verified in both <http://www.ipni.org> and <http://apps.kew.org/wcsp> and a voucher specimen was deposited in the Dendrology Laboratorium of Mulawarman University.

### Steam distillation

The *L. angulata* essential oil (*L. angulata* oil) was collected using a steam distillation method adapted from Kuspradini et al. (2016). The collected material was air-dried at room temperature and subjected to steam distillation, for 4 hr for recovery of the oil. The obtained oils were dried using anhydrous sodium sulfate and weighed.

### Identification of essential oil compounds

The volatile compounds in the essential oil were analyzed using gas chromatography (GC) in a GC 2010 equipped with a GC-MS QP2010 system (Shimadzu, Japan). A fused silica capillary SH-Rxi-5Sil MS column (30 m × 0.25 mm, 0.25 μm internal diameter) was used with helium as the carrier gas (1.51 mL/min). The temperature program was from 70°C to 280°C at 25.71°C/min. The injector temperature was set at 250°C. The injection mode was a split ratio of 200:1 and the inlet pressure was 98.3 kPa. Mass spectra were recorded at 0.89 kV with the mass range 40–400 m/z. The constituents of the oils were identified based on the retention index (RI) determined by using a homologous series of n-alkanes (C10–C20) injected under the

same chromatographic conditions as the samples and fragmentation models of mass spectra. Both data were compared to those in the NIST mass spectral data system libraries and NIST Standard Reference Database Number 69 (<https://webbook.nist.gov/chemistry/>).

### Toxicity assay

Toxicity activity was determined using the BSLT method, according to the method of Mirzaei et al. (2013). A sample of 20 mg of extract was diluted with 2 mL ethanol. Using a pipette, 250 μL, 125 μL and 50 μL diluted extract were transferred and evaporated in test tubes. Brine shrimp eggs (*Artemia salina*) were hatched in artificial seawater. After 48 hr incubation at room temperature (25–29°C), nauplii (larvae) were collected using a pipette and prepared for the assay. Ten active brine shrimp nauplii (larvae) of *Artemia salina* were placed in each test tube and diluted with sea water to a volume of 5 mL. The plant extracts were tested at concentrations of 100 μg/mL, 250 μg/mL and 500 μg/mL. The number of dead brine shrimps was then recorded 24 hr after subjecting each brine shrimp in each of the solutions. Survivors were counted after 24 hr and the percentages of lethality at each concentration (%M) were calculated according to Abbot (1925) formula as shown in Equation 1:

$$\%M = [(me - mb) / (10 - mb)] \times 100 \quad (1)$$

where, me = the number of dead shrimps in the sample and mb = the number of dead shrimps in the blank.

The values of the concentration killing 50% of the brine shrimp larvae (LC50) were obtained from the best-fit line plotted concentration versus the percentage lethality. An LC50 value greater than 100 μg/mL is considered to represent a nontoxic compound or extract (Moshi et al., 2010). The test was carried out three times and the LC50 value was reported as mean ± SD.

### DPPH radical scavenging activity

The determination of antioxidant activity was adapted from the DPPH radical scavenging activity method of Siatka and Kašparová (2010). Samples of the stock solution (3mg/mL) were diluted to a dilution series (four different concentrations) using methanol. An aliquot (500 μL) was mixed with a methanolic solution of DPPH (500 μL). The final concentrations of samples were 6.25, 12.5, 25 and 50 μg/mL. Absorption of a blank sample containing the same amount of methanol and DPPH solution acted as the negative control. Ascorbic acid was used as the positive control.

The absorbance was measured at 517 nm against methanol as a blank. The mixtures were incubated at room temperature in the dark for 20 min. The absorbance was measured at 517 nm against methanol as a blank. The percentage of DPPH scavenging was calculated as: DPPH radical scavenging activity (%) = [(Absorbance of negative control - Absorbance of the sample) / Absorbance of negative control] × 100. All experiments were repeated three times (Rashid et al., 2018).

### Antimicrobial activities

The agar well diffusion method was modified from Kuspradini et al. (2016) and used to evaluate the antimicrobial activity of the essential oil against three bacteria (*S. aureus*, *S. mutans* and *S. sobrinus*) and one fungus (*C. albicans*). *S. aureus*, *S. mutans*, *S. sobrinus* and *C. albicans* are all pathogens that can cause oral disease. The agar plate surface was inoculated by spreading a microbial inoculum over the entire agar surface. Samples of 20  $\mu$ L of pure *L. angulata* oil (100%) and two dilutions (ten-fold serial dilutions) at 10% and 1% in 40% ethanol were tested. Agar plates were then incubated under suitable conditions, depending upon the test microorganism. In this test, the antimicrobial agent diffuses in the agar medium and inhibits the growth of the microbial strain tested. An amount of 40% ethanol and an antibiotic standard (10 $\mu$ g/well; chlorhexidine for bacteria and chloramphenicol for the fungus) was used as negative and positive controls, respectively. The zone of inhibition (ZI), representing a region of depressed growth of microorganisms was measured and the activity index (AI) for each extract was calculated using:  $AI = (ZI \text{ of the sample}) / (ZI \text{ of the positive control})$ . Antibacterial activity was obtained by measuring the diameter of the zone of inhibition of triplicate samples (Ashraf et al., 2015).

### Results

#### Yield and chemical composition

The steam distillation process of the leaves of *L. angulata* resulted in the formation of 0.9% (weight per weight) and had a light-yellowish color with a fruit-like aroma. Thirty compounds of the essential oil were characterized being oxygenated monoterpenes and monoterpene hydrocarbons as the major class of compounds. Four of the components were monoterpene hydrocarbons (22.4%), 22 were oxygenated monoterpenes (62.42%), 2 were sesquiterpene hydrocarbons (3.42%) and 2 were other components (11.3%). The main compounds were characterized as: (+)- $\beta$  pinene (18.19%) and cis-verbenol (11.10%) as shown in Fig. (1). The monoterpenes (85.28%) were the dominant groups in the *L. angulata* essential oil (Table 1).

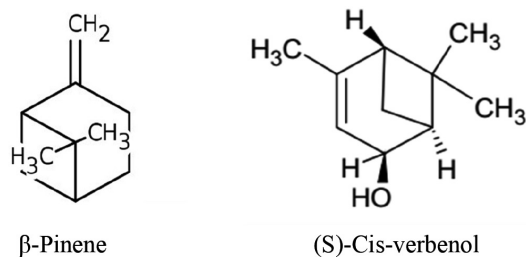


Fig. 1 Chemical structure of main compounds of oil from *L. angulata* leaves

### Toxicity activity

Toxicity tests were conducted to determine the level of toxicity of the essential oil against larvae shrimp *A. salina*. The test results showed that the *L. angulata* oil at different concentration levels had an impact on mortality and larval toxicity as shown in Table 2. This study showed that essential oil of *L. angulata* had no lethal implication on brine shrimp larvae at concentrations of 250  $\mu$ g/mL and 500  $\mu$ g/mL, but showed high mortality rates at the high concentration 1,000  $\mu$ g/mL, reaching 83.3% after 24 hr of treatment. The *L. angulata* essential oil in this study had an LC50 value of 784.24  $\mu$ g/mL.

### Antioxidant activity

The DPPH radical scavenging activity of *L. angulata* are shown in Table 3. The essential oil showed an ability to scavenge the DPPH radical. However, the activity was much lower than that of reference standards. The essential oil of *L. angulata* showed a concentration-dependent rise in DPPH scavenging up to a specific concentration and declined thereafter (Table 3). The *L. angulata* oil was able to reduce the radical DPPH without reaching 50% DPPH radical inhibition. The DPPH activity was 6.14–13.72% for a concentration range of 6.25–100  $\mu$ g/mL.

### Antimicrobial activity

The antimicrobial activity of *L. angulata* oil was tested against three bacteria (*S. mutans*, *S. sobrinus* and *S. aureus*) and one fungus (*Candida albicans*) based on the zone of inhibition and activity index values. The growth of all tested microorganisms was inhibited by the pure essential oil samples and a decrease in this antimicrobial activity was observed following dilution of the oil in 40% ethanol. The inhibitory activities of both the oil and of standard antibiotics on the growth of oral pathogens are shown in Table 4. *L. angulata* oil inhibited the growth of all the tested oral microbial pathogens in a dose-dependent manner and exhibited equal or better activity than the positive or antibiotic controls. The maximum inhibitory effect was observed with the pure essential oil (20  $\mu$ L, 100% concentration). Of the four microorganisms tested, *S. sobrinus* and *S. mutans* were the most sensitive and the inhibition zone produced by *L. angulata* oil against these pathogens was almost 50 mm. *L. angulata* oil also exhibited high inhibitory activity against *S. aureus* (42.67 mm diameter zone) and *C. albicans* (34.22 mm diameter zone). The AI values of *L. angulata* oil against all pathogens were higher than one (1.36–2.74), between 0.46 and 1.29 and lower than one (0.24–0.48) at concentrations of 100%, 10% and 1%, respectively. The highest AI value was observed with *S. sobrinus* (2.74) and the lowest with *C. albicans* (0.24). AI values greater than 1 indicate that the essential oil exhibited more inhibitory activity than the antibiotic controls, which are the most commonly used clinical treatments for the infections caused by these oral pathogens.

**Table 1** Composition of essential oils of *Litsea angulata* leaves

No.	Compound <sup>a</sup>	Area (%)				RI <sup>b</sup>	RI <sup>c</sup>
		MH	MO	SH	OT		
1	Camphene	1.87	–	–	–	953	–
2	(+)- $\beta$ Pinene	18.19	–	–	–	980	1000
3	o-Cymene	0.42	–	–	–	1020	1043
4	d-Limonene	2.38	–	–	–	1032	1049
5	Eucalyptol (1,8-cineole)	–	1.38	–	–	1033	1054
6	(+)-Limonenoxid 1	–	3.78	–	–	1116	1135
7	(+)-Fenchol	–	0.55	–	–	1117	1144
8	$\alpha$ -Campholene aldehyde	–	3.54	–	–	1125	1149
9	cis-Verbenol	–	11.1	–	–	1133	1169
10	Pinocarvone	–	2.09	–	–	1165	1189
11	( $\pm$ )-Myrtenol	–	8.87	–	–	1191	1225
12	cis-Verbenone	–	3.58	–	–	1205	1240
13	(E)-Carveol	–	1.98	–	–	1217	1246
14	(+)-(S)-Carvone	–	0.76	–	–	1240	1277
15	$\alpha$ -Limonene diepoxide	–	0.49	–	–	1294	1293
16	(2E)-3-Pentyl-2,4-pentadien-1-ol	–	0.92	–	–	–	1298
17	cis-Pinonic acid	–	1.58	–	–	–	1243
18	Limonene dioxide 1	–	1.21	–	–	–	1306
19	(+)-Limonene oxide, cis-	–	7.52	–	–	1142	1326
20	(+)-Verbenol	–	7.83	–	–	1144	1333
22	(1s,2s,3r,5s)-(+)-Pinediol	–	0.54	–	–	1313	1357
23	Limonene-1,2-diol	–	0.99	–	–	1343	1367
24	Trans-sobrerol	–	1.81	–	–	1382	1413
25	Isogeraniol	–	1.05	–	–	1273	1434
26	Campholaldehyde	–	0.81	–	–	1582	1494
27	Caryophyllene oxide	–	–	3.04	–	1592	1615
28	Humulene oxide	–	–	0.38	–	1608	1649
29	Stigmast-5-en-3-ol, oleate	–	–	–	1.80	–	2004
30	( $\pm$ )- $\alpha$ Tocopherol	–	–	–	9.50	3142	–
TOTAL		22.86	62.4	3.42	11.3		

No. = number; MH = monoterpene hydrocarbon; MO = oxygenated monoterpene; SH = sesquiterpene hydrocarbon; OT = other.

<sup>a</sup> Compounds listed in order of elution.

<sup>b</sup> RI: retention indices from NIST Standard Reference Database Number 69 literature (non-polar HP-5 MS column).

<sup>c</sup> RI: relative retention indices calculated against n-alkanes (SH-Rxi-5Sil MS column).

**Table 2** Mortality rate and toxicity of different concentrations of *L. angulata* leaves oil using brine shrimp lethality testing

Concentration ( $\mu$ g/mL)	Mortality $\pm$ SD (%)	LC50 ( $\mu$ g/mL)
1,000	83.33 $\pm$ 15.28	
500	0.00 $\pm$ 0.00	784.24
250	0.00 $\pm$ 0.00	
0	0.00 $\pm$ 0.00	

LC50 = concentration that kills 50% of brine shrimp larvae.

**Table 3** DPPH free radical scavenging activity of different concentrations of *Litsea angulata* essential oil and of ascorbic acid solution

Concentration ( $\mu$ g/mL)	DPPH free radical scavenging activity (%)	
	<i>Litsea angulata</i> oil	Ascorbic acid
50	8.30 $\pm$ 0.63	95.91 $\pm$ 0.21
25	10.59 $\pm$ 1.10	94.95 $\pm$ 0.63
12.5	13.96 $\pm$ 1.27	95.31 $\pm$ 0.55
6.25	13.72 $\pm$ 0.36	95.31 $\pm$ 0.36

DPPH = 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl.

Values are mean  $\pm$  SD.

**Table 4** Inhibition zone and activity index of different essential oil concentrations of *Litsea angulata* and antibiotic control

Sample	Concentration	<i>C. albicans</i>		<i>S. aureus</i>		<i>S. mutans</i>		<i>S. sobrinus</i>	
		ZI	AI	ZI	AI	ZI	AI	ZI	AI
Positive control <sup>a</sup>	100 $\mu$ g/mL	25.11 $\pm$ 0.19	1.00	16.00 $\pm$ 0.00	1.00	20.33 $\pm$ 1.76	1.00	18.22 $\pm$ 0.77	1.00
<i>L. angulata</i> oil (20 $\mu$ L)	100%	34.22 $\pm$ 5.98	1.36	42.67 $\pm$ 4.98	2.67	50.00 $\pm$ 0.00	2.46	50.00 $\pm$ 0.00	2.74
	10%	11.44 $\pm$ 0.51	0.46	20.56 $\pm$ 0.51	1.29	23.56 $\pm$ 1.39	1.16	16.22 $\pm$ 1.84	0.89
	1%	6.00 $\pm$ 0.00	0.24	6.00 $\pm$ 0.00	0.38	6.00 $\pm$ 0.00	0.30	8.78 $\pm$ 0.69	0.48

ZI = zone of inhibition diameter (mm); AI = activity index.

<sup>a</sup> Antibiotic (chlorhexidine for bacteria: *S. aureus*, *S. mutans*, and *S. sobrinus*) and chloramphenicol for the fungus: *C. albicans*).

## Discussion

The volatile constituents and biological activity of essential oil *L. angulata* were investigated. The monoterpene (85.28%) were the dominant forming groups of *L. angulata* oil. The major groups reported in the leaf of *Litsea* spp., such as *L. resinosa*, *L. gracilipes*, *L. sessilis*, *L. megacarpa* and *L. ferestrata* are alcohols (39.47%), sesquiterpenoids (79.7%), aldehydes/ketones (67.10%) and sesquiterpenes (83.82%), respectively (Salleh et al., 2016). A comparative analysis of the studied oils of *L. angulata* with previous data indicated that oils were dominated by monoterpenes as seen in *L. cubeba* and *L. laevigata* (Muhammed et al., 2008; Son et al., 2014). The *L. angulata* oil has a fruit-like aroma, which might have been due to the  $\beta$ -pinene, since according to Farhad et al. (2014) the volatiles liberated from ripe mangos include  $\beta$ -pinene, which is also commonly found in a variety of herbs and spices (El-Zaedi et al., 2016; Kuete, 2017).

In the current study, *L. angulata* oil showed no substantial toxicity since the brine shrimp test results indicated LC50 values above 100  $\mu\text{g/mL}$  (784.24  $\mu\text{g/mL}$ ), which suggested that the oil is effectively non-toxic, since extract values with an LC50 value greater than 100  $\mu\text{g/mL}$  showed no substantial toxicity against brine shrimp while the LC50 values below 20  $\mu\text{g/mL}$  have potency as anticancer compounds (Moshi et al., 2010). The brine shrimp lethality assay represents a rapid, inexpensive and simple bioassay for testing plant extracts bioactivity but a finer level of discrimination for anticancer activity is required for the human cancer cell panel which in most cases correlates reasonably well with cytotoxicity and anti-tumor properties (Krishnaraju et al., 2005; Alali et al., 2006). The results suggested that *L. angulata* oil poses no threat of acute toxicity and might not be toxic to humans.

The present study showed that the essential extract from *L. angulata* leaves was a weak antioxidant at concentrations in the range 6.25–50  $\mu\text{g/mL}$ . The highest scavenging was observed at 12.5  $\mu\text{g/mL}$  with only 13.96 % inhibition. The weak antioxidant activity of *L. angulata* oil might be related to its high monoterpene content (non-phenolic compounds) and the presence of  $\beta$ -pinene and cis-verbenol as the main components. The essential oil of *Cinnamodendron dinisii* Schwacke, *Siparuna guianensis* Aublet and *Etilingera fimbriobracteata*, also had very poor free radical scavenging activity due to their high content of  $\beta$ -pinene (Andrade et al., 2013; Ud-daula et al., 2016). According to Choi et al. (2010), (S)-cis-verbenol reacts with DPPH radicals. This was supported in the current study by the poor activity of the *L. angulata* oil, probably due to the weak ability of the  $\beta$ -pinene and cis-verbenol as main components to scavenge DPPH free radicals. Even though tocopherol was found in *L. angulata* oil, it could be suggested that the components in the *L. angulata* oil had an antagonistic reaction and neutralized the antioxidant effects of tocopherol in the oil.

Plant-derived essential oils containing monoterpenoids have been used as antimicrobials and antifungals (Garcia et al., 2008; Marchese et al., 2017; Tardugno et al. 2017). As shown by the diameters of the ZIs and the magnitudes of the AIs, *L. angulata* oil was most

potent against *S. mutans* and *S. sobrinus*, which both cause dental caries. Thus *L. angulata* oil appeared to have medicinal potential and could be used as an antimicrobial against oral pathogens. The strong antimicrobial activity exhibited by *L. angulata* oil could be accounted for by the presence of  $\beta$ -pinene, a monoterpene compound that has been reported to have potent antimicrobial activity (Leite et al., 2007; da Silva et al., 2012), that is due to its ability to diffuse into and damage the cell membranes of microorganism (Sikkema et al., 1995).

In conclusion, this study reported on the essential oils extracted from *L. angulata* leaves from East Kalimantan, Indonesia. This extract was nontoxic and had good antimicrobial properties against four oral pathogens causing dental caries (*S. sobrinus*, *S. mutans*, *S. aureus* and *C. albicans*). The observed antimicrobial activity of *Litsea angulata* may be attributed to its high relatively high content of oxygenated monoterpenes (62.4%) in the essential oil. Comparing the antimicrobial activities (against *S. aureus*) of the essential oils from other species of *Litsea* such as *Litsea laevigata* Nees. (Muhammed et al., 2008), *Litsea elliptica* Blume and *Litsea resinosa* Blume (Wong et al., 2014), the oil from *L. angulata* leaves was superior. In addition, it is important to note that in previous studies, several plants such as *Boswellia socotrana*, sage, rosemary and lavender that had large amounts of oxygenated monoterpenes showed remarkable antimicrobial activity with poor antioxidant activity (Mothana et al., 2011; Odak et al., 2015). Thus, this nontoxic essential oil deserves further investigation to isolate its major compounds and to evaluate its potential as an alternative natural oral treatment due to its strong antimicrobial activity. It is believed that this is the first report on the chemical content and bioactivity of essential oil from *L. angulata* leaves.

## Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

## Acknowledgements

The authors acknowledge members of the Laboratory of Forest Products Chemistry, Faculty of Forestry, Mulawarman University, East Kalimantan, Indonesia. This work was supported by a PTUPT Research Grant from the Ministry of Research, Technology and Higher Education of the Republic of Indonesia (Contract Number: 059/UN17.41/KL/2018).

## References

- Abbot, W.F. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 265–267. doi.org/10.1093/jee/18.2.265a
- Alali, F.Q., Tawaha, K., El-Elimat, T., et al. 2006. Phytochemical studies and cytotoxicity evaluations of *Colchicum tunicatum* Feinbrand, *Colchicum hierosolymitanum* Feinbr (Colchicaceae): Two native Jordanian meadow saffrons. *Nat. Prod. Res.* 20: 558–566
- Andrade, M.A., Cardoso, M.G., de Andrade, J., Silva, L.F., Teixeira, M.L., Resende, J.M.V., Figueiredo, A.C., Barroso, J.G. 2013. Chemical composition and antioxidant activity of essential oils from *Cinnamodendron*

- dinisii* Schwacke and *Siparuna guianensis* Aublet. *Antioxidants* 2: 384–397
- Ashraf, A., Sarfraz, R.A., Rashid, M.A., Shahid M. 2015. Antioxidant, antimicrobial, antitumor, and cytotoxic activities of an important medicinal plant (*Euphorbia royleana*). *Pakistan. J. Food Drug Anal.* 13: 109–115.
- Choi, I.Y., Lim, J.H., Hwang, S., Lee, J.C., Cho, G.S., Kim, W.K. 2010. Anti-ischemic and anti-inflammatory activity of (S)-cis-verbenol. *Free Radic. Res.* 44: 541–551
- Choudhury, D., Ghosal, M., Das, A.P., Manda, P. 2013. In vitro antioxidant activity of methanolic leaves and barks extracts of four *Litsea* plants. *Asian J. Plant Sci. Res.* 3: 99–107.
- Dagli, N., Dagli, R., Mahmoud, R. S., Baroudi, K. 2015. Essential oils, their therapeutic properties, and implication in dentistry. A review. *J. Int. Soc. Prev. Community Dent.* 5: 335–340.
- da Silva, A.C.R., Lopes, P.M., de Azevedo, M.M.B., Costa, D.C.M., Alviano, C.S., Alviano, D.S. 2012. Biological activities of  $\alpha$ -pinene and  $\beta$ -pinene enantiomers. *Molecules*, 17: 6305–6316.
- El-Zaiddi, H., Martínez-Tomé, J., Calín-Sánchez, Á., Burló, F., Carbonell-Barrachina, Á.A. 2016. Volatile composition of essential oils from different aromatic herbs grown in Mediterranean regions of Spain. *Food*, 5: 41, doi.org/10.3390/foods5020041
- Farhad, G.N., Chen, Z., Maqbo, M. 2014. Monitoring mango fruit ripening after harvest using electronic nose (zNose™) technique. In 5<sup>th</sup> International Conference on Food Engineering and Biotechnology, 12–14 March 2014, IPCBEE IACSIT Press, Penang, Malaysia, p. 8.
- Garcia, R., Alves, E.S.S., Santos, M.P., Aquije, G.M.F.V., Fernandes, A.A.R., dos Santos, R.B., Ventura, J.A., Fernandes, P.M.B. 2008. Antimicrobial activity and potential use of monoterpenes as tropical fruits preservatives. *Braz. J. Microbiol.* 39: 163–168.
- Ho, C.L., Eugene, P.C., Wang, I.C., Su, Y.C. 2011. Composition and antimicrobial activity of the leaf and twig oils of *Litsea acutivena* from Taiwan. *Nat. Prod. Commun.* 6: 1755–1758.
- Kamle, M., Mahato D.K., Lee, K.E., Bajpai, V.K., Gajurel P.R., Gu K.S., Kumar, P. 2019. Ethnopharmacological properties and medicinal uses of *Litsea cubeba*. A review. *Plants*, 8: 150. doi.org/10.3390/plants8060150
- Krishnaraju, A.V., Rao-Tayi, V.N., Sundararaju, D., Vanisree, M., Tsay, H.S., Subbaraju, G.V. 2005. Assessment of bioactivity of Indian medical plants using brine shrimp (*Artemia salina*) lethality assay. *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng.* 3: 125–134
- Kuete, V. 2017. Medicinal spices and vegetables from Africa. Therapeutic potential against metabolic, inflammatory, infectious and systemic diseases. In: Chapter 23 *Myristica fragrans*: A Review. Academic Press, Elsevier. Amsterdam, London, UK, pp. 497–512.
- Kuspradini, H., Putri, A.S., Sukaton, E., Mitsunaga, T. 2016. Bioactivity of essential oils from leaves of *Dryobalanops lanceolata*, *Cinnamomum burmannii*, *Cananga odorata* and *Scorodocarpus borneensis*. *Agric. Agric. Sci. Procedia*. 9: 411–418.
- Kuspradini, H., Wulandari, I., Putri, A.S., Tiya, S.Y., Kusuma, I.W. 2018. Phytochemical, antioxidant and antimicrobial properties of *Litsea angulata* extracts. *F1000Res.* 7: 1839.
- Leite, A.M., Lima, E.O., Souza, E.L., Diniz, M.F.F.M., Trajano, V.N., Medeiros, I.A. 2007. Inhibitory effect of  $\beta$ -pinene,  $\alpha$ -pinene and eugenol on the growth of potential infectious endocarditis causing Gram-positive bacteria. *Braz. J. Pharm. Sci.* 43: 121–126.
- Marchese, A., Arciola, C.R., Barbieri, R., et al. 2017. Update on monoterpenes as antimicrobial agents: A Particular Focus on p-Cymene. *Materials*, 10: 947.
- Mirzaei, A., Mirzaei, N., Ghavamizadeh, M. 2013. Antioxidant activity and cytotoxicity of *Dorema aucheri* by *Artemia urmiana*: a brine shrimp lethality test. *Life Sci. J.* 10: 8–12.
- Moshi, M.J., Innocent, E., Magadula, J.J., Otieno, D.F., Weisheit, A., Mbabazi, P.K., Weisheit, A., Nondo, R.S.O. 2010. Brine shrimp toxicity of some plants used as traditional medicines in Kagera Region, north western Tanzania. *Tanzania J. Health Res.* 12: 63–67.
- Mothana, R.A.A., Hasson, S.S., Schultze, W., Mowitz, A., Lindequist, U. 2011. Phytochemical composition and in vitro antimicrobial and antioxidant activities of essential oils of three endemic *Soqotraea boswellia* species. *Food Chem.* 126: 1149–1154
- Muhammed, A.M., Subbu, R.M., Leopold J., Mohamed, S.P. 2008. Composition and antimicrobial analysis of the essential oil of *Litsea laevigata* Nees. (Lauraceae), *Nat. Prod. Commun.* 3: 1069–1072.
- Mustikasari, K., Ariyani, D. 2010. The phytochemistry screening of methanol extract kalangkala (*Litsea angulata*) seeds. *Sains dan Terapan Kimia* 4: 131–136. [Indonesian].
- Odak, I., Talić, S., Bevanda, A.M. 2015. Chemical composition and antioxidant activity of three Lamiaceae species from Bosnia and Herzegovina. *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina.* 45: 23–30
- Rashid, M.A., Akhtar, M.N., Ashraf, A., et al. 2018. Chemical composition and antioxidant, antimicrobial and haemolytic activities of *Crambe Cordifolia* roots. *Farmacia* 66: 165–171.
- Salleh, W.M.N.H.W., Ahmad, F., Yen, K.H., Zulkifli, R.M. 2016. Essential oil compositions of Malaysian Lauraceae: A mini review. *Pharm. Sci.* 22: 60–67
- Siatka, T., Kašparová, M. 2010. Seasonal variation in total phenolic and flavonoid contents and DPPH scavenging activity of *Bellis perennis* L. flowers. *Molecules*. 15: 9450–9461.
- Sikkema, J., de Bront, J.A.M., Poolman B. 1995. Mechanisms of membrane toxicity of hydrocarbons. *Microbiol Rev.* 59: 201–222.
- Slik, J.W.F. 2009. Plants of Southeast Asia. *Litsea angulata* Blume. <http://www.asianplant.net/>, 1 January 2019.
- Sofowora, A., Ogunbodede, E., Onayade A. 2013. The role and place of medicinal plants in the strategies for disease prevention. *Afr. J. Tradit. Complement. Altern. Med.* 10: 210–229.
- Son, L.C., Dai, D.N., Thang, T.D., Huyen, D.D., Ogunwande, I.A. 2014. Analysis of the essential oils from five Vietnamese *Litsea* species (Lauraceae). *J. Essent. Oil Bear. Pl.* 17: 960–971.
- Su, Y.C., Ho, C.I. 2016. Essential oil compositions and antimicrobial activities of various parts of *Litsea cubeba* From Taiwan. *Nat. Prod. Commun.* 11: 515–518.
- Tardugno, R., Pellati, F., Iseppi, R., Bondi, M., Bruzzesi, G., Benvenuti, S. 2017. Phytochemical composition and in vitro screening of the antimicrobial activity of essential oils on oral pathogenic bacteria. *Nat. Prod. Res.* 32: 1–8
- Trustees of the Royal Botanic Gardens. 2017. The International Plant Names Index and World Checklist of Selected Plant Families 2020. *Litsea angulata* Blume. <http://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:465506-1#sources>, 24 March 2020.
- Wang, Y-S., Wen, Z-Q., Li, B-T., Zhang, H-B., Yang, J-H. 2016. Ethnobotany, phytochemistry, and pharmacology of the genus *Litsea*: An update. A review. *J. Ethnopharmacol.* 181: 66–107. doi.org/10.1016/j.jep.2016.01.032
- Wong, M.H., Lim, L.F., Ahmad, F.B., Assim, Z.B. 2014. Antioxidant and antimicrobial properties of *Litsea elliptica* Blume and *Litsea resinosa* Blume (Lauraceae). *Asian Pac. J. Trop. Biomed.* 4: 386–392

Dokumen pendukung luaran Tambahan #2

Luaran dijanjikan: Buku Ajar (ISBN)

Target: sudah terbit

Dicapai: Editing

Dokumen wajib diunggah:

1.

