

EKSPLORASI TUMBUHAN YANG BERPOTENSI SEBAGAI PENGHASIL MINYAK ATSIRI DI LOMBOK TIMUR-NTB

PLANT EXPLORATION AS POTENTIALLY ESSENTIAL OIL PRODUCER IN EAST LOMBOK-NTB

IG. TIRTA DAN I PT. AGUS HENDRA WIBAWA

*Kebun Raya "Eka Karya" Bali-LIPI
(Eka Karya Botanic Garden, Bali-Indonesian Institute of Sciences)
Email: igtirta170859@gmail.com*

Naskah diterima 10 Mei 2016, Naskah disetujui 14 Maret 2017

INTISARI

Banyaknya kekayaan hayati Indonesia menjadikan semakin berkembang ide-ide untuk meningkatkan nilai jual produk tanaman terutama tanaman penghasil minyak atsiri (*essential oil*). Kajian-kajian jenis tanaman atsiri yang telah umum di pasaran telah banyak dilakukan, namun untuk jenis-jenis tumbuhan yang masih liar masih terbatas. Hal ini perlu dilaksanakan sehingga mendapatkan jenis-jenis tumbuhan baru penghasil minyak atsiri untuk dapat diaplikasikan ke masyarakat. Ekplorasi merupakan salah satu langkah awal dalam kegiatan ini untuk mengkolleksi jenis-jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai penghasil minyak atsiri. Ekplorasi dilakukan di Lombok Timur-NTB tanggal 16 April s.d. 1 Mei 2014. Perolehan hasil ekplorasi sebanyak 21 nomor koleksi yang diduga mengandung minyak atsiri. Tambahan koleksi baru bagi Kebun Raya 'Eka karya' Bali sebanyak 2 jenis.

Kata kunci: Ekplorasi, tumbuhan, minyak atsiri, Lombok, NTB.

ABSTRACT

The number of natural biological resources of Indonesia to growing ideas to increase the sale value of plant products especially plant essential oil. Studies of essential plant species that have been common in the market has a lot to do, but for the species of plants are still limited. Exploration is required to get a new species essential oil to be applied to society. Exploration is one of the first steps in this activity to collect the species of plants that have the potential as a producer of essential oils. Exploration conducted in Lombok-NTB April 16 sd May 1, 2014 Acquisition of exploration results as much as 21 numbers were suspected to contain a collection of essential oils. Additional new collections for the Botanical Gardens 'Eka works' Bali as much as 2 species.

Keywords: Exploration, plants, essential oil, Lombok, NTB.

PENDAHULUAN

Banyaknya kekayaan hayati Indonesia menjadikan semakin berkembang ide-ide untuk meningkatkan nilai jual produk tanaman terutama tanaman penghasil minyak atsiri (*essential oil*). Indonesia menghasilkan 40 dari 80 jenis minyak atsiri yang diperdagangkan di pasar dunia. Dari jumlah tersebut 13 jenis telah memasuki pasar atsiri dunia, yaitu nilam, sere wangi, cengkih, jahe, pala, lada, kayu manis, cendana, melati, akar wangi, kenanga, kayu putih, dan kemukus. Sebagian besar minyak atsiri yang diproduksi petani diekspor dengan pangsa pasar untuk nilam 64%, kenanga 67%, akar wangi 26%, sarai wangi 12%, pala 72%, cengkih 63%, jahe 0,4%, dan lada 0,9% dari ekspor dunia (Rizal dan Djazuli, 2006).

Dewan Atsiri Indonesia, 2016 telah mengidentifikasi sebanyak 46 jenis minyak atsiri yang berpotensi untuk

dikembangkan, diantaranya terdapat tujuh jenis minyak atsiri baru yang dapat dimanfaatkan secara komersial, yaitu minyak anis (*anis oil*), minyak permen (*cornmint oil*), kemangi atau basil (*reunion type basil oil*), serai wangi (*lemon-grass, West Indian Type*), jeragau (*calamus oil*), dan bangle.

Minyak atsiri dikenal dengan nama minyak eteris atau minyak terbang merupakan bahan yang bersifat mudah menguap (*volatile*), mempunyai rasa getir, dan bau mirip tanaman asalnya yang diambil dari bagian-bagian tanaman seperti daun, buah, biji, bunga, akar, rimpang, kulit kayu, bahkan seluruh bagian tanaman. Minyak atsiri selain dihasilkan oleh tanaman, dapat juga sebagai bentuk dari hasil degradasi oleh enzim atau dibuat secara sintesis.

