

Struktur dan Komposisi Pohon di Habitat Orangutan Liar (*Pongo abelii*), Kawasan Hutan Batang Toru, Sumatera Utara

[FOREST STRUCTURE AND COMPOSITION IN WILD ORANGUTAN HABITAT
(*Pongo abelii*), BATANG TORU FOREST, NORTH SUMATRA]

Roland H. Simorangkir^{1*}, Sri Supraptini Mansjoer², M. Bismark³

¹ (* Nama korespondensi) Mayor Primatologi, Sekolah Pascasarjana-IPB

Jl. Lodaya II/5, Bogor 16151, Indonesia

Email: roland.hs@gmail.com

² Pusat Studi Satwa Primata LPPM-IPB

Jl. Lodaya II/5, Bogor 16151, Indonesia

³ Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam, Bogor

A vegetation survey of Sumatran orangutan habitat was carried out as part of a larger orangutan conservation project in Batang Toru forest during October 2007–January 2008. The purpose was to provide information about the forest structure and composition including orangutan feeding and nesting trees based on 3.84 ha total cumulative area sampling in 11 sites. The results of the inventory of trees with diameter at breast height (DBH) of 96 plots 20x20 m size e” 10 cm in 3.84 ha area sampling showed that 274 trees species in 56 families, represented by 1,896 trees with a total basal area of 148.9 m²/ha and density of 494 trees/ha, totally the forest habitat dominated by Sapotaceae, Fagaceae, Dipterocarpaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae, Casuarinaceae, Podocarpaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, and Theaceae. The forest structure and composition were dominated by trees with diameters of 10-30 cm (75.6% of total inventoried trees) and heights of 10-30 m (80.4%). There were 96 orangutan feeding trees species in 25 families, represented by 536 trees with total basal area of 46.7 m²/ha. The most prominent feeding trees species were *Madhuca* sp. (local name: sapot), *Lithocarpus conocarpa* (hoteng), *Castanopsis* sp. (andihit), *Podocarpus imbricatus* (sampinur bunga), *Litsea firma* (urat tiga), *Ganua motleyana* (sapot), and *Garcinia bancana* (hole tanduk). The feeding trees with diameters 10-30 cm (77.4% of total identified feeding trees) and heights 10-30 m (78.5%) distributed abundantly in Batang Toru forest, especially in the old moist secondary forests.

Key words: Sumatran orangutan, habitat, vegetation survey, Batang Toru forest

Pendahuluan

Kawasan hutan Batang Toru, seluas 1.485.7 km² khususnya di bagian barat, merupakan salah satu dari 13 unit habitat orangutan sumatera dengan perkiraan populasi sebanyak 400 individu dalam area seluas 600 km². Habitat orangutan yang terisolasi dari populasi orangutan di bagian utara Sumatera (Ekosistem Gunung Leuser) ini masih terus mengalami degradasi habitat dengan rerata 2% per tahun akibat penebangan hutan. Diperkirakan tingkat degradasi habitat tersebut akan lebih tinggi di masa mendatang, sehingga mempercepat penurunan populasi yang mengarah kepada kepunahan orangutan. Dengan pertimbangan ini, maka kawasan hutan Batang Toru Bagian Barat ini pun ditetapkan sebagai salah satu dari tujuh sasaran utama upaya

konservasi orangutan sumatera (Singleton *et al.* 2004), sehingga upaya aksi konservasinya terus dikerjakan oleh pemerintah dan semua pihak terkait dengan melibatkan masyarakat setempat.

Tujuan penelitian ini (1) untuk menganalisis struktur, komposisi dan keanekaragaman pohon habitat orangutan di kawasan hutan Batang Toru dan (2) untuk mengidentifikasi jenis-jenis pohon sumber pakan yang digunakan orangutan.

Materi dan Metode

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan hutan sekunder Batang Toru (Sitaparasti 2007: seluas 900 km², ketinggian 100–1.200 m) Sumatera Utara, pada plot pengamatan vegetasi, informasi pohon pakan 98° 50’–99° 18’ BT dan 1° 26’–10°

56' LU. Penelitian meliputi 11 lokasi contoh di tiga wilayah kabupaten, yaitu Tapanuli Selatan ; Aek Nabara (976–1.104 m dpl), Sibulan-bulan (489–829 m dpl), Sipetang (476–772 m dpl), Sitandiang (720–947 m dpl), Uluala (145–367 m dpl); Tapanuli Tengah: Haramonting (813–902 m dpl), Lobu Sikkam (515–734 m dpl), Tapian Nauli (685–847 m dpl); dan Tapanuli Utara: Lobu Pining (948–1.027 m dpl), Simardangiang (850–961 m dpl), dan Sitolubahal (802–890 m dpl). Kesebelas lokasi ini merupakan bagian dari areal penelitian *Conservation International Indonesia* (CII) untuk proyek konservasi orangutan Batang Toru 2005–2007. Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Oktober 2007 sampai dengan Januari 2008.

Materi dan Alat

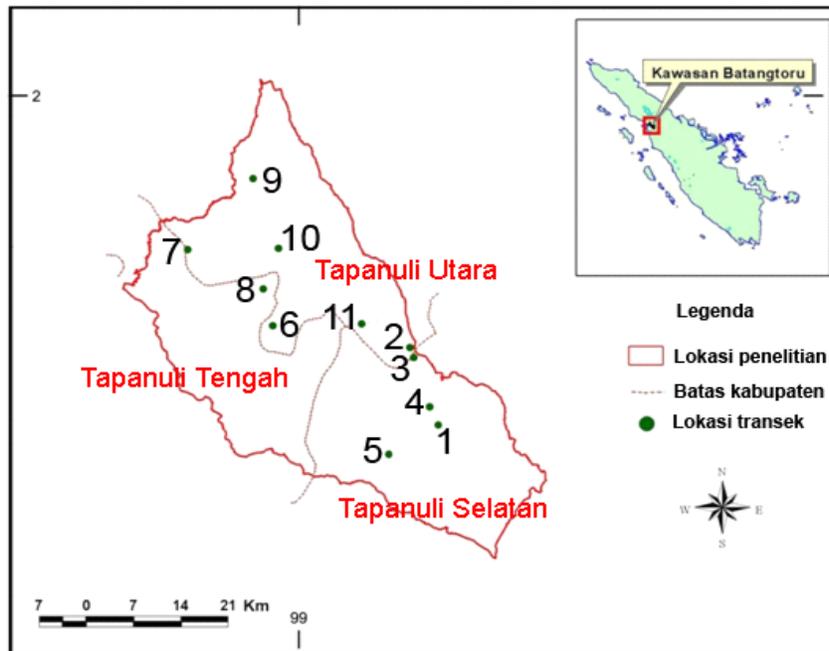
Materi dalam penelitian ini meliputi 11 contoh lokasi penelitian dan vegetasi dengan semua tingkat pohon berdiameter setinggi dada (DBH) 10 cm keatas. Jenis dan potensi vegetasi diinventarisasi dalam 96 plot berukuran 20x20 m (0,04 ha) yang tersebar di empat tipe hutan sekunder Batang Toru pada ketinggian (100-1.200 m dpl), yaitu hutan dataran rendah (HDR: 100-400 m dpl), hutan campuran (HC: 400-700 m dpl), hutan dataran tinggi (HDT: 700-900 m dpl), dan

hutan berlumut dataran tinggi (HDTB: 900-1.200 m dpl).