Dokumen sudah diunggah:

1. Naskah buku ajar meliputi lembar yg memuat nama penulis dan daftar isi

Dokumen belum diunggah:

-

Judul Buku: Bunga Rampai - Karakteristik Minyak Atsiri dari Tumbuhan Aromatik Hutan Tropis Jenis Litsea spp dan Potensinya sebagai Antimikroba

Nama Penerbit: Universitas Negeri Semarang (UNNES)

Website Penerbit:

ISBN:

Tahun Terbit:

Jumlah Halaman:

URL Buku:



## BAB 3

### Karakteristik Minyak Atsiri dari Tumbuhan Aromatik Hutan Tropis Jenis *Litsea* spp dan Potensinya sebagai Antimikroba

Commented [HK1]: Judul direvisi

Commented [A2R1]:

Harlinda Kuspradini<sup>1,2\*</sup>, Sinta<sup>1</sup>, Sisilia Silau<sup>1</sup>, dan Agmi Sinta Putri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Kimia Hasil Hutan dan Energi Terbarukan,  
Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman

<sup>2</sup>PUI-PT Obat dan Kosmetik dari Hutan Tropika Lembap  
dan Lingkungannya, Universitas Mulawarman

\*email: hkuspradini@fahutan.unmul.ac.id

#### Abstrak

*Litsea* merupakan salah satu genus dalam keluarga tumbuhan aromatik Lauraceae yang menghasilkan minyak atsiri dari Hutan Kalimantan Timur. Ketiga jenis tumbuhan aromatik genus *Litsea* seperti *Litsea angulata*, *Litsea elliptica* dan *Litsea rubiginosa* diolah untuk mendapatkan minyak atsiri. Analisis pengujian minyak atsiri meliputi rendemen, warna, indeks bias, kelarutan dalam alkohol, dan kandungan kimia serta pengujian bioaktivitas meliputi antimikroba dengan metode difusi sumuran dan antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Rendemen minyak atsiri yang dihasilkan dari daun *L. angulata* sebesar 0,90%, sedangkan *L. elliptica* dan *L. rubiginosa* masing-masing sebesar 0,70% dan 0,17%. Karakteristik indeks bias minyak atsiri berupa yang ditunjukkan berkisar antara 1,412-1,444 dengan warna minyak bening kekuningan dan kelarutan dalam alkohol menghasilkan perbandingan 1:2 (*L. angulata* dan *L. elliptica*) dan 1:6 (*L. rubiginosa*). Komponen kimia yang terkandung di dalam *L. angulata* dan *L. elliptica* didominasi golongan senyawa monoterpen, masing-masing adalah  $\beta$ -pinene dan 2-undecanol, dan pada *L. rubiginosa* didominasi oleh golongan senyawa seskuioterpen  $\alpha$ -humulen epoxide II. Bioaktivitas pada minyak atsiri jenis *Litsea* memperlihatkan potensi yang besar baik bakterial maupun jamur, namun kurang baik sebagai antioksidan.

Kata Kunci:  $\beta$ -pinena; 2-undecanol; bioaktivitas; Kalimantan Timur

© Harlinda Kuspradini, Sinta, Sisilia Silau, Agmi Sinta Putri

<http://doi.org/10.15294/judul/hlm>

### 3.1. Pendahuluan

Litsea adalah genus tumbuhan dari keluarga Lauraceae yang dikenal menjadi penghasil minyak atsiri setelah genus Cinnamomum. Genus Litsea diperkirakan ada sekitar 300 jenis yang tersebar di daerah tropis Asia, Australia, New Zeland, dan Amerika Utara serta Amerika Selatan (Ngearnsaengsaruy *et al.*, 2011). Berbagai jenis tumbuhan yang termasuk dalam genus ini dilaporkan telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sejak zaman dahulu sebagai pengobatan tradisional, begitu juga bagi penduduk asli Kalimantan (Sulistiyorini and Boer, 2010; Widodo and Widiyastuti, 2011; Weihreter, 2014; Marina *et al.*, 2015; Mulia *et al.*, 2017).

Minyak atsiri dari daun empat jenis tumbuhan dari genus ini yaitu *L. akoensis* (Taiwan), *L. helferi* (Vietnam), *L. neesiana* (Mexico) dan *L. parvifolia* (Mexico) didominasi oleh senyawa *Limonene* dengan kisaran 14,7-18,5% (Azhar & Wan Salleh, 2020). Berbeda pada jenis *L. glutinosa* bagian daun (Vietnam) dan buah (India) serta jenis *L. kostermanii* pada bagian batang (Taiwan) yang mengandung 33,4-70,8% senyawa *Ocimene*. Adapun monoterpen hidrokarbon lainnya yang juga ditemukan dominan dalam berbagai jenis dalam genus itsea diantaranya *α-phellandrene*, *Sabinene* dan *α-Pinene*. Senyawa-senyawa yang mendominasi dalam jenis Litsea ini telah banyak dilaporkan memiliki berbagai bioaktivitas yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai alternatif obat alami, antibiotik, aromaterapi, antiinflamasi, hingga fragrance (Erasto & Viljoen, 2008; Kim dkk., 2013; Salehi *et al.*, 2019; Salas-Oropeza *et al.*, 2021).

Sebanyak 38 jenis Litsea terdata tumbuh di wilayah Kalimantan dan di antaranya terdapat jenis *Litsea elliptica*, *Litsea angulata* dan *Litsea rubiginosa*. Di Kalimantan Timur, jenis *Litsea elliptica* dan *Litsea angulata* dilaporkan memiliki penyebaran yang dominan di antara 38 jenis Litsea tersebut, sedangkan *Litsea rubiginosa* jarang dijumpai (Kuspradini *et al.*, 2018). Namun demikian *L. rubiginosa* dilaporkan ditemukan di pulau Sumatera dan Kalimantan (Sarawak dan Kalimantan Timur) (Anonim, 2016). Karakter dari ketiga jenis tumbuhan aromatik tersebut masih belum banyak diketahui baik dari produk minyak atsiri yang bisa dihasilkan, manfaat serta bioaktivitasnya. Dalam upaya pencarian sumber minyak atsiri baru dari tumbuhan aromatik lokal setempat, maka penelitian terkait

minyak atsiri jenis-jenis *Litsea* ini dilakukan dalam hal untuk mengetahui karakteristik minyak atsiri dan manfaatnya.

### 3.2. *Litsea angulata* Blume (Medang-medangan)

*Litsea angulata* yang memiliki nama lokal huru madang, atau huru kuning termasuk salah satu dalam keluarga Lauraceae. Di berbagai daerah huru madang memiliki sebutan yang berbeda seperti huru kuning, huru medang, huru manggah, huru minyak (Sunda), huru manggah, huru madang, wuru kunyit (Jawa). Berdasarkan taksonomi tumbuhan, daun huru madang termasuk dalam famili Lauraceae.

Kingdom : Plantae  
Division : Spermatophyta  
Class : Dicotyledonae  
Ordo : Ranunculales  
Family : Lauraceae  
Genus : *Litsea*  
Species : *Litsea angulata* Blume



**Gambar 3.1.** Daun *Litsea angulata* Blume  
(Sumber dok. Pribadi).

Tanaman huru madang berukuran kecil sampai sedang dengan tinggi antara 18-24 m dan diameternya mencapai 55 cm. Batangnya lurus dan ada juga yang bengkok, permukaan batangnya halus dan berwarna keabu-abuan dengan kulit dalamnya berwarna kekuningan. Ketebalan daun  $\pm 0,47$  mm, dengan panjang  $\pm 24,3$  cm dan lebar daun  $\pm 8,9$  cm (**Gambar 3.1.**) Buah berbentuk ovoid sampai oblong dengan ukuran diameter buah 2-2,5 cm. Huru madang umumnya tumbuh di hutan hujan campuran pada ketinggian tempat sampai 1.800 m dpl (Anonim, 2015).

*Litsea angulata* tumbuh liar di kawasan hutan, adapun pembudidayaan umumnya bertujuan untuk pemanfaatan kayu *L. angulata* karena kekokohan dari kayu yang dihasilkan sangat sesuai untuk bahan bangunan. Masyarakat di Kalimantan Selatan memanfaatkan biji buahnya untuk pengobatan bisul serta bagian lainnya seperti kulit batang yang muda digunakan sebagai pengobatan gigitan serangga atau anti iritan (Fitriyanti *et al.*, 2020).

### 3.3. *Litsea elliptica* Blume (Medang-medangan)

*L. elliptica* merupakan jenis tumbuhan yang cukup aromatik yang tercium pada daun, bunga, batang dan kulit kayunya. Daunnya dimanfaatkan sebagai sayuran atau lalapan di Thailand dan juga sebagai pelengkap masakan tradisional karena menimbulkan sensasi pedas. Kayunya digunakan sebagai bahan bangunan dan juga dimanfaatkan sebagai bahan mortar. Klasifikasi tumbuhan medang atau dengan nama latin *L. elliptica* yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Division : Spermatophyta  
Class : Dicotyledonae  
Ordo : Ranunculales  
Family : Lauraceae  
Genus : *Litsea*  
Species : *Litsea elliptica* Blume



**Gambar 3.2.** Daun *Litsea elliptica* Blume  
(Sumber : Dok. Pribadi)

*L. elliptica* merupakan jenis yang berasal dari genus *Litsea* serta famili memiliki beberapa nama daerah seperti ajau galung, medang, medang pasir, medang pawas, medang pirawas, medang selampate dan pirawas. Secara tradisional tanaman ini digunakan

© Harlinda Kuspradini, Sinta, Sisilia Silau, Agmi Sinta Putri  
<http://doi.org/10.15294/judul/hlm>

untuk mengobati sakit kepala, demam, ulkus lambung, dan juga telah digunakan sebagai obat nyamuk. Kayunya digunakan sebagai papan dan bahan bangunan. Penyebaran tanaman ini berada di daerah Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Papua, Malaysia, Brunei, Sabah, Celebes dan New Guinea. Memiliki ciri warna kayu teras kuning kecoklatan, terpisah samar-samar dengan kayu gubalnya yang berwarna kuning. Bentuk daunnya tunggal dengan kedudukan daun berkarang, silindris, bertangga berselang seling. Ketebalan daun  $\pm 0,06$  mm, dengan panjang daun  $\pm 11,2$  cm dan lebar  $\pm 4,4$  cm (**Gambar 3.2**). Bunganya majemuk, bentuk malai dengan ukuran yang kecil-kecil. Buahnya berbentuk bulat, lonjong, permukaan kulitnya licin dan berbiji besar. Bentuk pohon jarang dengan tajuk membuldar (Bratawinata, 2011).

#### **3.4. *Litsea rubiginosa* Boerl (Medang-medangan)**

*L. rubiginosa* merupakan salah satu tanaman medang-medangan yang tumbuh di hutan dipterocarpa campuran dan hutan sekunder dengan ketinggian 100 m. *L. rubiginosa* juga tumbuh tepi sungai, bukit dan pegunungan. Tumbuh di tanah berpasir, bahkan pada batu kapur. *L. rubiginosa* tumbuh dengan ketinggian kanopi mencapai 31 m dengan diameter pohon 66 cm. Tidak mempunyai stipula, bentuk daun lonjong, berurat, berbulu halus dan sedikit berwarna putih di bagian bawahnya. Ketebalan daun  $\pm 0,28$  mm dengan panjang  $\pm 22,4$  cm dan lebar  $\pm 6,3$  cm (**Gambar 3.3**). Ukuran bunga 5 mm dan berada di tandan. Buah berwarna merah, ungu, berdaging dan berada di pangkalan bunga. Tanaman ini mempunyai nama lokal medang-medangan dan pempelang. Persebarannya meliputi Sumatera, Kalimantan dan Malaysia (Anonim, 2016). Klasifikasi tanaman *L. rubiginosa* adalah sebagai berikut.

Kingdom : Plantae  
Division : Spermatophyta  
Class : Dicotyledonae  
Ordo : Ranunculales  
Family : Lauraceae  
Genus : *Litsea*  
Species : *Litsea rubiginosa* Boerl



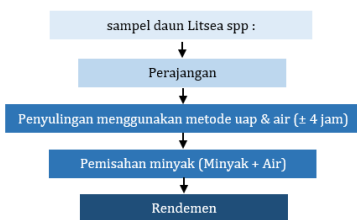
**Gambar 3.3.** Daun *Litsea rubiginosa*  
(Sumber: Dok. Pribadi)

### 3.5. Proses pengolahan minyak atsiri *Litsea spp*

Sampel daun yang digunakan dalam proses pengolahan menjadi minyak atsiri di ambil dari pohon *L. angulata*, *L. elliptica*, dan *L. rubiginosa* yang tumbuh di Kebun Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Lempake Samarinda.

Proses pengolahan untuk menyuling ketiga jenis *Litsea* ini menggunakan metode kukus air/uap (*water and steam distillation*) di mana uap dengan sejumlah air dilewatkan pada bahan tanaman dalam sistem yang mirip dengan ketel distilasi air (Akdağ & Öztürk, 2019). Dalam metode air/uap, bahan tanaman ditempatkan di atas wadah panggan panas air dan uap melewati bahan tanaman. Daun didistribusikan merata selama pengukusan (Reedijk, 2014).

Bahan baku tanaman disuling dengan metode kukus air/uap berupa daun, tangkai, buah dan rimpang. Kelebihan penyulingan dengan sistem ini dapat menghasilkan uap dan panas yang stabil, tekanan uap yang konstan, cukup membutuhkan sedikit air sehingga bisa mempersingkat waktu dalam proses produksi, dan mencegah dekomposisi minyak akibat terlalu panas.



**Gambar 3.4.** Bagan Proses Penyulingan

Proses penyulingan daun ketiga jenis *Litsea* ini dilakukan selama kurang lebih 4 jam dengan masing-masing jenis sampel disuling secara terpisah seperti pada **Gambar 3.4**. Hasil penyulingan berupa distilat yang merupakan campuran dari air dan minyak atsiri. Distilat tersebut kemudian dipisahkan dengan bantuan corong pemisah. Distilat minyak atsiri yang dipisah selanjutnya ditambahkan dengan natrium sulfat anhidrat agar air yang masih bercampur dengan minyak dapat diikat dan diperoleh minyak atsiri yang benar-benar telah dibebaskan dari air. Hal ini terjadi karena natrium sulfat anhidrat dapat mengikat air sehingga menghilangkan sisa air yang masih terdapat di dalam minyak. (Tran *et al.*, 2019; Gyesei *et al.*, 2019). Berat sampel yang disuling serta hasil penyulingan yang diperoleh ditunjukkan pada **Tabel 3.1**.

**Tabel 3.1.** Hasil Penyulingan dari daun *Litsea spp.*

Nama Sampel	Berat Sampel (g)	Berat Minyak (g)	Rendemen (%)
<i>L. angulata</i>	7950	30,24	0,90
<i>L. elliptica</i>	5400	18,11	0,70
<i>L. rubiginosa</i>	6900	4,42	0,17

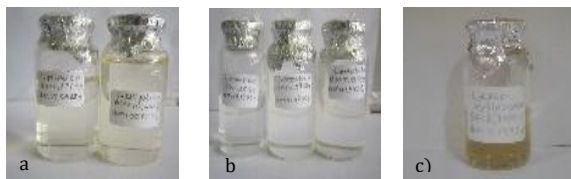
Hasil dari penyulingan minyak atsiri menunjukkan bahwa tiga jenis tumbuhan *Litsea* ini menghasilkan berat minyak yang berbeda. Hasil penyulingan dari 1 kg daun menunjukkan bahwa *L. angulata* menghasilkan berat minyak yang lebih besar yaitu 30,24 g dari pada *L. elliptica* dan *L. rubiginosa* yang masing-masing sebesar 18,11 g dan 4,42 g. Dengan diketahuinya berat tersebut, maka dapat dihitung rendemen dari masing-masing minyak. Perhitungan rendemen digunakan untuk mengetahui seberapa besar persentase yang diperoleh dari hasil penyulingan, sehingga nantinya dapat diketahui kebutuhan jumlah bahan baku yang akan diolah. Adapun perhitungan dari rendemen minyak atsiri seperti pada **Persamaan 1**.

$$\text{Rendemen (\% w/w)} = \frac{\text{Berat Minyak (g)}}{\text{Berat Bahan baku (g)}} \times 100 \% \quad [1]$$

Berdasarkan hasil penyulingan dari tiga jenis tumbuhan menunjukkan bahwa rendemen minyak atsiri *L. angulata* lebih tinggi sebesar 0,90% dibandingkan dengan rendemen minyak atsiri yang diperoleh dari *L. elliptica* dan *L. rubiginosa*, yaitu sebesar 0,70% dan

0,17%. Walaupun perbedaan persentase rendemen berbanding lurus dengan berat sampel yang disuling (persentase rendemen semakin meningkat seiring dengan penambahan berat dari sampel daun yang disuling), akan tetapi hal ini tidak dapat menjadi acuan yang akurat mengingat terdapat perbedaan jenis sampel daun yang disuling. Li et al. (2011) dan Mann dan Kaufman (2012) menyatakan adanya pertimbangan terhadap jenis maupun varietas tumbuhan serta kondisi geografis tumbuhan dapat menjadi faktor yang juga mempengaruhi hasil rendemen. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi rendemen tersebut adalah adanya perbedaan usia tumbuhan dan juga distribusi sel minyak yang terdapat di dalamnya yang tentunya terdapat berbagai jenis dan golongan senyawa kimia yang berbeda dalam masing-masing jenisnya (Rehman *et al.*, 2016; Fajar *et al.*, 2019).

Karakteristik fisik dari minyak atsiri merupakan salah satu karakter yang menentukan mutu dari produk. Pengujian karakteristik fisik yang dilakukan terhadap *Litsea* ini diantaranya pengujian warna. Warna minyak hasil penyulingan terhadap tiga jenis *Litsea* ditunjukkan pada **Gambar 3.5**. Selanjutnya sifat fisik lainnya adalah indeks bias serta kelarutan minyak dalam alkohol. Perbedaan karakter minyak atsiri dari *Litsea* ditunjukkan pada **Tabel 3.2**.



**Gambar 3.5.** Minyak yang dihasilkan (a) *Litsea elliptica*; (b) *Litsea angulata*; (c) *Litsea rubiginosa*.

**Tabel 3.2.** Karakter Sifat Fisika Minyak Atsiri *Litsea* spp

Nama	Warna	Indeks Bias	Kelarutan dalam alkohol
<i>L. angulata</i>	Bening	1,412	1:2
<i>L. elliptica</i>	Bening	1,431	1:2
<i>L. rubiginosa</i>	Kuning	1,444	1:6



Warna minyak atsiri yang diperoleh dari hasil penelitian untuk daun *L. angulata* berwarna bening kekuningan, *L. elliptica* berwarna bening sedangkan untuk *L. rubiginosa* berwarna kuning. Minyak atsiri ini umumnya cair dan tidak berwarna pada suhu kamar. Warna minyak atsiri merupakan penampakan secara visual yang mempengaruhi mutu minyak. Warna minyak atsiri ditemukan di banyak tumbuhan aromatik bervariasi yang ditentukan oleh jenis dan jumlah konstituen yang ada dalam minyak. Selain dari senyawa aromatik, pigmen asli juga berkontribusi pada berbagai warna minyak atsiri (Tongnuanchan & Benjakul, 2014).

Minyak atsiri yang baru diekstrak biasanya tidak berwarna atau berwarna kekuning-kuningan, tetapi ada juga beberapa minyak berwarna kemerah-merahan, hijau, coklat dan biru. Minyak atsiri apabila dibiarkan lama di udara dan terkena sinar matahari dapat menjadi gelap, bau berubah, minyak menjadi kental dan akhirnya dapat membentuk resin (Rassem *et al.*, 2016). Perubahan pada warna minyak atsiri juga dapat dipengaruhi oleh penguapan, oksidasi, komponen senyawa yang terkandung dalam minyak hingga adanya zat pengotor yang ikut tercampur juga dapat mempengaruhi tampilan warna minyak atsiri yang dihasilkan.

Indeks bias minyak atsiri merupakan perbandingan antara sinus sudut jatuh dan sinus sudut bias jika seberkas cahaya dengan panjang gelombang tertentu jatuh dari udara ke minyak dengan sudut tertentu. Secara umum pengujian indeks bias minyak digunakan alat refraktometer. Refraktometer dapat menetapkan indeks bias ketika adanya cahaya yang melewati media kurang padat ke media padat kemudian sinar tersebut membelok atau membias menuju garis normal. Nilai indeks dapat dipengaruhi dengan adanya air dalam kandungan minyak tersebut. Semakin banyak kandungan air maka semakin kecil nilai indeks bias, karena air mudah untuk membiaskan cahaya yang datang (Maulana *et al.*, 2013).

Pada **Tabel 3.2** menunjukkan indeks bias minyak atsiri hasil pengukuran refraktometer diperoleh untuk *L. angulata* sebesar 1,412, *L. elliptica* sebesar 1,431, dan *L. rubiginosa* sebesar 1,444. Indeks bias dapat dipengaruhi oleh panjang rantai karbon dan jumlah ikatan rangkap. Kenaikan nilai indeks bias menunjukkan peningkatan panjang rantai karbon, dan jumlah ikatan rangkap. Dengan demikian

peningkatan nilai indeks bias mengindikasikan peningkatan komponen senyawa kimia yang memiliki susunan rantai karbon panjang atau ikatan rangkap yang banyak (Nuryoto *et al.*, 2011).

Hasil analisis kelarutan minyak atsiri dalam alkohol diperoleh bahwa minyak atsiri daun *L. angulata* mempunyai nilai kelarutan dalam alkohol 1:2 (jernih), *L. elliptica* 1:2 (jernih) dan *L. rubiginosa* 1:6 (jernih). Minyak atsiri *L. angulata* dan *L. elliptica* terlarut sebanyak 1 mL dalam 2 mL alkohol sedangkan minyak atsiri *L. rubiginosa* sebanyak 1 mL terlarut dalam 6 mL alkohol dengan warna jernih. Minyak atsiri bersifat hidrofobik yaitu tidak larut dalam air, sehingga pengukuran kelarutannya menggunakan alkohol. Kelarutan dalam alkohol merupakan nilai perbandingan antara minyak atsiri yang larut sempurna dengan pelarut alkohol. Setiap minyak atsiri mempunyai nilai kelarutan dalam alkohol yang spesifik, sehingga sifat ini bisa digunakan untuk menentukan suatu kemurnian minyak atsiri (Zulnelly, 2003). Senyawa kimia teroksidasi biasanya lebih mudah larut dalam alkohol daripada yang kaya akan senyawa terpen Asnawi dkk, 2018). Semakin tinggi indeks bias semakin tinggi kemungkinan kerusakan karena adanya oksidasi (Sarkar *et al.*, 2015).

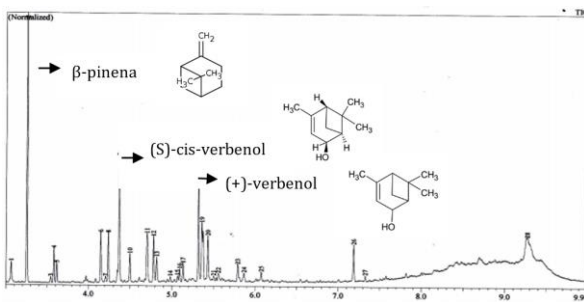
### **3.6. Kandungan senyawa minyak atsiri *Litsea spp***

Analisis minyak atsiri dilakukan untuk mengetahui komposisi senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri hasil penyulingan uap dan air dari jenis tumbuhan *Litsea*. Analisis dilakukan dengan menggunakan *gas chromatography mass spectrometry* (GC-MS) karena sifat dari komponen minyak atsiri yang mudah menguap sehingga dapat dielusikan dengan fase gerak GC-MS yang berupa gas (Hasanah dkk., 2011). Analisis senyawa penyusun minyak atsiri dilakukan dengan menggunakan GCMS-QP2010 Ultra Shimadzu yang secara operasional alat yang dimodifikasi menyesuaikan jenis sampel minyak atsiri (Elhag *et al.*, 2017). Tipe kolom RTX-5 dengan spesifikasi 30 m, 0,25 mm ID menggunakan metode "*splitless*", gas pembawa helium dan pelarut yang digunakan triklorometan. Kondisi operasional alat dengan suhu awal 70°C selama 3 menit lalu kenaikan suhu 25,71°C/menit, suhu akhir 250°C selama 2 menit. Suhu injeksi 250°C pada tekanan 98,3 kPa dengan total aliran 306,5 mL/menit dan kecepatan linier 45 cm/detik. *Column flow* 1,51 mL/menit, *Purge flow*

3.0 mL/menit dengan *split ratio* 200. Suhu utama ion 200°C dengan suhu perantara 250°C dan ionisasi elektron diperoleh dalam jangkauan 40-400 *m/z* (Kuspradini *et al.*, 2020). Hasil analisis komponen minyak atsiri dengan GC-MS, memberikan indikasi bahwa sampel daun jenis tumbuhan *Litsea* mengandung berbagai macam turunan senyawa terpenoid diantaranya monoterpen, seskuiterpen, dan senyawa lainnya.

### 3.6.1. Komponen kimia minyak atsiri daun *Litsea angulata*

Hasil identifikasi GC-MS minyak atsiri daun *L. angulata* dapat dilihat pada **Gambar 3.6**. Hasil kromatogram ini mengindikasikan bahwa *L. angulata* mempunyai 28 senyawa penyusun dengan 3 (tiga) komponen senyawa puncak yaitu berupa senyawa  $\beta$ -pinena (18,76%), (S)-cis-verbenol (11,48%) dan (+)-verbenol (8,07%).



**Gambar 3.6.** Kromatogram Minyak Atsiri Daun *L. angulata*.

Campuran senyawa dari minyak atsiri terdiri dari kelompok monoterpen (hidrokarbon dan monoterpen teroksigenasi), dan juga seskuiterpen (hidrokarbon dan teroksigenasi) (Dhifi dkk., 2016). Minyak atsiri *L. angulata* mengandung 25 senyawa golongan monoterpen sebesar 88.14% yang mana 29.92% merupakan hidrokarbon monoterpen dan 58.22% monoterpen teroksigenasi, 1 senyawa dari golongan seskuiterpen sebesar 3.14%, dan terdapat 2 senyawa lain-lain (10.18%) dengan jumlah yang disajikan pada **Tabel 3.3**.