Proses produksi minyak atsiri dapat ditempuh melalui 3 cara, yaitu: (1) pengempaan (*pressing*), (2) ekstraksi

menggunakan pelarut (*solvent extraction*), dan (3) penyulingan (*distillation*). Penyulingan merupakan metode yang paling banyak digunakan untuk mendapatkan minyak atsiri. Penyulingan dilakukan dengan mendidihkan bahan baku di dalam ketel suling sehingga terdapat uap yang diperlukan untuk memisahkan minyak atsiri dengan cara mengalirkan uap jenuh dari ketel pendidih air (*boiler*) ke dalam ketel penyulingan.

Minyak atsiri merupakan salah satu komoditas ekspor agroindustri potensial yang dapat menjadi andalan bagi Indonesia untuk mendapatkan devisa. Data statistik ekspor-impor dunia menunjukkan bahwa konsumsi minyak atsiri dan turunannya naik sekitar 8,9% dari tahun 2015 ke tahun 2016. Ekspor minyak atsiri tahun 2015 senilai 637.000.000 US\$ dan 694.000.000 US\$ tahun 2016 (Badan Pusat Statistik, Kementerian Perdagangan, 2016). Kenaikan tersebut terutama didorong oleh perkembangan kebutuhan untuk industri *food flavouring*, industri komestik dan wewangian (Badan Pusat Statistik, Kementerian Perdagangan, 2017; Rizal *et al.* 2009).

Saat ini kesadaran masyarakat meningkat terhadap arti penting kesehatan serta keamanan lingkungan berkaitan dengan penggunaan pestisida sintetis (Addor, 1995), sehingga perlu dicari alternatif pengendali hama yang ramah lingkungan. Salah satunya melalui pemanfaatan limbah hasil penyulingan tanaman penghasil minyak atsiri. Bahan aktif yang berasal dari minyak atsiri diharapkan akan lebih selektif dan kurang persisten di alam jika dibandingkan dengan bahan aktif pestisida sintetis sehingga penggunaannya relatif lebih aman bagi kehidupan organisme dan lingkungan di sekitarnya (Regnault dan Roger, 2005)

Beberapa tumbuhan penghasil minyak atsiri dapat juga digunakan sebagai tanaman konservasi yang membuka peluang untuk dimanfaatkan dalam pemulihan lahan kritis pada dataran rendah dengan tingkat kemiringan >30% (Daswir, 2010).

Dari uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan, yaitu: terbatasnya informasi (data dan analisis kimia) tumbuhan yang berpotensi sebagai penghasil minyak atsiri.

Kegiatan ini bertujuan untuk mengumpulkan/mengumpulkan jenis-jenis tumbuhan/bagian tumbuhan yang diduga mengandung minyak atsiri. Disamping itu juga dikoleksi jenis-jenis tumbuhan yang belum dikoleksi/koleksinya kritis di Kebun Raya Eka Karya Bali, tumbuhan yang diperkirakan mempunyai potensi hias dan endemik.

MATERI DAN METODE

Eksplorasi dilakukan selama 16 hari tanggal 16 April sd. 1 Mei 2014 di Lombok-NTB. Kawasan Pulau Lombok yang dipilih adalah Lombok Timur yaitu di kawasan hutan sekunder Joben, hutan primer Kembang Kuning, hutan lindung Petandakan-Lemor, hutan primer Sebau, hutan primer Pusut, hutan primer Sembalun (Gambar

1). Metode yang digunakan dalam eksplorasi ini adalah metode jelajah (Rugayah *et al.*, 2005) dan dikombinasikan dengan inventarisasi secara random sampling (Simon, 1993). Data eksplorasi dilengkapi juga dengan pengamatan ekologi dan habitatnya. Setiap tumbuhan yang ditemukan diidentifikasi dengan memperhatikan ciri morfologinya dan dicocokkan dengan kunci determinasi tumbuhan (Harrington dan Durrell, 1979; van Steenis, 1981; Lawrence, 1964). Wawancara juga dilakukan terhadap penduduk di sekitar lokasi eksplorasi untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan apa saja yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat baik sebagai obat maupun kegunaan lainnya. Tanaman yang bermanfaat sebagai obat atau memiliki aroma kuat yang khas diutamakan untuk dikoleksi karena kemungkinan besar mengandung atsiri.

