

**Keanekaragaman dan Pola Sebaran Spesies Tumbuhan Asing Invasif di Cagar Alam  
Pulau Sempu, Jawa Timur  
(Diversity and Distribution Pattern of Invasive Alien Plant Species in Sempu Island  
Nature Reserve, East Java)**

**Ilham Kurnia Abywijaya<sup>1)</sup>, Agus Hikmat<sup>2)</sup>, & Didik Widyatmoko<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, IPB,  
**Email:** aby.si.kakatua@gmail.com

<sup>2</sup>Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, IPB,  
**Email:** ahikmat62@yahoo.com

<sup>3</sup> Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor – LIPI, **Email:** didik\_widyatmoko@yahoo.com

**Memasukkan:** Maret 2014, **Diterima:** Juni 2014

**ABSTRACT**

The presence of invasive alien plant species has been known to cause various negative impacts on ecosystems in the invaded conservation area. This research aims to identify diversity and distribution pattern of invasive alien plants species in Sempu Island Nature Reserve, and to determine the most influential environmental factors to their dispersion. The methods used were the combination of quantitative vegetation analysis and rapid assessment technique followed by the principal component analysis. As many as 10 invasive alien plants species (belonging to 7 families) have been identified within this conservation area, e.g., *Pistia stratoites*, *Ageratum mexicanum*, *Vernonia cinerea*, *Cyperus rotundus*, *Passiflora foetida*, *Centotheca lappacea*, *Eleusine indica*, *Imperata cylindrica*, *Hedyotis corymbosa*, and *Lantana camara*. All invasive alien plant species found in the sampling plots had a clumped distribution pattern. The most influential environmental factors to the invasive alien plants dispersion were land slope and distance from shoreline.

**Keywords:** distribution pattern, environmental factors, invasive alien plants, Sempu Island Nature Reserve

**ABSTRAK**

Keberadaan spesies tumbuhan asing invasif diketahui telah menyebabkan berbagai dampak negatif terhadap ekosistem di kawasan-kawasan konservasi yang terinvasi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi keragaman dan pola sebaran dari spesies-spesies asing invasif di Cagar Alam Pulau Sempu dan mengkaji faktor-faktor lingkungan yang paling berpengaruh terhadap penyebaran spesies-spesies asing invasif tersebut. Metode yang digunakan merupakan kombinasi antara analisis vegetasi kuantitatif, *rapid assessment technique*, dan analisis komponen utama (Principal Component Analysis). Sebanyak 10 spesies tumbuhan asing invasif (termasuk dalam 7 famili) telah teridentifikasi dalam kawasan konservasi ini, meliputi *Pistia stratoites*, *Ageratum mexicanum*, *Vernonia cinerea*, *Cyperus rotundus*, *Passiflora foetida*, *Centotheca lappacea*, *Eleusine indica*, *Imperata cylindrica*, *Hedyotis corymbosa*, dan *Lantana camara*. Semua spesies yang teridentifikasi dalam plot-plot cuplikan ini memiliki pola sebaran mengelompok. Faktor-faktor lingkungan yang paling mempengaruhi pola sebaran spesies-spesies asing invasif di cagar alam ini adalah kemiringan lahan dan jarak dari garis pantai.

**Kata kunci:** pola sebaran, faktor lingkungan, spesies asing invasif, Cagar Alam Pulau Sempu

**PENDAHULUAN**

Invasi spesies merupakan salah satu permasalahan krusial dalam pengelolaan ekosistem, karena menjadi komponen utama dalam perubahan lingkungan global (Vitousek 1994; Hulme *et al.* 2009),

ancaman terhadap keanekaragaman hayati dan spesies lokal (Gordon 1998, Jose *et al.* 2009), serta penyebab perubahan siklus nutrisi, siklus kebakaran, siklus hidrologi, dan neraca energi (Mack *et al.* 2000). Invasi tumbuhan merupakan ekspansi geografis spesies tumbuhan, baik spesies lokal maupun

spesies asing, ke area yang sebelumnya tidak ditempati olehnya (Booth *et al.* 2003). Spesies tumbuhan asing invasif adalah organisme tumbuhan yang berada di luar daerah sebaran alaminya yang menyebabkan dampak negatif terhadap habitat, keanekaragaman hayati lokal, sosial-ekonomi maupun kesehatan manusia (IUCN 2000, CBD 2002).

Menurut Tjitrosoedirdjo (2005), terdapat paling tidak 1936 spesies tumbuhan asing di Indonesia, sebagian diantaranya telah berkembang menjadi invasif dan menimbulkan dampak negatif pada beberapa ekosistem. Beberapa kasus invasi yang menimbulkan dampak negatif pada kawasan-kawasan konservasi di Indonesia adalah invasi *Acacia decurrens* yang menggantikan keberadaan spesies tumbuhan asli pada lahan bekas terbakar di Taman Nasional Gunung Merbabu (Purwaningsih 2010), invasi *Casia tora*, *Austroeuatorium inulifolium*, dan *Lantana camara* pada padang penggembalaan Sadengan di Taman Nasional Alas Purwo, serta invasi *Acacia nilotica* pada ekosistem savana di Taman Nasional Baluran yang mengakibatkan perubahan struktur dan komposisi spesies tumbuhan padang rumput, sehingga menekan populasi rumput sumber pakan Banteng, satwa prioritas konservasi pada kedua kawasan konservasi tersebut (Djufri 2004, Hakim *et al.* 2005).

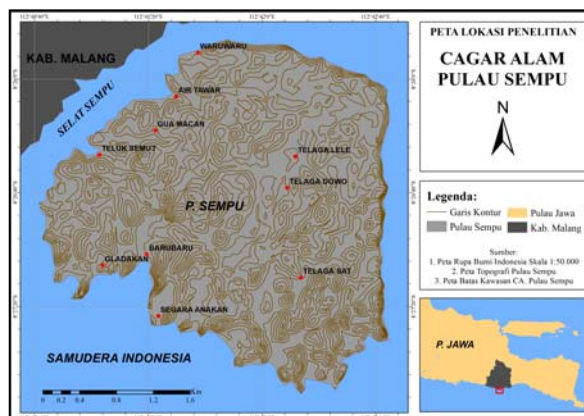
Selain kawasan konservasi di pulau-pulau utama di Indonesia, perlu diteliti pula invasi tumbuhan asing pada kawasan konservasi di pulau-pulau kecil, salah satunya adalah Cagar Alam Pulau Sempu (CAPS) di mana pulau ini sangat berpotensi diinvasi tumbuhan asing yang berkembang di Pulau Jawa. Dampak invasi biologis terhadap ekosistem pulau kecil umumnya jauh lebih serius dibandingkan dengan ekosistem pada pulau-pulau besar. Kemampuan pulau-pulau kecil untuk bisa pulih dari gangguan juga sangat rentan. Hingga penelitian ini dilaksanakan belum pernah dilakukan penelitian mengenai tumbuhan asing invasif di CAPS. Oleh sebab itu, inventarisasi keanekaragaman dan pola sebaran tumbuhan asing invasif di CAPS perlu dilakukan dalam upaya melaksanakan pengelolaan kawasan konservasi ini secara efektif.