**Tabel 3.3.** Senyawa Minyak Atsiri daun *L. angulata*

Nama Senyawa	Waktu Retensi (menit)	A/H	Rumus molekul	Area (%)	Kelompok Senyawa
Camphene	3,065	1,00	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	1,93	Hidrokarbon monoterpen
β-Pinen	3,254	0,79	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	18,76	Hidrokarbon monoterpen
O-Cymene	3,546	0,78	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0,43	Hidrokarbon monoterpen
D-Limonene	3,584	0,81	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	2,45	Hidrokarbon monoterpen
Eucalyptol (1,8-Cineole)	3,619	0,76	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	1,43	Hidrokarbon monoterpen
(+)-Limonenoxid 1	4,152	0,83	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	3,90	Hidrokarbon monoterpen
(+)-Fenchol	4,210	0,57	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	1,02	Hidrokarbon monoterpen
Camphoraldehyde	4,242	0,78	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	3,65	Monoterpen teroksigenasi
S)-cis-Verbenol	4,373	0,99	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	11,48	Monoterpen teroksigenasi
Pinocarvone	4,500	0,86	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	2,16	Monoterpen teroksigenasi
(-)-Myrtenol	4,706	1,14	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	4,98	Monoterpen teroksigenasi
Verbenone	4,783	0,86	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	3,69	Monoterpen teroksigenasi
(E)-Carveol	4,820	0,90	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	2,05	Monoterpen teroksigenasi
(+)-Carvone	4,983	1,51	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	0,78	Monoterpen teroksigenasi
3-Thujanol	5,069	0,91	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	0,50	Monoterpen teroksigenasi
2,3-Pinaneol	5,094	0,82	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	0,94	Monoterpen teroksigenasi
Cis-Pinosaure	5,134	0,93	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O <sub>3</sub>	1,63	Monoterpen teroksigenasi
Limonene Oxide, cis-	5,321	0,87	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	7,75	Monoterpen teroksigenasi
(+)-Verbenol	5,362	1,49	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	8,07	Monoterpen teroksigenasi
(-)-Myrtenol	5,433	1,01	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	4,16	Monoterpen teroksigenasi
(1s,2s,3r,5s)-(+)-Pinaneol	5,502	1,23	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	0,56	Monoterpen teroksigenasi

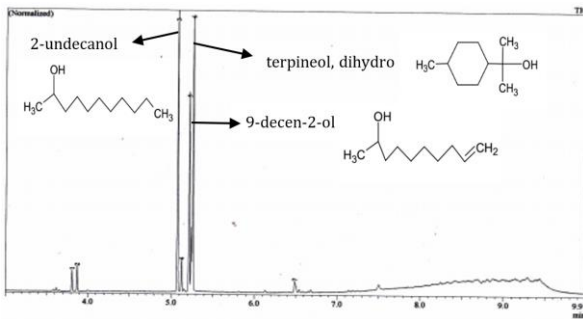
Nama Senyawa	Waktu Retensi (menit)	A/H	Rumus molekul	Area (%)	Kelompok Senyawa
9-Methylbicyclo[3.3.1]Non-2-En-9-ol	5,560	1,47	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	1,02	Monoterpen teroksigenasi
D,1-Trans-Sobrerol	5,792	1,13	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	1,86	Monoterpen teroksigenasi
Isogeraniol	5,868	1,42	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	1,08	Monoterpen teroksigenasi
$\alpha$ -Campholenic aldehyde	6,074	1,03	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	0,84	Monoterpen teroksigenasi
Caryophyllene Oxide	7,189	0,93	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	3,14	Seskuiterpen teroksigenasi
10-Octadecynoic Acid, Methyl Ester	7,328	0,78	C <sub>19</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	0,39	Lain-lain
Vitamin E	9,273	4,59	C <sub>29</sub> H <sub>50</sub> O <sub>2</sub>	9,79	Lain-lain

Senyawa Beta-pinena ( $\beta$ -pinena) adalah monoterpena, senyawa alami yang ditemukan pada tumbuhan. Senyawa ini merupakan salah satu dari dua isomer pinene, isomer lainnya adalah  $\alpha$ -pinena. Aktivitas biologis yang dimiliki oleh senyawa  $\beta$ -pinene adalah antibakteri, antidepresan, sitotoksik, dan antimikroba (Das dan Banik, 2020).

(S)-cis-verbenol merupakan komponen feromon agregasi yang berasa dalam kumbang kulit kayu (*bark beetles*). Senyawa ini juga menunjukkan aktivitas anti-oksidatif dan anti-inflamasi yang kuat (Jazus dan Blazenec, 2002). Dari data The Good Scents Company, senyawa verbenol memiliki tipe bau seperti balsam yang ringan, dan juga tipe aroma herbal pinus. Selain itu senyawa ini dikategorikan masuk dalam tambahan pangan yang diizinkan untuk tambahan langsung pada makanan untuk konsumsi manusia sebagai bahan penyedap dan zat terkait.

### 3.6.2. Komponen Kimia Minyak Atsiri Daun *Litsea elliptica*

Hasil identifikasi senyawa penyusun minyak atsiri daun *L. elliptica* dapat dilihat pada **Gambar 3.7**. Komponen senyawa kimia *L. elliptica* dapat diketahui tujuh senyawa penyusun dengan tiga komponen senyawa puncak yaitu berupa senyawa 2-undecanol (36.35%), terpineol, dihydro (30,52%) dan 9-decen-2-ol (22,43%).



**Gambar 3.7.** Kromatogram Minyak Atsiri Daun *L. elliptica*

Minyak atsiri *L. elliptica* mengandung senyawa-senyawa monoterpen teroksigenasi dengan total sebesar 35.43% yang terdiri dari 3 senyawa, sedangkan senyawa lain-lain sebanyak 4 senyawa dengan total persentase sebesar 64.58%. Adapun pengelompokkan senyawa - senyawa disajikan pada **Tabel 3.4**.

**Tabel 3.4.** Analisis Senyawa Minyak Atsiri *L. elliptica*

Nama Senyawa	Waktu Retensi (menit)	A/H	Rumus molekul	Area (%)	Kelompok Senyawa
2-(2-Methylcyclohexyl)-2-Propanol	3,810	0,74	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	2,20	Monoterpen teroksigenasi
2,6-Dimethyloctan-2-Ol	3,872	0,73	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub> O	2,71	Monoterpen teroksigenasi
Terpineol, Dihydro-	5,075	0,76	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O	30,52	Monoterpen teroksigenasi
2-Methyl-2-Dodecanol	5,125	0,75	C <sub>13</sub> H <sub>28</sub> O	3,47	Lain-lain
9-Decen-2-Ol	5,213	0,78	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	22,43	Lain-lain
2-Undecanol	5,260	0,91	C <sub>11</sub> H <sub>24</sub> O	36,35	Lain-lain
1-Methoxy-3-(2-Hydroxyethyl)nona-na	6,492	1,42	C <sub>12</sub> H <sub>24</sub> O <sub>2</sub>	2,33	Lain-lain

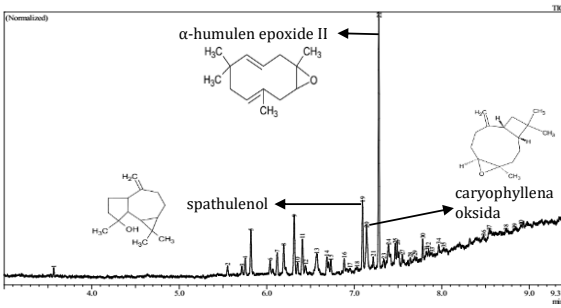
Senyawa undecanol yang ditemukan dalam minyak atsiri ini memiliki bau seperti tumbuhan berbunga yang berbau jeruk, dan memiliki rasa berlemak serta digunakan sebagai bahan penyedap dalam makanan (Burdock, 2014). Berdasarkan penelusuran informasi pada ChemicalBook.com, senyawa 2-undecanol dalam bentuk-l dilaporkan ditemukan dalam minyak rue (*Rutha monthana*) dan dalam minyak atsiri *Litsea odorifera*, sedangkan senyawa dalam bentuk-d terdapat pada kelapa. Selain itu juga dilaporkan bahwa senyawa 2-undecanol terdapat dalam apel segar, pisang, pepaya, buah stroberi, lokio, jahe, jenis jahe lainnya, beberapa jenis keju, *Curcuma aeruginosa* Roxb., *Curcuma heyneana* Val., kelapa, daging, susu, jamur dan jagung manis.

Berdasarkan *The Good Scents Company Information System*, senyawa Terpeneol, *Dihydro- (Dyhidroterpineol)* digambarkan memiliki bau yang sangat mirip kayu pinus; memiliki konotasi pada tumbuhan konifer, dan sedikit agak ke arah bau jeruk. Selain itu juga memiliki rasa seperti kayu dan bunga. Senyawa ini biasa digunakan sebagai bahan parfum. Tidak banyak informasi terkait dengan senyawa 9-Decen-2-ol. Namun berdasarkan *The God Scent Company*, senyawa mirip lainnya yaitu 9-Decen-1-ol memiliki sifat organoleptic seperti tipe bau seperti tumbuhan berbunga (*floral*) dan tipe aroma lilin segar (*fresh waxy*) dan digunakan dalam kosmetik sebagai bahan pewangi.

### 3.6.3. Komponen Kimia Minyak Atsiri Daun *Litsea rubiginosa*

Hasil kromatogram dapat diidentifikasi minyak atsiri daun *L. rubiginosa* mempunyai komponen 40 senyawa yang terdiri dari 3 senyawa puncak yaitu  $\alpha$ -humulen epoxide II (19,61%), spathulenol (6,34%) dan caryophyllene oxide (620%). Hasil identifikasi GC- MS *L. rubiginosa* dapat dilihat pada **Gambar 3.8**.

Minyak atsiri *L. rubiginosa* mengandung senyawa-senyawa monoterpen teroksigenasi sebesar 0,58%, komponen senyawa-senyawa seskuiterpen sebesar 86,08% dengan jumlah 27 senyawa yang terdiri dari 24,67% hidrokarbon seskuiterpen, 55,32% seskuiterpen teroksigenasi, dan 14 senyawa lain-lain sebesar 43,27%. Hasil pengelompokkan senyawa dapat dilihat pada **Tabel 3.5**.



**Gambar 3.8.** Kromatogram Minyak Atsiri Daun *L. rubiginosa*

Humulene epoxide II, juga dikenal sebagai alpha-humulene oxide, termasuk dalam kelas senyawa organik yang dikenal sebagai epoxides. Epoksida adalah senyawa yang mengandung eter siklik dengan tiga atom cincin (satu oksigen dan dua atom karbon). Senyawa ini merupakan senyawa basa (pada dasarnya netral) yang sangat lemah (berdasarkan pKa-nya). Humulene epoxide I merupakan senyawa dengan rasa herbal. Humulene epoxide I terdeteksi dalam sejumlah makanan seperti, jahe, rosemary dan rempah-rempah lainnya. Senyawa spathulenol merupakan senyawa kental dengan bau aromatik tanah (earthy) dan rasa pahit-pedas. Senyawa spathulenol juga ditemukan dalam minyak atsiri *Lantana camara* yang memiliki sifat antijamur (Medeiros *et al.*, 2012). Senyawa caryophyllene oksida merupakan senyawa sesquiterpen yang dihasilkan dari oksidasi - caryophyllene. Caryophyllene oxide terdapat dalam berbagai profil tanaman seperti eukaliptus, lemon balm, oregano, rosemary, jambu biji, lada hitam, dan cengkeh (Russo dan Marcu, 2017). Dalam data The Good Scent Company, senyawa spathulenol memiliki tipe bau *earthy* (seperti tanah), dan juga herbal serta buah.



**Tabel 3.5.** Komponen Kimia Minyak Atsiri *L. rubiginosa*

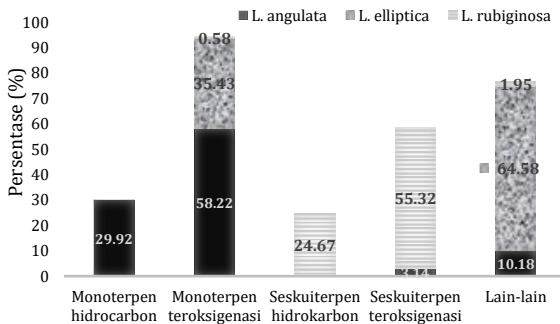
Nama Senyawa	Waktu Retensi (menit)	A/H	Rumus molekul	Area (%)	Kelompok Senyawa
Eucalyptol (1,8-Cineole)	3,568	0,79	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	0,58	Monoterpen teroksigenasi
4-Isopropyl-1,6-dimethyl-1,2,3,4,4a,7-hexahydronaphthalene	5,555	0,89	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	0,81	Hidrokarbon seskuiterpen
Tricyclo[4.4.0.0(2,7)Dec-3-Ene, 1,3-Dimethyl-8-(1-Methylethyl)-	5,717	1,13	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	0,92	Hidrokarbon seskuiterpen
Disiloxane, 1,3-Dibutyl-1,3-Dimethyl-Cyclobuta[1,2:3,4]Dicyclopentene, 1,2,3,3a,3b.Beta.,4,5,6,6a.Beta.,	5,755	0,96	C <sub>10</sub> H <sub>24</sub> OSi <sub>2</sub>	1,46	Lain-lain
1,6-Cyclodecadiene, 1-Methyl-5-Methylene-8-(1-Methylethyl)-	5,821	0,99	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	4,03	Hidrokarbon seskuiterpen
β-Cubebene	6,040	1,01	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	1,21	Hidrokarbon seskuiterpen
Spathulenol	6,121	1,03	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	2,13	Hidrokarbon seskuiterpen
Humulene	6,196	1,32	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	3,58	Seskuiterpen teroksigenasi
Caryophyllene-(11)	6,316	1,07	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	5,97	Hidrokarbon seskuiterpen
γ-Cadinene	6,353	1,09	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	1,23	Hidrokarbon seskuiterpen
(-)-Sinularene	6,409	1,04	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	3,45	Hidrokarbon seskuiterpen
Sesquisabinene Hydrate	6,445	1,24	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	1,06	Hidrokarbon seskuiterpen
γ-Cadinene	6,573	2,19	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	4,33	Seskuiterpen teroksigenasi
Calamenene	6,689	1,55	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	2,61	Hidrokarbon seskuiterpen
Nerolidol	6,734	0,94	C <sub>15</sub> H <sub>22</sub>	1,25	Hidrokarbon seskuiterpen
Caryophyllene Oxide	6,886	1,19	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	1,65	Seskuiterpen teroksigenasi
Spatulenol	6,955	2,80	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	1,23	Seskuiterpen teroksigenasi
Caryophyllene Oxide	7,096	0,95	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	6,34	Seskuiterpen teroksigenasi
Caryophyllene Oxide	7,142	1,48	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	6,20	Seskuiterpen teroksigenasi

Nama Senyawa	Waktu Retensi (menit)	A/H	Rumus molekul	Area (%)	Kelompok Senyawa
Linalyl Acetate	7,218	1,34	C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	1,69	Lain-lain
α-Humulene Epoxide II	7,282	0,82	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	19,61	Seskuiterpen teroksigenasi
Cubanol	7,339	1,36	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	1,26	Seskuiterpen teroksigenasi
Caryophyllene Oxide	7,392	2,13	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	4,78	Seskuiterpen teroksigenasi
α-Cadinol	7,469	1,17	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	2,57	Seskuiterpen teroksigenasi
β-Eudesmol	7,493	1,34	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	2,85	Seskuiterpen teroksigenasi
Cadalol	7,550	1,42	C <sub>15</sub> H <sub>18</sub>	1,50	Lain-lain
Cis-Jasmone	7,641	0,88	C <sub>11</sub> H <sub>16</sub> O	0,57	Lain-lain
2-Tert-Butyl-5-Methyl-5-(2-Nitro-1-Phenyl-Allyl)-[1,3]Dioxolan-4	7,694	2,35	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>3</sub>	1,48	Lain-lain
Iso menthyl acetate	7,783	1,00	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>2</sub>	2,02	Lain-lain
2(5h)-Furanone, 4,5,5-Trimethyl-3-(3-Methyl-2-Methylenebutyl)-	7,825	1,49	C <sub>13</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	1,13	Lain-lain
9,12,15-Octadecatrienoic Acid, 2,3-Bis(Acetyloxy)Propyl Ester, (Z,Z,Z)-	7,849	0,75	C <sub>25</sub> H <sub>40</sub> O <sub>6</sub>	0,63	Lain-lain
2-Naphthalenol, 2,3,4,4a,5,6,7-Octahydro-1,4a-Dimethyl-7-(2-Hydroxy-1-Methylethyl)	7,889	1,90	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O <sub>2</sub>	0,92	Seskuiterpen teroksigenasi
1-(Hydroxymethyl)-2,5,5,8a-Tetramethyldecahydro-2-Naphta	7,966	1,97	C <sub>20</sub> H <sub>36</sub> O <sub>2</sub>	1,99	Lain-lain
Clostebol Acetate	8,023	2,52	C <sub>21</sub> H <sub>29</sub> ClO <sub>3</sub>	1,50	Lain-lain
2,5-Furandione, 3-Dodecyl-	8,479	1,45	C <sub>16</sub> H <sub>26</sub> O <sub>3</sub>	0,70	Lain-lain
Olean-12-En-28-al	8,544	1,85	C <sub>30</sub> H <sub>48</sub> O <sub>2</sub>	1,35	Lain-lain
2-(1-Methyl-2-Nitroethyl)Cyclohexanone	8,833	3,04	C <sub>9</sub> H <sub>15</sub> NO <sub>3</sub>	0,97	Lain-lain
Oleic Acid	8,906	1,67	C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	0,61	Lain-lain

### 3.6.4 Persamaan-perbedaan kandungan senyawa kimia Litsea

Hasil analisis minyak atsiri dari ketiga jenis tumbuhan *Litsea* menunjukkan 2 komponen senyawa yang sama dari *L. angulata* dan *L. rubiginosa* yaitu senyawa eucalyptol (1,8-cineole) dan caryophyllena oksida. Hal ini disebabkan karena kedua tumbuhan masih dalam satu genus sehingga memungkinkan adanya persamaan walaupun dengan konsentrasi yang berbeda-beda dan dalam jumlah yang sedikit. Berbeda dengan komponen penyusun *L. elliptica* yang tidak memiliki kesamaan senyawa dengan *L. angulata* maupun *L. rubiginosa*.

Senyawa 1,8-Cineol (eucalyptol) sebagian besar diperoleh dari minyak atsiri tumbuhan. Senyawa ini yang menunjukkan sifat farmakologis yang luas termasuk anti-inflamasi dan antioksidan terutama melalui regulasi NF- $\kappa$ B dan Nrf $_2$ . Selain itu dapat digunakan untuk pengobatan penyakit pernapasan dan kardiovaskular, dan lain-lain (Cai *et al.*, 2020). Menurut penelitian (Nourouzi-Arasi *et al.*, 2006) dan Judzientiene (2010) minyak atsiri dari tumbuh-tumbuhan yang memiliki senyawa caryophyllena oksida sebagai komponen utama penyusunnya bersifat toksik. Namun dalam hal lain senyawa ini memiliki manfaat sebagai antikoagulan, antikanker, anti jamur, dan anti inflamasi. (Yang *et al.*, 2000; Sain *et al.*, 2014; dan Javed *et al.*, 2016). Adapun gambaran penyebaran kelompok senyawa dalam ketiga jenis minyak atsiri ini dapat dilihat pada **Gambar 3.9**.



**Gambar 3.9.** Perbedaan Kandungan Kelompok Senyawa Kimia pada Minyak Atsiri *L. angulata*, *L. elliptica*, dan *L. rubiginosa*

© Harlinda Kuspradini, Sintia, Sisilia Silau, Agmi Sintia Putri

<http://doi.org/10.15294/judul/hlm>

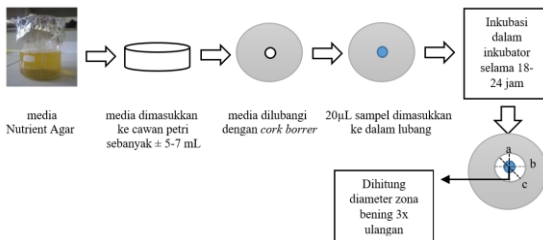
Ketiga jenis minyak atsiri tersebut memiliki kandungan senyawa penciri masing-masing. Terlihat bahwa minyak atsiri *L. angulata* memiliki kandungan penyusun dari monoterpen maupun seskuiterpen, bahkan ada kelompok senyawa lainnya. Kandungan utama senyawa dari golongan monoterpen yang dimiliki oleh minyak atsiri *L. angulata* adalah monoterpen dan khususnya monoterpen teroksigenasi. Pada minyak atsiri *L. elliptica* terdapat penyusun senyawa kimia dari golongan monoterpen teroksigenasi dan senyawa lain-lain. Sedangkan pada minyak atsiri *L. rubiginosa* tampak didominasi oleh senyawa penyusunnya dari golongan seskuiterpen.

Terpen sebagian besar ditemukan sebagai senyawa penyusun minyak atsiri. Sebagian besar adalah hidrokarbon. Blok penyusunnya adalah unit isoprena lima karbon ( $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ ). Hidrokarbon terpena memiliki rumus molekul  $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$ ; n menentukan jumlah unit yang terlibat. Hidrokarbon terpena diklasifikasikan menurut jumlah unit isoprena: Monoterpena: 2 unit isoprena, 10 atom karbon; Seskuiterpena: 3 unit isoprena, 15 atom karbon; Diterpena: 4 unit isoprena, 20 atom karbon; Triterpena: 6 unit isoprena, 30 atom karbon; Tetraterpena: 8 unit isoprena, 40 atom karbon. (Aldred, 2009). Monoterpena merupakan sebuah molekul terpena mengandung 10 atom karbon (berasal dari dua unit isoprena) dan setidaknya satu ikatan rangkap. Hidrokarbon terpena labil secara termal dan mudah teroksidasi. Sebagai contoh, minyak atsiri citrus/jeruk, yang mengandung terpena tingkat tinggi, tidak dapat disimpan dengan baik. (Scott, 2005). Seskuiterpen dapat teroksidasi dari waktu ke waktu menjadi seskuiterpenol. Dalam minyak nilam, oksidasi ini dianggap dapat memperbaiki bau. Salah satu seskuiterpen yang paling banyak memiliki aktivitas antiinflamasi, adalah chamazulena, hanya memiliki 14 atom karbon tetapi biasanya dimasukkan dalam golongan seskuiterpen (Buckle, 2015).

### 3.7. Bioaktivitas Antimikroba pada *Litsea* spp

Pengukuran aktivitas antimikroba ditujukan untuk menentukan potensi suatu zat yang diduga atau telah memiliki aktivitas sebagai antimikroba dalam larutan terhadap suatu mikroorganisme bakteri atau jamur. Pengujian antimikroba (**Gambar 3.10**) ini menggunakan metode difusi sumuran yang mengacu pada pengujian dari Kuspradini

et al., (2016) dengan penentuan konsentrasi akhir setiap sampel yang terkandung di dalam sumuran sebesar 100%, 10% dan 1%, yang setara dengan 20  $\mu\text{L}$ , 2  $\mu\text{L}$  dan 0.2  $\mu\text{L}$  volume minyak atsiri yang digunakan. (Pengenceran 1/10). Sebanyak 20  $\mu\text{L}$  *chlorhexidine* digunakan sebagai kontrol positif dengan konsentrasi akhir dalam sumuran media sebesar 10  $\mu\text{g}/\text{mL}$ . Inkubasi dilakukan selama 18-24 jam menggunakan inkubator dengan suhu 32°C. Kemudian diamati dan dihitung besar zona hambat yang terbentuk.

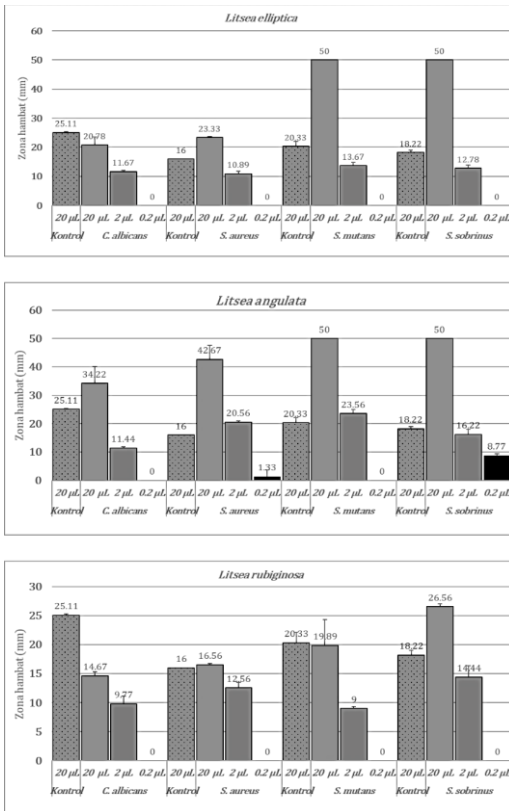


**Gambar 3.10.** Skema Pengujian Antimikroba

Pengujian aktivitas antimikroba terhadap tiga jenis minyak atsiri dari genus *Litsea* dilakukan terhadap jamur *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus aureus*. Zona penghambatan yang ditunjukkan pada 3 dikategorikan berdasarkan Susanto et al., (2012), yang mengklasifikasikan diameter penghambatan pertumbuhan bakteri diantaranya >20 mm termasuk dalam klasifikasi sangat kuat, 10-20 mm termasuk kuat, 5-10 mm dinyatakan sedang dan <5mm diklasifikasikan memiliki respon penghambatan yang lemah.

Diameter penghambatan pertumbuhan yang berbeda-beda dari masing-masing minyak atsiri dapat dilihat pada **Gambar 3.11**. Zona penghambatan yang ditunjukkan oleh minyak atsiri dari *L. angulata* dan *L. elliptica* menunjukkan zona hambat yang sangat kuat pada minyak dengan konsentrasi 100% (setara dengan 20  $\mu\text{L}$ ) terhadap keseluruhan mikroba uji, terutama pada bakteri *S. mutans* dan *S. sobrinus* yang masing-masing diameternya mencapai 50 mm, adapun pada konsentrasi minyak 10% zona hambat yang masih tergolong sangat kuat ditunjukkan oleh *L. angulata* pada bakteri *S. aureus* (20,56

mm) dan *S. mutans* (23,56 mm) serta tergolong kuat pada jamur *C. albicans* (11,44 mm) dan *S. sobrinus* (16,22 mm) sedangkan *L. elliptica* di konsentrasi 10% menunjukkan keseluruhan zona hambat tergolong kuat. Adapun pada konsentrasi 1% menunjukkan respon penghambatan yang lemah pada kedua jenis ini.



Gambar 3.11. Zona Hambat Minyak Atsiri *Litsea* terhadap 4 jenis mikroba

Zona hambat *L. rubiginosa* menunjukkan kekuatan hambat yang tergolong kuat pada konsentrasi 100% (setara dengan volume 20 µL) terhadap keseluruhan mikroba uji, akan tetapi pada konsentrasi 10% klasifikasi zona hambat yang tergolong kuat hanya ditunjukkan terhadap terhadap bakteri *S. aureus* dan *S. sobrinus*, selebihnya zona penghambatan tergolong sedang dan lemah terhadap keseluruhan mikroba uji pada konsentrasi 1%. Perbedaan hasil penghambatan yang ditunjukkan oleh masing-masing minyak dari ketiga jenis *Litsea* ini dapat dipengaruhi oleh kemampuan setiap bakteri dalam melawan aktivitas bakteri berbeda-beda tergantung ketebalan dan komposisi dinding selnya. Selain itu, karena komposisi senyawa kimia yang beragam, tampaknya tidak mungkin bila hanya ada satu mekanisme atau hanya satu senyawa kimia saja yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antimikroba tersebut (Diao *et al.*, 2014).

Selain menggunakan klasifikasi kekuatan penghambatan, juga dilakukan perhitungan menggunakan menggunakan indeks aktivitas yang dimaksudkan untuk melihat perbandingan antara rata-rata diameter sampel uji dengan rata-rata diameter zona hambat dari kontrol positif yang digunakan. Adapun rumus perhitungan dari indeks aktivitas pada **persamaan 2** yang digunakan berdasarkan Singariya *et al.*, (2011) :

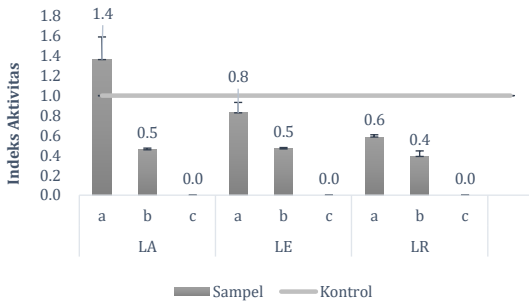
$$\text{Indeks Aktivitas} : \frac{\text{Rataan penghambatan sampel (mm)}}{\text{Rataan penghambatan kontrol positif (mm)}} \quad [2]$$

Indeks Aktivitas atau *activity index* dimaksudkan untuk mendapatkan perbandingan antara rata-rata diameter sampel uji dengan rata-rata diameter standar sintesis (kontrol positif). Nilai indeks aktivitas suatu kontrol positif dinyatakan dengan angka 1, sehingga apabila sampel uji memiliki nilai mendekati atau bahkan melebihi 1 maka sampel tersebut mempunyai kemampuan menghambat yang hampir sama atau dapat lebih kuat dari kemampuan penghambatan kontrol positif yang digunakan.

