**POTENSI DAN KERAGAMAN JENIS FLORA
PADA KAWASAN WISATA ALAM DI GRANIT TRAINING CENTER,
TAMAN NASIONAL BUKIT TIGAPULUH, RIAU
(Potency of Flora and Species Diversity in Granit Training Center,
Bukit Tigapuluh National Park, Riau)**

Oleh/By:

Bambang S. Antoko dan/and Rozza T. Kwatrina

ABSTRACT

This study discusses the potency, species diversity and its opportunities in Granit Training Center (GTC) of Bukit Tigapuluh National Park, Riau as location of ecotourism. Three locations (Lancang Hill, Basin and Granit Waterfalls) were observed and the species diversity was compared. The total number, diameter and height of trees and sapling at several plots of each location were measured. The total number of seedlings of the plots was also counted. All parameters were used to calculate diversity indices that include species richness, Shannon, Simpson, species abundance and similarity indices. The result revealed that Lancang Hill was relatively better on species diversity as compared to two other locations. There are three locations which have potency to be developed to become ecotourism objects, that is: Lancang Hill as environmental education forest and trail tourism; Granit Waterfall; and Basin as apart of training for forest fire extinguishing demonstration.

Key words: Potency of flora, species diversity, Granit Training Center, Bukit Tigapuluh National Park

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang potensi dan keragaman jenis dan peluangnya sebagai lokasi wisata alam di *Granit Training Center* (GTC), Taman Nasional Bukit Tigapuluh (TNBT), Riau. Pengamatan dilakukan pada jenis-jenis vegetasi di kawasan GTC yang menarik pada lokasi penelitian yaitu Bukit Lancang, sekitar kolam, dan sekitar Air Terjun Granit. Selain itu dikumpulkan juga data jenis satwa yang ada di lokasi penelitian. Analisis vegetasi dilakukan dengan menghitung Indeks Nilai Penting (INP) dan asosiasi antar jenis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan Bukit Lancang mempunyai keragaman jenis tumbuhan yang relatif lebih baik dibandingkan dengan dua lokasi lainnya. Selanjutnya, lokasi penelitian tersebut mempunyai potensi untuk dikembangkan menjadi kawasan wisata alam, dengan rekomendasi bahwa Bukit Lancang dapat dikembangkan sebagai hutan pendidikan lingkungan dan jalur pendakian bagi pengunjung; Air Terjun Granit dan kawasan sekitar kolam sebagai bagian tak terpisahkan dari pelatihan dan demonstrasi pemadaman kebakaran hutan.

Kata kunci: Potensi flora, keragaman jenis, pengelolaan kawasan, Taman Nasional Bukit Tigapuluh

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Taman nasional adalah kawasan pelestarian alam yaitu kawasan yang memiliki ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata dan rekreasi (Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990). Dalam pengertian ini taman

nasional mempunyai fungsi perlindungan sistem penyangga kehidupan, pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa serta pemanfaatan secara lestari sumberdaya hayati dan ekosistemnya. Zonasi kawasan ini dimaksudkan untuk menetapkan intensitas pengelolaan dalam mencapai tujuan pengelolaan taman nasional pada kendala ekologi yang ada.

Taman Nasional Bukit Tigapuluh (TNBT) yang ditetapkan sebagai kawasan

taman nasional melalui Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 539/KPTS-II/1995 dengan luas kawasan 127.698 hektar, merupakan taman nasional di Sumatera yang mempunyai kawasan cukup unik, terletak di perbatasan Provinsi Riau dan Jambi. Secara ekologis TNBT merupakan kawasan dengan tipe ekosistem hutan hujan tropis dataran rendah (*low land tropical rainforest*), sehingga memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi. Hampir seluruh spesies flora dan fauna di Pulau Sumatera, terdapat di kawasan ini (Samsoedin dan Pramono, 1996).

Salah satu alternatif pengelolaan yang dapat dilakukan di zona pemanfaatan adalah pengembangan wisata alam di lokasi yang memiliki potensi wisata alam yang menarik. Salah satu lokasi di TNBT yang mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai pusat wisata alam adalah *Granit Training Center* (GTC), yang berada pada wilayah Desa Talang Lakat, Kecamatan Batang Gansal, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau (Skema lokasi pada Lampiran 5). Lokasi ini merupakan bekas penambangan batu granit milik PT. Isatama yang dihibahkan kepada Balai TNBT. Pada saat ini GTC merupakan pusat pelatihan pemadaman kebakaran hutan, sebagai wujud kerjasama dengan *Japan International Cooperation Agency* (JICA) dan mempunyai fasilitas yang cukup lengkap berupa pesanggrahan (*guest house*) dan asrama, pusat informasi, dan tempat beristirahat sementara (*shelter*). Selain itu, Pemerintah Daerah (Pemda) Indragiri Hulu pada saat ini telah menetapkan GTC sebagai daerah tujuan wisata minat khusus.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi potensi keragaman jenis flora pada tempat-tempat yang menarik (*point of interests*) di lokasi GTC yaitu Bukit Lancang, air terjun, dan kolam bekas pencucian batuan granit sebagai bahan masukan untuk pengelolaan ekosistem dan kawasan serta alternatif dalam pengembangan GTC sebagai pusat wisata alam, selain sebagai pusat

pelatihan pemadaman kebakaran hutan seperti pada saat ini, di zona pemanfaatan TNBT.

II. BAHAN DAN METODE

A. Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilakukan pada zona pemanfaatan intensif TNBT (di areal GTC) pada bulan November 2003, yang secara geografis terletak pada 0°50'32" LS dan 102°31'42" BT. Secara administratif pemerintahan termasuk ke dalam Desa Talang Lakat, Kecamatan Batang Gansal, Kabupaten Indragiri Hulu, Riau.

Topografi GTC adalah berbukit dengan ketinggian tempat antara 100 sampai dengan 240 m di atas permukaan laut. Kawasan Granit dan sekitarnya termasuk zona pemanfaatan intensif dan zona rimba. Curah hujan bulanan pada lokasi di atas 60 mm dan curah hujan tahunan di atas 1.500 mm/tahun, sehingga menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson (1951), wilayah ini termasuk ke dalam tipe iklim B. Berdasarkan Peta Topografi Sumatera No. 8A 48-I tahun 1968 skala 1:250.000 sebagian besar tanah di TNBT terdiri dari Podsolik Merah Kuning (PMK) yang tersebar di daerah perbukitan sebelah timur dan Latosol Merah di sebelah barat. Kedalaman tanah bervariasi dari 40 cm sampai dengan 150 cm (Balai Konservasi Sumberdaya Alam, 1997).

B. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian adalah kawasan hutan GTC, peta kawasan, peta topografi, kompas, altimeter, meteran, kamera, dan alat tulis.

C. Pengumpulan Data

Pada daerah penelitian dibuat jalur coba yang jumlahnya dapat mewakili komunitas vegetasi yang ada. Pengumpulan data dilakukan pada jenis-jenis vegetasi di lokasi penelitian yaitu pada daerah Bukit Lancang (*Lancang Hill*), daerah

sekitar kolam (*Basin*) (Gambar 1), dan daerah sekitar Air Terjun Granit (*Granit Waterfall*) (Gambar 2). Pada masing-masing tempat dibuat dua buah jalur coba dengan 20 plot pengamatan dengan jarak antara jalur coba 2.000 m atau disesuaikan dengan kondisi di lapangan. Pembuatan jalur coba memotong kontur, dengan lebar jalur 20 m dan dibagi di dalam satuan 20 m x 20 m sebagai petak dasar. Petak besar ini diletakkan secara sistematis dengan interval 200 m sepanjang jalur coba yaitu menurut *line plot sampling* (Lampiran 1).

Menurut Kartawinata *et al.* (1976), dalam inventarisasi flora suatu ekosistem taman nasional, hanya dibedakan tiga tingkat tumbuhan yaitu pohon, belta, dan semai. Pohon adalah tumbuhan yang mempunyai keliling batang lebih besar dari 31,4 cm atau diameter lebih besar dari 10 cm. Dengan batasan ini jika ada tumbuhan pemanjat berkayu, paku pohon, palma, bambu, pisang yang mempunyai keliling batang lebih dari 31,4 cm atau diameter lebih dari 10 cm dimasukkan dalam kelompok pohon. Belta adalah tumbuhan yang mempunyai keliling batang $\geq 6,3$ cm tetapi $\leq 31,4$ cm atau diameter ≥ 2 cm tetapi < 10 cm. Dalam kelompok ini termasuk pula perdu, tumbuhan memanjat, dan anakan pohon. Semai adalah tumbuhan yang mempunyai keliling batang $< 6,3$ cm.