Alat yang digunakan seperti peta lokasi, *software* ArcView GIS 3.3 dan DISTANCE 4.0, teropong binokuler, kompas, GPS *receiver*, kamera, *handy cam*, pita meter, tali rafia, wadah untuk contoh daun, *top soil pH tester*, kertas lakmus, pita *electric light*, *log book* pengamatan, alat-alat tulis, dan perlengkapan berkemah.

Pengamatan Vegetasi

Struktur dan komposisi pohon dalam vegetasi habitat orangutan diteliti pada 96 plot vegetasi berukuran 20x20 m (0,04 ha) yang ditempatkan dengan menggunakan Metode Garis Berpetak (Soerianegara dan Indrawan 1998) di sekitar sarang orangutan. Penempatan 96 plot yang direncanakan adalah 40 plot di hutan dataran rendah, 20 plot di hutan campuran, 26 plot di hutan dataran tinggi, dan 10 plot di hutan berlumut dataran tinggi. Vegetasi (DBH e” 10 cm) di dalam setiap plot dicatat nama jenis/lokal, keliling (K) (diukur 1,3–1,4 m dari permukaan tanah) dan tinggi pohon. Nilai K dikonversi menjadi diameter setinggi dada (DBH) dengan formula: $DBH = K / \pi$ (= 22/7). Tinggi pohon diukur pada beberapa pohon selanjutnya dilakukan melalui nilai estimasi.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian: Aek Nabara (1), Sibulan-bulan (2), Sipetang (3), Sitandiang (4), Uluala (5), Haramonting (6), Lobu Sikkam (7), Tapian Nauli (8), Lobu Pining (9), Simardangiang (10), dan Sitolubahal (11). (Sumber peta Sitaparasti 2007)

Pohon pakan diidentifikasi dalam yang dicatat selain dari pengamatan langsung juga, diketahui didapat dari anggota tim survei, masyarakat lokal dan hasil penelitian orangutan di Sumatera dan Kalimantan.

Analisis Vegetasi

Data vegetasi (DBH e" 10 cm) yang diinventarisasi dari 96 plot contoh di kawasan hutan Batang Toru dianalisis untuk mengetahui struktur dan komposisi vegetasi dengan peubah kerapatan pohon (individu/ha), frekuensi jenis, dominansi jenis, basal area (m²/ha), dan indeks nilai penting jenis dan suku pohon.

Analisis ragam dengan prosedur GLM program SAS 6.12 digunakan untuk mengetahui perbedaan keanekaragaman diameter, tinggi, jenis dan kerapatan vegetasi kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk membandingkan nilai-nilai keragaman tersebut antar tipe hutan.

Hipotesis: H_0 : jika tidak ada perbedaan keragaman vegetasi di setiap tipe hutan, dan H_1 : jika ada perbedaan keragaman vegetasi di setiap tipe hutan. Kriteria uji: jika $P\text{-value} (P) > \alpha$, maka terima H_0 dan jika $P < \alpha$, maka tolak H_0 . P yang dihasilkan pada taraf nyata 95% ($\alpha = 0,05$) dengan derajat bebas (df) = $k - 1$.

Nilai keanekaragaman contoh vegetasi di hutan Batang Toru diketahui dengan formula (Ludwig dan Reynold 1988): Indeks Keragaman Shannon (H') = $\sum [p_i \ln p_i]$, $p_i = N_i / N$, dengan H' = indeks keragaman shannon, N_i = indeks nilai penting dan N = jumlah indeks nilai penting dari seluruh jenis di tiap tipe vegetasi. Menurut Barbour *et al.* (1987) nilai H' umumnya berkisar 0–7 dan kriterianya: jika $H' = 0-2$, maka tergolong rendah; jika $H' = 2-3$, maka tergolong sedang dan jika $H' = 3$ atau lebih, maka tergolong tinggi.

Nilai kekayaan contoh jenis vegetasi diketahui dengan formula (Ludwig dan Reynold 1988):

Indeks Kekayaan Jenis Menhinick (R) = S / \sqrt{n} , dengan S = jumlah jenis vegetasi dan n = total individu seluruh jenis vegetasi dalam contoh plot vegetasi.

Nilai pemerataan penyebaran contoh jenis vegetasi diketahui dengan formula (Ludwig & Reynold 1988): Indeks Kemerataan Evennes (E) = H' / S dengan H' = Indeks Keragaman Shannon dan S = jumlah spesies dalam contoh plot vegetasi.

Untuk mengetahui stratifikasi hutan, berdasarkan sebaran ukuran tinggi pohon, digunakan klasifikasi Whitmore (1984) dalam Kartawinata *et al.* (2004) yang membagi kanopi hutan dalam lima strata, yaitu (A) lapisan mencuat (50–60 m), (B) kanopi atas (30–50 m), (C) kanopi tengah (20–30 m), (D) kanopi bawah (10–20 m), dan (E) kanopi dasar (0–10 m).

Analisis Pohon Pakan

Seluruh pohon pakan yang telah diidentifikasi dianalisis untuk mengetahui jumlah dan jenis, Indeks Nilai Penting dan persentase sebaran diameter dan tinggi pohon tersebut di setiap tipe hutan.

Hasil dan Pembahasan

Keanekaragaman Vegetasi

Sebanyak 274 jenis (136 marga, 54 suku) pohon (DBH e" 10 cm) telah diidentifikasi dari 1.896 pohon dalam 3,84 ha areal contoh penelitian (96 plot contoh berukuran 20x20 m) di hutan Batang Toru. Potensi dan keragaman jenis pohon di setiap tipe hutan sekunder Batang Toru disajikan pada Tabel 1.