## BAHAN DAN CARA KERJA

Secara astronomis CAPS terletak antara 112°40'45"–112°42'45" BT dan 8°27'24"–8°24'54" LS, termasuk kategori pulau kecil dengan luas 877 ha yang tidak berpenghuni. Berdasarkan SK Menteri Pertanian No. 837/Kpts/Um/11/1980 curah hujan di CAPS termasuk kategori sedang dengan nilai intensitas curah hujan 20.7–27.7 mm/hari hujan. Kondisi topografinya bergelombang dan berbukit-bukit karang dengan ketinggian 0–102 m dpl. Area studi difokuskan pada jalur Teluk Semut dan Waruwaru (sebagai perwakilan vegetasi hutan dataran rendah), serta Telaga Dowo, Gladakan, dan Barubaru (sebagai perwakilan vegetasi padang rumput). Lokasi-lokasi eksplorasi memiliki ketinggian 2–90 m dpl, dengan kemiringan lahan bervariasi antara 0%–60%.

Data komposisi dan struktur vegetasi tumbuhan di CAPS dikumpulkan melalui analisis vegetasi. Analisis vegetasi pada hutan dataran rendah dilakukan menggunakan kombinasi metode jalur dengan garis berpetak berukuran 20 m × 200 m sebanyak 10 jalur (5 jalur pada *track* Waruwaru dan 5 jalur pada hutan dataran rendah *track* Teluk Semut). Jalur analisis vegetasi ini dibagi menjadi sub petak berukuran 20 m × 20 m untuk tingkat pohon, 10 m × 10 m untuk tingkat tiang, 5 m × 5 m untuk tingkat pancang, dan 2 m × 2 m untuk tingkat semai dan tumbuhan bawah.

Analisis vegetasi pada padang rumput dilakukan



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur

menggunakan metode petak ganda berukuran 2 m × 2 m yang diletakkan secara sistematis (*systematic samplings*) dengan jarak antar petak 5 m. Petak ganda ini dibuat untuk menginventarisasi tumbuhan dengan habitus semak dan herba. Pada padang rumput Gladakan dan padang rumput di Telaga Dowo masing-masing dibuat 50 petak, sedangkan pada padang rumput baru dibuat 25 petak. Pengukuran jumlah dan diameter pohon dan tiang serta jumlah semai, pancang, dan tumbuhan bawah dilakukan pada setiap petak. Di luar petak dilaksanakan *rapid assessment* dengan cara meng-eksplorasi kawasan CAPS untuk memperoleh daftar spesies tumbuhan asing invasif di CAPS.

Untuk memperoleh Indeks Nilai Penting (INP), parameter kerapatan, frekuensi, dan dominasi dihitung mengikuti Indriyanto (2006).

Identifikasi status spesies tumbuhan asing invasif dilaksanakan dengan melakukan cek silang pada Webber (2003), ISSG (2005), dan Biotrop (2008). Selanjutnya, pola sebaran spesies tumbuhan asing invasif diketahui melalui modifikasi Indeks Morishita, karena petak-petak tidak kontinu. Persamaan matematis yang digunakan adalah formula Morisita (1962) yang diacu dalam Krebs (2013).

Faktor-faktor lingkungan yang diukur terdiri dari faktor klimatis (meliputi suhu dan kelembapan udara, serta intensitas matahari); faktor topografis (meliputi ketinggian, jarak dari garis pantai, dan kemiringan lahan); faktor edafis (meliputi kelembapan dan pH tanah); serta faktor vegetasi (meliputi penutupan tajuk). Suhu dan kelembapan udara diukur menggunakan *in/out door thermo-hygro meter clock* Nicety TH804A, sementara intensitas matahari diukur menggunakan *light meter* Lutron

LX-107. Ketinggian dan jarak lokasi dari garis pantai diukur menggunakan GPS Garmin Vista HCx, sedangkan kemiringan lahan diukur menggunakan hagamater. Kelembapan dan pH tanah diukur menggunakan *soil tester* Demetra Bakelite E.M. System, sedangkan penutupan tajuk diukur menggunakan densiometer. Pengaruh faktor lingkungan terhadap keberadaan spesies tumbuhan asing invasif dianalisis dengan *Deductive Cause-Consequence Analysis* (DCCA) menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 20.

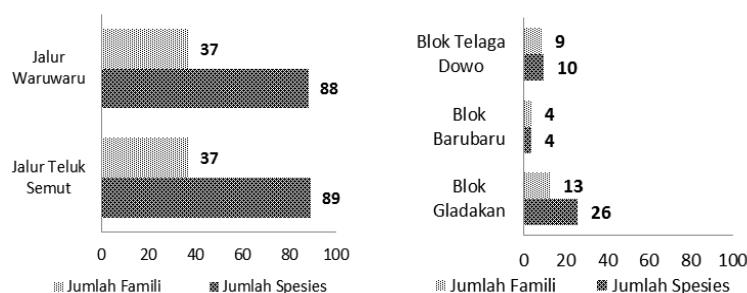
## HASIL

### Komposisi Spesies dan Famili Tumbuhan

Melalui analisis vegetasi, tercatat 158 spesies tumbuhan di CAPS, yang termasuk ke dalam 121 marga dan 54 famili (Lampiran 1). Dari seluruh spesies tersebut, 138 spesies (50 famili) dijumpai di vegetasi hutan dataran rendah, sedangkan 35 spesies (19 famili) dijumpai di vegetasi padang rumput (Gambar 2).

### Dominansi Spesies Tumbuhan

Spesies tumbuhan paling dominan pada berbagai tingkat pertumbuhan dan lokasi di CAPS ditampilkan dalam Tabel 1. Hasil studi ini menunjukkan bahwa seluruh tingkat pertumbuhan pada vegetasi hutan dataran rendah jalur Waruwau dan jalur Teluk Semut didominasi oleh spesies tumbuhan dari famili yang sama, kecuali pada tingkat semai dan tumbuhan bawah. Sementara itu, pada vegetasi padang rumput, spesies tumbuhan paling dominan pada blok Telaga Dowo berbeda dengan spesies tumbuhan yang paling dominan pada blok Gladakan dan Barubaru.



**Gambar 2.** Komposisi spesies dan famili tumbuhan pada: (a) vegetasi hutan dataran rendah, dan (b) vegetasi padang rumput.

**Tabel 1.** Spesies tumbuhan dengan INP tinggi pada tiap tingkat pertumbuhan dan lokasi

Lokasi	Tingkat Pertumbuhan	Spesies Dominan		
		Spesies	Famili	INP (%)
		Hutan dataran rendah		
Teluk Semut	Semai dan tumbuhan bawah	<i>Drypetes longifolia</i>	Euphorbiaceae	59.89
		<i>Mallotus moritzianus</i>	Euphorbiaceae	16.07
		<i>Ischemum muticum</i>	Poaceae	7.68
	Pancang	<i>Mallotus moritzianus</i>	Euphorbiaceae	25.05
		<i>Drypetes longifolia</i>	Euphorbiaceae	21.44
		<i>Mallotus muricatus</i>	Euphorbiaceae	19.26
	Tiang	<i>Drypetes longifolia</i>	Euphorbiaceae	70.66
		<i>Adina cordifolia</i>	Rubiaceae	26.80
		<i>Aglaia lawii</i>	Meliaceae	23.94
	Pohon	<i>Pterospermum diversifolium</i>	Sterculiaceae	37.54
<i>Garcinia</i> sp.		Clusiaceae	29.92	
<i>Garcinia celebica</i>		Clusiaceae	28.42	
<i>Cyperus</i> sp.		Cyperaceae	28.88	
Waruwaru	Semai dan tumbuhan bawah	<i>Mallotus peltatus</i>	Euphorbiaceae	27.17
		<i>Eragrostis</i> sp.	Poaceae	26.35
		<i>Drypetes longifolia</i>	Euphorbiaceae	21.90
	Pancang	<i>Aglaia elliptica</i>	Meliaceae	14.01
		<i>Streblus asper</i>	Moraceae	12.23
		<i>Drypetes longifolia</i>	Euphorbiaceae	68.64
	Tiang	<i>Garcinia</i> sp.	Clusiaceae	54.18
		<i>Xylocarpus granatum</i>	Meliaceae	27.06
		<i>Pterospermum diversifolium</i>	Sterculiaceae	37.63
		<i>Pterospermum javanicum</i>	Sterculiaceae	30.02
Pohon	<i>Vitex trivolia</i>	Verbenaceae	29.49	
		Padang rumput		
	Gladakan	<i>Ischaemum muticum</i>	Poaceae	69.33
		<i>Imperata cylindrica</i>	Poaceae	61.62
<i>Ageratum mexicanum</i>		Asteraceae	12.19	
Barubaru	<i>Ischaemum muticum</i>	Poaceae	171.16	
	<i>Ageratum mexicanum</i>	Asteraceae	17.34	
	<i>Carex</i> sp.	Cyperaceae	5.76	
Telaga	Semai dan tumbuhan bawah	<i>Cyclosorus</i> sp.	Thelypteridaceae	62.46
Dowo	tumbuhan bawah	<i>Paspalidium punctatum</i>	Poaceae	45.61
		<i>Pistia stratiotes</i>	Araceae	36.51

