

# KOMPOSISI JENIS DAN STRUKTUR HUTAN HUJAN TROPIKA DATARAN RENDAH DI TAMAN NASIONAL DANAU SENTARUM, KALIMANTAN BARAT

## (SPECIES COMPOSITION AND STRUCTURE OF LOWLAND TROPICAL RAIN FOREST IN SENTARUM LAKE NATIONAL PARK, WEST KALIMANTAN)

Cecep Kusmana<sup>1,\*</sup>, Bambang Hero Saharjo<sup>1</sup>, Basuki Sumawinata<sup>2</sup>, Onrizal<sup>3</sup>, Tsuyoshi Kato<sup>4</sup>

### ABSTRACT

The objective of this research was to obtain information on species composition and structure of lowland tropical rain forest in Sentarum Lake National Park, West Kalimantan. The research was carried out from 26 to 31 December 2003 and from 20 January to 5 February 2004 on the foot slope of Semujan Hill in Sentarum Lake National Park. To carry out the research, 10 sample units (SU'S) with size of 10 m x 10 m each, were placed, based on systematic sampling with random start scheme, with distance of 10 m between each SU. On each SU, trees with diameter  $\geq 2$  cm were identified and diameter (DBH) and height were recorded. Eighty four (84) tree species were found in a 0.1 ha SU, consisting of 32 families, dominated by 16 species of Dipterocarpaceae, followed by 9 species of Guttiferae and 5 species of Melastomataceae. Tree density decreased exponentially with increasing the diameter of trees.

**Keywords:** Forest structure, lowland tropical rain forest, Sentarum Lake National Park, species composition.

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai struktur dan komposisi jenis hutan hujan tropis dataran rendah di Taman Nasional Danau Sentarum (TNDS), Kalimantan Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 26 sampai 31 Des 2003 dan 20 Jan sampai 5 Feb 2004 di kaki lereng Bukit Semujan di Taman Nasional Danau Sentarum. Dalam penelitian ini dibuat 10 unit contoh dengan ukuran masing-masing 10 m x 10 m yang peletakannya dilakukan mengikuti rancangan systematic sampling with random start, dengan jarak antar plot sejauh 10 m. Pada setiap unit contoh, pohon dengan diameter  $\geq 2$  cm diidentifikasi dan dicatat ukuran diameter (DBH) serta tingginya. Hasil peneliitan menunjukkan bahwa terdapat 84 jenis pohon ditemukan dalam 0,1 ha unit contoh, yang termasuk ke dalam 32 famili, didominasi oleh 16 jenis dari famili Dipterocarpaceae, disusul oleh 9 jenis dari famili Guttiferae dan 5 jenis dari famili Melastomataceae. Dalam hutan ini, kerapatan pohon menurun secara eksponensial seiring dengan bertambahnya ukuran diameter batang.

**Kata kunci:** Hutan hujan tropis dataran rendah, komposisi jenis, struktur hutan, Taman Nasional Danau Sentarum.

### PENDAHULUAN

Wilayah Taman Nasional Danau Sentarum (TNDS) termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat. Taman nasional ini berjarak sekitar 700 km dari Kota Pontianak dan terletak pada 0°50' Lintang Utara

(dekat khatulistiwa). Taman nasional ini meliputi wilayah seluas 125.000 ha dengan ketinggian rata-rata 40 m dpl. Dilaporkan bahwa ekosistem TNDS berupa danau air tawar dan hutan yang tergenang air pada saat air danau naik, baik musiman atau permanen (Giesen, 1987, 1995a, 1995b, 1996; Jansen *et al.*, 1994, Jeanes, 1996, 1997; Jeanes & Mejaard, 2000; Anshari *et al.*, 2001). Berdasarkan data yang dikumpulkan oleh Saharjo *et al.*, (2004), diketahui bahwa TNDS merupakan situs warisan prasejarah yang memiliki ekosistem hutan rawa air tawar yang masih utuh dan hutan hujan di Paparan Sunda.

Walaupun TNDS diketahui memiliki ekosistem hutan hujan yang relatif utuh di wilayah Paparan Sunda, kondisi struktur vegetasinya masih belum

<sup>1</sup>) Dep. Silvikultur, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

<sup>2</sup>) Dep. Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

<sup>3</sup>) Dep. Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.

<sup>4</sup>) Japan International Cooperation Agency, perwakilan Indonesia.

\* Penulis Korespondensi: cecep\_kusmana@ipb.ac.id

diketahui, padahal struktur vegetasi merupakan komponen dasar dalam studi ekologi (Kershaw 1964). Struktur hutan tersebut harus menjadi informasi utama yang diamati untuk mencapai pengelolaan hutan lestari. Oleh karena itu, penelitian ini, yang bertujuan untuk mengetahui komposisi jenis dan struktur hutan hujan tropis dataran rendah di TNDS Kalimantan Barat, menjadi penting untuk dilakukan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di hutan hujan tropis dataran rendah yang terletak di kaki Bukit Semujan, Taman Nasional Danau Sentarum (TNDS), dari tanggal 26 Des. sampai 31 Des. 2003 dan dari 20 Jan. sampai 5 Feb. 2004. Berdasarkan klasifikasi iklim Schmidt & Ferguson (1951), iklim di lokasi penelitian dikategorikan ke dalam tipe curah hujan A dengan curah hujan tahunan rata-rata 3392 mm dengan kisaran antara 3425 sampai 4588 mm. Curah hujan rata-rata per bulan adalah 327,7 mm dengan kisaran dari 238 mm pada bulan Oktober sampai 416 mm pada bulan Januari (Giesen, 1996).

Sepuluh sampel plot berukuran 10 x 10 m digunakan untuk mengetahui komposisi jenis dan struktur hutan di lokasi penelitian. Penempatan plot sampel di lapangan mengikuti metode *stratified sampling with random start* dengan jarak 10 m antar plot sampel. Pada setiap plot contoh, semua tumbuhan berkayu dengan diameter > 2 cm diidentifikasi, selain itu, diukur diameter batang setinggi dada (DBH) dan tinggi totalnya.

