

## Analisis Mutu Minyak Atsiri Biji Buah Kapulaga Lokal (*Amomum Cardamomum*) Berasal Dari Pulau Jawa Dan Bali

Meyke Herina S., Safira Yulita F.  
email: meyke.herina@akfarsurabaya.ac.id  
Akademi Farmasi Surabaya

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan mutu minyak atsiri Biji buah kapulaga lokal (*Amomum cardamomum*) dari Pulau Jawa dan Bali. Buah kapulaga yang diperoleh dipisahkan antara buah dan bijinya kemudian diambil minyak atsirinya dengan metode destilasi uap. Minyak atsiri biji buah kapulaga dianalisis mutunya meliputi uji organoleptis, indeks bias, berat jenis, identifikasi 5 komponen mayor penyusun minyak atsiri dengan metode GCMS, serta persentase kadar minyak atsiri biji buah kapulaga lokal. Hasil uji minyak atsiri biji buah kapulaga lokal memiliki perbedaan pada organoleptis dan kadar. Minyak atsiri dari Pulau Bali berbentuk cairan jernih, tidak berwarna, baunya khas aromatik, tidak mudah hilang, dan rasa yang lebih pedas serta hangat serta memiliki kadar sebesar 6,50% (v/b), sedangkan dari Pulau Jawa memiliki bentuk cairan jernih berwarna agak kuning dengan bau khas aromatik yang tidak mudah hilang, rasa sedikit pedas dengan kadar 5,81% (v/b). Untuk bobot jenis dan indeks bias tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Hasil analisis GCMS minyak atsiri buah kapulaga lokal memiliki 5 kesamaan komponen penyusun mayor yaitu 1,8-Cineole,  $\beta$ -Pinene,  $\alpha$ -Fenchone, dan 1R- $\alpha$ -Pinene (3,45%). Terdapat 1 komponen yang berbeda yaitu pada minyak atsiri biji buah kapulaga lokal dari Pulau Bali mengandung Fenchone sedangkan dari Pulau Jawa mengandung p-cymene

**Kata kunci:** *Amomum Cardamomum*, Kapulaga Lokal, Analisis Mutu Minyak Atsiri

### Pendahuluan

Sekitar 40 jenis tanaman penghasil minyak atsiri di Indonesia berasal dari 150-200 spesies tanaman penghasil minyak atsiri di dunia. Sementara itu, minyak atsiri yang beredar dipasaran dunia sekitar 70 jenis. Kapulaga merupakan salah satu tumbuhan yang dapat menghasilkan minyak atsiri. Kapulaga termasuk ke dalam 9 besar rempah-rempah utama dunia. Sebagai komoditas ekspor dalam dunia perdagangan, kapulaga diperjualbelikan dalam bentuk buah kering maupun minyak atsiri (KEMENKES RI, 2011)

Di Indonesia, herba ini dikenal ada 2 jenis, yaitu *Amomum cardamomum* (kapulaga lokal) dan *Elettaria cardamomum* L. Maton (kapulaga sabrang). Kapulaga lokal merupakan tumbuhan asli Indonesia yang banyak dibudidayakan di Jawa, Sumatera, dan Semenanjung Malaya. Sementara itu, kapulaga sabrang dikabarkan berasal dari India yang didatangkan ke Indonesia pada abad ke-18 (Winarto, 2003).

Biji kapulaga mengandung minyak atsiri, antara lain, alfaborneol dan betakamfer. Minyak atsiri inilah yang berkhasiat mengencerkan dahak, memudahkan mengeluarkan angina dari perut, menghangatkan tubuh, menghilangkan rasa sakit, dan mengharumkan. Biji kapulaga sering kali dimakan langsung (dikunyah untuk menghilangkan bau mulut) (Agoes, 2010)

Selain itu minyak atsiri biji buah kapulaga dapat digunakan sebagai antimikroba zona hambat sebesar  $15,15 \pm 1,34$  mm (3200  $\mu\text{g/mL}$ ) terhadap *S.aureus* dan terhadap *E.coli* sebesar  $14,00 \pm 2,54$  mm (800  $\mu\text{g/mL}$ ) (Harris, 1987)

