

Keragaman Struktur Tegakan Hutan Alam Sekunder *The Variability of Stand Structure of Logged-over Natural Forest*

Muhdin^{1*}, Endang Suhendang¹, Djoko Wahjono²,
Herry Purnomo¹, Istomo³, dan Bintang C.H. Simangunsong⁴

¹Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor

²Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Departemen Kehutanan RI, Bogor

³Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor

⁴Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor

Abstract

Differences in logging intensity, forest fires and forest encroachment have caused the variability of natural forest conditions, including its horizontal and vertical stand structures. Information on stand structure variability and dynamic of secondary forests is essential for projecting the future stand structure, which can be used to develop forest management plan. This study, which used 109 permanent sample plots data established on low and dry-land logged over natural forests in Kalimantan, showed that there was an obvious variability of the stand conditions after logging in terms of the trees number per hectare and horizontal stand structures.

Keywords: stand structure, secondary forest, logged-over natural forest, forest management plan

*Penulis untuk korespondensi, e-mail: hunaim71@yahoo.com

Pendahuluan

Hutan alam hujan tropik dataran rendah tanah kering merupakan hutan alam dengan karakteristik tegakan yang khas, yaitu memiliki keragaman jenis pohon yang tinggi, tingkat perkembangan pohon yang beragam, dan keragaman dimensi pohon yang tinggi. Sebagian besar areal hutan alam saat ini merupakan areal hutan bekas tebangan atau hutan terdegradasi lainnya. Kondisi struktur tegakan hutan bekas tebangan diduga berbeda dengan kondisi struktur tegakan di hutan primer. Informasi tentang struktur tegakan ini dipandang penting karena ditinjau dari faktor ekonomi, struktur tegakan dapat menunjukkan potensi tegakan (*timber standing stock*) minimal yang harus tersedia sehingga layak dikelola, sedangkan ditinjau dari faktor ekologi, struktur tegakan dapat memberikan gambaran tentang kemampuan regenerasi tegakan (Suhendang 1994).

Permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan hutan alam bekas tebangan (*secondary growth forest*) adalah beragamnya kondisi hutan alam bekas tebangan terutama dalam hal komposisi jenis, kerapatan pohon, kondisi struktur tegakan, intensitas penebangan yang telah dilakukan, dan bervariasinya kualitas tempat tumbuh tegakan hutan. Keragaman tersebut dapat menyebabkan pertumbuhan tegakan menjadi beragam, ada yang tumbuh dengan relatif cepat atau sebaliknya relatif lebih lambat. Kecepatan pertumbuhan itu mencerminkan kemampuan upaya pemulihan hutan alam bekas tebangan untuk mencapai atau mendekati

keadaan seperti semula sebelum ditebang atau mencapai kondisi struktur tegakan yang layak tebang sehingga siap untuk mendapat perlakuan penebangan pohon-pohon layak tebang pada rotasi tebang berikutnya. Lamanya waktu pemulihan tersebut adalah beragam, tergantung pada tingkat kerusakan hutan dan daya dukung lingkungannya.

Lingkup populasi dalam kajian ini adalah areal hutan alam produksi hujan tropis tanah kering dataran rendah bekas tebangan di Kalimantan. Hutan hujan diartikan sebagai hutan yang selalu hijau (*evergreen*), memiliki rata-rata suhu tahunan tinggi (>22°C), memiliki curah hujan tahunan tinggi (>1800 mm/th), dan memiliki musim kering yang pendek atau tidak ada sama sekali (0-2,5 bulan kering dalam setahun). Yang dimaksud dengan hutan tropik tanah kering adalah hutan yang berada di sekitar garis khatulistiwa dan tidak tergenang air sepanjang tahun. Hutan dataran rendah diartikan sebagai hutan yang berada pada ketinggian tidak lebih dari 800 m di atas permukaan laut (Lamprecht 1989).

Tujuan studi ini adalah mendapatkan gambaran tentang keragaman struktur tegakan (sebaran jumlah pohon per kelas diameter) pada hutan alam produksi hujan tropik dataran rendah tanah kering di Kalimantan setelah mengalami penebangan dalam rotasi pertama.