### Jumlah Spesies Tumbuhan Asing Invasif

Teridentifikasi sebanyak 10 spesies (7 famili) tumbuhan asing invasif di CAPS, 9 spesies (6 famili) tercatat dalam petak penelitian. Kecuali *Lantana camara*, seluruh spesies tumbuhan asing invasif yang ditemukan di CAPS memiliki habitus herba. Daftar spesies tumbuhan asing invasif di CAPS ditampilkan pada Tabel 2.

### Dominansi Spesies Tumbuhan Asing Invasif

Seluruh spesies tumbuhan asing invasif yang tercatat dalam petak analisis vegetasi di CAPS merupakan spesies tumbuhan bawah, sehingga

spesies yang berperan dalam komunitasnya adalah spesies yang memiliki INP tinggi ( $\geq 10\%$ ) (Sutisna 1981 diacu dalam Rosalia 2008). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar spesies tumbuhan asing invasif tidak berperan dalam komunitas tempat tumbuhnya. Spesies tumbuhan asing invasif dengan INP  $\geq 10\%$  hanya dijumpai di padang rumput, namun bukan merupakan spesies yang paling berperan dalam komunitas padang rumput. Sementara itu, seluruh spesies tumbuhan asing invasif yang dijumpai di dalam hutan dataran rendah memiliki nilai INP yang kecil dengan peringkat INP yang rendah dalam komunitas tumbuhan

Tabel 2. Spesies tumbuhan asing invasif di CAPS.

Spesies	Famili	Habitus	Sebaran alami
Di dalam petak analisis vegetasi			
<i>Pistia stratiotes</i> <sup>1) 3)</sup>	Araceae	Herba akuatik	Amerika Selatan
<i>Ageratum mexicanum</i> <sup>1) 2)</sup>	Asteraceae	Herba	Amerika tropis
<i>Vernonia cinerea</i> <sup>2)</sup>	Asteraceae	Herba	-
<i>Passiflora foetida</i> <sup>1)</sup>	Passifloraceae	Herba merambat	Amerika Selatan
<i>Centotheca lappacea</i> <sup>2)</sup>	Poaceae	Herba	Afrika, Asia
<i>Eleusine indica</i> <sup>2)</sup>	Poaceae	Herba	India
<i>Imperata cylindrica</i> <sup>1) 3)</sup>	Poaceae	Herba	Afrika Timur
<i>Hedyotis corymbosa</i> <sup>2)</sup>	Rubiaceae	Herba	Afrika, India
<i>Lantana camara</i> <sup>1) 2) 3)</sup>	Verbenaceae	Semak	Amerika tropis
Di luar petak analisis vegetasi			
<i>Cyperus rotundus</i> <sup>1) 2)</sup>	Cyperaceae	Herba	India, Afrika

Keterangan: 1) status spesies tumbuhan asing invasif menurut ISSG (2005)  
 2) status spesies tumbuhan asing invasif menurut Biotrop (2008)  
 3) status spesies tumbuhan asing invasif menurut Webber (2003)

Tabel 3. INP Spesies Tumbuhan Asing Invasif di CAPS.

Spesies	Nilai INP (%) dan Peringkat INP				
	A	B	C	D	E
<i>Ageratum mexicanum</i>	3.76 <sup>(10<sup>o</sup>)</sup>	-	12.19 <sup>( 3<sup>o</sup>)</sup>	17.34 <sup>(2<sup>o</sup>)</sup>	-
<i>Centotheca lappacea</i>	-	1.43 <sup>(22<sup>o</sup>)</sup>	-	-	-
<i>Eleusine indica</i>	4.58 <sup>(12<sup>o</sup>)</sup>	-	-	-	-
<i>Hedyotis corymbosa</i>	-	-	2.76 <sup>(10<sup>o</sup>)</sup>	-	-
<i>Imperata cylindrica</i>	-	-	61.62 <sup>( 2<sup>o</sup>)</sup>	-	-
<i>Lantana camara</i>	-	1.95 <sup>(24<sup>o</sup>)</sup>	5.38 <sup>( 7<sup>o</sup>)</sup>	-	-
<i>Passiflora foetida</i>	-	-	10.33 <sup>( 4<sup>o</sup>)</sup>	-	-
<i>Pistia stratiotes</i>	-	-	-	-	36.51 <sup>( 3<sup>o</sup>)</sup>
<i>Vernonia cinerea</i>	-	-	6.16 <sup>( 6<sup>o</sup>)</sup>	-	-

Keterangan: A) Jalur Teluk Semut B) Jalur Waruwaru C) Blok Gladakan  
 D) Blok Barubaru E) Blok Telaga Dowo  
 (\*) Peringkat INP tumbuhan asing invasif dalam komunitasnya

bawah di tiap lokasi. INP spesies tumbuhan asing invasif dihitung per habitus di tiap lokasi penelitian dan ditampilkan pada Tabel 3.

### Pola Sebaran Spesies Tumbuhan Asing Invasif

Melalui perhitungan indeks Morisita diketahui bahwa seluruh spesies tumbuhan asing invasif di CAPS memiliki pola sebaran mengelompok ( $I_p > 0$ ). Nilai indeks penyebaran Morisita spesies tumbuhan asing invasif di CAPS ditampilkan dalam Tabel 4.

Hasil analisis komponen utama yang dilakukan terhadap faktor-faktor kondisi lingkungan berhasil mereduksi sembilan faktor lingkungan menjadi lima faktor lingkungan yang dikelompokkan ke dalam dua komponen utama. Kedua komponen yang baru menjelaskan 84.66% dari keseluruhan

faktor lingkungan yang telah diukur. Nilai *Eigenvalue* masing-masing komponen dapat diamati pada Tabel 5, sedangkan diagram ordinasasi hasil DCCA ditampilkan pada Gambar 3.