Perbedaan tipe hutan berpengaruh sangat nyata terhadap rerata diameter pohon di kawasan hutan Batang Toru ($F = 16,03$; $db = 3$; $P = 0,0001$; $R^2 = 80,34\%$). Bervariasinya ukuran diameter pohon yang sama jenisnya diduga karena adanya perbedaan lingkungan dan komposisi jenis dalam setiap tipe vegetasi, seperti ketersediaan unsur

Tabel 1 Potensi pohon dalam 3,84 ha areal contoh penelitian

Tipe hutan	\bar{x} DBH (cm)	\bar{x} TTP (m)	Σ Jenis pohon	K (ind/ha)	D (m ² /ha)	H'	R	E
HDR	28,32±18,51	22,88±6,13	66	382	32,11	3,71	2,66	0,89
HC	27,61±9,33	17,13±5,26	53	310	20,75	3,60	3,37	0,91
HDT	23,85±16,37	22,72±9,81	204	627	39,89	4,79	7,98	0,90
HDTB	22,25±14,18	25,02±7,88	122	1.025	53,01	4,32	6,21	0,90
Batang Toru	25,47±16,15	22,50±8,15	274	494	148,90			

Keterangan: HDR: hutan dataran rendah, HC: hutan campuran, HDT: hutan dataran tinggi, HDTB: hutan dataran tinggi berlumut, DBH: diameter pohon setinggi dada, TTP: tinggi total pohon, K: kerapatan pohon, D: dominansi pohon, H' : indeks keanekaragaman jenis, R: indeks kekayaan jenis, dan E: indeks pemerataan jenis.

hara. Hal ini dilihat dari bertambahnya rerata diameter pohon juga disertai dengan berkurangnya jumlah pohon per petak contoh vegetasi ($n = 96$; $r = -0,35958$; $P = 0,0003$).

Perbedaan tipe hutan berpengaruh sangat nyata terhadap rerata tinggi pohon di kawasan hutan Batang Toru ($F = 56,09$; $db = 3$; $P = 0,0001$; $R^2 = 15,13\%$). Rerata tinggi pohon cenderung bertambah dengan total jumlah pohon yang diinventarisasi di setiap petak contoh vegetasi ($n = 96$, $r = 0,35323$; $P = 0,0004$). Perbedaan rerata tinggi pohon juga menyebabkan perbedaan strata tajuk kanopi hutan. Sebaran tinggi pohon di hutan dataran rendah, tinggi dan tinggi berlumut berada pada kanopi tengah, sedangkan hutan campuran berada pada kanopi bawah. Perbedaan tipe hutan juga berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah jenis pohon yang ditemukan ($F = 63,58$; $db = 3$; $P = 0,0001$; $R^2 = 80,66\%$). Hal ini berarti, jumlah jenis pohon di setiap tipe hutan bervariasi dengan bertambahnya ketinggian tempat, paling banyak ditemukan di hutan dataran tinggi berlumut dan paling rendah ditemukan di hutan dataran rendah. Jumlah jenis pohon di hutan dataran rendah dan campuran tidak berbeda nyata (uji Duncan: $P > 0,05$). Rendahnya jumlah jenis di kedua tipe hutan ini karena kawasan ini berupa hutan sekunder dengan berbagai tingkat kerusakan sebelumnya.

Keempat tipe hutan memiliki keanekaragaman jenis pohon yang tergolong tinggi ($H' > 3$) terutama di kedua tipe hutan dataran tinggi dengan nilai kekayaan jenis (R) pohon tertinggi pula. Nilai kemerataan jenis pohon (E) di setiap tipe hutan juga hampir sama. Hal ini menunjukkan bahwa setiap jenis pohon yang diinventarisasi memiliki sebaran dan peran yang relatif sama dalam membangun keanekaragaman jenis dan vegetasi. Jenis-jenis, khususnya pohon pakan orangutan, yang menyebar merata membuat kawasan hutan Batang Toru menjadi lebih stabil sebagai habitat orangutan.

Struktur Vegetasi

Dalam penelitian ini, total nilai dominansi seluruh jenis (D) atau *basal area* (BA) untuk 1.896 pohon yang diinventarisasi dalam 3,84 ha areal contoh sebesar 148,9 m²/ha atau rerata basal area per individu pohon sebesar 0,08 m²/ha.

Total *basal area* kelima jenis pohon dengan nilai dominansi tertinggi sebesar 13,25 m²/ha

(41,26%) di hutan dataran rendah; 7,70 m²/ha (37,13%) di hutan campuran; 12,00 m²/ha (30,09%) di hutan tinggi; dan 19,27 m²/ha (36,35%) di hutan dataran tinggi berlumut. Di hutan dataran rendah, masih dapat ditemukan dua jenis pohon Dipterocarpaceae, yaitu *Shorea leprosula* dan *Shorea lepida*. Keberadaan jenis pohon Dipterocarpaceae ini sedikit berbeda bila dibandingkan hutan dataran rendah TNBG. Menurut Kartawinata *et al.* (2004), dari lima jenis pohon dengan nilai *basal area* tertinggi (18,08 m²/ha atau 44,58%), terdapat empat jenis pohon Dipterocarpaceae, yaitu *Shorea gibbosa*, *Hopea beccariana*, *Shorea parvifolia*, dan *Dipterocarpus palembanicus*.

Jenis-jenis vegetasi dengan nilai dominansi terbesar di hutan dataran rendah umumnya dijumpai pada kanopi dasar (0–10 m) sampai kanopi atas (30–50 m), berbeda dengan kondisi hutan campuran yang lebih banyak dijumpai pada kanopi dasar sampai kanopi tengah (20–30 m), sedangkan di dua tipe hutan dataran tinggi dapat dijumpai pada keseluruhan stratifikasi tajuk. Jenis-jenis vegetasi dengan nilai dominansi terbesar berasal dari suku Fagaceae, Dipterocarpaceae, Myrtaceae, Sapotaceae, Casuarinaceae, Anacardiaceae, Euphorbiaceae dan Podocarpaceae. Informasi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Total nilai kerapatan seluruh jenis (K) untuk 1.896 pohon yang diinventarisasi dalam 3,84 ha areal contoh sebesar 494 individu/ha (rerata jarak antar pohon = 4,50 m). Kerapatan pohon di setiap tipe hutan secara berturut-turut adalah terendah 310 individu/ha di hutan campuran (rerata jarak antar pohon = 5,68 m); 382 individu/ha di hutan dataran rendah (rerata jarak antar pohon = 5,12 m); 627 individu/ha di hutan dataran tinggi (rerata jarak antar pohon = 3,99 m); dan tertinggi 1.025 individu/ha di hutan dataran tinggi berlumut (rerata jarak antar pohon = 3,12 m).

