**DESKRIPSI EKOLOGI HABITAT EBONI (*Diospyros celebica* Bakh.)
DI CAGAR ALAM KALAENA, KAB. LUWU TIMUR**

*The Ecology Description of Eboni Habitat (*Diospyros celebica* Bakh.) in Kalaena Nature
Preserve, Luwu Timur District*

Merryana Kiding Allo

Balai Penelitian Kehutanan Makassar

Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 16.5 P.O. Box 1560 Makassar

Telp. (0411) 554049, Fax. (0411) 554508

Naskah masuk : 25 Nopember 2007 ; Naskah keluar : 23 Juni 2008

ABSTRACT

*Living relationship within an ecosystem can not be repeated from environmental pest in that ecosystem. Kalaena Nature Preserve as an ecosystem of rain forest in low land in Sulawesi is one of eboni is (*Diospyros celebica* Bakh.) habitat. Understanding the environmental condition of the eboni natural habitat life is very important to be able to conserve and cultivate the species. Eboni is wood had beautiful ornament and unique with criss-cross beetwen black and reddish brown. Therefore, eboni woods have high price. The results of soil analysis showed that the type of soil is podzolic yellowish brown, the organic matter content reduced by the soil depth, soil temperature of 26.5°C, humidity of 83%, the average of rainfall in 10 years is 2689 mm per year and the climate type is A according to Schmidt Ferguson classification.*

Keywords : *Eboni, habitat condition, nature preserve*

ABSTRAK

Hubungan kehidupan yang terjadi dalam suatu ekosistem tidak lepas dari pengaruh utama lingkungan yang menunjang kehidupan di atasnya. Cagar Alam Kalaena sebagai suatu ekosistem hutan hujan dataran rendah yang ada di Sulawesi merupakan tempat tumbuh alami eboni (*Diospyros celebica* Bakh.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi biofisik yang optimal bagi pertumbuhan eboni sebagai dasar dalam pengembangan eboni di masa yang akan datang. Pohon eboni memiliki motif kayu yang indah dan unik dengan warna strip berselang-seling antara hitam dan coklat kemerahan. Keunikan kayu ini menyebabkan harga kayu eboni yang tertinggi di dunia. Jenis tanah umumnya podsolik coklat kekuningan berasal dari bahan induk serpih dan batu pasir, hasil analisis tanah menunjukkan kandungan bahan organik tanah dan kesuburan tanah umumnya rendah-sangat rendah, temperatur tanah 26,5°C, kelembaban 83%, curah hujan tahunan sekitar 2.689 mm per tahun dan type iklim A menurut klasifikasi Schmidt Ferguson.

Kata kunci : Eboni, kondisi habitat, cagar alam

I. PENDAHULUAN

Propinsi Sulawesi Selatan memiliki luas wilayah 6.292.650 ha, dimana 53,64% dari wilayah tersebut merupakan kawasan konservasi yang terdiri dari hutan wisata, taman nasional, taman buru, taman laut dan cagar alam (C.A.) yang diantaranya adalah C.A. Bantimurung, C.A. Faruhumpenai, C.A. Ponda-Ponda dan C.A. Kalaena.

C.A. Kalaena terletak di kawasan hutan Koroncia Mangkutana, Kabupaten Luwu Timur dengan luas 110 ha. Cagar alam ini merupakan suatu ekosistem yang unik karena merupakan suatu komunitas hutan yang terletak di antara pemukiman dan lahan pertanian.

Ekosistem hutan (homeo statis) di C.A. Kalaena telah mengalami perubahan akibat tekanan kegiatan manusia di sekitarnya. Kegiatan tersebut antara lain penebangan pohon, perladangan dan pembakaran yang sering terjadi saat musim kemarau. Sebagai suatu kawasan konservasi dengan tipe vegetasi hutan hujan dataran rendah, didalamnya hidup dan berkembang jenis-jenis satwa dan aneka ragam jenis pohon dan tumbuhan hutan secara alami, diantaranya terdapat jenis eboni (*Diospyros celebica* Bakh) yang tergolong kayu mewah dan memiliki pasar nilai ekspor yang tertinggi di dunia perdagangan.

Degradasi potensi dan estimasi kehilangan kayu eboni di habitat alaminya pada hutan primer (tahun 1985 - 2003), tahun 1985 dengan rata-rata produksi 5,85 m³ per ha dan pada tahun 2003 tinggal 2,56 m³ atau sekitar 0,74 juta m³ (sesuai luas hutan primer tahun 2003). Sedangkan potensi pada hutan sekunder tahun 1985 hasil produksi mencapai 3,50 m³ dan dalam tahun 2003 produksi 2,35 m³ atau sekitar 3,28 juta m³ (sesuai luas hutan sekunder tahun 2003). Jadi tidak kurang dari 4,02 juta m³ kayu eboni yang telah hilang akibat perambahan hutan, penebangan liar dan konversi lahan selama 18 tahun sekitar 223.356,07 m³ per tahun yang setara dengan hilangnya habitat eboni seluas 67.889,38 ha hutan primer atau 95.045,14 ha hutan sekunder (sumber : <http://www.ksda.org>).

Berdasarkan data di atas, dapat diperkirakan kondisi tersebut akan terus berlangsung sehingga dikhawatirkan pohon eboni akan langka lalu hilang. Oleh karena itu pengetahuan kondisi biofisik dan kondisi ekologi eboni sebagai persyaratan tumbuh eboni sangat penting dilakukan dalam rangka pelestarian, pengelolaan dan pengembangan eboni serta nilai-nilai alami yang terkandung dalam areal C.A. Kalaena sebagai salah satu habitat eboni di Sulawesi Selatan.

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menjadi informasi dasar dalam membudidayakan dan mengembangkan eboni sehingga C.A. Kalaena sebagai kawasan konservasi eboni lebih menarik perhatian sekaligus berfungsi sebagai areal penelitian, pendidikan dan rekreasi dapat terwujud.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni tahun 2005 di C.A. Kalaena, di kawasan hutan Koroncia Mangkutana, Kabupaten Luwu Utara dengan luas 110 hektar. Cagar Alam ini ditetapkan sebagai kawasan konservasi dengan potensi karakteristik jenis vegetasi khususnya eboni dan beberapa satwa jenis endemik Sulawesi oleh Menteri Kehutanan dengan Surat Keputusan No. 428/Kpts-II/87, tanggal 29 Desember 1987.

Lokasi penelitian bertopografi datar hingga bergunung. Kemiringan lereng bervariasi mulai 8% - 45%, berada pada ketinggian tempat 20 meter hingga 150 meter di atas permukaan laut. Bentuk penutupan vegetasi merupakan hutan sekunder dan kelompok hutan alam yang sudah mulai rusak. Kerusakan vegetasi disebabkan oleh kebakaran hutan yang terjadi pada tahun 1987 dan berulang dua kali dalam dua tahun. Jenis vegetasi buni (*Colona secabra*) merupakan jenis yang dominan diantara jenis vegetasi lainnya khusus pada areal-areal terbuka bekas kebakaran.

B. Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan adalah tegakan eboni. Peralatan penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian adalah peta lokasi 1 : 50.000, GPS, lux meter, thermohigrometer, rol meter (70 m), rol meter (3 m), meteran (1m), *tapemeter*, dial caliper pH tanah, thermometer tanah, *counter*, *loupe*, *ring sampel*, *plastic clip*, gunting stek, spatula, sasak herbarium, alkohol 70%, *handy cam* + *casette* MP + *memory stick*, parang, linggis, garpu tanah, *tally sheet*, buku/map data, *flash disk* dan ATK.

C. Metode

Pengamatan kondisi ekologis habitat eboni meliputi dua aspek yaitu sifat fisik habitat dan jenis-jenis vegetasi dilakukan dalam jalur yang sama.

Pengamatan sifat fisik habitat dilakukan dalam 12 petak coba yang dibuat semi permanen dalam jalur-jalur pengamatan vegetasi yang letaknya sesuai keberadaan pohon eboni dalam lokasi Cagar Alam. Untuk pengambilan contoh tanah peletakan titik-titik dilakukan secara zig-zag, lalu dibuat profil tanah hingga ke lapisan batuan induk. Dari masing-masing horison diambil contoh tanah menggunakan *ring sampel* Ø (12,5 cm) dengan cara menancapkan bagian yang tajam kemudian dimasukkan ke dalam *plastic clip* dan langsung ditutup agar kadar air tanah terjaga, lalu diberi catatan pada label sesuai letak dan waktu pengambilan sampel. Untuk mengetahui kondisi fisik dan kimia tanah sesuai kebutuhan, sampel tanah dianalisis di laboratorium. Pembuatan profil tanah dimaksudkan untuk mengetahui gambaran, warna solum tanah beserta letak gravel/batuan-batuan yang sering dijumpai pada bagian perakaran. Sedangkan untuk untuk analisa fisik (batuan, porositas dan kadar kandungan debu, pasir dan liat) dianalisis di laboratorium Balai Besar Penelitian Tanah dan Batuan, Bogor.

Pengisian *tally sheet* dilakukan sejalan dengan pendataan pada semua permudaan, untuk tingkat semai data bidang dasar diambil dari luas proyeksi permukaan tajuk sedangkan untuk permudaan tingkat pancang sampai ke pohon dengan mengukur diameter dan tinggi bebas/ tinggi total pohon. Pengukuran diameter batang pohon dilakukan setinggi dada dengan melingkarkan pita meter.

Untuk kepentingan deskripsi vegetasi terdapat tiga macam parameter kuantitatif vegetasi yang diukur dalam suatu tipe komunitas tumbuhan yaitu kerapatan (*density*), frekuensi (*frequency*) dan dominansi (*dominance*). Pengambilan data dalam jalur dengan petak berukuran kuadrat yaitu untuk tingkat pohon 50 m x 50 m, untuk tingkat tiang 10 m x 10 m, untuk tingkat pancang 5 m x 5 m dan untuk tingkat semai 2 m x 2 m) dengan sumbu panjang dari petak tersebut sejajar dengan arah perubahan keadaan habitat (Oosting, 1956). Jarak antar jalur 100 m, pendataan meliputi jenis, diameter setinggi dada, tinggi bebas cabang dan tinggi total. Penggolongan untuk tingkat pohon adalah batang berdiameter > 20 cm, permudaan tingkat tiang adalah batang berdiameter 10 - 20 cm, tingkat pancang adalah batang berdiameter ≤ 10 cm dan untuk lapisan vegetasi berkayu tingkat semai adalah yang tingginya < 1,5 m. Besaran tersebut dapat dihitung dengan rumus Curtis dan Cottam dalam Soeryanegara dan Indrawan (1980):

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah Individu (n)}}{\text{Luas plot (ha) x jumlah seluruh plot}}$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR) (\%)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\text{Jumlah plot ditemukannya suatu jenis tertentu}}{\text{Jumlah seluruh plot}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif (FR) (\%)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Dominansi (D)} = \frac{\text{Jumlah luas bidang dasar (m}^2\text{)}}{\text{Luas plot (ha) x jumlah seluruh plot}}$$

$$\text{Dominansi Relatif (DR) (\%)} = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100 \%$$

Nilai Penting (*Importance Value*), melalui cara : $NP = KR + FR + DR$
dimana :

NP = Nilai Penting

KR = Kerapatan Relatif

FR = Frekuensi Relatif

DR = Dominansi Relatif

Tingkat dominansi yang dipusatkan ditentukan berdasarkan indeks dominansi (C) masing-masing jenis dengan rumus :

$$C = \sum (ni/N)^2$$

dimana :

ni = Nilai Penting jenis ke-i

N = Jumlah seluruh Nilai Penting

Setiap jenis yang masuk dalam petak dicatat nama lokal/daerah setempat dan bagi jenis-jenis yang tidak diketahui namanya diambil contoh tangkai pohon bagian daun, bunga dan buah bila ada untuk herbarium dan selanjutnya diidentifikasi di Lembaga Herbarium Bogoriense, Bogor.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tanah

1. Keadaan Fisik Tanah

Hasil pengamatan kondisi fisik tanah sesuai hasil identifikasi/analisis dari laboratorium dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah menunjukkan keadaan unit nitrogen dari lapisan 0 - 30 cm sampai pada kedalaman 120 cm adalah sangat rendah. Keadaan ini bukanlah suatu masalah karena daur nitrogen melibatkan semua bagian biosfir dimana atmosfer merupakan sumber nitrogen (Resosoedarmo *et al.*, 1986).

Tabel (Table) 1. Rata-rata keadaan bahan organik, kadar air tanah, ruang pori total dan berat jenis tanah
(Average of organic matter, soil moisture content, total pore space and bulk density of the Kalaena Nature Preserve)

No.	Kedalaman (Depth) (cm)	Bahan Organik (Organic Matter) (%)	Kadar Air (S.M Content) (%)	Ruang Pori Total (T.P. Space)	Berat Jenis (Bulk Density) (gr/cc)
1.	0 - 30	2,64	39,45	52,46	1,29
2.	30 - 60	1,49	30,44	44,56	1,42
3.	60 - 90	0,81	32,41	45,75	1,44
4.	90 - 120	0,49	40,92	47,82	1,38

Pada contoh lapisan paling atas kandungan bahan organik tanah di lokasi tergolong sedang dan pada lapisan berikutnya tergolong “rendah” dan “sangat rendah”.