Semua tumbuhan berkayu dikelompokkan berdasarkan tahap pertumbuhan, yaitu (a) semai, atau regenerasi pohon yang dimulai dari kecambah sampai dengan ketinggian < 1,5 m, (b) pancang, atau regenerasi pohon dengan ketinggian > 1,5 m dan diameter < 10 cm, (c) tiang, atau regenerasi pohon dengan diameter antara 10 – 20 cm, dan (d) pohon, atau tanaman berkayu dengan diameter 20 cm atau lebih. Nilai dominansi spesies di setiap tahap pertumbuhan diketahui dengan metode Indeks Nilai Penting (Curtis dan McIntosh, 1951; Cox, 1985; Kusmana, 1997). di mana Indeks Nilai Penting tersebut merupakan penjumlahan dari kerapatan relatif, frekuensi relatif dan dominansi relatif dan dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut:

### a. Kerapatan Spesies ( $K$ )

$$K = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies}}{\text{Luas area plot contoh}}$$

### b. Kerapatan Relatif Spesies ( $KR$ )

$$KR = \frac{\text{Kerapatan suatu spesies}}{\text{Kerapatan total seluruh spesies}} \times 100\%$$

### c. Frekuensi Spesies ( $F$ )

$$F = \frac{\text{Jumlah plot dimana suatu spesies ditemukan}}{\text{Jumlah seluruh plot}} \times 100\%$$

### d. Frekuensi Relatif Spesies ( $FR$ )

$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\text{Frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$$

### e. Dominansi Spesies ( $D$ )

$$D = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu spesies}}{\text{Luas area plot contoh}} \times 100\%$$

### f. Dominansi Relatif Spesies ( $DR$ )

$$DR = \frac{\text{Dominansi suatu spesies}}{\text{Dominansi seluruh spesies}} \times 100\%$$

### g. Indeks Nilai Penting ( $INP$ )

$$INP = KR + FR + DR$$

Hukum frekuensi Raunkiaer (Misra 1980) digunakan untuk menganalisis distribusi dalam komunitas, terdiri dari 5 kelas frekuensi, yaitu:

- Kelas A : spesies dengan frekuensi 1 sampai 20%
- Kelas B : spesies dengan frekuensi 21 sampai 40%
- Kelas C : spesies dengan frekuensi 41 sampai 60%
- Kelas D : spesies dengan frekuensi 61 sampai 80%
- Kelas E : spesies dengan frekuensi 81 sampai 100%

Komunitas hutan dikategorikan terdistribusi normal, bila:

$$A > B > C = D < E$$

Dengan kriteria :

- a)  $E > D$  : Mengindikasikan komunitas homogen
- b)  $E < D$  : Mengindikasikan komunitas terdegradasi
- c) A, E tinggi : Mengindikasikan komunitas buatan
- d) B, C, D tinggi : mengindikasikan komunitas heterogen

Pola distribusi spasial individu suatu spesies pada setiap tahapan pertumbuhan dihitung berdasarkan Indeks Morishita ( $I_{\delta}$ ) (Morishita 1956) dengan persamaan sebagai berikut:

$$I_{\delta} = q \frac{\sum_{i=1}^q x_i (x_i - 1)}{T(T-1)}$$

di mana  $x_i$  adalah jumlah individu pada plot sampel ke- $i$  (1,2,4,...,q),  $q$  adalah jumlah plot sampel dan  $T$  adalah jumlah total seluruh individu di seluruh plot sampel. Distribusi individu ditentukan berdasarkan kriteria sebagai berikut: (a) jika  $I_{\delta} = 1$ , maka individu terdistribusi acak, (b) jika  $I_{\delta} > 1$ , maka individu terdistribusi mengelompok; dan (c) Jika  $I_{\delta} < 1$ , maka individu terdistribusi secara teratur.

Untuk menguji, apakah  $I_{\delta}$  berbeda secara signifikan dari 1, digunakan uji F dari Morishita dengan persamaan sebagai berikut:

$$F = \frac{I_{\delta}(T-1) + q - T}{(q-1)}$$

Jika nilai F hitung lebih besar dari F tabel dengan derajat bebas (q-1) pada  $p < 0,05$  dan  $p < 0,01$ , maka distribusi individu dikategorikan mengelompok.

Pada kondisi  $I_{\delta} < 1$ , untuk menguji apakah nilai  $I_{\delta}$  berbeda secara signifikan dari 1, digunakan uji  $\chi^2$  yang dikembangkan dari Ludwig & Reynolds (1988) menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{x=0}^q \frac{(F_x - E_x)^2}{E_x}$$

di mana  $F_x$  adalah frekuensi individu berdasarkan pengamatan dengan  $x = 0,1,2,\dots,r$ , individu pada setiap plot sampel;  $E_x$  adalah frekuensi Poisson yang diharapkan dengan  $x = 0,1,2,\dots,r$  individu untuk setiap plot sampel, dan  $q$  adalah frekuensi kelas individu yang diharapkan, dan ( $q = r + 1$ ).

Jika nilai  $\chi^2$  hitung lebih besar dari  $\chi^2$  tabel, dengan derajat bebas (q-2) pada  $P < 0.05$  dan  $P < 0,01$ , maka individu terdistribusi secara teratur.

Untuk mengetahui struktur vertikal hutan hujan tropis dataran rendah di lokasi penelitian, maka setiap individu pohon yang ditemukan pada plot sampel dikelompokkan berdasarkan kelas tinggi dengan interval 5 m. Kemudian, kerapatan individu dari setiap kelas tinggi dihitung. Di sisi lain, untuk memperoleh informasi tentang distribusi diameter pohon pada hutan ini, masing-masing individu yang ditemukan di plot sampel dikelompokkan berdasarkan kelas diameter dengan interval 10 cm, kecuali untuk kelas diameter terendah dengan interval 2 cm  $\leq$  diameter < 10, karena pengukuran pohon dimulai dari permudaan pohon berdiameter 2 cm atau lebih.