Pada penelitian ini, buah kapulaga yang diperoleh dari daerah Bali dan Jawa dipisahkan antara kulit dan bijinya, kemudian dari biji buah kapulaga lokal tersebut diambil minyak atsirinya dengan cara destilasi air dan uap. Destilasi uap dipilih karena memiliki berbagai macam keuntungan seperti pemanasan yang tidak secara langsung

sehingga bahan tidak gosong, proses dekomposisi minyak lebih kecil, juga jumlah bahan bakar yang dibutuhkan lebih kecil, waktu penyulingan lebih singkat, dan rendemen minyak yang dihasilkan lebih besar dibanding destilasi air (Guenther, 1987)

Minyak atsiri biji buah kapulaga lokal dari Pulau Bali dan Jawa hasil destilasi uap dan air kemudian dianalisis mutu berupa uji organoleptis, indeks bias, berat jenis, melihat 5 komponen mayor penyusun minyak atsiri dengan metode GCMS, serta persentase kadar minyak atsiri biji buah kapulaga lokal.

Bedasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah 'Bagaimanakah pengaruh perbedaan wilayah perolehan simplisia terhadap mutu minyak atsiri biji buah kapulaga lokal. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan wilayah pengambilan buah kapulaga lokal terhadap kualitas mutu minyak atsiri biji buah kapulaga lokal.

## Kajian Pustaka

### Kajian Kapulaga Lokal

Di Indonesia, herba ini dikenal ada 2 jenis, yaitu *Amomum cardamomum* (kapulaga lokal) dan *Elettaria cardamomum* L. Maton (kapulaga sabrang). Kapulaga lokal merupakan tumbuhan asli Indonesia yang banyak dibudidayakan di Jawa, Sumatera, dan Semenanjung Malaya. Sementara itu, kapulaga sabrang dikabarkan berasal dari India yang didatangkan ke Indonesia pada abad ke-18 (Winarto, 2003).

### Klasifikasi Tanaman Kapulaga Lokal

Menurut Tjitrosoepomo (2016) klasifikasi tanaman kapulaga lokal adalah sbb :

Divisi : Spermatophyta  
 Subdivisi : Angiospermae  
 Kelas : Monocotyledonae  
 Bangsa : Zingiberales  
 Suku : Zingiberaceae  
 Marga : Amomum  
 Jenis : Amomum cardamomum  
 Nama umum : Kapulaga  
 Sinonim : *Amomum* Sprague & Burk. ;  
*A. compactum* Solad. Ex Maton

Buah dan Rimpang *Amomum cardamomum* mengandung saponin, flavonoida, polifenol, dan minyak atsiri (DEPKES RI, 2000) Kandungan kimia alamiah yang terdapat pada buah tanaman ini adalah minyak atsiri, minyak lemak, pigmen,

protein selulosa, gula, pati, silica, kalium oksalat, dan mineral. Komponen terbesar adalah pati. Sementara itu, kulitnya mengandung serat kasar (bisa mencapai 31%) dan buah mengandung minyak atsiri yang terdiri dari senyawa sineolterpen dan terpineol. (Winarto, 2003).

### Kajian Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah suatu zat utama yang berbau, yang terdapat pada tanaman. Karena sifatnya yang spesifik, yaitu mudah menguap pada temperatur biasa di udara, maka zat itu diberi nama volatile oils ( minyak menguap ), minyak eter, atau minyak esensial. Nama minyak esensial diberikan karena minyak atsiri mewakili bau dari tanaman asalnya. Dalam keadaan segar dan murni tanpa pencemar, minyak atsiri umumnya tidak berwarna. Namun, pada penyimpanan lama minyak atsiri dapat teroksidasi dan membentuk resin serta warnanya berubah menjadi lebih tua (gelap) (Endarini, 2016).

Untuk memperoleh minyak atsiri dengan hasil yang baik, dianjurkan menggunakan simplisia yang memenuhi persyaratan yang tertera dalam buku Farmakope Indonesia, Ekstra Farmakope Indonesia, atau Materia Medika Indonesia. Secara umum simplisia harus memenuhi persyaratan kadar air yang tepat, tidak ditumbuhi jamur, tidak mengandung lendir, tidak berubah warna atau bau, serta tidak berserangga atau termakan serangga (Guenther, 1987)

Adapun sifat-sifat minyak atsiri sebagai berikut :