Metodologi

Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hasil pengukuran berulang dalam contoh Petak

Ukur Permanen (PUP) pada 35 Hak Pengusahaan Hutan (HPH) di Kalimantan, yang tersedia di Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam (PPHKA) Departemen Kehutanan. Dari buku risalah PUP diperoleh data diameter setinggi dada (*dbh*) hasil pengukuran berulang dan data saat pengukuran dilakukan. Data yang diolah mencakup 109 PUP, yang tersebar di empat provinsi, yaitu Kalimantan Timur sebanyak 17 HPH (54 PUP), Kalimantan Tengah sebanyak 9 HPH (29 PUP), Kalimantan Barat sebanyak 6 HPH (18 PUP), dan Kalimantan Selatan sebanyak 3 HPH (8 PUP). PUP dipilih secara terencana, yaitu hanya PUP yang sesuai dengan lingkup populasi seperti yang telah dijelaskan dalam uraian sebelumnya.

Tahapan-tahapan penelitian yang meliputi penyusunan tabel struktur tegakan, penyusunan model struktur tegakan dan pengelompokan tegakan berdasarkan model struktur tegakannya, adalah sebagai berikut:

(1) Penyusunan tabel struktur tegakan, yaitu tabel yang menampilkan sebaran jumlah pohon per kelas diameter. Lebar selang kelas diameter adalah 5 cm. Kelas diameter terendah dimulai dari 10,0-14,9 cm dan kelas tertinggi adalah 85,0 cm ke atas.

(2) Penyusunan model struktur tegakan menggunakan fungsi eksponensial negatif dengan persamaan sebagai berikut:

$$N = N_0 e^{kD} \quad [1]$$

dimana:

N = banyaknya pohon per hektar yang berdiameter D cm

N_0 = tetapan yang merupakan intersep (koefisien elevasi dari persamaan yang disusun)

k = tetapan yang menunjukkan laju penurunan jumlah pohon pada setiap kenaikan diameter pohon.

Tetapan N_0 dan k ditentukan dengan menggunakan perangkat lunak CurveExpert versi 1,3. Kriteria penerimaan model adalah F -hitung yang nyata (melalui analisis ragam) dengan nilai koefisien determinasi lebih dari 50%.

(3) Pengelompokan tegakan yang dilakukan berdasarkan nilai N_0 dan k yang diperoleh (Suhendang 1994), dengan kriteria pengelompokan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria pengelompokan tegakan berdasarkan nilai N_0 dan k

Kriteria	k		
	$< k_{[1]}$	$k_{[1]} \text{ s.d. } k_{[2]}$	$> k_{[2]}$
$< N_{0[1]}$	Tipe I (N_0 kecil; k kecil)	Tipe II (N_0 kecil; k sedang)	Tipe III (N_0 kecil; k besar)
$N_{0[1]} \text{ s.d. } N_{0[2]}$	Tipe IV (N_0 sedang; k kecil)	Tipe V (N_0 sedang; k sedang)	Tipe VI (N_0 sedang; k besar)
$> N_{0[2]}$	Tipe VII (N_0 besar; k kecil)	Tipe VIII (N_0 besar; k sedang)	Tipe IX (N_0 besar; k besar)

Keterangan :