Semua pohon diamati pada petak besar berukuran 20 m x 20 m. Di dalam petak besar dibuat petak-petak berukuran 20 m x 5 m untuk pengamatan tingkat belta, sedangkan di dalam petak 20 m x 5 m dibuat sub petak dengan ukuran 1 m x 1 m atau 2 m x 2 m untuk pengamatan semai dan terna. Identifikasi jenis dilakukan dengan mencatat nama daerahnya. Untuk tingkat pohon, semua pohon diidentifikasi dan dikumpulkan contoh herbarium dari setiap jenis pohon tak teridentifikasi. Ukuran diameter atau keliling batang setiap pohon pada ketinggian 1,3 m dan bila berbanir diukur 10 cm di atas banir. Data pengukuran dicatat

dalam *tally sheet*. Untuk tingkat belta, semua belta diidentifikasi, dihitung jumlahnya pada ketinggian 0,5 m di atas tanah untuk masing-masing jenis. Untuk identifikasi jenis yang tidak dikenal dikumpulkan contoh herbariumnya dan diberi nomor kode. Data pengukuran dicatat dalam *tally sheet*. Untuk semai dan terna, petak-petak pengamatannya disusun secara sistematis dengan interval satu m sepanjang garis jalur, kemudian jenis-jenis yang ada di dalam masing-masing sub petak dicatat/diidentifikasi. Semua data pengukuran dicatat dalam *tally sheet*.

D. Analisis Data

1. Indeks Nilai Penting Tumbuhan

Hasil analisis vegetasi pada petak contoh untuk setiap tipe dihitung untuk mengetahui Indeks Nilai Penting (INP) dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

Indeks Nilai Penting (INP) untuk tingkat pohon: $INP = (KR) + (DR) + (FR)$

Indeks Nilai Penting (INP) untuk tingkat belta dan semai: $INP = (KR) + (FR)$

Keterangan (*Remarks*):

KR = Kerapatan relatif (*Relative density*)

DR = Dominasi relatif (*Relative dominancy*)

FR = Frekuensi relatif (*Relative frequency*)

2. Indeks Kekayaan Jenis

Kekayaan jenis adalah jumlah jenis dalam suatu luasan areal tertentu. Margalef mengusulkan indeks kekayaan jenis yang dikombinasikan dengan nilai kelimpahan/kerapatan individu pada setiap unit contoh yang berukuran sama yang ditempatkan pada habitat atau komunitas yang sama. Metode perhitungan tersebut disebut Indeks Kekayaan Margalef dengan rumus sebagai berikut (Santosa, 1995):

$$R = \frac{S - 1}{\ln(NO)}$$

Keterangan (*Remarks*):

R = Indeks kekayaan jenis (*Indices of species richness*)

S = Jumlah total jenis yang teramati (*Amount of species perceived*)

NO = Jumlah total individu yang teramati (*Amount of individu perceived*)

3. Indeks Keanekaragaman Jenis

Untuk mengetahui keanekaragaman jenis digunakan rumus *Shannon indices of general of diversity* dan indeks Simpson sebagai berikut:

$$H' = - \sum \left[\frac{n_i}{N} \log \frac{n_i}{N} \right] \text{ dan}$$

$$S_i = \frac{n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)}$$

Keterangan (*Remarks*):

H' = Indeks keanekaragaman Shannon (*Shannon indices of diversity*)

S_i = Indeks keanekaragaman Simpson (*Simpson indices of diversity*)

n_i = INP jenis ke-i (*Importance value indices per species*)

N = Jumlah INP semua tumbuhan (*Total of importance value indices*)

4. Indeks Kelimpahan Jenis

Kelimpahan jenis pada suatu komunitas dihitung dengan menggunakan Rumus Hill (1973) dalam Santosa (1995) sebagai berikut:

$$N_1 = e^{H'} \text{ dan } N_2 = 1/S_i$$

Keterangan (*Remarks*):

N₁ dan N₂ = Indeks kelimpahan jenis (*Indices of species abundance*)

e = log normal (bilangan Euler = 2,718...) (*Euler number*)

5. Indeks Kesamarataan

Indeks kesamarataan antara tipe habitat (penggunaan lahan) menggunakan rumus Hill (1973) dalam Santosa (1995):

$$E = \frac{1/S_i}{e^{H'}}$$

Keterangan (*Remarks*):

E = Indeks kesamarataan (*Indices of similarity*)

H' = Indeks keanekaragaman Shannon (*Shannon indices of diversity*)

S_i = Indeks keanekaragaman Simpson (*Simpson indices of diversity*)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Komposisi dan Dominansi Tumbuhan

Hasil analisis vegetasi pada tiga tempat di GTC ditemukan beragam jenis tumbuhan, mulai dari semai, belta, dan pohon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kawasan GTC tersusun atas jenis-jenis vegetasi yaitu 43 jenis vegetasi yang termasuk ke dalam 14 famili pada kawasan Bukit Lancang di mana pada tingkat semai ditemukan 16 jenis, tingkat belta sebanyak 34 jenis, dan tingkat pohon ditemukan sebanyak 26 jenis. Hasil analisis vegetasi pada areal Bukit Lancang secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2. Pada areal sekitar kolam air ditemukan 42 jenis tumbuhan yang termasuk ke dalam 16 famili yang meliputi tingkat semai ditemukan 21 jenis, tingkat belta sebanyak 31 jenis, dan pada tingkat pohon diidentifikasi sebanyak 28 jenis tumbuhan. Hasil analisis vegetasi pada areal kolam air secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3. Pada areal air terjun ditemui sebanyak 42 jenis tumbuhan yang termasuk ke dalam 15 famili, yang meliputi tingkat semai ditemukan 14 jenis, tingkat belta sebanyak 26 jenis, dan tingkat pohon sebanyak 29 jenis. Secara lengkap hasil analisis vegetasi pada areal air terjun dapat dilihat pada Lampiran 4.

1. Pertumbuhan Tingkat Semai

Pada tingkat semai ditemukan 51 jenis tumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Shorea leprosula* Miq. merupakan jenis yang dominan dan penting dalam populasi tingkat semai. Selanjutnya diikuti oleh semai dari jenis-jenis *Litsea mappacea* Boerl., *Eugenia laxiflora*, *Antidesma cf. phaneroplebium* Merr., *Anisoptera marginata* Korth., *Sloetia elongatus* KDS., *Shorea* sp., dan *Ixonanthes icosandra* (Tabel 1). Hasil penelitian Kwatrina *et al.* (2003) pada zona penyangga TNBT, Kabupaten Indragiri Hulu terdapat 60 jenis tumbuhan tingkat semai. Sementara hasil penelitian yang

dilakukan Sukmana *et al.* (2002) pada daerah penyangga TNBT ditemukan 63 jenis tumbuhan tingkat semai. Dengan demikian keanekaragaman jenis permudaan tingkat semai pada kawasan GTC tergolong rendah.

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa *S. leprosula* merupakan jenis yang memiliki INP tertinggi 53,68 % di kawasan

GTC. Jenis ini merupakan jenis dominan dengan penyebaran individu yang merata dan mempunyai kerapatan sebesar 35.333 individu/ha. *Litsea mappacea* merupakan jenis dominan kedua (30,11 %) dengan jumlah individu sebesar 11.333 individu/ha, sedangkan jenis *E. laxiflora* merupakan jenis dominan ketiga (18,58 %) dengan jumlah individu 6.000 individu/ha.

Tabel (Table) 1. Lima jenis vegetasi pada tingkat semai dengan INP tertinggi di GTC (*Five vegetation on seedlings level with highest important value index in GTC*)

No	Nama jenis (Name of vegetation)	Famili (Family)	Kerapatan (Density) (ind/ha)	KR (Relative density) (%)	Frekuensi (Frequency)	FR (Relative frequency) (%)	INP (Importance Value Index) (%)
I. Bukit Lancang (<i>Lancang Hill</i>)							
1.	Meranti merah (<i>Shorea leprosula</i> Miq.)	Dipterocarpaceae	67.000	45,89	0,50	13,51	59,40
2.	Kayu tulang (<i>Antidesma cf.</i> <i>phaneroplebium</i> Merr.)	Euphorbiaceae	17.000	11,64	0,80	21,62	33,27
3.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	Lauraceae	13.000	8,90	0,60	16,22	25,12
4.	Meranti rambai (<i>Shorea sp.</i>)	Dipterocarpaceae	19.000	13,01	0,10	2,70	15,72
5.	Kelat (<i>Eugenia</i> <i>laxiflora</i>)	Myrtaceae	4.000	2,74	0,30	8,11	10,85
II. Kolam Air (<i>Pond</i>)							
1.	Meranti merah (<i>Shorea leprosula</i> Miq.)	Dipterocarpaceae	12.000	17,91	0,80	19,05	36,96
2.	Kelat (<i>Eugenia</i> <i>laxiflora</i>)	Myrtaceae	10.000	14,93	0,70	16,67	31,60
3.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	Lauraceae	10.000	14,93	0,50	11,91	26,83
4.	Mersawa (<i>Anisoptera</i> <i>marginata</i> Korth.)	Dipterocarpaceae	6.000	8,96	0,30	7,14	16,10
5.	Kayu tulang (<i>Antidesma cf.</i> <i>phaneroplebium</i> Merr.)	Euphorbiaceae	4.000	5,97	0,20	4,76	10,73
III. Air Terjun (<i>Waterfall</i>)							
1.	Meranti merah (<i>Shorea leprosula</i> Miq.)	Dipterocarpaceae	27.000	40,30	1,00	24,40	64,69
2.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	Lauraceae	11.000	16,42	0,90	21,95	38,37
3.	Kepinis (<i>Sloetia</i> <i>elongatus</i> KDS)	Moraceae	4.000	5,97	0,40	9,76	15,73
4.	Kelat (<i>Eugenia</i> <i>laxiflora</i>)	Myrtaceae	4.000	5,97	0,30	7,32	13,29
5.	Pagar-pagar (<i>Ixonanthes</i> <i>icosandra</i>)	-	5.000	7,46	0,20	4,88	12,34

