

**UJI PENGELOMPOKAN JENIS
BERDASARKAN MODEL PENDUGA RIAP DIAMETER POHON
PADA HUTAN BEKAS TEBANGAN DI PROVINSI JAMBI*)
(Species Grouping Test Based on Diameter Increment Estimator Model
in the Logged Over Forest in Jambi Province)**

Oleh/By:

Djoko Wahjono¹⁾ dan/and Adinda Kusuma Dewi²⁾

¹⁾ Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam

Jl. Gunung Batu No. 5 Po Box 165; Telp. 0251-633234, 7520067; Fax 0251-638111 Bogor

²⁾ Balai Penelitian Kehutanan Palembang

Jl. Kol. H. Burlian Km. 6,5 Pundi Kayu PO. BOX. 179 Telp./Fax. 414864 Palembang

e-mail : tembesu@telkom.net.

*) Diterima : 20 Juni 2007; Disetujui : 07 September 2007

ABSTRACT

This study was aimed to get information about species grouping which have similarity of diameter increment estimator models based on the optimum model that was obtained through relationship estimation among diameter increment with tree diameter, stand density, basal area, and its interaction on various tree species in logged over forest of PT. Putra Indah Wood logging concession, Jambi. For this study, the PSP data were used which have been 6 times of measurements with 1 year interval for each measurement (1995-2000). The species grouping was done by applying hypothetical models, namely: 1) $Ln Y = a_0 + a_1 Ln D + a_2 DN + \varepsilon$, 2) $Ln Y = a_0 + a_1 Ln D + a_2 D + \varepsilon$, 3) $Ln Y = a_0 + a_1 Ln D^2 + a_2 DN + \varepsilon$, 4) $Ln Y = a_0 + a_1 Ln D + a_2 D^2 + \varepsilon$, 5) $Y = a_0 + a_1 D + a_2 D^2 + \varepsilon$, 6) $Y = a_0 + a_1 DN + a_2 D^2 + \varepsilon$, 7) $Y = a_0 + a_1 Ln D + a_2 (Ln D)^2 + \varepsilon$, 8) $Log (Y + 0.2) = a_0 + a_1 log(BA) + a_2 D + a_3 log (D) + \varepsilon$. Based on significant test of independent variable through F test, the models that should be choosed to species grouping were Model 1, Model 2, Model 5, Model 6, and Model 7. Based on comparison of least sum of square residual, it resulted 11 spicies groups, those were Group 1 (Xylopia sp.), Group 2 (Ganua motleyana Pierre), Group 3 (Planconia valida Bl + Ilex cymosa Bl), Group 4 (Urandra scorpioides O.Ktze + Castanopsis sp.), Group 5 (Shorea macrantha Brandis), Group 6 (Cantleya corniculata Howard), Group 7 (Tetramerista glabra Miq + Santiria laevigata BL), Group 8 (Ilex sp. + Gluta renghas L), Group 9 (Colomus optimus + Dacryoides rostrata H.J.L.), Group 10 (Hydnocarpus gracilis + Eugenia sp.), and Group 11 (Durio carinatus Mast). The estimations of average diameter increment for each group obtained by using combined models to result the increment value for each groups, were namely: Group 1) 0.392 cm/th with interval 0.334-0.449 cm/th, Group 2) 0.402 cm/th with interval 0.343-0.462 cm/th, Group 3) 0.380 m/th with interval 0.321-0.440 cm/th, Group 4) 0.374 cm/th with interval 0.313-0.435 cm/th, Group 5) 0.385 cm/th with interval 0.281-0.490 cm/th, Group 6) 0.354 cm/th with interval 0.255-0.452 cm/th, Group 7) 0.360 cm/th with interval 0.282-0.438 cm/th, Group 8) 0.038 cm/th with interval 0.03-0.045 cm/th, Group 9) 0.366 cm/th with interval 0.279-0.452 cm/th, Group 10) 0.382 cm/th with interval 0.268-0.497 cm/th, and Group 11) 0.366 cm/th with interval 0.178-0.555 cm/th.

Key words: Species grouping, estimator model, diameter increment, logged over forest, Jambi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai kelompok-kelompok jenis yang memiliki model penduga riap diameter sama berdasarkan model paling optimal yang diperoleh dengan menduga hubungan antara riap diameter dengan diameter pohon, kerapatan tegakan, luas bidang dasar, dan interaksinya pada berbagai jenis pohon pada hutan alam bekas tebangan di konsesi Hak Pengusahaan Hutan (HPH) PT. Putraduta Indah Wood, Jambi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Petak Ukur Permanen (PUP) yang telah dilakukan enam kali pengukuran dengan selang waktu sekitar satu tahun (1995-2000). Pengelompokan jenis dilakukan dengan model-model hipotesis, antara lain: 1) $Ln Y = a_0 + a_1 Ln D + a_2 DN + \varepsilon$, 2) $Ln Y = a_0 + a_1 Ln D + a_2 D + \varepsilon$, 3) $Ln Y = a_0 + a_1 Ln D^2 + a_2 DN + \varepsilon$, 4) $Ln Y = a_0 + a_1 Ln D + a_2 D^2 + \varepsilon$, 5) $Y = a_0 + a_1 D + a_2 D^2 + \varepsilon$, 6) $Y = a_0 + a_1 DN + a_2 D^2 + \varepsilon$, 7) $Y = a_0 + a_1 Ln D + a_2 (Ln D)^2 + \varepsilon$, 8) $Log (Y + 0,2) = a_0 + a_1 log (BA) + a_2 D + a_3 log (D) + \varepsilon$. Berdasarkan hasil uji peranan peubah bebas melalui uji F, model yang terpilih untuk pengelompokan jenis adalah Model 1, Model 2, Model 5,

