

Autekologi *Elephantopus scaber* L. Di Kebun Raya Purwodadi

(Autecology of *Elephantopus scaber* L. in Purwodadi Botanic Garden)

Solikin

UPT BKT Kebun Raya Purwodadi – LIPI

Jl.Raya Surabaya Malang km 65 Purwodadi Pasuruan Jawa Timur

Email; solikin@lipi.go.id

Abstract- *Elephantopus scaber* is a medicinal plants obtained growing wild in Purwodadi Botanic Garden. The research aims to study autoecology of *Elephantopus scaber* was conducted in Purwodadi Botanic Garden by observing the climate, soil and plant species composition where *Elephantopus scaber* growing. Determination of the plant species composition in communities of *Elephantopus scaber* was done at locations: (a) open (100% light penetration), (b) rather open (26-50% light penetration) and (c) rather shady (5-25% light penetration). Vegetation analysis at each location is done by creating plots at selected locations systematically using 1 m long line as many as 50 line segments; distance between the segments was 0.5 m. The results showed that *Elephantopus scaber* grew scattered in rather shady to open locations with light intensity 100-10000 footcandle. *Elephantopus scaber* most commonly found in rather open locations with Important Value Index 105.96. Vegetation in a rather shady and rather open locations was relatively homogeneous and dominated by *Axonopus compressus*.

Keywords: *Elephantopus scaber*, vegetation, autoecology

Abstrak- *Elephantopus scaber* adalah jenis tumbuhan berkhasiat obat yang banyak tumbuh liar di Kebun Raya Purwodadi. Penelitian yang bertujuan untuk mempelajari ekologi *Elephantopus scaber* di Kebun Raya Purwodadi dilakukan dengan mengamati iklim dan tanah serta komposisi jenis tumbuhan di sekitarnya. Untuk menentukan komposisi jenis pada komunitas tempat *Elephantopus scaber* maka dilakukan pengamatan pada lokasi : (a) penetrasi cahaya 100% (terbuka), (b) penetrasi cahaya 26-50% (agak terbuka) dan (c) penetrasi cahaya 5-25%(agak teduh). Analisis vegetasi pada masing-masing lokasi dilakukan dengan membuat plot pada lokasi terpilih secara sistematis dengan menggunakan metode garis sepanjang 1 m sebanyak 50 segmen garis; jarak antar segmen 0,5 m. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Elephantopus scaber* tumbuh tersebar di tempat agak teduh hingga terbuka pada intensitas cahaya 100 – 10.000 footcandle. *Elephantopus scaber* paling banyak ditemukan pada lokasi agak terbuka dengan nilai Indeks Nilai Penting 105,96. Vegetasi pada tempat agak teduh dan agak terbuka habitat *Elephantopus scaber* relatif homogen yang didominasi oleh jenis rumput *Axonopus compressus*.

Kata kunci: *Elephantopus scaber*, vegetasi, autekologi

PENDAHULUAN

Elephantopus scaber termasuk jenis tumbuhan suku Asteraceae yang berkhasiat untuk obat malaria, demam (akar); anemia, disentri, batuk, sariawan, malaria (daun); radang rahim, keputihan dan cacar (semua bagian) (Eisai, 1999). Tumbuhan ini tersebar di daerah tropik di Amerika, Afrika, Asia dan Australia

(Teik, 1999). Di Jawa, tumbuhan ini banyak tumbuh liar bersama jenis-jenis tumbuhan herba lain mulai dataran rendah hingga ketinggian 1500 m di atas permukaan laut (dpl) (Backer dan van den Brink, 1967). Perkembangbiakannya cepat, toleran terhadap pemangkasan, perakarannya kuat dan sering menjadi gulma tanaman budidaya.

Setiap jenis tumbuhan menghendaki persyaratan iklim dan tanah tertentu untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Perubahan lingkungan di sekitar tumbuhan mempengaruhi pertumbuhan dan kadar metabolit sekunder berkhasiat obat yang dihasilkan tumbuhan.