$$k_{[1]} = k_{(\text{minimum})} + a$$

$$k_{[2]} = k_{(\text{minimum})} + 2a$$

$$a = (k_{[\text{maksimum}]} - k_{[\text{minimum}]})/3$$

$$N_{0[1]} = N_{0(\text{minimum})} + b$$

$$N_{0[2]} = N_{0(\text{minimum})} + 2b$$

$$b = (N_{0[\text{maksimum}]} - N_{0[\text{minimum}]})/3$$

Hasil dan Pembahasan

Kedaaan umum PUP. Pembuatan PUP umumnya sudah mengacu pada Keputusan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan No. 38/Kpts/VIII-HM.3/1993 tentang Pedoman Pembuatan dan Pengukuran Petak Ukur Permanen untuk Pemantauan Pertumbuhan dan Riap Hutan Alam Tanah Kering Bekas Tebangan. Tahun penebangan pada setiap PUP bervariasi dari 1987, 1988, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, dan 1998. Jumlah pengukuran ulang juga bervariasi mulai dari 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8 kali pengukuran. Pada saat pengukuran, lama waktu setelah penebangan bervariasi dari 1, 2, 3, hingga 12 tahun. Untuk mendapatkan kondisi PUP yang relatif seragam, pengukuran dilakukan pada PUP yang memiliki jangka waktu setelah penebangan dominan (3 tahun). Umumnya PUP terletak antara 40-715 m dari permukaan laut dengan curah hujan berkisar antara 1923-4753 mm/tahun dan 102-252 hari hujan dalam

setahun. Pohon-pohon dalam PUP umumnya didominasi oleh jenis-jenis Dipterocarpaceae, terutama jenis-jenis *Shorea* spp. dan *Dipterocarpus* spp.

Hasil pengolahan data dari 60 PUP di Kalimantan Timur menunjukkan bahwa total indeks nilai penting (INP) untuk jenis-jenis Dipterocarpaceae adalah sebesar 76,8%. Pengolahan data terhadap 16 PUP di Kalimantan Barat menunjukkan total INP untuk jenis-jenis Dipterocarpaceae sebesar 54,3%, sedangkan di Kalimantan Selatan (8 PUP) sebesar 110,7% dan di Kalimantan Tengah (35 PUP) sebesar 91,9%.

Jumlah pohon dalam PUP. Jumlah pohon seluruh jenis dengan diameter minimum 10 cm pada setiap PUP (1 ha) bervariasi dari 39 pohon hingga 760 pohon. Jumlah pohon pada umumnya (90%) berada pada kisaran 100-495 pohon per PUP. Diagram dahan daun yang menggambarkan sebaran jumlah pohon semua jenis dengan diameter minimum 10 cm pada setiap PUP disajikan pada Gambar 1.

Jumlah pohon dan kondisi struktur tegakan setelah penebangan, diduga akan sangat berpengaruh terhadap kemampuan regenerasi atau pemulihan tegakan. Oleh karena itu, berkaitan dengan hal pengelolaan hutan alam produksi, Departemen Kehutanan mengeluarkan Keputusan Menteri Kehutanan No. 8171/Kpts-II/2002 tentang Kriteria Potensi Hutan Alam pada Hutan Alam Produksi yang Dapat Diberikan Ijin Usaha

Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) pada Hutan Alam, yang mengatur bahwa hutan produksi yang dianggap masih produktif adalah areal hutan produksi dengan penutupan vegetasi berupa hutan alam sekunder atau primer dengan kriteria teknis menggunakan jumlah pohon per kelas diameter sebagai acuan (Tabel 2).

Stem-and-leaf of Dbh \geq 10 cm
 N = 109 ; Leaf Unit = 10

Depth	Stem	Leaf
1	0	3
5	0	7789
20	1	011122223333444
32	1	557777778889
39	2	0123334
52	2	5556677778899
(10)	3	0012333444
47	3	555667778889
35	4	000111223333344
20	4	5567788899
10	5	0144
6	5	567
3	6	0
2	6	
2	7	3
1	7	6

Gambar 1. Diagram dahan daun jumlah pohon semua jenis berdiameter \geq 10 cm pada setiap PUP

Tabel 2. Jumlah pohon komersial minimal pada hutan alam produksi produktif tanah kering

No.	Kelas diameter (cm)	Jumlah pohon komersial minimal yang sehat per ha per regional						Keterangan (regional)
		I	II	III	IV	V	VI	
1	10-19	108	108	108	108	108	108	I. Sumatera II. Kalimantan
2	20-49	39	39	39	39	39	39	III. Sulawesi IV. NTB
3	> 50	16	15	15	14	17	14	V. Maluku VI. Papua

Sumber: 1. SK Menteri Kehutanan No. 8171/Kpts-II/2002
 2. SK Menteri Kehutanan No. 88/Kpts-II/2003

Kriteria tersebut digunakan pula dalam Keputusan Menteri Kehutanan No. 88/Kpts-II/2003 tentang Kriteria Potensi Hutan Alam pada Hutan Produksi yang Dapat Dilakukan Pemanfaatan Hutan Secara Lestari. Dalam kedua aturan tersebut, jumlah pohon berdasarkan kelas diameternya menjadi kunci pokok kriteria dalam menentukan produktif tidaknya sebuah areal hutan alam produksi.