Model 6, dan Model 7. Berdasarkan perbandingan nilai JKS terkecil dari semua pengelompokan jenis sementara model terpilih, dihasilkan 11 kelompok jenis, yaitu: Kelompok 1 (*Xylopiya* sp.), Kelompok 2 (*Ganua motleyana* Pierre), Kelompok 3 (*Planconia valida* Bl + *Ilex cymosa* Bl), Kelompok 4 (*Urandra scorpioides* O.Ktze + *Castanopsis* sp.), Kelompok 5 (*Shorea macrantha* Brandis), Kelompok 6 (*Cantleya corniculata* Howard), Kelompok 7 (*Tetramerista glabra* Miq + *Santiria laevigata* BL), Kelompok 8 (*Ilex* sp. + *Gluta renghas* L), Kelompok 9 (*Colomus optimus* + *Dacryoides rostrata* H.J.L.), Kelompok 10 (*Hydnocarpus gracilis* + *Eugenia* sp.), dan Kelompok 11 (*Durio carinatus* Mast). Pendugaan riap diameter rata-rata setiap kelompok diperoleh dengan menggunakan model gabungan dari masing-masing kelompok menghasilkan nilai untuk Kelompok 1) 0,392 cm/th dengan selang 0,334-0,449 cm/th, Kelompok 2) 0,402 cm/th dengan selang 0,343-0,462 cm/th, Kelompok 3) 0,380 m/th dengan selang 0,321-0,440 cm/th, Kelompok 4) 0,374 cm/th dengan selang 0,313-0,435 cm/th, Kelompok 5) 0,385 cm/th dengan selang 0,281-0,490 cm/th, Kelompok 6) 0,354 cm/th dengan selang 0,255-0,452 cm/th, Kelompok 7) 0,360 cm/th dengan selang 0,282-0,438 cm/th, Kelompok 8) 0,038 cm/th dengan selang 0,03-0,045 cm/th, Kelompok 9) 0,366 cm/th dengan selang 0,279-0,452 cm/th, Kelompok 10) 0,382 cm/th dengan selang 0,268-0,497 cm/th, dan Kelompok 11) 0,366 cm/th dengan selang 0,178-0,555 cm/th.

Kata kunci: Pengelompokan jenis, model penduga, riap diameter, hutan bekas tebangan, Jambi

I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki hutan hujan tropis yang dicirikan dengan besarnya jumlah keanekaragaman jenis pohon. Masing-masing jenis pohon memiliki sifat pertumbuhan yang berbeda-beda termasuk riap diameternya yang disebabkan oleh beberapa hal di antaranya adalah faktor tempat tumbuh yang berbeda-beda. Sehingga penentuan besarnya riap tidak dapat disamakan antara jenis yang satu dengan jenis yang lainnya. Penentuan model penduga riap diameter yang dapat diandalkan dan cukup mewakili untuk setiap jenis pohon sangat diperlukan untuk kegiatan pengelolaan hutan, misalnya dalam kegiatan perencanaan penentuan jumlah hasil hutan yang akan dipanen. Secara umum dapat dikatakan bahwa jumlah maksimal hasil yang dapat diperoleh dari hutan pada suatu waktu tertentu adalah jumlah kumulatif pertumbuhan sampai waktu itu, sedangkan jumlah maksimal hasil yang dapat dikeluarkan secara terus-menerus setiap periode sama dengan pertumbuhan dalam periode waktu itu (Davis and Johnson, 1987).

Menurut Suhendang (1996) berdasarkan periode yang dipakai sebagai dasar dalam perhitungannya, pertumbuhan dan hasil dapat mengandung dua arti, yaitu tingkat (*level*) dan laju. Pertumbuhan dan hasil dalam arti total menunjukkan jumlah sampai periode waktu tertentu,

sedangkan dalam arti laju menunjukkan jumlah untuk waktu tertentu, biasanya dinyatakan untuk setiap tahun. Laju pertumbuhan tegakan sebagai riap ($m^3/ha/tahun$), sedangkan banyaknya volume kayu maksimum yang dipanen per periode (tahun) disebut *etat* hasil. Pengelolaan hutan akan ada pada tingkat kelestarian hasil apabila besarnya *etat* sama dengan riap tegakan.

Kegiatan pengaturan hasil pada hutan tidak seumur yang menggunakan sistem silvikultur tebang pilih memerlukan informasi yang akurat mengenai pertumbuhan (*growth*) dan riap (*increment*). Dari informasi riap tersebut maka dapat diketahui dinamika struktur tegakannya karena adanya komponen *growth*, *up-growth*, dan *mortality*. Informasi riap yang diperlukan antara lain riap tahunan berjalan (CAI) dari hasil pengukuran Petak Ukur Permanen (PUP) setiap tahun atau dua tahun sekali dan riap periodik tahunan (PAI).

Penyusunan model penduga riap diameter untuk masing-masing jenis kurang praktis karena banyaknya jumlah model penduga riap diameter yang harus disusun. Kendala lain dalam penyusunan model penduga riap diameter tiap jenis adalah keterbatasan data, sehingga dibutuhkan suatu pengelompokan jenis pohon ke dalam beberapa kelompok berdasarkan kesamaan model penduga riap diameter.

Model penduga riap diameter kelompok jenis ini dapat menerangkan riap diameter masing-masing jenis anggota kelompok. Melalui pengelompokan jenis maka jenis-jenis yang memiliki keterbatasan data dapat diduga riap diameternya dengan cara praktis.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai kelompok-kelompok jenis yang memiliki model penduga riap diameter sama berdasarkan model paling optimal yang diperoleh dengan menduga hubungan antara riap diameter dengan diameter pohon, kerapatan tegakan, luas bidang dasar, dan interaksinya pada berbagai jenis pohon pada hutan alam bekas tebangan di HPH PT. Putraduta Indah Wood, Jambi.