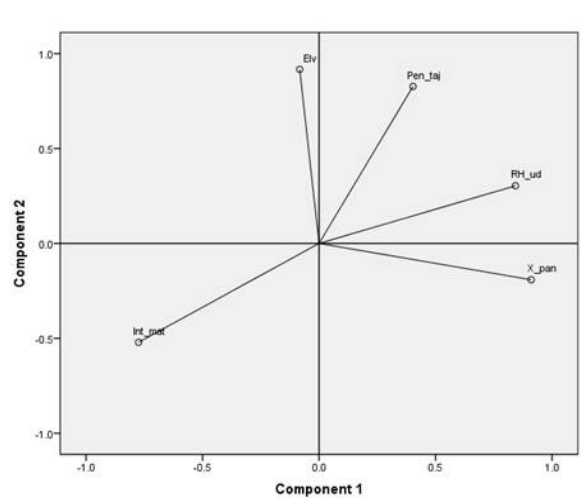
Nilai harga mutlak faktor lingkungan tertinggi dalam PC I (faktor komponen pertama) dimiliki oleh faktor jarak dari pantai, sementara pada faktor komponen kedua (PC II) dimiliki oleh faktor kemiringan lahan. Hal ini menunjukkan bahwa faktor jarak lokasi dari garis pantai merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap PC I, sementara kemiringan lahan merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap PC II. Kedua faktor lingkungan tersebut merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap sebaran tumbuhan asing invasif di CAPS.

**Tabel 4.** Nilai indeks penyebaran Morisita spesies tumbuhan asing invasif di CAPS

Spesies	Indeks Morisita ( $I_p$ )	Pola sebaran
Hutan dataran rendah jalur Teluk Semut		
<i>Ageratum mexicanum</i>	0.732	Mengelompok
<i>Eleusine indica</i>	0.725	Mengelompok
Hutan dataran rendah jalur Waruwuru		
<i>Centotheca lappacea</i>	1.000	Mengelompok
<i>Lantana camara</i>	1.000	Mengelompok
Padang rumput Gladakan		
<i>Ageratum mexicanum</i>	0.586	Mengelompok
<i>Hedyotis corymbosa</i>	0.637	Mengelompok
<i>Imperata cylindrica</i>	0.509	Mengelompok
<i>Lantana camara</i>	0.562	Mengelompok
<i>Passiflora foetida</i>	0.515	Mengelompok
<i>Vernonia cinerea</i>	0.674	Mengelompok
Padang rumput Barubaru		
<i>Ageratum mexicanum</i>	0.533	Mengelompok
Padang rumput Telaga Dowo		
<i>Pistia stratiotes</i>	0.534	Mengelompok

**Tabel 5.** Eigenvalue dan nilai faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi persebaran tumbuhan asing invasif

	PC I (Faktor Komponen I)	PC II (Faktor Komponen II)
Eigenvalue	2.309	1.924
Proporsi	0.461	0.385
Kumulatif	0.461	0.846
Variabel:		
Jarak dari pantai (X_pan)	0.911	
Kelembapan udara (RH_ud)	0.843	0.303
Intensitas matahari (Int_mat)	-0.775	-0.521
Kemiringan lahan (Elv)		0.917
Penutupan tajuk (Pen_taj)	0.403	0.827



**Gambar 3.** Diagram ordinas PCA dengan lima faktor lingkungan yang mempengaruhi persebaran tumbuhan asing invasif

Berdasarkan Tabel 5 dapat disusun model indeks habitat tumbuhan asing invasif dengan faktor-faktor lingkungannya sebagai berikut:  $PC\ I = 0.911*(\text{Jarak lokasi dari pantai}) + 0.843*(\text{Kelembapan udara}) - 0.775*(\text{Intensitas sinar matahari}) + 0.403*(\text{Penutupan tajuk})$ ; dan  $PC\ II = 0.303*(\text{Kelembapan udara}) - 0.521*(\text{Intensitas sinar matahari}) + 0.917*(\text{Kemiringan lahan}) + 0.827*(\text{Penutupan tajuk})$ . Garis-garis faktor lingkungan yang tidak saling berimpit (Gambar 3) menunjukkan bahwa masing-masing faktor lingkungan tidak saling berhubungan kuat.

## PEMBAHASAN

### Komposisi Spesies dan Famili Tumbuhan

Perbedaan komposisi vegetasi tumbuhan hutan dengan padang rumput terjadi karena

adanya perbedaan faktor fisik yang belakangan ini telah dipengaruhi oleh aktivitas manusia (Ewusie 1990, Ingrouille & Eddie 2006). Aktivitas mencari rumput di CAPS yang dahulu dilakukan penduduk Sendangbiru kemungkinan meninggalkan dampak ekologis yang dirasakan hingga saat ini.

Hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa jumlah spesies tumbuhan di jalur Teluk Semut dan Waruwaru hampir sama, namun spesies-spesies tumbuhan penyusunnya jauh berbeda dengan indeks kesamaan komunitas antara keduanya sebesar 41.81%. Perbedaan yang relatif besar dijumpai pada vegetasi padang rumput antara blok Gladakan, blok Barubaru, dan blok Telaga Dowo. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan kondisi habitat dari ketiga lokasi tersebut. Padang rumput kering di atas ekosistem karst, seperti pada blok Gladakan, mampu mendukung keanekaragaman hayati yang tinggi dibanding vegetasi yang tumbuh di atas substrat berkerikil seperti blok Barubaru (Schulze *et al.* 2002). Sementara komunitas tumbuhan pada vegetasi akuatik, seperti padang rumput Telaga Dowo, menurut Ingrouille & Eddie (2006), kondisinya dipengaruhi oleh faktor fisik yang menentukan kualitas air dan kehidupan tumbuhan.

### Dominansi Spesies Tumbuhan

Tumbuhan bawah yang memiliki INP tertinggi di jalur Teluk Semut adalah spesies *Ischaemum muticum* sementara pada jalur Waruwaru tumbuhan bawah yang memiliki INP tertinggi adalah spesies *Cyperus* sp.. Hal ini terjadi karena jalur Waruwaru memiliki beberapa telaga air tawar. Menurut Schulze *et al.* (2002), spesies-spesies dari genus *Cyperus* umum tumbuh di tepian badan air tawar.

Kondisi padang rumput Gladakan dan Barubaru sesuai dengan deskripsi padang rumput tropis menurut Ewusie (1990), yaitu didominasi oleh spesies dari famili Poaceae, serta rumputnya tumbuh cepat dan mencapai ketinggian sedemikian rupa sehingga menunjukkan dominasi. Sementara kondisi Telaga Dowo serupa dengan kondisi vegetasi rawa tropis, yaitu ditumbuhi paku-pakuan dan tumbuhan monokotil tegak dengan akar yang terendam

air (Ewusie 1990).

### Jumlah Spesies Tumbuhan Asing Invasif

Famili dengan jumlah spesies terbanyak dalam daftar tumbuhan asing invasif CAPS yaitu famili Poaceae (3 spesies) disusul Asteraceae (2 spesies). Hasil penemuan ini sesuai dengan inventarisasi Tjitrosoedirdjo (2005) yang menemukan bahwa Poaceae merupakan famili dengan jumlah spesies gulma asing terbanyak di Indonesia, disusul famili Asteraceae pada urutan kedua. Dalam daftar 10 spesies tersebut bahkan ditemukan *Imperata cylindrica*, salah satu dari 10 spesies gulma asing invasif yang paling berbahaya di dunia (ISSG 2005).