Selanjutnya dihitung kerapatan individu untuk semua kelas diameter batang yang ada.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil

#### 1.1. Komposisi Spesies

Terdapat 84 jenis pohon di hutan hujan tropis dataran rendah di TNDS dalam plot sampel seluas 0,1 ha. Semua jenis pohon tersebut termasuk ke dalam 48 genus dan 32 famili, di mana spesies pohon dari Dipterocarpaceae merupakan spesies yang paling sering ditemukan (16 spesies), diikuti oleh Guttiferae (9 spesies) dan Melastomaceae (5 spesies). Sisanya adalah 54 spesies pohon yang termasuk ke dalam 28 famili, di mana setiap famili terdiri dari satu sampai empat spesies pohon (Tabel 1).

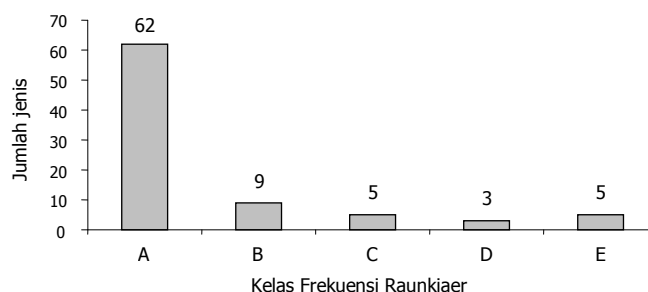
Tabel 1. Jenis pohon yang ditemukan dalam plot contoh 0,1 ha di hutan hujan tropis dataran rendah TNDS, Kalimantan Barat.

No	Famili	No	Nama Ilmiah	
1.	Anacardiaceae	1.	<i>Gluta renghas</i>	
		2.	<i>Gluta wallichii</i>	
		3.	(unidentified)	
2.	Annonaceae	4.	<i>Goniothalamus cf tapis</i>	
		5.	<i>Goniothalamus sp.</i>	
		6.	<i>Goniothalamus tapis</i>	
		7.	<i>Mezzetia parviflora</i>	
		8.	<i>Alyxia sp.</i>	
3.	Apocynaceae	9.	<i>Ilex cf. cymosa Bl.</i>	
4.	Aquifoliaceae	10.	<i>Ilex cymosa Bl.</i>	
		11.	<i>Ilex macrophylla</i>	
		12.	<i>Ilex sp.</i>	
		13.	<i>Agathis borneensis Warb.</i>	
5.	Araucariaceae	14.	<i>Durio sp.</i>	
6.	Bombacaceae	15.	<i>Santiria sp.</i>	
7.	Burseraceae	16.	<i>Combretum sp.</i>	
8.	Combretaceae	17.	<i>Dacrydium beccari</i>	
9.	Conifera	18.	<i>Dryobalanops abnormis</i>	
10.	Dipterocarpaceae	19.	<i>Dryobalanops oblongifolia</i>	
		20.	<i>Dryobalanops sp.</i>	
		21.	<i>Hopea cf dryobalanoides</i>	
		22.	<i>Hopea sp.</i>	
		Dipterocarpaceae (lanj.)	23.	<i>Shorea balangeran</i>
		24.	<i>Shorea cf tesmanniana</i>	
		25.	<i>Shorea laevis</i>	
		26.	<i>Shorea quadrinervis</i>	
		27.	<i>Shorea smithiana</i>	
		28.	<i>Shorea sp. (1)</i>	
		29.	<i>Shorea sp. (2)</i>	
		30.	<i>Shorea sp. (3)</i>	
31.	<i>Vatica cinerea</i>			
32.	<i>Vatica sp. (1)</i>			

Tabel 1. Jenis pohon yang ditemukan dalam plot contoh 0,1 ha di hutan hujan tropis dataran rendah TNDS, Kalimantan Barat (lanjutan).

No	Famili	No	Nama Ilmiah
		33.	<i>Vatica</i> sp. (2)
11.	Ebenaceae	34.	<i>Diospyros parasitica</i>
		35.	<i>Diospyros</i> sp. (1)
		36.	<i>Diospyros</i> sp. (2)
		37.	<i>Diospyros</i> sp. (3)
12.	Elaeocarpaceae	38.	<i>Elaeocarpus littoralis</i>
		39.	<i>Elaeocarpus</i> sp.
13.	Fabaceae	40.	<i>Crudia teysmannia</i>
		41.	<i>Dialium indum</i>
14.	Guttiferae	42.	<i>Ormosia</i> sp.
		43.	<i>Sindora</i> sp.
		44.	<i>Callophyllum macrocarpum</i>
		45.	<i>Callophyllum</i> sp. (2)
		46.	<i>Callophyllum</i> sp. (1)
		47.	<i>Garcinia havilandii</i>
		48.	<i>Garcinia</i> sp. (1)
		49.	<i>Garcinia</i> sp. (2)
		50.	<i>Garcinia</i> sp. (3)
		51.	<i>Mesua hexapetalum</i>
		52.	<i>Mesua</i> sp.
15.	Lauraceae	53.	<i>Cryptocarpa crassinervia</i> Miquel
16.	Loganiaceae	54.	<i>Fragraea fragrans</i>
17.	Lycopodiaceae	55.	<i>Lycopodium cernuum</i>
18.	Melastomataceae	56.	<i>Dactylocadus stenostachys</i> Oliv.
		57.	<i>Memecylon edule</i>
		58.	<i>Memecylon myrsinoides</i>
		59.	<i>Pogonanthera</i> sp.
		60.	<i>Pternandra</i> sp.
19.	Moraceae	61.	<i>Arthocarpus</i> sp.
		62.	<i>Arthocarpus teysmannii</i>
		63.	<i>Ficus</i> sp.
20.	Myristicaceae	64.	<i>Knema</i> sp.
21.	Myrtaceae	65.	<i>Eugenia</i> sp.
		66.	<i>Garcinia</i> sp. (4)
		67.	<i>Syzygium durifolium</i>
		68.	<i>Syzygium laxiflorum</i>
22.	Poaceae	69.	<i>Ottochloa</i> sp.
23.	Podocarpaceae	70.	<i>Podocarpus cf neriifolius</i>
24.	Polygalaceae	71.	<i>Xanthophyllum vitellium</i>
		72.	<i>Xanthophyllum scortechinis</i>
		73.	<i>Xanthophyllum</i> sp.
25.	Rhizophoraceae	74.	<i>Combretocarpus rotundifolius</i>
26.	Rubiaceae	75.	<i>Timonius</i> sp.
27.	Sapindaceae	76.	<i>Xerospermum noronhianum</i> Bl.
28.	Sapotaceae	77.	<i>Palaquium</i> sp.
29.	Sterculiaceae	78.	<i>Heritiera</i> sp.
		79.	<i>Scaphium macropodum</i> (Miq.) Beumee
30.	Theaceae	80.	<i>Gordonia</i> sp. (1)
31.	Theaceae	81.	<i>Gordonia</i> sp. (2)
32.	Thymelaeaceae	82.	<i>Gonystylus bancanus</i>
		83.	<i>Gonystylus</i> sp. (1)
		84.	<i>Gonystylus</i> sp. (2)

Hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa terdapat 20 spesies pada tingkat pohon, 22 spesies pada tingkat tiang, dan 75 spesies pada tingkat pancang (Tabel 2). Spesies yang dominan dan kodominan pada setiap tingkat pertumbuhan, secara berurutan, adalah *Dactylocadus stenostachys* dan *Combretocarpus rotundifolius* pada tingkat pohon, *C. rotundifolius* dan *Mesua hexapetalum* pada tingkat tiang dan *M. hexapetalum* dan *Dryobalanops* sp. pada tingkat pancang. Luas bidang dasar total dari semua spesies pohon adalah 50,44 m<sup>2</sup>/ha, di mana sebagian besar (60,3% atau 30,41 m<sup>2</sup>/ha) terdapat pada tingkat pohon, kemudian diikuti dengan tingkat tiang (20,1% atau 10,14 m<sup>2</sup>/ha), sedangkan sisanya (19,6% atau 9,89 m<sup>2</sup>/ha) berada pada tingkat pancang. Setiap jenis pohon pada tingkat pancang tersebar pada satu sampai sembilan plot dari 10 plot sampel, sedangkan pada tingkat tiang dan pohon tersebar pada satu sampai lima plot dari 10 plot sampel.

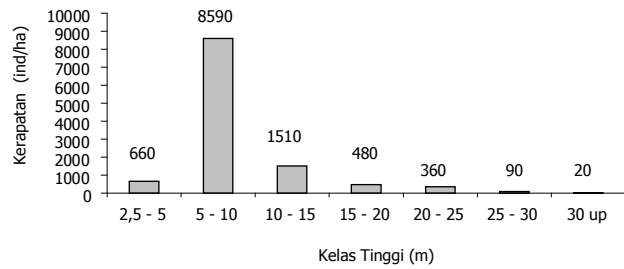


Gambar 1. Distribusi jenis pohon di hutan hujan tropis dataran rendah TNDS, Kalimantan Barat, sesuai dengan kelas frekuensi Raunkiaer.

Berdasarkan hukum kelas frekuensi Raunkiaer (Gambar 1) diketahui bahwa tiga spesies di hutan hujan tropis dataran rendah TNDS terdistribusi normal, dengan jumlah spesies, dibandingkan antar kelas mengikuti pola  $A > B > C > D < E$ . Karena jumlah spesies pada kelas  $E > D$ , komunitas hutan hujan tropis dataran rendah di lokasi penelitian dikategorikan sebagai komunitas homogen.

## 1.2. Struktur Vertikal (Stratifikasi Tajuk)

Berdasarkan hasil analisis vegetasi, pohon dengan diameter 2.0 cm atau lebih pada hutan hujan tropis dataran rendah TNDS memiliki tinggi berkisar antara 2.5 sampai 31.0 m, di mana sebagian besar (56%) berada pada kelas tinggi 5,0 sampai 10,0 m. Pada tingkat pohon, hanya sebagian kecil yang tajuknya mencapai ketinggian lebih dari 30 m (Gambar 2).



Gambar 2. Stratifikasi tajuk hutan hujan dataran rendah TNDS, Kalimantan Barat.

Tabel 2. Hasil analisis vegetasi hutan hujan tropis dataran rendah TNDS, Kalimantan Barat.