II. KEADAAN UMUM LOKASI PENELITIAN

Wilayah kerja HPH PT. Putraduta Indah Wood berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan tentang HPH No. 178/KPTS-IV/1998 secara geografis terletak pada 103°55'-104°00' Bujur Timur dan 1°30'-1°35' Lintang Selatan. Luas areal kerja PT. Putraduta Indah Wood adalah 61.000 ha dengan luas kawasan berhutan 49.150 ha dan luas kawasan tak berhutan 11.850 ha. Menurut pembagian wilayah pemangkuan hutan termasuk dalam Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan Tanjung, Resort Polisi Hutan Tanjung, Cabang Dinas Kehutanan Batanghari, dan Kelompok Hutan Sungai Kumpeh. Sedangkan menurut pembagian administrasi pemerintahan termasuk dalam Desa Pematangraman, Kecamatan Kumpeh, Kabupaten Batanghari, Provinsi Jambi. Lokasi Petak Ukur Permanen (PUP) ada di kawasan bekas tebangan tahun 1992/1993 pada RKLPH I.

Keadaan lapangan atau topografi di lokasi penelitian, pada umumnya datar dengan kelerengan 0-8 % pada ketinggian 10-30 meter di atas permukaan laut. Jenis tanah yang terdapat di kawasan tersebut adalah tanah gambut (organosol) yang

terbentuk dari sisa-sisa vegetasi di atas endapan alluvial muda. Warna tanah gambut pada lokasi ini adalah hitam-coklat kemerahan, tanpa horizon, tanpa struktur dan konsistensinya tidak lekat dan tidak plastis. Tingkat dekomposisi tanah gambut pada lokasi ini adalah hemisaprik. Sifat fisik dan kimia tanahnya adalah sebagai berikut: derajat keasaman antara 4,0-4,5 (relatif masam), bahan organik dan N (nitrogen) total sangat tinggi, P₂O₅ dan K₂O tersedia relatif rendah sampai sedang, Kapasitas Tukar Kation (KTK) sangat tinggi, Kejenuhan Basa (KB) rendah, dan kejenuhan Al berkisar antara 7-30 % (HPH PT. Putraduta Indah Wood, 1995).

Menurut pembagian iklim oleh Schmidt dan Ferguson (1951), lokasi tersebut termasuk dalam iklim A (sangat basah) dengan nilai Q = 14,3 %. Curah hujan tahunan mencapai 2.071 mm/tahun dengan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember. Suhu udara rata-rata maksimum per bulan 31,7° C dan suhu udara minimum rata-rata per bulan 23,4° C. Kelembaban nisbi rata-rata 83,8 % dengan lama penyinaran matahari tertinggi terjadi pada bulan Oktober sebesar 8,64 jam (72 %), sedangkan lama penyinaran matahari terpendek terjadi pada bulan September sebesar 4,92 jam (41 %).

Tipe hutan di lokasi penelitian termasuk dalam tipe hutan rawa kering yang didominasi oleh jenis dari suku Dipterocarpaceae, yaitu meranti (*Shorea* spp.). Sedangkan untuk jenis Non-Dipterocarpaceae antara lain ramin (*Gonystylus* spp.), rengas (*Gluta* spp.), punak (*Tetramerista glabra* Miq.), dan durian (*Durio carinatus* Mast.).

III. METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini berupa data hasil pengukuran pada satu seri PUP yang dibuat pada petak terbang nomor E 7 di kawasan hutan

alam bekas tebangan wilayah kerja HPH PT. Putraduta Indah Wood, Jambi. PUP yang digunakan sebanyak empat unit, yaitu PUP 2, PUP 3, PUP 4, dan PUP 9 dengan luas masing-masing PUP satu hektar. Pada masing-masing PUP telah dilakukan enam kali pengukuran dengan selang waktu \pm satu tahun yang dimulai pada tahun 1995 sampai tahun 2000. Sedangkan alat yang digunakan meliputi alat-alat tulis, kalkulator, dan seperangkat *personal computer* dengan *software Minitab 13* dan *Microsoft Excel* yang digunakan untuk pengolahan data.

B. Pengolahan dan Analisis Data

1. Penentuan Riap Tahunan Berjalan (CAI)

Riap diameter dinyatakan dalam riap tahunan berjalan (CAI), yaitu riap yang terjadi antara dua periode pengukuran yang berurutan untuk periode pengukuran terpendek dalam kegiatan inventarisasi hutan (umumnya satu tahun).

2. Penentuan Rata-rata Riap Diameter

Penentuan rata-rata riap diameter dari setiap individu jenis dilakukan dengan menggunakan persamaan :

$$X_m = \frac{\sum X_i}{n}$$

dimana :

X_m : rata-rata riap diameter individu jenis ke-m

X_i : nilai riap diameter pengamatan ke-i dari individu jenis ke-m

n : jumlah pengamatan dari individu jenis ke-m

3. Analisis Data

Dalam tahap ini akan dilakukan pendugaan parameter model hubungan riap diameter dengan diameter pohon, kerapatan tegakan, dan luas bidang dasar.

a. Pembentukan model

Model-model hipotesis bagi bentuk hubungan riap diameter dengan diameter serta kerapatan tegakan diduga akan dapat dipergunakan untuk menyatakan bentuk hubungan tersebut. Ada delapan model yang dapat dipergunakan dalam membentuk hubungan ini, yaitu :

- 1) $\ln Y = a_0 + a_1 \ln D + a_2 DN + \varepsilon$
(Suhendang, 1997)
- 2) $\ln Y = a_0 + a_1 \ln D + a_2 D + \varepsilon$
(Vanclay, 1994)
- 3) $\ln Y = a_0 + a_1 \ln D^2 + a_2 DN + \varepsilon$
(Suhendang, 1997)
- 4) $\ln Y = a_0 + a_1 \ln D + a_2 D^2 + \varepsilon$
(Wykoff, 1990 dalam Vanclay, 1994)
- 5) $Y = a_0 + a_1 D + a_2 D^2 + \varepsilon$
(Brown, 1997 dalam Suhendang, 1997)
- 6) $Y = a_0 + a_1 DN + a_2 D^2 + \varepsilon$
(Fachrurozy, 2000)
- 7) $Y = a_0 + a_1 \ln D + a_2 (\ln D)^2 + \varepsilon$
(Fachrurozy, 2000)
- 8) $\log (Y+0,2) = a_0 + a_1 \log (BA) + a_2 D + a_3 \log (D) + \varepsilon$ (Vanclay, 1991)

dimana,

Y : Riap diameter (cm/tahun)

a_0 : Koefisien elevasi

a_{123} : Koefisien regresi

D : Diameter pohon (m)

