



Struktur Sebaran dan Tata Ruang Anggrek Epifit (Orchidaceae) di Hutan Pantai Cagar Alam Pulau Sempu Malang, Jawa Timur

Structure, Distribution, and Spatial Patterns of Epiphytic Orchids (Orchidaceae) at Coastal Forest of the Sempu Island Nature Reserve, Malang, East Java

Asep Sadili*

Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI.

Alamat: Jl. Raya Jakarta-Bogor, Km 46, Cibinong Science Center, Bogor.

*E-mail: asepsadili@gmail.com

HASIL PENELITIAN

Riwayat Naskah :

Naskah masuk (received): 12 Oktober 2017

Diterima (accepted): 25 Mei 2018

KEYWORDS

structure
distribution
spatial pattern
epiphytic orchids
Sempu
Malang

KATA KUNCI

struktur
sebaran
tata ruang
anggrek epifit
Sempu
Malang

ABSTRACT

*The aim of this study is to know the structure, spatial pattern, and distribution of epiphytic orchids in coastal forest Sempu Nature Reserve, Malang, East Java. This study used an elongated plot of 10 m x 1.000 m (1 ha), and was divided into 100 subplots. The location of plot was from Semut Beach to the direction of Sumber Air Tawar Beach. All the epiphytic orchids species of inside plot were recorded and counted (clumps). The results showed that there was four species from three genera with density of 77 clumps/ha. The most dominant species was *Taeniophyllum cf. biocellatum*, followed by *Dendrobium subulatum*, *Grosourdia appendiculata*, and *Dendrobium crumenatum*. Spatial pattern of distribution based on three parameter indices, and chi-square test showed that every species showed a random pattern.*

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur, sebaran, dan tata ruang jenis-jenis anggrek epifit yang ada di hutan pantai Cagar Alam Sempu, Malang, Jawa Timur. Penelitian menggunakan plot memanjang 10 m x 1.000 m (1 ha), yang dibagi menjadi 100 anak plot. Letak plot dari Pantai Semut ke arah Pantai Sumber Air Tawar. Seluruh jenis anggrek epifit dalam plot dicatat dan dihitung jumlahnya (rumpun). Hasil menunjukkan terdapat empat jenis dari tiga marga, dengan kerapatan 77 rumpun/ha. Jenis dominan adalah *Taeniophyllum cf. biocellatum*, diikuti *Dendrobium subulatum*, *Grosourdia appendiculata*, dan *Dendrobium crumenatum*. Pola tata ruang sebaran berdasarkan tiga parameter indeks dan uji *chi-square* bagi setiap jenis menunjukkan adanya pola acak.

Pendahuluan

Informasi struktur dan komposisi tumbuhan pada setiap kawasan hutan alami dirasakan belum cukup untuk memberikan gambaran yang lengkap dalam suatu ekosistem hutan-hutan alami tropis, karena di dalamnya masih terdapat berbagai jenis-jenis tumbuhan lainnya termasuk tumbuhan epifit (Soegianto 1994). Tumbuhan epifit memberikan kontribusi yang tinggi terhadap keseimbangan ekosistem hutan, dan umumnya hidup pada cabang atau batang pohon, bahkan pada tebing berbatu dengan berbagai keanekaragaman jenis. Selain itu fungsi tumbuhan epifit adalah habitat bagi hewan-hewan kecil dalam ekosistem hutan alami di sekitar lapisan kanopi, pengatur keseimbangan ekosistem, termasuk iklim mikro (kelembaban dan temperatur). Kehadiran jenis-jenis epifit dapat dijadikan juga bioindikator terhadap kondisi suatu kawasan hutan, karena jenis-jenis tersebut mutlak dalam hidupnya memerlukan pijakan naungan tegakan pohon-pohon sebagai tempat berlindung, mengambil nutrisi, dan beregenerasi (Cardelus & Mack 2010; Yulia & Budiharta 2012a).

Jenis tumbuhan epifit sangat beragam mulai dari lumut, *lichens*, paku-pakuan sampai tumbuhan berbunga seperti jenis-jenis anggrek (Partomihardjo et al. 2004; Nurfadilah 2015). Jenis-jenis anggrek epifit (Orchidaceae) adalah kelompok yang paling mendominasi di antara kelompok epifit vaskular lainnya, dengan tingkat populasi, tata ruang, dan sebaran yang berbeda-beda dalam setiap ekosistem hutan, oleh karena itu penting untuk diketahui atau dipelajari (Kromer et al. 2005; Zotz & Schultz 2008; Yulia & Budiharta 2012b).

Informasi kepadatan/populasi memberikan suatu gambaran kondisi jumlah individu yang ditemukan dalam suatu luasan habitat organisme. Kepadatan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor sifat fisik kimia lingkungan, maupun keistimewaan biologis dari organisme masing-masing untuk melanjutkan keturunan, atau disebabkan karena dorongan mencari makanan, menghindarkan diri dari predator, pengaruh iklim, terbawa air/angin, kebiasaan kawin, dan faktor fisik lainnya (Michael 1994). Menurut Ludwig & Reynold (1988) dan Krebs (1989), secara umum setiap makhluk hidup pada areal

habitat yang sama memiliki tiga pola dasar sebaran yaitu acak (*random*), mengelompok (*clumped*), dan seragam atau merata (*uniform*). Sebaran ini secara kuantitatif sangat berguna untuk menentukan dan memprediksi perkembangan populasi organisme secara luas di masa yang akan datang, dengan mengendalikan suatu kebijakan yang harus diterapkan secara bijaksana (Sadili & Sundari 2017).