Total kerapatan kelima jenis pohon dengan nilai kerapatan tertinggi di hutan Batang Toru sebesar 138 individu/ha (36,0%) di hutan dataran rendah dan didominasi oleh jenis pohon *Tristania maingayi* (10,80%); 101 individu/ha (32,7%) di hutan campuran dan didominasi oleh *Casuarina sumatrana* (9,68%); 116 individu/ha (18,6%) di hutan dataran tinggi dan didominasi oleh *Quercus sumatrana* (4,45%); dan 288 individu/ha (28,0%) di hutan dataran tinggi berlumut dan

Tabel 2 Jenis pohon berdasarkan nilai dominansi relatif (DR) tertinggi dalam 3,84 ha areal contoh hutan Batang Toru

Nama marga/jenis	Nama lokal	Nama suku	TTP (̄) (m)	DBH (̄) (cm)	DR (%)
HDR (1,6 ha)					
<i>Shorea leprosula</i>	Meranti bunga	Dipterocarpaceae	22–38 (29,7)	13,0–142,0(61,5)	9,94
<i>Casuarina sumatrana</i>	Atturmangan	Casuarinaceae	17–38 (27,4)	13,0–84,0 (33,6)	9,54
<i>Tristania maingayi</i>	Sejenis andolok	Myrtaceae	12–34 (21,7)	12,0–91,0 (24,8)	8,05
<i>Shorea lepida</i>	Sejenis meranti	Dipterocarpaceae	18–38 (29,1)	16,0–107,0(48,5)	7,43
HC (0,8 ha)					
<i>Casuarina sumatrana</i>	Atturmangan	Casuarinaceae	10–29 (19,8)	13,0–67,5 (34,5)	15,29
<i>Lithocarpus conocarpa</i> *	Hoteng baranak	Fagaceae	10–29 (17,1)	15,0–57,0 (28,7)	7,33
<i>Castanopsis sp.</i> *	Andihit	Fagaceae	9–27 (17,1)	14,2–40,0 (27,0)	5,11
<i>Quercus sumatrana</i>	Sejenis hoteng	Fagaceae	11–27 (18,9)	22,6–41,7 (28,8)	4,85
HDT (1,04 ha)					
<i>Podocarpus imbricatus</i> *	Sampinur bunga	Podocarpaceae	10–35 (26,6)	18,0–105,0(56,9)	7,98
<i>Quercus sp. 2</i>	Sejenis hoteng	Fagaceae	14–34 (22,7)	12,0–102,0(32,1)	6,83
<i>Quercus sumatrana</i>	Sejenis hoteng	Fagaceae	4–28 (20,4)	10,0–88,3 (29,5)	6,35
<i>Quercus sp. 3</i>	Sejenis hoteng	Fagaceae	12–36 (24,0)	14,0–102,0(32,6)	5,44
HDTB (0,4 ha)					
<i>Ganua sp.</i> *	Sejenis sapot	Sapotaceae	15–42 (26,4)	10,5–61,1 (27,3)	12,16
<i>Gluta torquata</i>	Sejenis medang	Anacardiaceae	40–50 (44,5)	57,3–97,4 (76,8)	9,32
<i>Shorea maxwelliana</i>	Raru	Dipterocarpaceae	20–51 (35,9)	10,4–69,4 (35,2)	5,37
<i>Syzygium cf. punctilimbun</i>	Sejenis andolok	Myrtaceae	17–45 (28,1)	10,2–65,5 (25,7)	4,99
<i>Bhumeodendron</i>		Euphorbiaceae	17–28 (22,5)	22,0–108,0(65,1)	4,52
<i>Elateriospermum</i> *	Sejenis hopong				

Keterangan: * diidentifikasi sebagai pohon pakan orangutan

didominasi oleh *Ganua motleyana* (8,78%). Informasi selengkapnya disajikan pada Tabel 3.

Jenis-jenis pohon dengan nilai kerapatan tertinggi di hutan dataran rendah dan dataran tinggi berada pada kanopi dasar sampai kanopi atas (DBH: 10102 cm), hutan campuran lebih banyak dijumpai pada kanopi dasar sampai kanopi tengah (DBH: 13,0–67,5 cm), sedangkan di hutan dataran tinggi berlumut dapat dijumpai pada kanopi bawah sampai kanopi atas. Jenis-jenis pohon dengan nilai kerapatan tertinggi di empat tipe hutan lebih banyak dari anggota suku Fagaceae, Myrtaceae, Sapotaceae, Casuarinaceae, Clusiaceae, Lauraceae, Podocarpaceae dan Theaceae.

Jenis-jenis pohon Dipterocarpaceae tidak termasuk dalam kelompok pohon dengan nilai kerapatan tertinggi. Hal ini berbeda dengan kondisi di TN Batang Gadis (TNBG). Kondisi kerapatan pohon di hutan dataran rendah Batang Toru (138 individu/ha) lebih tinggi dibandingkan kerapatan pohon di hutan dataran rendah TNBG. Menurut Kartawinata *et al.* (2004), total kerapatan pohon lima jenis tertinggi di TNBG sebesar 99 individu/ha atau 16,98% dari total pohon dalam 1

ha areal contoh (583 individu/ha) dan didominasi oleh jenis-jenis pohon Dipterocarpaceae terutama *Shorea gibbosa* dengan kerapatan tertinggi, yaitu 24 individu/ha, sedangkan lainnya seperti *Shorea acuminata*, *Shorea parvifolia*, dan satu jenis pohon Euphorbiaceae, yaitu *Macaranga lowii*.

Komposisi Vegetasi

Komposisi pohon (DBH e" 10 cm) dari hasil inventarisasi vegetasi (1.896 pohon) berasal dari 274 jenis, 136 marga dan 56 suku dengan kerapatan = 494 pohon/ha pada 3,84 ha areal contoh. Kerapatan pohon per ha di hutan Batang Toru lebih rendah, namun jumlah jenis paling besar bila dibandingkan dengan lokasi lain di Sumatera, Semenanjung Malaysia dan Kalimantan. Kartawinata *et al.* (2004), dalam 1 ha areal contoh penelitian di hutan dataran rendah (650 m dpl) TNBG, menginventarisasi sebanyak 184 jenis vegetasi (DBH e" 10 cm) dengan kerapatan 583 pohon/ha. Komposisi vegetasi di hutan dataran rendah Batang Toru (100–1.200 m dpl) yang lebih didominasi oleh jenis-jenis pohon dari suku Sapotaceae (19 jenis, kerapatan = 73 ind/ha, basal

Tabel 3 Jenis vegetasi berdasarkan nilai kerapatan relatif (KR) tertinggi dalam 3,84 ha areal contoh hutan Batang Toru