### 3.7.1. Aktivitas Penghambatan terhadap Jamur *Candida albicans*

Penghambatan ketiga sampel minyak atsiri pada jamur *C. albicans* dapat dilihat pada **Gambar 3.12**. Hasil pengujian minyak atsiri dari *L. angulata*, *L. elliptica* serta *L. rubiginosa* terhadap jamur *C. albicans*

menunjukkan penghambatan hanya terlihat pada konsentrasi 100% dan 10%. Menariknya adalah jenis *L. angulata* menunjukkan indeks aktivitas sebesar 1.4 pada konsentrasi 100% yang melebihi nilai indeks kontrol positif.



**Gambar 3.12.** Grafik Indeks Aktivitas Penghambatan Jamur *C. albicans*.

Keterangan: LA = *L. angulata*, LE = *L. elliptica*, LR = *L. rubiginosa*;  
a = 100% (20  $\mu$ L), b = 10% (2  $\mu$ L), c = 1% (0.2  $\mu$ L)

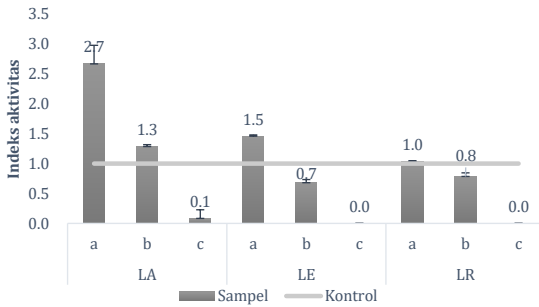
Tingginya zona hambat yang ditunjukkan oleh *L. angulata* ini kemungkinan didukung dengan tingginya kehadiran senyawa  $\beta$ -Pinena dalam minyak atsiri sebagai penyusun utamanya. Adapun kemampuan senyawa  $\beta$ -Pinena dalam menghambat pertumbuhan mikroba dan potensinya sebagai antimikroba telah dilaporkan oleh Salehi *et al.*, (2019).

### 3.7.2. Aktivitas Penghambatan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Penghambatan ketiga sampel minyak atsiri pada bakteri *S. aureus* dapat dilihat pada **Gambar 3.13**. Minyak atsiri dari tiga genus *Litsea* yang diujikan terhadap *S. aureus* menunjukkan *L. angulata* menghasilkan penghambatan pada seluruh konsentrasi yang diujikan dengan nilai aktivitas indeks 2,7(100%), 1,3(10%) serta 0,1(1%). Nilai indeks aktivitas penghambatan yang ditunjukkan pada minyak atsiri *L. angulata* dengan konsentrasi 100% dan 10% menunjukkan nilai yang tinggi hingga melampaui nilai kontrol positif yang diujikan.



Penghambatan yang kuat ini juga ditunjukkan pada minyak atsiri yang dihasilkan jenis *L. elliptica* pada konsentrasi 100% dengan nilai indeks aktivitas sebesar 1,5. Hal serupa juga ditunjukkan pada jenis *L. rubiginosa* dimana kedua konsentrasi 100% dan 10% menunjukkan zona penghambatannya terhadap bakteri uji dengan nilai indeks aktivitas masing-masing 1,0 dan 0,8 tetapi pada konsentrasi 1% sampel uji tidak menunjukkan adanya penghambatan. Diperkirakan besaran konsentrasi 1% minyak atsiri yang setara dengan volume 0,2 uL pada sumuran uji belum dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri *S. aureus*.

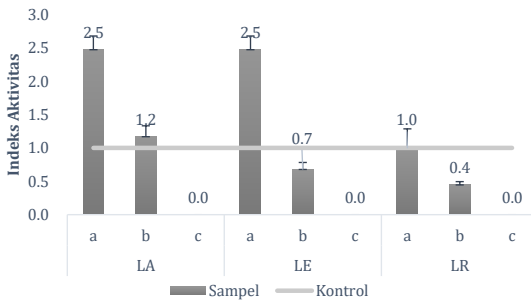


**Gambar 3.13.** Grafik Indeks Aktivitas Penghambatan Bakteri *S. aureus*  
 Keterangan: LA = *L. angulata*, LE = *L. elliptica*, LR = *L. rubiginosa*;  
 a = 100% (20 µL), b = 10% (2 µL), c = 1% (0.2 µL)

Pengaruh senyawa yang terkandung dalam minyak diduga menjadi faktor yang juga mempengaruhi tingginya penghambatan yang dihasilkan oleh minyak atsiri. Minyak atsiri dari *L. angulata* mengandung  $\beta$ -pinena sebagai salah satu senyawa yang dominan. Piaru *et al.*, (2012) melaporkan komponen senyawa atsiri seperti *p*-cymene,  $\alpha$ -pinena,  $\beta$ -pinena, limonena,  $\alpha$ -terpinen, camphena  $\alpha$ -terpinolen, dan caryophyllena oksida memiliki aktivitas sebagai antimikroba. Demikian pula halnya ditunjukkan dari hasil identifikasi minyak atsiri dari *L. elliptica* mengandung senyawa alkohol.  $\alpha$ -terpinena dan  $\beta$ -caryophyllena, dimana senyawa-senyawa tersebut mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus* (Koutsoudaki *et al.*, 2005).

### 3.7.3. Aktivitas Penghambatan terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*

Penghambatan ketiga sampel minyak atsiri pada bakteri *S. mutans* dapat dilihat pada **Gambar 3.14**. Pengujian terhadap bakteri *S. mutans* menghasilkan diameter zona penghambatan sangat kuat ditunjukkan oleh minyak atsiri jenis *L. angulata* dan *L. elliptica* dengan nilai indeks aktivitas penghambatan keduanya sebesar 2.5. Hal ini menunjukkan penghambatan minyak atsiri *L. angulata* dan *L. elliptica* adalah yang 2.5 kali lipat lebih tinggi dari kontrol positif. Nilai indeks aktivitas yang tinggi melebihi kontrol positif juga ditunjukkan oleh minyak atsiri *L. angulata* pada konsentrasi 10% dengan nilai indeks aktivitas sebesar 1,2. Pengaruh senyawa yang terkandung di dalam minyak atsiri *L. angulata* dan *L. elliptica* merupakan faktor utama yang juga mempengaruhi adanya bioaktivitas yang dihasilkan, hasil analisis senyawa kimia beberapa diantaranya senyawa yang teridentifikasi menunjukkan kehadiran dari senyawa-senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri diantaranya 1,8-cineol serta  $\alpha$ -terpineol. Senyawa-senyawa kimia yang terdapat dalam minyak atsiri *E. globulus* adalah 1,8-cineol, sitronelal, *p*-cimen, eukamalol, linalool,  $\gamma$ -terpinena dan  $\alpha$ -terpineol yang merupakan senyawa kimia yang dapat berperan sebagai antibakteri (Bachi and Benali, 2012).



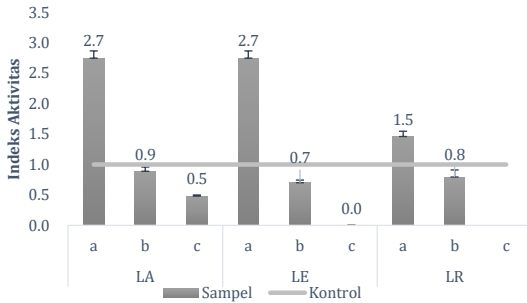
**Gambar 3.14.** Grafik Indeks Aktivitas Penghambatan Bakteri *S. mutans*  
Keterangan: LA = *L. angulata*, LE = *L. elliptica*, LR = *L. rubiginosa*;  
a = 100% (20  $\mu$ L), b = 10% (2  $\mu$ L), c = 1% (0.2  $\mu$ L)

Adapun minyak atsiri dari *L. rubiginosa* juga menunjukkan tinggi penghambatan yang signifikan menurun berdasarkan konsentrasi minyak yang terkandung. Seratus persen minyak atsiri yang diujikan menghasilkan nilai indeks aktivitas yang setara dengan kekuatan kontrol positif dengan nilai sebesar 1,0 dan menurun sebesar 0,4 pada konsentrasi 10% hingga tidak ditunjukkan penghambatan pada konsentrasi 1%. Tidak ditunjukkan adanya penghambatan juga dihasilkan oleh jenis *L. angulata* dan *L. elliptica* pada konsentrasi 1%.

Konsentrasi minyak yang terkandung belum mampu menghambat pertumbuhan mikroba uji dengan kadar sampel yang dianggap sedikit. Selain itu, jumlah sampel yang dimasukkan dapat mempengaruhi kecepatan difusi sampel. Semakin besar volume sampel, maka makin cepat berdifusi, akibatnya semakin besar daya antimikroba dan luas zona hambat yang terbentuk (Andries *et al*, 2014).

#### **4.1.4 Aktivitas Penghambatan terhadap Bakteri *Streptococcus sobrinus***

Penghambatan ketiga sampel minyak aktsiri pada bakteri *S. sobrinus* dapat dilihat pada **Gambar 3.15**. Hasil pengujian terhadap bakteri *S. sobrinus* menunjukkan penghambatan yang sangat kuat pada tiga minyak atsiri dari genus Litsea ini, khususnya pada konsentrasi minyak 100%. *L. angulata* dan *L. elliptica* dengan nilai indeks aktivitasnya keduanya sebesar 2,7, dua kali lipat lebih besar penghambatan melampaui kontrol positif yang diujikan. Adapun penghambatan yang ditunjukkan oleh *L. rubiginosa* pada konsentrasi yang sama juga melampaui penghambatan yang ditunjukkan kontrol positif dengan nilai indeks aktivitas sebesar 1,5. Selain dari konsentrasi 100%, konsentrasi pada 10% juga menunjukkan aktivitas penghambatan yang baik terhadap bakteri *S. sobrinus* dengan masing-masing pada minyak atsiri *L. angulata*, *L. elliptica* dan *L. rubiginosa* adalah sebesar 0,9, 0,7, dan 0,8. Di sisi lain pada konsentrasi 1% penghambatan hanya ditunjukkan oleh minyak atsiri dari jenis *L. angulata* dengan nilai indeks aktivitas sebesar 0,5.



**Gambar 3.15.** Grafik Aktivitas Penghambatan Bakteri *S. sobrinus*.

Keterangan : LA = *L. angulata*, LE = *L. elliptica*, LR = *L. rubiginosa*; a = 100% (20  $\mu$ L), b = 10% (2  $\mu$ L), c = 1% (0.2  $\mu$ L)

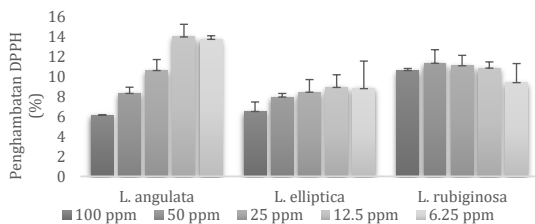
Dilaporkan bahwa senyawa utama minyak atsiri seperti camphora, verbenona,  $\alpha$ -pinena,  $\beta$ -mircena, 1,8-cineole dan  $\beta$ -caryophyllena menunjukkan aktivitas yang lebih baik terhadap bakteri kariogenik terutama *S. sobrinus* daripada minyak atsirinya (Freires *et al.*, 2015).

### 3.8. Analisis Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar suatu senyawa tumbuhan mampu menjadi penangkap radikal bebas (Sadovoy *et al.*, 2011). Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah DPPH, metode DPPH merupakan metode yang mudah, cepat dan sensitif untuk pengujian aktivitas antioksidan senyawa tertentu atau ekstrak tanaman (Kedare dan Singh, 2011).

Pengujian terhadap tiga jenis *Litsea* dilakukan dalam konsentrasi larutan uji 6.25, 12.5, 25, 50 dan 100 ppm. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan minyak atsiri ketiga daun *Litsea* dengan pelarut metanol dapat dilihat pada **Gambar 3.16**. Hasil pengujian antioksidan dengan pelarut metanol dapat dilihat pada grafik di atas. Ketiga jenis minyak atsiri daun *Litsea* memiliki sifat antioksidan dengan kisaran aktivitas penghambatan terhadap radikal bebas sebesar 6,13–13,95%. Hasil pengujian aktivitas antioksidan dari ketiga minyak atsiri daun *Litsea* menunjukkan penghambatan

terhadap radikal bebas yang sangat rendah. Minyak atsiri daun *L. angulata* memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dengan presentase penghambatan radikal bebas sebesar 13,95% pada konsentrasi 12,5 ppm dan persentase penghambatan terendah diperoleh yaitu 6,13% pada konsentrasi 100 ppm. Minyak atsiri daun *L. elliptica* dan *L. rubiginosa* memiliki aktivitas antioksidan dengan presentase penghambatan radikal bebas tertinggi yaitu 8.90% pada konsentrasi 12,5 ppm dan 11,31% pada konsentrasi 50 ppm, sedangkan yang terendah diperoleh yaitu 6,49% pada konsentrasi 100 ppm dan 9,38% pada konsentrasi 6.25 ppm.



**Gambar 3.16.** Grafik Pengujian Aktivitas Antioksidan Minyak Atsiri Daun Litsea

Kepolaran komponen seyawa juga dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan yang ditunjukkan sampel, Amiri, (2010) mengungkapkan dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap ekstrak metanol (senyawa polar) dan minyak atsiri (senyawa non polar) dari *T. orientale var. orientale* menunjukkan rendahnya penghambatan minyak atsiri terhadap DPPPH. Sehingga kepolaran suatu senyawa dapat dipertimbangkan sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas antioksidan. Selain itu dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa-senyawa kimia yang terkandung minyak atsiri dapat bertindak secara sinergis karena komponen utamanya memiliki aktivitas yang rendah (Miguel, 2010).

### 3.9. Penutup

Berdasarkan hasil pengujian dari minyak atsiri daun *L. elliptica*, *L. angulata* dan *L. rubiginosa*, ketiga jenis tumbuhan ini memiliki potensi

sebagai sumber minyak atsiri baru terutama dari daun *L. elliptica* dan *L. angulata* ditinjau dari rendemen yang tinggi 0,9%. Dari sisi bioaktivitasnya, ketiga jenis *Litsea* ini merupakan bahan alami antimikroba yang menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, dan *Streptococcus aureus*. Selain itu kandungan kimia yang terdapat di dalam minyak atsiri berpeluang untuk dikembangkan menjadi bahan pembuat parfum, perasa, pembasmi serangga dan bahan obat. *Litsea* didominasi oleh senyawa  $\beta$ -pinene, 2-undecanol dan  $\alpha$ -humulen epoxide II. Senyawa eucalyptol (1,8-cineole) dan caryophyllene oxide) ditemukan pada *L. angulata* dan *L. rubiginosa*, yang memiliki banyak manfaat dan khasiat. Senyawa 2-undecanol, terpineol, dihydro- dan 9-decen-2-ol yang terdapat di *L. elliptica* juga dapat menjadi sumber bahan baku parfum karena aromanya yang segar. Pengembangan produk-produk alami yang berasal dari tumbuhan *Litsea*, dapat dilakukan dengan mengolah daunnya menjadi minyak atsiri dan produk turunannya.

#### Daftar Pustaka

- Akdağ, A., & Öztürk, E. (2018). Distillation methods of essential oils. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 45(1), 22-31.
- Aldred E.M. (2009). Terpene. Pharmacology. 1st Edition. *A Handbook for Complementary Healthcare Professionals*. Churchill Livingstone
- Amiri H. (2010). Antioxidant Activity of the Essential Oil and Methanolic Extract of *Teucrium orientale* (L.) subsp. taylori (Boiss.) Rech. f. *Iranian journal of pharmaceutical research: IJPR*, 9(4), 417-423.
- Andries J.R., Gunawan P.N, Supit A. 2014. uji Efek Anti Bakteri Ekstrak Bunga Cengkeh terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* secara in vitro. *Jurnal e-GiGi*, Volume 2, Nomor 2.
- Anonim. (2015). *Litsea angulata* Blume. Diakses dari <http://www.asiaplant.net/>
- Anonim. (2016). *Litsea rubiginosa* (Blume) Boerl. Diakses dari <http://www.asiaplant.net/>
- Anonim. (2017). [https://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty\\_EN\\_CB6315663.htm](https://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_EN_CB6315663.htm). Diakses pada tanggal 25 Juni 2021

- Anonim. (2021). The Good Scents Company Information System. <http://www.thegoodscentscompany.com/data/rw1006311.html> 1980-2021. Diakses pada tanggal 26 Juni 2021
- Asnawi, T. M., Alam, P. N., Husin, H., & Zaki, M. (2018, April). The application of vacuum redistillation of patchouli oil to improve patchouli alcohol compound. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 345, No. 1, p. 012024). IOP Publishing.
- Azhar, M. A. M., & Salleh, W. M. N. H. W. (2020). Chemical Composition and Biological Activities of Essential Oils of the Genus *Litsea* (Lauraceae)–A Review. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, *85*(2), 97-103.
- Bachir, R. G., & Benali, M. (2012). Antibacterial activity of the essential oils from the leaves of *Eucalyptus globulus* against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, *2*(9), 739-742.
- Bratawinata, A. A. (2011). Pengenalan Suku dan Marga Jenis-jenis Pohon Penting di Indonesia. Samarinda: Laboratorium Dendrologi dan Ekologi, Fakultas Kehutanan.
- Buckle, J. (2015). Basic plant taxonomy, basic essential oil chemistry, extraction, biosynthesis, and analysis. *Clinical aromatherapy*, 37-72.
- Burdock, G. A. (2014). *Encyclopedia of food & color additives*. CRC press. p. 2879
- Cai, Z. M., Peng, J. Q., Chen, Y., Tao, L., Zhang, Y. Y., Fu, L. Y., Long, Q. D. & Shen, X. C. (2020). 1, 8-Cineole: a review of source, biological activities, and application. *Journal of Asian Natural Products Research*, 1-17.
- Das, A., & Banik, B. K. (2020). Dipole moment in medicinal research: green and sustainable approach. In *Green Approaches in Medicinal Chemistry for Sustainable Drug Design* (pp. 921-964). Elsevier.
- Dhifi, W., Bellili S., Jazi, S., Bahloul N dan Wissem Mnif. (2016). Essential Oil's Chemical Characterization and Investigation of Some Biological Activities: A Critical Review. *Medicines*, *3*(25), 1-16
- Diao, W. R., Zhang, L. L., Feng, S. S., & Xu, J. G. (2014). Chemical composition, antibacterial activity, and mechanism of action of the essential oil from *Amomum kravanh*. *Journal of Food Protection*, *77*(10), 1740-1746
- Elhag, D. E., Abdalla, B. S., Suliman, S. A., and Ali, I. (2017). Multi-Residue analysis of organophosphorus pesticides in vegetable

using GC-MS. *Journal of Agricultural Chemistry and Environment*, 6(04), 232-241.

- Erasto P. & Viljoen A. M. (2008). Limonene-A Review: Biosynthetic, Ecological and Pharmacological Relevance. *Journal Natural Product Communications*, 3(7), 1193–1202.
- Fajar, A., Ammar, G. A., Hamzah, M., Manurung, R., & Abduh, M. Y. (2019). Effect of tree age on the yield, productivity, and chemical composition of essential oil from *Cinnamomum burmannii*. *Current Research on Biosciences and Biotechnology*, 1(1), 17-22.
- Fitriyanti, F., Qalbiyah, S., & Sayakti, P. I. (2020). Identifikasi Kulit Batang Kalangkala (*Litsea Angulata* Bi) Secara Makroskopik, Mikroskopik, Dan Skrining Fitokimia. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(2), 1-9.
- Freires, I. A., Denny, C., Benso, B., De Alencar, S. M., & Rosalen, P. L. (2015). Antibacterial activity of essential oils and their isolated constituents against cariogenic bacteria: a systematic review. *Molecules*, 20(4), 7329-7358.
- Ghalem, B.R., & Mohamed, B. (2012). *Antibacterial Activity of the Essential Oils from the Leaves of Eucalyptus globulus Against Escherichia coli and Staphylococcus aureus*. *Asian Pac J Med*, 2(9), 739-742.
- Gyesi, J.N., Opoku, R., & Borquaye, L.S. (2019). Chemical Composition, Total Phenolic Content, and Antioxidant Activities of the Essential Oils of the Leaves and Fruit Pulp of *Annona muricata* L. (Soursop) from Ghana. *Biochemistry Research International*, 2019.
- Javed, H., Azimullah, S., Haque, M. E., & Ojha, S. K. (2016). Cannabinoid type 2 (CB2) receptors activation protects against oxidative stress and neuroinflammation associated dopaminergic neurodegeneration in rotenone model of Parkinson's disease. *Frontiers in neuroscience*, 10, 321.
- Judzentiene, A., Budiene, J., Butkiene, R., Kupcinskiene, E., Laffont-Schwob, I., & Masotti, V. (2010). Caryophyllene oxide-rich essential oils of Lithuanian *Artemisia campestris* ssp. *campestris* and their toxicity. *Natural product communications*, 5(12), 1981–1984
- Judzentienea A., Budienea J., Butkienea R., Kupcinskieneb E., & Laffont-Schwobc I. (2010) Caryophyllene Oxide-rich Essential Oils of Lithuanian *Artemisia campestris* ssp. *campestris* and Their Toxicity. *Natural Product Communication*. 5(12), 1981–1984.
- Kedare, S. B., and Singh, R. P. (2011). Genesis and Development of DPPH Method of Antioxidant Assay. *Journal of Food Science and Technology*, 48 (4), 412–422.



- Kim, M., Yang K., Kim, S.S., Park, S.M., Park, K.J., Kim, K.S., Choi, Y. H., Cho, K.E., Lee, H.N., & Hyun, C. (2013). Chemical Composition and Anti-Inflammatory Effects of Essential Oil from Hallabong Flower. *Excli Journal*, 12, 933 – 942
- Koutsoudaki, C., Krsek, M., & Rodger, A. (2005). Chemical Composition and Antibacterial Activity of the Essential Oil and the Gum of *Pistacia lentiscus* Var. chia. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53 (20), 7681–7685.
- Kuspradini H., Putri A. S., & R. Diana. (2018). Potensi Tumbuhan Genus Litsea. Samarinda: Mulawarman University Press.
- Kuspradini, H., Sinta Putri, A., & Diana, R. (2019). Toxicity, Antioxidant and Inhibition of Oral Pathogen by Monoterpene-Rich Essential Oil of Litsea angulate, *The Agriculture and Natural Resources*, 54, 1–6.
- Li, S., Yuan, W., Deng, G., Wang, P., Yang, P., dan Aggarwal, B.B., (2011). Chemical Composition and Product Quality Control of Turmeric (*Curcuma longa* L). *Pharm. Crops*. 2:28-54.
- Mann, R.S., dan Kaufman, P.E., (2012). Natural Product Pesticides: Their Development, Delivery and Use Against Insect Vectors. *Mini-reviews in organic chemistry*. 9(2):185-202.
- Marina E., Manurung H., & Nugroho R.A. (2015). Uji Fitokimia dan Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Balangla (*Litsea Cubeba* (Lour.) Pers.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia Coli*. *Prosiding Seminar Sains dan Teknologi FMIPA Unmul*.
- Maulana, M., Al. Hanief, Halim Al. Mushawwir W., & Mahfud. (2013). Ekstraksi minyak atsiri dari akar wangi menggunakan metode *steam-hydro distillation* dan *hydro distillation* dengan pemanas *maicrowave*. *Jurnal Teknik Pomits* 2(2), F-219-F-222.
- Medeiros, L. B., Rocha, M. D. S., Lima, S. G. D., Sousa Júnior, G. R. D., Citó, A. M., Silva, D. D., Lopes, J.A.D., Moura, D.J., Saffi, J., Mobin, M & da Costa, J. G. (2012). Chemical constituents and evaluation of cytotoxic and antifungal activity of Lantana camara essential oils. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 22(6), 1259-1267.
- Miguel, M. G. (2010). Antioxidant and anti-inflammatory activities of essential oils: a short review. *Molecules*, 15(12), 9252-9287.
- Mulia S., Murningsih, Jumari & Alhamd L. (2017). Keanekaragaman Jenis Anggota Lauraceae dan Pemanfaatannya di Cagar Alam Dungus Iwul Kabupaten Bogor Jawa Barat. *Jurnal Biologi*, 6(1), 1-10.
- Ngearnsaengsaruy, C., Middleton, D. J., & Chayamarit, K. (2011). A revision of the genus Litsea Lam.(Lauraceae) in Thailand. *Thai Forest Bulletin (Botany)*, (39), 40-119.

- Nuryoto, N., Jayanudin, J., & Hartono, R. (2011, February). Karakterisasi minyak atsiri dari limbah daun cengkeh. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2011*. pp. C07-1.
- Piaru, S. P., Mahmud, R., & Perumal, S. (2012). Determination of antibacterial activity of essential oil of *Myristica fragrans* Houltt. using tetrazolium microplate assay and its cytotoxic activity against vero cell line. *International Journal of Pharmacology* 8(572), e6.
- Rassem, H. H., Nour, A. H., & Yunus, R. M. (2016). Techniques for extraction of essential oils from plants: a review. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 10(16), 117-127.
- Reedijk, J. (Ed.). (2014). *Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering*. Elsevier, Netherlands, pp: 1-12.
- Rehman, R., Hanif, M., Mushtaq, Z., Mochona, B., & Qi, X. (2016). Biosynthetic Factories of Essential Oils: The Aromatic Plants. *Natural products chemistry & research*, 4, 1-11.
- Russo, E. B., & Marcu, J. (2017). Cannabis pharmacology: the usual suspects and a few promising leads. *Advances in pharmacology*, 80, 67-134.
- Sain, S., K Naoghare, P., Saravana Devi, S., Daiwile, A., Krishnamurthi, K., Arrigo, P., & Chakrabarti, T. (2014). Beta caryophyllene and caryophyllene oxide, isolated from *Aegle marmelos*, as the potent anti-inflammatory agents against lymphoma and neuroblastoma cells. *Anti-Inflammatory & Anti-Allergy Agents in Medicinal Chemistry (Formerly Current Medicinal Chemistry-Anti-Inflammatory and Anti-Allergy Agents)*, 13(1), 45-55.
- Salas-Oropeza, J., Jimenez-Estrada, M., Perez-Torres, A., Castell-Rodriguez, A. E., Becerril-Millan, R., Rodriguez-Monroy, M. A., Jarquin-Yañez, K., & Canales-Martinez, M. M. (2021). Wound Healing Activity of  $\alpha$ -Pinene and  $\alpha$ -Phellandrene. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 26, 2488.
- Salehi, B., Upadhyay, S., Erdogan Orhan, I., Kumar Jugran, A., L D Jayaweera, S., A Dias, D., Sharopov, F., Taheri, Y., Martins, N., Baghalpour, N., Cho, W. C., & Sharifi-Rad, J. (2019). Therapeutic Potential of  $\alpha$ - and  $\beta$ -Pinene: A Miracle Gift of Nature. *Biomolecules*, 9(11), 738.
- Sarkar A., Pandey J.P., Singh A., Tiwari L., Kumar A. 2015. A Novel Method of Using Refractive Index as A Tool For Finding The Quality of Aqueous Enzymatic Extracted Algae Oil. *Adv. Appl. Sci. Res.* 6, 50-60.

- Scott, R. P. W. (2005). *Essential Oils*. In *Encyclopedia of Analytical Science* (Second Edition), Elsevier, 554-561.
- Singariya, P., Kumar, P., and Mourya, K. K. (2011). In-vitro Bio-efficacy of Stem extracts of Ashwagandha against Some Pathogens *Journal of Current Pharmaceutical Research*. 2011d, 8(1), 25-30.
- Sulistiyorini, I. S., and Boer, C. (2010). Analisis Pengembangan Potensi Ekowisata di Kawasan Hutan Wehea Kecamatan Muara Wahau Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Kehutanan Tropika Humida*, 3(1), 54-62.
- Susanto, D. S., & Ruga, R. (2012). Studi kandungan bahan aktif tumbuhan meranti merah (*Shorea leprosula* Miq) sebagai sumber senyawa antibakteri. *Mulawarmnan Scientifie*, 11(2), 181-190.
- Tongnuanchan, P., and Benjakul, S. (2014). Essential oils: extraction, bioactivities, and their uses for food preservation. *Journal of food science*, 79(7), R1231-R1249.
- Tran, T. H., Le Ha, K., Nguyen, D. C., Dao, T. P., Le Nhan, T. H., Nguyen, D. H., Nguyen, T. D., Vo, D.V., N., Tran, Q. T. & Bach, L. G. (2019). The study on extraction process and analysis of components in essential oils of black pepper (*Piper nigrum* L.) seeds harvested in Gia Lai Province, Vietnam. *Processes*, 7(2), 56, 1-15.
- Weihreter, E. (2014). Traditional Knowledge Perceptions and Forest Conditions in A Dayak Mentabah, West Kalimantan, Indonesia. *Working Paper 146*. Bogor. IndonesiaL: CIFOR.
- Widodo H., Widiyastuti Y. (2011). Kragean (*Litsea cubeba* (Lour.) Persoon): Aspek Agronomi, Penggunaan Secara Tradisional, Bioaktivitas dan Potensinya. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 4(1), 117-129.