Metabolit sekunder yang terkandung dalam *Elephantopus scaber* antara lain elephantopin, deoxyelephantopin, isodeoxyelephantopin, stigmaterol, flavonoid aluteolin-7-glucosida, epiprielinol, Lupeol dan stigmaterin (Sujarwo, 2011).

Kajian ekologi *Elephantopus scaber* perlu dilakukan untuk kepentingan penelitian, budidaya dan konservasinya sebagai salah satu sumber tumbuhan obat karena hingga saat ini kajian ekologinya belum banyak dilakukan.

Suhu sangat diperlukan dalam proses metabolisme terutama dalam proses fotosintesis dan respirasi untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Tumbuhan tropik seperti *Elephantopus scaber* menghendaki suhu pada kisaran 15°C - 40°C (Jumin, 1992); suhu

optimum untuk fotosintesis berkisar 10°C - 30°C (Leopold, 1964), tergantung pada jenis dan asal tumbuhan,

Intensitas cahaya yang diperlukan setiap jenis tumbuhan untuk pertumbuhan dan perkembangannya beragam. Hal ini juga akan menentukan keragaman jenis tumbuhan di sekitarnya. Kekurangan atau kelebihan cahaya mempengaruhi pertumbuhan vegetatif dan generatifnya. Solikin (2008) melaporkan bahwa pada *Ficus racemosa* yang menerima intensitas cahaya 1000 footcandle menghasilkan luas daun dan berat tumbuhan lebih besar daripada 300 footcandle. Peningkatan intensitas cahaya pada bunga jagung dan matahari hingga 7500 footcandle masih meningkatkan laju fotosintesis tanaman, namun pada tembakau 2500 footcandle adalah batas maksimum untuk fotosintesis (Stoskopf, 1981)

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari autoekologi *Elephantopus scaber* L. di Kebun Raya Purwodadi yang hasilnya diharapkan akan memberikan informasi untuk penelitian dan pengembangannya dalam rangka melestarikan dan memberdayakan jenis-jenis tumbuhan obat.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Kebun Raya Purwodadi pada Bulan Februari–Maret 2012 dengan mengamati jenis tanah, intensitas cahaya dan komposisi jenis tumbuhan di sekitarnya. Untuk menentukan komposisi jenis pada komunitas tempat *Elephantopus scaber*, lokasi dibagi menjadi : a) terbuka (penetrasi cahaya 100%), b) Agak terbuka (penetrasi cahaya 26-50%) dan c) Agak teduh (penetrasi cahaya 5-25%). Analisis vegetasi pada masing-masing lokasi dilakukan di petak XIII K (agak terbuka), XIII H (agak teduh) dan petak II A (terbuka) dengan membuat sampel petak secara sistematis pada masing-masing lokasi dengan

menggunakan metode garis sepanjang 1 m sebanyak 50 segmen garis; jarak antar segmen garis 0,5 m. Inventarisasi jenis tumbuhan dilakukan sepanjang garis yang dilalui dengan mencatat jenis, jumlah dan panjang area penutupannya. Kemudian dihitung kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR), dominasi relatif (DR) dan Indeks Nilai Penting (INP) (Anonimous, 1997):

Indeks Keragaman Tumbuhan menggunakan rumus Shannon-Wiener's (Winarni, 2005):

$$\text{Index } H' = - \sum p_i \ln p_i$$

H' = indeks keragaman

P_i = n_i/N

n_i : total jumlah individu spesies i

N : Total jumlah individu dalam komunitas

Jika indeks keragaman :

0 = rendah

1-3 = sedang

>3 = tinggi

Jika komunitas hanya memiliki 1 species, maka $H' = 0$. Semakin tinggi nilai H' mengindikasikan semakin tinggi jumlah species dan semakin tinggi kelimpahan relatifnya. Nilai indeks Shannon biasanya berkisar antara 1.5 – 3.5, dan jarang sekali mencapai 4.5.