Kehadiran spesies tumbuhan asing selalu terjadi dalam sejarah penyebaran tumbuhan (van Steenis 2010). Meskipun aktivitas manusia merupakan agen yang paling bertanggung jawab atas terjadinya invasi spesies tumbuhan asing (Shigesada dan Kawasaki 1997; May 2007a; May 2007b), namun proses masuknya spesies tumbuhan asing invasif ke CAPS belum dapat diketahui dari penelitian ini. CAPS yang terpisah dari daratan utama Pulau Jawa serta statusnya yang merupakan kawasan yang dilindungi sejak 1928, seharusnya mampu menjaga kawasan CAPS dari invasi spesies tumbuhan asing. Satu-satunya sumber invasi bagi CAPS adalah Pulau Jawa, namun menelusuri sejarah proses invasi sangat sulit dilakukan (di Castri 1989). Hal tersebut disebabkan karena pada awal diketahuinya kejadian invasi di dunia para ahli biologi kurang menyadari bahayanya sehingga perhatian terhadap isu ini sangat rendah (Richardson dan Pyšek 2007; Richardson dan Pyšek 2008).

### Dominansi Spesies Tumbuhan Asing Invasif

Menurut van Steenis (2010), spesies tumbuhan asing invasif tidak mampu berintegrasi ke dalam vegetasi hutan klimaks, tetapi hanya mampu mengisi relung di tempat-tempat terganggu atau habitat miskin. Pada ekosistem-ekosistem tropis dengan karakteristik faktor biotik dan abiotiknya serta keanekaragaman hayati awal yang tinggi, peluang keberhasilan invasi pada komunitas yang

tidak terganggu sangat kecil (Rejmánek 1996 dalam Sala *et al.* 2000).

Spesies tumbuhan asing dijumpai paling melimpah di padang rumput Gladakan, diduga hal ini terjadi karena adanya aktivitas merumput yang dahulu sering dilakukan masyarakat Sendangbiru. Intervensi manusia, terutama pembersihan vegetasi alami merupakan faktor utama penyebab invasi tumbuhan asing dan invasi sekunder oleh spesies gulma (Shigesada dan Kawasaki 1997).

### **Pola Sebaran Spesies Tumbuhan Asing Invasif**

Pola sebaran spesies tumbuhan asing invasif pada petak contoh bersifat mengelompok, sesuai dengan pernyataan Odum (1994) dan Krebs (2013), yang menyatakan bahwa populasi tumbuhan di alam lebih sering menyebar secara mengelompok. Hal ini terjadi karena kondisi lingkungan jarang bersifat seragam meskipun mencakup wilayah yang sempit (Heddy *et al.* 1986 diacu dalam Indriyanto 2006).

Kompetisi merupakan interaksi yang paling umum terjadi antar tumbuhan (Gibson dan Gibson 2006). Setiap individu tumbuhan berkompetisi untuk memperebutkan air, sinar matahari, ruang, dan nutrisi (Gibson dan Gibson 2006; May 2007a; May 2007b). Oleh sebab itu, pola sebaran spesies tumbuhan asing invasif akan dipengaruhi oleh ketersediaan sumber daya tersebut. Selain itu, pola sebaran tumbuhan asing invasif di CAPS akan mengelompok pada habitat yang terganggu sesuai pernyataan Shigesada dan Kawasaki (1997) dan van Steenis (2010). Tersedianya celah akibat gangguan pada habitat berarti tersedia pula ruang bagi spesies invasif untuk tumbuh bereproduksi (Shigesada dan Kawasaki 1997). Hal ini menyebabkan padang rumput Gladakan yang dahulu sering dijadikan sebagai tempat mencari rumput, saat ini memiliki spesies tumbuhan asing invasif yang paling banyak dibandingkan dengan lokasi lainnya.

### **Analisis Faktor Lingkungan**

Faktor lingkungan pertama yang paling berpengaruh terhadap keberadaan tumbuhan asing

invasif di CAPS adalah kemiringan lahan. Menurut Anthony (1954), kemiringan lahan bersama dengan tekstur tanah mempengaruhi kondisi drainase lahan dan menjadi faktor lingkungan yang paling berpengaruh terhadap sebaran beberapa spesies kaktus di dataran rendah Texas. CAPS merupakan pulau karang dengan lapisan tanah yang tipis di atas lapisan batuan karang. Pada daerah-daerah miring, lapisan tanah yang tipis dan drainase yang tinggi menyebabkan lapisan tanah atas menjadi kering. Hal ini sangat berpengaruh terhadap sebaran tumbuhan asing invasif di CAPS.

Faktor lingkungan yang paling berpengaruh lainnya adalah jarak lokasi dari garis pantai. Hasil temuan ini berbeda dengan hasil penelitian lain yang umumnya menemukan bahwa faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap keberadaan tumbuhan asing invasif adalah intensitas sinar matahari, suhu dan kelembapan udara, ketinggian lokasi, dan keterbukaan vegetasi (Costa *et al.* 2012; Riis *et al.* 2012; Schmitz dan Dericks 2010; Simonová dan Lososová 2007; Thuiller *et al.* 2006). Faktor-faktor lingkungan tersebut menjadi sangat berpengaruh karena menurut Pyšek (1998), Pyšek *et al.* (2002), dan Simonová dan Lososová (2007), pada penelitian mengenai tumbuhan asing invasif di Eropa, sebagian besar spesies tumbuhan asing invasifnya berasal dari daerah tropis.

Tumbuhan asing invasif yang berhasil masuk ke dalam ekosistem Pulau Sempu hanya dapat tumbuh dan berkembang pada daerah terbuka di sisi-sisi pulau yang menghadap Pulau Jawa. Hal ini terjadi karena spesies-spesies tumbuhan asing invasif di CAPS umumnya memiliki biji yang bersifat fotoblastik positif dan sebagian besar tidak tahan terhadap naungan, sehingga propagulnya tidak dapat berkembang di dalam hutan yang tutupan tajuknya rapat, meskipun memiliki kemampuan invasi dan kolonisasi yang cepat serta biji yang mudah disebarkan oleh angin. Umumnya, dalam ekosistem yang masih terjaga, semakin masuk ke pusat ekosistem maka kerapatan dan kepadatan populasi tumbuhannya semakin tinggi. Propagul tumbuhan asing invasif yang berhasil masuk ke



dalam hutan akan mendapatkan tekanan sehingga tidak dapat tumbuh dan berkembang. Kejadian ini oleh Colautti *et al.* (2006), Simonová & Lososová (2007), Johnston *et al.* (2009), dan Ricciardi *et al.* (2011) disebut sebagai *propagule pressure*.

Terjadinya tekanan propagul ini selain menjelaskan pentingnya pengaruh faktor jarak lokasi dari garis pantai terhadap sebaran spesies tumbuhan asing invasif, juga menjadi penyebab spesies tumbuhan asing invasif di CAPS memiliki pola sebaran mengelompok di area-area datar pada tepian Pulau Sempu. Namun demikian, berkaitan dengan fakta ditemukannya tumbuhan asing invasif di Telaga Dowo dan tepi Laguna Segoro Anakan yang terletak jauh dari Selat Sempu, menunjukkan bahwa sebaran tumbuhan asing invasif kemungkinan besar juga dipengaruhi oleh faktor antropogenik dan kandungan nutrisi tanah yang tidak diukur dalam penelitian ini.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Komposisi spesies tumbuhan yang tercatat di CAPS terdiri atas 138 spesies (50 famili) pada vegetasi hutan dataran rendah dan 35 spesies (19 famili) pada vegetasi padang rumput. Sebanyak 10 spesies (7 famili) teridentifikasi sebagai tumbuhan asing invasif, 2 spesies dijumpai di hutan dataran rendah, 5 spesies dijumpai di padang rumput, dan 2 spesies dijumpai di hutan dataran rendah dan padang rumput, serta 1 spesies dijumpai di luar petak pengamatan. Seluruh spesies tumbuhan asing invasif di CAPS memiliki pola sebaran mengelompok (*clumped*), dengan nilai Indeks Morisita ( $I_p$ ) > 0. Berdasarkan analisis CCA dan PCA, kemiringan lahan dan jarak lokasi dari pantai merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap sebaran tumbuhan asing invasif di CAPS.