Tumbuhan anggrek sebagian besar dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup sekunder manusia yaitu sebagai tanaman hias. Di Indonesia terdapat sekitar 4.000-5.000 jenis anggrek. Di Jawa tercatat ±731 jenis dan di Jawa Timur sebanyak ±350 jenis (Comber 1990; Sadili 2011). Anggrek sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan (Newman et al. 2007), dan sangat tergantung pada organisme lain bagi kelangsungan hidupnya (Swarts & Dixon 2009). Seluruh jenis anggrek digolongkan dalam kategori apendik II CITES (IUCN 1996 dan Hilton-Taylor 2000), tetapi ada beberapa jenis termasuk apendik I (Traffic 2008).

Anggrek alam atau anggrek liar, disebut juga anggrek spesies, sering menjadi bahan utama untuk mendapatkan jenis-jenis hibrida komersial. Kondisi anggrek alam saat ini sudah terancam keberadaannya yang disebabkan oleh pengeksploitasian hutan yang tidak terarah. Status kelangkaan anggrek diakibatkan pula oleh pengambilan yang tidak terkendali, terutama jenis-jenis anggrek yang berpotensi ekonomi tinggi. Keadaan populasi anggrek akan lebih parah lagi apabila terjadi perubahan habitat secara serius dan ekstrim dengan menghilangkan kondisi tegakan vegetasi pohon-pohon di hutan alami sekitarnya. Keadaan demikian jelas akan mengancam populasi dan kehidupan anggrek epifit secara keseluruhan.

Kawasan Cagar Alam Sempu (CA Sempu) ditetapkan tahun 1928 oleh Gubernur Jendral Belanda, secara geografis terletak di antara 112°40'45" - 112°42'45" bujur timur dan 8°24'54" - 8°27'24" lintang selatan. Luas keseluruhan ± 877 ha. Kondisi umum CA Sempu bervariasi dari rata sampai bergelombang. Vegetasi CA Sempu adalah salah satu kawasan hutan tropis dataran rendah alami tersisa di Jawa dengan kondisi tegakan pohon yang masih sangat baik dan selalu hijau. Pada areal ini memiliki beberapa tipe

ekosistem di antaranya; ekosistem hutan mangrove, hutan pantai, hutan dataran rendah, hutan danau dan ekosistem karst dengan cahaya Matahari tembus ke lantai hutan berkisar 45-75% (Risna 2009; Polosakan 2011; Abywijaya et al. 2014). Tegakan pohon-pohon di CA Sempu merupakan habitat/inang bagi jenis-jenis anggrek-anggrekan. Anggrek di CA Sempu terdapat 11 jenis dari 10 marga (Umiyah et al. 2011). Irwanto et al. (2015) mencatat 11 jenis anggrek epifit dan 2 jenis anggrek terestrial.

Penelitian tentang keanekaragaman jenis anggrek epifit telah banyak dilakukan di berbagai kawasan hutan alami. Namun dalam mengungkap struktur sebaran, pola tata ruang dalam habitatnya (*spatial pattern*) yang dikaitkan dengan sebaran secara luas bagi setiap jenis, belum banyak diungkap (Sadili 2013; Nurfadilah 2015). Oleh karena itu, penelitian secara kuantitatif ini merupakan salah satu langkah untuk mendukung dalam melestarikan tumbuhan anggrek epifit sebagai sumber plasma nutfah (Hilton-Taylor 2000). Hasil penelitian ini lebih jauh diharapkan dapat membantu bagi pengambil kebijakan dalam pengelolaan kawasan hutan konservasi untuk mempertahankan dan melindungi anggrek epifit termasuk melindungi habitatnya di CA Sempu-Jawa Timur.

Bahan dan Metode

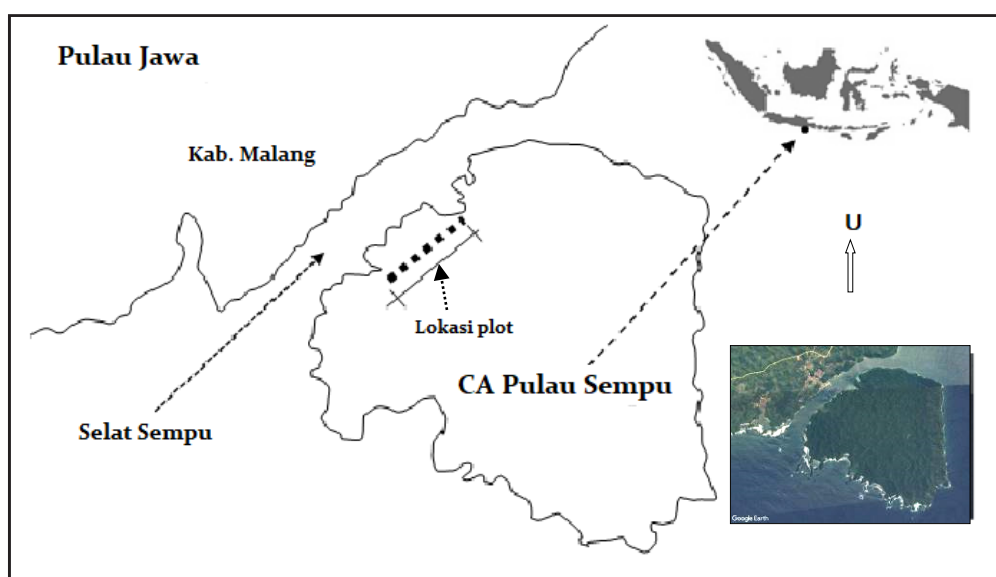
Bahan dan lokasi penelitian

Alat dan bahan utama penunjang penelitian

ini di antaranya peta lapangan, status hutan, buku lapangan, label spesimen, teropong, koran bekas, meteran, tali rapia, kompas, alkohol, dan alat-alat tulis. Penelitian dilakukan pada areal kawasan hutan tropis dataran rendah Jawa, yaitu di CA Sempu, Jawa Timur. Penelitian menggunakan plot memanjang yang khusus untuk jenis-jenis anggrek epifit (*epiphytic orchids*). Penelitian dilakukan pada pinggiran hutan CA Sempu bagian barat laut atau pinggir pantai Selat Sempu (Gambar 1).

