

## Asosiasi Spesies Tumbuhan Obat Langka di Beberapa Kawasan Hutan Taman Nasional, Pulau Jawa

Syamsul Hidayat

Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, LIPI. Jl. Ir. H. Juanda no.13 Bogor.

Email: hidayatkbri@yahoo.com

### ABSTRACT

#### **Association of endangered medicinal plants in some forest areas of national parks in Jawa.**

The existences of medicinal plants in the forest is decreasing and most of them are becoming scarce. Some species of endangered medicinal plants spread over the area national parks on the island of Java. The inventory has been widely performed, but the studies of the existence of the species concerned associated with other species as well as with environmental factors are still very rare. This paper presents the results of association analysis interspecies with chi-square test and species-habitat associations using Canoco for windows 4.5. The results show that there is no interspecies association in general, but a positive association multispecies has occurred in the area of Meru Betiri NP and negative association multispecies occurred in Alas Purwo NP and Bromo Tengger Semeru NP. Ordination plot show that *Eucresta horsfieldii* has association with the altitude and has not associated with other rare medicinal plants. While *Arcangelisia flava* is not associated with environmental factors as well as other species of medicinal plants.

**Key words:** endangered medicinal plants, association analysis

### PENDAHULUAN

Tumbuhan adalah salah satu kekayaan alam Indonesia yang masih menjadi andalan modal pembangunan, namun keberadaannya semakin menyusut dan beberapa spesies di antaranya mengalami proses kelangkaan. Tumbuhan langka didefinisikan sebagai tumbuhan yang takson atau populasi taksonnya cenderung berkurang, baik dalam jumlah individu, populasi maupun keanekaragaman genetisnya, sehingga jika tidak dilakukan usaha pelestarian yang cukup maka akan punah dalam waktu singkat (Mogea *et al.* 2001).

Salah satu komoditas penting yang mengalami proses kelangkaan adalah tumbuhan obat. Tumbuhan obat didefinisikan sebagai jenis tanaman yang sebagian, seluruh tanaman dan atau eksudat tanaman tersebut digunakan sebagai obat, bahan, atau ramuan obat-obatan (Siswanto 2004). Peran tumbuhan obat menurut Schopp-Guth & Fremuth (2001) sangat penting dalam bidang biologi dan ekologi sebagai pondasi dimana tumbuhan obat memberikan akses keterlibatan masyarakat dalam konservasi di habitat alaminya. Dengan kata lain keterkaitan tumbuhan obat dengan manusia cukup besar dalam

mengatur dan menentukan konservasi serta pemanfaatan tumbuhan secara berkelanjutan.

Dokumen IBSAP (Bappenas 2003) dalam lampirannya menyebutkan 44 spesies tumbuhan obat Indonesia yang dikategorikan langka, dan beberapa spesies di antaranya tersebar di kawasan taman nasional di Jawa. Tiga kawasan taman nasional yang cukup penting adalah Taman Nasional Alas Purwo (TNAP), Taman Nasional Meru Betiri (TNMB), dan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS). Ketiga kawasan ini memiliki karakteristik yang agak berbeda namun memiliki potensi tumbuhan obat langka yang penting. Kawasan TNMB merupakan perwakilan ekosistem mangrove, hutan rawa, dan hutan hujan dataran rendah di Jawa. Taman nasional ini merupakan habitat tumbuhan langka seperti bunga rafflesia (*Rafflesia zollingeriana* Kord.), kamaitan (*Lunasia amara* Blanco) dan pulai (*Alstonia scholaris* R.Br). Kawasan TNAP memiliki kekhasan tersendiri karena terletak pada daerah karst yang memiliki karakteristik khusus dalam siklus hidrologi di dalamnya. Kawasan TNAP merupakan salah satu perwakilan tipe ekosistem hutan hujan dataran rendah di Pulau Jawa yang banyak ditumbuhi oleh famili Piperaceae di antaranya adalah cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) dan kemekes (*Piper sarmentosum* Roxb. ex Hunter) serta beberapa liana berpotensi obat lainnya (Hidayat 2006). Sementara itu TNBTS berekosistem submontana dan montana yang ditumbuhi oleh purwaceng (*Pimpinella pruatjan* Molkenb.), yaitu tumbuhan obat

langka (Anonim 2001). Keberadaan spesies tumbuhan obat langka dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor lingkungan seperti topografi dan elevasi, maupun hubungannya dengan keberadaan spesies tumbuhan lain. Asosiasi dengan faktor lingkungan dan antara spesies tumbuhan obat penting dipelajari sebagai informasi dasar bagi tindakan pelestarian baik secara *in situ* maupun *ex situ*.

## BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilakukan di tiga kawasan taman nasional yang ada di pulau Jawa dengan bahan utama pengamatan adalah tumbuhan obat langka. Peralatan yang digunakan antara lain *Demetra soil tester*, *thermohyrometer*, *clinometer*, *Luxtrone*, dan *altimeter*.

Untuk mendata keberadaan tumbuhan obat langka dan asosiasi interspesifiknya telah dibuat sampling transek di beberapa bagian kawasan taman nasional. Sebanyak 10 transek (100 m x 20 m) dibuat secara acak di setiap kawasan taman nasional. Pada masing-masing transek dibuat 10 subplot berukuran 10 m x 10 m dengan posisi berseling antara kanan dan kiri poros transek.

Objek yang diamati pada setiap subplot difokuskan pada spesies tumbuhan obat langka menurut dokumen IBSAP 2003 dengan harapan dapat diketahui pengaruh keberadaan tumbuhan obat langka satu sama lain. Individu dari masing-masing spesies tumbuhan tersebut dihitung jumlahnya pada setiap sub-plot pengamatan. Data lingkungan yang dicatat antara lain adalah suhu dan

kelembaban udara, intensitas cahaya, pH dan kelembaban tanah, kemiringan lahan (lereng), dan ketinggian tempat di atas permukaan laut (altitude).

Penentuan ada tidaknya asosiasi vegetasi antara dua spesies tumbuhan obat didasarkan pada hitungan tabel contingency 2x2 dan nilai Chi-square ( $\chi^2$ ) (Ludwig & Reynolds 1988). Selanjutnya untuk mengetahui keterkaitan spesies dengan faktor lingkungannya digunakan analisis *Canonical Correlation Analysis* (CCA). dengan software Canono for Windows 4,5.

## HASIL

### Asosiasi interspesifik tumbuhan obat

Asosiasi interspesifik adalah asosiasi yang terjadi antara dua atau lebih spesies yang berbeda dalam penggunaan sumberdaya yang sama. Berdasarkan tabel contingency 2x2 maka untuk ketiga kawasan taman nasional yang dijadikan sampling, diperoleh nilai-nilai  $x^2$  hitung untuk pasangan tumbuhan obat langka sebagai berikut.

Tabel 1 menunjukkan semua nilai  $c^2$  hitung antara spesies tumbuhan obat langka di TN Alas Purwo lebih kecil dari  $c^2$  tabel. Hal ini berarti tidak terjadi asosiasi antara spesies tumbuhan obat langka di kawasan tersebut.

Sementara itu analisis untuk kawasan TN Meru Betiri diperoleh nilai  $c^2$  hitung untuk pasangan tumbuhan obat langka seperti tertera pada Tabel 2. Hasil perhitungan secara umum menunjukkan  $c^2$  hitung antara spesies tumbuhan obat langka lebih kecil dari  $c^2$  tabel kecuali antara *Cinnamomum sintoc* dengan

*Anaxagorea javanica*. Dengan nilai  $x^2$  hitung  $> x^2$  tabel, berarti terjadi asosiasi antara *C. sintoc* dengan *A. javanica*, sedangkan sebagian besar tidak terjadi asosiasi antara spesies tumbuhan obat langka di TN Meru Betiri

Demikian halnya dengan hasil analisis di TN Bromo Tengger Semeru, tidak terjadi asosiasi antara spesies tumbuhan obat langka. Hal ini ditunjukkan dengan semua nilai  $c^2$  hitung lebih kecil dari  $x^2$  tabel seperti tertera pada Tabel 3 berikut.