Nama marga/jenis	Nama lokal	Nama suku	TTP (̄) (m)	DBH (̄) (cm)	KR (%)
HDR (1,6 ha)					
<i>Tristania maingayi</i>	Sejenis andolok	Myrtaceae	12–34 (21,7)	12,0–91,0 (24,8)	10,80
<i>Casuarina sumatrana</i>	Atturmangan	Casuarinaceae	17–38 (27,4)	13,0–84,0 (33,6)	7,20
<i>Payena acuminata</i>	Mayang bulan	Sapotaceae	8–36 (21,7)	12,0–72,0 (28,5)	6,38
<i>Dacrydium beccarii</i>	Sejenis sampinur	Podocarpaceae	13–34 (25,3)	14,0–97,0 (32,7)	6,22
HC (0,8 ha)					
<i>Casuarina sumatrana</i>	Atturmangan	Casuarinaceae	10–29 (19,8)	13,0–67,5 (34,5)	9,68
<i>Lithocarpus conocarpa</i> *	Hoteng baranak	Fagaceae	10–29 (17,1)	15,0–57,0 (28,7)	6,85
<i>Castanopsis</i> sp.*	Andihit	Fagaceae	9–27 (17,1)	14,2–40,0 (27,0)	5,65
<i>Syzygium incarnatum</i>	Sejenis andolok	Myrtaceae	9–26 (16,0)	18,5–39,5 (25,6)	5,65
HDT, HS (1,04 ha)					
<i>Quercus sumatrana</i>	Sejenis hoteng	Fagaceae	4–28 (20,4)	10,0–88,3 (29,5)	4,45
<i>Hayu andolok</i> (nama lokal)	Sejenis andolok	Undet	8–32 (16,5)	10,0–43,0 (18,0)	4,14
<i>Quercus</i> sp. 2	Sejenis hoteng	Fagaceae	14–34 (22,7)	12,0–102,0 (32,1)	3,83
<i>Quercus</i> sp. 3	Sejenis hoteng	Fagaceae	12–36 (24,0)	14,0–102,0 (32,6)	3,07
HDTB (0,4 ha)					
<i>Ganua</i> sp.*	Sejenis sapot	Sapotaceae	15–42 (26,4)	10,5–61,1 (27,3)	8,78
<i>Garcinia bancana</i> *	Hole tanduk	Clusiaceae	20–27 (23,0)	12,1–18,4 (15,4)	8,29
<i>Syzygium</i> cf. <i>pseudosubtilis</i>	Sejenis andolok	Myrtaceae	17–35 (24,8)	11,6–37,9 (21,5)	4,15
<i>Syzygium</i> cf. <i>punctilimbun</i>	Sejenis andolok	Myrtaceae	17–45 (28,1)	10,2–65,5 (25,7)	3,41

Keterangan: * diidentifikasi sebagai pohon pakan orangutan

area = 21,09 m²/ha, INP = 41,51%). Suku Dipterocarpaceae berada pada posisi kedua dengan total nilai dominansi terbesar (25,47%). Suku Fagaceae mendominasi hutan campuran dan dataran tinggi, sedangkan suku Myrtaceae mendominasi hutan dataran tinggi berlumut. Informasi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Secara keseluruhan, komposisi pohon di kawasan hutan Batang Toru lebih didominasi oleh suku pohon Sapotaceae, Fagaceae, Dipterocarpaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae, Casuarinaceae, Podocarpaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, dan Theaceae (Tabel 4). Total jenis pohon suku Dipterocarpaceae di hutan Batang Toru sebanyak 16 jenis, paling rendah di hutan campuran (3 jenis) dan paling tinggi di dua tipe hutan dataran tinggi (7 jenis). Indeks Nilai Penting suku Dipterocarpaceae juga cukup tinggi (7,53–45,39%). Dua jenis pohon Dipterocarpaceae kategori *Critically Endangered* (kritis) masih dapat ditemukan, yaitu *Hopea mengarawan* Miq. (kerapatan = 2 ind/ha; frekuensi = 0,04) dan *Shorea acuminata* Dyer (kerapatan = 1 ind/ha; frekuensi = 0,02%).

Dipterocarpaceae bukanlah suku paling dominan di Batang Toru seperti di TNBG. Namun, jenis pohon tersebut masih dapat dijumpai di hutan dataran tinggi berlumut (40 ind/ha), hutan dataran rendah (36 ind/ha), hutan dataran tinggi (14 ind/ha) dan di hutan campuran (6 ind/ha). Rendahnya kerapatan pohon suku Dipterocarpaceae di hutan campuran Batang Toru disebabkan tingginya aktivitas penebangan hutan untuk memenuhi kebutuhan kayu setempat. Sebagian besar hutan campuran juga masih berstatus tanah penggunaan masyarakat (tanah adat) yang mengakibatkan tingginya aktivitas konversi lahan terutama untuk perkebunan karet dan coklat.

Pada Tabel 5, pohon *Tristania maingayi* memiliki INP tertinggi (7,6% dari total nilai INP) di hutan dataran rendah, *Casuarina sumatrana* (10,5%) di hutan campuran, *Quercus sumatrana* (4,6%) di hutan dataran tinggi, dan *Ganua motleyana* (8,2%) di hutan dataran tinggi berlumut. Berbeda dengan komposisi pohon dalam 1 ha areal contoh penelitian di hutan dataran rendah TNBG (Kartawinata *et al.* 2004), lima jenis pohon dengan INP tertinggi masih didominasi oleh empat jenis pohon Dipterocarpaceae, yaitu *Shorea gibbosa*,

Tabel 4 Suku pohon berdasarkan Total Indeks Nilai Penting Jenis (TINPJ) tertinggi dalam 3,84 ha areal contoh di hutan Batang Toru

Nama Suku	Jenis		Kerapatan (m ² /ha)		Dominansi (m ² /ha)		TINPJ	
	(Σ)	(%)	(Σ)	(%)	(Σ)	(%)	(Σ)	(%)
HDR (1,6 ha)								
Sapotaceae	8	12,12	88	23,04	5,92	18,44	65,82	21,94
Dipterocarpaceae	6	9,09	36	9,42	8,18	25,47	45,39	15,13
Myrtaceae	5	7,58	60	15,71	3,35	10,43	36,32	12,11
Lauraceae	7	10,61	36	9,42	1,90	5,92	27,89	9,30
HC (0,8 ha)								
Fagaceae	8	15,09	76	24,52	5,07	24,43	74,29	24,76
Sapotaceae	6	11,32	43	13,87	2,54	12,24	38,32	12,77
Casuarinaceae	1	1,89	30	9,68	3,17	15,28	31,40	10,47
Myrtaceae	5	9,43	30	9,68	1,96	9,45	28,53	9,51
HDT (1,04 ha)								
Fagaceae	9	4,41	91	14,51	8,38	21,01	46,95	15,65
Lauraceae	13	6,37	52	8,29	2,60	6,52	24,01	8,00
Sapotaceae	14	6,86	49	7,81	3,63	9,10	23,99	8,00
Myrtaceae	18	8,82	57	9,09	1,89	4,74	23,20	7,73
HDTB (0,4 ha)								
Myrtaceae	11	9,09	145	14,15	6,38	12,04	41,10	13,70
Sapotaceae	5	4,13	140	13,66	8,86	16,71	38,43	12,81
Anacardiaceae	6	4,96	35	3,41	7,99	15,07	23,33	7,78
Dipterocarpaceae	7	5,79	60	5,85	4,83	9,11	20,21	6,74

Hopea beccariana, *Shorea acuminata*, *Shorea parvifolia* dan satu jenis pohon Burseraceae, yaitu *Santiria laevigata*.