Gambar (Figure) 1. Foto pada areal kolam di Granit Training Center (Picture of pond at Granit Training Center)

Gambar (Figure) 2. Foto pada areal air terjun Granit di Granit Training Center (Picture of Granit waterfall at Granit Training Center)

2. Pertumbuhan Tingkat Belta

Pada tingkat belta ditemukan 91 jenis tumbuhan, di mana *L. mappacea* merupakan jenis yang paling dominan, diikuti jenis-jenis *S. leprosula*, *A. cf. phaneroplebium*, *S. elongatus*, dan *Diospyros bantamensis* (Tabel 2). Hasil penelitian Kwatrina *et al.* (2003) pada zona penyangga TNBT, Kabupaten Indragiri Hulu terdapat 70 jenis tumbuhan tingkat belta. Sementara hasil penelitian yang dilakukan Sukmana *et al.* (2002) pada daerah penyangga TNBT ditemukan 53 je-

nis tumbuhan tingkat belta. Dengan demikian keanekaragaman jenis permudaan tingkat belta pada kawasan GTC tergolong sangat tinggi.

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa *L. mappacea* merupakan jenis yang memiliki INP tertinggi 27,96 % di kawasan GTC. Jenis ini merupakan jenis dominan dengan penyebaran individu yang merata dan mempunyai jumlah individu sebesar 360 individu/ha. *Shorea leprosula* merupakan jenis dominan kedua (23,73 %) dengan jumlah individu sebesar 300 individu/ha, sedangkan jenis *A. cf. phaneroplebium* merupakan jenis dominan ketiga (18,39 %) dengan jumlah individu 210 individu/ha.

3. Pertumbuhan Tingkat Pohon

Pada tingkat pohon terdapat 83 jenis tumbuhan, di mana *L. mappacea* merupakan jenis yang paling dominan, diikuti jenis-jenis *S. leprosula*, *Dysoxylum excelsum*, *E. laxiflora*, dan *A. marginata* (Tabel 3). Hasil penelitian Kwatrina *et al.* (2003) pada zona penyangga TNBT, Kabupaten Indragiri Hulu terdapat 76 jenis tumbuhan tingkat pohon. Sementara hasil penelitian yang dilakukan Sukmana *et al.* (2002) pada daerah penyangga TNBT ditemukan 71 jenis tumbuhan tingkat pohon. Dengan demikian keanekaragaman jenis permudaan pada tingkat pohon di kawasan GTC tergolong sangat tinggi.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa *L. mappacea* merupakan jenis yang memiliki INP tertinggi 46,17 % di kawasan GTC. Jenis ini merupakan jenis dominan dengan penyebaran individu yang cukup merata dan mempunyai jumlah individu sebesar 80 individu/ha. *Shorea leprosula* merupakan jenis dominan kedua (38,86 %) dengan jumlah individu sebesar 47 individu/ha, sedangkan jenis *D. excelsum* merupakan jenis dominan ketiga (31,55 %) dengan jumlah individu 19 individu/ha.

Pada daerah Bukit Lancang, kerapatan tertinggi ditemukan pada tingkat semai

sedangkan kerapatan terendah pada tingkat pohon. Kondisi ini menggambarkan bahwa kemungkinan keadaan pada kawasan ini masih belum terpulihkan akibat dulunya merupakan areal kegiatan HPH (PT. Isatama) yang ijinnya telah berakhir yang dialokasikan pada lokasi ini dan

sebab lain seperti kegiatan pembalakan liar (*illegal logging*), sehingga terjadi penurunan jumlah individu pada tingkat belta maupun pohon. Pada kedua daerah lain yaitu daerah kolam dan daerah air terjun juga memiliki kesamaan di mana di tingkat semai memiliki kerapatan tertinggi

Tabel (Table) 2. Lima jenis vegetasi pada tingkat belta dengan INP tertinggi di GTC (*Five vegetation on saplings level with highest important value index in GTC*)

No	Nama jenis (Name of vegetation)	Famili (Family)	Kerapatan (Density) (ind/ha)	KR (Relative density) (%)	Frekuensi (Frequency)	FR (Relative frequency) (%)	INP (Importance Value Index) (%)
I. Bukit Lancang (Lancang Hill)							
1.	Kayu arang (<i>Diospyros bantamensis</i>)	Guttiferae	380	14,13	0,80	8,60	22,73
2.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	Lauraceae	370	13,76	0,70	7,53	21,28
3.	Meranti merah (<i>Shorea leprosula</i> Miq.)	Dipterocarpaceae	330	12,27	0,80	8,60	20,87
4.	Kayu tulang (<i>Antidesma cf. phaneroplebium</i> Merr.)	Euphorbiaceae	300	11,15	0,90	9,68	20,83
5.	Taput (<i>Elateriuspermum tapos</i>)	-	230	8,55	0,70	7,53	16,08
II. Kolam Air (Pond)							
1.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	Lauraceae	360	22,22	0,90	10,71	32,94
2.	Kayu tulang (<i>Antidesma cf. phaneroplebium</i> Merr.)	Euphorbiaceae	180	11,11	0,70	8,33	19,44
3.	Kelat (<i>Eugenia laxiflora</i>)	Myrtaceae	160	9,88	0,80	9,52	19,40
4.	Meranti merah (<i>Shorea leprosula</i> Miq.)	Dipterocarpaceae	130	8,03	0,70	8,33	16,36
5.	Kepinis (<i>Sloetia elongatus</i> KDS)	Moraceae	100	6,17	0,70	8,33	14,51
III. Air Terjun (Waterfall)							
1.	Meranti merah (<i>Shorea leprosula</i> Miq.)	Dipterocarpaceae	440	21,16	1,00	12,82	33,97
2.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	Lauraceae	350	16,83	1,00	12,82	29,65
3.	Sebekal (<i>Forelia johorensis</i>)	-	260	12,50	0,70	8,97	21,47
4.	Kepinis (<i>Sloetia elongatus</i> KDS)	Moraceae	200	9,62	0,50	6,41	16,03
5.	Kayu tulang (<i>Antidesma cf. phaneroplebium</i> Merr.)	Euphorbiaceae	150	7,21	0,60	7,69	14,90

Tabel (Table) 3. Lima jenis vegetasi pada tingkat pohon dengan INP tertinggi di GTC (*Five vegetation on trees level with highest important value index in GTC*)

No	Nama jenis (Name of vegetation)	Famili (Family)	KR (Relative density) (%)	FR (Relative frequency) (%)	DR (Dominancy relative) (%)	INP (Importance Value Index) (%)
I. Bukit Lancang (<i>Lancang Hill</i>)						
1.	Balau (<i>Dysoxylum excelsum</i>)	Meliaceae	7,55	5,71	27,15	40,41
2.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	Lauraceae	21,70	12,86	5,68	40,23
3.	Meranti merah (<i>Shorea leprosula</i> Miq.)	Dipterocarpaceae	14,15	11,43	11,02	36,60
4.	Balam (<i>Payena lucida</i> (G. Don.) DC)	Sapotaceae	7,55	7,14	9,74	24,43
5.	Mersawa (<i>Anisoptera marginata</i> Korth.)	Dipterocarpaceae	3,77	4,29	13,32	21,38
II. Kolam Air (<i>Pond</i>)						
1.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	Lauraceae	29,85	10,98	14,94	55,76
2.	Kelat (<i>Eugenia laxiflora</i>)	Myrtaceae	10,45	9,76	6,25	26,45
3.	Balau (<i>Dysoxylum excelsum</i>)	Meliaceae	4,48	4,88	16,21	25,57
4.	Meranti merah (<i>Shorea leprosula</i> Miq.)	Dipterocarpaceae	6,72	7,32	5,61	19,64
5.	Petaling (<i>Ochanostachys amentacea</i>)	Santalaceae	6,72	7,32	4,88	18,92
III. Air Terjun (<i>Waterfall</i>)						
1.	Meranti merah (<i>Shorea leprosula</i> Miq.)	Dipterocarpaceae	22,86	13,33	24,14	60,33
2.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	Lauraceae	23,57	10,67	8,28	42,52
3.	Balau (<i>Dysoxylum excelsum</i>)	Meliaceae	6,43	6,67	15,57	28,66
4.	Mersawa (<i>Anisoptera marginata</i> Korth.)	Dipterocarpaceae	2,14	4,00	18,69	24,83
5.	Kelat (<i>Eugenia laxiflora</i>)	Myrtaceae	5,00	8,00	4,50	17,50