Kadar air rata-rata “sangat rendah”, pada lapisan atas lebih baik dari pada lapisan 30 cm sampai dengan 90 cm. Sebaliknya pada lapisan 90 - 120 cm kadar air tanah cenderung meningkat dan rendahnya kadar air berkorelasi dengan kandungan bahan organik. Kurangnya kandungan bahan organik tanah mengurangi kemampuan tanah mengikat air (Tangketasik, 1987).

Berat isi (*bulk density*) pada setiap lapisan tergolong “sedang” dan ruang pori total pada setiap lapisan tergolong “tinggi”. *Bulk density* sangat erat hubungannya dengan distribusi pori tanah, menurunnya nilai *bulk density* oleh kegiatan mikro organisme tanah yang paling menguntungkan ialah pada suhu tanah antara 26°C sampai 32°C , secara tidak langsung akan meningkatkan ruang pori tanah. Demikian pula sebaliknya jika nilai *bulk density* meningkat karena pemadatan tanah akan menyebabkan menurunnya ruang pori tanah.

Pengamatan keadaan fisik tanah yang langsung dapat diketahui di lapangan adalah sebagai berikut: suhu tanah pada lapisan 0 - 30 cm rata-rata 27°C dan pada kedalaman 30 - 120 cm rata 26°C . Suhu tanah merupakan faktor yang sangat penting. Proses nitrifikasi tidak akan mulai sebelum suhu tanah mencapai 40°F atau lebih dari 5°C (Buckman dan Brady, 1969).

Gambar (Figure) 1. Warna tanah di bawah tegakan eboni di Cagar Alam Kalaena (*The color of soils in the eboni stand at Kalaena Nature Preserve*)

Jenis tanah pada lokasi penelitian adalah Podsolik Coklat Kekuningan dengan bahan induk serpih dan batu pasir. Tekstur tanah di lokasi penelitian umumnya liat, walaupun kadar liat dari satu tempat ketempat lainnya berbeda mulai dari lapisan atas ke lapisan bawah (Tabel 2).

Tabel (Table) 2. Rata-rata keadaan tekstur tanah lokasi penelitian di Cagar Alam Kalaena (*Average of soil texture at research location in Kalaena Nature Preseve*)

No.	Kedalaman (Depth) (cm)	Debu (Loam) (%)	Liat (Clay) (%)	Pasir (Sand) (%)
1.	0 - 30	24,65	54,30	21,06
2.	30 - 60	25,32	43,12	30,88
3.	60 - 90	20,46	49,92	29,70
4.	90 - 120	23,61	44,92	31,99

Keadaan struktur dan konsistensi tanah pada lapisan 0 - 30 cm umumnya agak halus dan lekat. Pada lapisan 90 - 120 cm struktur dan konsistensinya adalah kasar dan lekat.

2. Keadaan Kimia Tanah

Data dalam Tabel 3 di bawah ini menunjukkan keadaan unsur nitrogen dari lapisan 0 - 30 cm sampai pada kedalaman 120 cm adalah sangat rendah. Keadaan ini bukanlah suatu masalah karena daur nitrogen melibatkan semua bagian biosfir, atmosfir merupakan sumber nitrogen (Resosoedarmo *et al.*, 1986).

Tabel (Table) 3. Rata-rata keadaan unsur Nitrogen, Fosfor, Kalium dan reaksi tanah di Cagar Alam Kalaena (*Average content of Nitrogen, Phosphorus, Kalium and and soil reaction of the Kalaena Nature Preserve*)

No.	Kedalaman (Depth) (cm)	Nitrogen (N) (%)	Fosforus (P) (%)	Kalium (K) (ppm)	Ph H2O	KTK CEC (me/100 gr)
1.	0 - 30	0,11	0,03	17,66	6,4	27,47
2.	30 - 60	0,06	0,32	10,41	6,5	28,50
3.	60 - 90	0,03	0,03	9,45	6,7	32,66
4.	90 - 120	0,04	0,05	9,69	6,7	31,94

Unsur Fosfor (P) dan Kalium (K) mulai dari lapisan atas hingga lapisan bawah pada kedalaman 120 cm keberadaannya sangat rendah. Unsur Kalium sangat peka terhadap proses pencucian yang cenderung membawanya ke lapisan tanah yang lebih dalam, sehingga akar tanaman sulit menembusi terutama pada tanah yang partikel liatnya kurang (Heddy *et al.*, 1986).

Melihat keberadaan ketiga unsur makro tanah (N, P, K) dapat diketahui bahwa kesuburan tanah di C.A Kalaena sangat rendah sehingga kehadiran vegetasi hutan sangat diharapkan untuk meningkatkan kesuburan tanah.

Peristiwa pertukaran kation dalam tanah sangat penting. Kapasitas Tukar Kation (KTK), pada lapisan tanah atas sampai kedalaman 120 cm ternyata tinggi. Kemampuan tanah terhadap pertukaran kation lebih banyak dipengaruhi oleh tekstur dan kandungan humusnya (Buckman and Brady, 1969).

2. Iklim

a. Suhu dan Kelembaban Udara

Tabel 4 menunjukkan bahwa suhu udara berkorelasi terbalik dengan kelembaban udara. Rata-rata suhu udara harian adalah 22,5°C dan rata-rata kelembaban udara adalah 89%. Kekuatan pencahayaan rata-rata 1.970 lux yaitu cahaya yang ada berada pada tingkat sedang berdasarkan pada kekuatan pencahayaan terendah dijumpai pada tempat tumbuh eboni di Sulawesi Selatan yaitu di Kab. Maros yaitu 470 lux dan yang tertinggi di Mamuju yaitu 4.520 lux.

Tabel (Table) 4. Hasil pengamatan suhu dan kelembaban udara pada setiap petak dalam areal penelitian
(*Observation of temperature and relative humidity on plots at observation area*).

No. Plot	Suhu Udara dalam Plot (<i>Temperature in the plots</i>) ($^{\circ}\text{C}$)			Kelembaban Udara dalam Plot (<i>Humidity at plots</i>) ($^{\circ}\text{C}$)		
	08 ⁰⁰	13 ⁰⁰	17 ⁰⁰	08 ⁰⁰	13 ⁰⁰	17 ⁰⁰
1.	23	27	25	92	83	88
2.	19	24	21	95	85	90
3.	20	26	23	92	84	89
4.	20	26	23	94	85	90
5.	19	25	22	95	85	90
6.	22	24	22	95	86	91
7.	20	26	23	93	84	89
8.	19	26	21	94	85	90
9.	21	23	20	95	86	91
10.	19	25	21	91	85	90
11.	19	24	22	95	86	91
12.	21	24	21	95	86	91
Rata-rata (<i>average</i>)	20	25	22	94	85	90

Kehadiran vegetasi hutan pada C.A. Kalaena dapat menurunkan suhu udara dan sebaliknya dapat meningkatkan kelembaban udara dari daerah sekitarnya. Ekosistem tersebut menyebabkan terbentuknya iklim mikro yang menyenangkan bagi organisme yang hidup di bawah tajuk.

b. Curah Hujan

Data-data curah hujan dikumpulkan dari stasiun pengamat di Mangkutana selama 10 tahun (Tabel 5). Kondisi iklim di sekitar lokasi penelitian yang termasuk ke dalam tipe iklim A dengan rata-rata curah hujan per tahun 2689 mm. Distribusi curah hujan selama 10 tahun terakhir terdapat beberapa bulan kering dalam tahun 1994 dimana curah hujan cenderung lebih rendah apabila dibandingkan dengan curah hujan tahun-tahun berikutnya. Fluktuasi tertinggi curah hujan terjadi pada bulan April dalam 10 tahun terakhir.