Dengan mengacu pada jumlah pohon per kelas diameter pada Tabel 2, maka dari 109 PUP yang dikaji terdapat 32 PUP (29,4%) yang dapat dikategorikan memiliki kurang permudaan pada tingkat pancang (kelas diameter 10-19 cm), dengan jumlah pancang kurang dari 108 pohon, 3 PUP (2,9%) dikategorikan sebagai kurang permudaan pada tingkat tiang (kelas diameter 20-49 cm) dengan jumlah tiang kurang dari

39 pohon, dan 38 PUP (34,5%) dikategorikan sebagai kurang tingkat pohon layak tebangnya (kelas diameter > 50 cm) dengan jumlah pohon kurang dari 15 pohon. Bervariasinya jumlah pohon untuk setiap tingkat pertumbuhan pohon tersebut mengindikasikan bervariasinya kondisi tegakan.

Struktur tegakan dalam PUP. Jumlah pohon dan struktur tegakan dapat menggambarkan tingkat ketersediaan tegakan pada setiap tingkat pertumbuhan tegakan. Struktur tegakan dalam kajian ini dinyatakan oleh model struktur tegakan yang disusun dengan menggunakan fungsi eksponensial negatif. Model tersebut merupakan model yang cukup sederhana namun berdasarkan beberapa kajian, cukup baik dalam

menjelaskan hubungan diameter pohon dengan jumlah pohon per hektar.

Untuk jenis-jenis hutan alam di Indonesia, model di atas pernah dicoba oleh Suhendang (1994) dengan menggunakan 27 PUP di Provinsi Riau (HPH PT Siak Raya Timber), pada kondisi hutan primer dan pada beberapa tahun setelah penebangan (3, 5, 6, 8, 10, 12, dan 16 tahun setelah penebangan). Model di atas dapat diterima pada semua PUP dengan koefisien determinasi (R^2) berkisar antara 73-89%. Krisnawati (2001) menggunakan model tersebut di Provinsi Kalimantan Tengah (HPH PT Sarmiento Parakantja Timber) dengan terlebih dahulu mengelompokkan jenis pohon menjadi kelompok jenis Dipterocarpaceae, non-Dipterocarpaceae, non-komersial, dan semua jenis pada kondisi hutan primer dan beberapa tahun setelah penebangan (1, 2, 6, dan 8 tahun setelah penebangan). Model tersebut dapat diterima pada semua jenis tegakan dengan R^2 berkisar antara 87-99%. Wahjono dan Krisnawati (2002) juga menggunakan fungsi eksponensial negatif ini untuk menyusun model dinamika struktur tegakan hutan alam rawa bekas tebangan di Jambi (HPH PT Putraduta Indah Wood).

Dari 109 PUP yang diamati dalam kajian ini, fungsi eksponensial negatif hubungan jumlah pohon dengan diameternya untuk kelompok semua jenis