## GLOSARIUM

Antibakteri	: zat/senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan
Antibiotik	: zat yang dihasilkan oleh mikroba, terutama fungi, yang dapat menghambat pertumbuhan atau memusnahkan mikroba jenis lain. Zat ini dapat juga dibuat secara sintesis
Antidepresan	: golongan obat yang mampu membantu untuk mengatasi depresi
Antiinflamasi	: golongan obat yang memiliki aktivitas menekan atau mengurangi peradangan
Antiiiritan	: golongan obat yang memiliki aktivitas menekan zat penyebab alergi
Antikanker	: suatu obat yang digunakan untuk membunuh atau menghambat mekanisme proliferasi sel kanker
Antikoagulan	: zat yang dapat mencegah terjadinya pembekuan darah
Antimikroba	: suatu zat atau komponen yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri/kapang (bakteristatik atau fungistatik) hingga membunuh bakteri atau kapang (bakterisidal atau fungisidal)
Aromaterapi	: terapi pemulihan dengan menggunakan minyak atsiri (essential oil) untuk meningkatkan kondisi kesehatan dan psikologis
Bakteri	: salah satu jenis organisme mikroskopis yang tidak memiliki inti sel
Bioaktivitas	: aktivitas biologis suatu bahan (sampel uji), misalnya bioaktivitas antioksidan, antibakteri, antikanker dan lain-lain yang diketahui melalui penggunaan suatu sistem pengujian
Bunga majemuk	: sekelompok kuntum bunga yang terangkai pada satu ibu tangkai bunga atau pada suatu susunan tangkai-tangkai bunga
Dekomposisi	: terurainya suatu zat atau organisme menjadi unsur-unsur yang lebih kecil
Farmakologis	: ilmu yang mempelajari obat-obatan dan pengaruhnya pada makhluk hidup

Feromon agregasi	: jenis feromon yang dikeluarkan untuk menarik serangga jantan maupun betina untuk berkelompok
Fragrance	: campuran kompleks dari bahan kimia organik yang memancarkan aroma yang nyaman, biasanya banyak digunakan untuk parfum atau kosmetik lainnya
Identifikasi	: suatu tindakan atau proses meneliti, mencari, menemukan, mencatat informasi dan data mengenai sesuatu atau fakta
Inkubasi	: tahap menumbuhkan bakteri/miselia setelah eksplan atau spora ditanam didalam media
Jamur	: organisme kecil, umumnya mikroskopis, eukariotik, berupa filament (bening), bercabang, menghasilkan spora, tidak mempunyai klorofil, dan mempunyai dinding sel yang mengandung kitin, selulosa atau keduanya
Kanopi	: kumpulan dari beberapa tajuk vegetasi yang menutupi area tertentu
Karakteristik	: ciri, keunikan
Kayu gubal	: bagian paling luar dalam sebuah kayu, pada bagian inilah kayu tetap terus tumbuh dan juga hidup
Kayu teras	: kayu yang terbentuk lebih awal pada suatu pohon dan telah mati dan terletak di bagian dalam dari sebuah kayu. Kayu teras sebelumnya adalah kayu gubal (bagian dari kayu yang masih hidup) yang mengalami penumpukan mineral
Kepolaran	: perilaku suatu zat yang menyerupai medan magnet, yaitu terdapat kutub sementara yang disebut dipol
Klasifikasi	: pengelompokan makhluk hidup berdasarkan persamaan-persamaan ciri, cara hidup, tempat hidup, daerah penyebaran, morfologi, anatomi dan ciri biokimia
Konsentrasi	: besaran yang menunjukkan kepekatan suatu larutan/material melalui perbandingan antara pelarut dan zat terlarut
Konstituen	: bagian yang penting/utama (komponen/komposisi)

Mikroorganisme	: organisme yang berukuran sangat kecil (organisme mikroskopik) sehingga untuk mengamatnya diperlukan alat bantuan, sering kali bersel tunggal (uniseluler) maupun bersel banyak (multiseluler)
Minyak atsiri	: salah satu hasil sisa proses metabolisme dalam tanaman, yang terbentuk karena reaksi antara berbagai persenyawaan kimia dengan adanya air, memiliki aroma yang khas dan mudah menguap
Mortar	: suatu campuran yang terdiri atas agregat kasar dan agregat halus dengan perbandingan tertentu, di gunakan untuk melekatkan benda seperti bata atau batu agar menyatu
Oksidasi	: interaksi antara molekul oksigen dan semua zat yang berbeda, berkaitan dengan reaksi pengikatan oksigen, reaksi pelepasan elektron, dan reaksi penaikan biloks
Ovoid	: bentuk seperti telur
Penguapan	: proses perubahan molekul dari keadaan cair menjadi gas (uap air)
Penyulingan	: sebuah metode yang dipakai untuk memisahkan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan dan kemudahan menguap serta volatilitas bahan
Pigmen	: zat pewarna tubuh manusia, binatang, dan tumbuh-tumbuhan, bahan yang tidak larut ditumbuk menjadi bubuk halus yang digunakan sebagai pewarna
Radikal bebas	: molekul yang kehilangan elektron, sehingga molekul tersebut menjadi tidak stabil dan selalu berusaha mengambil elektron dari molekul atau sel lain, dapat merusak sel-sel di tubuh dan menyebabkan penuaan dini
Rantai karbon	: ikatan atom karbon berturut-turut dalam satu senyawa
Rendemen	: hasil atau output setelah proses pengolahan/ekstraksi atau pengeringan
Resin	: eksudat yang dikeluarkan oleh banyak jenis tumbuhan, terutama oleh jenis-jenis pohon runjung (konifer), zat kimiawi yang bersifat agak kental, cenderung transparan, tidak larut

	dalam air, mudah terbakar dan akan mengeras dengan cepat dan ada juga yang lambat
Senyawa	: zat tunggal yang dapat diuraikan menjadi dua zat atau lebih yang lebih sederhana melalui proses reaksi kimia
Senyawa polar	: Senyawa yang terbentuk akibat adanya suatu ikatan antar elektron pada unsur-unsurnya
Senyawa non polar	: Senyawa yang terbentuk akibat adanya suatu ikatan antar elektron pada unsur-unsur yang membentuknya
Silindris	: bentuknya menyerupai silinder (elips)
Sitotoksik	: zat atau proses yang mengakibatkan kerusakan sel, mengandung racun pada sel (misalnya, menyebabkan penekanan fungsi sel atau kematian sel)
Stipula	: daun kecil yang tumbuh di dasar daun atau tangkai dan biasanya berfungsi sebagai pelindung daun kecil (daun penumpu)
Tropis	: suatu daerah yang terletak di antara garis khatulistiwa yang ciri khasnya yaitu selalu mendapat sinar matahari sepanjang tahun
Tumbuhan aromatik	: tumbuhan yang menghasilkan bau wangi-wangian atau aroma dan dapat menghasilkan minyak atsiri
Taksonomi	: cabang biologi yang menelaah penamaan, perincian, dan juga pengelompokan makhluk hidup dengan berdasarkan persamaan dan juga perbedaan sifatnya
Tajuk	: bagian dari pohon yang melingkupi batang utama
Ulkus lambung	: luka pada lambung yang menyebabkan keluhan sakit maag
Varietas	: kelompok tanaman dalam jenis atau spesies tertentu yang dapat dibedakan dari kelompok lain berdasarkan suatu sifat atau sifat tertentu
Zona hambat	: daerah untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar oleh antibiotik

## BAB 3

### Karakteristik Minyak Atsiri dari Tumbuhan Aromatik Hutan Tropis Jenis *Litsea* spp dan Potensinya sebagai Antimikroba

Commented [HK1]: Judul direvisi

Commented [A2R1]:

Harlinda Kuspradini<sup>1,2\*</sup>, Sinta<sup>1</sup>, Sisilia Silau<sup>1</sup>, dan Agmi Sinta Putri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Kimia Hasil Hutan dan Energi Terbarukan,  
Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman

<sup>2</sup>PUI-PT Obat dan Kosmetik dari Hutan Tropika Lembap  
dan Lingkungannya, Universitas Mulawarman

\*email: hkuspradini@fahutan.unmul.ac.id

#### Abstrak

*Litsea* merupakan salah satu genus dalam keluarga tumbuhan aromatik Lauraceae yang menghasilkan minyak atsiri dari Hutan Kalimantan Timur. Ketiga jenis tumbuhan aromatik genus *Litsea* seperti *Litsea angulata*, *Litsea elliptica* dan *Litsea rubiginosa* diolah untuk mendapatkan minyak atsiri. Analisis pengujian minyak atsiri meliputi rendemen, warna, indeks bias, kelarutan dalam alkohol, dan kandungan kimia serta pengujian bioaktivitas meliputi antimikroba dengan metode difusi sumuran dan antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Rendemen minyak atsiri yang dihasilkan dari daun *L. angulata* sebesar 0,90%, sedangkan *L. elliptica* dan *L. rubiginosa* masing-masing sebesar 0,70% dan 0,17%. Karakteristik indeks bias minyak atsiri berupa yang ditunjukkan berkisar antara 1,412-1,444 dengan warna minyak bening kekuningan dan kelarutan dalam alkohol menghasilkan perbandingan 1:2 (*L. angulata* dan *L. elliptica*) dan 1:6 (*L. rubiginosa*). Komponen kimia yang terkandung di dalam *L. angulata* dan *L. elliptica* didominasi golongan senyawa monoterpen, masing-masing adalah  $\beta$ -pinene dan 2-undecanol, dan pada *L. rubiginosa* didominasi oleh golongan senyawa seskuioterpen  $\alpha$ -humulen epoxide II. Bioaktivitas pada minyak atsiri jenis *Litsea* memperlihatkan potensi yang besar baik bakterial maupun jamur, namun kurang baik sebagai antioksidan.

Kata Kunci:  $\beta$ -pinena; 2-undecanol; bioaktivitas; Kalimantan Timur

© Harlinda Kuspradini, Sinta, Sisilia Silau, Agmi Sinta Putri

<http://doi.org/10.15294/judul/hlm>



### 3.1. Pendahuluan

Litsea adalah genus tumbuhan dari keluarga Lauraceae yang dikenal menjadi penghasil minyak atsiri setelah genus Cinnamomum. Genus Litsea diperkirakan ada sekitar 300 jenis yang tersebar di daerah tropis Asia, Australia, New Zealand, dan Amerika Utara serta Amerika Selatan (Ngearnsaengsaruy *et al.*, 2011). Berbagai jenis tumbuhan yang termasuk dalam genus ini dilaporkan telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sejak zaman dahulu sebagai pengobatan tradisional, begitu juga bagi penduduk asli Kalimantan (Sulistiyorini and Boer, 2010; Widodo and Widiyastuti, 2011; Weihreter, 2014; Marina *et al.*, 2015; Mulia *et al.*, 2017).

Minyak atsiri dari daun empat jenis tumbuhan dari genus ini yaitu *L. akoensis* (Taiwan), *L. helferi* (Vietnam), *L. neesiana* (Mexico) dan *L. parvifolia* (Mexico) didominasi oleh senyawa *Limonene* dengan kisaran 14,7-18,5% (Azhar & Wan Salleh, 2020). Berbeda pada jenis *L. glutinosa* bagian daun (Vietnam) dan buah (India) serta jenis *L. kostermanii* pada bagian batang (Taiwan) yang mengandung 33,4-70,8% senyawa *Ocimene*. Adapun monoterpen hidrokarbon lainnya yang juga ditemukan dominan dalam berbagai jenis dalam genus itsea diantaranya *α-phellandrene*, *Sabinene* dan *α-Pinene*. Senyawa-senyawa yang mendominasi dalam jenis Litsea ini telah banyak dilaporkan memiliki berbagai bioaktivitas yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai alternatif obat alami, antibiotik, aromaterapi, antiinflamasi, hingga fragrance (Erasto & Viljoen, 2008; Kim dkk., 2013; Salehi *et al.*, 2019; Salas-Oropeza *et al.*, 2021).

Sebanyak 38 jenis Litsea terdata tumbuh di wilayah Kalimantan dan di antaranya terdapat jenis *Litsea elliptica*, *Litsea angulata* dan *Litsea rubiginosa*. Di Kalimantan Timur, jenis *Litsea elliptica* dan *Litsea angulata* dilaporkan memiliki penyebaran yang dominan di antara 38 jenis Litsea tersebut, sedangkan *Litsea rubiginosa* jarang dijumpai (Kuspradini *et al.*, 2018). Namun demikian *L. rubiginosa* dilaporkan ditemukan di pulau Sumatera dan Kalimantan (Sarawak dan Kalimantan Timur) (Anonim, 2016). Karakter dari ketiga jenis tumbuhan aromatik tersebut masih belum banyak diketahui baik dari produk minyak atsiri yang bisa dihasilkan, manfaat serta bioaktivitasnya. Dalam upaya pencarian sumber minyak atsiri baru dari tumbuhan aromatik lokal setempat, maka penelitian terkait

minyak atsiri jenis-jenis *Litsea* ini dilakukan dalam hal untuk mengetahui karakteristik minyak atsiri dan manfaatnya.

### 3.2. *Litsea angulata* Blume (Medang-medangan)

*Litsea angulata* yang memiliki nama lokal huru madang, atau huru kuning termasuk salah satu dalam keluarga Lauraceae. Di berbagai daerah huru madang memiliki sebutan yang berbeda seperti huru kuning, huru medang, huru manggah, huru minyak (Sunda), huru manggah, huru madang, wuru kunyit (Jawa). Berdasarkan taksonomi tumbuhan, daun huru madang termasuk dalam famili Lauraceae.

Kingdom : Plantae  
Division : Spermatophyta  
Class : Dicotyledonae  
Ordo : Ranunculales  
Family : Lauraceae  
Genus : *Litsea*  
Species : *Litsea angulata* Blume



**Gambar 3.1.** Daun *Litsea angulata* Blume  
(Sumber dok. Pribadi).

Tanaman huru madang berukuran kecil sampai sedang dengan tinggi antara 18-24 m dan diameternya mencapai 55 cm. Batangnya lurus dan ada juga yang bengkok, permukaan batangnya halus dan berwarna keabu-abuan dengan kulit dalamnya berwarna kekuningan. Ketebalan daun  $\pm 0,47$  mm, dengan panjang  $\pm 24,3$  cm dan lebar daun  $\pm 8,9$  cm (**Gambar 3.1.**) Buah berbentuk ovoid sampai oblong dengan ukuran diameter buah 2-2,5 cm. Huru madang umumnya tumbuh di hutan hujan campuran pada ketinggian tempat sampai 1.800 m dpl (Anonim, 2015).

*Litsea angulata* tumbuh liar di kawasan hutan, adapun pembudidayaan umumnya bertujuan untuk pemanfaatan kayu *L. angulata* karena kekokohan dari kayu yang dihasilkan sangat sesuai untuk bahan bangunan. Masyarakat di Kalimantan Selatan memanfaatkan biji buahnya untuk pengobatan bisul serta bagian lainnya seperti kulit batang yang muda digunakan sebagai pengobatan gigitan serangga atau anti iritan (Fitriyanti *et al.*, 2020).

### 3.3. *Litsea elliptica* Blume (Medang-medangan)

*L. elliptica* merupakan jenis tumbuhan yang cukup aromatik yang tercium pada daun, bunga, batang dan kulit kayunya. Daunnya dimanfaatkan sebagai sayuran atau lalapan di Thailand dan juga sebagai pelengkap masakan tradisional karena menimbulkan sensasi pedas. Kayunya digunakan sebagai bahan bangunan dan juga dimanfaatkan sebagai bahan mortar. Klasifikasi tumbuhan medang atau dengan nama latin *L. elliptica* yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Division : Spermatophyta  
Class : Dicotyledonae  
Ordo : Ranunculales  
Family : Lauraceae  
Genus : *Litsea*  
Species : *Litsea elliptica* Blume



**Gambar 3.2.** Daun *Litsea elliptica* Blume  
(Sumber : Dok. Pribadi)

*L. elliptica* merupakan jenis yang berasal dari genus *Litsea* serta famili memiliki beberapa nama daerah seperti ajau galung, medang, medang pasir, medang pawas, medang pirawas, medang selampate dan pirawas. Secara tradisional tanaman ini digunakan

© Harlinda Kuspradini, Sinta, Sisilia Silau, Agmi Sinta Putri  
<http://doi.org/10.15294/judul/hlm>

untuk mengobati sakit kepala, demam, ulkus lambung, dan juga telah digunakan sebagai obat nyamuk. Kayunya digunakan sebagai papan dan bahan bangunan. Penyebaran tanaman ini berada di daerah Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Papua, Malaysia, Brunei, Sabah, Celebes dan New Guinea. Memiliki ciri warna kayu teras kuning kecoklatan, terpisah samar-samar dengan kayu gubalnya yang berwarna kuning. Bentuk daunnya tunggal dengan kedudukan daun berkarang, silindris, bertangga berselang seling. Ketebalan daun  $\pm 0.06$  mm, dengan panjang daun  $\pm 11,2$  cm dan lebar  $\pm 4,4$  cm (**Gambar 3.2**). Bunganya majemuk, bentuk malai dengan ukuran yang kecil-kecil. Buahnya berbentuk bulat, lonjong, permukaan kulitnya licin dan berbiji besar. Bentuk pohon jarang dengan tajuk membuldar (Bratawinata, 2011).

#### **3.4. *Litsea rubiginosa* Boerl (Medang-medangan)**

*L. rubiginosa* merupakan salah satu tanaman medang-medangan yang tumbuh di hutan dipterocarpa campuran dan hutan sekunder dengan ketinggian 100 m. *L. rubiginosa* juga tumbuh tepi sungai, bukit dan pegunungan. Tumbuh di tanah berpasir, bahkan pada batu kapur. *L. rubiginosa* tumbuh dengan ketinggian kanopi mencapai 31 m dengan diameter pohon 66 cm. Tidak mempunyai stipula, bentuk daun lonjong, berurat, berbulu halus dan sedikit berwarna putih di bagian bawahnya. Ketebalan daun  $\pm 0,28$  mm dengan panjang  $\pm 22,4$  cm dan lebar  $\pm 6,3$  cm (**Gambar 3.3**). Ukuran bunga 5 mm dan berada di tandan. Buah berwarna merah, ungu, berdaging dan berada di pangkalan bunga. Tanaman ini mempunyai nama lokal medang-medangan dan pempelang. Persebarannya meliputi Sumatera, Kalimantan dan Malaysia (Anonim, 2016). Klasifikasi tanaman *L. rubiginosa* adalah sebagai berikut.

Kingdom : Plantae  
Division : Spermatophyta  
Class : Dicotyledonae  
Ordo : Ranunculales  
Family : Lauraceae  
Genus : *Litsea*  
Species : *Litsea rubiginosa* Boerl



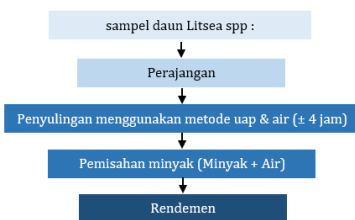
**Gambar 3.3.** Daun *Litsea rubiginosa*  
(Sumber: Dok. Pribadi)

### 3.5. Proses pengolahan minyak atsiri *Litsea spp*

Sampel daun yang digunakan dalam proses pengolahan menjadi minyak atsiri di ambil dari pohon *L. angulata*, *L. elliptica*, dan *L. rubiginosa* yang tumbuh di Kebun Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Lempake Samarinda.

Proses pengolahan untuk menyuling ketiga jenis *Litsea* ini menggunakan metode kukus air/uap (*water and steam distillation*) di mana uap dengan sejumlah air dilewatkan pada bahan tanaman dalam sistem yang mirip dengan ketel distilasi air (Akdağ & Öztürk, 2019). Dalam metode air/uap, bahan tanaman ditempatkan di atas wadah panggan panas air dan uap melewati bahan tanaman. Daun didistribusikan merata selama pengukusan (Reedijk, 2014).

Bahan baku tanaman disuling dengan metode kukus air/uap berupa daun, tangkai, buah dan rimpang. Kelebihan penyulingan dengan sistem ini dapat menghasilkan uap dan panas yang stabil, tekanan uap yang konstan, cukup membutuhkan sedikit air sehingga bisa mempersingkat waktu dalam proses produksi, dan mencegah dekomposisi minyak akibat terlalu panas.



**Gambar 3.4.** Bagan Proses Penyulingan

Proses penyulingan daun ketiga jenis *Litsea* ini dilakukan selama kurang lebih 4 jam dengan masing-masing jenis sampel disuling secara terpisah seperti pada **Gambar 3.4**. Hasil penyulingan berupa distilat yang merupakan campuran dari air dan minyak atsiri. Distilat tersebut kemudian dipisahkan dengan bantuan corong pemisah. Distilat minyak atsiri yang dipisah selanjutnya ditambahkan dengan natrium sulfat anhidrat agar air yang masih bercampur dengan minyak dapat diikat dan diperoleh minyak atsiri yang benar-benar telah dibebaskan dari air. Hal ini terjadi karena natrium sulfat anhidrat dapat mengikat air sehingga menghilangkan sisa air yang masih terdapat di dalam minyak. (Tran *et al.*, 2019; Gyesei *et al.*, 2019). Berat sampel yang disuling serta hasil penyulingan yang diperoleh ditunjukkan pada **Tabel 3.1**.

**Tabel 3.1.** Hasil Penyulingan dari daun *Litsea spp.*

Nama Sampel	Berat Sampel (g)	Berat Minyak (g)	Rendemen (%)
<i>L. angulata</i>	7950	30,24	0,90
<i>L. elliptica</i>	5400	18,11	0,70
<i>L. rubiginosa</i>	6900	4,42	0,17

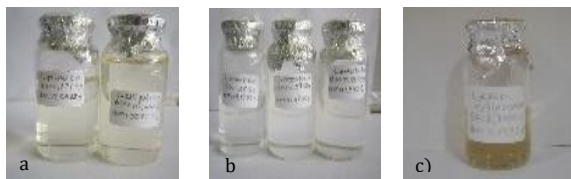
Hasil dari penyulingan minyak atsiri menunjukkan bahwa tiga jenis tumbuhan *Litsea* ini menghasilkan berat minyak yang berbeda. Hasil penyulingan dari 1 kg daun menunjukkan bahwa *L. angulata* menghasilkan berat minyak yang lebih besar yaitu 30,24 g dari pada *L. elliptica* dan *L. rubiginosa* yang masing-masing sebesar 18,11 g dan 4,42 g. Dengan diketahuinya berat tersebut, maka dapat dihitung rendemen dari masing-masing minyak. Perhitungan rendemen digunakan untuk mengetahui seberapa besar persentase yang diperoleh dari hasil penyulingan, sehingga nantinya dapat diketahui kebutuhan jumlah bahan baku yang akan diolah. Adapun perhitungan dari rendemen minyak atsiri seperti pada **Persamaan 1**.

$$\text{Rendemen (\% w/w)} = \frac{\text{Berat Minyak (g)}}{\text{Berat Bahan baku (g)}} \times 100 \% \quad [1]$$

Berdasarkan hasil penyulingan dari tiga jenis tumbuhan menunjukkan bahwa rendemen minyak atsiri *L. angulata* lebih tinggi sebesar 0,90% dibandingkan dengan rendemen minyak atsiri yang diperoleh dari *L. elliptica* dan *L. rubiginosa*, yaitu sebesar 0,70% dan

0,17%. Walaupun perbedaan persentase rendemen berbanding lurus dengan berat sampel yang disuling (persentase rendemen semakin meningkat seiring dengan penambahan berat dari sampel daun yang disuling), akan tetapi hal ini tidak dapat menjadi acuan yang akurat mengingat terdapat perbedaan jenis sampel daun yang disuling. Li et al. (2011) dan Mann dan Kaufman (2012) menyatakan adanya pertimbangan terhadap jenis maupun varietas tumbuhan serta kondisi geografis tumbuhan dapat menjadi faktor yang juga mempengaruhi hasil rendemen. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi rendemen tersebut adalah adanya perbedaan usia tumbuhan dan juga distribusi sel minyak yang terdapat di dalamnya yang tentunya terdapat berbagai jenis dan golongan senyawa kimia yang berbeda dalam masing-masing jenisnya (Rehman *et al.*, 2016; Fajar *et al.*, 2019).

Karakteristik fisik dari minyak atsiri merupakan salah satu karakter yang menentukan mutu dari produk. Pengujian karakteristik fisik yang dilakukan terhadap *Litsea* ini diantaranya pengujian warna. Warna minyak hasil penyulingan terhadap tiga jenis *Litsea* ditunjukkan pada **Gambar 3.5**. Selanjutnya sifat fisik lainnya adalah indeks bias serta kelarutan minyak dalam alkohol. Perbedaan karakter minyak atsiri dari *Litsea* ditunjukkan pada **Tabel 3.2**.



**Gambar 3.5.** Minyak yang dihasilkan (a) *Litsea elliptica*; (b) *Litsea angulata*; (c) *Litsea rubiginosa*.

**Tabel 3.2.** Karakter Sifat Fisika Minyak Atsiri *Litsea* spp

Nama	Warna	Indeks Bias	Kelarutan dalam alkohol
<i>L. angulata</i>	Bening	1,412	1:2
<i>L. elliptica</i>	Bening	1,431	1:2
<i>L. rubiginosa</i>	Kuning	1,444	1:6

Warna minyak atsiri yang diperoleh dari hasil penelitian untuk daun *L. angulata* berwarna bening kekuningan, *L. elliptica* berwarna bening sedangkan untuk *L. rubiginosa* berwarna kuning. Minyak atsiri ini umumnya cair dan tidak berwarna pada suhu kamar. Warna minyak atsiri merupakan penampakan secara visual yang mempengaruhi mutu minyak. Warna minyak atsiri ditemukan di banyak tumbuhan aromatik bervariasi yang ditentukan oleh jenis dan jumlah konstituen yang ada dalam minyak. Selain dari senyawa aromatiknya, pigmen asli juga berkontribusi pada berbagai warna minyak atsiri (Tongnuanchan & Benjakul, 2014).

Minyak atsiri yang baru diekstrak biasanya tidak berwarna atau berwarna kekuning-kuningan, tetapi ada juga beberapa minyak berwarna kemerah-merahan, hijau, coklat dan biru. Minyak atsiri apabila dibiarkan lama di udara dan terkena sinar matahari dapat menjadi gelap, bau berubah, minyak menjadi kental dan akhirnya dapat membentuk resin (Rassem *et al.*, 2016). Perubahan pada warna minyak atsiri juga dapat dipengaruhi oleh penguapan, oksidasi, komponen senyawa yang terkandung dalam minyak hingga adanya zat pengotor yang ikut tercampur juga dapat mempengaruhi tampilan warna minyak atsiri yang dihasilkan.

Indeks bias minyak atsiri merupakan perbandingan antara sinus sudut jatuh dan sinus sudut bias jika seberkas cahaya dengan panjang gelombang tertentu jatuh dari udara ke minyak dengan sudut tertentu. Secara umum pengujian indeks bias minyak digunakan alat refraktometer. Refraktometer dapat menetapkan indeks bias ketika adanya cahaya yang melewati media kurang padat ke media padat kemudian sinar tersebut membelok atau membias menuju garis normal. Nilai indeks dapat dipengaruhi dengan adanya air dalam kandungan minyak tersebut. Semakin banyak kandungan air maka semakin kecil nilai indeks bias, karena air mudah untuk membiaskan cahaya yang datang (Maulana *et al.*, 2013).

Pada **Tabel 3.2** menunjukkan indeks bias minyak atsiri hasil pengukuran refraktometer diperoleh untuk *L. angulata* sebesar 1,412, *L. elliptica* sebesar 1,431, dan *L. rubiginosa* sebesar 1,444. Indeks bias dapat dipengaruhi oleh panjang rantai karbon dan jumlah ikatan rangkap. Kenaikan nilai indeks bias menunjukkan peningkatan panjang rantai karbon, dan jumlah ikatan rangkap. Dengan demikian



peningkatan nilai indeks bias mengindikasikan peningkatan komponen senyawa kimia yang memiliki susunan rantai karbon panjang atau ikatan rangkap yang banyak (Nuryoto *et al.*, 2011).