Indeks kesamaan dua komunitas dihitung menggunakan rumus: (Odum, 1993 dalam Indriyanto, 2006):

$$I_s = \frac{2C}{A+B}$$

I_s = indeks kesamaan

C = jumlah spesies yang sama yang terdapat pada kedua komunitas

A = Jumlah spesies di dalam komunitas A

B = Jumlah spesies di dalam komunitas B

Untuk mengetahui sebaran dan heterogenitas jenis dalam vegetasi

digunakan kelas frekuensi Raunkiaer (1934 dalam Gopal dan Bhardwaj, 1979):

A = 0-20%;

B = 21-40%;

C = 41-60%;

D = 61-80%;

E = 81-100%

A>B>C;D<E ---- normal

E>D; A,B,C rendah ---- homogen

E<D; A,B,C rendah --- terganggu

B,C,D tinggi --- heterogen

Pembuatan herbarium dilakukan untuk identifikasi jenis lebih lanjut. Identifikasi tumbuhan menggunakan kunci determinasi pada *Flora of Java* (Backer dan van den Brink Jr., 1965; 1967; 1968) dan *Illustrated Guide to Tropical Plants* (Cohner dan Watanabe, 1969). Data iklim diperoleh dari Stasiun Klimatologi Kebun Raya Purwodadi dan hasil penelitian sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tanah dan iklim

Tanah

Tanah memiliki fungsi sebagai tempat persediaan air dan nutrisi serta tumbuhnya tanaman. Ketersediaan nutrisi dalam tanah dipengaruhi antara lain oleh air, pH dan jenis tanah. pH tanah di Kebun Raya Purwodadi tempat *Elephantopus scaber* bervariasi antara 5,8 - 6,7. Menurut Hanifah (2007) pH optimum untuk setiap jenis tumbuhan memiliki kisaran tertentu misalnya jagung memiliki kisaran pH 5,5-7,5 untuk pertumbuhan dan perkembangannya; pH optimum untuk ketersediaan makro nutrien adalah sekitar 7,0.

Kebun Raya Purwodadi terletak pada ketinggian sekitar 300 m dpl dengan topografi landai atau bergelombang. Jenis tanahnya termasuk vertisol/

grumosol dengan tekstur lempung, atau lempung berliat. Jenis tanah ini lengket dan basah pada musim penghujan; dan menjadi keras dan retak-retak pada musim kemarau. *Elephantopus scaber* dijumpai pada tanah agak landai atau bergelombang dengan kemiringan 5 - 40%; drainase baik dan gembur. Pada lokasi padang rumput yang becek dan drainase kurang baik, tumbuhan ini jarang ditemukan

Suhu

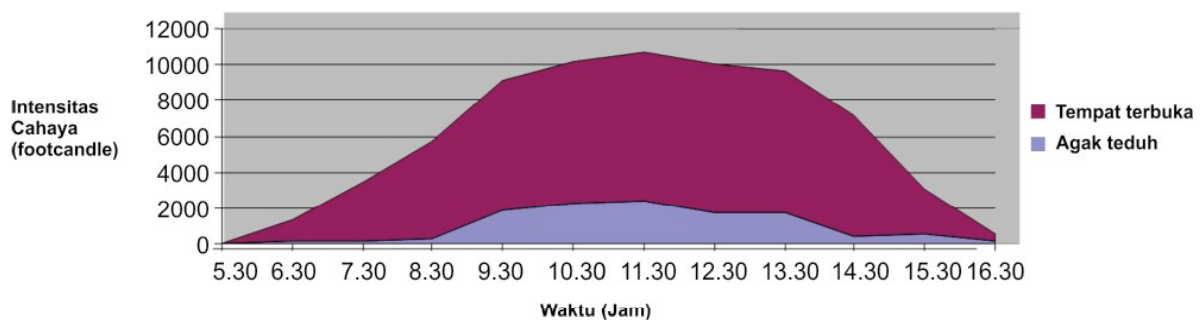
Suhu sangat berperan dalam proses metabolisme tumbuhan seperti fotosintesis untuk menghasilkan bahan organik dan respirasi untuk menghasilkan energi dalam seluruh metabolisme dalam tumbuhan.