(tanpa pengelompokan) dapat diterima pada hampir semua PUP. Hal itu dicirikan oleh nilai p -value yang lebih kecil dari 0,05 kecuali pada tiga PUP di HPH PT Hendratna Playwood, Kalimantan Selatan. Koefisien determinasi pada 106 PUP yang memiliki hubungan nyata antara jumlah pohon dengan diameternya berkisar antara 40,7-99,9%. Dari 106 PUP tersebut, terdapat 5 PUP yang memiliki koefisien determinasi kurang dari 50%, yaitu 3 PUP di Kalimantan Barat dan 2 PUP di Kalimantan Selatan. Dengan demikian terdapat 101 PUP yang memiliki hubungan yang nyata antara jumlah pohon dengan diameternya dengan koefisien determinasi berkisar antara 52,6-99,9%. Konstanta regresi N_0 yang berkisar antara 10-3.683, merupakan kisaran yang cukup lebar yang menunjukkan sangat beragamnya jumlah pohon awal (berdiameter kecil) antar PUP. Konstanta regresi k diketahui berkisar antara 0,032-0,212. Berdasarkan kisaran N_0 dan k tersebut diperoleh 7 kelompok struktur tegakan (tipe tegakan), yaitu N_0 kecil- k kecil, N_0 kecil- k sedang, N_0 kecil- k besar, N_0 sedang- k sedang, N_0 sedang- k besar, N_0 besar- k sedang, dan N_0 besar- k besar (Tabel 3). Tabel 3 memperlihatkan tidak adanya tegakan pada kategori N_0 sedang dengan k kecil dan N_0 besar dengan k kecil.

Tabel 3. Pengelompokan tegakan berdasarkan nilai N_0 dan k untuk kelompok semua jenis

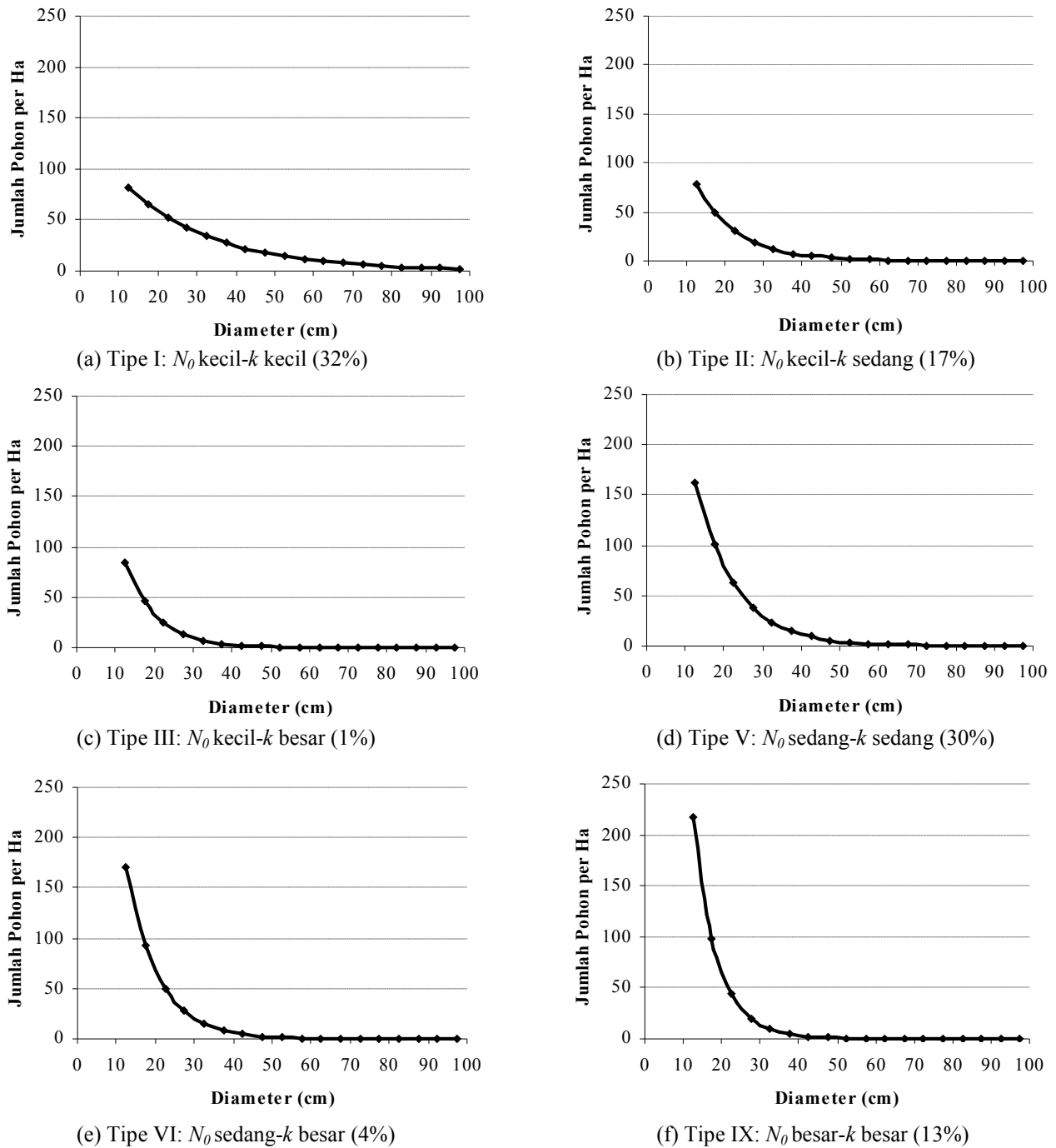
Kriteria	k		
	< 0,078 (k kecil)	0,078-0,123 (k sedang)	> 0,123 (k besar)
< 399 (N_0 kecil)	32 PUP	17 PUP	1 PUP
399-788 (N_0 sedang)	0	30 PUP	4 PUP
> 788 (N_0 besar)	0	4 PUP	13 PUP