Tabel (Table) 5. Keadaan curah hujan di lokasi penelitian dari tahun 1994 s/d 2005 (*Rainfall condition at observation area from 1994 - 2005*)

Bulan (Month)	Tahun (Year)										
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2004	2005	Total
Jan	252	303	246	239	244	587	425	260	238	487	3552
Feb	146	351	246	106	239	323	194	199	163	x	2085
Mar	411	458	213	150	245	690	252	318	228	264	4116
Apr	454	373	358	168	827	248	322	475	349	247	5365
Mei	378	377	257	188	357	215	300	269	185	x	3095
Jun	251	330	310	83	470	359	175	249	x	22	2519
Jul	92	153	192	182	257	190	524	169	x	180	2065
Agt	176	371	74	60	204	65	188	148	168	286	1797
Sep	94	189	188	15	113	206	100	118	144	x	1270
Okt	138	150	377	111	209	183	210	168	0	x	1610
Nov	84	440	125	145	259	188	389	194	213	x	2214
Des	287	263	282	304	548	190	100	251	237	x	2582

Keterangan (*Remarks*) : Tahun 2002 dan 2003 tidak ada data (*no data available in 2002 and 2003*)

3. Ornamen Kayu Eboni

Corak kayu eboni umumnya terdiri dari bentuk strip yang sejajar dan pada Gambar 2 di bawah memperlihatkan strip kayu eboni asal C.A. Kalaena. Strip yang terbentuk berwarna hitam dan coklat muda/coklat muda kemerahan, tidak teratur kadang bergelombang.

Gambar (Figure) 2. Corak warna ornamen kayu teras eboni asal Cagar Alam Kalaena (*The ornament color of eboni wood from Kalaena Nature Preserve*)

Ukuran strip yang terbentuk dari hasil analisis secara makro dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel (Table) 6. Hasil pengamatan corak ornamen kayu teras eboni yang berasal dari Cagar Alam Kalaena (*The results of ornament pattern of eboni core wood from Kalaena Nature Preserve*)

Asal Tempat Tumbuh (Provenance)	Corak Ornamen (Ornament pattern)	Jumlah Garis Hitam (Sum of black stripe)	Lebar Garis Hitam (The wide of black stripe)	Keterangan (Remarks)
C.A. Kalaena	Garis tidak teratur, lurus kadang bergelombang interval 1 mm	10 – 13 per 10 cm	1 – 4 mm	warna hitam dan coklat kemerahan

Strip hitam berjumlah 10 - 13 per 10 cm dan letaknya tidak teratur diantara gelombang-gelombang strip coklat muda yang lebar. Menurut standar SNI (1990), bahwa untuk penggolongan kayu eboni agar dapat masuk ke dalam kualitas utama maka kayu harus memiliki strip (garis hitam) > 10 per lebar bidang radial 10 cm.

B. Asosiasi Jenis Vegetasi

1. Komposisi dan Struktur Jenis

Hasil analisis keragaman jenis pada masing-masing tingkat permudaan dijumpai 29 jenis pada tingkat anakan, 50 jenis pada tingkat pancang, 50 jenis pada tingkat tiang dan 26 jenis pada tingkat pohon, keseluruhan dari jenis-jenis tersebut diatas termasuk kedalam 85 marga dari 38 suku (Lampiran 1). Hasil pengamatan pada ke empat tingkat permudaan diperoleh data bahwa pada tingkat anakan didominasi oleh jenis *D. celebica* (NP = 66,57%), pada tingkat pancang didominasi oleh jenis *Aporosa* sp (NP = 29,20%). Dimana famili Guttiferae merupakan yang tertinggi tingkat kehadirannya kemudian diikuti oleh famili Euphorbiaceae dan famili Sapindaceae.

Berdasarkan komposisi jenis di atas tampak jenis eboni yang dominan pada tingkat anakan. Rendahnya angka kehadiran eboni pada tingkat permudaan selanjutnya memberikan indikasi bahwa pada awal pertumbuhannya naungan yang cukup sangat dibutuhkan dan kemudian secara perlahan kebutuhan akan cahaya terus bertambah seiring dengan pertumbuhan tinggi yang terjadi sampai mencapai kehidupan yang normal pada tempat-tempat terbuka (Sallata dan Allo, 1990). Lebarnya kanopi pohon yang hidup berasosiasi bersama dalam kelompok menyebabkan tingkat kelembaban di bawah tajuk (iklim mikro) sangat tinggi, yaitu rata-rata 90% dengan kekuatan pencahayaan cukup 1.970 lux belum mampu meningkatkan kelembaban sehingga banyak semai yang mati akibat diserang jamur. Penyebab lain adalah kompetisi diantara semai dalam perolehan unsur hara dan cahaya yang sangat ketat, dikarenakan jumlah semai dapat mencapai 120 semai per meter persegi.

2. Derajat keragaman jenis dan derajat dominansi jenis

Hasil analisis tingkat keragaman pada tingkat permudaan semai, pancang, tiang dan pohon berturut-turut hasil nilai tingkat keragaman adalah 0,4895; 0,3870; 0,4999 dan 0,4653. Dari hasil di atas yang paling stabil adalah tingkat semai yaitu 0,4895. Hal tersebut menunjukkan bahwa penyebaran dan keragaman jenis pada tingkat permudaan semai adalah stabil. Sesuai pernyataan Odum (1971), komunitas tumbuhan dengan keadaan lingkungan yang stabil adalah yang mempunyai penyebaran jenis dan keragaman jenis yang besar. Lampiran 2 hingga Lampiran 5 menunjukkan bahwa kondisi dan kehadiran jenis-jenis vegetasi yang hidup dengan eboni cukup fluktuatif. Beberapa jenis yang awalnya dominan menjadi menurun setelah mencapai tingkat dewasa (tiang dan pohon) atau sebaliknya.