N : Kerapatan tegakan (jml pohon/ha)

BA : Luas bidang dasar (m^2)

b. Uji keberartian peranan peubah bebas

Uji keberartian peranan di setiap peubah bebas model di dalam persamaan, dilakukan dengan menggunakan uji F dengan pendekatan hipotesisnya adalah :

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \text{sekurang-kurangnya ada satu } \beta_i \neq 0$$

Penolakan $\beta_i = 0$ menyatakan bahwa paling sedikit satu peubah bebas x_i memberikan sumbangan yang nyata pada model tersebut, sedangkan rumus F_{hitung} -nya sebagai berikut :

$$F_{hitung} = \frac{JK \text{ regresi/dbregresi}}{JK \text{ sisaan/dbsisaan}}$$

dimana, JK adalah jumlah kuadrat dan db adalah derajat bebas. Selain membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} , uji keberartian peranan peubah bebas juga dilakukan dengan melihat nilai P (peluang nyata). Nilai P ini menunjukkan peluang untuk menolak H_0 .

c. Pemilihan model

Pemilihan model harus memperhatikan kriteria sebagai berikut :

- 1) model nyata, ditunjukkan oleh nilai $P \leq 0,05$
- 2) nilai R^2 (koefisien determinasi)

Dari kedelapan model yang ada, akan dilakukan pemilihan satu model yang akan digunakan untuk pengelompokan jenis. Model yang dipilih merupakan model yang paling *significant* yakni memiliki jumlah jenis terbanyak yang *significant* dengan model tersebut.

d. Pengelompokan jenis

Pengelompokan jenis dilakukan melalui tahapan sebagai berikut :

- 1) Pengurutan jenis berdasarkan pengamatan (jumlah individu untuk masing-masing jenis) mulai dari jenis yang memiliki jumlah pengamatan terbanyak sampai dengan yang paling sedikit.
- 2) Jenis yang menduduki urutan pertama ditentukan sebagai anggota kelompok jenis pertama.
- 3) Untuk setiap jenis di bawah urutan pertama, akan dilakukan uji F berpasangan pada taraf nyata 5 % dengan setiap jenis yang berada di urutan sesudahnya berdasarkan model penduga riap diameter yang telah dipilih pada tahap ke-3 dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\frac{JKS12 - (JKS1 + JKS2)}{Db12 - (Db1 + Db2)}}{\frac{JKS12}{Db12}}$$

dimana,

- JKS12 : Jumlah Kuadrat Sisaan gabungan jenis 1 dan jenis 2
- JKS1 : Jumlah Kuadrat Sisaan jenis 1
- JKS2 : Jumlah Kuadrat Sisaan jenis 2
- Db12 : Derajat bebas JKS12
- Db1 : Derajat bebas JKS1
- Db2 : Derajat bebas JKS2

F hitung yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan F tabel dengan derajat bebas $Db12 - (Db1 + Db2)$ dan $Db12$ pada $P < 0,05$. Jika F hitung $> F$ tabel, maka dapat dinyatakan bahwa jenis yang diuji tersebut berbeda nyata, selanjutnya jenis tersebut akan ditetapkan menjadi kelompok

kedua, ketiga, dan seterusnya. Sebaliknya, jika dari pengujian didapatkan bahwa F hitung, F tabel, maka jenis tersebut dinyatakan tidak berbeda nyata, selanjutnya jenis tersebut tidak akan langsung dikelompokkan dan dipisahkan untuk sementara sampai semua jenis telah diuji F berpasangan dan didapatkan jenis-jenis yang saling berbeda nyata yang membentuk kelompok-kelompok tersendiri.

e. Penyusunan model gabungan

Setelah didapatkan kelompok-kelompok jenis, maka dilakukan penyusunan model gabungan sehingga masing-masing kelompok jenis akan memiliki satu model penduga riap diameter yang mewakili jenis-jenis yang ada di dalamnya.

f. Pendugaan CAI

Pendugaan selang riap diameter kelompok jenis dihitung dengan rumus :

$$Y = y_i \pm t_{0,025(n_i-1)} \left(\frac{s_i}{\sqrt{n_i}} \right)$$

dimana,

- Y : CAI dugaan kelompok jenis (cm/tahun)
- y_i : rata-rata CAI dugaan kelompok jenis ke-i (cm/tahun)
- n_i : jumlah anggota kelompok jenis ke-i
- s_i : simpangan baku kelompok jenis ke-i

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembentukan dan Pemilihan Model

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap Petak Ukur Permanen (PUP) di lokasi penelitian didapatkan 60 jenis pohon. Jenis pohon yang dapat dibentuk modelnya menggunakan delapan model dan memenuhi kriteria nilai $P \leq 0,05$ berjumlah 17 jenis (Tabel 1).

Selanjutnya, berdasarkan hasil uji keberartian peranan peubah bebas yang dilakukan melalui uji F, dengan membandingkan antara F_{hitung} dan F_{tabel} pada $\alpha = 5 \%$, didapatkan jenis-jenis yang modelnya nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$ dan nilai $P \leq 0,05$) yang disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil uji peranan peubah bebas pada Tabel 2 kemudian dipilih

Tabel (Table) 1. Daftar jenis pohon terpilih berdasarkan jumlah pengamatan (*List of chosen tree species based on number of observations*)