Berdasarkan nilai N_0 , PUP didominasi berturut-turut oleh tegakan dengan N_0 kecil (50%), N_0 sedang (34%) dan N_0 besar (16%). N_0 kecil menunjukkan jumlah pohon awal (berdiameter kecil) yang sedikit. Ini berarti bahwa tegakan hutan alam setelah penebangan pada umumnya memiliki jumlah pohon berdiameter kecil yang relatif sedikit. N_0 kecil bisa berarti tegakan kurang memiliki permudaan. Nilai k yang besar artinya jumlah pohon menurun dengan tajam seiring meningkatnya ukuran diameter, sedangkan k kecil mengindikasikan penurunan jumlah pohon tidak tajam (melandai). Secara visual keragaman struktur tegakan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

Umumnya struktur tegakan ideal adalah tegakan dengan nilai N_0 besar namun nilai k kecil, artinya bahwa jumlah pohon yang cukup banyak dan menyebar secara proporsional hingga ke pohon-pohon berdiameter yang semakin besar. Dari 101 PUP yang dikaji, 32 PUP (32%) dapat dikategorikan sebagai tegakan tipe I yaitu tegakan dengan N_0 kecil- k kecil dan 17 PUP (17%) termasuk dalam tegakan tipe II yaitu

tegakan dengan N_0 kecil- k sedang. Kedua tipe tegakan ini memiliki jumlah pohon dalam tegakan yang relatif sedikit. Selebihnya, 30 PUP (30%) termasuk tegakan tipe V yaitu tegakan dengan N_0 sedang- k sedang, dan 13 PUP (13%) termasuk tegakan tipe IX yaitu tegakan dengan N_0 besar- k besar. Kedua tipe tegakan ini memiliki jumlah pohon dalam tegakan yang relatif lebih banyak pada diameter kecil, namun menurun dengan tajam pada pohon-pohon yang berdiameter lebih besar.

Tipe tegakan diduga kuat sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tegakan termasuk kecepatan pemulihan diri tegakan setelah mengalami gangguan yaitu perlakuan penebangan. Artinya, preskripsi pengaturan hasil yang diantaranya meliputi rotasi tebang, batas diameter pohon inti dan batas diameter pohon layak tebang untuk rotasi tebang di masa yang akan datang hendaknya memperhatikan keragaman kondisi tegakan pada saat sekarang (baru ditebang). Berkaitan dengan hal ini, diperlukan kajian lebih lanjut mengenai dinamika tegakan.