Perlu dilaksanakan penelitian lanjutan mengenai spesies tumbuhan asing invasif di CAPS, terutama mengenai laju invasi, interaksi dan kompetisi antar spesies tumbuhan asing invasif maupun spesies tumbuhan asing invasif dengan spesies lokal, serta preferensi ekologis setiap spesies

tumbuhan asing invasif di CAPS.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan penulis sampaikan kepada Deden Mudiana, Tulabi, Dwi Narko, Kiswojo, dan M. Edi Suroto (UPT BKT Kebun Raya Purwodadi), serta Joko, Samsul, Parman, Marwanto, dan Ardian (Resort Cagar Alam Pulau Sempu) yang telah membantu proses pengumpulan data. Terima kasih penulis sampaikan kepada BBKSDA Jawa Timur atas izin yang telah diberikan untuk memasuki CAPS.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, M. 1954. Ecology of the Opuntiae in the Big Bend region of Texas. *Ecology*. 35(3): 334–347.
- BIOTROP (South East Asian Regional Centre for Tropical Biology). 2008. Invasive Alien Species. [Internet]. [diunduh 2013 Jun 16]. Tersedia pada: <http://www.biotrop.org/database.php?act=dbias>.
- Booth, BD., SD. Murphy, & CJ. Swanton. 2003. *Weed Ecology in Natural and Agricultural Systems*. Oxon (UK): CABI.
- CBD (Convention on Biological Diversity). 2002. *Decision VII/23 of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity: Alien Species that Threaten Ecosystems, Habitats, or Species*. Hague (NL): Annex.
- Colautti, RL., IA. Grigorovich, & HJ. MacIsaac. 2006. Propagule pressure: a null model for biological invasions. *Biol Invasions*. 8:1023–1037.
- Costa, H., Aranda SC., P. Lourenço, V. Medeiros, EB. de Azevedo, & L. Silva. 2012. Predicting successful replacement of forest invaders by native species using species distribution models: The case of *Pittosporum undulatum* and *Morella fayain* the Azores. *Forest Ecol Manag*. 279:90–96.

- di Castri, F. 1989. History of Biological Invasions with Special Emphasis on the Old World. Di dalam: Drake, JA., HA. Mooney, F. di Castri, RH. Groves, FJ. Kruger, M. Rejmánek, & M. Williamson, editor. *SCOPE*. Volume 37. *Biological Invasions: A Global Perspective*. Chichester: J Wiley. hlm 1–30.
- Djufri. 2004. *Acacia nilotica* (L.) Willd. ex Del. dan permasalahannya di Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Biodiversitas*. 5(2):96–104.
- Ewusie, JY. 1990. *Pengantar: Ekologi Tropika*. Tanuwidjaja, U., penerjemah; Purbo Hadiwidjoyo SW, editor. Bandung: ITB. Terjemahan dari: *Ewusie, Elements of Tropical Ecology*.
- Gibson, JP., & TR. Gibson. 2006. *The Green World Plant Ecology*. New York: Chelsea H.
- Gordon, DR. 1998. Effects of invasive, nonindigenous plant species on ecosystem processes: lessons from Florida. *Ecol Appl*. 8 (4):975–989.
- Hakim, L., AS. Leksono, D. Puwaningtyas, & N. Nakagoshi. 2005. Invasive plant species and the competitiveness of wildlife tourist destination: a case of Sadengan feeding area at Alas Purwo National Park, Indonesia. *J Int Dev Coop*. 12(1):35–45.
- Hulme, PE., DB. Roy, T. Cunha, & T. Larsson. 2009. A pan-European inventory of alien species: rationale, implementation, and implications for managing biological invasions. Di dalam: Drake, JA., editor. *Invading Nature. Springer Series in Invasion Ecology*. Volume 3. *Handbook of Alien Species in Europe*. Berlin: Springer. hlm 1–14.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ingrouille, MJ., & B. Eddie. 2006. *Plants: Diversity and Evolution*. Cambridge: Cambridge Univ Pr.
- ISSG (Invasive Species Specialist Group). 2005. Global Invasive Species Database. [Internet]. [diunduh 2013 Jun 15]. Tersedia pada: [http://www.issg.org/data\\_base/species/List.asp](http://www.issg.org/data_base/species/List.asp).
- IUCN(International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). 2000. *IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss Caused by Alien Invasive Species*. Gland (CH): IUCN Council.
- Johnston, EL., RF. Piola, GF. Clark. 2009. The role of propagule pressure in invasion success. Di dalam: Rilov G., JA. Crooks, editor. *Biological invasions in marine ecosystems. Ecol Stud*. 204:133–151.
- Jose, S., RK. Kohli, HP. Singh, DR. Batish, & EC. Pieterston. 2009. Invasive plants: a threat to the integrity and sustainability of forest ecosystems. Di dalam: Kohli RK., S. Jose, HP. Singh, & DR. Batis, editor. *Inv Plants & Forest Eco*. Boca Raton: CRC Pr. hlm 3–10.
- Krebs, CJ. 2013. *Ecological Methodology*. Ed ke-3. New York: Harper & Row.
- Mack RN., D. Simberloff, WM. Lonsdale, H. Evans, M. Clout, & FA. Bazzaz. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecol Appl*. 10(3):689–710.
- May, S. 2007a. *Invasive Species: Invasive Aquatic and Wetland Plants*. New York: Chelsea H.
- May, S. 2007b. *Invasive Species: Invasive Terrestrial Plants*. New York: Chelsea H.
- Odum, EP. 1994. *Dasar-dasar Ekologi*. Ed ke-3. Samingan, T., penerjemah. Jogjakarta: Gadjahmada Univ Pr. Terjemahan dari: *Fundamentals of Ecology*. Ed ke-3.
- Purwaningsih. 2010. *Acacia decurrens* Wild.: jenis eksotik dan invasif di Taman Nasional Gunung Merbabu, Jawa Tengah. *Hayati*. 4A:23–28.
- Pyšek, P., V. Jarošík, & T. Kučera. 2002. Patterns of invasion in temperate nature reserves. *Biology Conservation*. 104:13–24.
- Pyšek, P. 1998. Alien and native species in Central European urban floras: a quantitative comparison. *J Biogeogr*. 25:155–163.
- Ricciardi, A., LA. Jones, AM. Kestrup, & JM. Ward. 2011. Expanding the propagule pressure