Keempat jenis pohon dengan INP tertinggi juga memiliki kerapatan dan dominansi jenis vegetasi tertinggi, kecuali di hutan dataran rendah yang didominasi oleh *Shorea leprosula* (9,94%) dan *Podocarpus imbricatus* (10,58%) di hutan dataran tinggi. Jika dilihat dari frekuensi suatu jenis, maka jenis pohon *Madhuca* sp. memiliki frekuensi jenis tertinggi di hutan dataran rendah (6,1%), *Casuarina simatrana* (6,44%) di hutan campuran, *Lithocarpus gracilis* (1,18%) di hutan dataran tinggi, dan *Ganua* sp (3,6%) di hutan dataran tinggi berlumut.

Potensi Pohon Pakan

Keberadaan pohon *Podocarpus imbricatus* dan *Quercus* sp. yang cukup tinggi (INP = 10,58) di kawasan hutan Batang Toru merupakan salah satu ciri yang menunjukkan bahwa hutan tersebut merupakan hutan peralihan antara hutan dataran rendah sampai pegunungan. Tingginya keragaman jenis di kawasan ini menyebabkan tidak terdapat jenis pohon yang sangat mendominasi. Dengan demikian, diperkirakan bahwa setiap jenis yang telah diidentifikasi dalam penelitian ini, memiliki peran yang hampir sama pentingnya dalam komunitas pohon habitat orangutan.

Berdasarkan hasil analisis pohon pakan, diketahui ada beberapa jenis pohon cukup dominan di setiap tipe hutan Batang Toru sebagai sumber pakan orangutan sumatera, misalnya jenis pohon *Madhuca* sp. dan *Payena acuminata* (Sapotaceae) di hutan dataran rendah; *Castanopsis* sp. dan *Lithocarpus conocarpa* (Fagaceae) di hutan campuran; *Litsea firma* (Lauraceae) dan *Podocarpus imbricatus* (Podocarpaceae) di hutan dataran tinggi; *Ganua* sp (Sapotaceae) dan *Garcinia bancana* (Clusiaceae) di hutan dataran tinggi berlumut (table 5). Jenis-jenis pohon pakan ini umumnya lebih banyak ditemukan pada kanopi bawah dan tengah. Pohon pakan termasuk dalam jenis dominan dengan INP > 10% dengan kerapatan 8-90 pohon per ha.

Profil Vegetasi

Sebaran diameter vegetasi (DBH e" 10 cm) di kawasan hutan Batang Toru sangat bervariasi, yaitu 10–142 cm (28,3 cm) di hutan dataran rendah; 10-70 cm (27,6 cm) di hutan campuran; 10–107 cm (23,9 cm) di hutan dataran tinggi; dan paling rendah 10–108 cm (21,8) di hutan dataran tinggi berlumut. Sebaran diameter pohon pakan di empat tipe habitat orangutan ditunjukkan pada gambar 2.

Tabel 5 Jenis pohon berdasarkan Indeks Nilai Penting Jenis (INPJ) tertinggi dalam 3,84 ha areal contoh di hutan Batang Toru

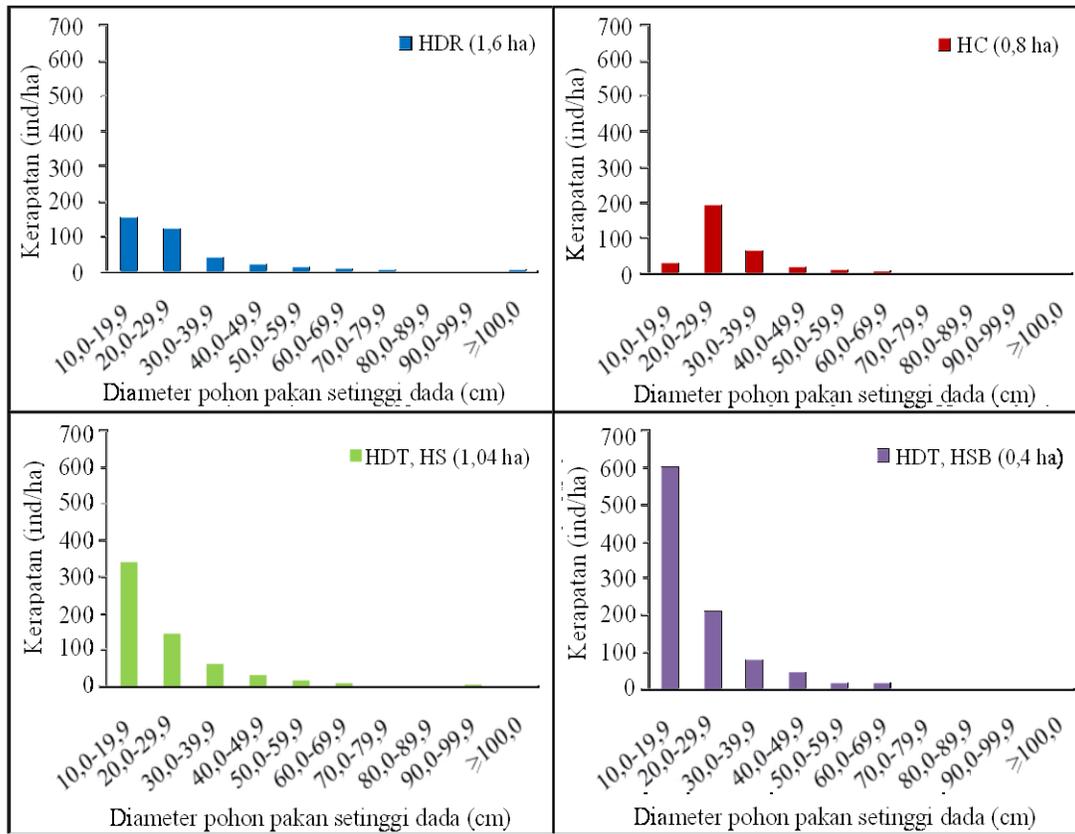
Nama marga/jenis	Nama lokal	Nama suku	Kerapatan (ind/ha)	Dominansi (m ² /ha)	INP (%)
HDR (1,6 ha)					
<i>Tristania maingayi</i>	Sejenis andolok	Myrtaceae	41	2,58	22,66
<i>Casuarina sumatrana</i>	Atturmangan	Casuarinaceae	28	3,06	21,58
<i>Payena acuminata</i>	Mayang bulan	Sapotaceae	24	2,02	18,54
<i>Madhuca</i> sp.	Sejenis sapot	Sapotaceae	21	1,52	16,24
HC (0,8 ha)					
<i>Casuarina sumatrana</i>	Atturmangan	Casuarinaceae	30	3,17	31,40
<i>Lithocarpus conocarpa</i>	Hoteng baranak	Fagaceae	21	1,52	20,62
<i>Castanopsis</i> sp.	Andihit	Fagaceae	18	1,06	16,70
<i>Syzygium incarnatum</i>	Sejenis andolok	Myrtaceae	18	0,94	15,63
HDT (1,04 ha)					
<i>Quercus sumatrana</i>	Sejenis hoteng	Fagaceae	28	2,53	13,74
<i>Quercus</i> sp. 1	Sejenis hoteng	Fagaceae	24	2,72	13,41
<i>Quercus</i> sp. 4	Sejenis hoteng	Fagaceae	19	2,17	10,66
<i>Podocarpus imbricatus</i>	Sampinur bunga	Podocarpaceae	8	3,19	10,58
HDTB (0,4 ha)					
<i>Ganua</i> sp.	Sejenis sapot	Sapotaceae	90	6,45	24,57
<i>Gluta torquata</i>	Sejenis medang	Anacardiaceae	10	4,94	11,51
<i>Syzygium</i> cf. <i>punctilimbun</i>	Sejenis andolok	Myrtaceae	35	2,65	10,82
<i>Ternstroemia coriacea</i>	Pinang-pinangan	Theaceae	35	1,71	9,86