Hasil analisis kelarutan minyak atsiri dalam alkohol diperoleh bahwa minyak atsiri daun *L. angulata* mempunyai nilai kelarutan dalam alkohol 1:2 (jernih), *L. elliptica* 1:2 (jernih) dan *L. rubiginosa* 1:6 (jernih). Minyak atsiri *L. angulata* dan *L. elliptica* terlarut sebanyak 1 mL dalam 2 mL alkohol sedangkan minyak atsiri *L. rubiginosa* sebanyak 1 mL terlarut dalam 6 mL alkohol dengan warna jernih. Minyak atsiri bersifat hidrofobik yaitu tidak larut dalam air, sehingga pengukuran kelarutannya menggunakan alkohol. Kelarutan dalam alkohol merupakan nilai perbandingan antara minyak atsiri yang larut sempurna dengan pelarut alkohol. Setiap minyak atsiri mempunyai nilai kelarutan dalam alkohol yang spesifik, sehingga sifat ini bisa digunakan untuk menentukan suatu kemurnian minyak atsiri (Zulnelly, 2003). Senyawa kimia teroksidasi biasanya lebih mudah larut dalam alkohol daripada yang kaya akan senyawa terpen Asnawi dkk, 2018). Semakin tinggi indeks bias semakin tinggi kemungkinan kerusakan karena adanya oksidasi (Sarkar *et al.*, 2015).

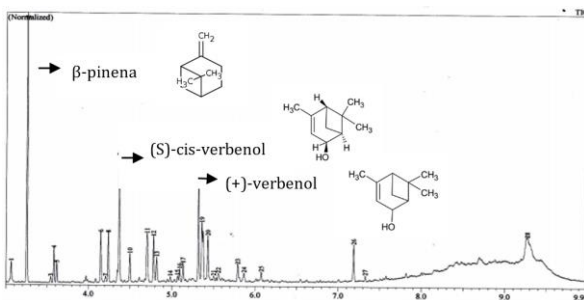
### **3.6. Kandungan senyawa minyak atsiri *Litsea spp***

Analisis minyak atsiri dilakukan untuk mengetahui komposisi senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri hasil penyulingan uap dan air dari jenis tumbuhan *Litsea*. Analisis dilakukan dengan menggunakan *gas chromatography mass spectrometry* (GC-MS) karena sifat dari komponen minyak atsiri yang mudah menguap sehingga dapat dielusikan dengan fase gerak GC-MS yang berupa gas (Hasanah dkk., 2011). Analisis senyawa penyusun minyak atsiri dilakukan dengan menggunakan GCMS-QP2010 Ultra Shimadzu yang secara operasional alat yang dimodifikasi menyesuaikan jenis sampel minyak atsiri (Elhag *et al.*, 2017). Tipe kolom RTX-5 dengan spesifikasi 30 m, 0,25 mm ID menggunakan metode "*splitless*", gas pembawa helium dan pelarut yang digunakan triklorometan. Kondisi operasional alat dengan suhu awal 70°C selama 3 menit lalu kenaikan suhu 25,71°C/menit, suhu akhir 250°C selama 2 menit. Suhu injeksi 250°C pada tekanan 98,3 kPa dengan total aliran 306,5 mL/menit dan kecepatan linier 45 cm/detik. *Column flow* 1,51 mL/menit, *Purge flow*

3.0 mL/menit dengan *split ratio* 200. Suhu utama ion 200°C dengan suhu perantara 250°C dan ionisasi elektron diperoleh dalam jangkauan 40-400 *m/z* (Kuspradini *et al.*, 2020). Hasil analisis komponen minyak atsiri dengan GC-MS, memberikan indikasi bahwa sampel daun jenis tumbuhan *Litsea* mengandung berbagai macam turunan senyawa terpenoid diantaranya monoterpen, seskuiterpen, dan senyawa lainnya.

### 3.6.1. Komponen kimia minyak atsiri daun *Litsea angulata*

Hasil identifikasi GC-MS minyak atsiri daun *L. angulata* dapat dilihat pada **Gambar 3.6**. Hasil kromatogram ini mengindikasikan bahwa *L. angulata* mempunyai 28 senyawa penyusun dengan 3 (tiga) komponen senyawa puncak yaitu berupa senyawa  $\beta$ -pinena (18,76%), (S)-cis-verbenol (11,48%) dan (+)-verbenol (8,07%).



**Gambar 3.6.** Kromatogram Minyak Atsiri Daun *L. angulata*.

Campuran senyawa dari minyak atsiri terdiri dari kelompok monoterpen (hidrokarbon dan monoterpen teroksigenasi), dan juga seskuiterpen (hidrokarbon dan teroksigenasi) (Dhifi dkk., 2016). Minyak atsiri *L. angulata* mengandung 25 senyawa golongan monoterpen sebesar 88.14% yang mana 29.92% merupakan hidrokarbon monoterpen dan 58.22% monoterpen teroksigenasi, 1 senyawa dari golongan seskuiterpen sebesar 3.14%, dan terdapat 2 senyawa lain-lain (10.18%) dengan jumlah yang disajikan pada **Tabel 3.3**.

**Tabel 3.3.** Senyawa Minyak Atsiri daun *L. angulata*

Nama Senyawa	Waktu Retensi (menit)	A/H	Rumus molekul	Area (%)	Kelompok Senyawa
Camphene	3,065	1,00	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	1,93	Hidrokarbon monoterpen
β-Pinen	3,254	0,79	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	18,76	Hidrokarbon monoterpen
O-Cymene	3,546	0,78	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0,43	Hidrokarbon monoterpen
D-Limonene	3,584	0,81	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	2,45	Hidrokarbon monoterpen
Eucalyptol (1,8-Cineole)	3,619	0,76	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	1,43	Hidrokarbon monoterpen
(+)-Limonenoxid 1	4,152	0,83	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	3,90	Hidrokarbon monoterpen
(+)-Fenchol	4,210	0,57	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	1,02	Hidrokarbon monoterpen
Camphoraldehyde	4,242	0,78	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	3,65	Monoterpen teroksigenasi
S)-cis-Verbenol	4,373	0,99	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	11,48	Monoterpen teroksigenasi
Pinocarvone	4,500	0,86	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	2,16	Monoterpen teroksigenasi
(-)-Myrtenol	4,706	1,14	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	4,98	Monoterpen teroksigenasi
Verbenone	4,783	0,86	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	3,69	Monoterpen teroksigenasi
(E)-Carveol	4,820	0,90	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	2,05	Monoterpen teroksigenasi
(+)-Carvone	4,983	1,51	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	0,78	Monoterpen teroksigenasi
3-Thujanol	5,069	0,91	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	0,50	Monoterpen teroksigenasi
2,3-Pinaneol	5,094	0,82	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	0,94	Monoterpen teroksigenasi
Cis-Pinosaure	5,134	0,93	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O <sub>3</sub>	1,63	Monoterpen teroksigenasi
Limonene Oxide, cis-	5,321	0,87	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	7,75	Monoterpen teroksigenasi
(+)-Verbenol	5,362	1,49	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	8,07	Monoterpen teroksigenasi
(-)-Myrtenol	5,433	1,01	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	4,16	Monoterpen teroksigenasi
(1s,2s,3r,5s)-(+)-Pinaneol	5,502	1,23	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	0,56	Monoterpen teroksigenasi

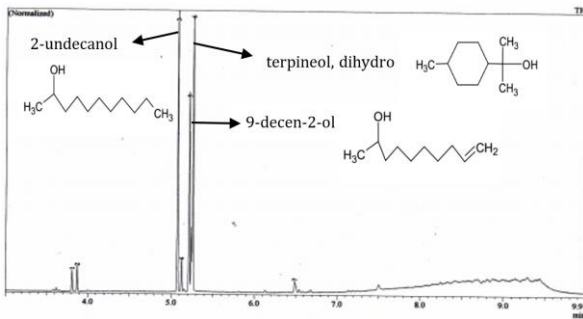
Nama Senyawa	Waktu Retensi (menit)	A/H	Rumus molekul	Area (%)	Kelompok Senyawa
9-Methylbicyclo[3.3.1]Non-2-En-9-ol	5,560	1,47	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	1,02	Monoterpen teroksigenasi
D,1-Trans-Sobrerol	5,792	1,13	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	1,86	Monoterpen teroksigenasi
Isogeraniol	5,868	1,42	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	1,08	Monoterpen teroksigenasi
$\alpha$ -Campholenic aldehyde	6,074	1,03	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	0,84	Monoterpen teroksigenasi
Caryophyllene Oxide	7,189	0,93	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	3,14	Seskuiterpen teroksigenasi
10-Octadecynoic Acid, Methyl Ester	7,328	0,78	C <sub>19</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	0,39	Lain-lain
Vitamin E	9,273	4,59	C <sub>29</sub> H <sub>50</sub> O <sub>2</sub>	9,79	Lain-lain

Senyawa Beta-pinena ( $\beta$ -pinena) adalah monoterpena, senyawa alami yang ditemukan pada tumbuhan. Senyawa ini merupakan salah satu dari dua isomer pinene, isomer lainnya adalah  $\alpha$ -pinena. Aktivitas biologis yang dimiliki oleh senyawa  $\beta$ -pinene adalah antibakteri, antidepresan, sitotoksik, dan antimikroba (Das dan Banik, 2020).

(S)-cis-verbenol merupakan komponen feromon agregasi yang berasa dalam kumbang kulit kayu (*bark beetles*). Senyawa ini juga menunjukkan aktivitas anti-oksidatif dan anti-inflamasi yang kuat (Jazus dan Blazenec, 2002). Dari data The Good Scents Company, senyawa verbenol memiliki tipe bau seperti balsam yang ringan, dan juga tipe aroma herbal pinus. Selain itu senyawa ini dikategorikan masuk dalam tambahan pangan yang diizinkan untuk tambahan langsung pada makanan untuk konsumsi manusia sebagai bahan penyedap dan zat terkait.

### 3.6.2. Komponen Kimia Minyak Atsiri Daun *Litsea elliptica*

Hasil identifikasi senyawa penyusun minyak atsiri daun *L. elliptica* dapat dilihat pada **Gambar 3.7**. Komponen senyawa kimia *L. elliptica* dapat diketahui tujuh senyawa penyusun dengan tiga komponen senyawa puncak yaitu berupa senyawa 2-undecanol (36.35%), terpineol, dihydro (30,52%) dan 9-decen-2-ol (22,43%).



**Gambar 3.7.** Kromatogram Minyak Atsiri Daun *L. elliptica*

Minyak atsiri *L. elliptica* mengandung senyawa-senyawa monoterpen teroksigenasi dengan total sebesar 35.43% yang terdiri dari 3 senyawa, sedangkan senyawa lain-lain sebanyak 4 senyawa dengan total persentase sebesar 64.58%. Adapun pengelompokkan senyawa - senyawa disajikan pada **Tabel 3.4**.

**Tabel 3.4.** Analisis Senyawa Minyak Atsiri *L. elliptica*

Nama Senyawa	Waktu Retensi (menit)	A/H	Rumus molekul	Area (%)	Kelompok Senyawa
2-(2-Methylcyclohexyl)-2-Propanol	3,810	0,74	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	2,20	Monoterpen teroksigenasi
2,6-Dimethyloctan-2-Ol	3,872	0,73	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub> O	2,71	Monoterpen teroksigenasi
Terpineol, Dihydro-	5,075	0,76	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O	30,52	Monoterpen teroksigenasi
2-Methyl-2-Dodecanol	5,125	0,75	C <sub>13</sub> H <sub>28</sub> O	3,47	Lain-lain
9-Decen-2-Ol	5,213	0,78	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	22,43	Lain-lain
2-Undecanol	5,260	0,91	C <sub>11</sub> H <sub>24</sub> O	36,35	Lain-lain
1-Methoxy-3-(2-Hydroxyethyl)nona-na	6,492	1,42	C <sub>12</sub> H <sub>24</sub> O <sub>2</sub>	2,33	Lain-lain

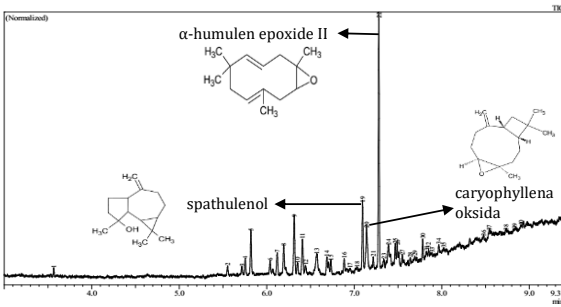
Senyawa undecanol yang ditemukan dalam minyak atsiri ini memiliki bau seperti tumbuhan berbunga yang berbau jeruk, dan memiliki rasa berlemak serta digunakan sebagai bahan penyedap dalam makanan (Burdock, 2014). Berdasarkan penelusuran informasi pada ChemicalBook.com, senyawa 2-undecanol dalam bentuk-l dilaporkan ditemukan dalam minyak rue (*Rutha monthana*) dan dalam minyak atsiri *Litsea odorifera*, sedangkan senyawa dalam bentuk-d terdapat pada kelapa. Selain itu juga dilaporkan bahwa senyawa 2-undecanol terdapat dalam apel segar, pisang, pepaya, buah stroberi, lokio, jahe, jenis jahe lainnya, beberapa jenis keju, *Curcuma aeruginosa* Roxb., *Curcuma heyneana* Val., kelapa, daging, susu, jamur dan jagung manis.

Berdasarkan *The Good Scents Company Information System*, senyawa Terpeneol, *Dihydro- (Dyhidroterpineol)* digambarkan memiliki bau yang sangat mirip kayu pinus; memiliki konotasi pada tumbuhan konifer, dan sedikit agak ke arah bau jeruk. Selain itu juga memiliki rasa seperti kayu dan bunga. Senyawa ini biasa digunakan sebagai bahan parfum. Tidak banyak informasi terkait dengan senyawa 9-Decen-2-ol. Namun berdasarkan *The God Scent Company*, senyawa mirip lainnya yaitu 9-Decen-1-ol memiliki sifat organoleptic seperti tipe bau seperti tumbuhan berbunga (*floral*) dan tipe aroma lilin segar (*fresh waxy*) dan digunakan dalam kosmetik sebagai bahan pewangi.

### 3.6.3. Komponen Kimia Minyak Atsiri Daun *Litsea rubiginosa*

Hasil kromatogram dapat diidentifikasi minyak atsiri daun *L. rubiginosa* mempunyai komponen 40 senyawa yang terdiri dari 3 senyawa puncak yaitu  $\alpha$ -humulen epoxide II (19,61%), spathulenol (6,34%) dan caryophyllene oxide (620%). Hasil identifikasi GC- MS *L. rubiginosa* dapat dilihat pada **Gambar 3.8**.

Minyak atsiri *L. rubiginosa* mengandung senyawa-senyawa monoterpen teroksigenasi sebesar 0,58%, komponen senyawa-senyawa seskuioterpen sebesar 86,08% dengan jumlah 27 senyawa yang terdiri dari 24,67% hidrokarbon seskuioterpen, 55,32% seskuioterpen teroksigenasi, dan 14 senyawa lain-lain sebesar 43,27%. Hasil pengelompokkan senyawa dapat dilihat pada **Tabel 3.5**.



**Gambar 3.8.** Kromatogram Minyak Atsiri Daun *L. rubiginosa*

Humulene epoxide II, juga dikenal sebagai alpha-humulene oxide, termasuk dalam kelas senyawa organik yang dikenal sebagai epoxides. Epoksida adalah senyawa yang mengandung eter siklik dengan tiga atom cincin (satu oksigen dan dua atom karbon). Senyawa ini merupakan senyawa basa (pada dasarnya netral) yang sangat lemah (berdasarkan pKa-nya). Humulene epoxide I merupakan senyawa dengan rasa herbal. Humulene epoxide I terdeteksi dalam sejumlah makanan seperti, jahe, rosemary dan rempah-rempah lainnya. Senyawa spathulenol merupakan senyawa kental dengan bau aromatik tanah (earthy) dan rasa pahit-pedas. Senyawa spathulenol juga ditemukan dalam minyak atsiri *Lantana camara* yang memiliki sifat antijamur (Medeiros *et al.*, 2012). Senyawa caryophyllene oksida merupakan senyawa seskuiterpen yang dihasilkan dari oksidasi - caryophyllene. Caryophyllene oxide terdapat dalam berbagai profil tanaman seperti ekaliptus, lemon balm, oregano, rosemary, jambu biji, lada hitam, dan cengkeh (Russo dan Marcu, 2017). Dalam data The Good Scent Company, senyawa spathulenol memiliki tipe bau *earthy* (seperti tanah), dan juga herbal serta buah.

**Tabel 3.5.** Komponen Kimia Minyak Atsiri *L. rubiginosa*

Nama Senyawa	Waktu Retensi (menit)	A/H	Rumus molekul	Area (%)	Kelompok Senyawa
Eucalyptol (1,8-Cineole)	3,568	0,79	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	0,58	Monoterpen teroksigenasi
4-Isopropyl-1,6-dimethyl-1,2,3,4,4a,7-hexahydronaphthalene	5,555	0,89	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	0,81	Hidrokarbon seskuiterpen
Tricyclo[4.4.0.0(2,7)Dec-3-Ene, 1,3-Dimethyl-8-(1-Methylethyl)-	5,717	1,13	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	0,92	Hidrokarbon seskuiterpen
Disiloxane, 1,3-Dibutyl-1,3-Dimethyl-Cyclobuta[1,2:3,4]Dicyclopentene, 1,2,3,3a,3b.Beta.,4,5,6,6a.Beta.,	5,755	0,96	C <sub>10</sub> H <sub>24</sub> OSi <sub>2</sub>	1,46	Lain-lain
1,6-Cyclodecadiene, 1-Methyl-5-Methylene-8-(1-Methylethyl)-	5,821	0,99	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	4,03	Hidrokarbon seskuiterpen
β-Cubebene	6,040	1,01	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	1,21	Hidrokarbon seskuiterpen
Spathulenol	6,121	1,03	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	2,13	Hidrokarbon seskuiterpen
Humulene	6,196	1,32	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	3,58	Seskuiterpen teroksigenasi
Caryophyllene-(11)	6,316	1,07	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	5,97	Hidrokarbon seskuiterpen
γ-Cadinene	6,353	1,09	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	1,23	Hidrokarbon seskuiterpen
(-)-Sinularene	6,409	1,04	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	3,45	Hidrokarbon seskuiterpen
Sesquisabinene Hydrate	6,445	1,24	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	1,06	Hidrokarbon seskuiterpen
γ-Cadinene	6,573	2,19	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	4,33	Seskuiterpen teroksigenasi
Calamenene	6,689	1,55	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	2,61	Hidrokarbon seskuiterpen
Nerolidol	6,734	0,94	C <sub>15</sub> H <sub>22</sub>	1,25	Hidrokarbon seskuiterpen
Caryophyllene Oxide	6,886	1,19	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	1,65	Seskuiterpen teroksigenasi
Spatulenol	6,955	2,80	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	1,23	Seskuiterpen teroksigenasi
Caryophyllene Oxide	7,096	0,95	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	6,34	Seskuiterpen teroksigenasi
Caryophyllene Oxide	7,142	1,48	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	6,20	Seskuiterpen teroksigenasi

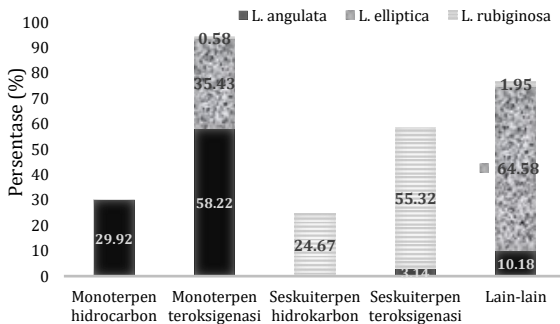


Nama Senyawa	Waktu Retensi (menit)	A/H	Rumus molekul	Area (%)	Kelompok Senyawa
Linalyl Acetate	7,218	1,34	C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	1,69	Lain-lain
α-Humulene Epoxide II	7,282	0,82	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	19,61	Seskuiterpen teroksigenasi
Cubanol	7,339	1,36	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	1,26	Seskuiterpen teroksigenasi
Caryophyllene Oxide	7,392	2,13	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	4,78	Seskuiterpen teroksigenasi
α-Cadinol	7,469	1,17	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	2,57	Seskuiterpen teroksigenasi
β-Eudesmol	7,493	1,34	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	2,85	Seskuiterpen teroksigenasi
Cadalol	7,550	1,42	C <sub>15</sub> H <sub>18</sub>	1,50	Lain-lain
Cis-Jasmone	7,641	0,88	C <sub>11</sub> H <sub>16</sub> O	0,57	Lain-lain
2-Tert-Butyl-5-Methyl-5-(2-Nitro-1-Phenyl-Allyl)-[1,3]Dioxolan-4	7,694	2,35	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>3</sub>	1,48	Lain-lain
Iso menthyl acetate	7,783	1,00	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>2</sub>	2,02	Lain-lain
2(5h)-Furanone, 4,5,5-Trimethyl-3-(3-Methyl-2-Methylenebutyl)-	7,825	1,49	C <sub>13</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	1,13	Lain-lain
9,12,15-Octadecatrienoic Acid, 2,3-Bis(Acetyloxy)Propyl Ester, (Z,Z,Z)-	7,849	0,75	C <sub>25</sub> H <sub>40</sub> O <sub>6</sub>	0,63	Lain-lain
2-Naphthalenol, 2,3,4,4a,5,6,7-Octahydro-1,4a-Dimethyl-7-(2-Hydroxy-1-Methylethyl)	7,889	1,90	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O <sub>2</sub>	0,92	Seskuiterpen teroksigenasi
1-(Hydroxymethyl)-2,5,5,8a-Tetramethyldecahydro-2-Naphta	7,966	1,97	C <sub>20</sub> H <sub>36</sub> O <sub>2</sub>	1,99	Lain-lain
Clostebol Acetate	8,023	2,52	C <sub>21</sub> H <sub>29</sub> ClO <sub>3</sub>	1,50	Lain-lain
2,5-Furandione, 3-Dodecyl-	8,479	1,45	C <sub>16</sub> H <sub>26</sub> O <sub>3</sub>	0,70	Lain-lain
Olean-12-En-28-al	8,544	1,85	C <sub>30</sub> H <sub>48</sub> O <sub>2</sub>	1,35	Lain-lain
2-(1-Methyl-2-Nitroethyl)Cyclohexanone	8,833	3,04	C <sub>9</sub> H <sub>15</sub> NO <sub>3</sub>	0,97	Lain-lain
Oleic Acid	8,906	1,67	C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	0,61	Lain-lain

### 3.6.4 Persamaan-perbedaan kandungan senyawa kimia Litsea

Hasil analisis minyak atsiri dari ketiga jenis tumbuhan Litsea menunjukkan 2 komponen senyawa yang sama dari *L. angulata* dan *L. rubiginosa* yaitu senyawa eucalyptol (1,8-cineole) dan caryophyllena oksida. Hal ini disebabkan karena kedua tumbuhan masih dalam satu genus sehingga memungkinkan adanya persamaan walaupun dengan konsentrasi yang berbeda-beda dan dalam jumlah yang sedikit. Berbeda dengan komponen penyusun *L. elliptica* yang tidak memiliki kesamaan senyawa dengan *L. angulata* maupun *L. rubiginosa*.

Senyawa 1,8-Cineol (eucalyptol) sebagian besar diperoleh dari minyak atsiri tumbuhan. Senyawa ini yang menunjukkan sifat farmakologis yang luas termasuk anti-inflamasi dan antioksidan terutama melalui regulasi NF- $\kappa$ B dan Nrf<sub>2</sub>. Selain itu dapat digunakan untuk pengobatan penyakit pernapasan dan kardiovaskular, dan lain-lain (Cai *et al.*, 2020). Menurut penelitian (Nourouzi-Arasi *et al.*, 2006) dan Judzientiene (2010) minyak atsiri dari tumbuh-tumbuhan yang memiliki senyawa caryophyllena oksida sebagai komponen utama penyusunnya bersifat toksik. Namun dalam hal lain senyawa ini memiliki manfaat sebagai antikoagulan, antikanker, anti jamur, dan anti inflamasi. (Yang *et al.*, 2000; Sain *et al.*, 2014; dan Javed *et al.*, 2016). Adapun gambaran penyebaran kelompok senyawa dalam ketiga jenis minyak atsiri ini dapat dilihat pada **Gambar 3.9**.



**Gambar 3.9.** Perbedaan Kandungan Kelompok Senyawa Kimia pada Minyak Atsiri *L. angulata*, *L. elliptica*, dan *L. rubiginosa*

© Harlinda Kuspradini, Sintia, Sisilia Silau, Agmi Sintia Putri

<http://doi.org/10.15294/judul/hlm>

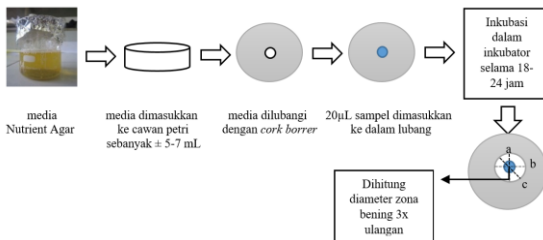
Ketiga jenis minyak atsiri tersebut memiliki kandungan senyawa penciri masing-masing. Terlihat bahwa minyak atsiri *L. angulata* memiliki kandungan penyusun dari monoterpen maupun seskuiterpen, bahkan ada kelompok senyawa lainnya. Kandungan utama senyawa dari golongan monoterpen yang dimiliki oleh minyak atsiri *L. angulata* adalah monoterpen dan khususnya monoterpen teroksigenasi. Pada minyak atsiri *L. elliptica* terdapat penyusun senyawa kimia dari golongan monoterpen teroksigenasi dan senyawa lain-lain. Sedangkan pada minyak atsiri *L. rubiginosa* tampak didominasi oleh senyawa penyusunnya dari golongan seskuiterpen.

Terpen sebagian besar ditemukan sebagai senyawa penyusun minyak atsiri. Sebagian besar adalah hidrokarbon. Blok penyusunnya adalah unit isoprena lima karbon ( $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ ). Hidrokarbon terpena memiliki rumus molekul  $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$ ; n menentukan jumlah unit yang terlibat. Hidrokarbon terpena diklasifikasikan menurut jumlah unit isoprena: Monoterpena: 2 unit isoprena, 10 atom karbon; Seskuiterpena: 3 unit isoprena, 15 atom karbon; Diterpena: 4 unit isoprena, 20 atom karbon; Triterpena: 6 unit isoprena, 30 atom karbon; Tetraterpena: 8 unit isoprena, 40 atom karbon. (Aldred, 2009). Monoterpena merupakan sebuah molekul terpena mengandung 10 atom karbon (berasal dari dua unit isoprena) dan setidaknya satu ikatan rangkap. Hidrokarbon terpena labil secara termal dan mudah teroksidasi. Sebagai contoh, minyak atsiri citrus/jeruk, yang mengandung terpena tingkat tinggi, tidak dapat disimpan dengan baik. (Scott, 2005). Seskuiterpen dapat teroksidasi dari waktu ke waktu menjadi seskuiterpenol. Dalam minyak nilam, oksidasi ini dianggap dapat memperbaiki bau. Salah satu seskuiterpen yang paling banyak memiliki aktivitas antiinflamasi, adalah chamazulena, hanya memiliki 14 atom karbon tetapi biasanya dimasukkan dalam golongan seskuiterpen (Buckle, 2015).

### 3.7. Bioaktivitas Antimikroba pada *Litsea* spp

Pengukuran aktivitas antimikroba ditujukan untuk menentukan potensi suatu zat yang diduga atau telah memiliki aktivitas sebagai antimikroba dalam larutan terhadap suatu mikroorganisme bakteri atau jamur. Pengujian antimikroba (**Gambar 3.10**) ini menggunakan metode difusi sumuran yang mengacu pada pengujian dari Kuspradini

et al., (2016) dengan penentuan konsentrasi akhir setiap sampel yang terkandung di dalam sumuran sebesar 100%, 10% dan 1%, yang setara dengan 20  $\mu$ L, 2  $\mu$ L dan 0.2  $\mu$ L volume minyak atsiri yang digunakan. (Pengenceran 1/10). Sebanyak 20  $\mu$ L *chlorhexidine* digunakan sebagai kontrol positif dengan konsentrasi akhir dalam sumuran media sebesar 10  $\mu$ g/mL. Inkubasi dilakukan selama 18-24 jam menggunakan inkubator dengan suhu 32°C. Kemudian diamati dan dihitung besar zona hambat yang terbentuk.