Gambar 2. Struktur tegakan pada berbagai tipe tegakan kelompok semua jenis

Pada kelompok jenis Dipterocarpaceae dengan 108 PUP yang diamati, diketahui bahwa fungsi eksponensial negatif hubungan jumlah pohon dengan diameternya dapat diterima pada hampir semua PUP. Hal itu dicirikan oleh nilai p -value yang lebih kecil dari 0,05 kecuali pada 3 PUP di HPH PT Hendratna Plywood, Kalimantan Selatan dan 2 PUP di HPH PT Suka Jaya Makmur, Kalimantan Barat. Koefisien determinasi dari 103 PUP yang memiliki hubungan nyata antara jumlah pohon dengan diameternya berkisar antara 25,3-98,7%. Dari 103 PUP tersebut,

terdapat 12 PUP yang memiliki koefisien determinasi kurang dari 50%, yaitu 6 PUP di Kalimantan Barat, 3 PUP di Kalimantan Selatan dan 3 PUP di Kalimantan Timur, sehingga tinggal 91 PUP yang memiliki hubungan nyata antara jumlah pohon dengan diameternya dengan koefisien determinasi berkisar antara 53,6-98,7%. Konstanta regresi N_0 berkisar antara 3-2.909. Nilai dengan kisaran yang cukup lebar ini menunjukkan sangat beragamnya jumlah pohon awal (berdiameter kecil) untuk kelompok jenis Dipterocarpaceae antar PUP. Adapun konstanta

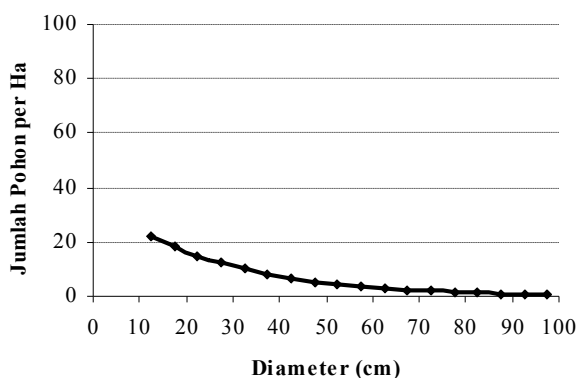
regresi k diketahui berkisar antara 0,011-0,302. Berdasarkan kisaran nilai N_0 dan k pada kelompok jenis Dipterocarpaceae, diperoleh 7 kelompok struktur tegakan, yaitu N_0 kecil- k kecil, N_0 kecil- k sedang, N_0 kecil- k besar, N_0 sedang- k sedang, N_0 sedang- k besar, N_0 besar- k sedang, dan N_0 besar- k besar (Tabel 4).

Berdasarkan nilai N_0 diketahui bahwa PUP didominasi berturut-turut oleh tegakan dengan N_0 kecil (83%), N_0 sedang (9%) dan N_0 besar (8%). Ini berarti bahwa berdasarkan data yang ada, tegakan hutan alam

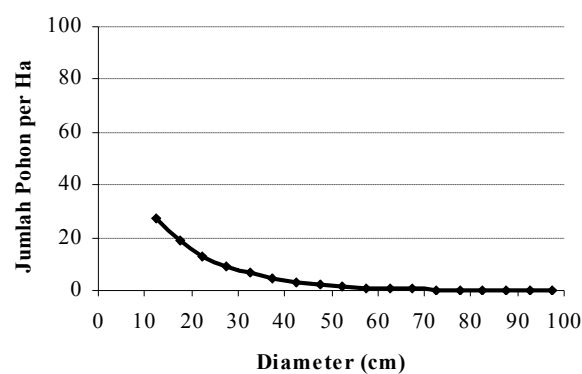
setelah penebangan pada umumnya memiliki jumlah pohon berdiameter kecil kelompok jenis Dipterocarpaceae yang relatif sedikit. Pada N_0 yang lebih besar (N_0 sedang dan N_0 besar), jumlah pohon menurun dengan tajam seiring meningkatnya ukuran diameter, karena memiliki nilai k pada kategori k sedang dan k besar. Secara visual gambaran keragaman struktur tegakan pada beberapa tipe tegakan yang dominan untuk kelompok jenis Dipterocarpaceae dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 4. Pengelompokan tegakan untuk kelompok jenis Dipterocarpaceae