- concept to understand the impact of biological invasions. Dalam: Richardson, DM., editor. *Fifty Years of Invasion Ecology: The Legacy of Charles Elton*. West Sussex: Wiley
- Richardson, DM. & Pyšek, P. 2007. Classics in physical geography revisited: Elton, C.S. 1958. The Ecology of invasions by animals and plants. *Prog in Phys Geo*. 31(6):695–666.
- Richardson, DM. & Pyšek P. 2008. Fifty years of invasion ecology – the legacy of Charles Elton. *Divers Distrib*. 14:161–168.
- Riis, T., B. Olesen, JS. Clayton, C. Lambertini, H. Brix, & BK. Sorell. 2012. Growth and morphology in relation to temperature and light availability during the establishment of three invasive aquatic plant species. *Aquatic Bot*. 102:56–64.
- Rosalia, N. 2008. Penyebaran dan karakteristik tempat tumbuh pohon tembesu (*Fragaea fragrans* Roxb.) (Studi kasus di kawasan Taman Nasional Danau Sentarum Kapuas Hulu Kalimantan Barat) [tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Sala, OE., FS. Stuart Chapin III, JJ. Armesto, E. Berlow, J. Bloomfield, R. Dirzo, E. Huber-Sanwald, LF. Huenneke, RB. Jackson, & A. Kinzig, *et al.* 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2010. *Science*. 287:1770–1774.
- Schmitz, U. & G. Dericks. 2010. Spread of alien invasive *Impatiens balfourii* in Europe and its temperature, light and soil moisture demands. *Flora*. 205:722–776.
- Schulze E-D., E. Beck, & K. Müller-Hohenstein. 2002. *Plant Ecol*. Heidelberg (DE): Springer.
- Shigesada, N, & K. Kawasaki. 1997. *Biological Invasions: Theory and Practice*. Oxford: Oxford Univ Pr.
- Simonová, D & Z. Lososová. 2007. Which factors determine plant invasions in manmade habitats in the Czech Republic?. *Pers Plant Ecol Evo Syst*. 10:89–100.
- Thuiller, W., DM. Richardson, M. Rouget, Ş. Procheş, JRU. Wilson. 2006. Interaction between environment, species traits, and human uses describe patterns of plant invasions. *Ecology*. 87(7):1755–1769.
- Tjitrosoedirdjo, SS. 2005. Inventory of the invasive alien species in Indonesia. *Biotropia*. 25:67–73.
- van Steenis, CGGJ. 2010. *Flora Pegunungan Jawa*. Kartawinata, JA., penerjemah; Kartawinata JA., EA. Widjaja, & T. Partomihardjo, editor. Bogor: Pusat Penelitian Biologi LIPI. Terjemahan dari: *The Mountain Flora of Java*.
- Vitousek, PM. 1994. Beyond global warming: ecology and global change. *Ecology*. 75(7): 1861–1876.
- Webber, E. 2003. *Invasive Plant Species of the World: A Reference Guide to Environmental Weeds*. Cambridge: CABI Publ.

Lampiran 1. Daftar spesies tumbuhan di CAPS yang ditemui di petak penelitian.

No.	Spesies	Author	Famili
1	<i>Acmena acuminatissima</i>	(Blume) Merr. & L.M.Perry	Myrtaceae
2	<i>Acmena</i> sp.		Myrtaceae
3	<i>Adina cordifolia</i>	(Roxb.) Benth. & Hook.f. ex B.D.Jacks.	Rubiaceae
4	<i>Ageratum mexicanum</i>	Sims	Asteraceae
5	<i>Aglaia elliptica</i>	(C.DC.) Blume	Meliaceae
6	<i>Aglaia lawii</i>	(Wight) C.J.Saldanha	Meliaceae
7	<i>Aglaia odorata</i>	Lour.	Meliaceae
8	<i>Aglaia odoratissima</i>	Blume	Meliaceae
9	<i>Aglaia</i> sp.		Meliaceae
10	<i>Aglaonema simplex</i>	(Blume) Blume	Araceae
11	<i>Allophylus cobbe</i>	(L.) Raeusch.	Sapindaceae
12	<i>Alocasia</i> sp.		Araceae
13	<i>Alyxia</i> sp.		Apocynaceae
14	Annonaceae		Annonaceae
15	<i>Anomianthus dulcis</i>	(Dunal) J.Sinclair	Annonaceae
16	<i>Antidesma ghaesembilla</i>	Gaertn.	Euphorbiaceae
17	<i>Ardisia crispa</i>	(Thunb.) A.DC.	Myrsinaceae
18	<i>Ardisia</i> sp.		Myrsinaceae
19	<i>Argyreia mollis</i>	(Burm. f.) Choisy	Convolvulaceae
20	<i>Artocarpus elasticus</i>	Reinw. ex Blume	Moraceae
21	<i>Asparagus racemosus</i>	Willd.	Liliaceae
22	<i>Asystasia</i> sp.		Acanthaceae
23	<i>Baccaurea javanica</i>	(Blume) Müll.Arg.	Euphorbiaceae
24	<i>Bischofia javanica</i>	Blume	Euphorbiaceae
25	<i>Borreria articularis</i>	(L.f.) F.N.Williams	Rubiaceae
26	<i>Bridelia stipularis</i>	(L.) Blume	Euphorbiaceae
27	<i>Buchanania arborescens</i>	(Blume) Blume	Anacardiaceae
28	<i>Caesalpinia</i> sp.		Caesalpinaceae
29	<i>Callicarpa pedunculata</i>	R.Br.	Verbenaceae
30	<i>Callicarpa</i> sp.		Verbenaceae
31	<i>Cananga odorata</i>	(Lam.) Hook.f. & Thomson	Annonaceae
32	<i>Canarium hirsutum</i>	Willd.	Burseraceae
33	<i>Canthium glabrum</i>	Blume	Rubiaceae
34	<i>Carex</i> sp.		Cyperaceae
35	<i>Casearia grewiifolia</i>	Vent.	Salicaceae
36	<i>Cassia alata</i>	L.	Caesalpinaceae
37	<i>Cayratia trifolia</i>	(L.) Domin	Vitaceae
38	<i>Celtis philippensis</i>	Blanco	Ulmaceae
39	<i>Centotheca lappacea</i>	(L.) Desv.	Poaceae
40	<i>Cephaelis</i> sp.		Rubiaceae

## Lampiran 1. (lanjutan).

No.	Spesies	Author	Famili
41	<i>Cissus discolor</i>	Blume	Vitaceae
42	<i>Cleistanthus myrianthus</i>	(Hassk.) Kurz	Euphorbiaceae
43	<i>Cleistanthus subcordatus</i>	(J.J.Sm.) Jabl.	Euphorbiaceae
44	<i>Clerodendrum inerme</i>	(L.) Gaertn.	Verbenaceae
45	<i>Combretum</i> sp.		Combretaceae
46	<i>Corypha utan</i>	Lam.	Arecaceae
47	<i>Croton tiglium</i>	L.	Euphorbiaceae
48	<i>Cyclosorus</i> sp.		Thelypteridaceae
49	<i>Cyperus</i> sp.		Cyperaceae
50	<i>Daemonorops</i> sp.		Arecaceae
51	<i>Derris</i> sp.		Papilionaceae
52	<i>Desmodium gangeticum</i>	(L.) DC.	Papilionaceae
53	<i>Diospyros cauliflora</i>	Blume	Ebenaceae
54	<i>Diospyros ferrea</i>	(Willd.) Bakh.	Ebenaceae
55	<i>Diospyros javanica</i>	Bakh.	Ebenaceae
56	<i>Diospyros malabarica</i>	(Desr.) Kostel.	Ebenaceae
57	<i>Diospyros</i> sp.1		Ebenaceae
58	<i>Diospyros</i> sp.2 (Budhengan)		Ebenaceae
59	<i>Diospyros</i> sp.3 (Jolali)		Ebenaceae
60	<i>Diospyros</i> sp.4 (Baros)		Ebenaceae
61	<i>Drypetes longifolia</i>	(Blume) Pax & K.Hoffm.	Euphorbiaceae
62	<i>Drypetes</i> sp.		Euphorbiaceae
63	<i>Eleusine indica</i>	(L.) Gaertn.	Poaceae
64	<i>Emilia javanica</i>	(Burm.f.) C.B.Rob.	Asteraceae
65	<i>Eragrostis</i> sp.		Poaceae
66	<i>Euphorbia lacteal</i>	Haw.	Euphorbiaceae
67	<i>Excoecaria agallocha</i>	L.	Euphorbiaceae
68	<i>Ficus callophylla</i>	Blume	Moraceae
69	<i>Ficus hispida</i>	L.f.	Moraceae
70	<i>Ficus retusa</i>	L.	Moraceae
71	<i>Ficus septica</i>	Burm.f.	Moraceae
72	<i>Ficus sundaica</i>	Blume	Moraceae
73	<i>Ficus variegata</i>	Blume	Moraceae
74	<i>Flacourtia rukam</i>	Zoll. & Moritzi	Flacourtiaceae
75	<i>Garcinia celebica</i>	L.	Clusiaceae
76	<i>Garcinia</i> sp.		Clusiaceae
77	<i>Gendarussa vulgaris</i>	Nees	Acanthaceae
78	<i>Gmelina asiatica</i>	L.	Verbenaceae
79	<i>Guettarda speciosa</i>	L.	Rubiaceae
80	<i>Harrisonia perforata</i>	(Blanco) Merr.	Simaroubaceae