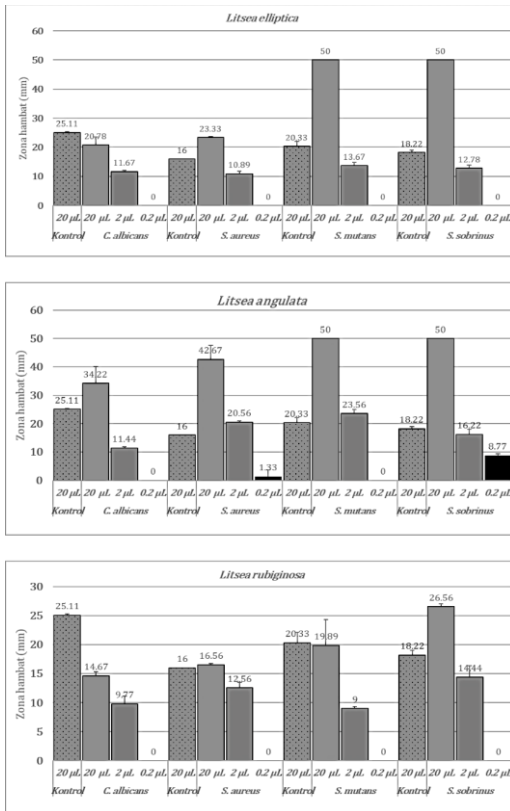


**Gambar 3.10.** Skema Pengujian Antimikroba

Pengujian aktivitas antimikroba terhadap tiga jenis minyak atsiri dari genus *Litsea* dilakukan terhadap jamur *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus aureus*. Zona penghambatan yang ditunjukkan pada 3 dikategorikan berdasarkan Susanto et al., (2012), yang mengklasifikasikan diameter penghambatan pertumbuhan bakteri diantaranya >20 mm termasuk dalam klasifikasi sangat kuat, 10-20 mm termasuk kuat, 5-10 mm dinyatakan sedang dan <5mm diklasifikasikan memiliki respon penghambatan yang lemah.

Diameter penghambatan pertumbuhan yang berbeda-beda dari masing-masing minyak atsiri dapat dilihat pada **Gambar 3.11**. Zona penghambatan yang ditunjukkan oleh minyak atsiri dari *L. angulata* dan *L. elliptica* menunjukkan zona hambat yang sangat kuat pada minyak dengan konsentrasi 100% (setara dengan 20  $\mu$ L) terhadap keseluruhan mikroba uji, terutama pada bakteri *S. mutans* dan *S. sobrinus* yang masing-masing diameternya mencapai 50 mm, adapun pada konsentrasi minyak 10% zona hambat yang masih tergolong sangat kuat ditunjukkan oleh *L. angulata* pada bakteri *S. aureus* (20,56

mm) dan *S. mutans* (23,56 mm) serta tergolong kuat pada jamur *C. albicans* (11,44 mm) dan *S. sobrinus* (16,22 mm) sedangkan *L. elliptica* di konsentrasi 10% menunjukkan keseluruhan zona hambat tergolong kuat. Adapun pada konsentrasi 1% menunjukkan respon penghambatan yang lemah pada kedua jenis ini.



Gambar 3.11. Zona Hambat Minyak Atsiri *Litsea* terhadap 4 jenis mikroba

Zona hambat *L. rubiginosa* menunjukkan kekuatan hambat yang tergolong kuat pada konsentrasi 100% (setara dengan volume 20 µL) terhadap keseluruhan mikroba uji, akan tetapi pada konsentrasi 10% klasifikasi zona hambat yang tergolong kuat hanya ditunjukkan terhadap terhadap bakteri *S. aureus* dan *S. sobrinus*, selebihnya zona penghambatan tergolong sedang dan lemah terhadap keseluruhan mikroba uji pada konsentrasi 1%. Perbedaan hasil penghambatan yang ditunjukkan oleh masing-masing minyak dari ketiga jenis *Litsea* ini dapat dipengaruhi oleh kemampuan setiap bakteri dalam melawan aktivitas bakteri berbeda-beda tergantung ketebalan dan komposisi dinding selnya. Selain itu, karena komposisi senyawa kimia yang beragam, tampaknya tidak mungkin bila hanya ada satu mekanisme atau hanya satu senyawa kimia saja yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antimikroba tersebut (Diao *et al.*, 2014).

Selain menggunakan klasifikasi kekuatan penghambatan, juga dilakukan perhitungan menggunakan menggunakan indeks aktivitas yang dimaksudkan untuk melihat perbandingan antara rata-rata diameter sampel uji dengan rata-rata diameter zona hambat dari kontrol positif yang digunakan. Adapun rumus perhitungan dari indeks aktivitas pada **persamaan 2** yang digunakan berdasarkan Singariya *et al.*, (2011) :

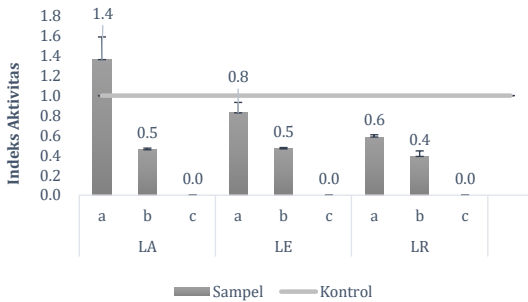
$$\text{Indeks Aktivitas} : \frac{\text{Rataan penghambatan sampel (mm)}}{\text{Rataan penghambatan kontrol positif (mm)}} \quad [2]$$

Indeks Aktivitas atau *activity index* dimaksudkan untuk mendapatkan perbandingan antara rata-rata diameter sampel uji dengan rata-rata diameter standar sintesis (kontrol positif). Nilai indeks aktivitas suatu kontrol positif dinyatakan dengan angka 1, sehingga apabila sampel uji memiliki nilai mendekati atau bahkan melebihi 1 maka sampel tersebut mempunyai kemampuan menghambat yang hampir sama atau dapat lebih kuat dari kemampuan penghambatan kontrol positif yang digunakan.

### 3.7.1. Aktivitas Penghambatan terhadap Jamur *Candida albicans*

Penghambatan ketiga sampel minyak atsiri pada jamur *C. albicans* dapat dilihat pada **Gambar 3.12**. Hasil pengujian minyak atsiri dari *L. angulata*, *L. elliptica* serta *L. rubiginosa* terhadap jamur *C. albicans*

menunjukkan penghambatan hanya terlihat pada konsentrasi 100% dan 10%. Menariknya adalah jenis *L. angulata* menunjukkan indeks aktivitas sebesar 1.4 pada konsentrasi 100% yang melebihi nilai indeks kontrol positif.



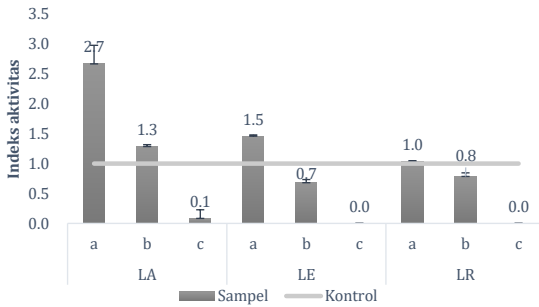
**Gambar 3.12.** Grafik Indeks Aktivitas Penghambatan Jamur *C. albicans*.  
Keterangan: LA = *L. angulata*, LE = *L. elliptica*, LR = *L. rubiginosa*;  
a = 100% (20  $\mu$ L), b = 10% (2  $\mu$ L), c = 1% (0.2  $\mu$ L)

Tingginya zona hambat yang ditunjukkan oleh *L. angulata* ini kemungkinan didukung dengan tingginya kehadiran senyawa  $\beta$ -Pinena dalam minyak atsiri sebagai penyusun utamanya. Adapun kemampuan senyawa  $\beta$ -Pinena dalam menghambat pertumbuhan mikroba dan potensinya sebagai antimikroba telah dilaporkan oleh Salehi *et al.*, (2019).

### 3.7.2. Aktivitas Penghambatan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Penghambatan ketiga sampel minyak atsiri pada bakteri *S. aureus* dapat dilihat pada **Gambar 3.13**. Minyak atsiri dari tiga genus *Litsea* yang diujikan terhadap *S. aureus* menunjukkan *L. angulata* menghasilkan penghambatan pada seluruh konsentrasi yang diujikan dengan nilai aktivitas indeks 2,7(100%), 1,3(10%) serta 0,1(1%). Nilai indeks aktivitas penghambatan yang ditunjukkan pada minyak atsiri *L. angulata* dengan konsentrasi 100% dan 10% menunjukkan nilai yang tinggi hingga melampaui nilai kontrol positif yang diujikan.

Penghambatan yang kuat ini juga ditunjukkan pada minyak atsiri yang dihasilkan jenis *L. elliptica* pada konsentrasi 100% dengan nilai indeks aktivitas sebesar 1,5. Hal serupa juga ditunjukkan pada jenis *L. rubiginosa* dimana kedua konsentrasi 100% dan 10% menunjukkan zona penghambatannya terhadap bakteri uji dengan nilai indeks aktivitas masing-masing 1,0 dan 0,8 tetapi pada konsentrasi 1% sampel uji tidak menunjukkan adanya penghambatan. Diperkirakan besaran konsentrasi 1% minyak atsiri yang setara dengan volume 0,2 uL pada sumuran uji belum dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri *S. aureus*.



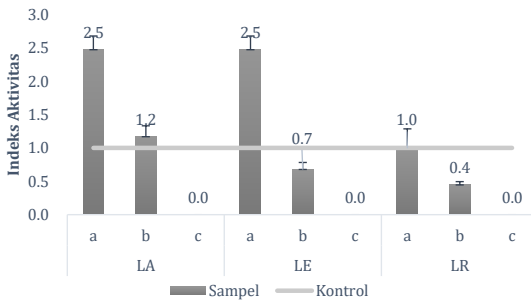
**Gambar 3.13.** Grafik Indeks Aktivitas Penghambatan Bakteri *S. aureus*  
 Keterangan: LA = *L. angulata*, LE = *L. elliptica*, LR = *L. rubiginosa*;  
 a = 100% (20  $\mu$ L), b = 10% (2  $\mu$ L), c = 1% (0.2  $\mu$ L)

Pengaruh senyawa yang terkandung dalam minyak diduga menjadi faktor yang juga mempengaruhi tingginya penghambatan yang dihasilkan oleh minyak atsiri. Minyak atsiri dari *L. angulata* mengandung  $\beta$ -pinena sebagai salah satu senyawa yang dominan. Piaru *et al.*, (2012) melaporkan komponen senyawa atsiri seperti *p*-cymene,  $\alpha$ -pinena,  $\beta$ -pinena, limonena,  $\alpha$ -terpinen, camphena  $\alpha$ -terpinolen, dan caryophyllena oksida memiliki aktivitas sebagai antimikroba. Demikian pula halnya ditunjukkan dari hasil identifikasi minyak atsiri dari *L. elliptica* mengandung senyawa alkohol.  $\alpha$ -terpinena dan  $\beta$ -caryophyllena, dimana senyawa-senyawa tersebut mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus* (Koutsoudaki *et al.*, 2005).



### 3.7.3. Aktivitas Penghambatan terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*

Penghambatan ketiga sampel minyak atsiri pada bakteri *S. mutans* dapat dilihat pada **Gambar 3.14**. Pengujian terhadap bakteri *S. mutans* menghasilkan diameter zona penghambatan sangat kuat ditunjukkan oleh minyak atsiri jenis *L. angulata* dan *L. elliptica* dengan nilai indeks aktivitas penghambatan keduanya sebesar 2.5. Hal ini menunjukkan penghambatan minyak atsiri *L. angulata* dan *L. elliptica* adalah yang 2.5 kali lipat lebih tinggi dari kontrol positif. Nilai indeks aktivitas yang tinggi melebihi kontrol positif juga ditunjukkan oleh minyak atsiri *L. angulata* pada konsentrasi 10% dengan nilai indeks aktivitas sebesar 1,2. Pengaruh senyawa yang terkandung di dalam minyak atsiri *L. angulata* dan *L. elliptica* merupakan faktor utama yang juga mempengaruhi adanya bioaktivitas yang dihasilkan, hasil analisis senyawa kimia beberapa diantaranya senyawa yang teridentifikasi menunjukkan kehadiran dari senyawa-senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri diantaranya 1,8-cineol serta  $\alpha$ -terpineol. Senyawa-senyawa kimia yang terdapat dalam minyak atsiri *E. globulus* adalah 1,8-cineol, sitronelal, *p*-cimen, eukamalol, linalool,  $\gamma$ -terpinena dan  $\alpha$ -terpineol yang merupakan senyawa kimia yang dapat berperan sebagai antibakteri (Bachi and Benali, 2012).



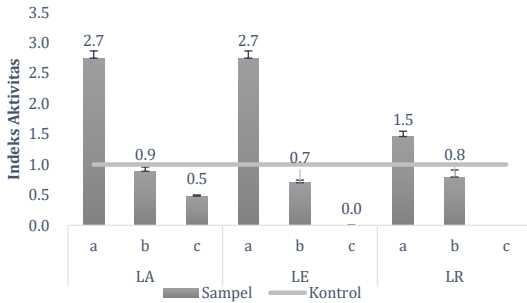
**Gambar 3.14.** Grafik Indeks Aktivitas Penghambatan Bakteri *S. mutans*  
Keterangan: LA = *L. angulata*, LE = *L. elliptica*, LR = *L. rubiginosa*;  
a = 100% (20  $\mu$ L), b = 10% (2  $\mu$ L), c = 1% (0.2  $\mu$ L)

Adapun minyak atsiri dari *L. rubiginosa* juga menunjukkan tinggi penghambatan yang signifikan menurun berdasarkan konsentrasi minyak yang terkandung. Seratus persen minyak atsiri yang diujikan menghasilkan nilai indeks aktivitas yang setara dengan kekuatan kontrol positif dengan nilai sebesar 1,0 dan menurun sebesar 0,4 pada konsentrasi 10% hingga tidak ditunjukkan penghambatan pada konsentrasi 1%. Tidak ditunjukkan adanya penghambatan juga dihasilkan oleh jenis *L. angulata* dan *L. elliptica* pada konsentrasi 1%.

Konsentrasi minyak yang terkandung belum mampu menghambat pertumbuhan mikroba uji dengan kadar sampel yang dianggap sedikit. Selain itu, jumlah sampel yang dimasukkan dapat mempengaruhi kecepatan difusi sampel. Semakin besar volume sampel, maka makin cepat berdifusi, akibatnya semakin besar daya antimikroba dan luas zona hambat yang terbentuk (Andries *et al*, 2014).

#### **4.1.4 Aktivitas Penghambatan terhadap Bakteri *Streptococcus sobrinus***

Penghambatan ketiga sampel minyak aktsiri pada bakteri *S. sobrinus* dapat dilihat pada **Gambar 3.15**. Hasil pengujian terhadap bakteri *S. sobrinus* menunjukkan penghambatan yang sangat kuat pada tiga minyak atsiri dari genus Litsea ini, khususnya pada konsentrasi minyak 100%. *L. angulata* dan *L. elliptica* dengan nilai indeks aktivitasnya keduanya sebesar 2,7, dua kali lipat lebih besar penghambatan melampaui kontrol positif yang diujikan. Adapun penghambatan yang ditunjukkan oleh *L. rubiginosa* pada konsentrasi yang sama juga melampaui penghambatan yang ditunjukkan kontrol positif dengan nilai indeks aktivitas sebesar 1,5. Selain dari konsentrasi 100%, konsentrasi pada 10% juga menunjukkan aktivitas penghambatan yang baik terhadap bakteri *S. sobrinus* dengan masing-masing pada minyak atsiri *L. angulata*, *L. elliptica* dan *L. rubiginosa* adalah sebesar 0,9, 0,7, dan 0,8. Di sisi lain pada konsentrasi 1% penghambatan hanya ditunjukkan oleh minyak atsiri dari jenis *L. angulata* dengan nilai indeks aktivitas sebesar 0,5.



**Gambar 3.15.** Grafik Aktivitas Penghambatan Bakteri *S. sobrinus*.

Keterangan : LA = *L. angulata*, LE = *L. elliptica*, LR = *L. rubiginosa*; a = 100% (20  $\mu$ L), b = 10% (2  $\mu$ L), c = 1% (0.2  $\mu$ L)

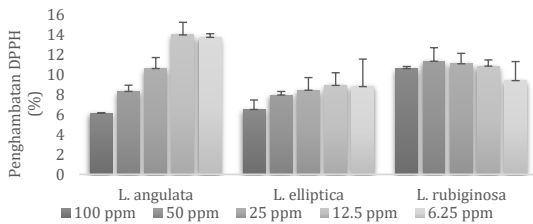
Dilaporkan bahwa senyawa utama minyak atsiri seperti camphora, verbenona,  $\alpha$ -pinena,  $\beta$ -mircena, 1,8-cineole dan  $\beta$ -caryophyllena menunjukkan aktivitas yang lebih baik terhadap bakteri kariogenik terutama *S. sobrinus* daripada minyak atsirinya (Freires *et al.*, 2015).

### 3.8. Analisis Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar suatu senyawa tumbuhan mampu menjadi penangkap radikal bebas (Sadovoy *et al.*, 2011). Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah DPPH, metode DPPH merupakan metode yang mudah, cepat dan sensitif untuk pengujian aktivitas antioksidan senyawa tertentu atau ekstrak tanaman (Kedare dan Singh, 2011).

Pengujian terhadap tiga jenis *Litsea* dilakukan dalam konsentrasi larutan uji 6.25, 12.5, 25, 50 dan 100 ppm. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan minyak atsiri ketiga daun *Litsea* dengan pelarut metanol dapat dilihat pada **Gambar 3.16**. Hasil pengujian antioksidan dengan pelarut metanol dapat dilihat pada grafik di atas. Ketiga jenis minyak atsiri daun *Litsea* memiliki sifat antioksidan dengan kisaran aktivitas penghambatan terhadap radikal bebas sebesar 6,13–13,95%. Hasil pengujian aktivitas antioksidan dari ketiga minyak atsiri daun *Litsea* menunjukkan penghambatan

terhadap radikal bebas yang sangat rendah. Minyak atsiri daun *L. angulata* memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dengan presentase penghambatan radikal bebas sebesar 13,95% pada konsentrasi 12,5 ppm dan persentase penghambatan terendah diperoleh yaitu 6,13% pada konsentrasi 100 ppm. Minyak atsiri daun *L. elliptica* dan *L. rubiginosa* memiliki aktivitas antioksidan dengan presentase penghambatan radikal bebas tertinggi yaitu 8.90% pada konsentrasi 12,5 ppm dan 11,31% pada konsentrasi 50 ppm, sedangkan yang terendah diperoleh yaitu 6,49% pada konsentrasi 100 ppm dan 9,38% pada konsentrasi 6.25 ppm.



**Gambar 3.16.** Grafik Pengujian Aktivitas Antioksidan Minyak Atsiri Daun Litsea

Kepolaran komponen seyawa juga dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan yang ditunjukkan sampel, Amiri, (2010) mengungkapkan dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap ekstrak metanol (senyawa polar) dan minyak atsiri (senyawa non polar) dari *T. orientale var. orientale* menunjukkan rendahnya penghambatan minyak atsiri terhadap DPPPH. Sehingga kepolaran suatu senyawa dapat dipertimbangkan sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas antioksidan. Selain itu dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa-senyawa kimia yang terkandung minyak atsiri dapat bertindak secara sinergis karena komponen utamanya memiliki aktivitas yang rendah (Miguel, 2010).

### 3.9. Penutup

Berdasarkan hasil pengujian dari minyak atsiri daun *L. elliptica*, *L. angulata* dan *L. rubiginosa*, ketiga jenis tumbuhan ini memiliki potensi

sebagai sumber minyak atsiri baru terutama dari daun *L. elliptica* dan *L. angulata* ditinjau dari rendemen yang tinggi 0,9%. Dari sisi bioaktivitasnya, ketiga jenis *Litsea* ini merupakan bahan alami antimikroba yang menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, dan *Streptococcus aureus*. Selain itu kandungan kimia yang terdapat di dalam minyak atsiri berpeluang untuk dikembangkan menjadi bahan pembuat parfum, perasa, pembasmi serangga dan bahan obat. *Litsea* didominasi oleh senyawa  $\beta$ -pinene, 2-undecanol dan  $\alpha$ -humulen epoxide II. Senyawa eucalyptol (1,8-cineole) dan caryophyllene oxide) ditemukan pada *L. angulata* dan *L. rubiginosa*, yang memiliki banyak manfaat dan khasiat. Senyawa 2-undecanol, terpineol, dihydro- dan 9-decen-2-ol yang terdapat di *L. elliptica* juga dapat menjadi sumber bahan baku parfum karena aromanya yang segar. Pengembangan produk-produk alami yang berasal dari tumbuhan *Litsea*, dapat dilakukan dengan mengolah daunnya menjadi minyak atsiri dan produk turunannya.

#### Daftar Pustaka

- Akdağ, A., & Öztürk, E. (2018). Distillation methods of essential oils. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 45(1), 22-31.
- Aldred E.M. (2009). Terpene. Pharmacology. 1st Edition. *A Handbook for Complementary Healthcare Professionals*. Churchill Livingstone
- Amiri H. (2010). Antioxidant Activity of the Essential Oil and Methanolic Extract of *Teucrium orientale* (L.) subsp. taylori (Boiss.) Rech. f. *Iranian journal of pharmaceutical research: IJPR*, 9(4), 417-423.
- Andries J.R., Gunawan P.N, Supit A. 2014. uji Efek Anti Bakteri Ekstrak Bunga Cengkeh terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* secara in vitro. *Jurnal e-GiGi*, Volume 2, Nomor 2.
- Anonim. (2015). *Litsea angulata* Blume. Diakses dari <http://www.asiaplant.net/>
- Anonim. (2016). *Litsea rubiginosa* (Blume) Boerl. Diakses dari <http://www.asiaplant.net/>
- Anonim. (2017). [https://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty\\_EN\\_CB6315663.htm](https://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_EN_CB6315663.htm). Diakses pada tanggal 25 Juni 2021

- Anonim. (2021). The Good Scents Company Information System. <http://www.thegoodscentscompany.com/data/rw1006311.html> 1980-2021. Diakses pada tanggal 26 Juni 2021
- Asnawi, T. M., Alam, P. N., Husin, H., & Zaki, M. (2018, April). The application of vacuum redistillation of patchouli oil to improve patchouli alcohol compound. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 345, No. 1, p. 012024). IOP Publishing.
- Azhar, M. A. M., & Salleh, W. M. N. H. W. (2020). Chemical Composition and Biological Activities of Essential Oils of the Genus *Litsea* (Lauraceae)–A Review. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, *85*(2), 97-103.
- Bachir, R. G., & Benali, M. (2012). Antibacterial activity of the essential oils from the leaves of *Eucalyptus globulus* against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, *2*(9), 739-742.
- Bratawinata, A. A. (2011). Pengenalan Suku dan Marga Jenis-jenis Pohon Penting di Indonesia. Samarinda: Laboratorium Dendrologi dan Ekologi, Fakultas Kehutanan.
- Buckle, J. (2015). Basic plant taxonomy, basic essential oil chemistry, extraction, biosynthesis, and analysis. *Clinical aromatherapy*, 37-72.
- Burdock, G. A. (2014). *Encyclopedia of food & color additives*. CRC press. p. 2879
- Cai, Z. M., Peng, J. Q., Chen, Y., Tao, L., Zhang, Y. Y., Fu, L. Y., Long, Q. D. & Shen, X. C. (2020). 1, 8-Cineole: a review of source, biological activities, and application. *Journal of Asian Natural Products Research*, 1-17.
- Das, A., & Banik, B. K. (2020). Dipole moment in medicinal research: green and sustainable approach. In *Green Approaches in Medicinal Chemistry for Sustainable Drug Design* (pp. 921-964). Elsevier.
- Dhifi, W., Bellili S., Jazi, S., Bahloul N dan Wissem Mnif. (2016). Essential Oil's Chemical Characterization and Investigation of Some Biological Activities: A Critical Review. *Medicines*, *3*(25), 1-16
- Diao, W. R., Zhang, L. L., Feng, S. S., & Xu, J. G. (2014). Chemical composition, antibacterial activity, and mechanism of action of the essential oil from *Amomum kravanh*. *Journal of Food Protection*, *77*(10), 1740-1746
- Elhag, D. E., Abdalla, B. S., Suliman, S. A., and Ali, I. (2017). Multi-Residue analysis of organophosphorus pesticides in vegetable

using GC-MS. *Journal of Agricultural Chemistry and Environment*, 6(04), 232-241.

- Erasto P. & Viljoen A. M. (2008). Limonene-A Review: Biosynthetic, Ecological and Pharmacological Relevance. *Journal Natural Product Communications*, 3(7), 1193–1202.
- Fajar, A., Ammar, G. A., Hamzah, M., Manurung, R., & Abduh, M. Y. (2019). Effect of tree age on the yield, productivity, and chemical composition of essential oil from *Cinnamomum burmannii*. *Current Research on Biosciences and Biotechnology*, 1(1), 17-22.
- Fitriyanti, F., Qalbiyah, S., & Sayakti, P. I. (2020). Identifikasi Kulit Batang Kalangkala (*Litsea Angulata* Bi) Secara Makroskopik, Mikroskopik, Dan Skrining Fitokimia. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(2), 1-9.
- Freires, I. A., Denny, C., Benso, B., De Alencar, S. M., & Rosalen, P. L. (2015). Antibacterial activity of essential oils and their isolated constituents against cariogenic bacteria: a systematic review. *Molecules*, 20(4), 7329-7358.
- Ghalem, B.R., & Mohamed, B. (2012). *Antibacterial Activity of the Essential Oils from the Leaves of Eucalyptus globulus Against Escherichia coli and Staphylococcus aureus*. *Asian Pac J Med*, 2(9), 739-742.
- Gyesi, J.N., Opoku, R., & Borquaye, L.S. (2019). Chemical Composition, Total Phenolic Content, and Antioxidant Activities of the Essential Oils of the Leaves and Fruit Pulp of *Annona muricata* L. (Soursop) from Ghana. *Biochemistry Research International*, 2019.
- Javed, H., Azimullah, S., Haque, M. E., & Ojha, S. K. (2016). Cannabinoid type 2 (CB2) receptors activation protects against oxidative stress and neuroinflammation associated dopaminergic neurodegeneration in rotenone model of Parkinson's disease. *Frontiers in neuroscience*, 10, 321.
- Judzentiene, A., Budiene, J., Butkiene, R., Kupcinskiene, E., Laffont-Schwob, I., & Masotti, V. (2010). Caryophyllene oxide-rich essential oils of Lithuanian *Artemisia campestris* ssp. *campestris* and their toxicity. *Natural product communications*, 5(12), 1981–1984
- Judzentiene A., Budiene J., Butkiene R., Kupcinskiene E., & Laffont-Schwob I. (2010) Caryophyllene Oxide-rich Essential Oils of Lithuanian *Artemisia campestris* ssp. *campestris* and Their Toxicity. *Natural Product Communication*. 5(12), 1981–1984.
- Kedare, S. B., and Singh, R. P. (2011). Genesis and Development of DPPH Method of Antioxidant Assay. *Journal of Food Science and Technology*, 48 (4), 412–422.

- Kim, M., Yang K., Kim, S.S., Park, S.M., Park, K.J., Kim, K.S., Choi, Y. H., Cho, K.E., Lee, H.N., & Hyun, C. (2013). Chemical Composition and Anti-Inflammatory Effects of Essential Oil from Hallabong Flower. *Excli Journal*, 12, 933 – 942
- Koutsoudaki, C., Krsek, M., & Rodger, A. (2005). Chemical Composition and Antibacterial Activity of the Essential Oil and the Gum of *Pistacia lentiscus* Var. chia. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53 (20), 7681–7685.
- Kuspradini H., Putri A. S., & R. Diana. (2018). Potensi Tumbuhan Genus Litsea. Samarinda: Mulawarman University Press.
- Kuspradini, H., Sinta Putri, A., & Diana, R. (2019). Toxicity, Antioxidant and Inhibition of Oral Pathogen by Monoterpene-Rich Essential Oil of Litsea angulate, *The Agriculture and Natural Resources*, 54, 1–6.
- Li, S., Yuan, W., Deng, G., Wang, P., Yang, P., dan Aggarwal, B.B., (2011). Chemical Composition and Product Quality Control of Turmeric (*Curcuma longa* L). *Pharm. Crops*. 2:28-54.
- Mann, R.S., dan Kaufman, P.E., (2012). Natural Product Pesticides: Their Development, Delivery and Use Against Insect Vectors. *Mini-reviews in organic chemistry*. 9(2):185-202.
- Marina E., Manurung H., & Nugroho R.A. (2015). Uji Fitokimia dan Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Balangla (*Litsea Cubeba* (Lour.) Pers.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia Coli*. *Prosiding Seminar Sains dan Teknologi FMIPA Unmul*.
- Maulana, M., Al. Hanief, Halim Al. Mushawwir W., & Mahfud. (2013). Ekstraksi minyak atsiri dari akar wangi menggunakan metode *steam-hydro distillation* dan *hydro distillation* dengan pemanas *maicrowave*. *Jurnal Teknik Pomits* 2(2), F-219-F-222.
- Medeiros, L. B., Rocha, M. D. S., Lima, S. G. D., Sousa Júnior, G. R. D., Citó, A. M., Silva, D. D., Lopes, J.A.D., Moura, D.J., Saffi, J., Mobin, M & da Costa, J. G. (2012). Chemical constituents and evaluation of cytotoxic and antifungal activity of Lantana camara essential oils. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 22(6), 1259-1267.
- Miguel, M. G. (2010). Antioxidant and anti-inflammatory activities of essential oils: a short review. *Molecules*, 15(12), 9252-9287.
- Mulia S., Murningsih, Jumari & Alhamd L. (2017). Keanekaragaman Jenis Anggota Lauraceae dan Pemanfaatannya di Cagar Alam Dungus Iwul Kabupaten Bogor Jawa Barat. *Jurnal Biologi*, 6(1), 1-10.
- Ngearnsaengsaruy, C., Middleton, D. J., & Chayamarit, K. (2011). A revision of the genus Litsea Lam.(Lauraceae) in Thailand. *Thai Forest Bulletin (Botany)*, (39), 40-119.