Pengkoleksian tumbuhan dibagi menjadi dua yaitu koleksi hidup : berupa anakan, stek, dan biji; serta koleksi mati: berupa herbarium atau bagian dari tumbuhan seperti akar, batang, kulit batang, kayu, daun, bunga, dan kulit buah (untuk bahan penelitian lebih lanjut).

Alat yang digunakan adalah GPS (*Global Positioning System*), Altimeter, Higrometer, Soil tester, Camera digital, Kaca pembesar, Teropong, Alkohol.



Gambar 1. Kawasan Eksplorasi Tumbuhan yang Berpotensi Sebagai Penghasil Minyak Atsiri di Lombok-NTB.

HASIL

Perolehan koleksi hasil eksplorasi ke Lombok-NTB sebanyak 60 nomor yang terdiri atas : 31 famili, 48 genus, 56 spesies, 1 gendub (belum teridentifikasi). Dari koleksi ini yang diduga mengandung minyak atsiri sebanyak 21 nomor yang terdiri atas : 13 famili, 21 genus, 21 spesies (Tabel 1).

Berdasarkan perolehan koleksi secara keseluruhan (Tabel 2), yang merupakan penambahan koleksi baru bagi Kebun Raya 'Eka karya' Bali sebanyak 12 jenis yaitu *Pisonia umbellifera*, *Alstonia macrophylla*, *Phaius sp.*, *Pandanus sp.*, *Mucuma sp.*, *Micromyllum sp.*, *Habenaria sp.*, *Peristylus sp.*, *Aeschinanthus sp.*, lumut (Bryophyta),

Tabel 1. Koleksi jenis tumbuhan yang diduga mengandung minyak atsiri

No.	Nama Tumbuhan		Suku	Jumlah Tanaman	Jenis material
	Latin	Daerah			
1.	<i>Platea latifolia</i> Blume	Deduren	Icac.	4	P,B,D,K
2.	<i>Melicope latifolia</i> (DC.) T.G. Hartley	Telor Ujat	Rut.	5	P,D
3.	<i>Pterospermum javanicum</i> Jungh.	Bajur	Malv.	5	P,F
4.	<i>Protium javanicum</i> Burm.f.	Ketimus	Burs.	5	P,S,K,D,G
5.	<i>Cinnamomum sintoc</i> Blume	Kayu Manis	Laur.	10	K,D
6.	<i>Pittosporum moluccanum</i> Miq.	-	Pitt.	36	S,A
7.	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack.	Kemu-ning	Rut.	32	S,D
8.	<i>Tabernaemontana sphaerocarpa</i> Blume	Kumbi	Apoc.	5	S,F,G
9.	<i>Alstonia macrophylla</i> Wall. ex G.Don*	Suara	Apoc.	2	P,F
10.	<i>Tithonia diversifolia</i> (H.E.M.Sl.) A.Gray	Kembang kuning	Aster.	15	C,F
11.	<i>Lophopetalum javanicum</i> Turcz.	Tahlan	Celast.	5	P,B
12.	<i>Boenninghausenia albiflora</i> (Hook.) Rchb.ex Meissn.	Tumpun kelor	Rut.	5	S,C,P,D
13.	<i>Acronychia trifoliata</i> Zoll.	Kaliban-ban	Rut.	1	P,D,K
14.	<i>Adinandra javanica</i> Choisy	-	Pent.	10	F
15.	<i>Sterculia foetida</i> L.	-	Malv.	4	P,F
16.	<i>Toddalia asiatica</i> (L.) Lamk.	-	Rut.	2	P,D,B
17.	<i>Vetiveria zizanioides</i> (L.) Naswh	Sere gunung	Poac.	5	P
18.	<i>Decaspermum fruticosum</i> J.R.&G.Forst.	-	Myrt.	-	D
19.	<i>Micromelum</i> sp.*	-	Rut.	2	P,D
20.	<i>Clausena excavata</i> Burm.f.	-	Rut.	10	P
21.	<i>Gyrinops vertegii</i> (Gilg) Domke	Garu	Thym.	10	P

A=akar, B=batang, C=stek, D=daun, F=bunga, G=kulit buah, K=kulit batang, P=tanaman, S=biji, * Koleksi yang diduga baru bagi KR Bali

Tabel 2. Daftar perolehan koleksi tumbuhan hasil eksplorasi di Lombok-NTB.