sedangkan kerapatan terendah terdapat pada tingkat pohon. Keadaan ini juga mempunyai indikasi yang tidak berbeda dengan daerah Bukit Lancang, yaitu adanya bekas kegiatan penebangan untuk kepentingan konsesi Hak Pengusahaan Hutan (HPH) serta kegiatan lain seperti *illegal logging* di sekitar lokasi tersebut. Faktor lain yang menyebabkan penurunan tingkat kerapatan jenis vegetasi pada kedua daerah ini adalah karena sebelum ditetapkan sebagai kawasan taman nasional merupakan areal konsesi penambangan batu granit, yang menggunakan bahan peledak untuk mengeruk bahan batuan granit dan membabat habis vegetasi beserta lapisan tanah di atasnya. Daerah kolam adalah bekas kolam atau cerukan air yang digunakan untuk mencuci bahan mentah batuan granit. Namun demikian dari hasil pengamatan pada daerah air terjun diketahui bahwa kebanyakan jenis-

jenis yang terdapat di sana seperti *S. leprosula*, *L. mappacea*, dan *A. marginata* adalah jenis yang mendominasi hutan dataran rendah Sumatera dengan penampakan fisik yang besar. Diduga jenis-jenis vegetasi pada daerah air terjun ini berasal dari sisa-sisa hutan primer alam maupun dari hutan sekunder tua yang tidak sempat mengalami pembalakan oleh konsesi HPH sebelumnya.

Jenis-jenis tumbuhan yang mendominasi di setiap lokasi pengamatan untuk setiap kriteria tingkat vegetasi agak berbeda. Pada daerah Bukit Lancang, setiap tipe vegetasi didominasi oleh jenis meranti merah (*S. leprosula*), kayu arang (*D. bantamensis*), dan balau (*D. excelsum*). Pada daerah kolam, tingkat semai didominasi oleh jenis meranti merah (*S. leprosula*), sedangkan tingkat belta dan pohon didominasi oleh jenis medang lendir (*L. mappacea*). Sementara pada areal

air terjun, seluruh tipe vegetasi didominasi oleh jenis meranti merah (*S. leprosula*).

Keberadaan tumbuhan dari berbagai spesies lainnya, jika dikelola dengan baik (dirawat dan dilestarikan) akan dapat melindungi tanah pada kawasan tersebut secara baik, terutama lokasi yang ada di lereng-lereng dan topografi yang curam. Pengelolaan kawasan sebagai obyek wisata alam merupakan alternatif dalam melestarikan tumbuhan bernilai ekonomis tinggi sekaligus melestarikan ekosistem kawasan itu sendiri. Hal ini dapat mendatangkan keuntungan ekonomi yang besar dan jika dikelola dengan perencanaan yang benar dapat bermanfaat bagi masyarakat setempat (MacKinnon *et al.*, 1993). Sebagai contoh, pada pengembangan Pulau Nusakambangan untuk pariwisata, dipilih bentuk pariwisata yang dapat menjamin kelestarian alamnya yang spesifik dan rapuh (*fragile*) dan dapat meningkatkan ekonomi masyarakat setempat serta meningkatkan pendapatan daerah yaitu berupa bentuk pariwisata minat khusus dan atau ekowisata. Salah satunya adalah mengembangkan model paket wisata dengan pemandu yang berkualitas dan terbatas pada areal tertentu yang telah ditetapkan pengelola (Fandeli, 2001). Lebih lanjut dikatakan bahwa hal yang perlu ditekankan untuk pengembangan wisata

minat khusus dan atau ekowisata adalah selalu menggunakan konsep dasar yaitu menjual apa adanya, memilih wisatawan yang berkualitas, dan menjual dengan harga yang setinggi-tingginya. Hal ini untuk menghindari kerusakan lingkungan akibat terlalu banyak wisatawan yang berkunjung melebihi daya dukung lingkungan tersebut.

B. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan

1. Keanekaragaman jenis merupakan suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologinya yang dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas (Soegianto, 1994). Konsep ini dapat digunakan untuk mengukur kemampuan suatu komunitas pada suatu habitat dalam menyeimbangkan komponennya dari berbagai gangguan yang timbul. Secara kuantitatif keanekaragaman jenis dapat diukur berdasarkan indeks kekayaan, indeks keanekaragaman, kelimpahan jenis, dan indeks kesamarataan yang menandakan pembagian individu yang merata di antara jenis.
2. Hasil analisis data terhadap keanekaragaman jenis tumbuhan pada setiap tipe lahan di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel (Table) 4. Keanekaragaman jenis tumbuhan pada lokasi penelitian (*Species diversity at research area*)

Habitat (<i>Habitat</i>)	Tingkat pertumbuhan (<i>Growth Level</i>)	Indeks (<i>Index</i>)						
		NO	R	H'	Si	N ₁	N ₂	E
Bukit Lancang (<i>Lancang Hill</i>)	Semai (<i>Seedling</i>)	146	3,01	2,27	0,15	18,52	36943,14	34.224,20
	Belta (<i>Sapling</i>)	269	5,90	3,08	0,06	37,30	585244,40	561.216,50
	Pohon (<i>Tree</i>)	106	6,82	2,85	0,07	29,09	165932,40	157.694,60
Kolam (<i>Pond</i>)	Semai (<i>Seedling</i>)	67	4,76	2,65	0,09	23,90	46132,77	42.515,61
	Belta (<i>Sapling</i>)	162	5,90	3,02	0,07	34,24	293835,50	279.678,00
	Pohon (<i>Tree</i>)	134	5,51	2,96	0,07	31,19	151046,50	143.039,30
Air Terjun Granit (<i>Granit Waterfall</i>)	Semai (<i>Seedling</i>)	67	3,09	2,17	0,16	16,41	21084,52	19.329,31
	Belta (<i>Sapling</i>)	208	4,50	2,81	0,08	29,05	229551,90	218.550,50
	Pohon (<i>Tree</i>)	140	5,67	2,81	0,09	32,05	330192,50	316.386,90

Keterangan (*Remarks*):

- NO = Jumlah individu pada suatu habitat (*Individu per habitat*)
 R = Indeks kekayaan jenis (*Indices of species richness*)
 H' = Indeks keanekaragaman Shannon (*Shannon indices of diversity*)
 Si = Indeks keanekaragaman Simpson (*Simpson indices of diversity*)
 N₁, N₂ = Indeks kelimpahan jenis (*Indices of species abundance*)
 E = Indeks kesamarataan (*Indices of similarity*)

Terlihat bahwa secara kuantitatif terdapat perbedaan nilai indeks keanekaragaman jenis yang diperoleh. Hal ini dapat terjadi karena persamaan yang digunakan dalam penentuan indeks memiliki perbedaan hipotesa dalam menggunakan fungsi matematik, contohnya perbedaan nilai indeks Shannon dan Simpson akan berpengaruh pada hasil pengujian indeks selanjutnya.

Nilai indeks kesamarataan merupakan ukuran keseimbangan antara suatu komunitas satu dengan lainnya. Nilai ini dipengaruhi oleh jumlah jenis yang terdapat dalam satu komunitas (Ludwig and Reynolds, 1988). Semakin tinggi nilai keanekaragaman jenis di suatu habitat, maka keseimbangan komunitasnya juga akan semakin tinggi. Pada Tabel 4, ditunjukkan bahwa keseimbangan antara komunitas jenis pada tingkat belta di Bukit Lancang dibandingkan dengan di daerah kolam dan air terjun mempunyai keseimbangan komunitas tertinggi ($E = 56.1216,50$). Pada tingkat semai, keseimbangan komunitas yang tertinggi terdapat pada daerah kolam ($E = 42.515,61$), sedangkan areal air terjun mempunyai keseimbangan komunitas paling tinggi terdapat pada tingkat pohon ($E = 316.386,90$).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Hasil penelitian pada kawasan *Granit Training Center* (GTC), Taman Nasional Bukit Tigapuluh, Kabupaten Indragiri Hulu, Riau terdapat 51 jenis semai, 91 jenis belta, dan 83 jenis pohon.
2. Komposisi vegetasi pada tingkat pohon di ketiga lokasi penelitian berturut-turut didominasi oleh jenis meranti merah (*Shorea leprosula* Miq.) dengan nilai INP sebesar 60,3 % pada lokasi air terjun; jenis medang lendir (*Litsea mappacea* Boerl.) dengan nilai INP sebesar 55,8 % pada lokasi kolam; dan pada lokasi Bukit

Lancang didominasi jenis balau (*Dysoxylum excelsum*) dengan nilai INP sebesar 40,4 %.

3. Keseimbangan antara komunitas jenis tertinggi pada lokasi Bukit Lancang terdapat pada tingkat belta, di mana tumbuhan pada lokasi ini masih dapat terus berkembang sampai stadium lanjut.
4. Keseimbangan antara komunitas jenis tertinggi pada lokasi air terjun terdapat pada tingkat pohon, yang ditandai dengan perkembangan vegetasi yang stabil.
5. Keseimbangan antara komunitas jenis tertinggi pada lokasi kolam terdapat pada tingkat semai, yang dimungkinkan karena pengaruh kegiatan fisik di masa lalu yang telah menyebabkan terganggunya vegetasi pada tingkat belta dan pohon.