Tingkat Pertumbuhan	No	Spesies	D (ind/ha)	F (%)	LBDS (m <sup>2</sup> /ha)	INP (%)
Pohon	1	<i>Arthocarpus</i> sp.	10	10	1,164	9,42
	2	<i>Callophyllum macrocarpum</i>	20	20	2,547	19,57
	3	<i>Callophyllum</i> sp. (2)	10	10	0,581	7,50
	4	<i>Combretocarpus rotundifolius</i>	70	50	4,605	48,24
	5	<i>Combretum</i> sp.	10	10	0,491	7,21
	6	<i>Dactylocadus stenostachys</i>	80	50	8,028	62,06
	7	<i>Dryobalanops</i> sp.	20	20	3,939	24,14
	8	<i>Durio</i> sp.	10	10	0,441	7,04
	9	<i>Elaeocarpus</i> sp.	10	10	0,333	6,69
	10	<i>Garcinia</i> sp. (3)	10	10	0,376	6,83
	11	<i>Gonystylus bancanus</i>	10	10	0,445	7,06
	12	<i>Lycopodium cernuum</i>	10	10	0,471	7,14
	13	<i>Mesua hexapetalum</i>	30	20	1,190	17,67
	14	<i>Shorea laevis</i>	10	10	0,527	7,33
	15	<i>Shorea</i> sp. (2)	10	10	0,750	8,06
	16	<i>Sindora</i> sp.	30	30	1,098	20,39
	17	<i>Syzygium durifolium</i>	10	10	0,376	6,83
	18	<i>Vatica cinerea</i>	10	10	0,730	7,99
	19	<i>Xanthophyllum</i> sp.	10	10	1,986	12,12
	20	? [Anacardiaceae]	10	10	0,333	6,69
		<b>Tree Total</b>	<b>390</b>	<b>330</b>	<b>30,411</b>	<b>300,00</b>
Tiang	1	<i>Arthocarpus</i> sp.	10	10	0,196	5,70
	2	<i>Callophyllum macrocarpum</i>	30	20	0,459	13,55
	3	<i>Callophyllum</i> sp. (2)	80	40	1,124	32,12
	4	<i>Combretocarpus rotundifolius</i>	100	50	1,686	42,92
	5	<i>Dactylocadus stenostachys</i>	50	30	0,700	21,18
	6	<i>Diospyros</i> sp. (1)	50	30	0,566	19,86
	7	<i>Dryobalanops</i> sp.	30	20	0,408	13,05
	8	<i>Durio</i> sp.	20	20	0,187	9,37
	9	<i>Eugenia</i> sp.	10	10	0,119	4,94
	10	<i>Garcinia</i> sp. (2)	10	10	0,147	5,22
	11	<i>Gluta reinghas</i>	10	10	0,184	5,58

Tabel 2. Hasil analisis vegetasi hutan hujan tropis dataran rendah TNDS, Kalimantan Barat (lanjutan).

Tingkat Pertumbuhan	No	Spesies	D (ind/ha)	F (%)	LBDS (m <sup>2</sup> /ha)	INP (%)	
	12	<i>Gonystylus bancanus</i>	20	20	0,388	11,36	
	13	<i>Gonystylus</i> sp. (1)	10	10	0,139	5,14	
	14	<i>Mesua hexapetalum</i>	80	40	1,274	33,60	
	15	<i>Mezzettia parviflora</i>	10	10	0,172	5,46	
	16	<i>Santiria</i> sp. (2)	20	10	0,286	8,08	
	17	<i>Shorea balangeran</i>	10	10	0,277	6,50	
	18	<i>Sindora</i> sp.	50	30	0,772	21,90	
	19	<i>Syzygium durifolium</i>	30	30	0,435	15,59	
	20	<i>Vatica cinerea</i>	10	10	0,152	5,26	
	21	<i>Xanthophyllum scortechinis</i>	20	10	0,291	8,13	
	22	<i>Xerospermum noronhianum</i>	10	10	0,177	5,51	
			<b>Total Pole</b>	<b>670</b>	<b>440</b>	<b>10,139</b>	<b>300</b>
	Pancang	1	<i>Agathis borneensis</i>	10	10	0,004	0,81
		2	<i>Alyxia</i> sp.	10	10	0,007	0,84
		3	<i>Arthocarpus</i> sp.	150	60	0,195	8,08
		4	<i>Arthocarpus teysmannii</i>	20	10	0,010	1,04
		5	<i>Callophyllum macrocarpum</i>	40	30	0,057	3,05
		6	<i>Callophyllum</i> sp. (1)	40	20	0,048	2,36
		7	<i>Callophyllum</i> sp. (2)	360	80	0,729	18,18
		8	<i>Combretocarpus rotundifolius</i>	190	40	0,544	11,07
		9	<i>Crudia teysmannia</i>	40	30	0,037	2,85
		10	<i>Cryptocarya crassinervia</i>	10	10	0,006	0,83
11		<i>Dacrydium beccari</i>	10	10	0,009	0,86	
12		<i>Dactylocadus stenostachys</i>	610	90	0,870	24,37	
13		<i>Dialium indum</i>	10	10	0,008	0,85	
14		<i>Diospyros parasitica</i>	10	10	0,008	0,85	
15		<i>Diospyros</i> sp. (1)	330	90	0,727	18,26	
16		<i>Diospyros</i> sp. (2)	10	10	0,012	0,89	
17		<i>Diospyros</i> sp. (3)	50	10	0,055	1,99	
18		<i>Dryobalanops abnormis</i>	30	10	0,020	1,30	
19		<i>Dryobalanops oblongifolia</i>	50	10	0,059	2,03	
		<b>Pancang</b>	<b>1,120</b>	<b>90</b>	<b>1,583</b>	<b>40,06</b>	
	20	<i>Dryobalanops</i> sp.	50	10	0,039	1,83	
	21	<i>Elaeocarpus littoralis</i>	10	10	0,007	0,84	
	22	<i>Elaeocarpus</i> sp.	30	20	0,057	2,28	
	23	<i>Eugenia</i> sp.	10	10	0,053	1,30	
	24	<i>Ficus</i> sp.	20	10	0,035	1,29	
	25	<i>Fragraea fragrans</i>	10	10	0,005	0,82	
	26	<i>Garcinia havilandii</i>	10	10	0,035	1,12	
	27	<i>Garcinia</i> sp. (1)	10	10	0,058	1,36	
	28	<i>Garcinia</i> sp. (2)	10	10	0,062	1,40	
	29	<i>Garcinia</i> sp. (3)	90	60	0,087	5,99	
	30	<i>Garcinia</i> sp. (4)	70	10	0,064	2,41	
	31	<i>Gluta reinghas</i>	20	20	0,020	1,74	
	32	<i>Gluta wallichii</i>	10	10	0,027	1,05	
	33	<i>Goniothalamus cf tapis</i>	10	10	0,027	1,05	

Tabel 2. Hasil analisis vegetasi hutan hujan tropis dataran rendah TNDS, Kalimantan Barat (lanjutan).