Berdasarkan data iklim 2005 – 2009 suhu rata-rata minimum di Kebun Raya Purwodadi adalah 20,74 °C dan suhu maksimum 30,88 °C. Suhu bulanan berkisar antara 19,16 °C - 34,8 °C dan suhu rata-rata harian adalah 25,4 °C (Solikin,

2009). Pada suhu ini, *Elephantopus scaber* dapat tumbuh dan berkembang normal mulai fase vegetatif dan generatif.

Cahaya

Dari hasil pengukuran menunjukkan bahwa *Elephantopus scaber* dapat tumbuh pada intensitas cahaya 100 – 11000 fc dengan penetrasi cahaya antara 5-100%. Pada intensitas di bawah 50 fc pada lokasi sangat teduh tidak dijumpai adanya tumbuhan ini. Pola penetrasi cahaya harian pada lokasi terbuka dan agak teduh di kebun dapat digambarkan seperti pada Gambar 1 yang diukur di lokasi pembibitan (Solikin, 2008). Pada lokasi agak teduh di pembibitan, intensitas cahaya yang diterima antara 300 fc (5%) - 1000 fc (18,9%) dari intensitas cahaya rata-rata pada tempat terbuka (4994 fc) (Gambar 1). Pola penerimaan intensitas cahaya di lokasi ini antara jam 05-30 dan 16.30 ditunjukkan pada Gambar 1 (Solikin, 2008):



Gambar 1. Pola Penerimaan Intensitas Cahaya Pada Lokasi Terbuka Di atas Tajuk dan Intersepsi Cahaya Pada lokasi Agak Teduh di Persemaian (Solikin, 2008)

Curah hujan

Air hujan dan irigasi adalah sumber air utama tanaman di Kebun raya Purwodadi. Air berfungsi sebagai pelarut nutrisi mineral, penyerapan nutrisi dari tanah untuk pertumbuhan

dan perkembangan tanaman serta stabilizer suhu. Air juga sebagai bahan baku fotosintesis untuk menghasilkan bahan organik.

Berdasarkan data curah hujan tahun 1967-2000 dan klasifikasi iklim

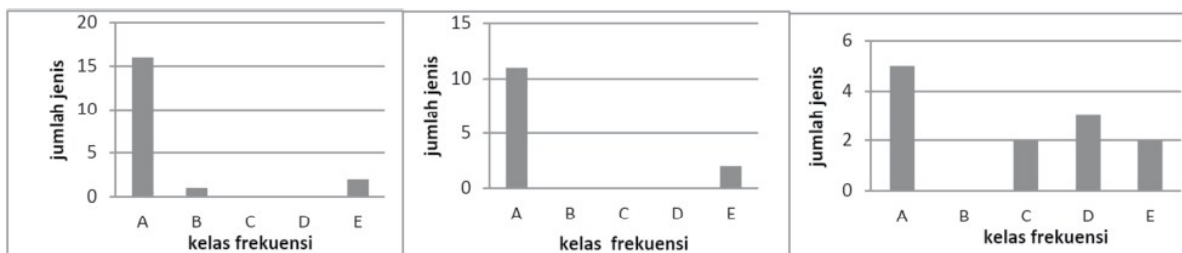
Schmit Ferguson maka iklim di lokasi ini termasuk golongan Cagakbasah dengan curah hujan 237 mm/tahun; kelembaban relatif 79% (Arisoesilaningih dan Soejono, 2001); sedangkan berdasarkan pengamatan iklim tahun 2005 - 2009 tercatat curah hujan rata-rata 2018 mm / tahun; kelembaban relatif 70 - 80%; kelembaban udara bulanan relatif bervariasi antara 67,41 - 89,89 % (Solikin, 2009).

B. Pola Vegetasi

1. Heterogenitas vegetasi

Berdasarkan analisis sebaran frekuensi Raunkiaer (1973) vegetasi pada lokasi terbuka dan agak terbuka adalah homogen dengan jumlah

jenis yang ditemukan masing masing 13(10 suku) dan 12 jenis(8 suku) dengan kelas frekuensi $A>B>C$ dan $D<E$. (Gambar 1,2; Tabel 1 dan 2). Sedangkan pada lokasi agak teduh vegetasinya heterogen dengan kelas frekuensi A tinggi, C dan D juga relatif tinggi dengan jenis tumbuhan herba paling banyak yaitu 19 jenis (13 suku). Indeks keragaman Shannon Weaver's pada komunitas agak teduh lebih tinggi daripada kedua lokasi lainnya dengan nilai indeks keragaman 1,88 (Tabel 3). Nilai Indeks keragaman pada lokasi agak terbuka dan terbuka yaitu masing-masing 1,84 dan 1,45 dengan jumlah jenis masing-masing 13 dan 12 jenis.