Perhitungan asosiasi multispesies menunjukkan adanya asosiasi negatif di TN Alas Purwo (VR= 0,65) dan TN Bromo Tengger Semeru (VR= 0,75), sedangkan di TN Meru Betiri terjadi asosiasi positif (VR= 1,60).

### Asosiasi spesies-habitat

Keberadaan tumbuhan obat langka di suatu kawasan dapat dipengaruhi oleh iklim dan ketinggian tempat. Keterkaitan spesies tumbuhan obat langka dengan habitatnya di tiga kawasan taman nasional dianalisis dengan bantuan software Canono for Windows 4.5.

Dari Gambar 1 tampak bidara upas (*Merremia mammosa* (Lour.) Hall.f) berada dalam kuadran yang berjauhan dengan faktor-faktor lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa bidara upas merupakan spesies yang lebih bebas dari pengaruh lingkungan, kecuali faktor cahaya matahari.

Gambar 2 menunjukkan kamaitan (*Lunasia amara*) dan patma (*Rafflesia zollingeriana*) berada dalam kuadran yang jauh dari faktor-faktor lingkungan. Namun demikian untuk patma masih

**Tabel 1** Nilai  $\chi^2$  hitung antara spesies tumbuhan obat langka di TN Alas Purwo.

Nama spesies	<i>Parkia timoriana</i>	<i>Arcangelisia flava</i>	<i>Alstonia scholaris</i>	<i>Piper retrofractum</i>	<i>Merremia mammosa</i>
<i>Parkia timoriana</i>		2,59	1,67	0,62	1,07
<i>Arcangelisia flava</i>			0,08	0,48	1,07
<i>Alstonia scholaris</i>				2,86	1,27
<i>Piper retrofractum</i>					0,03
<i>Merremia mammosa</i>					

**Tabel 2** Nilai  $\chi^2$  hitung antara spesies tumbuhan obat langka di TN Meru Betiri.

Nama spesies	<i>Parkia timoriana</i>	<i>Cinnamomum sintoc</i>	<i>Alstonia scholaris</i>	<i>Stelechocarpus burahol</i>	<i>Lunasia amara</i>	<i>Meremmia mammosa</i>	<i>Piper retrofractum</i>	<i>Rafflesia zollingeriana</i>	<i>Anaxagorea javanica</i>
<i>Parkia timoriana</i>		0,46	0,83	0,13	0,19	0,04	3,41	0,08	0,06
<i>Cinnamomum sintoc</i>			0,03	0,42	0,56	0,14	0,71	0,27	13,65
<i>Alstonia scholaris</i>				0,30	0,41	0,09	1,04	0,31	0,10
<i>Stelechocarpus burahol</i>					0,22	0,04	0,21	0,12	0,08
<i>Lunasia amara</i>						0,04	0,21	0,13	0,08
<i>Meremmia mammosa</i>							0,05	0,03	0,02
<i>Piper retrofractum</i>								0,09	0,04
<i>Rafflesia zollingeriana</i>									0,06
<i>Anaxagorea javanica</i>									

berada dalam kuadran yang sama dengan faktor kelembaban tanah, sehingga spesies ini masih terpengaruh keberadaannya di kawasan dengan kondisi tanah.

**Asosiasi spesies-habitat di TN Bromo Tengger Semeru**

Hasil analisis asosiasi spesies-habitat di TN Bromo Tengger Semeru terlihat seperti pada Gambar 3. Lemo (*Litsea cubeba* (Lour) Pers.) posisinya berada pada kuadran yang tidak sama dengan spesies lain maupun dengan faktor lingkungan dan bertolak belakang

dengan faktor cahaya matahari. Sementara itu spesies tumbuhan obat lain justru berada pada kuadran yang saling berdekatan satu sama lain bahkan dengan faktor-faktor lingkungannya. Hal ini menunjukkan adanya keterkaitan faktor lingkungan dengan keberadaan spesies tumbuhan obat langka di kawasan TN Bromo Tengger Semeru.