1. Tersusun oleh bermacam-macam komponen senyawa;
2. Memiliki bau khas. Umumnya bau ini mewakili bau tanaman asalnya. Bau minyak atsiri satu dengan yang lain berbeda-beda, sangat tergantung dari macam dan intensitas bau dari masing-masing komponen penyusunnya;
3. Mempunyai rasa getir, kadang berasa tajam, menggigit, memberi kesan hangat sampai panas, atau justru dingin ketika terasa di kulit, tergantung dari jenis komponen penyusunnya.
4. Dalam keadaan murni (belum tercemar oleh senyawa lain) mudah menguap pada suhu kamar sehingga bila ditetaskan pada selembar kertas maka ketika dibiarkan menguap tidak meninggalkan bekas noda pada benda yang di tempel.;

5. Bersifat tidak bisa disabunkan dengan alkali dan tidak bisa berubah menjadi tengik (rancid). Ini berbeda dengan minyak lemak yang tersusun oleh asam lemak;
6. Indeks bias umumnya tinggi. Pada umumnya bersifat optis aktif dan memutar bidang polarisasi dengan rotasi yang spesifik karena banyak komponen penyusun yang memiliki atom C asimetrik;
7. Pada umumnya tidak dapat bercampur dengan air, tetap cukup dapat larut hingga dapat memberikan baunya kepada air walaupun kelarutannya sangat kecil;
8. Sangat mudah larut dalam pelarut organik (Gunawan, 2004)

Standar Minyak Atsiri Buah Kapulaga yaitu memiliki penampilan cairan bening atau berwarna kuning dengan aroma khas dan rasa pedas yang tidak lekas hilang, merasuk dan segar mirip biji kapulaga, berat jenis pada suhu 25°C yaitu 0,91 sampai 0,94, putaran optic yaitu + 22° sampai + 44° dan indeks Bias pada 20°C 1.463 sampai 1.466 (Guenther, 1987)

#### **Kajian Indeks Bias**

Indeks bias merupakan perbandingan antara cepat rambat cahaya pada medium 1 dan medium 2. Alat yang dipakai yaitu refractometer. Minyak atsiri yang akan diamati indeks biasanya harus dijaga dari panas atau cuaca lembab karena udara dapat berkondensasi pada permukaan prisma yang dingin. Akibatnya akan timbul kabut pemisah antara prisma gelap dan terang sehingga garis pembagi tidak terlihat dengan jelas (Guenther, 1987).

#### **Kajian Gas Chromatography Massa Spectra (GCMS)**

Kromatografi gas adalah suatu cara untuk memisahkan untuk memisahkan campuran gas dan campuran uap seperti senyawa atsiri dengan meneruskan arus gas melalui fase diam. Prinsip dasar kromatografi gas melibatkan volatilisasi atau penguapan sampel dalam inlet injector, pemisahan komponen-komponen dalam campuran, dan deteksi tiap komponen dengan detector (Rohman, 2009)

#### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakognosi Akademi Farmasi Surabaya dan Laboratorium Penelitian Universitas Surabaya. Biji Buah Kapulaga yang diperoleh dari Bali dan Jawa dengan metode destilasi uap

dianalisis mutu berupa uji organoleptis, indeks bias, berat jenis, melihat 5 komponen mayor penyusun minyak atsiri dengan metode GCMS, serta persentase kadar minyak atsiri.

#### **Penyiapan Bahan Tanaman**

Buah kapulaga lokal (*Amomum cardamomum*) kering yang diperoleh dari Bali dan Jawa dikumpulkan dan dibersihkan dari kotoran yang menempel. Dipisahkan antara kulit dan bijinya. Biji buah kapulaga yang terkumpul ditumbuk kasar.

#### **Destilasi Minyak Atsiri Biji Buah Kapulaga Lokal**

Sebanyak 500 g tumbukan kasar biji buah kapulaga diletakkan diatas saringan, kemudian ketel suling diisi dengan air hingga air berada tidak jauh dibawah saringan. Kemudian ketel suling dihubungkan dengan kondesor. Destilasi selama 6 jam. Minyak atsiri yang diperoleh dipisahkan antara air dan minyak menggunakan corong pisah. Minyak atsiri yang diperoleh ditambahkan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eksikatus kemudian disimpan dalam botol gelap, ditutup rapat dengan aluminium foil dan disimpan pada suhu 4°C (Guenther, 1987)

#### **Analisis Kualitatif Minyak Atsiri Biji Buah Kapulaga Lokal**

##### **Pengamatan Organoleptis**

Pengamatan organoleptis minyak atsiri biji buah kapulaga meliputi keadaan visual seperti bentuk, warna, bau, dan rasa.