Sebaran pohon-pohon besar, yang berdiameter lebih dari 80 cm, tidak ditemukan di hutan campuran. Selain itu, sebaran diameter vegetasi 70 sampai 89,9 cm tidak ditemukan di hutan dataran tinggi berlumut. Beberapa jenis pohon berdiameter di atas 100 cm yang diinventarisasi lebih banyak berasal dari suku Dipterocarpaceae seperti *Shorea leprosula*, *Shorea bracteolata*, *Shorea lepida*, *Gluta rengas*, dan *Podocarpus imbricatus* di hutan dataran rendah; *Shorea maxwelliana*, *Gluta wallichii*, *Podocarpus imbricatus*, dan *Quercus* sp. di hutan dataran tinggi; dan *Blumeodendron elateriospermum* di hutan dataran tinggi berlumut. Pohon-pohon Dipterocarpaceae di hutan campuran hanya berdiameter 31,0–45,5 cm dan berasal dari tiga jenis pohon, yaitu *Dipterocarpus crinitus*, *Hopea mengarawan* dan *Shorea maxwelliana*.

Berdasarkan kelas diameter pohon (Gambar 2), kerapatan vegetasi menurun secara eksponensial dari pohon berdiameter kecil ke besar seperti kurva “L”. Hal ini berarti bahwa populasi vegetasi di kawasan hutan Batang Toru terdiri atas campuran seluruh kelas diameter dan didominasi oleh vegetasi berdiameter kecil, sehingga dapat menjamin keberlangsungan tegakan di masa mendatang. Perbatakusuma *et al.* (2007)

menyatakan tegakan hutan dengan distribusi diameter pohon seperti kurva “L” disebut sebagai hutan dalam kondisi seimbang (balanced forest) dengan tingkat sensitivitas ekologi yang tinggi dan mengikuti pola ini banyak jenis yang saat ini dijumpai di hutan Batang Toru diperkirakan akan hilang dari tegakan di masa mendatang, apabila hutan di kawasan ini mendapat gangguan, misalnya pembukaan hutan dengan skala luas.

Sebaran diameter pohon yang sangat bervariasi menunjukkan bahwa komposisi vegetasi di hutan Batang Toru terdiri atas campuran seluruh kelas diameter vegetasi dan didominasi oleh pohon berdiameter kecil yang dapat menjamin sampai regenerasi tegakan di masa mendatang. Kerapatan pohon berdiameter lebih dari 100 cm dapat menjadi pohon induk penghasil bibit, sehingga dapat menjaga proses suksesi. Namun pohon-pohon besar tersebut juga menjadi rentan terhadap gangguan seperti aksi penebangan pohon. Bila hal ini terjadi, maka banyak jenis yang saat ini dijumpai di kawasan hutan Batang Toru diperkirakan akan hilang sebagai tegakan di masa mendatang. Sebaran tinggi pohon dari hasil penelitian ini dikelompokkan berdasarkan lima strata tajuk vegetasi, yaitu (A) lapisan mencuat



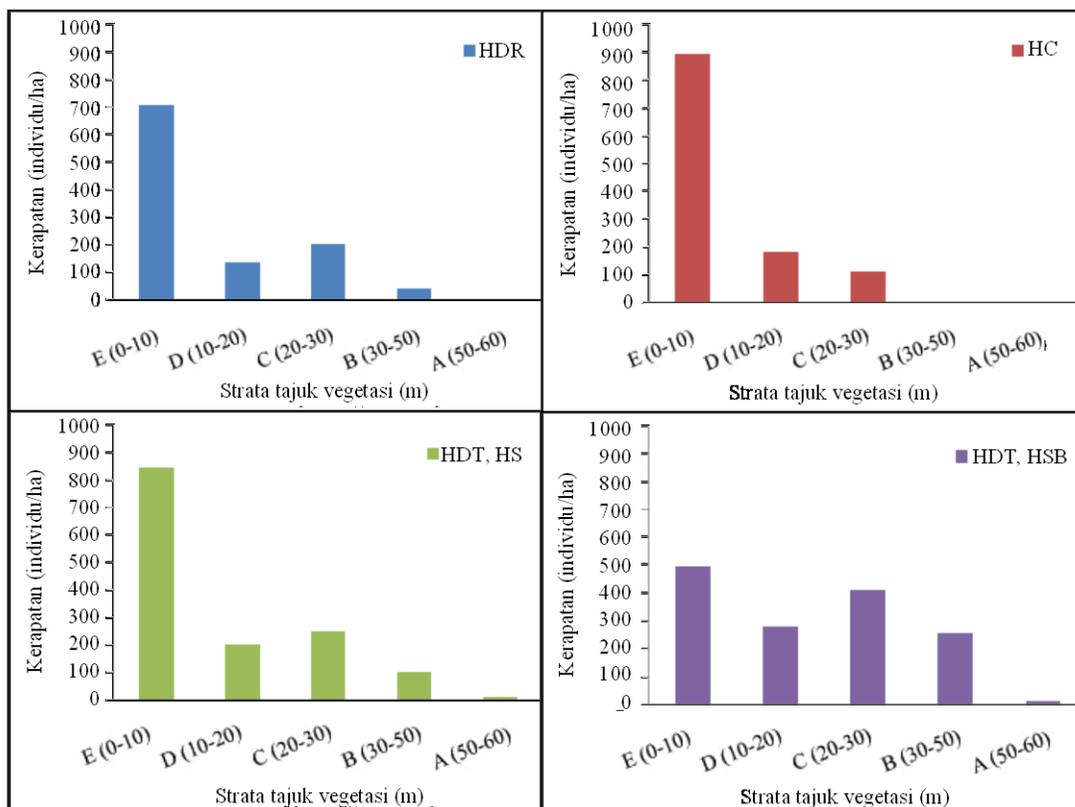
Gambar 2 Sebaran diameter pohon pakan di 4 tipe vegetasi habitat orangutan.