Gambar 2. Pola sebaran frekuensi Raunkiaer jenis tumbuhan pada habitat *Elephantopus scaber* pada lokasi: (a) terbuka, (b) agak terbuka dan (c) agak teduh

Pada lokasi terbuka dan agak terbuka lebih banyak mengalami gangguan pembabatan dan pemadatan tanah akibat tekanan roda mesin pemotong rumput yang dapat menyebabkan jumlah jenis tumbuhan tumbuh lebih sedikit, sedangkan pada tempat agak teduh yang banyak ditumbuhi pohon disekitarnya gangguan terhadap pemadatan tanah lebih kecil dan memiliki kelembaban

dan kesuburan tanah yang lebih tinggi sehingga jenis tumbuhan yang ditemukan lebih banyak. Berdasarkan nilai Indeks Kesamaan Komunitas, ketiga lokasi adalah berbeda. Tingkat ketidaksamaan tertinggi, yaitu antara lokasi agak teduh dan terbuka dengan nilai Indeks Kesamaan 0.32 (Tabel 1) Perbedaan ini semakin tinggi jika nilainya makin mendekati 0 (Retnaningdyah *et al.*, 1999)

Tabel 1. Indeks Kesamaan Pada Tiga Komunitas Habitat *Elephantopus scaber* di Kebun Raya Purwodadi

	Agakteduh	Agak terbuka	terbuka
Agak teduh	-	0,56	0,32
Agak terbuka	0,56	-	0,4
terbuka	0,32	0,4	-

2. Dominasi

Dominasi jenis menunjukkan tingkat keberadaan, kerapatan dan penutupan suatu jenis di dalam suatu komunitas. Berdasarkan hasil analisis vegetasi di tiga lokasi menunjukkan bahwa jenis tumbuhan herba yang dominan adalah suku rerumputan (Poaceae). Pada lokasi agak terbuka dan agak teduh didominasi oleh *Axonopus compressus* masing-masing dengan INP 36,98 dan 117,8. Sedangkan pada lokasi terbuka didominasi oleh *Polytrias amaura* dan *Chrysopogon aciculatus*, masing-masing dengan INP 71,278 dan 70,533 . (Tabel 2,3,4)

Elephantopus scaber pada lokasi agak terbuka dan agak teduh termasuk dominan di Kebun Raya Purwodadi. Hal ini ditunjukkan dengan INP tumbuhan ini pada masing-masing lokasi, yaitu 105,59 dan 84,74 . Sedangkan pada tempat terbuka memiliki INP lebih rendah, yaitu 21,963 persen. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat gangguan dan kompetisi terhadap *Elephantopus scaber* pada lokasi ini paling tinggi sehingga perkembangbiakannya terganggu oleh perkembangbiakan dan pertumbuhan rumput di sekitarnya yang lebih dapat beradaptasi dan bersaing tumbuh.

Tabel 2. Komposisi dan Struktur Jenis Tumbuhan pada Habitat *Elephantopus scaber* di Lokasi Terbuka