No.	NamaTumbuhan		Suku	Jlh	Jenis material
	Latin	Daerah			
1.	<i>Platea latifolia</i> Blume.**	Deduren	Icac.	4	P,B,D,K
2.	Macodes sp.		Orch.	1	P
3.	<i>Melicope latifolia</i> (DC.) T.G. Hartley**	Telor Ujat	Rut.	5	P,D
4.	<i>Pterospermum javanicum</i> Jungh.**	Bajur	Malv.	5	P, F
5.	<i>Protium javanicum</i> Burm.f.**	Ketimus	Burs.	6, 10	P,S, K,D, G
6.	<i>Cinnamomum sintoc</i> Blume**	Kayu Manis	Laur.		K,D
7.	<i>Pittosporum moluccanum</i> Miq.**	-	Pitt.	36	S,A
8.	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack.**	Kemuning	Rut.	32	S, D
9.	<i>Spondias malayana</i> Kosterm.	Kedongdong	Anac.	10	S
10.	-	-	Cuc.	20	S
11.	<i>Tabernaemontana sphaerocarpa</i> Blume**	Kumbi	Apoc.	5	S,F,G
12.	<i>Pisonia umbellifera</i> (G.R.Forst.and G.forst.) Sim.*	-	Nyct.	15, 5	C,H
13.	<i>Dendrobium</i> sp.	-	Orch.	4	P
14.	<i>Boenninghausenia albiflora</i> (Hook.) Rchb.ex Meissn.**	Tumpun kelor	Rut.	1	P
15.	<i>Huperzia</i> sp.	-	Polyp.	1	P
16.	<i>Dendrobium sagittatum</i> J.J.Sm.	-	Orch.	1	P
17.	<i>Bulbophyllum</i> sp.	-	Orch.	1	P
18.	<i>Taeniophyllum</i> sp.	-	Orch.	1	P
19.	<i>Thelasis</i> sp.	-	Orch.	1	P
20.	<i>Alstonia macrophylla</i> Wall. ex G.Don*,**	Suara	Apoc.	2	P,F
21.	<i>Bulbophyllum lobbii</i> Lindl.	-	Orch.	1	P
22.	<i>Goodyera reticulata</i> (Blume) Blume	-	Orch.	1	P
23.	<i>Tithonia diversifolia</i> (H.E.M.Sl.) A.Gray**	Kembang kuning	Aster.	15	C, F
24.	<i>Lophopetalum javanicum</i> Turcz.**	Tahlan	Celast.	5	P,B
25.	<i>Ophioglossum parvifolium</i> Greville et Hooker	-	Ophi.	1	P
26.	<i>Botrychium</i> sp.	-	Ophi.	4	P
27.	<i>Boenninghausenia albiflora</i> (Hook.) Rchb.ex Meissn.**	Tumpun kelor	Rut.	5	S,C,P,D
28.	<i>Acronychia trifoliata</i> Zoll.**	Kalibanban	Rut.	1	P, D,K
29.	<i>Phaius</i> sp. (Bunga Putih)*	-	Orch.	1	P
30.	<i>Huperzia</i> sp.	-	Lycop.	1	P
31.	<i>Adinandra javanica</i> Choisy**	-	Pent.		F

32.	<i>Pandanus</i> sp.*	-	Pand.	5	P
33.	<i>Cerastostylis</i> sp.	-	Orch.	1	P
34.	<i>Huperzia</i> sp.	-	Polyp.	1	P
35.	-*	Lumut	(Bryophyta)	1	P
36.	<i>Sterculia foetida</i> L.**	-	Malv.	4	P, F
37.	<i>Remusatia vivipara</i> (Roxb.) Schoott	-	Arac.	4	P
38.	<i>Phyllanthus emblica</i> L.	-	Phyl.	10	S
39.	<i>Acronychia trifoliata</i> Zoll.**	-	Rut.	6	P,K
40.	<i>Osmunda</i> sp.	-	Osm.	4	P
41.	<i>Asplenium</i> sp.	-	Aspl.	2	P
42.	<i>Sida</i> sp.*	-	Malv.	10	S,P
43.	<i>Toddalia asiatica</i> (L.) Lamk.**	-	Rut.	2	P,D,B
44.	<i>Mucuna</i> sp.*	-	Leg.	5	C,H
45.	<i>Villebrunea rubescens</i> Blume *	-	Urt.	5	S,C,H
46.	<i>Vetiveria zizanioides</i> (L.) Naswh.**	Sere gunung	Poac.	5	P
47.	<i>Decaspermum fruticosum</i> J.R.&G.Forst.**	-	Myrt.	-	D
48.	<i>Melodinus</i> sp.	-	Apoc.	4	C,P
49.	<i>Begonia</i> sp.	-	Beg.	2	p
50.	<i>Micromelum</i> sp.*,**	-	Rut.	2	P,D
51.	<i>Clausena excavata</i> Burm.f.**	-	Rut.	10	P
52.	<i>Habenaria</i> sp.*	-	Orch.	2	P
53.	<i>Peristylus</i> sp.*	-	Orch.	5	P
54.	<i>Dracontomelon puberulum</i> Miq.	-	Anac.	20	S
55.	<i>Tropidia angulosa</i> (Lindl.) Blume	-	Orch.	5	P
56.	<i>Nervilia</i> sp. hijau	-	Orch.	5	P
57.	<i>Nervilia</i> sp. berbulu coklat	-	Orch.	5	P
58.	<i>Nervilia punctata</i> (Blume) Makino	-	Orch.	5	P
59.	<i>Aeschinanthus</i> sp.*	-	Gesn.	2	P
60.	<i>Gyrinops versteegii</i> (Gilg) Domke**	Garu	Thym.	10	P