##### **Penentuan Indeks Bias**

Penentuan indeks bias dapat diamati dengan alat Refraktometer ABBE. Dengan cara sebagai berikut: Minyak kapulaga diteteskan pada permukaan prisma refraktometer. Kemudian prisma ditutup dan dibiarkan cahaya masuk melewati cairan minyak tersebut. Knop prisma diputar sehingga warna cahaya pada layar dalam alat refraktometer menjadi dua warna dengan batas yang jelas. Memutar knop prisma lagi sampai tanda batas tergeser sampai memotong titik perpotongan 2 garis diagonal yang saling berpotongan pada layar (telescope). Indeks bias ditunjukkan oleh garis pada layar skala, kemudian diamati dan dicatat. Juga dicatat suhu indeks bias minyak atsiri biji buah kapulaga. Lalu dilakukan replikasi sebanyak 3 kali

##### **Penentuan Bobot Jenis Minyak Atsiri Biji Buah Kapulaga Lokal**

Penentuan bobot jenis dapat dilakukan dengan bantuan alat modifikasi botol timbang. Dengan prosedur : Botol timbang dicuci

hingga bersih, kemudian dibilas dengan etanol dan dietil eter lalu dikeringkan. Botol timbang kosong diatur suhunya hingga mencapai  $25^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ . Ditimbang botol timbang kering dan kosong di timbangan analitik. Botol timbang diisi dengan air suling yang sebelumnya telah didinginkan sampai suhu  $25^{\circ}\text{C}$  sebanyak 0,5 ml. Botol timbang dicelupkan kedalam wadah yang berisi air dengan suhu  $25^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ , lalu dikeringkan. Ditimbang botol timbang berisi air di timbangan analitik. Botol timbang dikosongkan kembali, kemudian dibilas dengan etanol dan dietil eter, lalu dikeringkan. Diisi botol timbang dengan minyak atsiri 0,5 ml yang sebelumnya telah didinginkan sampai suhu  $25^{\circ}\text{C}$ . Botol timbang dicelupkan kembali kedalam wadah berisi air dengan suhu  $25^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  serta disisipkan tutupnya, kemudian botol timbang dikeringkan. Ditimbang kembali botol timbang berisi minyak atsiri di timbangan analitik. Direplikasi sebanyak 5 kali.

#### Identifikasi senyawa kimia penyusun minyak atsiri dengan GCMS

Cara kerja dimulai dari pengaturan alat hingga mempunyai kepekaan yang cocok untuk mengetahui jumlah volume larutan yang akan disuntikkan agar memberikan hasil yang baik sesuai dengan monografi bahan. Kemudian diatur suhu kolom lalu disuntikkan sejumlah volume minyak atsiri dan dielus dengan gas pembawa agar mendapatkan pola kromatogram. Diulangi percobaan tersebut sebanyak 2 kali. Diukur luas daerah puncak kurva. (Rohman, 2009).

#### Penetapan Kadar Minyak Atsiri Metode Destilasi Stahl

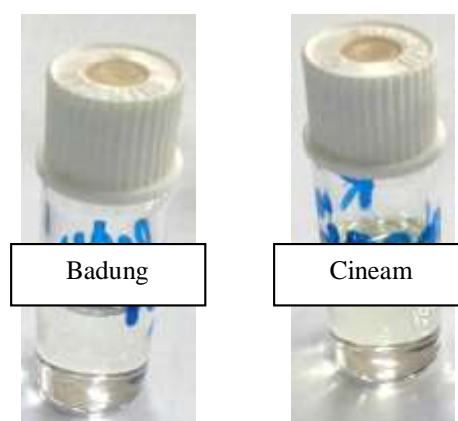
Ditimbang saksama sejumlah tumbukan bahan biji buah kapulaga lokal sebanyak 5 g, kemudian dimasukkan kedalam labu alas bulat 1L. Ditambahkan 200 sampai 300 mL air suling, hubungkan labu dengan pendingin dan buret berskala. Untuk minyak atsiri dengan bobot jenis lebih kecil dari 1, ditambahkan 0,2 mL xylene kedalam buret. Panaskan dengan tangas udara, sehingga penyulingan berlangsung dengan lambat tetapi teratur. Setelah penyulingan selesai, dibiarkan dahulu selama tidak kurang dari 15 menit, catat volume minyak atsiri pada buret. Kadar minyak atsiri dihitung dalam % v/b. Diulangi percobaan sebanyak 5 kali. (DEPKES RI, 1989)

#### Hasil dan Pembahasan

Mulanya buah kapulaga lokal (*Amomum cardamomum*) yang diperoleh dari daerah Bali dan Jawa dipisahkan kulit dan bijinya. Kemudian diisolasi minyak atsirinya dengan metode destilasi uap air. Metode ini dipilih karena caranya yang sederhana, bahan bakar yang dibutuhkan sedikit, dan bahan tidak kontak langsung dengan air panas sehingga proses dekomposisi minyak lebih kecil.