No.	Jenis (<i>Species</i>)	Jumlah (<i>Number</i>)	Diameter (cm)	
			Minimal (<i>Minimum</i>)	Maksimal (<i>Maximum</i>)
1	<i>Xylopia</i> sp.	236	10,5	60,6
2	<i>Ganua motleyana</i> Pierre	231	10,4	47,4
3	<i>Planconia valida</i> BL	152	10,6	41,5
4	<i>Urandra scorpioides</i> O.Ktze	102	10,3	64,3
5	<i>Castanopsis</i> sp.	91	10,4	24,9
6	<i>Shorea macrantha</i> Brandis	71	10,6	51,7
7	<i>Cantleya corniculata</i> Howard	68	21,1	54,9
8	<i>Tetramerista glabra</i> Miq	66	10,9	124,7
9	<i>Ilex</i> sp.	63	10,6	45,3
10	<i>Colomus optimus</i>	63	10,4	37,6
11	<i>Gluta renghas</i> L.	62	10,9	73,9
12	<i>Ilex cymosa</i> BL	58	10,8	48,1
13	<i>Hydnocarpus gracilis</i>	46	10,9	21,4
14	<i>Santiria laevigata</i> BL	43	11,0	73,2
15	<i>Dacryoides rostrata</i> H.J.L.	29	10,9	59,2
16	<i>Durio carinatus</i> Mast	22	11,9	83,5
17	<i>Eugenia</i> sp.	13	10,7	32,7

Tabel (Table) 2. Jenis pohon yang nyata berdasarkan hasil uji F (*Significant tree species based on F test resulted*)

Model	Jenis (<i>Species</i>)	Banyaknya jenis (<i>Number of species</i>)
1	<i>Xylopia</i> sp., <i>Ganua motleyana</i> Pierre, <i>Planconia valida</i> BL., <i>Cantleya corniculata</i> Howard, <i>Tetramerista glabra</i> Miq., <i>Ilex</i> sp., <i>Colomus optimus</i> , <i>Gluta renghas</i> L., <i>Ilex cymosa</i> BL., <i>Hydnocarpus gracilis</i> , <i>Dacryoides rostrata</i> H.J.L., <i>Durio carinatus</i> Mast., <i>Eugenia</i> sp.	13
2	<i>Urandra scorpioides</i> O.Ktze, <i>Castanopsis</i> sp., <i>Tetramerista glabra</i> Miq, <i>Santiria laevigata</i> BL.	4
3	<i>Xylopia</i> sp., <i>Ganua motleyana</i> Pierre, <i>Planconia valida</i> BL., <i>Cantleya corniculata</i> Howard, <i>Tetramerista glabra</i> Miq., <i>Ilex</i> sp., <i>Colomus optimus</i> , <i>Gluta renghas</i> L., <i>Ilex cymosa</i> BL, <i>Hydnocarpus gracilis</i> , <i>Dacryoides rostrata</i> H.J.L., <i>Durio carinatus</i> Mast., <i>Eugenia</i> sp.	13
4	<i>Castanopsis</i> sp., <i>Tetramerista glabra</i> Miq, <i>Santiria laevigata</i> BL.	3
5	<i>Shorea macrantha</i> Brandis, <i>Tetramerista glabra</i> Miq, <i>Santiria laevigata</i> BL	3
6	<i>Cantleya corniculata</i> Howard, <i>Tetramerista glabra</i> Miq., <i>Hydnocarpus gracilis</i> , <i>Durio carinatus</i> Mast., <i>Eugenia</i> sp.	5
7	<i>Castanopsis</i> sp., <i>Tetramerista glabra</i> Miq	2
8	<i>Tetramerista glabra</i> Miq	1

model yang akan digunakan untuk pengelompokan jenis. Model yang akan dipakai untuk pengelompokan jenis tersebut dipilih berdasarkan jumlah jenis yang nyata, sederhana sehingga lebih praktis, dan mewakili jenis-jenis yang ada. Berdasarkan hal tersebut, maka model yang dipilih untuk pengelompokan jenis adalah Model 1, Model 2, Model 5, Model 6, dan Model 7.

B. Pengelompokan Jenis dan Penyusunan Model Gabungan

Pengelompokan jenis ini dilakukan melalui uji F berpasangan antara setiap jenis dengan jenis yang ada di urutan sesudahnya. Pengurutan jenis ini didasarkan pada urutan jumlah jenis terbesar hingga yang terkecil. Uji F berpasangan dilakukan untuk masing-

masing model terpilih dengan taraf nyata 5 %.

Berdasarkan uji F berpasangan menggunakan model terpilih (Model 1, 2, 5, 6, dan Model 7), kemudian dilakukan pengelompokan jenis sementara dengan memilih model yang memiliki nilai penambahan JKS yang terkecil, untuk model dengan $F_{hitung} < F_{tabel}$. Pengelompokan jenis sementara untuk masing-masing model tersaji dalam Tabel 3.

Berdasarkan pengelompokan jenis sementara tiap model terdapat beberapa jenis yang masuk di setiap model dengan pengelompokan yang bervariasi. Hasil pengelompokan jenis sementara pada Model 1 dan Model 6, jenis *Tetramerista glabra* Miq. tergabung dengan *Cantleya corniculata* Howard. Sedangkan hasil pengelompokan jenis sementara pada Model 2 dan Model 5, jenis *Tetramerista glabra* Miq. tergabung dengan *Santiria laevigata* BL. Jenis *Castanopsis* sp. pada Model 2 tergabung dengan jenis *Urandra scorpioides* O.Ktze, sedangkan pada Model 7 *Castanopsis* sp. tergabung dengan *Tetramerista glabra* Miq. Hasil pengelompokan jenis sementara Model 1 dan Model 6, jenis *Hydnocarpus gracilis* tergabung dengan *Eugenia* sp.

Terdapat pula beberapa jenis yang berdiri sendiri sebagai kelompok atau ti-

dad tergabung dengan jenis lain. Pada pengelompokan sementara dengan Model 1 jenis yang tidak tergabung dengan jenis lain adalah *Xylophia* sp., *Ganua motleyana* Pierre, dan *Durio carinatus* Mast. Sedangkan pada Model 5 jenis yang berdiri sendiri sebagai kelompok adalah *Shorea macrantha* Brandis dan pada Model 6 jenis *Durio carinatus* Mast. Hasil pengelompokan jenis sementara dengan Model 2, 5, dan Model 7 tidak terdapat jenis yang berdiri sendiri sebagai kelompok.