Hasil perhitungan derajat dominansi jenis pada masing-masing tingkat permudaan adalah tingkat anakan 0,6488, tingkat pancang 0,0546, tingkat tiang 0,1064 dan tingkat pohon 0,0623. Nilai tersebut menunjukkan bahwa dominansi tertinggi ada pada tingkat anakan yaitu 0,6488. Hal ini berarti tingkat penguasaan jenis yang dominan nyata untuk komunitas vegetasi adalah pada tingkat semai. Hasil analisis tersebut di atas menunjukkan bahwa kehidupan tidak stabil berada pada permudaan tingkat pancang. Berdasarkan pada nilai keragaman jenis dan derajat dominansi jenis makin tinggi penguasaan dan dominansi suatu jenis maka komunitas tersebut dapat dikatakan 'stabil'.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Keadaan fisik tanah di kawasan Cagar Alam Kalaena sebagai habitat tempat tumbuh eboni memiliki kandungan bahan organik dari lapisan atas hingga lapisan bawah yang sedang hingga sangat rendah. Hal ini berkorelasi dengan kadar air tanah, sedangkan berat isi tanah pada setiap lapisan tergolong sedang dan kondisi ruang pori tanah pada setiap lapisan tergolong tinggi.
2. Jenis tanah umumnya Podsolik Coklat Kekuningan dengan bahan induk serpih dan batu pasir, suhu udara rata-rata 22,5 °C dengan kekuatan pencahayaan cukup kuat yaitu 1.970 lux. Tipe iklim A dengan rata-rata curah hujan tahunan 2.689 mm dalam 10 tahun terakhir.
3. Keadaan kimia tanah yang terdiri dari unsur N mulai dari lapisan 0 sampai 120 cm adalah sangat rendah, demikian pula dengan unsur P dan K keberadaannya sangat rendah sehingga kesuburan tanah di C.A. Kalaena tergolong sangat rendah.
4. Kemampuan pertukaran kation tanah hingga kedalaman 120 cm adalah tinggi.
5. Komposisi dan struktur jenis vegetasi terdiri dari 85 marga yang tergolong ke dalam 38 suku, pada tingkat pertumbuhan semai eboni yang terdominan berdasarkan Nilai Penting yang mencapai 66,57% dan kestabilan kehidupan diantara vegetasi dalam C.A. Kalaena terjadi pada permudaan tingkat tiang dengan nilai keragaman mencapai 0,4999 dan nilai derajat dominansi tertinggi adalah pada tingkat anakan yaitu 0,6488.

6. Berdasarkan jumlah strip yaitu 10 sampai 13 per 10 cm lebar bidang radial dengan lebar strip antara 1 sampai 4 mm dan warna hitam yang berselang seling dengan strip warna coklat muda atau coklat muda kemerahan secara tidak teratur kadang bergelombang dengan jumlah strip, kayu eboni di C.A. Kalaena tergolong kualitas sedang.

B. Saran

1. Penelitian fenologi terhadap individu pohon eboni penting dilakukan mengingat tidak semua pohon eboni yang ada di Cagar Alam Kalaena berbuah pada waktu bersamaan.
2. Penelitian detail tentang fisik dan struktur tanah/batuan dalam hubungannya dengan corak dan strip yang dihasilkan kayu eboni penting dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckman, H.O. and N.C. Brady. 1969. *The Nature and Properties of Soils*. The Macmillan Company, New York.
- Cole, L.C. 1949. *The Measurement of Interspecific Association Ecology*. 30 411-424.
- Heddy, S., S.B. Soemarto, S. Sokartomo. 1986. Pengantar Ekologi. CV. Rajawali, Jakarta.
- Misra, K.C. 1963. *Ecology Workbook*. Oxford and TBH. Publ. House New Delhi, Bombay, Calcutta.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental of Ecology*. 3rd ed. WB. Saunders Coy Philadelphia, London Toronto.
- Oosting. 1956. *The Study of Plant Communities*. W.H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Resosoedarmo, S., K. Kartawinata dan A. Soegiarto. 1986. Pengantar Ekology. CV. Remaja Karya. Bandung.
- Sallata, M.K. dan M. Kiding Allo. 1990. Assosiasi Jenis Vegetasi di Cagar Alam Kalaena. Jurnal Penelitian Kehutanan Vol. IV No. 2 Hal. 1-11. Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang, Ujung Pandang.
- Soerianegara, I. dan A. Indrawan. 1980. Ekologi Hutan Indonesia. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- SNI. 1990. Kayu Eboni Olahan. Badan Standardisasi Nasional.
- Tangketasik, J. 1987. Perubahan Sifat Fisik dan Kimia Tanah akibat Kebakaran Hutan di Kawasan HPH PT. Inhutani I Long Nah. Wanatrop Vol. II No. 2. Balai Penelitian Kehutanan Samarinda, Samarinda.
- Wibowo, A. 1988. Pengaruh Kebakaran Hutan terhadap Kompetisi Permudaan Alam di Wanariset, Kalimantan Timur. Bulletin Penelitian Hutan No. 498. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.

Lampiran (Appendix) 1. Vegetasi yang terdapat di Cagar Alam Kalaena (*Vegetation found in Kalaena Nature Preserve*)