**PEMBAHASAN**

Dari Tabel 1 tampak bahwa nilai  $c^2$  hitung untuk semua pasangan spesies tumbuhan obat langka lebih kecil

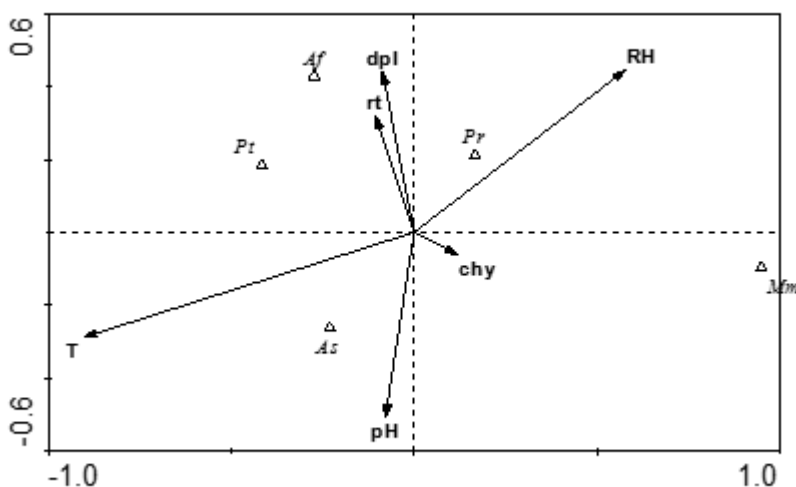
dibandingkan nilai  $c^2$  tabel. Hal ini menunjukkan tidak terjadi asosiasi secara inter spesies tumbuhan obat langka di kawasan TN Alas Purwo. Nilai  $c^2$  hitung terbesar tercatat pada pasangan pulau (*Alstonia scholaris*) dengan cabe jawa (*Piper retrofractum*). Kedua spesies ini memang yang paling sering ditemui, terutama cabe jawa yang dapat tumbuh merambati pepohonan seperti pulau. Meskipun kedua spesies ditemukan pada beberapa plot yang bersamaan, namun secara statistik kedua spesies ini belum menunjukkan adanya asosiasi. Kebera-

dan mereka dapat dimungkinkan terjadi karena adanya kebutuhan yang sama pada beberapa faktor lingkungan.

Sementara itu Tabel 2 menunjukkan ada satu pasangan yang menunjukkan nilai lebih besar dari 3,84, yaitu pasangan sintok (*Cinnamomum sintoc* Bl.) dengan pelir musang (*Anaxagorea javanica* Bl.). Jumlah individu yang ditemukan untuk masing-masing kedua spesies ini sangat sedikit. Secara kebetulan kedua spesies ini ditemukan pada plot pengamatan yang sama, sehingga besar kemungkinan terjadinya asosiasi antara

**Tabel 3** Nilai  $\chi^2$  hitung antara spesies tumbuhan obat langka di TN Bromo Tengger Semeru

Nama spesies	<i>Euchresta horsfieldii</i>	<i>Cinnamomum sintoc</i>	<i>Alyxia reinwardtii</i>	<i>Pimpinella pruatjan</i>	<i>Litsea cubeba</i>
<i>Euchresta horsfieldii</i>		0,01	0,37	0,03	0,60
<i>Cinnamomum sintoc</i>			0,04	0,02	0,60
<i>Alyxia reinwardtii</i>				0,01	0,10
<i>Pimpinella pruatjan</i>					0,10
<i>Litsea cubeba</i>					



**Keterangan :** Af = *Arcangelisia flava*, Pt= *Parkia timoriana*, Pr= *Piper retrofractum*, As= *Alstonia scholaris*, Mm= *Merremia mammosa*, Dpl = ketinggian tempat, RH= kelembaban udara, T= suhu udara, Rt= kelembaban tanah, Chy= cahaya matahari, pH= keasaman tanah