Tingkat Pertumbuhan	No	Spesies	D (ind/ha)	F (%)	LBDS (m <sup>2</sup> /ha)	INP (%)
	34	<i>Goniothalamus</i> sp,	10	10	0,018	0,95
	35	<i>Goniothalamus tapis</i>	10	10	0,003	0,80
	36	<i>Gonystylus bancanus</i>	10	10	0,005	0,82
	37	<i>Gonystylus</i> sp, (1)	40	30	0,052	3,00
	38	<i>Gonystylus</i> sp, (2)	10	10	0,008	0,85
	39	<i>Gordonia</i> sp, (1)	10	10	0,006	0,83
	40	<i>Gordonia</i> sp, (2)	10	10	0,004	0,81
	41	<i>Heritiera</i> sp,	10	10	0,052	1,29
	42	<i>Hopea</i> cf <i>dryobalanoides</i>	10	10	0,009	0,86
	43	<i>Hopea</i> sp,	10	10	0,029	1,06
	44	<i>Ilex</i> cf, <i>cymosa</i> Bl,	10	10	0,007	0,84
	45	<i>Ilex cymosa</i>	10	10	0,013	0,90
	46	<i>Ilex macrophylla</i>	10	10	0,005	0,82
	47	<i>Ilex</i> sp,	40	10	0,082	2,10
	48	<i>Knema</i> sp,	70	40	0,067	4,25
	49	<i>Memecylon edule</i>	20	10	0,015	1,09
	50	<i>Memecylon myrsinoides</i>	10	10	0,029	1,06
	51	<i>Mesua hexapetalum</i>	1,310	90	1,997	47,41
	54	<i>Ormosia</i> sp,	30	10	0,029	1,39
	55	<i>Ottochloa</i> sp,	10	10	0,003	0,80
	56	<i>Palaquium</i> sp,	80	70	0,075	6,31
	57	<i>Podocarpus</i> cf <i>neriifolius</i>	10	10	0,010	0,87
	58	<i>Pogonantha</i> sp,	40	10	0,135	2,63
	59	<i>Pternandra</i> sp,	10	10	0,005	0,82
	60	<i>Scaphium macropodium</i>	10	10	0,016	0,93
	61	<i>Shorea</i> cf <i>tesmanniana</i>	10	10	0,007	0,84
	62	<i>Shorea quadrinervis</i>	10	10	0,005	0,82
	63	<i>Shorea smithiana</i>	30	30	0,044	2,75
	64	<i>Shorea</i> sp, (1)	10	10	0,004	0,81
	65	<i>Shorea</i> sp, (3)	20	10	0,042	1,36
	66	<i>Sindora</i> sp,	50	30	0,138	4,03
	67	<i>Syzygium durifolium</i>	340	70	0,501	14,94
	68	<i>Syzygium laxiflorum</i>	10	10	0,003	0,80
	69	<i>Timonius</i> sp,	50	40	0,042	3,67
	70	<i>Vatica cinerea</i>	20	20	0,078	2,33
	71	<i>Vatica</i> sp, (1)	10	10	0,008	0,85
	72	<i>Vatica</i> sp, (2)	10	10	0,020	0,98
	73	<i>Xanthophyllum scortechinis</i>	30	40	0,554	8,51
	74	<i>Xanthophyllum vitellium</i>	10	10	0,005	0,82
	75	<i>Xerospermum noronhianum</i>	80	50	0,105	5,40
		Total Sapling	6010	1660	9,891	300,00

Spesies *M. hexapetalum*, *Dryobalanops* sp., dan *D. stenotachys* merupakan tiga spesies yang secara berurutan memiliki kerapatan spesies tertinggi, yaitu pada kelas tinggi 2,5 sampai 5,0 m, 5,0 sampai 10 m dan 10 sampai 15 m. Kelas tinggi

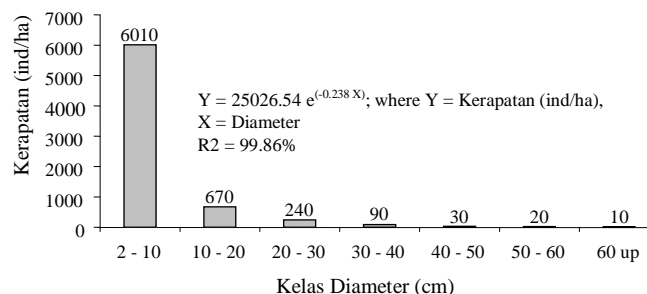
5,0 sampai 10 m merupakan kelas tinggi dengan kerapatan pohon tertinggi (3950 ind/ha) yang terdiri dari 64 spesies. Pada kelas tinggi ini, spesies *Dryobalanops* sp., *M. hexapetalum* and *D. stenotachys* adalah tiga spesies yang memiliki kerapatan tertinggi dengan kerapatan masing-masing 860 ind/ha (21,8%), 830 ind/ha (21,0%) dan 390 ind/ha (9,9%). Sebaliknya, 61 spesies lainnya memiliki kerapatan yang rendah dengan kisaran antara 10 sampai 210 ind/ha (0,3 sampai 5,3%).

Spesies yang pohon-pohonnya dengan tinggi lebih dari 30 m, jumlahnya sangat sedikit (hanya 2 spesies), yaitu *Dryobalanops* sp. dan *C. macrocarpum* saja, dengan kerapatan masing-masing sekitar 10 ind/ha.

### 1.3. Sebaran Diameter Pohon

Berdasarkan sebaran kelas diameter, sebagian besar pohon (85,0% atau 6010 ind/ha) pada hutan hujan tropis dataran rendah di lokasi penelitian, terkonsentrasi ke dalam kelas diameter 2 sampai 10 cm, diikuti oleh sejumlah kecil pada kelas diameter antara 10 sampai 20 cm (9,5% atau 670 ind/ha). Adapun pohon-pohon dengan diameter lebih dari 60 cm sangat sulit ditemukan (0,1% atau 10 ind/ha). Sebaran pohon pada hutan hujan tropis dataran rendah TNDS, Kalimantan Barat, berdasarkan kelas diameter, dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan sebaran kelas diameter (Gambar 3), kerapatan pohon menurun secara eksponensial dengan meningkatnya ukuran diameter pohon. Hal ini mengindikasikan bahwa hutan hujan tropis dataran rendah TNDS terdiri dari campuran seluruh kelas diameter yang mencerminkan hutan segala umur yang didominasi oleh permudaan pohon diameter kecil yang nantinya sangat berguna untuk menjamin kelestarian hutan di masa yang akan datang.