Berdasarkan hasil pengelompokan jenis sementara untuk masing-masing model, dibandingkan penambahan JKS-nya. Kelompok jenis yang akan dipilih adalah kelompok jenis yang memiliki penambahan JKS terkecil atau bisa dikatakan memiliki kemiripan yang tinggi (Tabel 4). Hasil perbandingan JKS ini adalah pengelompokan jenis akhir yang memuat seluruh jenis menggunakan model yang nyata, disajikan pada Tabel 5.

Pengelompokan jenis akhir menghasilkan 11 kelompok jenis dari 17 jenis pohon yang diteliti. Sebelas kelompok yang dihasilkan terdiri dari enam kelompok yang merupakan gabungan dua jenis pohon dan lima kelompok yang terdiri dari jenis pohon yang tidak tergabung dengan jenis lain atau berdiri sendiri.

Tabel (Table) 3. Hasil pengelompokan jenis sementara berdasarkan Model 1, 2, 5, 6, dan Model 7 (Preliminary species grouping results based on Model 1, 2, 5, 6, and Model 7)

Model	Kelompok (Groups)	Jenis pohon (Tree species)
1	1	<i>Xylophia</i> sp.
	2	<i>Ganua motleyana</i> Pierre
	3	<i>Planconia valida</i> BL + <i>Ilex cymosa</i> BL.
	4	<i>Cantleya corniculata</i> Howard + <i>Tetramerista glabra</i> Miq
	5	<i>Ilex</i> sp. + <i>Gluta renghas</i> L
	6	<i>Colomus optimus</i> + <i>Dacryoides rostrata</i> H.J.L.
	7	<i>Hydnocarpus gracilis</i> + <i>Eugenia</i> sp.
	8	<i>Durio carinatus</i> Mast
2	1	<i>Urandra scorpioides</i> O.Ktze + <i>Castanopsis</i> sp.
	2	<i>Tetramerista glabra</i> Miq + <i>Santiria laevigata</i> BL
5	1	<i>Shorea macrantha</i> Brandis
	2	<i>Tetramerista glabra</i> Miq + <i>Santiria laevigata</i> BL
6	1	<i>Cantleya corniculata</i> Howard + <i>Tetramerista glabra</i> Miq
	2	<i>Hydnocarpus gracilis</i> + <i>Eugenia</i> sp.
	3	<i>Durio carinatus</i> Mast

Tabel (Table) 4. Perbandingan penambahan jumlah kuadrat sisaan untuk jenis yang sama pada seluruh pengelompokan (*The increasing comparison of residual sum square for the similar species to all groupings*)

Model	Gabungan jenis (Species combined)	Jumlah Kuadrat Sisaan (Residual of Sum Square)		
		Awal (Initial)	Akhir (End)	Penambahan (Increasing)
6	<i>Hydnocarpus gracilis</i> + <i>Eugenia</i> sp.	0,08636	0,106292	0,019932
5	<i>Tetramerista glabra</i> Miq + <i>Santiria laevigata</i> BL	0,085948	0,126433	0,040485
6	<i>Cantleya corniculata</i> Howard + <i>Tetramerista glabra</i> Miq	0,076257	0,163933	0,087676
7	<i>Castanopsis</i> sp. + <i>Tetramerista glabra</i> Miq	0,207964	0,301099	0,093135
1	<i>Hydnocarpus gracilis</i> + <i>Eugenia</i> sp.	0,81296	0,66501	0,14795
1	<i>Colomus optimus</i> + <i>Dacryoides rostrata</i> H.J.L.	0,785874	0,543741	0,242133
2	<i>Tetramerista glabra</i> Miq + <i>Santiria laevigata</i> BL	0,626241	0,9454	0,319159
2	<i>Urandra scorpioides</i> O.Ktze + <i>Castanopsis</i> sp.	2,59184	2,91478	0,32294
1	<i>Ilex</i> sp. + <i>Gluta reghas</i> L.	0,80959	0,416104	0,393486
1	<i>Planconia valida</i> BL + <i>Ilex cymosa</i> BL	4,50227	3,90405	0,59822
1	<i>Cantleya corniculata</i> Howard + <i>Tetramerista glabra</i> Miq	1,29679	0,67539	0,6214

Tabel (Table) 5. Pengelompokan jenis akhir berdasarkan model yang nyata dan model gabungan tiap kelompok (*The final species groupings based on significant and combined model for each group*)

Kelompok (Group)	Model	Model gabungan (Combined model)	P
1	1	<i>Xylopia</i> sp. Ln Y = -1,25 + 0,137 Ln D - 0,000011 DN	0,033
2	1	<i>Ganua motleyana</i> Pierre Ln Y = -1,09 + 0,0839 Ln D - 0,000006 DN	0,047
3	1	<i>Planconia valida</i> BL + <i>Ilex cymosa</i> BL. Ln Y = -1,23 + 0,139 Ln D - 0,000014 DN	0,001
4	2	<i>Urandra scorpioides</i> O.Ktze + <i>Castanopsis</i> sp. Ln Y = -1,85 + 0,414 Ln D - 0,0170 D	0,005
5	5	<i>Shorea macrantha</i> Brandis Y = 0,448 - 0,00735 D + 0,000173 D ²	0,031
6	6	<i>Cantleya corniculata</i> Howard. Y = 0,372 - 0,000002 DN + 0,000013 D ²	0,034
7	5	<i>Tetrameristaglabra</i> Miq + <i>Santirialaevigata</i> BL Y = 0,363 + 0,000276 D - 0,000008 D ²	0,002
8	1	<i>Ilex</i> sp + <i>Gluta reghas</i> L. Ln Y = -1,11 + 0,0581 Ln D - 0,000005 DN	0,007
9	1	<i>Colomus optimus</i> + <i>Dacroydes rostrata</i> H.J.L. Ln Y = -1,21 + 0,120 Ln D - 0,000013 DN	0,001
10	6	<i>Hydnocarpus gracilis</i> + <i>Eugenia</i> sp. Y = 0,444 - 0,000013 DN + 0,000245 D ²	0,001
11	6	<i>Durio carinatus</i> Mast. Y = 0,331 + 0,000001 DN + 0,000000 D ²	0,026

Keterangan (Remarks) : P = peluang nyata (*significant probability*)

Pada Kelompok 3 *Planconia valida* BL. digabungkan dengan *Ilex cymosa* BL. karena menghasilkan nilai penambahan JKS terkecil yaitu 0,59822. Secara ekologis *Planconia valida* BL. dan *Ilex cymosa* BL. merupakan pohon dengan tinggi hingga 20 m atau perdu (Whitmore

dan Tantra, 1986). Menurut Soerianegara dan Indrawan (1998) jenis *Planconia valida* BL. dan *Ilex cymosa* BL. termasuk dalam stratum C.