No	Jenis	suku	FR	DR	KR	INP	H'
1	<i>Chrysopogon aciculatus</i> (Retz.) Trib	Poaceae	16,85	27,33	26,36	70,53	0,35
2	<i>Axonopus compressus</i> (Swartz.) Beauv	Poaceae	8,79	6,21	6,06	21,06	0,17
3	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Apiaceae	0,73	0,20	0,27	1,20	0,02
4	<i>Fimbristilis fusca</i> CB. Clarke	Cyperaceae	1,47	0,36	0,54	2,36	0,03
5	<i>Aneilema</i> sp	Commelinaceae	12,82	8,08	5,39	26,30	0,16
6	<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Hassk,	Cyperaceae	11,36	8,70	19,59	39,64	0,32
7	<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC	Papilionaceae	14,65	14,15	9,43	38,24	0,22
8	<i>Elephantopus scaber</i> L.	Asteraceae	10,99	6,53	4,45	21,96	0,14
9	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC ex Weight	Asteraceae	0,73	0,20	0,27	1,20	0,02
10	<i>Lindernia</i> sp. .	Scrophulariaceae	3,30	1,00	1,35	5,64	0,06
11	<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	Rubiaceae	0,37	0,10	0,10	0,57	0,01
12	<i>Polytrias amaura</i> (Buese) O.K.	Poaceae	17,95	27,15	26,18	71,28	0,35
							1,84

Keterangan : KR = kerapatan relatif; FR=frekuensi relatif; DR=dominasi relatif; INP=Indeks Nilai Penting; H'= indeks keragaman

Tabel 3. Komposisi dan Struktur Jenis Tumbuhan pada Habitat *Elephantopus scaber* di Lokasi Agak Terbuka

No	Jenis	Suku	KR	FR	DR	INP	H
1	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	0,76	0,76	0,13	1,64	0,03
2	<i>Axonopus compressus</i> (Swartz.)Beauv.	Poaceae	37,88	37,88	61,22	136,98	0,36
3	<i>Bacopa</i> sp	Schropulariaceae	3,79	3,79	0,48	8,06	0,10
4	<i>Borreria laevis</i> (Lamk.) Griseb.	Rubiaceae	5,30	5,30	0,83	11,44	0,12
5	<i>Cyathula prostata</i> (L.) Bl.	Amaranthaceae	1,52	1,52	0,42	3,45	0,05
6	<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.)Hassk,	Cyperaceae	2,27	2,27	0,42	4,96	0,07
7	<i>Desmodium triflorum</i> (L.)DC.	Papilionaceae	0,38	0,76	0,21	1,34	0,02
8	<i>Elephantopus scaber</i> L.	Asteraceae	35,61	35,61	34,38	105,59	0,37
9	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.V.M.	Schropulariaceae	2,27	2,27	0,31	4,86	0,07
10	<i>Oplismenus burmanni</i> (Retz.)Beauv.	Poaceae	5,30	5,30	0,96	11,57	0,13
11	<i>Peperomia pellucida</i> (L.)H.B.K.	Piperaceae	0,76	0,76	0,13	1,64	0,03
12	<i>Piptadenia peregrina</i> Benth.	Mimosaceae	0,76	0,76	0,10	1,62	0,03
13	<i>Typhonium trilobatum</i> (L.)Scott.	Araceae	3,03	3,03	0,42	6,48	0,08
							1,45

Keterangan : KR= kerapatan relatif; FR=frekuensi relatif; DR=dominasi relatif; INP=Indeks Nilai Penting; H'= indeks keragaman

Tabel 4. Komposisi dan Struktur Jenis Tumbuhan pada Habitat *Elephantopus scaber* di Lokasi Agak Teduh

No	Jenis	suku	FR(%)	KR	DR	INP	H'
1	<i>Axonopus compressus</i> (Swartz.)Beauv.	Poaceae	28,07	49,15	40,54	117,76	0,37
2	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	Commelinaceae	1,17	0,756	1,56	3,49	0,05
3	<i>Cyathula prostata</i> (L.) Bl.	Amaranthaceae	4,68	3,025	2,45	10,16	0,11
4	<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.)Hassk,	Cyperaceae	4,68	3,025	0,56	8,26	0,10
5	<i>Desmodium triflorum</i> (L.)DC.	Papilionaceae	0,58	0,378	0,22	1,19	0,02
6	<i>Elephantopus scaber</i> L.	Asteraceae	26,32	21,36	37,06	84,74	0,36
7	<i>Borreria laevis</i> (Lamk.) Griseb	Rubiaceae	0,58	0,378	1,29	2,26	0,04
8	<i>Laportea</i> sp.	Urticaceae	2,92	1,89	0,22	5,04	0,07
9	<i>Oplismenus burmanni</i> (Retz.)Beauv.	Poaceae	9,36	6,049	9,33	24,73	0,21
10	<i>Panicum brevifolium</i> L.	Poaceae	2,34	1,512	0,20	4,05	0,06
11	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	Poaceae	5,26	3,403	1,85	10,52	0,12
12	<i>Peperomia pellucida</i> (L.)H.B.K.	Piperaceae	0,58	0,378	0,29	1,25	0,02
13	<i>Sydnedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	Asteraceae	1,17	0,756	1,49	3,42	0,05