Nomor (Number)	Nama botani (Botanical name)	Nama daerah (Local name)	Famili (Family)
1	2	3	4
1.	<i>Adenanthera pavonica</i> L.	Sagawa	Mimosaceae
2.	<i>Albizia saponari</i>	Langiri	Mimosaceae
3.	<i>Alpitonia zizypoides</i> A. Gray	Anggrung	Rhamnaceae
4.	<i>Aldenanthera pavonina</i> R.Br	Pule ketek	Apocinaceae
5.	<i>Anthocephalus cadamba</i>	Jabon	Rumosaceae
6.	<i>Antidesma</i> sp.	Bendol	Euphorbiaceae
7.	<i>Aporosa cuinata</i> Miq.	Wale	Euphorbiaceae
8.	<i>Aporosa</i> sp.	Laumbe	Euphorbiaceae
9.	<i>Ardisia</i> sp.	Karawatu	Myristicaceae
10.	<i>Arthropycium diversifolium</i> Bl.	Polo	Araliaceae
11.	<i>Artocarpus indica</i> L.f.	Tarrak	Moraceae
12.	<i>Artocarpus integra</i> Merr	Cempedak	Anacardiaceae
13.	<i>Buchanania sessilifolia</i> Bl.	Luwingan	Annonaceae
14.	<i>Cananga odorata</i> Hook.f.	Kenanga	Burseraceae
15.	<i>Canarium apertum</i> H.J.L.	Puapaah	Gutiferae
16.	<i>Calophyllum soulattri</i> Burm.f.	Betao	Rhizophoraceae
17.	<i>Carillia brachiata</i> Merr	Api-api	Fagaceae
18.	<i>Castanopsis buruana</i> Miq	Kasa	Lauraceae
19.	<i>Castanopsis</i> sp.	Maka	Sapindaceae
20.	<i>Cinnamomum celebicum</i> Miq	Kayu manis	Tiliaceae
21.	<i>Colona secabra</i> Burr	Buwono, bunu	Gutiferae
22.	<i>Cratoxylon celebicum</i>	Sisio, semutan	Gutiferae
23.	<i>C. cladestinum</i> Bl.	Sio-sio	Gutiferae
24.	<i>C. formosum</i> (Jack) Dyer		Gutiferae
25.	<i>Cubilia blancoi</i> Bl.	Tamburusu	Sapindaceae
26.	<i>Dehasia caesia</i> Bl.	Ponto	Lauraceae
27.	<i>Dillenia serrata</i> Thumb	Dengen, jeruk	Dilleniaceae
28.	<i>Diospyros buxifolia</i> Hiern	Ngio-ngio	Ebanaceae
29.	<i>Diospyros celebica</i> Bakh	Eboni	Ebenaceae
30.	<i>Dysoxylum</i> sp.	Yaru	Meliaceae
31.	<i>Elaeocarpus stipularis</i> Bl.	Gege	Tiliaceae
32.	<i>Eugenia densiflora</i> Duthie	Bintangur	Myrtaceae
33.	<i>Eugenia</i> sp.	Lambau, Jambu	Myrtaceae
34.	<i>Euonymus javanicus</i> Bl.	Kopi-kopi	Calastraceae
35.	<i>Evodia</i> sp.	Lio	Rutaceae
36.	<i>Ficus ampelas</i> Burm. F.	Rempalas	Moracaceae
37.	<i>Ficus</i> sp.	Kapongan	Moracaceae
38.	<i>F. variegata</i> Bl.	Gondang	Moracaceae
39.	<i>Ganophyllum falcatum</i> Bl.	Meong	Sapindaceae
40.	<i>Garcinia celebica</i> Bl.	Nyamplung, andula	Guttiferae
41.	<i>Garcinia</i> sp.	Bali susu	Guttiferae
42.	<i>Geunsis petandra</i> Merr	Bako-bako	Verbenaceae
43.	<i>Glochidion</i> sp.	Berasan	Euphorbiaceae
44.	<i>Gluta rengas</i>	Rengas	Anacardiaceae
45.	<i>Gmelina palawensis</i> H.J.L.	Kotumata	Verbenaceae
46.	<i>Gnetum gnemon</i> L.	Melinjo	Genetaceae
47.	<i>Gonocaryum</i> sp.	Suro-suro	Icaceae
48.	<i>Gymnacraetheria forbesii</i> Warb	Betao hitam	Myristicaceae
49.	<i>Hopea celebica</i> Burck	Damar-damar	Dipterocarpaceae
50.	<i>Intsia palembanica</i> Miq	Bayam	Caesalpinaceae

Lampiran (Appendix) 1. Lanjutan (Continued)

Nomor (Number)	Nama botani (Botanical name)	Nama daerah (Local name)	Famili (Family)
1	2	3	4
51.	<i>Ixonanthes petiolata</i> Bl.	Tempe-tempe	Myristicaceae
52.	<i>Knema tomentela</i> Warb	Dara-dara	Celastraceae
53.	<i>Kokoona</i> sp.	Liri	Apocinaceae
54.	<i>Leptiniopsis ternatensis</i> Val.	Kume puteh	Olecaceae
55.	<i>Linociera macrophylla</i> Wall	Bitti kapur	Oleaceae
56.	<i>L. ramiflora</i> Wall		Oleaceae
57.	<i>Linociera</i> sp.	Ledang	Fagaceae
58.	<i>Lithocarpus</i> sp.	Poli	Lauraceae
59.	<i>Litsea</i> sp.	Mejing	Proteaceae
60.	<i>Macadamia hildebrandii</i> V.St.	Jenkolan	Euphorbiaceae
61.	<i>Macaranga celebica</i> Koord	Tutup	Anacardiaceae
62.	<i>Mangifera sulawesiana</i> Koster	Wana	Caesalpiniaceae
63.	<i>Maniltoa schefferi</i> F. Schum	Kalapi	Sapindaceae
64.	<i>Mischocarpus</i> sp.	Mara	Oleaceae
65.	<i>Olea</i> sp.	Balo-balo	Sapotaceae
66.	<i>Palaquium obtusifolium</i> Burck	Pok-pok(DD)	Spotaceae
67.	<i>Palaquium</i> sp.	Nato	Euphorbiaceae
68.	<i>Pimeleodendronamboinicum</i> Has sk	Getasanputih	Sapindaceae
69.	<i>Pometia pinnata</i> Forst. F.	Dandan	Sapotaceae
70.	<i>Pouteria obovata</i> Baehni	Kume	Oxidaceae
71.	<i>Sarcotheca diversifolia</i> (Miq) hall.f.	Rica	Actinidaceae
72.	<i>Saurauia</i> sp.	Getasan	Dipterocarpaceae
73.	<i>Shorea</i> sp.	Meranti	Tiliaceae
74.	<i>Sloanea celebica</i> Boerl.et.Kord	Laci	Sterculiaceae
75.	<i>Sterculia macrophylla</i>	Banua	Sterculiaceae
76.	<i>Sterculia</i> sp.	Lautan	Magniliaceae
77.	<i>Talauma gigantifolia</i> Miq	Uru	Rubiaceae
78.	<i>Tarrena</i> sp.	Knau	Flucortiaceae
79.	<i>Trichadenia philippinensis</i>	Jatian	Sapindaceae
80.	<i>Tristiriopsis canarioides</i> Boerl	Rambutan hutan	Staphyleaceae
81.	<i>Turpinia spaeracharpa</i> Hassk	Manggisan	Verbenaceae
82.	<i>Vitex cofassus</i> Reinw	Bitti	Verbenaceae
83.	<i>Vitex quinata</i> F.H. Will	Dunie	Polygalaceae
84.	<i>Xanthopyllum exelsum</i> Miq	Kume batu	Annonaceae
85.	<i>Xylophia malayana</i> Hk.f.et.Th	Lire	

Lampiran (Appendix) 2. Vegetasi yang terdapat di Cagar Alam Kalaena pada tingkat anakan.
(Vegetation found in Kalaena Nature Preserve at seedling stage).