A=akar, B=batang, C=stek, D=daun, F=bunga, G=kulit buah, H=herbarium, K=kulit batang, P=tanaman, S=biji, * Koleksi yang diduga baru bagi KR Bali, **Koleksi yang diduga mengandung minyak atsiri

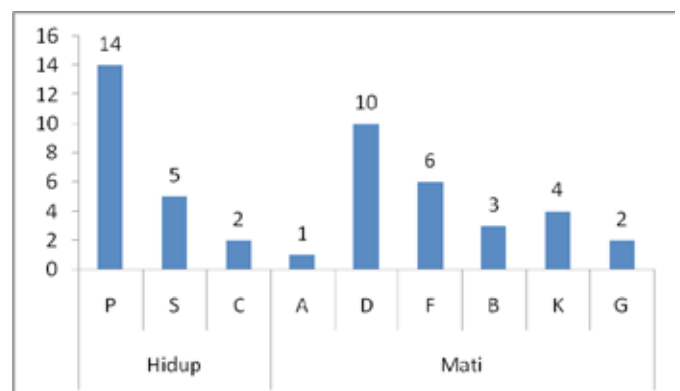
jenis dari *Sida* sp. dan *Villebrunea rubescens*. Tambahkan koleksi baru yang diduga mengandung minyak atsiri adalah *Alstonia macrophylla* dan *Micromylum* sp.

PEMBAHASAN

Koleksi hasil eksplorasi sebanyak 60 nomor. Koleksi yang memiliki aroma atau diduga mengandung minyak atsiri sebanyak 21 nomor. Tiga jenis koleksi (*Vetiveria zizanioides*, *Clausena excavata* dan *Gyrinops versteegii*) yang diduga mengandung minyak atsiri namun belum diambil material matinya. Hal ini disebabkan karena jumlah populasi jenis yang ditemukan pada kawasan hutan terbatas. Hasil eksplorasi diaklimatisasi dan dicek kebenaran nama ilmiahnya kemudian dicocokkan dengan koleksi yang telah dimiliki Kebun Raya Bali. Berdasarkan hasil pengecekan diketahui bahwa 12 jenis merupakan tambahan koleksi baru bagi Kebun Raya Bali, termasuk 2 jenis yang diduga mengandung minyak atsiri (Tabel 2).

Material yang diambil dalam bentuk hidup (tanaman, biji dan stek) dan mati (akar, daun, bunga, batang, kulit batang dan kulit buah (Gambar 2).

Berdasarkan Gambar 2, dapat diketahui bahwa koleksi untuk kepentingan perbanyak dalam bentuk material hidup yang terbanyak adalah tanaman (P) sebanyak 14 jenis. Koleksi dalam bentuk biji (S) yang lebih mudah membawa disamping kecenderungan dapat hidupnya



Gambar 2. Jumlah setiap bentuk material koleksi yang diduga mengandung minyak atsiri

Keterangan: A=akar, B=batang, C=stek, D=daun, F=bunga, G=kulit buah, K=kulit batang, P=tanaman, S=biji

lebih tinggi jumlahnya 5 jenis. Terbatasnya jenis tumbuhan yang ditemukan mengingat informasi pembungaan dan pembuahan sangat minim.

Koleksi yang diambil dalam bentuk material mati/bagian dari tanaman sebanyak 6 macam (Gambar 2), material terbanyak dalam bentuk daun (10 jenis) dan yang terkecil dalam bentuk akar (1 jenis). Bagian tumbuhan yang dikoleksi dikering anginkan agar tidak busuk (Gambar 3).