B. Saran

1. Dengan potensi flora yang dimiliki, *Granit Training Center* (GTC) sangat potensial untuk dikembangkan menjadi *ecotourism resort* dengan rekomendasi kawasan Bukit Lancang sebagai hutan pendidikan lingkungan dan *trail tracking* sedangkan lokasi penelitian lain direkomendasikan sebagai lokasi wisata air terjun khas batu granit dan peragaan pemadaman kebakaran hutan serta *camping ground*.
2. Untuk merealisasikan kawasan GTC menjadi lokasi wisata alam perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai segmen wisatawan, daya dukung kawasan untuk wisatawan, dan strategi pengembangan dalam bentuk laporan yang dipublikasikan kepada masyarakat dan pihak-pihak terkait untuk memperoleh data yang akurat mengenai *input-input* yang perlu dikembangkan pada lokasi tersebut.
3. Kesungguhan pihak pengelola, pemerintah daerah, dan masyarakat perlu dituangkan dalam suatu komitmen dan kerjasama yang integratif sehingga

dapat direncanakan dan direalisasikan secara lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Konservasi Sumberdaya Alam. 1997. Rencana pengelolaan Taman Nasional Bukit Tigapuluh. Buku I dan II. Balai Konservasi Sumberdaya Alam. Departemen Kehutanan. Riau.
- Fandeli, Chafid. 2001. Model pengembangan pariwisata di Pulau Nuskambangan. Makalah pada Seminar dan Lokakarya Nasional "Pengelolaan dan Pemanfaatan Pulau Nuskambangan Sebagai Sisa-Sisa Hutan Hujan Dataran Rendah berupa Ekosistem Kepulauan di Era Otonomi Daerah". Kerjasama Mapala Silvagama FKT UGM-Department for International Development (DFID). Yogyakarta
- Kartawinata, K., S. Soenarko, IGM. Tantra dan T. Samingan. 1976. Pedoman inventarisasi flora dan ekosistem. Direktorat Perlindungan dan Pengawetan Alam. Bogor.
- Kwatrina, R. T., B. S. Antoko, A. Sukmana, J. Ginting dan A. Muslim. 2003. Kajian kriteria dan indikator penetapan zonasi Taman Nasional Bukit Tigapuluh. Laporan Kegiatan Penelitian Balai Litbang Kehutanan Sumatera. Proyek Pengkajian dan Penerapan Hasil Penelitian Kehutanan Sumber Dana Reboisasi. Aek Nauli. Tidak diterbitkan.
- Ludwig, J.A. and J.F. Reynolds. 1988. Statistical ecology. John Willey & Sons. USA. p. 85-102.
- MacKinnon, J., K. MacKinnon, G. Child, J. Thorsell. 1993. Pengelolaan kawasan yang dilindungi di daerah tropika. Alih bahasa: Harry Harsono Amir. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Samsuudin, I. dan I.B. Pramono. 1996. Studi kemungkinan perluasan areal Taman Nasional Bukit Tigapuluh di Provinsi Jambi. Laporan Akhir Kerjasama Penelitian Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam dan Balai TNBT. Bogor. Tidak diterbitkan.
- Santosa, Y. 1995. Pelatihan teknik pengukuran dan monitoring biodiversity di hutan tropika Indonesia. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Schmidt, F.H. and J.H.A. Ferguson. 1951. Rainfall types based on wet and dry period ratios for Indonesia with Western New Guinea. Verh. No. 42. Direktorat Meteorologi dan Geofisika. Jakarta.
- Soegianto, A. 1994. Ekologi kuantitatif : Metode analisa populasi dan komunitas. Penerbit: Usaha Nasional. Surabaya.
- Sukmana, A., dan Bambang S. Antoko. 2002. Laporan akhir hasil penelitian Penerapan Teknik Rehabilitasi Lahan Kritis pada Kawasan Areal Penyangga Taman Nasional Bukit Tigapuluh. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Sumatera. Pematang Siantar.
- Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990. tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Jakarta.

Lampiran (Appendix) 1. Petak contoh pengamatan vegetasi (Plots lay out)

Keterangan (Remarks):

- a = Plot pengamatan tingkat terna (Terna plots)
- b = Plot pengamatan tingkat semai (Seedling plots)
- c = Plot pengamatan tingkat belta (Sapling plots)
- d = Plot pengamatan tingkat pohon (Tree plots)

Lampiran (Appendix) 2. Hasil analisis vegetasi pada areal Bukit Lancang (Vegetation analysis results at Lancang Hill)

A. Tingkat semai (Seedling level) (1 m x 1 m)

No	Nama lokal & nama ilmiah (Local & scientific name)	Kerapatan (Density) (ind./ha)	KR (Relative density) (%)	Frekuensi (Frequency)	FR (Relative frequency) (%)	INP (Importance Value Index) (%)
1.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	13.000	8,90	0,60	16,22	25,12
2.	Meranti rambai (<i>Shorea</i> sp.)	19.000	13,01	0,10	2,70	15,72
3.	Kayu ribu-ribu (<i>Lygodium circinatum</i>)	4.000	2,74	0,10	2,70	5,44
4.	Sebekal (<i>Forelia johorensis</i>)	2.000	1,37	0,0	2,70	4,07
5.	Mendarahan (<i>Aglaia korthalsii</i>)	1.000	0,69	0,10	2,70	3,39
6.	Kayu tulang (<i>Antidesma</i> cf. <i>phaneroplebium</i> Merr.)	17.000	11,64	0,80	21,62	33,27
7.	Putat (<i>Barringtonia macrostachya</i>)	3.000	2,06	0,20	5,41	7,46
8.	Kelat (<i>Eugenia laxiflora</i>)	4.000	2,74	0,30	8,11	10,85
9.	Marpoyan (<i>Rhodamnia cinerea</i>)	1.000	0,69	0,10	2,70	3,39
10.	Rotan sega (<i>Calamus</i> sp.)	4.000	2,74	0,20	5,41	8,15
11.	Rotan getah (<i>Calamus</i> sp.)	1.000	0,69	0,10	2,70	3,39
12.	Meranti merah (<i>Shorea leprosula</i> Miq.)	67.000	45,89	0,50	13,51	59,40
13.	Bintangur (<i>Callophylum soulattri</i>)	1.000	0,69	0,10	2,70	3,39
14.	Kedondong hutan (<i>Spondias cytherea</i> Som.)	1.000	0,69	0,10	2,70	3,39
15.	Pelangas (<i>Aporosa dioica</i>)	1.000	0,69	0,10	2,70	3,39
16.	Merawan (<i>Hopea mengarawan</i>)	7.000	4,80	0,20	5,41	10,20
Jumlah		146.000	100	3,70	100	200

B. Tingkat belta (20 m x 5 m) (Sapling level)

1.	Meranti merah (<i>Shorea leprosula</i> Miq.)	330	12,27	0,80	8,60	20,87
2.	Kedondong hutan (<i>Spondias cytherea</i> Som.)	90	3,35	0,50	5,38	8,72

Lampiran (Appendix) 2. Lanjutan (Continued)

No	Nama lokal & nama ilmiah (Local & scientific name)	Kerapatan (Density) (ind./ha)	KR (Relative density) (%)	Frekuensi (Frequency)	FR (Relative frequency) (%)	INP (Importance Value Index) (%)
3.	Kelat (<i>Eugenia laxiflora</i>)	20	0,74	0,10	1,08	1,82
4.	Pelangas (<i>Aporosa dioica</i>)	10	0,37	0,10	1,08	1,45
5.	Kayu arang (<i>Diospyros bantamensis</i>)	380	14,13	0,80	8,60	22,73
6.	Marpoyan (<i>Rhodamnia cinerea</i>)	20	0,74	0,10	1,08	1,82
7.	Kayu tulang (<i>Antidesma cf. phaneroplebium</i> Merr.)	300	11,15	0,90	9,68	20,83
8.	Rasamala (<i>Altingia excelsa</i>)	10	0,37	0,10	1,08	1,45
9.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	370	13,76	0,70	7,53	21,28
10.	Rengas (<i>Gluta reinghas</i>)	20	0,74	0,10	1,08	1,82
11.	Rotan sega (<i>Calamus</i> sp.)	30	1,12	0,10	1,08	2,19
12.	Rotan hitam (<i>Calamus</i> sp.)	50	1,86	0,10	1,08	2,93
13.	Sebekal (<i>Forelia johorensis</i>)	80	2,97	0,20	2,15	5,13
14.	Petaling (<i>Ochanostachys amentacea</i>)	50	1,86	0,30	3,23	5,09
15.	Medang semut (<i>Litsea forma</i>)	40	1,49	0,20	2,15	3,64
16.	Kasai (<i>Pometia pinnata</i>)	20	0,74	0,10	1,08	1,82
17.	Getah merah (<i>Palaquium gutta</i>)	90	3,35	0,30	3,23	6,57
18.	Simpur (<i>Dillenia excelsa</i>)	40	1,49	0,20	2,15	3,64
19.	Keruing (<i>Dipterocarpus lowii</i>)	70	2,60	0,40	4,30	6,90
20.	Kandis (<i>Garcinia celebica</i>)	10	0,37	0,10	1,08	1,45
21.	Pasak bumi (<i>Eurycoma longifolia</i>)	90	3,35	0,40	4,30	7,65
22.	Mendarahan (<i>Aglaia korthalsii</i>)	60	2,23	0,30	3,23	5,46
23.	Balam (<i>Payena lucida</i> (G. Don.) DC)	60	2,23	0,30	3,23	5,46
24.	Medang ular (<i>Litsea ferruginea</i>)	20	0,74	0,10	1,08	1,82
25.	Taput (<i>Elateriuspermum tapos</i>)	230	8,55	0,70	7,53	16,08
26.	Merawan (<i>Hopea mengarawan</i>)	30	1,12	0,20	2,15	3,27
27.	Jambu air (<i>Eugenia</i> sp.)	30	1,12	0,20	2,15	3,27
28.	Balau (<i>Dysoxylum excelsum</i>)	20	0,74	0,10	1,08	1,82
29.	Cengal (<i>Hopea cengal</i>)	10	0,37	0,10	1,08	1,45
30.	Putat (<i>Barringtonia macrostachya</i>)	20	0,74	0,10	1,08	1,82
31.	Mersawa (<i>Anisoptera marginata</i> Korth.)	20	0,74	0,10	1,08	1,82
32.	Bintangur (<i>Callophylum soulattri</i>)	20	0,74	0,20	2,15	2,9
33.	Kulim (<i>Scorodocarpus borneensis</i>)	40	1,49	0,20	2,15	3,64
34.	Kelampaian (<i>Anthocephalus chinensis</i>)	10	0,37	0,10	1,08	1,45
Jumlah		2.690	100	9,30	100	200