**Gambar 1.** Ordination plot spesies dengan habitat di TN Alas Purwo

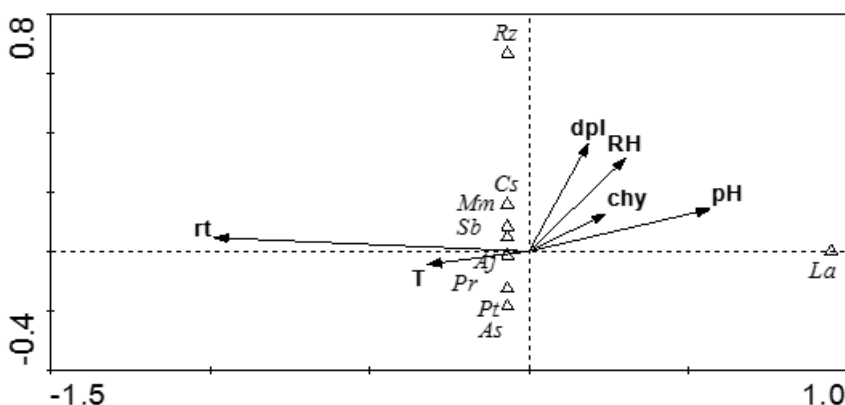
kedua spesies tersebut. Namun demikian secara umum dapat dikatakan tidak terjadi asosiasi antara tumbuhan obat langka di kawasan TN Meru Betiri.

Tidak adanya asosiasi inter spesies juga ditunjukkan di kawasan TN Bromo Tengger Semeru (Tabel 3). Hal ini dapat dipahami mengingat kenyataannya dari lima spesies yang ditemukan (*Euchresta horsfieldii*, *Cinnamomum sintoc*, *Alyxia reinwardtii*, *Pimpinella pruatjan*, dan *Litsea cubeba*) secara umum ditemukan pada subplot-subplot yang berbeda sama sekali. Dari sepuluh transek yang dibuat hanya terdapat tiga sub-plot dimana ditemukan sekaligus dua spesies tumbuhan obat langka yang menjadi target pengamatan.

Berdasarkan analisis dengan asosiasi multispesies, diketahui bahwa di dalam kawasan TN Alas Purwo dan TN Bromo Tengger Semeru terjadi asosiasi negatif karena masing-masing memiliki nilai  $VR < 1$  (0,65 dan 0,75). Di lain pihak

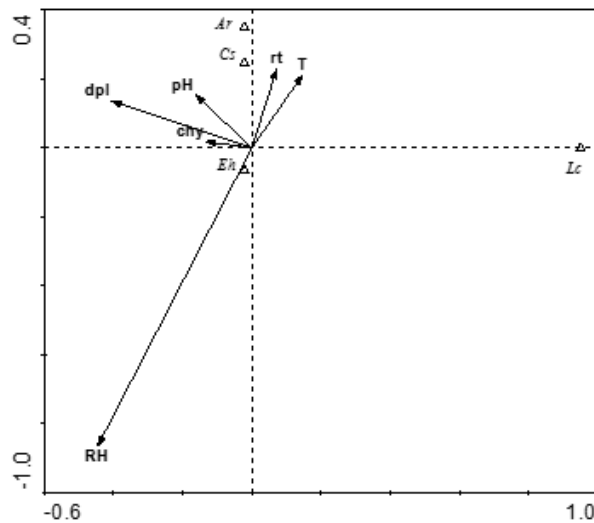
untuk kawasan TN Meru Betiri, dengan nilai  $VR = 1,60$  yang berarti terjadi asosiasi positif secara multispesies. Hal ini diduga untuk spesies tumbuhan obat langka di TN Meru Betiri memiliki komposisi dan struktur vegetasi yang lebih beragam dibandingkan dua kawasan lainnya. Ini sesuai dengan pendapat Hairiah *et al.* (1999) bahwa struktur vegetasi yang beragam memberikan interaksi yang saling melengkapi terutama dalam penyerapan hara dan sinar matahari, sehingga terjadi interaksi yang positif di antara spesies.