Cagar Alam Sempu secara administrasi pemerintahan termasuk Desa Tambakrejo, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Kawasan CA Sempu-Jawa Timur dikelola oleh Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam (BBKSDA) Jawa Timur, dalam wilayah kerja Seksi Konservasi Wilayah VI Probolinggo, Bidang KSDA Wilayah III Jember (Kehutanan 2009).

Iklim CA Sempu termasuk type C dengan curah hujan rata-rata 2.469,2 mm/tahun (Schmidt & Ferguson 1951). Curah hujan terendah bulan Agustus (29 mm) dan September (23 mm). Pada bulan Oktober (115 mm) dan Juli (119 mm) yang termasuk curah hujan sedang sedangkan curah hujan tertinggi pada bulan Desember (322 mm). Ketebalan tanah tipis dengan lapisan serasah tipis pula karena pada bagian dalamnya berkarang. Kelembaban dan kesuburan tanah rendah, pH 6-7 dengan suhu 30°-32° C (Kramadibrata et al. 2010; Sadili & Kartawinata 2016).



Gambar 1. Lokasi penelitian
Figure 1. Study site

Metode

Metode penelitian plot memanjang (Nurfadilah 2015), dengan ukuran 10 m x 1.000 m (± 1 ha). Plot dibagi menjadi 100 anak plot (10 m x 10 m). Metode ini cukup memadai karena kondisi lingkungan yang mudah dilakukan dan sesuai prosedur untuk penelitian berbagai komunitas kuantitatif (Krebs 1989; Irwanto 2010; Cox 2002). Plot terletak dari Pantai Semut ke arah Pantai Sumber Air Tawar. Plot berada di sepanjang pinggiran pantai ± 40 -100 m dari bibir pantai. Setiap jenis anggrek epifit yang ditemukan pada setiap anak plot dicatat, diidentifikasi, dihitung jumlah rumpunnya, serta dicatat jenis pohon inangnya. Jenis-jenis anggrek epifit dan jenis inang pohon yang tercatat dalam anak plot sebagian daun, bunga, atau buah jika ada dikoleksi dibuat herbarium *voucher* kering. Setiap jenis anggrek atau inang hanya satu sampel, kecuali sampel belum teridentifikasi.

Cara pembuatan spesimen yaitu dengan meletakkan atau menyelipkan setiap jenis anggrek atau pohon inang yang telah diberi nomor lapangan di antara lembaran-lembaran koran bekas, diikat dan dimasukkan dalam kantong plastik besar untuk diawetkan sementara menggunakan alkohol, yakni sebelum diproses menjadi spesimen kering yang dilakukan di Herbarium. Spesimen yang telah kering diidentifikasi nama ilmiahnya mengacu pada koleksi yang ada di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Puslit Biologi, LIPI-Bogor. Validasi jenis dan sebaran di luar CA Sempu mengacu pada *Orchid of Java* (Comber 1990); *Flora Gede Pangrango* (Sunarno & Rugayah 1992); *Orchids of Peninsular Malaysia and Singapore* (Seidenfaden & Wood 1992); *Orchids of Borneo* (Chan et al. 1994); dan *Orchids of Sumatera* (Comber 2001).

Analisis Data

Analisis data meliputi kerapatan relatif (KR) dan frekuensi relatif (FR). KR dan FR digunakan untuk menentukan jenis utama berupa nilai penting (NP).

NP yang dihasilkan dibagi dua untuk menentukan IDR (indeks dominansi rasio) atau SDR (*Summed Dominance of Ratio*). IDR/SDR adalah parameter persentasi sederhana turunan dari NP. Analisis lainnya yaitu indeks similaritas masing-masing jenis (IS). Indeks keanekaragaman jenis (IKJ) mengikuti formula *Shannon-Wiener* (H') yaitu:

$$H' = - \sum [(n.i/N) \log (n.i/N)].$$

Keterangan : n = Jumlah individu setiap jenis
N = Jumlah individu seluruh jenis

Analisis tata ruang sebaran menggunakan rumus statistik sesuai yang dikemukakan oleh Ludwig dan Reynolds (1988), meliputi tiga pola standar yaitu: pola acak, pola kelompok, dan pola teratur (Tabel 1) dengan formula:

$$\begin{aligned} \text{Indeks dispersi (ID)} &= \frac{S^2}{X} \\ \text{Indeks clumping (IC)} &= \frac{S^2}{X} - 1 \\ \text{Indeks green's (IG)} &= \frac{(S^2/X) - 1}{(n-1)} \end{aligned}$$

Keterangan :
X = Jumlah rata-rata individu per unit plot
n = Jumlah individu dalam plot
N = Jumlah total individu seluruh plot
 S^2 = ragam (varian pengamatan)

Analisis untuk mengetahui nilai varian (S^2) menggunakan formula:

$$S^2 = \frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}{n - 1}$$

Keterangan :
y = Jumlah individu seluruh plot
n = Jumlah plot

Analisis lainnya uji *chi-square* dengan formula:

$$Q = n \sum \frac{X^2}{N-N}$$

Keterangan:
n=Jumlah plot
X=Jumlah individu rata-rata tiap plot
N=Jumlah individu seluruh plot

Tabel 1. Kisaran nilai indeks (Ludwig & Reynolds 1988).
Table 1. The range of index value (Ludwig & Reynolds 1988).