C. Tingkat pohon (Tree level) (20 m x 20 m)

No	Nama lokal & nama ilmiah (Local & scientific name)	Kerapatan (Density) (ind./ha)	KR (Relative density) (%)	Frekuensi (Frequency)	FR (Relative frequency) (%)	Dominansi (Dominance) (10 ⁻⁴) ind./ha	DR (Relative dominance) (%)	INP (Importance value index) (%)
1.	Meranti bunga (<i>Shorea parvifolia</i>)	7,50	2,83	0,30	4,29	0,63	1,30	8,41
2.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	57,50	21,70	0,90	12,86	2,75	5,68	40,23
3.	Balam (<i>Payena lucida</i> (G. Don.) DC)	20	7,55	0,50	7,14	4,72	9,74	24,43
4.	Mersawa (<i>Anisoptera marginata</i> Korth.)	10	3,77	0,30	4,29	6,45	13,32	21,38

Lampiran (Appendix) 2. Lanjutan (Continued)

No	Nama lokal & nama ilmiah (Local & scientific name)	Kerapatan (Density) (ind./ha)	KR (Relative density) (%)	Frekuensi (Frequency)	FR (Relative frequency) (%)	Dominansi (Dominance) (10 ⁻⁴) ind./ha	DR (Relative dominance) (%)	INP (Importance value index) (%)
5.	Marpoyan (<i>Rhodamnia cinerea</i>)	5	1,89	0,20	2,86	0,20	0,41	5,15
6.	Getah merah (<i>Palaquium gutta</i>)	2,50	0,94	0,10	1,43	0,05	0,10	2,47
7.	Meranti batu (<i>Shorea platyclados</i>)	2,50	0,94	0,10	1,43	0,58	1,19	3,56
8.	Mendarahan (<i>Aglaia korthalsii</i>)	17,50	6,60	0,50	7,14	1,65	3,40	17,14
9.	Meranti merah (<i>Shorea leprosula</i> Miq.)	37,50	14,15	0,80	11,43	5,34	11,02	36,60
10.	Kulim (<i>Scorodocarpus borneensis</i>)	7,50	2,83	0,20	2,86	1,84	3,81	9,49
11.	Kandis (<i>Garcinia celebica</i>)	2,50	0,94	0,10	1,43	0,20	0,40	2,78
12.	Balau (<i>Dysoxylum excelsum</i>)	20	7,55	0,40	5,71	13,15	27,15	40,41
13.	Meranti sapat (<i>Parashorea</i> sp.)	5	1,89	0,20	2,86	1,19	2,45	7,19
14.	Kasai (<i>Pometia pinnata</i>)	5	1,89	0,20	2,86	0,23	0,48	5,22
15.	Pelangas (<i>Aporosa dioica</i>)	2,50	0,94	0,10	1,43	0,08	0,17	2,54
16.	Kedondong hutan (<i>Spondias cytherea</i> Som.)	2,50	0,94	0,10	1,43	0,89	1,83	4,21
17.	Kayu arang (<i>Diospyros bantamensis</i>)	15	5,66	0,40	5,71	0,82	1,68	13,06
18.	Barangan (<i>Castanopsis</i> sp.)	2,50	0,94	0,10	1,43	0,45	0,92	3,30
19.	Kayu tulang (<i>Antidesma</i> cf. <i>Phaneroplebium</i> Merr.)	7,50	2,83	0,20	2,86	0,26	0,54	6,23
20.	Taput (<i>Elateriuspermum tapos</i>)	5	1,89	0,20	2,86	0,52	1,07	5,82
21.	Petaling (<i>Ochanostachys amentacea</i>)	15	5,66	0,50	7,14	1,22	2,52	15,32
22.	Putat (<i>Barringtonia macrostachya</i>)	5	1,89	0,20	2,86	0,25	0,52	5,26
23.	Kayu saga (<i>Ormosia sumatrana</i>)	2,50	0,94	0,10	1,43	0,18	0,38	2,75
24.	Merawan (<i>Hopea mengarawan</i>)	2,50	0,94	0,10	1,43	0,58	1,19	3,56
25.	Resak (<i>Vatica ressak</i>)	2,50	0,94	0,10	1,43	4,03	8,32	10,70
26.	Simpur (<i>Dillenia excelsa</i>)	2,50	0,94	0,10	1,43	0,21	0,43	2,80
	Jumlah	265	100	7,00	100	48,42	100	300

Lampiran (Appendix) 3. Hasil analisis vegetasi pada areal kolam (*Vegetation analysis results at pond*)A. Tingkat semai (*Seedling level*) (1 m x 1 m)

No.	Nama lokal & nama ilmiah (Local & scientific name)	Kerapatan (Density) (ind./ha)	KR (Relative density) (%)	Frekuensi (Frequency)	FR (Relative frequency) (%)	INP (Importance value index) (%)
1.	Kepinis (<i>Sloetia elongatus</i> KDS)	2.000	2,99	0,10	2,38	5,37
2.	Kelat (<i>Eugenia laxiflora</i>)	10.000	14,93	0,70	16,67	31,59
3.	Kayu arang (<i>Diospyros bantamensis</i>)	1.000	1,49	0,10	2,38	3,87
4.	Rotan mancit (<i>Calamus</i> sp.)	1.000	1,49	0,10	2,38	3,87
5.	Meranti merah (<i>Shorea leprosula</i> Miq.)	12.000	17,91	0,80	19,05	36,96
6.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	10.000	14,93	0,50	11,91	26,83
7.	Mersawa (<i>Anisoptera marginata</i> Korth.)	6.000	8,96	0,30	7,14	16,10
8.	Balau (<i>Payena lucida</i> (G. Don.) DC)	1.000	1,49	0,10	2,38	3,87
9.	Bintangur (<i>Callophylum soulattri</i>)	1.000	1,49	0,10	2,38	3,87
10.	Putat (<i>Barringtonia macrostachya</i>)	1.000	1,49	0,10	2,38	3,87
11.	Bayas (<i>Unidentified</i>)	2.000	2,99	0,10	2,38	5,37
12.	Marpoyan (<i>Scapium macropodum</i>)	1.000	1,49	0,10	2,38	3,87
13.	Sebekal (<i>Forelia johorensis</i>)	1.000	1,49	0,10	2,38	3,87
14.	Ribu-Ribu (<i>Lygodium circinatum</i> Swartz.)	1.000	1,49	0,10	2,38	3,87
15.	Rotan manau (<i>Calamus manan</i>)	4.000	5,97	0,10	2,38	8,35
16.	Rotan tunggal (<i>Calamus</i> sp.)	1.000	1,49	0,10	2,38	3,87
17.	Petaling (<i>Ochanostachys amentacea</i>)	4.000	5,97	0,20	4,76	10,73
18.	Kayu tulang (<i>A. cf phaneroplebium</i> Merr.)	4.000	5,97	0,20	4,76	10,73
19.	Cengal (<i>Hopea</i> sp.)	1.000	1,49	0,10	2,38	3,87
20.	Mendarahan (<i>Aglaia korthalsii</i>)	2.000	2,99	0,10	2,38	5,37
21.	Kulim (<i>Scorodocarpus borneensis</i>)	1.000	1,49	0,10	2,38	3,87
Jumlah		67.000	100	4,20	100	200