Menurut Hairiah *et al.* (1999) secara umum interaksi yang bersifat negatif dapat terjadi di antara spesies tumbuhan karena (1) keterbatasan daya dukung lahan yang menentukan jumlah populasi maksimum dapat tumbuh pada suatu lahan; dan (2) keterbatasan faktor pertumbuhan pada suatu lahan. Di TN Alas Purwo terdapat tiga spesies tumbuhan obat langka yang habitusnya



**Keterangan:** Rz=*Rafflesia zollingeriana*, Cs=*Cinnamomum sintoc*, Mm=*merremia mammosa*, Sb=*Stelechocarpus burahol*, Aj= *Anaxagorea javanica*, Pr=*Piper retrofractum*, Pt=*Parkia timoriana*, As=*Alstonia scholaris*, La=*Lunasia amara*

**Gambar 2.** Ordination plot spesies dengan habitat di TN Meru Betiri



**Keterangan :** Eh = *Euchresta horsfieldii*, Ch= *Cinnamomum sintoc*, Ar= *Alyxia reinwardtii*, Lc= *Litsea cubeba*, T= suhu udara, Rt= kelembaban tanah, pH= keasaman tanah, dpl= ketinggian tempat, chy= cahaya matahari, Rh= kelembaban udara

**Gambar 3.** Ordination plot spesies dengan habitat di TN Bromo Tengger Semeru

merambat (*Arcangelisia flava*, *Piper retrofractum*, *Merremia mammosa*). Ketiga spesies ini tampak banyak mendominasi area kawasan dibandingkan spesies tumbuhan lain di sekitarnya. Penutupan area yang luas oleh ketiga spesies ini menyebabkan kurangnya ruang pertumbuhan untuk spesies lain. Sementara untuk kasus di TN Bromo Tengger Semeru, masing-masing spesies ditemukan dalam habitat yang berbeda sehingga akan terjadi penguasaan oleh spesies tertentu yang lebih adaptif terhadap habitat tertentu. Asosiasi semacam ini digambarkan oleh Muller-Dombois & Ellenberg (1974) sebagai asosiasi pelengkap dimana tidak ada persaingan antara satu spesies dengan spesies lain karena persyaratan untuk hidup telah tercukupi dengan menempati strata atau habitat yang berbeda.

Morrison *et al.* (1992) menyatakan bahwa salah satu tujuan utama dari model asosiasi spesies-habitat adalah untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi distribusi dan kelimpahan spesies, memprediksi masa depan distribusi dan kelimpahan spesies, dan menghasilkan hipotesis tentang keberadaan spesies. Menurut William *et al.* (1997) model asosiasi spesies-habitat bermanfaat baik dalam hal pengelolaan habitat maupun tujuan ilmiah.

Menurut Gopal dan Bhardwaj (1979), persaingan antar organisme untuk hidup dan pertumbuhannya dapat berupa perebutan kebutuhan ruang (tempat), unsur hara, air, sinar, udara, agen penyerbuk, agen pemencar dan faktor-faktor ekologi lainnya.

Berdasarkan ordinasi species-habitat (Gambar 1) terlihat bahwa bidara

upas merupakan spesies yang suka akan sinar matahari (light-demanding) khususnya dalam kawasan TN Alas Purwo. Di lain pihak spesies merambat seperti cabe jawa dan akar kuning (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.) lebih toleran terhadap kelembaban udara dan ketinggian, sedangkan pulai lebih dipengaruhi oleh suhu udara dan keasaman tanah. Kedawung (*Parkia timoriana* (DC.) Merr.) tidak terlalu terpengaruh oleh iklim dibanding spesies lainnya namun tergolong spesies yang tahan akan naungan (shade-toleran), khususnya untuk pertumbuhan anakan kedawung.

Berbeda dengan kasus di TN Alas Purwo, untuk kasus di TN Meru Betiri seperti diperlihatkan pada Gambar 2 tampak hanya kamaitan yang banyak tergantung kepada faktor iklim setempat dan berasosiasi negatif dengan faktor suhu dan kelembaban tanah. Empat spesies yaitu kedawung, pelir musang, cabe jawa dan pulai, lebih berkorelasi positif dengan suhu udara tetapi berkorelasi negatif dengan unsur kelembaban udara, keasaman tanah, cahaya matahari dan ketinggian tempat. Keempat spesies ini relatif dapat ditemukan pada berbagai ketinggian tempat, terutama di tempat yang tidak lembab tetapi juga cukup ternaungi. Empat spesies lainnya yaitu bunga patma, bidara upas, sintok dan burahol (*Stelechocarpus burahol* (Blume) Hook. f & Thomson) relatif lebih bebas dari pengaruh iklim setempat kecuali faktor kelembaban tanah. Keempat spesies ini cenderung terganggu pertumbuhannya pada tempat-tempat

yang terlalu lembab. Burahol menurut Heyne (1987) beradaptasi dengan baik pada lahan yang tidak tergenang air, dengan demikian spesies ini dapat diprediksi keberadaannya pada lahan dengan tingkat kelembaban tanah yang rendah.