Gambar 3. Pengeringan Material Tanaman

Kebun Raya Bali memiliki koleksi tumbuhan sebanyak 1202 jenis, diantaranya 66 jenis tumbuhan aromatik (Sujarwo dan Arinasa, 2012). Beberapa tumbuhan aromatik memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai penghasil minyak atsiri. Dengan adanya tambahan 2 jenis koleksi baru yang diduga mengandung minyak atsiri (*Alstonia macrophylla* dan *Micromylum* sp.) maka jumlah koleksi Kebun Raya Bali yang beraroma dan berpotensi sebagai penghasil minyak atsiri bertambah menjadi 68 jenis.

SIMPULAN

Perolehan koleksi eksplorasi di Lombok-NTB adalah sebanyak 60 nomor, yang terdiri atas : 31 famili, 48 genus, 56 spesies, 1 gendub. Dari koleksi ini yang diduga mengandung minyak atsiri sebanyak 21 nomor yang terdiri atas : 13 famili, 21 genus, 21 spesies. Penambahan koleksi baru bagi Kebun Raya 'Eka karya' Bali adalah sebanyak 12 jenis yaitu *Pisonia umbellifera*, *Phaius* sp., *Pandanus* sp., *Mucuma* sp., *Habenaria* sp., *Peristylus* sp., *Aeschinanthus* sp., lumut, *Sida* sp., *Villebrunea rubescens* dan 2 jenis yang diduga mengandung atsiri yaitu *Alstonia macrophylla* dan *Micromylum* sp.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian dibiayai oleh DIPA 2014 Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Eka Karya Bali, LIPI. Kami ucapkan terimakasih kepada Kepala Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Eka Karya Bali atas kepercayaan dan fasilitasnya, kepada saudara IBK. Arinasa, IKt. Toya dan Moh Adenan yang telah membantu kegiatan eksplorasi Litbang Tumbuhan yang Berpotensi Sebagai Penghasil Minyak Atsiri

KEPUSTAKAAN

- Addor, R.W. 1995. Insecticides, In C. Godfrey, ed. Agrochemicals from Natural Products. Marcel Dekker Inc. New York. Pp. 1-63.
- Badan Pusat Statistik, Kementerian Perdagangan. 2016. Perkembangan Ekspor NonMigas (Komoditi) Periode : 2011-2016.
- Daswir. 2010. Peran serai wangi sebagai tanaman konservasi pada pertanaman kakao di lahan kritis. Bul. Littro. 21(2):117-128.
- Dewan Atsiri Indonesia.2016. Tanaman Atsiri. <http://www.atsiri-Indonesia.com/tanaman-atsiri.php>.
- Harrington H.D. and L.W. Durrell. 1979. How to Identify Plants. Swallow Press. 203p.
- Lawrence G.H.M. 1964. Taxonomy of Vascular Plants. The Macmillan Company. New York.823p.
- Regnault-Roger, C. 2005. New insecticides of plant origin for the third millennium. Pp. 17-35, In B.J.R. Regnault-Roger *et al.* eds. Bio-pesticides of plant Origin. Lavoisier Publishing Inc. 313 p.
- Rizal, M. dan M. Djazuli. 2006. Strategi Pengembangan Minyak Atsiri Indonesia. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 28(5):13-14.
- Rizal, M., M.S. Rusli, dan A. Mulyadi. 2009. Minyak Atsiri Indonesia. IPB. Bogor.
- Rugayah, E. A. Widjaja, dan Praptiwi. 2005. Pedoman Pengumpulan Data Keaneekaragaman Flora. Bogor: Pusat Penelitian Biologi LIPI.
- Simon, H. 1993. Metode Inventore Hutan. Penerbit Aditya Media. Yogyakarta.
- Sujarwo, W. dan IBK. Arinasa. 2012. Aromatic Plants in Bali Botanic Garden. Aromatic International Seminar. Denpasar-Bali.
- Van Steenis. 1981. Flora untuk Sekolah di Indonesia. Pt Pradnya Paramita. Jakarta. 495p.
- Wiratno, S. Suriati, M. Djazuli, dan Siswanto. 2012. Pemanfaatan limbah tanaman aromatik sebagai mulsa dan daya repelensinya terhadap *Dolechallia polibete*. Bul. Littro. 23(1): 61-69.