#### Pengamatan Organoleptis

Uji kualitatif dimulai dari pengamatan organoleptis meliputi warna, bau, rasa yang dapat dilihat pada gambar 1 dan tabel 1.



Gambar 1. Pengamatan Organoleptis Minyak Atsiri Biji Buah Kapulaga Lokal dari Daerah Bali dan Jawa

Tabel 1. Hasil Pengamatan Organoleptis Minyak Atsiri Biji Buah Kapulaga

### Lokal dari Daerah Bali dan Jawa

Karakteristik	Bali	Jawa
<b>Bentuk</b>	Cairan jernih	Cairan jernih
<b>Warna</b>	Putih jernih	Sedikit kuning jernih
<b>Bau</b>	Khas aromatik, tidak mudah hilang	Khas Aromatik, tidak mudah hilang
<b>Rasa</b>	Lebih pedas, hangat	Sedikit pedas

#### Penentuan Berat Jenis

Penentuan berat jenis minyak atsiri buah kapulaga lokal sebaiknya dilakukan dengan piknometer, namun karena jumlah minyak atsiri yang diperoleh sedikit, digunakan metode modifikasi, karena metode ini membutuhkan minyak atsiri dengan jumlah yang sangat sedikit. Metode modifikasi

menggunakan alat botol timbang yang telah di kalibrasi pada suhu 25°C. Diperoleh berat jenis minyak atsiri dilihat dari perbandingan antara berat jenis minyak dan air pada suhu 25°C dengan volume yang sama antara minyak dan air.

Hasil penentuan minyak atsiri biji buah kapulaga lokal dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Penentuan Berat Jenis Minyak Atsiri Biji Buah Kapulaga dari Daerah Lokal Bali dan Jawa**

Replikasi	Kapulaga lokal dari Bali	Kapulaga lokal dari Jawa
1	0,901	0,913
2	0,901	0,919
3	0,891	0,914
4	0,901	0,917
5	0,902	0,914
Rata – rata	0.899	0.915
SD	0.0049262	0.0025292

Dari hasil analisis data berdasarkan data diatas menggunakan metode analisis *t-Test (Two-Sample Assuming Equal Variances)* ( $\alpha=0,05$ ) menunjukkan nilai sig(2-tailed) <0.05 sehingga  $H_a$  diterima, maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan bobot jenis minyak atsiri kapulaga lokal dari Bali dan Jawa.

#### Pengamatan Indeks Bias

Penentuan indeks bias dilakukan menggunakan refraktrometer ABBE. Hasil penentuan indeks bias minyak atsiri biji buah kapulaga lokal dari daerah Bali dan Jawa yang diperoleh dengan alat refraktrometer ABBE dengan suhu yang tercatat  $\pm 28^\circ\text{C}$  dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Penentuan Indeks Bias Minyak Atsiri Biji Buah Kapulaga Lokal dari Daerah Jawa dan Bali**

Replikasi	Bali		Jawa	
	Pengamatan ( $\pm 28^\circ\text{C}$ )	$\eta_D^{20}$	Pengamatan ( $\pm 28^\circ\text{C}$ )	$\eta_D^{20}$
1	1,4569	1.4605	1,4604	1.4640
2	1,4570	1.4606	1,4604	1.4640
3	1,4570	1.4606	1,4604	1.4640
Rata-rata	1.4570	1.4606	1.4604	1.4640
SD		0.0000577		0

Berdasarkan data diatas, hasil analisis data menggunakan metode analisis *t-Test (Two-Sample Assuming Equal Variances)* ( $\alpha=0,05$ )

menunjukkan bahwa nilai sig(2-tailed) yaitu <0,05 sehingga  $H_a$  diterima, maka terdapat

perbedaan indeks bias minyak atsiri buah kapulaga lokal dari Bali dan Jawa.