Urandra scorpioides O.Ktze digabungkan dengan *Castanopsis* sp. pada Kelompok 4 karena memiliki penam-

bahan JKS yang terkecil yaitu 0,32294 dibandingkan kedua jenis tersebut digabung dengan jenis lainnya. *Castanopsis* sp. memiliki tinggi 10-36 meter (Whitmore dan Tantra, 1986). Menurut Soerianegara dan Indrawan (1998) jenis ini termasuk dalam stratum A atau jenis semi toleran yaitu pada tingkat semai hingga pancang memerlukan naungan sekedarnya tetapi untuk pertumbuhan selanjutnya perlu cahaya yang cukup banyak. Serupa dengan *Castanopsis* sp., *Urandra scorpioides* O.Ktze merupakan pohon dengan tinggi mencapai 60 m dan tergolong dalam stratum A (Soerianegara dan Indrawan, 1998).

Tetramerista glabra Miq. Digabungkan dengan *Santiria laevigata* BL. karena memiliki nilai penambahan JKS terkecil dibandingkan kedua jenis tersebut digabungkan dengan jenis lainnya yaitu sebesar 0,040485. Secara ekologis *Tetramerista glabra* Miq. memiliki ukuran sedang sampai agak besar, tingginya mencapai 40 m atau ada di stratum A dan merupakan jenis semi toleran. Demikian pula *Santiria laevigata* BL. memiliki tinggi 15-45 m dengan diameter antara 25-100 cm (Whitmore dan Tantra, 1986), menurut Soerianegara dan Indrawan (1998) *Santiria laevigata* BL. termasuk dalam stratum A atau jenis semi- toleran.

Pada Kelompok 8 *Ilex* sp. digabungkan dengan *Gluta renghas* L karena gabungan keduanya memiliki nilai penam-

bahan JKS terkecil yaitu 0,393486. *Ilex* sp. merupakan pohon dengan tinggi hingga 20 m atau perdu (Whitmore dan Tantra, 1986) dan tergolong dalam stratum C (Soerianegara dan Indrawan, 1998), sedangkan *Gluta renghas* L menurut Soerianegara dan Indrawan (1998) jenis ini termasuk dalam stratum A atau jenis semi-toleran yang perlu cahaya cukup banyak.

Colomus optimus digabungkan dengan *Dacryoides rostrata* H.J.L. pada kelompok 10 karena memiliki nilai penambahan JKS terkecil yaitu 0,242133. *Hydnocarpus gracilis* dan *Eugenia* sp. digabungkan dalam kelompok 10 karena memiliki nilai penambahan JKS terkecil yaitu 0,019932 dibandingkan keduanya digabungkan dengan jenis lain.

C. Pendugaan Riap Diameter

Pendugaan riap diameter (CAI) setiap kelompok diperoleh dengan menggunakan model dari gabungan masing-masing kelompok. Hasil analisis statistik riap diameter masing-masing kelompok disajikan pada Tabel 6.

Berdasarkan Tabel 6 nilai riap rata-rata diameter terbesar yaitu 0,402 cm/th dengan selang antara 0,343-0,462 terdapat pada Kelompok 2 dengan jenis tunggal *Ganua motleyana* Pierre. Jenis ini memiliki tinggi pohon mencapai 30 m (Whitmore dan Tantra, 1986) dan menurut

Tabel (Table) 6. Riap diameter, simpangan baku, selang riap diameter, dan koefisien variasi masing-masing kelompok (*Diameter increment, standard deviation, interval of diameter increment, and coefficient of variation for each groups*)

Kelompok (Group)	Riap diameter (Diameter increment) (cm/th)	Simpangan baku (Standard deviation) (cm/th)	Selang riap diameter (Interval of diameter increment) (cm/th)	Koefisien variasi (Coefficient of variation) (%)
1	0,392	0,141	0,334-0,449	35,983
2	0,402	0,051	0,343-0,462	12,632
3	0,380	0,085	0,321-0,440	22,230
4	0,374	0,065	0,313-0,435	17,503
5	0,385	0,083	0,281-0,490	21,438
6	0,354	0,036	0,255-0,452	10,051
7	0,360	0,036	0,282-0,438	10,092
8	0,038	0,032	0,030-0,045	84,540
9	0,366	0,037	0,279-0,452	10,165
10	0,382	0,049	0,268-0,497	12,730