Gambar 3. Distribusi kelas diameter tegakan hutan hujan tropis dataran rendah TNDS, Kalimantan Barat.

Kelas diameter 2 sampai 5 cm ditempati oleh pohon-pohon dengan kerapatan tertinggi (6010 ind/ha) yang terdiri dari 75 spesies. Kelas diameter ini sebagian besar ditempati oleh spesies *M. hexapetalum*, *Dryobalanops* sp., dan *D. stenotachys*. Kerapatan spesies-spesies tersebut, secara berurutan, adalah 1.310 ind/ha (21,8%), 1120 ind/ha (18,6%) dan 610 ind/ha (10,1%). Sebaliknya, 72 spesies lainnya memiliki kerapatan antara 10 sampai 360 ind/ha (0,2% sampai 6,0%). Ditemukan hanya satu spesies (*Dryobalanops* sp.) yang memiliki kelas diameter lebih dari 60 cm dengan kerapatan 10 ind/ha.

**1.4. Pola Distribusi Spasial**

Tabel 3.  $I_8$  (Indeks Morishita) jenis dominan dan kodominan pada masing-masing tingkat pertumbuhan hutan hujan tropis dataran rendah TNDS, Kalimantan Barat.

Tingkat pertumbuhan	Species	$I_8$ -indeks Moroshita
Pohon	<i>D. stenotachys</i>	0,04**
	<i>C. rotundifolius</i>	0,03**
Tiang	<i>C. rotundifolius</i>	0,02**
	<i>M. hexapetalum</i>	0,04**
Pancang	<i>M. hexapetalum</i>	0,08**
	<i>Dryobalanops</i> sp.	0,05**

Berdasarkan  $I_8$  (Index Morishita) yang terlihat pada Tabel 3, pohon dominan dan kodominan pada setiap tingkat pertumbuhan di hutan hujan tropis dataran rendah TNDS terdistribusi secara teratur. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat kompetisi yang kuat antar individu dalam spesies dan antar spesies untuk mendapatkan nutrisi dan ruang yang cukup. Pola distribusi tersebut kemungkinan diakibatkan karena tingginya kerapatan pohon pada tegakan hutan tersebut.

**2. Pembahasan**

Kekayaan jenis dan kerapatan pohon pada sebagian hutan dataran rendah di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan tabel tersebut, dapat dilihat bahwa di wilayah TNDS, hutan hujan tropis dataran rendah memiliki kekayaan jenis yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan hutan rawa gambut dan hutan Dipterocarpaceae (Giesen 1987), lebih tinggi pula bila dibandingkan dengan hutan hujan dataran rendah di Taman Nasional Gunung Leuser (Sambas 1999), dan Taman Nasional Lore Lindu (Purwaningsih & Yusuf 2005). Disamping itu, hutan hujan tropis dataran rendah di lokasi penelitian memiliki kerapatan pohon yang lebih tinggi bila

dibandingkan dengan tipe hutan dataran rendah di lokasi lainnya.

Tabel 4. Kekayaan jenis dan kerapatan pohon beberapa tipe hutan hujan dataran rendah di Indonesia.

No.	Tipe dan lokasi hutan	Ukuran plot contoh (ha)	Kekayaan jenis	Kerapatan (ind/ha)	
				D 2 – 9,9 cm	D ≥ 10 cm
1.	Hutan gambut, TNDS, Kalimantan Barat <sup>1)</sup>	0,03	59	3,220	870
2.	Hutan Dipterocarpaceae, TNDS, Kalimantan Barat <sup>1)</sup>	0,03	26	1,500	550
3.	Hutan Rawa Gambut, TNDS, Kalimantan Barat <sup>1)</sup>	0,03	18	2,500	750
4.	Hutan Hujan Tropis Dataran Rendah, Ketambe, TN. Gunung Leuser <sup>2)</sup>	1,00	81	2,116	524
5.	Hutan Hujan Tropis Dataran Rendah, Pakuli, TN. Lore Lindu <sup>3)</sup>	0,30	30	1,120	323
6.	Hutan Hujan Tropis Dataran Rendah, TNDS, Kalbar <sup>4)</sup>	0,10	84	6,010	1,030

Sumber : <sup>1)</sup> = Giesen (1987), <sup>2)</sup> = Sambas (1999), <sup>3)</sup> = Purwaningsih & Yusuf (2005), <sup>4)</sup> = Penelitian ini, D = Diameter pohon

Distribusi diameter pohon di hutan hujan tropis dataran rendah membentuk kurva L yang mengikuti fungsi persamaan eksponensial negatif (Gambar 3). Berdasarkan Meyer (1952), tegakan hutan dengan distribusi diameter pohon tersebut dikategorikan sebagai hutan segala seumur yang seimbang. Selanjutnya, Whittaker (1974) mengemukakan bahwa tegakan hutan dengan kerapatan semai dan pancang yang relatif sedikit akan menyebabkan tegakan hutan tersebut hilang pada masa yang akan datang. Sehubungan dengan ini, diperkirakan beberapa spesies di hutan hujan tropis dataran rendah di TNDS akan hilang dari tegakan hutan di masa yang akan datang karena ketersediaan permudaan pohonnya relatif sedikit pada saat ini.