Nama indeks/index name	Nilai indeks/value indexes		
	Acak (Random)	Teratur (Regular)	Kelompok (Clumping)
Dipersal (Sebaran)	0	1	n
Clumping (Pengelompokan)	-1	0	n-1
Green's (Keteraturan)	-1/(n-1)	0	1

Tabel 2. Hasil analisis anggrek epifit di CA Sempu, Jawa Timur
Table 2. Analysis result of epiphytic orchids in CA Sempu, East Java

No.	Jenis/species	KR/RD (%)	FR/RF (%)	NP/IV (%)	IDR/SDR (%)
1	<i>Taeniophyllum cf. biocellatum</i>	68,83	61,29	130,12	65,06
2	<i>Dendrobium subulatum</i>	15,58	19,35	34,94	17,47
3	<i>Grosourdyia appendiculata</i>	14,29	17,74	32,03	16,01
4	<i>Dendrobium crumenatum</i>	1,30	1,61	2,91	1,45
Jumlah		100	100	200	100

Keterangan: KR=kerapatan relatif, FR=frekuensi relatif, NP=nilai penting, IDR=indeks dominansi rasio.
 Remarks: RD=relative density, RF=relative frequency, IV=important value, SDR=summed dominance of ratio.

Hasil dan Pembahasan

Komposisi dan Struktur

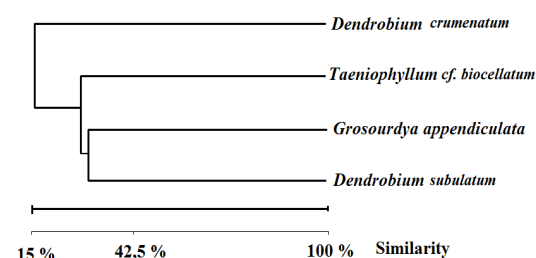
Kondisi kawasan hutan sebagai habitat jenis-jenis anggrek epifit pada tipe hutan pantai di CA Sempu, terutama pada areal plot penelitian relatif masih baik (Risna 2009; Abywijaya et al. 2014), walaupun gangguan kecil masih dapat dijumpai di beberapa lokasi (Polosakan 2011). Diversitas hasil penelitian ini termasuk kategori sangat miskin (sangat rendah) yaitu empat jenis dari tiga marga, dengan indeks keanekaragaman jenis 0,38 (H'). Menurut Barbour et al. (1987) kriteria nilai indeks keanekaragaman jenis berdasarkan *Shannon-Wiener* adalah nilai $H' < 1$ (sangat rendah); $H' = 1-2$ (rendah); $H' = 2-3$ (sedang); $H' = 3-4$ (tinggi); dan jika $H' > 4$ (sangat tinggi).

Populasi atau kerapatan adalah jumlah individu suatu jenis dalam suatu luasan kawasan (Irwanto 2010). Kerapatan setiap jenis dari setiap anak plot berbeda-beda. Kerapatan anggrek epifit tertinggi hanya ada di satu anak plot (anak plot ke 71) yaitu 9 rumpun, sedangkan yang terendah ada di 21 anak plot masing-masing hanya 1 rumpun, dan sebanyak 38 anak plot lainnya tidak ditumbuhi anggrek epifit.

Kerapatan total anggrek epifit sebanyak 77 rumpun/ha (4 jenis). Total sebaran (frekuensi) terdapat pada 62 dari 100 anak plot. Kerapatan tertinggi adalah *Taeniophyllum cf. biocellatum*

sebanyak 53 rumpun yang terdapat di 38 anak plot. Selanjutnya diikuti jenis *Dendrobium subulatum* sebanyak 12 rumpun terdapat di 12 anak plot, dan jenis *Grosourdyia appendiculata* sebanyak 11 rumpun di 11 anak plot, sedangkan jenis *Dendrobium crumenatum* hanya 1 rumpun di 1 anak plot.

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)



Gambar 2. Dendrogram indek similaritas (%) anggrek epifit di CA Sempu, Jawa Timur

Figure 2. Similarity index of dendrogram (%) epiphytic orchid in CA Sempu, East Java

Hasil analisis dari dua parameter (kerapatan dan frekuensi) dalam menentukan nilai penting atau jenis utama sebagai jenis yang menguasai bagi anggrek epifit CA Sempu, tertinggi dimiliki oleh *Taeniophyllum cf. biocellatum* J.J.Sm., diikuti *Dendrobium subulatum* (Bl.) Lindl., *Grosourdyia appendiculata* (Bl.) Rchb.f. dan *D. crumenatum* Sw. (Tabel 2 dan Gambar 4).

Hasil analisis indek similaritas berdasarkan jumlah rumpun menunjukkan tidak ada korelasi

signifikan atau hubungan sinergis, karena tingkat kesamaan seluruh jenis hanya menghasilkan 15 %, dan jenis *Dendrobium crumenatum* lebih memisahkan diri dari jenis lainnya (Gambar 2). Keadaan demikian memperlihatkan ada keterkaitan yang erat dengan NP yang dihasilkan (Tabel 2), bahwa jenis *D. crumenatum* nilainya yakni sangat rendah (IDR=1,45%).