14	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Myrtaceae	4,68	3,025	0,33	8,04	0,10
15	<i>Typhoniun trilobatum</i> (L.) Scott.	Araceae	4,09	2,647	1,29	8,03	0,10
16	<i>Piptadenia peregrina</i> Benth.	Mimosaceae	0,58	0,378	0,18	1,14	0,02
17	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Meer	Mimosaceae	1,17	0,756	0,60	2,53	0,04
18	<i>Gymnostachium</i> sp.	Acanthaceae	1,17	0,756	0,29	2,22	0,04
19	<i>Ruellia tuberosa</i> L.	Acanthaceae	0,58	0,378	0,22	1,19	0,02
							1,89

Keterangan : KR= kerapatan relatif; FR=frekuensi relatif; DR=dominasi relatif; INP=Indeks Nilai Penting; H= indeks keragaman

KESIMPULAN

Elephantopus scaber di Kebun Raya Purwodadi dijumpai tumbuh pada ketinggian 300 m dpl ditempat agak teduh hingga terbuka pada intensitas 100 – 11000 fc pada tanah vertisol/grumosol dengan pH 5,8-6,7. Tipe iklim berdasarkan klasifikasi Scmith dan Ferguson termasuk C agak basah dengan curah hujan 2018 - 2372mm / tahun; kelembaban relatif 70 - 80%; rata-rata suhu minimum 20,74 °C dan maksimum 30,88 °C dengan variasi suhu bulanan antara 19,16 °C - 34,8 °C dan suhu rata-rata harian adalah 25,4 °C.

Habitat *Elephantopus scaber* di Kebun Raya Purwodadi didominasi oleh jenis rumput *Axonopus compressus*, *Polytrias amaura* dan *Chrysopogon aciculatus*. *Elephantopus scaber* lebih banyak dijumpai pada lokasi agak terbuka dengan penetrasi cahaya 26-50% dengan nilai penting 105,59.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimous, 1999. An Alphabetical List of Plant Species Cultivated in The Purwodadi Botanical Garden. Botanic Gardens of Indonesia- Indonesian Institute of Sciences. Bogor.

Arisoesilaningsih, E. dan Soejono, 2001. Kebun Raya Purwodadi adalah Hortus Iklim Kering. Prosiding

Seminar Nasional Konsrvasi dan Pendayagunaan Keanekaragaman Tumbuhan Lahan Kering. Kebun Raya Purwodadi –LIPI dan FMIPA Universitas Brawijaya. Malang. P271-276.

Backer, C.A. and R.C. Bakhuizen van den Brink Jr. 1963, Flora of Java Vol.I. NV Noordhoof and Groningen

Backer, C.A. and R.C. Bakhuizen van den Brink Jr. 1965, Flora of Java Vol. II. NV Noordhoof and Groningen

Backer, C.A. and R.C. Bakhuizen van den Brink. Jr. 1968, Flora of Java Vol.III. NV Walters- Noordhoof N.V. Groningen. Netherlands

Cohner, E.J.H. and K. Watanabe. 1969. Illustrated Guide to Tropical Plants. Hirokawa Publishing Company Inc. Tokyo.

Eisai, 1995. Medicinal Herb Index in Indonesia. PT Eisai Indonesia.hal 222

Gopal, B. dan N. Bhardwaj. 1979. *Elements of Ecology*. Department of Botany. Rajasthan University Jaipur. India. 200 pp.

Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. PT Bumi Aksara. Jakarta.