11	0,366	0,033	0,178-0,555	8,953
Soerianegara dan Indrawan (1998) jenis ini termasuk dalam stratum B atau jenis toleran yang dalam pertumbuhannya kurang memerlukan cahaya dan tahan terhadap naungan.			(<i>Ilex</i> sp. + <i>Gluta reghas</i> L.), Kelompok 9 (<i>Colomus optimus</i> + <i>Dacryodes rostrata</i> H.J.L.), Kelompok 10 (<i>Hydnocarpus gracilis</i> + <i>Eugenia</i> sp.), Kelompok 11 (<i>Durio carinatus</i> Mast.).	
Sedangkan riap rata-rata diameter terkecil yaitu 0,038 cm/th dengan selang antara 0,030-0,045 terdapat pada Kelompok 8 yang beranggotakan jenis <i>Ilex</i> sp. dan <i>Gluta reghas</i> L. <i>Ilex</i> sp. memiliki tinggi mencapai 20 m, pohon rendah, banyak cabang, dan tergolong dalam stratum C, sedangkan <i>Gluta reghas</i> L termasuk dalam stratum A atau jenis semi toleran yang perlu cahaya cukup banyak (Soerianegara dan Indrawan, 1998). Riap rata-rata diameternya kecil karena di lapangan sering terjadi jenis pohon yang membutuhkan naungan mendapatkan banyak sinar matahari sedangkan pohon yang membutuhkan banyak sinar matahari ternaungi sehingga menyebabkan pertumbuhannya kurang optimal.			2. Model gabungan masing-masing kelompok adalah sebagai berikut:	
			- Kelompok 1 :	
			$\text{Ln } Y = -1,25 + 0,137 \text{ LnD} - 0,000011 \text{ DN}$, dengan $P = 0,033$	
			- Kelompok 2 :	
			$\text{Ln } Y = -1,09 + 0,0839 \text{ Ln } D - 0,000006 \text{ DN}$, dengan $P = 0,047$	
			- Kelompok 3 :	
			$\text{Ln } Y = -1,23 + 0,139 \text{ Ln } D - 0,000014 \text{ DN}$, dengan $P = 0,003$	
			- Kelompok 4 :	
			$\text{Ln } Y = -1,85 + 0,414 \text{ LnD} - 0,0170 \text{ D}$, dengan $P = 0,005$	
			- Kelompok 5 :	
			$Y = 0,448 - 0,00735\text{D} + 0,000173 \text{ D}^2$, dengan $P = 0,031$	
			- Kelompok 6 :	
			$Y = 0,372 - 0,000002 \text{ DN} + 0,000013 \text{ D}^2$, dengan $P = 0,034$	
			- Kelompok 7 :	
			$Y = 0,363 + 0,000276\text{D} - 0,000008 \text{ D}^2$, dengan $P = 0,002$	
			- Kelompok 8 :	
			$\text{Ln } Y = -1,11 + 0,0581 \text{ Ln } D - 0,000005 \text{ DN}$, dengan $P = 0,007$	
			- Kelompok 9 :	
			$\text{Ln } Y = -1,21 + 0,120 \text{ Ln } D - 0,000013 \text{ DN}$, dengan $P = 0,001$	
			- Kelompok 10 :	
			$Y = 0,444 - 0,000013 \text{ DN} + 0,000245 \text{ D}^2$, dengan $P = 0,001$	
			- Kelompok 11 :	
			$Y = 0,331 + 0,000001 \text{ DN} + 0,000000 \text{ D}^2$, dengan $P = 0,026$	
			3. Nilai riap rata-rata diameter terbesar yaitu 0,402 cm/th terdapat pada Kelompok 2 dengan jenis tunggal <i>Ganua motleyana</i> Pierre dengan selang antara 0,334-0,449 cm/th. Sedangkan riap rata-rata diameter terkecil yaitu 0,038 cm/th terdapat pada Kelompok 8 yang beranggotakan jenis <i>Ilex</i> sp. dan <i>Gluta reghas</i> L.	

V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Berdasarkan hasil pengelompokan jenis dari 17 jenis terpilih, dikelompokkan menjadi 11 kelompok jenis, yaitu Kelompok 1 (*Xylopiya* sp.), Kelompok 2 (*Ganua motleyana* Pierre), Kelompok 3 (*Planconia valida* BL + *Ilex cymosa* BL.), Kelompok 4 (*Urandra scorpioides* O.Ktze + *Castanopsis* sp.), Kelompok 5 (*Shorea macrantha* Brandis), Kelompok 6 (*Cantleya corniculata* Howard), Kelompok 7 (*Tetramerista glabra* Miq + *Santiria laevigata* BL), Kelompok 8

ta renghas L. dengan selang antara 0,030-0,045 cm/th.

DAFTAR PUSTAKA

- Alder, D. 1980. Forest Volume Estimation and Yield Prediction, Volume 2: Yield Prediction. FAO, Rome.
- Cochran, W. G. 1974. Sampling Techniques. Wiley Eastern Private Limited, New Delhi.
- Davis, L.S. and K.N. Johnson. 1987. Forest Management (3rd edition). McGraw Hill Book Co., New York.
- Fachrurozy, H. 2000. Model Penduga Riap Diameter Pohon Jenis Kapur (*Dryobalanops* spp.) pada Hutan Alam Bekas Tebangan (Studi Kasus di HPH PT. Sumalindo Lestari Jaya I, Kalimantan Timur). Skripsi Fakultas Kehutanan IPB. Tidak diterbitkan.
- HPH PT. Putraduta Indah Wood. 1995. Buku Risalah Seri PUP HPH PT. Putraduta Indah Wood, Jambi. Tidak diterbitkan.
- Schmidt, F.H. and J. H. A. Ferguson. 1951. Rainfall Type Based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with Western New Guinea. Verh. No. 42. Djawatan Meteorologi dan Geofisika. Djakarta.
- Soerianegara, I. dan A. Indrawan. 1998. Ekologi Hutan Indonesia. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor. Tidak diterbitkan.
- Suhendang, E. 1996. Model Pertumbuhan dan Hasil Hutan untuk Pengusahaan Hutan Seumur. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor. Tidak diterbitkan.
- _____. 1997. Riap Diameter Pohon Meranti (*Shorea* sp.) pada Hutan Alam Bekas Tebangan. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor. Tidak diterbitkan.
- Vanclay, J.K. 1991. Aggregating Tree Species to Develop Diameter Increment Equations for Tropical Rainforests. Forest Ecology and Management, 42: 143-168.
- _____. 1994. Modelling Forest Growth and Yield. Applications to Mixed Tropical Forests. CAB International, Wallingford.
- Whitmore, T.C. dan I G.M. Tantra. 1986. Tree Flora of Indonesia Check List for Sumatra. Forest Research and Development Centre, Bogor.