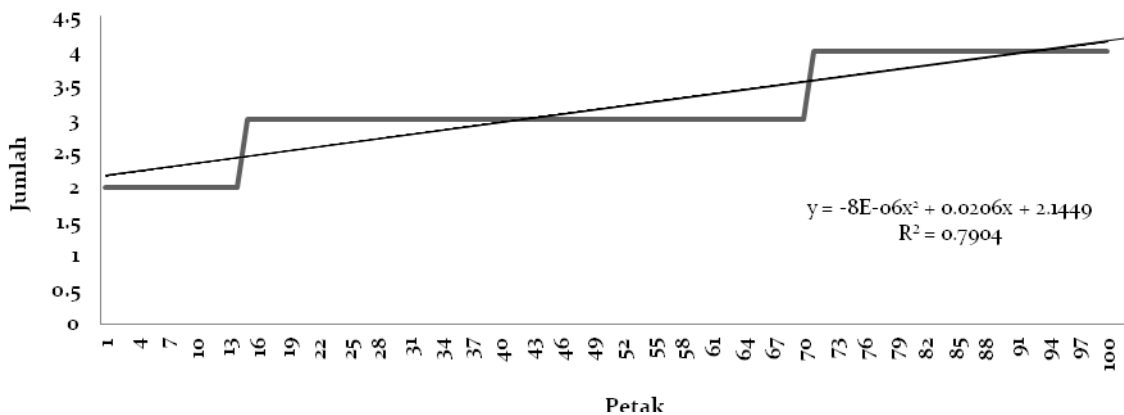
Nilai KR, FR, NP (IDR) yang tinggi dan signifikan adalah *Taeniophyllum cf. biocellatum* (IDR=65,06%). Keadaan demikian (*Taeniophyllum cf. biocellatum*) memperlihatkan bahwa faktor lingkungan sangat mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangannya secara alami, sehingga dapat beregenerasi lebih tinggi dibandingkan tiga jenis anggreklainnya. Kondisi ini juga merupakan petunjuk adanya kekuatan dominan untuk memonopoli hidupnya dan menguasainya bagi anggrek epifit di areal CA Sempu. Bagi *Dendrobium crumenatum* dengan nilai penting rendah (IDR=1,45%), berarti faktor lingkungan kurang mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan anggrek epifit tersebut.

Berdasarkan pada grafik penambahan jenis (*curva species area*) dengan regresi 0,79 (R^2), yaitu untuk luas satu hektar memanjang pada kajian anggrek epifit di CA Sempu secara kuantitatif cukup mewakili, karena penambahan jenis pada setiap anak plot > 5 % (Oosting 1958). Cakupan keterwakilan untuk jumlah jenis tersebut dari luas keseluruhan kawasan (877 ha) masih sangat minim. Namun berdasarkan batasan minimum yang ditetapkan,

dapat meminimalisir luasan yang harus dilakukan, dan penelitian ini dilakukan di sepanjang pinggiran pantai yaitu ±40-100 m dari bibir pantai (Gambar 1). Penambahan jenis hanya terdapat pada anak plot ke 15 dan anak plot ke 71 dari 100 buah anak plot (Gambar 3).

Pola tata ruang sebaran jenis anggrek epifit di CA Sempu merupakan hasil akhir interaksi dari berbagai proses fisiologis, reproduksi, dan adaptasi dari masing-masing jenis terhadap lingkungan sekitarnya, oleh karena itu dapat menentukan hasil nilai sebaran atau nilai frekuensi (FR). Selain itu keadaan tegakan dan sifat kulit pohon bagi anggrek epifit termasuk unsur penting juga untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Nilai frekuensi yang tinggi memiliki persebaran sangat luas, karena kemunculan di setiap anak plot lebih sering, begitu juga sebaliknya nilai frekuensi rendah memperlihatkan kemunculan di setiap anak plot sangat jarang. Pada Tabel 2, tiga jenis anggrek epifit di CA Sempu (*Taeniophyllum cf. biocellatum*, *Grosourdyia appendiculata*, dan *Dendrobium subulatum*) memiliki frekuensi relatif tinggi yaitu > 10%, kecuali anggrek *D. crumenatum* dengan frekuensi sangat rendah (FR=1,61%). Oleh karena itu, bahwa lingkungan di CA Sempu kurang mendukung terhadap kehidupan anggrek *D. crumenatum* atau secara genetik tidak memiliki keistimewaan biologis yang tinggi untuk hidup pada areal tutupan kanopi pohon yang relatif rapat.

Hasil dari perhitungan *indeks dispersi* (ID), *indeks clumping* (IC), dan *indeks green* (IG) bagi anggrek epifit di CA Sempu memperlihatkan pola sebaran



Gambar 3. Kurva species area jenis-jenis anggrek epifit di CA Sempu, Jawa Timur
 Figure 3. Species-area curve of epiphytic orchids in CA Sempu, East Java

acak, karena nilai yang dihasilkan adalah $ID = 0$, $IG = 0$ dan $IC = -1$ (Tabel 3). Dengan demikian, kondisi umum lingkungan di CA Sempu berpengaruh terhadap perkembangan anggrek epifit tersebut, sehingga dapat berbunga, berbuah, dan beregenerasi secara normal. Selain itu, keadaan sebaran acak anggrek epifit di CA Sempu tersebut didukung juga oleh hasil uji *chi-square*, yaitu menghasilkan nilai $Q=0$ dari setiap jenis, dan jenis *D. crumenatum* hanya ada di satu anak plot.

Menurut Hilton-Taylor (2000) fragmentasi lingkungan mendorong kelangkaan atau kepunahan suatu taksa (flora atau fauna), karena kebanyakan individu berada dalam kelompok kecil yang terpisah-pisah dan relatif terisolasi. Pola sebaran dalam kelompok-kelompok kecil menyebabkan populasi suatu jenis berisiko menjadi jarang atau menurun, bahkan menjadi langka dan kritis karena kesempatan untuk bergabung kembali secara alami sangat sulit terjadi. Selain itu juga, akan rentan untuk punah suatu jenis apabila semakin besar terjadi kerusakan habitat utamanya atau banyak sekali jenis anggrek epifit tersebut diambil oleh kolektor-kolektor liar tidak bertanggung jawab, sehingga menimbulkan populasi menurun, langka, mungkin punah.