No.	Nama Botani (Botanical name)	KR (RD) %	FR (RF) %	DR (R Dom) %	NP (IV) %
1.	<i>Diospyros celebica</i>	29,60	14,55	22,42	66,57
2.	<i>Eugenia</i> sp.	2,39	11,31	14,60	28,30
3.	<i>Calophyllum soulattri</i>	8,80	7,67	8,65	25,12
4.	<i>Euginia densiflora</i>	5,59	6,46	3,73	15,78
5.	<i>Litsea</i> sp.	3,99	3,35	8,23	15,78
6.	<i>Cratoxylon celebicum</i>	2,39	3,35	7,03	12,77
7.	<i>Hopea celebica</i>	2,59	4,44	1,65	11,68
8.	<i>Euonymus Javanicus</i>	2,39	5,25	3,87	11,51
9.	<i>Sloaneacelebica</i>	3,19	4,44	2,32	9,95
10.	<i>Alstonia apestabilis</i>	1,59	2,22	4,36	8,17
11.	<i>Macaranga celebica</i>	1,59	2,22	4,01	7,82
12.	<i>Dillenia serrata</i>	2,39	3,35	1,65	7,39
13.	<i>Gonocaryum</i> sp.	2,39	2,22	0,96	5,59
14.	<i>Elaeocarpus stipularis</i>	1,59	2,22	1,33	5,14
15.	<i>Maniltoa schefferi</i>	0,79	1,13	3,16	5,08
16.	<i>Shorea</i> sp.	0,79	1,13	2,95	4,87
17.	<i>Pouteria obovata</i>	1,59	2,22	0,91	4,72
18.	<i>Garcinia</i> sp.	1,58	2,26	0,56	4,40
19.	<i>Knema tometella</i>	1,59	2,22	0,40	4,21
20.	<i>Cubilia blancoi</i>	1,59	2,22	0,37	4,18
21.	<i>Intsia palembanica</i>	0,79	1,13	2,04	3,96
22.	<i>Carallia brachiata</i>	1,59	1,13	0,40	3,12
23.	<i>Colona secabra</i>	0,79	1,13	0,80	2,72
24.	<i>Evadia</i> sp.	0,79	1,13	0,80	2,72
25.	<i>Tristiriopsis canarioides</i>	0,79	1,09	0,70	2,58
26.	<i>Palaquium</i> sp.	0,79	1,13	0,61	2,53
27.	<i>Kokoona</i> sp.	0,79	1,13	0,32	2,24
28.	<i>Xylopiya malayana</i>	0,79	1,13	0,16	2,08
29.	<i>Grunsis petandra</i>	0,79	1,13	0,02	1,94

Lampiran (Appendix) 3. Vegetasi yang terdapat di Cagar Alam Kalaena pada tingkat pancang
(vegetation found in Kalaena Nature Preserve at sapling stage)

No. (Nu.)	Nama Botani (Botanical name)	KR (RD) %	FR (RF) %	DR (R Dom) %	NP (IV) %
1.	<i>Colona secabra</i>	16,77	7,14	27,76	51,67
2.	<i>Saurauia</i>	4,96	3,12	5,52	13,60
3.	<i>Meliosma</i> sp.	5,59	4,02	3,87	13,48
4.	<i>Diospyros celebica</i>	4,96	4,91	3,03	12,90
5.	<i>Macaranga celebica</i>	4,96	5,36	2,49	12,81
6.	<i>Geunsis petandra</i>	1,24	3,12	7,37	10,26
7.	<i>Eugenia</i> sp.	1,24	4,02	3,58	10,18
8.	<i>Garcinia</i> sp.	3,72	2,45	3,12	9,96
9.	<i>Cratoxylon celebicum</i>	3,10	2,45	2,06	0,18
10.	<i>Buchanania sessilifolia</i>	2,48	2,45	3,68	8,61
11.	<i>Euonymus javanicus</i>	2,48	1,65	1,84	6,39
12.	<i>Xnema tomentella</i>	1,86	2,45	1,24	6,32
13.	<i>Ardisia</i> sp.	2,48	2,45	1,19	5,97
14.	<i>Cubilia blancoi</i>	1,86	2,45	1,19	5,55
15.	<i>Dillinia serrata</i>	1,86	1,65	2,30	5,50
16.	<i>Tarrena</i> sp.	1,86	2,45	0,87	5,50
17.	<i>Litsea</i> sp.	1,24	1,65	1,60	5,19
18.	<i>Castanopsis buruana</i>	1,86	1,65	1,41	5,18
19.	<i>Garcinia celebica</i>	1,86	1,65	1,74	5,11
20.	<i>Gymnacranthere forbesii</i>	1,86	1,65	1,60	4,92
21.	<i>Pouteria obovata</i>	1,24	0,62	2,49	4,63
22.	<i>Artocarpus incisa</i>	1,24	1,65	0,87	4,49
23.	<i>Calophyllum soulattri</i>	0,24	1,65	0,77	4,35
24.	<i>Sarcotheca difersifolia</i>	0,24	1,65	0,73	3,76
25.	<i>Alstonia spectabilis</i>	1,24	1,65	0,63	3,63
26.	<i>Maniltoa schefferi</i>	1,24	1,65	1,14	3,62
27.	<i>Eugenia densiflora</i>	1,24	1,65	0,36	3,52
28.	<i>Ficus</i> sp.	0,62	0,62	0,95	3,41
29.	<i>Aporosa</i> sp.	1,24	0,62	0,92	3,25
30.	<i>Cinnamomum celebicum</i>	0,62	0,62	0,92	2,19
31.	<i>Dysoxylum</i> sp.	0,62	0,62	0,92	2,16
32.	<i>Gonocaryum</i> sp.	0,62	0,62	0,92	2,16
33.	<i>Lithocarpus</i> sp.	0,62	0,62	0,92	2,16
34.	<i>Palaquium</i> sp.	0,62	0,62	0,73	2,16
35.	<i>Sloanea celebica</i>	0,62	0,62	0,68	2,16
36.	<i>Hopea celebica</i>	0,62	0,62	0,41	1,97
37.	<i>Canarium apertum</i>	0,62	0,62	0,31	1,92
38.	<i>Antidesma</i> sp.	0,62	0,62	0,31	1,92
39.	<i>Macadamia hildebrandii</i>	0,62	0,62	0,31	1,65
40.	<i>Trichadinia philippinensis</i>	0,62	0,62	0,23	1,55
41.	<i>Intsia pelembanica</i>	0,62	0,62	0,19	1,55
42.	<i>Ficus ampelas</i>	0,62	0,62	0,17	1,47
43.	<i>Diospyros buxifolia</i>	0,62	0,62	0,17	1,43
44.	<i>Ficus variegata</i>	0,62	0,62	0,17	1,41
45.	<i>Glochidion</i> sp.	0,62	0,62	0,14	1,41
46.	<i>Tristiropsis canaroides</i>	0,62	0,62	0,13	1,38
47.	<i>Xanthopyllum exelsum</i>	0,62	0,62	0,11	1,37
48.	<i>Mangifera sulawesiana</i>	0,62	0,62	0,11	1,35
49.	<i>Mischocarpus</i>	0,62	0,62	0,11	1,35
50.	<i>Gluta rengas</i>	0,62	0,62	0,11	1,35

Lampiran (Appendix) 4. Vegetasi yang terdapat di Cagar Alam Kalaena pada tingkat tiang (*Vegetation found in Kalaena Nature Preserve at pole stage*).