B. Tingkat belta (*Sapling level*) (20 m x 5 m)

1.	Hibul (<i>Unidentified</i>)	10	0,62	0,10	1,19	1,81
2.	Kepinis (<i>Sloetia elongatus</i> KDS)	100	6,17	0,70	8,33	14,51
3.	Jambu air (<i>Eugenia</i> sp.)	70	4,32	0,50	5,95	10,27
4.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	360	22,22	0,90	10,71	32,94
5.	Kandis (<i>Garcinia celebica</i>)	10	0,62	0,10	1,19	1,81
6.	Rotan mancit (<i>Calamus</i> sp.)	30	1,85	0,10	1,19	3,04
7.	Marpoyan (<i>Scapium macropodum</i>)	30	1,85	0,30	3,57	5,42
8.	Kayu tulang (<i>A. cf phaneroplebium</i> Merr.)	180	11,11	0,70	8,33	19,44
9.	Meranti merah (<i>S. leprosula</i> Miq.)	130	8,03	0,70	8,33	16,36
10.	Kelat (<i>Eugenia laxiflora</i>)	160	9,88	0,80	9,52	19,40
11.	Simpur (<i>Dillenia excelsa</i> Jack.)	50	3,09	0,30	3,57	6,66
12.	Medang semut (<i>Litsea forma</i>)	20	1,24	0,20	2,38	3,62
13.	Kasai (<i>Pometia pinnata</i>)	30	1,85	0,20	2,38	4,23
14.	Mersawa (<i>Anisoptera marginata</i> Korth.)	40	2,47	0,40	4,76	7,23
15.	Sebekal (<i>F. johorensis</i>)	20	1,24	0,10	1,19	2,43

Lampiran (Appendix) 3. Lanjutan (Continued)

No.	Nama lokal & nama ilmiah (Local & scientific name)	Kerapatan (Density) (ind./ha)	KR (Relative density) (%)	Frekuensi (Frequency)	FR (Relative frequency) (%)	INP (Importance value index) (%)
16.	Petaling (<i>O. amentacea</i>)	30	1,85	0,30	3,57	5,42
17.	Rotan manau (<i>Calamus manan</i>)	30	1,85	0,10	1,19	3,04
18.	Bintangur (<i>Callophyllum soulattri</i>)	30	1,85	0,10	1,19	3,04
19.	Pelangas (<i>Aporosa dioica</i> Roxb. MA)	10	0,62	0,10	1,19	1,81
20.	Balam (<i>Payena lucida</i> (G. Don.) DC)	20	1,24	0,20	2,38	3,62
21.	Palem (<i>Unidentified</i>)	40	2,47	0,10	1,19	3,66
22.	Rotan tunggal (<i>Calamus</i> sp.)	40	2,47	0,20	2,38	4,85
23.	Putat (<i>B. macrostachya</i>)	30	1,85	0,30	3,57	5,42
24.	Balau (<i>D. excelsum</i>)	10	0,62	0,10	1,19	1,81
25.	Ribu-ribu (<i>L. circinatum</i> Swartz.)	50	3,09	0,20	2,38	5,47
26.	Kulim (<i>S. borneensis</i>)	10	0,62	0,10	1,19	1,81
27.	Rambai (<i>Baccaurea macrocarpa</i>)	20	1,24	0,10	1,19	2,43
28.	Resak (<i>Vatica ressak</i>)	10	0,62	0,10	1,19	1,81
29.	Laban (<i>Vitex pubescens</i>)	10	0,62	0,10	1,19	1,81
30.	Kayu arang (<i>D. bantamensis</i>)	10	0,62	0,10	1,19	1,81
31.	Mendarahan (<i>A. korthalsii</i>)	30	1,85	0,10	1,19	3,04
Jumlah		1.620	100	8,40	100	200

C. Tingkat pohon (Tree level) (20 m x 20 m)

No	Nama lokal & nama ilmiah (Local & scientific name)	Kerapatan (Density) (ind./ha)	KR (Relative density) (%)	Frekuensi (Frequency)	FR (Relative frequency) (%)	Dominansi (Dominance) (10 ⁻⁴) ind./ha	DR (Relative dominance) (%)	INP (Importance value index) (%)
1.	Kayu arang (<i>D. bantamensis</i>)	10	2,99	0,40	4,88	0,88	3,37	11,23
2.	Medang lendir (<i>L. mappacea</i> Boerl.)	100	29,85	0,90	10,98	3,92	14,94	55,76
3.	Mersawa (<i>A. marginata</i> Korth.)	12,5	3,73	0,40	4,88	2,68	10,20	18,81
4.	Marpoyan (<i>Scapium macropodum</i>)	7,5	2,24	0,30	3,66	0,58	2,19	8,09
5.	Kelampaian (<i>Antho- cephalus chinensis</i>)	2,5	0,75	0,10	1,22	0,57	2,16	4,13
6.	Kelat (<i>Eugenia laxiflora</i>)	35	10,45	0,80	9,76	1,64	6,25	26,45
7.	Petaling (<i>O. amentacea</i>)	22,5	6,72	0,60	7,32	1,28	4,88	18,92
8.	Bayur (<i>Pterosper- mum diversifolium</i> Blume)	2,5	0,75	0,10	1,22	0,45	1,71	3,67
9.	Meranti rambai (<i>Shorea</i> sp.)	2,5	0,75	0,1	1,22	0,51	1,95	3,91
10.	Balam (<i>Payena lucida</i> (G. Don.) DC)	10	2,99	0,40	4,88	1,09	4,15	12,01
11.	Rambai (<i>B. macrocarpa</i>)	7,5	2,24	0,20	2,44	0,24	0,93	5,60
12.	Barangan (<i>Castanopsis</i> sp.)	2,5	0,75	0,10	1,22	0,14	0,52	2,49
13.	Kayu tulang (<i>A. cf. Phanerople- bium</i> Merr.)	10	2,99	0,40	4,88	0,26	1,00	8,86
14.	Meranti merah (<i>S. leprosula</i> Miq.)	22,5	6,72	0,60	7,32	1,47	5,61	19,64
15.	Terap (<i>Artocarpus elastica</i> Reinw.)	5	1,49	0,20	2,44	0,46	1,76	5,70
16.	Kasai (<i>Pometia pinnata</i>)	2,5	0,75	0,10	1,22	0,42	1,59	3,56
17.	Balau (<i>Dysoxylum excelsum</i>)	15	4,48	0,40	4,88	4,25	16,21	25,57

Lampiran (Appendix) 3. Lanjutan (Continued)

No	Nama lokal & nama ilmiah (Local & scientific name)	Kerapatan (Density) (ind./ha)	KR (Relative density) (%)	Frekuensi (Frequency)	FR (Relative frequency) (%)	Dominansi (Dominance) (10 ⁻⁴) ind./ha	DR (Relative dominance) (%)	INP (Importance value index) (%)
18.	Jambu air (<i>Eugenia</i> sp.)	5	1,49	0,10	1,22	0,23	0,89	3,60
19.	Mendarahan (<i>A. korthalsii</i>)	12,5	3,73	0,30	3,66	1,33	5,07	12,46
20.	Kayu batu (<i>Xanthophyllum flavescens</i>)	2,5	0,75	0,10	1,22	0,29	1,08	3,04
21.	Sembalun (<i>Parashorea lucida</i>)	5	1,49	0,20	2,44	0,45	1,73	5,66
22.	Merawan (<i>H. mengarawan</i>)	2,5	0,75	0,10	1,22	0,23	0,87	2,83
23.	Kepinis (<i>Sloetia elongatus</i> KDS)	12,5	3,73	0,40	4,88	0,64	2,42	11,03
24.	Kulim (<i>S. borneensis</i>)	5	1,49	0,20	2,44	0,44	1,66	5,59
25.	Resak (<i>Vatica ressak</i>)	5	1,49	0,20	2,44	0,98	3,75	7,68
26.	Putat (<i>B. macrostachya</i>)	7,5	2,24	0,20	2,44	0,53	2,02	6,70
27.	Simpur (<i>Dillenia excelsa</i> Jack.)	5	1,49	0,20	2,44	0,12	0,45	4,38
28.	Meranti sapat (<i>Parashorea</i> sp.)	2,5	0,75	0,10	1,22	0,17	0,66	2,62
Jumlah		335	100	8,2	100	26,22	100	300

Lampiran (Appendix) 4. Hasil analisis vegetasi pada areal air terjun Granit (Vegetation analysis results at Granit waterfall)