Selain pola tata ruang sebaran pada habitat yang sama, jenis-jenis anggrek CA Sempu yang dihasilkan terdapat juga di beberapa kawasan hutan tropis lainnya, umumnya hidup di daerah dataran rendah namun dijumpai juga pada ketinggian ± 750 m dpl. Berdasarkan pustaka pada Tabel 4, selain di CA Sempu, Jawa Timur, anggrek epifit *Dendrobium crumenatum*, *D. subulatum* dan *Grosourdyia appendiculata* terdapat juga di Thailand,

Semenanjung Malaysia, Sumatera, Kalimantan, Burma, Vietnam, Philippina, sedangkan anggrek *Taeniophyllum cf biosellatum* termasuk endemik Jawa. Bagi anggrek *T. cf biosellatum* tersebut perlu mendapat perhatian serius mengingat kawasan penyebaran yang terbatas (Comber 1990, 2001; Seidenfaden & Wood 1992; Chan et al. 1994; Hani et al. 2014).

Tabel 3. Hasil analisis indeks sebaran untuk jenis-jenis anggrek epifit di CA Sempu, Jawa Timur

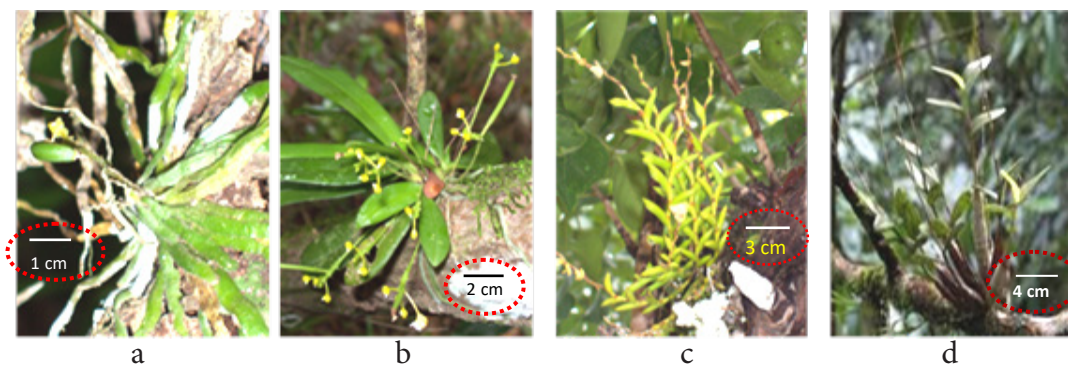
Table 3. Ananalysis results of distribution indices of epiphytes orchid species in CA Sempu, East Java

No.	Jenis (Species)	IS/ID	IP/IC	IK/IG
1	<i>Taeniophyllum cf. biocellatum</i>	0	-1	0
2	<i>Dendrobium subulatum</i>	0	-1	0
3	<i>Grosourdyia appendiculata</i>	0	-1	0
4	<i>Dendrobium cruminatum</i>	0	-1	0

Catatan: IS=indeks sebaran, IP=indeks pengelompokan, IK=indeks keteraturan.

Remark: ID= dispersion index, IC= clumping index, IG=s green's Index.

Ketersediaan pohon inang merupakan salah satu kebutuhan dasar dan mutlak bagi anggrek epifit. Anggrek epifit di CA Sempu sebagian besar tidak memiliki pohon inang yang spesifik, baik jenis maupun tinggi pohon, namun umumnya hidup pada tempat terlindungi oleh tutupan kanopi pohon yang cukup (Umiyah et al. 2011). Kelembaban lingkungan dan persentasi tutupan kanopi setiap anak plot bervariasi, tetapi tidak ada perbedaan signifikan. Kelembaban lingkungan terendah ± 72 % dan tertinggi ± 78 % dengan rata-rata ± 74 % (standar deviasi/SD=1,53), sedangkan persentasi tutupan kanopi pohon terendah ± 55 % dan tertinggi ± 80 % dengan rata-rata ± 62 % (SD=1,23).



Gambar 4. Jenis-jenis anggrek epifit hasil penelitian di CA Sempu, Jawa Timur, *Taeniophyllum cf. biocellatum* (a), *Grosourdyia appendiculata* (b), *Dendrobium subulatum* (c) dan *D. crumenatum* (d)

Figure 4. Epiphytic orchids species of study results in CA Sempu, East Java, *Taeniophyllum cf. biocellatum* (a), *Grosourdyia appendiculata* (b), *Dendrobium subulatum* (c) dan *D. crumenatum* (d)

Seluruh jenis anggrek epifit yang dihasilkan umumnya dijumpai pada batang pohon yang tingginya ≤ 10 m, tetapi ada juga yang ditemukan pada batang pohon tinggi ≥ 10 m. Jenis anggrek *Taeniophyllum cf. biocellatum* dan *Grosourdyia appendiculata* lebih banyak dijumpai pada batang pohon tinggi ≤ 5 m, sedangkan *Dendrobium subulatum* dan *D. crumenatum* sebagian besar terdapat pada batang pohon tinggi ≥ 5 m, kadang pada tinggi pohon ≥ 10 m yang hidup di percabangan berdiameter cukup besar.

Jenis-jenis pohon inang keseluruhan hasil penelitian tercatat 11 jenis dari 24 pohon/individu. Setiap jenis pohon inang ditumbuhi oleh jumlah jenis anggrek berbeda-beda, tetapi tidak ada jenis pohon inang yang ditumbuhi oleh seluruh jenis anggrek yang dihasilkan (4 jenis). Tiga jenis pohon inang yaitu *Aglaiia odoratissima*, *Dracontomelon dao*, dan *Mallotus floribundus* hanya ditumbuhi oleh satu jenis, sedangkan jenis pohon inang lainnya ditumbuhi dua sampai tiga jenis anggrek (Tabel 5). Jenis-jenis pohon inang yang ditemukan sebagai habitat anggrek epifit di CA Sempu (4 jenis), umumnya memiliki permukaan alur kulit

batang relatif kasar, sehingga empat jenis anggrek epifit tersebut sangat mudah untuk tumbuh dan berkembang secara alami dengan menempel yang kuat dan kokoh pada batang atau cabang pohon inang (Umiyah et al. 2011).