No. (Nu.)	Nama Botani (Botanical name)	KR (RD) %	FR (RF) %	DR (R Dom) %	NP (IV) %
1.	<i>Colona secabra</i>	35,52	22,52	28,36	86,22
2.	<i>Meliosma</i> sp.	5,46	6,44	5,21	17,11
3.	<i>Saurauia</i> sp.	6,55	6,44	3,08	16,07
4.	<i>Pouteria obovata</i>	4,91	6,44	2,80	14,15
5.	<i>Elaeocarpus stipularis</i>	1,63	2,40	7,35	11,38
6.	<i>Alpitonia zizyphoides</i>	3,82	4,03	5,97	10,55
7.	<i>Castanopsis buruana</i>	2,18	1,59	3,42	9,29
8.	<i>Geunsis petandra</i>	3,27	4,03	2,95	9,03
9.	<i>Sterculia macrophylla</i>	2,37	1,59	2,42	8,41
10.	<i>Shorea</i> sp.	1,09	1,59	2,29	7,46
11.	<i>Ixonanthes petiolata</i>	1,63	2,40	3,78	6,07
12.	<i>Mischocarpus</i> sp.	0,54	0,77	3,14	4,47
13.	<i>Litsea</i> sp.	1,63	1,59	1,75	4,45
14.	<i>Tarrena</i> sp.	0,54	1,59	1,40	4,36
15.	<i>Pometia pinnata</i>	1,09	0,77	1,36	4,30
16.	<i>Alstonia spektabilis</i>	1,63	1,59	1,36	4,17
17.	<i>Trichadenia philippinensis</i>	0,54	0,77	2,29	4,03
18.	<i>Euonymus javanicus</i>	1,09	1,59	1,50	3,72
19.	<i>Antidesma</i> sp.	1,09	1,59	1,61	3,14
20.	<i>Paladium obtusifolium</i>	1,09	1,59	1,04	3,12
21.	<i>Macaranga celebica</i>	1,09	1,59	0,88	3,11
22.	<i>Buchanania sessifolia</i>	1,09	1,59	0,74	3,10
23.	<i>Paladium</i> sp.	1,09	1,59	0,70	3,66
24.	<i>Arthophyllum diversifolium</i>	0,54	0,77	0,64	2,99
25.	<i>Olea</i> sp.	1,09	0,77	0,60	2,97
26.	<i>Dysoxylum</i> sp.	1,09	0,77	0,31	2,59
27.	<i>Vitexcofassus</i>	0,54	0,77	1,02	2,31
28.	<i>Lepiniopsis ternatensis</i>	1,09	0,77	0,41	2,27
29.	<i>Callophyllum soulattri</i>	1,09	0,77	0,37	2,23
30.	<i>Adenanthera javanica</i>	0,54	0,77	0,78	2,09
31.	<i>Diospyros celebica</i>	0,54	0,77	0,66	1,97
32.	<i>Artocarpus intcisa</i>	0,54	0,77	0,60	1,91
33.	<i>Albizzia saponari</i>	0,54	0,77	0,54	1,85
34.	<i>Carallia</i> sp.	0,54	0,77	0,45	1,76
35.	<i>Linociera</i> sp.	0,54	0,77	0,40	1,71
36.	<i>Aporosa</i> sp.	0,54	0,77	0,40	1,71
37.	<i>Eugenia densiflora</i>	0,54	0,77	0,34	1,65
38.	<i>Garcinia</i> sp.	0,54	0,77	0,34	1,65
39.	<i>Knema tomentella</i>	0,54	0,77	0,31	1,62
40.	<i>Eugenia</i> sp.	0,54	0,77	0,27	1,58
41.	<i>Dillenia serrata</i>	0,54	0,77	0,26	1,57
42.	<i>Tristiropsis canarioides</i>	0,54	0,77	0,23	1,54
43.	<i>Pimeleodenron amboinicum</i>	0,54	0,77	0,22	1,53
44.	<i>Sarcotheca digersifolia</i>	0,54	0,77	0,22	1,53
45.	<i>Anthocephalus</i>	0,54	0,77	0,21	1,52
46.	<i>Cratoxylon caladestinum</i>	0,54	0,77	0,19	1,50
47.	<i>Garcenia celebica</i>	0,54	0,77	0,19	1,50
48.	<i>Vitex quianata</i>	0,54	0,77	0,19	1,50
49.	<i>Gonocaryum</i> sp.	0,54	0,77	0,17	1,48
50.	<i>Dillenia serrata</i>	0,59	0,77	0,16	1,47

Lampiran (Appendix) 5. Vegetasi yang terdapat di Cagar Alam Kalaena pada tingkat pohon (*Vegetation found in Kalaena Nature Preserve at tree stage*)

No.	Nama Botani (Botanical name)	KR (RD) %	FR (RF) %	DR (R Dom) %	NP (IV) %
1.	<i>Aporosa</i> sp.	10,35	6,98	11,87	29,20
2.	<i>Artocarpus integra</i>	9,30	10,30	8,61	27,95
3.	<i>Eugenia</i> sp.	9,30	5,67	9,44	24,41
4.	<i>Diospyros celebica</i>	7,22	8,73	7,06	23,01
5.	<i>Ixonanthes petiolata</i>	7,22	4,36	11,39	22,97
6.	<i>Castanopsis buruana</i>	7,22	5,67	5,97	18,86
7.	<i>Palaquium</i> sp.	5,17	2,62	3,42	11,21
8.	<i>Tristiropsis canariodes</i>	3,10	4,36	2,95	10,41
9.	<i>Colona secabra</i>	3,10	4,36	2,42	9,88
10.	<i>Pouteria obovata</i>	3,10	4,36	2,29	9,75
11.	<i>Trichadenia philippinensis</i>	3,10	2,62	3,78	9,50
12.	<i>Sterculia masriphylla</i>	3,10	2,62	3,14	8,86
13.	<i>Ganocaryum</i> sp.	2,04	2,62	1,75	6,41
14.	<i>Alstonia spectabilis</i>	2,04	2,62	1,40	6,06
15.	<i>Dehasia caesia</i>	2,04	2,62	1,36	6,02
16.	<i>Vitex quinata</i>	2,04	2,62	1,36	5,02
17.	<i>Elaeocarpus stipularis</i>	1,02	2,62	1,29	5,93
18.	<i>Vitex Coffacus</i>	2,04	2,31	1,50	4,85
19.	<i>Olea</i> sp.	1,02	2,31	1,61	3,94
20.	<i>Calophyllum obtusifolium</i>	1,02	2,31	1,04	3,37
21.	<i>Meliosma</i> sp.	1,02	2,31	0,88	3,21
22.	<i>Callopylum soulattri</i>	1,02	2,31	0,74	3,07
23.	<i>Carallia brachiata</i>	1,02	2,31	0,70	3,03
24.	<i>Aporosa curita</i>	1,02	2,31	0,64	2,97
25.	<i>Artocarpus incisa</i>	1,02	2,31	0,60	2,93
26.	<i>Knema tomentella</i>	1,02	2,31	0,31	2,93