A. Tingkat semai (Seedling level) (1 m x 1 m)

No	Nama lokal & nama ilmiah (Local & scientific name)	Kerapatan (Density) (ind./ha)	KR (Relative density) (%)	Frekuensi (Frequency)	FR (Relative frequency) (%)	INP (Importance value index) (%)
1.	Meranti merah (<i>S. leprosula</i> Miq.)	27.000	40,30	1,00	24,39	64,69
2.	Kepinis (<i>Sloetia elongatus</i> KDS)	4.000	5,97	0,40	9,76	15,73
3.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	11.000	16,42	0,90	21,95	38,37
4.	Balau (<i>Dysoxylum excelsum</i>)	2.000	2,99	0,20	4,88	7,86
5.	Kandis (<i>Garcinia celebica</i>)	1.000	1,49	0,10	2,44	3,93
6.	Rotan getah (<i>Calamus</i> sp.)	1.000	1,49	0,10	2,44	3,93
7.	Kelat (<i>Eugenia laxiflora</i>)	4.000	5,97	0,30	7,32	13,29
8.	Merawan (<i>H. mengarawan</i>)	3.000	4,48	0,30	7,32	11,80
9.	Kulim (<i>Scorodocarpus borneensis</i>)	4.000	5,97	0,20	4,88	10,85
10.	Simpur (<i>Dillenia excelsa</i>)	1.000	1,49	0,10	2,44	3,93
11.	Putat (<i>B. macrostachya</i>)	1.000	1,49	0,10	2,44	3,93
12.	Balam (<i>Payena lucida</i> (G. Don.) DC)	2.000	2,99	0,10	2,44	5,42
13.	Pagar-pagar (<i>Ixonanthes icosandra</i>)	5.000	7,46	0,20	4,88	12,34
14.	Bintangur (<i>Callophyllum soulattri</i>)	1.000	1,49	0,10	2,44	3,93
Jumlah		67.000	100	4,10	100	200

B. Tingkat belta (Sapling level) (20 m x 5 m)

1.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	350	16,83	1,00	12,82	29,65
2.	Meranti merah (<i>S. leprosula</i> Miq.)	440	21,15	1,00	12,82	33,97
3.	Kepinis (<i>Sloetia elongatus</i> KDS)	200	9,62	0,50	6,41	16,03
4.	Sebekal (<i>Forelia johorensis</i>)	260	12,50	0,70	8,97	21,47
5.	Resak (<i>Vatica ressak</i>)	30	1,44	0,20	2,56	4,01
6.	Pelangas (<i>A. dioica</i> Roxb. MA)	60	2,89	0,30	3,85	6,73
7.	Ingur-ingur (<i>Unidentified</i>)	20	0,96	0,10	1,28	2,24
8.	Balau (<i>Dysoxylum excelsum</i>)	40	1,92	0,30	3,85	5,77
9.	Cengal (<i>Hopea</i> sp.)	30	1,44	0,20	2,56	4,01
10.	Merawan (<i>H. mengarawan</i>)	30	1,44	0,30	3,85	5,29
11.	Kelat (<i>Eugenia laxiflora</i>)	30	1,44	0,30	3,85	5,29
12.	Kayu tulang (<i>A. cf. phaneroplebium</i> Merr.)	150	7,21	0,60	7,69	14,90
13.	Mendarahan (<i>A. korthalsii</i>)	30	1,44	0,20	2,56	4,01
14.	Laban (<i>V. pubescens</i>)	10	0,48	0,10	1,28	1,76
15.	Mahang (<i>Macaranga tanarius</i>)	60	2,89	0,20	2,56	5,45
16.	Putat (<i>B. macrostachya</i>)	30	1,44	0,30	3,85	5,29
17.	Kayu arang (<i>D. bantamensis</i>)	30	1,44	0,20	2,56	4,01
18.	Taput (<i>Elateriuspermum tapos</i>)	20	0,96	0,10	1,28	2,24
19.	Kepau (<i>Archidendron bubalinum</i>)	80	3,85	0,30	3,85	7,69
20.	Sapat (<i>Ouratea sumatrana</i> Gilg.)	20	0,96	0,10	1,28	2,24
21.	Balam (<i>Payena lucida</i> (G. Don.) DC)	10	0,48	0,10	1,28	1,76
22.	Mersawa (<i>Anisoptera marginata</i> Korth.)	20	0,96	0,10	1,28	2,24
23.	Pagar-pagar (<i>I. Icosandra</i>)	100	4,81	0,30	3,85	8,65
24.	Ribu-ribu (<i>Lygodium circinatum</i> Swartz.)	10	0,48	0,10	1,28	1,76
25.	Bayas (<i>Unidentified</i>)	10	0,48	0,10	1,28	1,76
26.	Rotan tunggal (<i>Calamus</i> sp.)	10	0,48	0,10	1,28	1,76
Jumlah		2.080	100	7,80	100	200

Lampiran (Appendix) 4. Lanjutan (Continued)

C. Tingkat pohon (Tree level) (20 m x 20m)

No	Nama lokal & nama ilmiah (Local & scientific name)	Kerapatan (Density) (ind./ha)	KR (Relative density) (%)	Frekuensi (Frequency)	FR (Relative frequency) (%)	Dominansi (Dominance) (10 ⁻⁴) ind./ha	DR (Relative dominance) (%)	INP (Importance value index) (%)
1.	Medang lendir (<i>Litsea mappacea</i> Boerl.)	82,50	23,57	0,80	10,67	3,23	8,28	42,52
2.	Kelat (<i>Eugenia laxiflora</i>)	17,50	5,00	0,60	8,00	1,75	4,50	17,50
3.	Meranti merah (<i>S. leprosula</i> Miq.)	80	22,86	1,00	13,33	9,41	24,14	60,33
4.	Balau (<i>Dysoxylum excelsum</i>)	22,50	6,43	0,50	6,67	6,07	15,57	28,66
5.	Pelangas (<i>Aporosa dioica</i> Roxb. MA)	5	1,43	0,10	1,33	0,18	0,47	3,23
6.	Kedondong hutan (<i>Spondias cytherea</i> Som.)	7,50	2,14	0,30	4,00	1,84	4,71	10,85
7.	Merumbungan (Unidentified)	2,50	0,71	0,10	1,33	0,65	1,66	3,70
8.	Kepinis (<i>Sloetia elongatus</i> KDS)	5	1,43	0,20	2,67	0,26	0,67	4,77
9.	Kayu arang (<i>D. bantamensis</i>)	10	2,86	0,30	4,00	0,26	0,66	7,52
10.	Balam (<i>Payena lucida</i> (G. Don.) DC)	12,50	3,57	0,40	5,33	1,21	3,11	12,01
11.	Lasa (<i>Cinnomomum porrectum</i> Roxb. Kosterm)	2,50	0,71	0,10	1,33	0,04	0,11	2,16
12.	Laban (<i>V. pubescens</i>)	2,50	0,71	0,10	1,33	0,04	0,10	2,14
13.	Rengas (<i>Gluta renghas</i>)	5	1,43	0,20	2,67	1,09	2,80	6,90
14.	Mendarahan (<i>A. korthalsii</i>)	20	5,71	0,50	6,67	1,33	3,40	15,78
15.	Kulim (<i>Scorodocarpus borneensis</i>)	5	1,43	0,20	2,67	0,43	1,11	5,21
16.	Sapat (<i>Ouratea sumatrana</i> Gilg.)	2,50	0,71	0,10	1,33	0,12	0,31	2,36
17.	Resak (<i>Vatica ressak</i>)	15	4,29	0,30	4,00	0,80	2,05	10,34
18.	Mersawa (<i>A. marginata</i> Korth.)	7,50	2,14	0,30	4,00	7,28	18,69	24,83
19.	Rambutan hutan (<i>Nephelium juglandifolium</i>)	2,50	0,71	0,10	1,33	0,09	0,23	2,27
20.	Gaharu (<i>Aqualaria malaccensis</i>)	5	1,43	0,20	2,67	0,59	1,51	5,61
21.	Kasai (<i>Pometia pinnata</i>)	2,50	0,71	0,10	1,33	0,29	0,75	2,80
22.	Putat (<i>B. macrostachya</i>)	5	1,43	0,20	2,67	0,16	0,42	4,51
23.	Kempas (<i>Koompassia malaccensis</i>)	5	1,43	0,10	1,33	0,84	2,14	4,91
24.	Arang para (<i>Catocylon</i> sp.)	2,50	0,71	0,10	1,33	0,08	0,21	2,25
25.	Barangan (<i>Castanopsis</i> sp.)	5	1,43	0,20	2,67	0,17	0,43	4,53
26.	Kayu ara (<i>Ficus obscura</i>)	2,50	0,71	0,10	1,33	0,15	0,37	2,42
27.	Pagar-pagar (<i>I. icosandra</i>)	2,50	0,71	0,10	1,33	0,05	0,12	2,17
28.	Kayu tulang (<i>A. cf. phaneroplebium</i> Merr.)	2,50	0,71	0,10	1,33	0,15	0,37	2,42
29.	Mahang (<i>Macaranga tanarius</i>)	10	2,86	0,10	1,33	0,44	1,12	5,31
Jumlah		350	100	7,50	100	38,96	100	300

Lampiran (Appendix) 5.

A. Peta lokasi penelitian (Map of research area)

B. Skema lokasi penelitian Granit Training Center (Research location scheme of Granit Training Center)

Keterangan (Remarks): A= Gerbang masuk Granit Training Center, TNBT; B = Kantor Sub Pengelola TNBT di Granit Training Center; C = Lokasi Air Terjun Granit; D= Lokasi Bukit Lancang; E = Lokasi Kolam; ⊗ = Jalan Tertutup Milik HPH