## Lampiran 1. (lanjutan).

No.	Spesies	Author	Famili
81	<i>Hedyotis corymbosa</i>	(L.) Lam.	Rubiaceae
82	<i>Helminthostachys zeylanica</i>	(L.) Hook.	Ophioglossaceae
83	<i>Heritiera littoralis</i>	Aiton	Sterculiaceae
84	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	L.	Malvaceae
85	<i>Imperata cylindrica</i>	(L.) Raeusch.	Poaceae
86	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Roth	Convulvulaceae
87	<i>Ischaemum muticum</i>	L.	Poaceae
88	<i>Ixora cf. smeruensis</i>		Rubiaceae
89	<i>Ixora</i> sp.		Rubiaceae
90	<i>Jasminum multiflorum</i>	(Burm.f.) Andrews	Oleaceae
91	<i>Knema glauca</i>	Warb.	Myristicaceae
92	<i>Lantana camara</i>	L.	Verbenaceae
93	<i>Litsea</i> sp.		Lauraceae
94	<i>Lygodium circinatum</i>	(Burm. f.) Sw.	Schizaeaceae
95	<i>Macaranga peltata</i>	(Roxb.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae
96	<i>Mallotus moritzianus</i>	Müll.Arg.	Euphorbiaceae
97	<i>Mallotus muricatus</i>	(Wight) Müll.Arg.	Euphorbiaceae
98	<i>Mallotus peltatus</i>	(Geiseler) Müll.Arg.	Euphorbiaceae
99	<i>Maranthes corymbosa</i>	Blume	Chrysobalanaceae
100	<i>Memecylon floribundum</i>	Blume	Melastomataceae
101	<i>Merremia</i> sp.		Convulvulaceae
102	<i>Mitrephora polypyrena</i>	Miq.	Annonaceae
103	<i>Myristica teysmannii</i>	Miq.	Myristicaceae
104	<i>Nephrolepis duffii</i>	T. Moore	Nephrolepidaceae
105	<i>Oplismenus compositus</i>	(L.) P.Beauv.	Poaceae
106	<i>Orophea hexandra</i>	Blume	Annonaceae
107	<i>Paederia scandens</i>	(Lour.) Merr.	Rubiaceae
108	<i>Palaquium</i> sp.		Sapotaceae
109	<i>Paspalidium punctatum</i>	(Burm.) A.Camus	Poaceae
110	<i>Passiflora foetida</i>	L.	Passifloraceae
111	<i>Peltophorum pterocarpum</i>	(DC.) K.Heyne	Caesalpiniaceae
112	<i>Phaleria octandra</i>	(L.) Baill.	Thymelaeaceae
113	<i>Phyllanthus niruri</i>	L.	Phyllanthaceae
114	<i>Phyllanthus reticulatus</i>	Poir.	Phyllanthaceae
115	<i>Phyllanthus urinaria</i>	L.	Phyllanthaceae
116	<i>Phymatodes</i> sp.		Polypodiaceae
117	<i>Piper</i> sp.		Piperaceae
118	<i>Pistia stratiotes</i>	L.	Araceae
119	<i>Polyalthia lateriflora</i>	Kurz	Annonaceae
120	<i>Polyalthia</i> sp.		Annonaceae

## Lampiran 1. (lanjutan).

No.	Spesies	Author	Famili
121	<i>Polygonum barbatum</i>	L.	Polygonaceae
122	<i>Pouteria obovata</i>	(R.Br.) Baehni	Sapotaceae
123	<i>Prunus</i> sp.		Rosaceae
124	<i>Pterospermum diversifolium</i>	Blume	Sterculiaceae
125	<i>Pterospermum javanicum</i>	Jungh.	Sterculiaceae
126	<i>Salacca zalacca</i>	(Gaertn.) Voss	Arecaceae
127	<i>Sandoricum koetjape</i>	(Burm.f.) Merr.	Meliaceae
128	<i>Scaevola taccada</i>	(Gaertn.) Roxb.	Goodeniaceae
129	<i>Schefflera elliptica</i>	(Blume) Harms	Araliaceae
130	<i>Sophora tomentosa</i>	L.	Papilionaceae
131	<i>Spondias pinnata</i>	(L. f.) Kurz	Anacardiaceae
132	<i>Stenochlaena palustris</i>	(Burm. f.) Bedd.	Blechnaceae
133	<i>Sterculia coccinea</i>	Roxb.	Sterculiaceae
134	<i>Sterculia diversifolia</i>	Seem.	Sterculiaceae
135	<i>Sterculia macrophylla</i>	Vent.	Sterculiaceae
136	<i>Streblus asper</i>	Lour.	Moraceae
137	<i>Streblus spinosus</i>	(Blume) Corner	Moraceae
138	<i>Suregada glomerulata</i>	(Blume) Baill.	Euphorbiaceae
139	<i>Syzygium littorale</i>	(Blume) Amshoff	Myrtaceae
140	<i>Syzygium polyanthum</i>	(Wight) Walp.	Myrtaceae
141	<i>Syzygium syzygioides</i>	(Miq.) Merr. & L.M.Perry	Myrtaceae
142	<i>Tabernaemontana</i> sp.		Apocynaceae
143	<i>Tacca palmata</i>	Blume	Taccaceae
144	<i>Terminalia bellirica</i>	(Gaertn.) Roxb.	Combretaceae
145	<i>Terminalia</i> sp.		Combretaceae
146	<i>Tetracera scandens</i>	(L.) Merr.	Dilleniaceae
147	<i>Trema orientalis</i>	(L.) Blume	Ulmaceae
148	<i>Trivalvaria macrophylla</i>	(Blume) Miq.	Annonaceae
149	<i>Uvaria</i> sp.		Annonaceae
150	<i>Vernonia cinerea</i>	(L.) Less.	Asteraceae
151	<i>Vigna</i> sp.		Papilionaceae
152	<i>Vitex glabrata</i>	R.Br.	Verbenaceae
153	<i>Vitex trifolia</i>	L.	Verbenaceae
154	<i>Vitis</i> sp.		Vitaceae
155	<i>Wedelia biflora</i>	(L.) DC	Asteraceae
156	<i>Xeromphis spinosa</i>	(Thunb.) Keay	Rubiaceae
157	<i>Xylocarpus granatum</i>	J. Koenig	Meliaceae
158	<i>Zoysia matrella</i>	(L.) Merr.	Poaceae