Kesimpulan

Struktur, sebaran, dan pola tata ruang anggrek epifit di hutan alami CA Sempu, Jawa Timur tidak memiliki korelasi signifikan dengan jenis pohon inang. Setiap jenis memiliki kerapatan berbeda dengan total 77 rumpun/ha. Jenis dominan adalah *Taeniophyllum cf. biocellatum* dengan tingkat pengusahaan 65,06 % (IDR). Pola sebaran setiap jenis tergolong pola acak. Pohon yang dijadikan inang sebagai habitat anggrek epifit tercatat 11 jenis dari 24 individu. Jenis *Taeniophyllum cf. biosellatum* termasuk endemik Jawa, sedangkan yang lainnya tersebar di beberapa kawasan hutan tropik. Penelitian ini dilakukan pada lokasi di sepanjang pingiran hutan pantai. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu dilakukan yaitu dengan membuat plot memanjang ke arah bagian dalam kawasan hutan.

Tabel 4. Persebaran anggrek epifit CA Sempu, Jawa Timur dan lokasi lainnya
Table 4. Epiphytic orchids distribution of CA Sempu, East Java with other locations

No.	Jenis	Persebaran
1	<i>Dendrobium crumenatum</i>	Jawa, India, China, seluruh Asia Tenggara
2	<i>Dendrobium subulatum</i>	Jawa, Thailand, Semenanjung Malaysia, Sumatera, Kalimantan
3	<i>Grosourdyia appendiculata</i>	Jawa, Thailand, Vietnam, Semenanjung Malaysia, Filipina
4	<i>Taeniophyllum cf. biocellatum</i>	Endemik Jawa

Tabel 5. Jenis-jenis pohon inang anggrek epifit di CA Sempu, Jawa Timur
Table 5. Host trees species of epiphytic orchid species at CA Sempu, East Java

No.	Jenis inang	Jenis anggrek
1	<i>Aglaiia odoratissima</i>	<i>Dendrobium subulatum</i>
2	<i>Artocarpus elasticus</i>	<i>Taeniophyllum cf. biocellatum</i> , dan <i>Dendrobium subulatum</i>
3	<i>Bischoffia javanica</i> ,	<i>Dendrobium subulatum</i> dan <i>Grosourdyia appendiculata</i>
4	<i>Dracontomelon dao</i>	<i>Dendrobium crumenatum</i>
5	<i>Drypetes ovalis</i>	<i>Dendrobium subulatu</i> dan <i>Grosourdyia appendiculata</i>
6	<i>Ficus sp.</i>	<i>Taeniophyllum cf. biocellatum</i> dan <i>Grosourdyia appendiculata</i>
7	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	<i>Taeniophyllum cf. biocellatum</i> , <i>Grosourdyia appendiculata</i> dan <i>Dendrobium crumenatum</i>
8	<i>Mallotus floribundus</i> ,	<i>Grosourdyia appendiculata</i>
9	<i>Pterospermum diversifolium</i>	<i>Taeniophyllum cf. biocellatum</i> dan <i>Grosourdyia appendiculata</i>
10	<i>Semecarpus sp.</i>	<i>Dendrobium subulatum</i> , dan <i>Grosourdyia appendiculata</i>
11	<i>Terminalia sp.</i>	<i>Taeniophyllum cf. biocellatum</i> , <i>Dendrobium subulatum</i> dan <i>Grosourdyia appendiculata</i>

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dibiayai oleh anggaran Program Insentif Peningkatan Kemampuan Peneliti dan Perekayasa Dirjen Dikti, melalui Kementerian Riset dan Teknologi. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Kepala Bidang Botani, Kepala Puslit Biologi-LIPI, dan Kepala Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Timur atas ijin penelitian yang diberikan. Kepada semua pihak yang telah membantu penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya.