- Nuryoto, N., Jayanudin, J., & Hartono, R. (2011, February). Karakterisasi minyak atsiri dari limbah daun cengkeh. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2011*. pp. C07-1.
- Piaru, S. P., Mahmud, R., & Perumal, S. (2012). Determination of antibacterial activity of essential oil of *Myristica fragrans* Houltt. using tetrazolium microplate assay and its cytotoxic activity against vero cell line. *International Journal of Pharmacology* 8(572), e6.
- Rassem, H. H., Nour, A. H., & Yunus, R. M. (2016). Techniques for extraction of essential oils from plants: a review. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 10(16), 117-127.
- Reedijk, J. (Ed.). (2014). *Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering*. Elsevier, Netherlands, pp: 1-12.
- Rehman, R., Hanif, M., Mushtaq, Z., Mochona, B., & Qi, X. (2016). Biosynthetic Factories of Essential Oils: The Aromatic Plants. *Natural products chemistry & research*, 4, 1-11.
- Russo, E. B., & Marcu, J. (2017). Cannabis pharmacology: the usual suspects and a few promising leads. *Advances in pharmacology*, 80, 67-134.
- Sain, S., K Naoghare, P., Saravana Devi, S., Daiwile, A., Krishnamurthi, K., Arrigo, P., & Chakrabarti, T. (2014). Beta caryophyllene and caryophyllene oxide, isolated from *Aegle marmelos*, as the potent anti-inflammatory agents against lymphoma and neuroblastoma cells. *Anti-Inflammatory & Anti-Allergy Agents in Medicinal Chemistry (Formerly Current Medicinal Chemistry-Anti-Inflammatory and Anti-Allergy Agents)*, 13(1), 45-55.
- Salas-Oropeza, J., Jimenez-Estrada, M., Perez-Torres, A., Castell-Rodriguez, A. E., Becerril-Millan, R., Rodriguez-Monroy, M. A., Jarquin-Yañez, K., & Canales-Martinez, M. M. (2021). Wound Healing Activity of  $\alpha$ -Pinene and  $\alpha$ -Phellandrene. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 26, 2488.
- Salehi, B., Upadhyay, S., Erdogan Orhan, I., Kumar Jugran, A., L D Jayaweera, S., A Dias, D., Sharopov, F., Taheri, Y., Martins, N., Baghalpour, N., Cho, W. C., & Sharifi-Rad, J. (2019). Therapeutic Potential of  $\alpha$ - and  $\beta$ -Pinene: A Miracle Gift of Nature. *Biomolecules*, 9(11), 738.
- Sarkar A., Pandey J.P., Singh A., Tiwari L., Kumar A. 2015. A Novel Method of Using Refractive Index as A Tool For Finding The Quality of Aqueous Enzymatic Extracted Algae Oil. *Adv. Appl. Sci. Res.* 6, 50-60.

- Scott, R. P. W. (2005). *Essential Oils*. In *Encyclopedia of Analytical Science* (Second Edition), Elsevier, 554-561.
- Singariya, P., Kumar, P., and Mourya, K. K. (2011). In-vitro Bio-efficacy of Stem extracts of Ashwagandha against Some Pathogens *Journal of Current Pharmaceutical Research*. 2011d, 8(1), 25-30.
- Sulistiyorini, I. S., and Boer, C. (2010). Analisis Pengembangan Potensi Ekowisata di Kawasan Hutan Wehea Kecamatan Muara Wahau Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Kehutanan Tropika Humida*, 3(1), 54-62.
- Susanto, D. S., & Ruga, R. (2012). Studi kandungan bahan aktif tumbuhan meranti merah (*Shorea leprosula* Miq) sebagai sumber senyawa antibakteri. *Mulawarmnan Scientifie*, 11(2), 181-190.
- Tongnuanchan, P., and Benjakul, S. (2014). Essential oils: extraction, bioactivities, and their uses for food preservation. *Journal of food science*, 79(7), R1231-R1249.
- Tran, T. H., Le Ha, K., Nguyen, D. C., Dao, T. P., Le Nhan, T. H., Nguyen, D. H., Nguyen, T. D., Vo, D.V., N., Tran, Q. T. & Bach, L. G. (2019). The study on extraction process and analysis of components in essential oils of black pepper (*Piper nigrum* L.) seeds harvested in Gia Lai Province, Vietnam. *Processes*, 7(2), 56, 1-15.
- Weihreter, E. (2014). Traditional Knowledge Perceptions and Forest Conditions in A Dayak Mentabah, West Kalimantan, Indonesia. *Working Paper 146*. Bogor. IndonesiaL: CIFOR.
- Widodo H., Widiyastuti Y. (2011). Kragean (*Litsea cubeba* (Lour.) Persoon): Aspek Agronomi, Penggunaan Secara Tradisional, Bioaktivitas dan Potensinya. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 4(1), 117-129.

## GLOSARIUM

Antibakteri	: zat/senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan
Antibiotik	: zat yang dihasilkan oleh mikroba, terutama fungi, yang dapat menghambat pertumbuhan atau memusnahkan mikroba jenis lain. Zat ini dapat juga dibuat secara sintesis
Antidepresan	: golongan obat yang mampu membantu untuk mengatasi depresi
Antiinflamasi	: golongan obat yang memiliki aktivitas menekan atau mengurangi peradangan
Antiiiritan	: golongan obat yang memiliki aktivitas menekan zat penyebab alergi
Antikanker	: suatu obat yang digunakan untuk membunuh atau menghambat mekanisme proliferasi sel kanker
Antikoagulan	: zat yang dapat mencegah terjadinya pembekuan darah
Antimikroba	: suatu zat atau komponen yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri/kapang (bakteristatik atau fungistatik) hingga membunuh bakteri atau kapang (bakterisidal atau fungisidal)
Aromaterapi	: terapi pemulihan dengan menggunakan minyak atsiri (essential oil) untuk meningkatkan kondisi kesehatan dan psikologis
Bakteri	: salah satu jenis organisme mikroskopis yang tidak memiliki inti sel
Bioaktivitas	: aktivitas biologis suatu bahan (sampel uji), misalnya bioaktivitas antioksidan, antibakteri, antikanker dan lain-lain yang diketahui melalui penggunaan suatu sistem pengujian
Bunga majemuk	: sekelompok kuntum bunga yang terangkai pada satu ibu tangkai bunga atau pada suatu susunan tangkai-tangkai bunga
Dekomposisi	: terurainya suatu zat atau organisme menjadi unsur-unsur yang lebih kecil
Farmakologis	: ilmu yang mempelajari obat-obatan dan pengaruhnya pada makhluk hidup

Feromon agregasi	: jenis feromon yang dikeluarkan untuk menarik serangga jantan maupun betina untuk berkelompok
Fragrance	: campuran kompleks dari bahan kimia organik yang memancarkan aroma yang nyaman, biasanya banyak digunakan untuk parfum atau kosmetik lainnya
Identifikasi	: suatu tindakan atau proses meneliti, mencari, menemukan, mencatat informasi dan data mengenai sesuatu atau fakta
Inkubasi	: tahap menumbuhkan bakteri/miselia setelah eksplan atau spora ditanam didalam media
Jamur	: organisme kecil, umumnya mikroskopis, eukariotik, berupa filament (bening), bercabang, menghasilkan spora, tidak mempunyai klorofil, dan mempunyai dinding sel yang mengandung kitin, selulosa atau keduanya
Kanopi	: kumpulan dari beberapa tajuk vegetasi yang menutupi area tertentu
Karakteristik	: ciri, keunikan
Kayu gubal	: bagian paling luar dalam sebuah kayu, pada bagian inilah kayu tetap terus tumbuh dan juga hidup
Kayu teras	: kayu yang terbentuk lebih awal pada suatu pohon dan telah mati dan terletak di bagian dalam dari sebuah kayu. Kayu teras sebelumnya adalah kayu gubal (bagian dari kayu yang masih hidup) yang mengalami penumpukan mineral
Kepolaran	: perilaku suatu zat yang menyerupai medan magnet, yaitu terdapat kutub sementara yang disebut dipol
Klasifikasi	: pengelompokan makhluk hidup berdasarkan persamaan-persamaan ciri, cara hidup, tempat hidup, daerah penyebaran, morfologi, anatomi dan ciri biokimia
Konsentrasi	: besaran yang menunjukkan kepekatan suatu larutan/material melalui perbandingan antara pelarut dan zat terlarut
Konstituen	: bagian yang penting/utama (komponen/komposisi)

Mikroorganisme	: organisme yang berukuran sangat kecil (organisme mikroskopik) sehingga untuk mengamatnya diperlukan alat bantuan, sering kali bersel tunggal (uniseluler) maupun bersel banyak (multiseluler)
Minyak atsiri	: salah satu hasil sisa proses metabolisme dalam tanaman, yang terbentuk karena reaksi antara berbagai persenyawaan kimia dengan adanya air, memiliki aroma yang khas dan mudah menguap
Mortar	: suatu campuran yang terdiri atas agregat kasar dan agregat halus dengan perbandingan tertentu, di gunakan untuk melekatkan benda seperti bata atau batu agar menyatu
Oksidasi	: interaksi antara molekul oksigen dan semua zat yang berbeda, berkaitan dengan reaksi pengikatan oksigen, reaksi pelepasan elektron, dan reaksi penaikan biloks
Ovoid	: bentuk seperti telur
Penguapan	: proses perubahan molekul dari keadaan cair menjadi gas (uap air)
Penyulingan	: sebuah metode yang dipakai untuk memisahkan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan dan kemudahan menguap serta volatilitas bahan
Pigmen	: zat pewarna tubuh manusia, binatang, dan tumbuh-tumbuhan, bahan yang tidak larut ditumbuk menjadi bubuk halus yang digunakan sebagai pewarna
Radikal bebas	: molekul yang kehilangan elektron, sehingga molekul tersebut menjadi tidak stabil dan selalu berusaha mengambil elektron dari molekul atau sel lain, dapat merusak sel-sel di tubuh dan menyebabkan penuaan dini
Rantai karbon	: ikatan atom karbon berturut-turut dalam satu senyawa
Rendemen	: hasil atau output setelah proses pengolahan/ekstraksi atau pengeringan
Resin	: eksudat yang dikeluarkan oleh banyak jenis tumbuhan, terutama oleh jenis-jenis pohon runjung (konifer), zat kimiawi yang bersifat agak kental, cenderung transparan, tidak larut

	dalam air, mudah terbakar dan akan mengeras dengan cepat dan ada juga yang lambat
Senyawa	: zat tunggal yang dapat diuraikan menjadi dua zat atau lebih yang lebih sederhana melalui proses reaksi kimia
Senyawa polar	: Senyawa yang terbentuk akibat adanya suatu ikatan antar elektron pada unsur-unsurnya
Senyawa non polar	: Senyawa yang terbentuk akibat adanya suatu ikatan antar elektron pada unsur-unsur yang membentuknya
Silindris	: bentuknya menyerupai silinder (elips)
Sitotoksik	: zat atau proses yang mengakibatkan kerusakan sel, mengandung racun pada sel (misalnya, menyebabkan penekanan fungsi sel atau kematian sel)
Stipula	: daun kecil yang tumbuh di dasar daun atau tangkai dan biasanya berfungsi sebagai pelindung daun kecil (daun penumpu)
Tropis	: suatu daerah yang terletak di antara garis khatulistiwa yang ciri khasnya yaitu selalu mendapat sinar matahari sepanjang tahun
Tumbuhan aromatik	: tumbuhan yang menghasilkan bau wangi-wangian atau aroma dan dapat menghasilkan minyak atsiri
Taksonomi	: cabang biologi yang menelaah penamaan, perincian, dan juga pengelompokan makhluk hidup dengan berdasarkan persamaan dan juga perbedaan sifatnya
Tajuk	: bagian dari pohon yang melingkupi batang utama
Ulkus lambung	: luka pada lambung yang menyebabkan keluhan sakit maag
Varietas	: kelompok tanaman dalam jenis atau spesies tertentu yang dapat dibedakan dari kelompok lain berdasarkan suatu sifat atau sifat tertentu
Zona hambat	: daerah untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar oleh antibiotik

Dokumen pendukung luaran Tambahan #3

Luaran dijanjikan: Paten Sederhana

Target: terdaftar

Dicapai: Dalam proses pendaftaran

Dokumen wajib diunggah:

1. Deskripsi dan spesifikasi paten sederhana
2. Bukti pengajuan pendaftaran

Dokumen sudah diunggah:

1. Deskripsi dan spesifikasi paten sederhana
2. Bukti pengajuan pendaftaran

Dokumen belum diunggah:

-

Nama Paten Metode Distilasi Senyawa 7-octen-2-one dari Daun *Litsea elliptica* dengan Perlakuan Lama Pengeringan

Pemegang Paten: Prof. Dr. R.R. Harlinda Kuspradini, S.Hut., M.P.; Agmi Sinta Putri, S.Si., M.Hut.; Wahyu Arif Pambudi, S.Hut.; Ir. Rita Diana, M.A.; Dr. Erwin, S.Hut., M.P.

No Granted: -

## Deskripsi

### **Metode Distilasi Senyawa 7-octen-2-one dari Daun *Litsea elliptica* dengan Perlakuan Lama Pengeringan**

5

#### **Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berkaitan dengan teknik ekstraksi senyawa 7-octen-2-one menggunakan metode distilasi air dan uap air (*water and steam distillation*) dengan perlakuan lama pengeringan (0-2 hari). Daun *L. elliptica* dapat menghasilkan senyawa 7-octen-2-one dengan konsentrasi hingga 44,62% menggunakan metode distilasi air dan uap air (*water and steam distillation*).

#### 15 **Latar Belakang Invensi**

Minyak atsiri merupakan produk yang mudah menguap atau *essential oil*, dan merupakan bahan aromatis alam yang berasal dari tumbuhan. Minyak atsiri mempunyai ciri-ciri diantaranya mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, mempunyai rasa getir, berbau wangi sesuai tanaman penghasilnya dan bersifat larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air. Minyak atsiri merupakan senyawa metabolit sekunder yang termasuk dalam golongan terpen yang disintesis melalui jalur asam mevalonat. Minyak atsiri memberikan aroma tertentu dan khas pada tumbuhan. Pemanfaatan minyak atsiri cukup beragam, tidak hanya sebagai parfum, kosmetik, bahan tambahan makanan penambah cita rasa, obat luar (obat gosok, obat pijat, aromaterapi), dan industri farmasi tetapi dimanfaatkan juga sebagai antimikroba (antijamur dan antibakteri) dan antioksidan, antiserangga, dan antiinflamasi.

Distilasi atau penyulingan adalah suatu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan atau kemudahan menguap (volatilitas) bahan. Pada proses distilasi, campuran zat dididihkan sehingga menguap dan uap ini kemudian



didinginkan kembali ke dalam bentuk cairan. Distilasi dengan air dan uap air memiliki keuntungan yaitu uap dapat berpenetrasi secara merata ke dalam jaringan bahan dan suhu dapat dipertahankan sampai 100°C, lama distilasi relatif lebih singkat, rendemen minyak lebih besar, dan mutunya lebih baik jika dibandingkan dengan minyak hasil dari sistem distilasi dengan air saja. Prinsip dasar metode distilasi atau penyulingan adalah uap dari air digunakan untuk mengangkat minyak atsiri dari dalam jaringan kulit dan kemudian didinginkan dengan air mengalir. Hasil yang diperoleh adalah campuran air dan minyak yang karena perbedaan berat jenis akan terpisah dimana lapisan minyak ada di atas sedangkan lapisan air ada di bawah.

Dalam distilasi minyak atsiri, mutu minyak atsiri dipengaruhi oleh beberapa faktor, mulai dari pemilihan varietas, kondisi bahan baku, peralatan, metode distilasi, serta cara penyimpanan produk. Bahan baku akan menentukan kualitas minyak atsiri, kondisi bahan yang optimal mempengaruhi mutu minyak atsiri, misalnya cara pemanenan yang sesuai dan penentuan tingkat ketuaan bahan. Penanganan pendahuluan terhadap bahan baku yang kurang tepat sebelum distilasi akan menyebabkan kehilangan minyak atsiri yang cukup besar dan menurunkan mutu. Untuk itu diperlukan perlakuan pendahuluan terhadap bahan untuk mempertinggi rendemen dan mutu yang dihasilkan. Beberapa cara perlakuan pendahuluan yang dapat dilakukan meliputi pengecilan ukuran bahan, pengeringan, pelayuan, pemeraman dan fermentasi mikroorganisme.

Senyawa 7-octen-2-one merupakan metil keton dimana octen-2-one yang membawa ikatan rangkap pada posisi 7. Senyawa ini juga merupakan senyawa olefinik dan berperan sebagai metabolit. 7-octen-2-one termasuk ke dalam golongan senyawa steroid yang banyak diteliti sebagai antikanker dan mempunyai aktivitas antibakteri.

Invensi ini bertujuan untuk memperoleh senyawa 7-octen-2-one dari daun *L. elliptica* menggunakan metode distilasi air dan uap air (*water and steam distillation*) dengan perlakuan lama pengeringan.

5 Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan terkait dengan metode distilasi *L. elliptica* dan aktivitas biologinya antara lain :

1. Acute and Subacute Oral Toxicity of *Litsea elliptica* Blume Essential Oil in Rats [Budin dkk (2012)]
- 10 2. Larvacidal Properties of the Essential Oils of Some Malaysian Plants on Three Vector Mosquitoes [Jantan dkk (1996)]
3. Chemical Composition and Biological Activities of Essential Oils of the Genus *Litsea* (Lauraceae) - A review [Azhar dan
- 15 Salleh (2020)]
4. Chemical Constituents of *Litsea elliptica* and Their Alpha-Glucosidase Inhibition with Molecular Docking [Phoopha dkk (2021)]
5. Acute Toxicity (Oral) Information of *Litsea elliptica* Blume
- 20 Essential Oil. International Conference on Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics [Masran dan Salji (2011)]
6. Antioxidant and Antimicrobial Properties of *Litsea elliptica* Blume and *Litsea resinosa* Blume (Lauraceae) [Wong dkk (2014)]

25

#### **Uraian Singkat Invensi**

Invensi ini merupakan pembuktian secara ilmiah tentang proses ekstraksi senyawa 7-octen-2-one menggunakan metode distilasi air dan uap air (*water and steam distillation*) dengan perlakuan lama pengeringan (0-2 hari). Belum banyaknya informasi yang tersedia mengenai metode distilasi untuk memperoleh senyawa 7-octen-2-one dari daun *L. elliptica* menjadikan invensi ini sebagai temuan baru. Pembuktian ilmiah ini dimaksudkan agar metode distilasi ini dapat diaplikasikan

dalam distilasi minyak atsiri daun *L. elliptica* dengan skala kecil (3 kg sampel) untuk memperoleh persentase senyawa 7-octen-2-one.

## 5 Uraian Singkat Tabel

Tabel 1. Rendemen, Warna, dan Persentase Senyawa 7-octen-2-one dari Minyak Atsiri Daun *L. elliptica*

## Uraian Lengkap Invensi

- 10 Invensi ini, sesuai dengan ciri khusus hasil penemuan yang bertujuan untuk memperoleh senyawa 7-octen-2-one dari daun *L. elliptica* melalui metode distilasi air dan uap air (*water and steam distillation*) dengan perlakuan lama pengeringan (0-2 hari).
- 15 Adapun invensi ini terdiri dari :
- Proses distilasi minyak atsiri daun *L. elliptica* dilakukan dengan menggunakan metode distilasi uap dan air (*water and steam distillation*). Distilasi ini menggunakan ketel suling dan kukusan.
- 20 Sampel daun terlebih dahulu disiapkan dengan diberikan perlakuan proses kering angin (pengeringan) selama 0 hari, 1 hari, dan 3 hari dengan banyak bahan baku masing-masing 3 kg. Sampel daun kemudian dirajang untuk mempercepat proses keluarnya minyak dari sampel. Sampel dimasukkan ke dalam ketel
- 25 penyulingan yang telah diisi air tidak melebihi batas lempeng pemisah. Waktu distilasi dicatat ketika hasil sulingan berupa minyak dan air mulai menetes. Hasil sulingan yang tertampung dalam erlenmeyer dipindahkan ke dalam corong pemisah dan didiamkan hingga terbentuk dua lapisan terpisah antara air dan
- 30 minyak yang kemudian minyak hasil pemisahan tersebut dipindahkan ke dalam botol vial. Natrium sulfat ditambahkan ke dalam minyak untuk mengikat sisa air yang terikut. Dipindahkan minyak atsiri melalui pemipetan ke dalam botol vial baru untuk

ditimbang dan dihitung persentasenya. Minyak atsiri disimpan ke dalam wadah kedap udara di ruangan minim cahaya.

**Tabel 1.** Rendemen, Warna, dan Persentase Senyawa 7-octen-2-one dari Minyak Atsiri Daun *L. elliptica*

Lama Pengeringan (hari)	Rendemen (%)	Warna	Persentase senyawa 7-octen-2-one per minyak atsiri (%)	Persentase senyawa 7-octen-2-one per total (%)
0	0,76	Bening-kuning pucat	38,81	0,29
1	0,95	Bening	44,62	0,42
2	1,18	Bening	38,43	0,45

**Klaim**

1. Suatu minyak atsiri yang berasal dari daun *L. elliptica*;
2. Proses ekstraksi senyawa 7-octen-2-one dari minyak atsiri daun *L. elliptica* melalui metode distilasi air dan uap air (water and steam distillation) dengan perlakuan lama pengeringan;
3. Rendemen minyak atsiri dari daun *L. elliptica* melalui metode distilasi air dan uap air (water and steam distillation) dengan perlakuan lama pengeringan;
4. Warna fraksi minyak atsiri dari daun *L. elliptica* melalui metode distilasi air dan uap air (water and steam distillation) dengan perlakuan lama pengeringan;
5. Senyawa 7-octen-2-one dari minyak atsiri daun *L. elliptica* melalui metode distilasi air dan uap air (water and steam distillation) dengan perlakuan lama pengeringan.

**Abstrak****Metode Distilasi Senyawa 7-octen-2-one dari Daun *Litsea elliptica* dengan Perlakuan Lama Pengeringan**

5        Invensi ini berkaitan dengan teknik ekstraksi senyawa 7-  
octen-2-one menggunakan metode distilasi air dan uap air  
(*water and steam distillation*) dengan perlakuan lama  
pengeringan (0-2 hari). Daun *L. elliptica* dapat menghasilkan  
senyawa 7-octen-2-one dengan konsentrasi hingga 44,62%  
10 menggunakan metode distilasi air dan uap air (*water and steam  
distillation*).

**SURAT PERNYATAAN KEPEMILIKAN INVENSI  
(OLEH INVENTOR)**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

No.	Nama Inventor	Alamat Lengkap, (email jika ada) dan Kewarganegaraan
1.	Prof. Dr. R.R. Harlinda Kuspradini, S.Hut., M.P	Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Samarinda/ 082250117179 / Indonesia/ <a href="mailto:hkuspradini@fahutan.unmul.ac.id">hkuspradini@fahutan.unmul.ac.id</a>
2.	Agmi Sinta Putri, S.Si., M.Hut	Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Samarinda/ 082158147178 / Indonesia/ <a href="mailto:putrii.asinta17@gmail.com">putrii.asinta17@gmail.com</a>
3.	Wahyu Arif Pambudi, S.Hut	Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Samarinda/ 085248382287/ Indonesia/ <a href="mailto:wahyuarifpambudi67@gmail.com">wahyuarifpambudi67@gmail.com</a>
4.	Ir. Rita Diana, M.A	Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Samarinda/ 0811555064 / Indonesia/ <a href="mailto:ritadiana@fahutan.unmul.ac.id">ritadiana@fahutan.unmul.ac.id</a>
5.	Dr. Erwin, S.Hut., M.P	Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Samarinda/ 081236144578 / Indonesia/ <a href="mailto:erwin.thh92@gmail.com">erwin.thh92@gmail.com</a>

Dengan ini kami/saya menyatakan bahwa, Invensi yang berjudul: METODE DISTILASI SENYAWA 7-OCTEN-2-ONE DARI DAUN *LITSEA ELLIPTICA* DENGAN PERLAKUAN LAMA PENGERINGAN, adalah milik kami dan tidak meniru atau menggunakan Invensi orang lain (sebelum invensi tersebut dipindahkan ke pihak lain, jika pemohon bukan inventor).

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Samarinda, 25 Mei 2021  
Inventor,



*[Handwritten signature]*

1. Prof. Dr. R.R. Harlinda Kuspradini, S.Hut.,  
M.P

*[Handwritten signature]*

2. Agmi Sinta Putri, S.Si., M.Hut

*[Handwritten signature]*

3. Wahyu Arif Pambudi, S.Hut

*[Handwritten signature]*

4. Ir. Rita Diana, M.A

*[Handwritten signature]*

5. Dr. Erwin, S.Hut., M.P



## Status



## Ditjen Anggaran

### Transaksi Berhasil

Tanggal Transaksi	14/10/21
Waktu Transaksi	12:18:46 WIB
Tanggal Buku	14/10/21
Institusi	Penerimaan Negara
NTB	000000344827
STAN	058059
Kode Billing	820211008475709
Nama Wajib Bayar	LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKA
Kementerian / Lembaga	013
Unit Eselon I	07
Satuan Kerja	097102
Nominal Tagihan	350.000,00
Mata Uang	IDR
NTPN	606D78N3DO6CF4HT
Fee Bank	0
Total Pembayaran	350.000,00
Terbilang	tiga ratus lima puluh ribu rupiah
Nomor Rekening	0433437595

[Kembali ke Menu](#)



DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL  
SURAT PERINTAH PEMBAYARAN

PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU, DAN RAHASIA DAGANG

Permohonan (maksimal 10 (sepuluh) klaim per permohonan)

Permohonan Paten

Usaha Mikro, Usaha Kecil, Lembaga Pendidikan, dan Lembaga Penelitian dan Pengembangan Pemerintah

Secara Elektronik (online)

NOMOR PEMBAYARAN : 820211008475709

NAMA PEMOHON : Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM)  
Universitas Mulawarman

ALAMAT PEMOHON : Jl. Kerayan No.1, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119

PROVINSI : KALIMANTAN TIMUR

KABUPATEN/KOTA : KOTA SAMARINDA

KECAMATAN : SAMARINDA ULU

EMAIL PEMOHON : lppm@unmul.ac.id

NOMOR HP : 08125863228

TANGGAL TRANSAKSI : 08-10-2021 10:36:15

TANGGAL EXPIRED : 15-10-2021 10:36:15  
(PEMBAYARAN TERAKHIR)

TAGIHAN : Rp.350.000,00

STATUS : **Belum Bayar**

## Status



## Ditjen Anggaran

### Transaksi Berhasil

Tanggal Transaksi	14/10/21
Waktu Transaksi	12:18:46 WIB
Tanggal Buku	14/10/21
Institusi	Penerimaan Negara
NTB	000000344827
STAN	058059
Kode Billing	820211008475709
Nama Wajib Bayar	LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKA
Kementerian / Lembaga	013
Unit Eselon I	07
Satuan Kerja	097102
Nominal Tagihan	350.000,00
Mata Uang	IDR
NTPN	606D78N3DO6CF4HT
Fee Bank	0
Total Pembayaran	350.000,00
Terbilang	tiga ratus lima puluh ribu rupiah
Nomor Rekening	0433437595

[Kembali ke Menu](#)