Spesies pohon dominan dan kodominan pada masing-masing tingkat pertumbuhan di hutan hujan tropis dataran rendah di lokasi penelitian memiliki pola sebaran spasial yang teratur. Dalam hal ini, Ludwig dan Reynold (1988) mengemukakan bahwa sebaran yang teratur memberikan dampak interaksi yang negatif antar individu dari spesies yang sama, seperti kompetisi dalam mencari nutrisi dan ruang tumbuh, atau menyebabkan antagonisme positif untuk mencari ruang tumbuh yang lebih besar. Dari sudut pandang ketersediaan nutrisi, kompetisi dapat terjadi karena disebabkan oleh rendahnya kandungan

nutrisi dalam tanah. Selain itu, berdasarkan sudut pandang ruang tumbuh, fenomena yang telah disebutkan di atas dapat juga dilihat dari stratifikasi tajuknya, dimana sebagian besar pohon memiliki tinggi kanopi antara 5 sampai 10 m, sedangkan pohon-pohon dengan tinggi kanopi yang lebih tinggi jumlahnya terus menurun secara progresif (Gambar 2). Populasi pohon dengan kanopi yang tinggi tersebut disusun oleh spesies-spesies yang toleran terhadap cahaya matahari.

## KESIMPULAN

Hutan hujan tropis dataran rendah di TNDS, Kalimantan Barat, merupakan hutan dengan kekayaan jenis yang tinggi, dimana pada plot contoh berukuran 0,1 ha ditemukan 32 famili, 48 genus, dan 84 jenis pohon dengan diameter  $\geq 2$  cm. Berdasarkan hukum frekuensi Raunkiaer, jenis pohon yang menyusun hutan hujan tropis dataran rendah ini menyebar secara normal dan merupakan komunitas yang homogen. Selanjutnya, berdasarkan indeks Morishita, spesies dominan dan kodominan pada masing-masing tingkat pertumbuhan menyebar secara teratur yang mengindikasikan kompetisi cukup kuat antar individu untuk memperoleh nutrisi dan ruang tumbuh.

Kerapatan pohon menurun secara eksponensial seiring dengan meningkatnya ukuran diameter pohon, dimana fenomena ini menjamin keberlangsungan tegakan di masa yang akan datang. Kelas tinggi pohonnya menyebar antara 2 sampai 31 m dengan kerapatan tertinggi pada kelas tinggi 5 sampai 10 m.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anshari, G., Kershaw, A.P., van der Karrs, S. 2001. A late Pleistocene and Holocene pollen and charcoal record from peat swamp forest, Lake Sentarum Wildlife Reserve. West Kalimantan, Indonesia. *Journal Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 171: 213-228.
- Cox, G.W. 1985. *Laboratory Manual of General Ecology*. 5<sup>th</sup> ed. Brown, Dubuque.
- Curtis, J.T, McIntosh RP. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecol.*, 32 (3): 476-496
- Giesen, W. 1987. Danau Sentarum Wildlife Reserve: Inventory, ecology, and management guidelines. PHPA/WWF report. Bogor-Indonesia. 284p.
- Giesen, W. 1995a. Importance of the Danau Sentarum Wildlife Reserve (West Kalimantan, Indonesia) to conservation. AWB-Indonesia. Bogor.
- Giesen, W. 1995b. The flooded forests and blackwater lakes of Danau Sentarum, West Kalimantan, Indonesia. UK-ITFMP report, for AWB/PHPA. Bogor.
- Giesen, W. 1996. Habitat types and their management: Danau Sentarum Wildlife Reserve, West Kalimantan, Indonesia. WI-IP/PHPA. 97p.
- Jansen, R., Giesen, W., Widjanarti, E., Deschamps, V. 1994. An introduction to the Danau Sentarum Wildlife Reserve. Asian Wetland Bureau-Indonesia.
- Jeanes, K.W. 1996. Danau Sentarum wildlife reserve: catchment developing review, reserve boundary review and buffer zone proposal. Survey report, Indonesia-UK Tropical Forest Management Programme: Project 5-Conservation, Wetland International-ODA.
- Jeanes, K.W. 1997. A biophysical profile of Danau Sentarum wildlife reserve. Indonesia-UK Tropical Forest Management Programme: Project 5-Conservation, Wetland International-DFID. Jeanes KW, Meijaard E. 2000. Habitat characteristic and biodiversity distribution within and surrounding Danau Sentarum. In: *Borneo Research Bul.*, 31: 230-245.
- Kershaw. 1964. *Quantitative and Dynamic Ecology*. Edward Arnold Publishing Co., Ltd., London. 183 p.
- Kusmana, C. 1997. *Metode Survey Vegetasi*. IPB Press. Bogor.
- Ludwig, J.A., Reynold, J.F. 1988. *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing*. John Wiley & Sons. New York.
- Meyer, H.A. 1952. Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forests. *J. For.*, 50 (2): 85-92
- Misra, K.C. 1980. *Manual of Plant Ecology*. 2<sup>nd</sup> Ed. Oxford & IBH Publishing Co. New Delhi.



- Morishita, M. 1956. Measuring of the dispersion on individuals and analysis of the distributional patterns. *Memoirs Faculty of Science, Kyushu University, Seri E (Biology)*, 40: 3-5
- Purwaningsih, Y.R. 2005. Komposisi Jenis dan Struktur Vegetasi Hutan di Kawasan Pakuli, Taman Nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah. *Biodiversitas*, 6 (2): 123-128.
- Saharjo, B.H., Sumawinata, B., Anshari, G. 2004. Taman Nasional Danau Sentarum yang sedang murung. *Warta Konservasi Lahan Basah*, 12 (1): 7, 25.
- Sambas, E.N. 1999. Flora hutan tepi sungai Alas, ketambe, Taman Nasional Gunung Leuser. Laporan Teknik 1998/1999. Pusat penelitian dan Pengembangan Biologi, LIPI. pp. 1-6.
- Schimdt, F.H.A., Fergusson, J.H.S. 1951. Rainfall type based on wet and dry periods of ratios for Indonesia with western New Guinea. *Verhandeligen No. 42. Directorate Meteorology and Geophysica. Jakarta*
- Whittaker, R.H. 1974. Climax concepts and recognition. In R. Knapp (Ed.), *Vegetation Dynamics. Handbook of vegetation science.*, 8: 139-154. W. Junk Publishers, The Hague.