(uppermost layer: 50–60 m), (B) kanopi atas (upper canopy: 30–50 m), (C) kanopi tengah (middle canopy: 20–30 m), (D) kanopi bawah (lower canopy: 10–20 m), dan (E) kanopi dasar (ground canopy: 0–10 m) (Whitmore 1984 dalam Kartawinata *et al.* 2004).

Bila dilihat dari kelas tinggi, maka sebaran vegetasi juga bervariasi, yaitu 4–53 m (24,3 m) untuk hutan dataran tinggi berlumut; 8–40 m (22,9 m) untuk hutan dataran rendah; 2–60 m (22,7 m) untuk hutan dataran tinggi; dan 7–30 m (17,1 m) untuk hutan campuran. Seluruh vegetasi yang diinventarisasi di hutan campuran berada pada strata C (kanopi tengah: 20–30 m). Keberadaan pohon-pohon besar dengan ketinggian lebih dari 30 m tidak banyak ditemukan. Kelas stratifikasi tajuk vegetasi selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.

Mayoritas pohon yang diinventarisasi berada pada ketinggian di bawah 30 m, dengan total 1.674 individu atau 87,5% dari total pohon dalam 3,84 ha areal contoh penelitian. Kondisi ini tidak jauh berbeda dengan Taman Nasional Batang Gadis

yang juga didominasi oleh pohon dengan ketinggian di bawah 30 m (461 individu/ha) atau dominan pada kelas tinggi 10–20 m (302 individu/ha). Pohon-pohon dengan ketinggian mulai dari 50 m didominasi oleh suku Dipterocarpaceae (Kartawinata *et al.* 2004). Hasil ini juga memperlihatkan bahwa flora pohon di kawasan memiliki stratum tajuk yang lengkap, mulai dari strata A (lapisan mencuat, 50–60 m) strata E (kanopi dasar, 0–10 m). Strata E biasanya ditumbuhi semak belukar, pohon-pohon kecil dan pacak/semay (saplings). Stratifikasi tajuk kawasan yang lengkap (A–E) sangat penting dalam mendukung keanekaragaman satwa dan sekaligus mengurangi energi kinetik air hujan yang pada akhirnya dapat mengurangi resiko erosi. Fungsi pencegah erosi tersebut semakin kuat dengan tingginya kerapatan strata E dan D serta keberadaan tumbuhan perdu dan serasah di lantai hutan. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, ketebalan serasah di lokasi penelitian lebih dari 30 cm.



Gambar 3 Strata tajuk vegetasi di kawasan hutan Batang Toru.

Simpulan

Habitat orangutan di kawasan hutan Batang toru sebagian berupa hutan sekunder dan hutan bekas tebangan masyarakat. Berdasarkan ketinggiannya tipe vegetasi habitat orangutan meliputi hutan dataran rendah, hutan campuran dan hutan dataran tinggi. Habitat orangutan di dominasi oleh pohon berdiameter 10-30 cm (75,6%) dengan tinggi antara 10-30 m (80,4%).

Keragaman jenis pohon di habitat orangutan Batang toru tergolong tinggi (Shannon Indeks 3,60-4,79), kerapatan pohon 494 pohon/ha dengan bidang dasar 148,9 m² /ha. Jenis pohon yang dominan dengan INP ≥ 10% sekitar 16 jenis, sedangkan jenis pohon yang dominan dengan INP ≥ 20% sekitar 5 jenis.

Habitat orangutan dengan variasi habitat dari dataran rendah hingga dataran tinggi, kerapatan pohon dari keragaman jenis dan potensi pohon yang tinggi sangat menentukan bagi pelestarian populasi orangutan. Jenis pohon pakan orangutan termasuk jenis dominan (INP 10,58-24,57%) dengan kerapatan pohon 8-90 pohon/ha.

Saran

Penelitian lebih lanjut tentang daya dukung dan perbaikan habitat kawasan hutan Batang Toru sebagai habitat orangutan sumatera. Untuk ketersediaan pohon pakan dan pohon tidur perlu dilaksanakan program restorasi dan pelestarian populasi.

Daftar Pustaka

Barbour GM, Burk JK, Pitts JK. 1987. *Terrestrial Plant Ecology*. New York: The Benyamin/Cummings Publishing Company, Inc.

Kartawinata K, Samsodin I, Heriyanto M, Afriastini JJ. 2004. A tree species inventory in one-hectare plot at the Batang Gadis National Park, North Sumatra, Indonesia. *Reinwardtia* 12 (2):145–157.

Kusmana C. 1997. *Metode Survei Vegetasi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor. **Ludwig JA & Reynold JF.** *Statistical Ecology: A Primer on*

Methods and Computing. New York: John Wiley & Sons.

Perbatakusuma EA *et al.*, editor. 2007. Membangun kolaborasi strategi konservasi habitat orangutan sumatera di ekosistem Batang Toru. Laporan Lokakarya Para Pihak. Sibolga: Conserfation International-Departemen Kehutanan.

Singleton I *et al.*, editor. 2004. Orangutan population and habitat viability assessment:

Final Report. IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley, MN.

Sitaparasti D. 2007. Populasi dan distribusi orangutan sumatera (*Pongo abelii* Lesson, 1827) di kawasan hutan DAS Batang Toru, Sumatera Utara. Tesis. Jakarta : Program Pascasarjana, Universitas Indonesia.

Soerianegara I dan Indrawan A. 1998. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor: Laboratorium Ekologi Hutan, Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