#### Pengamatan GCMS Komponen Minyak Asiri Biji Buah Kapulaga Lokal

Dilihat dari 5 area terbesar (5 komponen mayor), dari kedua wilayah mengandung 4 komponen yang sama dan 1 komponen mayor berbeda. Dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Perbandingan 6 Komponen Mayor Minyak Atsiri Biji Buah Kapulaga Lokal dari Daerah Jawa dan Bali**

Bali			Jawa		
Area	Komponen	%	Area	Komponen	%
914588017	1,8 Cineole	68,75	901514002	1,8 Cineole	62,01
171850735	$\beta$ -Pinene	12,92	186205409	$\beta$ -Pinene	12,81
31409027	Fenchone	2,36	108378566	Fenchone	7,45
42859833	1R-.Alpha.-Pinene	3,22	50094616	1R-.Alpha.-Pinene	3,45
54352668	$\alpha$ -Terpineol	2,30	57353139	p-cymene	3,95

Hasil Perbandingan Kadar Minyak atsiri Biji Buah Kapulaga lokal dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Perbandingan Kadar Minyak Atsiri Biji Buah Kapulaga Lokal dari Daerah Bali dan Jawa**

Replikasi	BALI (%v/b)	JAWA (%v/b)
1	6,56	5,78
2	6,55	5,77
3	6,48	5,70
4	6,50	6,07
5	6,41	5,73
Rata-Rata	6,50	5,81
SD	0,0604	0,1488

Dari hasil analisis data menggunakan metode analisis *t-Test (Two-Sample Assuming Equal Variances)* ( $\alpha=0,05$ ) berdasarkan data di tabel 5 menunjukkan nilai sig(2-tailed)  $<0.05$  maka  $H_0$  diterima, sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan % kadar (v/b) minyak atsiri biji buah kapulaga lokal dari Bali dan Jawa.

#### Penutup Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka dapat disimpulkan perbedaan wilayah perolehan buah kapulaga dapat mempengaruhi mutu minyak atsiri biji buah kapulaga lokal. Hal ini dibuktikan melalui uji organoleptis bahwa terdapat perbedaan warna dan rasa pada minyak atsiri biji buah kapulaga lokal dari kedua daerah. Serta bobot jenis, nilai indeks bias, dan profil Kromatografi Gas

Spektra Massa dengan persamaan 4 komponen mayor dan 1 komponen mayor yang berbeda. Juga terdapat perbedaan prosentase kadar (v/b) minyak atsiri biji buah kapulaga lokal yang diperoleh dari daerah Badung dan Cineam. Dari kedua wilayah memenuhi persyaratan MMI yaitu mendekati prosentase kadar 8%.

#### Saran

Penelitian ini masih dapat dikembangkan lebih jauh lagi untuk program pendidikan, sehingga tujuan kedepan adanya kelanjutan penelitian mengenai minyak atsiri kapulaga lokal, seperti khasiat dari kandungan minyak atsiri biji buah kapulaga lokal yaitu sebagai contoh melihat daya antiinflamasi pada kandungan 1,8 cineol, serta penelitian mengenai pengaruh metode destilasi terhadap kualitas minyak atsiri biji buah kapulaga lokal, sehingga apabila tela mendapatkan minyak atsiri biji buah kapulaga lokal dengan mutu

yang baik, maka dapat dilanjutkan penelitian menciptakan suatu produk yang mengandung minyak atsiri biji buah kapulaga lokal yang dapat berguna untuk masyarakat Indonesia.

#### **Daftar Pustaka**

- Agoes, H. A. (2010). *Tanaman Obat Indonesia buku 2*. Jakarta: Salemba Medika.
- DEPKES RI. (1989). *Materia Medika Indonesia Jilid V*. Jakarta: Departemen Kesehatan & Kesejahteraan Sosial RI.
- DEPKES RI. (2000). *Inventaris Tanaman Obat Indonesia Jilid I*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Endarini, L. (2016). *Farmakognisi dan Fitokimia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Guenther, E. (1987). *Minyak Atsiri*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Gunawan, D. M. (2004). *Ilmu obat alam (Farmakognosis) jilid 1*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Harris, R. (1987). *Tanaman Minyak Atsiri*. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Tjitrosoepomo, G (2016). *Sistematika Tumbuhan*. UGM Press. Jogjakarta
- KEMENKES RI. (2011). *Vademikum Tanaman Obat Untuk Saintifikasi Jamu Jilid 2*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Rohman, A. (2009). *Kromatografi untuk Analisis Oba*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Winarto. (2003). *Memfaatkan Bumbu Dapur untuk Mengatasi Aneka Penyakit*. Tangerang: PT Agro Media Pustaka.
-