Daftar Pustaka

- Abywijaya IK, Hikmat A, Widyatmoko D. 2014. Keanekaragaman dan pola sebaran spesies tumbuhan asing invasif di Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur. *Jurnal Biologi Indoensia* 10(2): 221-228.
- Barbour GM, Burck JK, Pitts WD. 1987. *Terrestrial plant ecology*. The Benjamin/Cummings Publishing Inc, New York.
- Cardelus CL, Mack MC. 2010. The nutrient status of epiphytes and their host trees along an elevational gradient in Costa Rica. *Plant Ecology* 207:25-37.
- Comber JB. 1990. *Orchids of Java*. Surrey (UK). Bentham-Moxon Trust. Royal Botanic Gardens Kew.
- Comber JB. 2001. *Orchids of Sumatra*. Surrey (UK). The Royal Botanic Gardens Kew.
- Cox GW. 2002. *General Ecology: Laboratory Manual*. Jilid ke-8. Mc Graw Hill, Boston.
- Hani A, Widyaningsih TS, Damayanti RU. 2014. Potensi dan pengembangan jenis-jenis tanaman anggrek dan obat-obatan di jalur wisata Loop-Trail Cikaniki-Citalahab Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. *Jurnal Ilmu Kehutanan* 8(1):42-49.
- Hilton-Taylor C. 2000. *The IUCN Species Survival Commission, Red List of Threatened Species*. Cambridge: IUCN Publications Services Unit 219c Huntingdon Road.
- Irwanto R, Rahadianto R, Mudiana D. 2015. Keberadaan koleksi tumbuhan Kebun Raya Purwodadi asal Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur. Hlm. 1019-1026 dalam Setyawan AD, Sugiyarto, Pitoyo A, UE Hernawan, Sutomo, Widiastuti A, Raqib SM, editor. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. Semarang, 9 Mei 2015.
- Irwanto. 2010. Analisis vegetasi parameter kuantitatif. <http://www.irwanto.shut.net>. Diakses Juni 2017.
- IUCN (Orchid Specialist Group). 1996. *Orchids-Status survey and conservation action plan*. Cambridge (UK): IUCN, Gland Switzerland and Cambridge.
- Kehutanan. 2009. *Rencana Pengelolaan Tahunan Kawasan Konservasi Cagar Alam Pulau Sempu*. Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Timur. (Tidak dipublikasikan).
- Kramadibrata K, Prawirohatmodjo S, Polosakan R, Windadri FI, Sadili A, Sujadi A, Rosalina D, Sumanta I. 2010. *Kajian ekosistem hutan dataran rendah Cagar Alam Pulau Sempu, Malang-Jawa Timur*. Laporan Perjalanan. Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Krebs CJ. 1989. *Ecological methodology* (Second edition) University of British Columbia. Harper & Row, New York.
- Kromer T, Kessler M, Gradstein SR, Acebey A. 2005. Diversity patterns of vascular epiphytes along an elevational gradient in the Andes. *Journal of Biogeography* 32:1799-1809.
- Ludwig JA, Reynolds JF. 1988. *Statistical ecology*. John Wiley & Sons, Inc. Canada.
- Michael PE. 1994. *Metode ekologi untuk penyelidikan ladang dan laboratorium*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Newman BJ, Ladd P, Batty AL, Dixon KW. 2007. Ecology of orchids in urban bushland reserves – can orchids be used as indicators of vegetation condition. *Lankesteriana* 7:313-5.
- Nurfadilah S. 2015. Diversity of epiphytic orchids and host-trees (phorophytes) in secondary forest of Coban Tri-sula, Malang Regency, East Java, Indonesia. *Biotropia* 22(2):120-128.
- Oosting HJ. 1959. *The study of plant communities. An introduction to plant ecology*. Second edition. W.H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Partomiharjo T, Suzuki E, Yukawa J. 2004. Development and distribution of vascular epiphytes communities on Krakatau Island, Indonesia. *South Pacific Studies* 25:7-26
- Polosakan R. 2011. *Komposisi jenis dan struktur vegetasi di hutan pantai pada kawasan Cagar Alam Pulau Sempu Kabupaten Malang*. Dalam Widyatmoko D, Puspitaningtyas DM, Hendrian R, Irawati, Fijridiyanto IA, Witono JR, Rosniati R, Ariati SR, Rahayu S, Praptosuwiryo TN, editor. *Prosiding Seminar Nasional "Konservasi tumbuhan tropika: kondisi terkini dan tantangan ke depan"*, 7 April 2011. Cibodas.
- Risna RA. 2009. *Autekologi dan studi populasi Myristica teijsmannii* Miq. (Myristicaceae) di Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur. Tesis (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor. [Indonesian]
- Sadili A. 2011. *Keanekaragaman, persebaran dan pemanfaatan jenis-jenis anggrek (Orchidaceae) di Resort Citorek, Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, Jawa Barat*. *Biosfera* 28(1):15-22
- Sadili A. 2013. *Jenis anggrek (Orchidaceae) di Tau Lumbis, Nunukan, Propinsi Kalimantan Timur; sebagai indikator terhadap kondisi kawasan hutan*. *Jurnal Biologi Indonesia* 9: 1-9.
- Sadili A, Kuswata K. 2016. *Plant species diversity in the undergrowth communities in forest of the Sempu Island Nature Reserve East Java Indonesia*. *Reinwardtia* 15(1):1-9.

- Sadili A, Sundari S. 2017. Inventarisasi, sebaran dan pemanfaatan jenis-jenis anggrek (Orchidaceae), di Resort Bodogol, Taman Nasional Gede Pangrango, Jawa Barat. *Widyariset* 3(2):95-106.
- Schmidt FH, Ferguson JH. 1951. Rainfall types based on wet and dry period rations for Indonesia with Western New Guinea. *Verhandelingen Djawatan Meteorologi dan Geofisika*, Djakarta.
- Soegiarto A. 1994. *Ekologi kuantitatif*. Usaha Nasional, Surabaya.
- Swarts ND, Dixon KW. 2009. Terrestrial orchid conservation in the age of extinction. *Annals of Botany* 104:543- 56.
- Traffic. 2008. Panduan indentifikasi jenis hidupan liar diperdagangkan di Asia Tenggara http://www.esa-bii.biodic.go.jp/training/documents/10_Indonesian. Diakses Juni 2017
- Umiyah, Yulia ND, Prasetyani D. 2011. Jenis-Jenis anggrek epifit dan inangnya di Cagar Alam Pulau Sempu, Kabupaten Malang, Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional "Konservasi tumbuhan tropika: Kondisi terkini dan tantangan ke depan"* Cibodas, 7 April 2011.
- Yulia ND, Budiharta S. 2012a. Epiphytic orchids and phorophytes diversity at Gunung Manyutan Forest Reserve, Wilis Mountain, Ponorogo, East Java. *Biodiversitas* 12(1):22-7.
- Yulia ND, Budiharta S. 2012b. The diversity of epiphytic orchid and its phorophyte along Cemoro Sewu hiking pathway, Lawu Mountain, District of Magetan, East Java, Indonesia. *Journal of Nature Studies* 10(2):26 - 31.