Gambar 3, pronojiwo (*Eucresta horsfieldii* (Lesch.) Benn.) di TN Bromo Tengger Semeru lebih berkorelasi dengan iklim setempat dibandingkan spesies lainnya. Spesies ini terutama dapat diprediksi keberadaannya pada daerah dengan kelembaban udara yang rendah. Sintok dan kayu rapet (*Alyxia reinwardtii* Bl.) berada dalam kawasan yang tidak terlalu panas dan tanah dengan keasaman netral, dapat diduga keberadaannya pada lokasi dengan suhu udara dan kelembaban tanah yang sedang. Sementara itu lemo berkorelasi negatif dengan faktor cahaya matahari, yaitu ditemukan pada daerah-daerah yang semi ternaungi.

## KESIMPULAN

Secara umum tidak terjadi asosiasi interspesies tumbuhan obat langka untuk contoh kasus di tiga kawasan taman nasional di Jawa. Secara multi spesies, terjadi asosiasi positif pada tumbuhan obat di TN Meru Betiri, sementara di TN Alas Purwo dan TN Bromo Tengger Semeru terjadi asosiasi multispesies negatif. Selain faktor keragaman tumbuhan di sekitarnya, faktor iklim dan ketinggian juga mempengaruhi sebaran spesies tumbuhan obat melalui mekanisme asosiasi spesies-habitat. *Euchresta horsfieldii* adalah spesies



khas untuk daerah tinggi, sementara *Arcangelisia flava* dan *Merremia mammosa* adalah spesies yang cenderung mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan. Selain itu *Lunasia amara* berasosiasi negatif dengan kelembaban tanah yaitu cenderung ditemukan di daerah yang cukup kering tanahnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2001. *Sekilas Balai Taman Nasional Bromo Tengger Semeru*. Departemen Kehutanan, Ditjen Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, Balai Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. Malang.
- Bappenas. 2003. Indonesia Biodiversity Strategy and Action Plan. *Strategi dan Rencana Aksi Keanekaragaman Hayati Indonesia 2003-2020*. Bappenas, Jakarta.
- Gopal, B. & N. Bhardwaj. 1979. *Element of Ecology*. Departement of Botany. Rajasthan University Jaipur, India.
- Hairiah K, M. Noordwijk & D Suprayogo. 1999. *Interaksi Antara Pohon-Tanah - Tanaman semusim: Kunci Keberhasilan atau Kegagalan Dalam Sistem Agroforestri*. Agroforestry lecture notes. ICRAF SE. Asia, Bogor.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta.
- Hidayat, S. 2006. *Tumbuhan Obat Langka di Pulau Jawa: Populasi dan Sebaran*. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, LIPI.
- Ludwig, JA. & JF. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing*. John Wiley and Sons. Singapore.
- Mogea, JP., D. Gandawidjaja, H. Wiriadinata, RE. Nasution, & Irawati. 2001. *Tumbuhan Langka Indonesia*. Puslitbang Biologi – LIPI.
- Morrison, ML., BG Marcot, & RW Mannon. 1992. *Wildlife-Habitat Relationships*. University of Wisconsin Press. Madison.
- Mueller-Dumbois D, & H Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons, New York
- Schopp-Guth A & W Fremuth. 2001. Sustainable Use of Medicinal Plants and Nature Conservation in The Prespa National Park Area, Albania. *Med.Plant Cons.* 7: 5–8.
- Siswanto YW. 2004. *Penanganan Hasil Panen Tanaman Obat Komersial*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Williams BK., S Mahabir, J. Schlagel & DE. Capen. 1997. Patterns in Wildlife–Vegetation Association Matrices. *J. Envi. Manag.* 51: 1–13.

Memasukkan Januari 2012

Diterima: Juni 2012