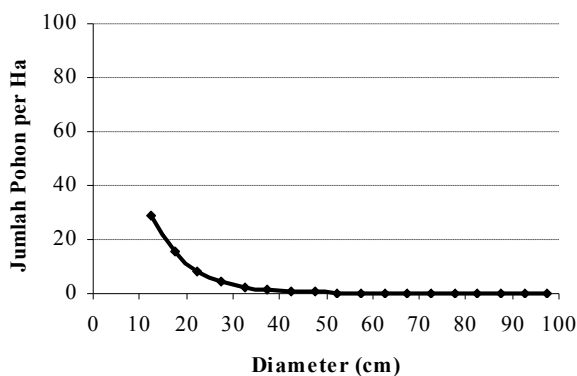
Kriteria	k		
	< 0,062 (k kecil)	0,062–0,113 (k sedang)	> 0,113 (k besar)
N_0 < 154 (N_0 kecil)	38 PUP	35 PUP	3 PUP
154–306 (N_0 sedang)	0	5 PUP	3 PUP
> 306 (N_0 besar)	0	3 PUP	4 PUP



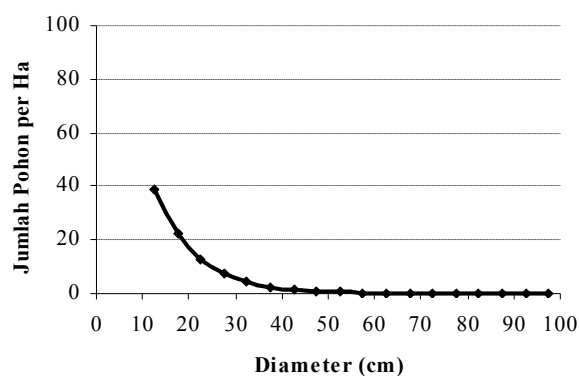
(a) Tipe I: N_0 kecil- k kecil (42%)



(b) Tipe II: N_0 kecil- k sedang (39%)



(c) Tipe III: N_0 kecil- k besar (3%)



(d) Tipe V: N_0 sedang- k sedang (5%)

Gambar 3. Struktur tegakan pada beberapa tipe tegakan kelompok jenis Dipterocarpaceae

Gambar 3 memperlihatkan struktur tegakan pada kelompok jenis Dipterocarpaceae pada tegakan hutan alam setelah penebangan didominasi oleh tipe tegakan dengan N_0 kecil- k kecil dan N_0 kecil- k sedang (80%), sedangkan 5 tipe lainnya masing-masing kurang dari 5%. Hal ini berarti bahwa tegakan hutan alam setelah penebangan, secara umum memiliki jumlah pohon kelompok jenis Dipterocarpaceae yang relatif kecil.

Kesimpulan

Dari penelitian ini diketahui bahwa pada kelompok semua jenis terdapat hubungan nyata (pada tingkat kepercayaan 95%) antara jumlah pohon dengan diameternya dengan koefisien determinasi berkisar antara 52,6-99,9% serta terbagi menjadi 7 kelompok struktur tegakan (tipe tegakan) yang meliputi tipe I (N_0

kecil-*k* kecil sebanyak 32%), tipe II (N_0 kecil-*k* sedang sebanyak 17%), tipe III (N_0 kecil-*k* besar sebanyak 1%), tipe V (N_0 sedang-*k* sedang sebanyak 30%), tipe VI (N_0 sedang-*k* besar sebanyak 4%), tipe VIII (N_0 besar-*k* sedang sebanyak 4%), dan tipe IX (N_0 besar-*k* besar sebanyak 13%).

Pada kelompok jenis Dipterocarpaceae terdapat hubungan nyata (pada tingkat kepercayaan 95%) antara jumlah pohon dengan diameternya dengan koefisien determinasi berkisar antara 53,6-98,7% serta terbagi menjadi 7 kelompok struktur tegakan (tipe tegakan) yang meliputi tipe I (N_0 kecil-*k* kecil sebanyak 42%), tipe II (N_0 kecil-*k* sedang sebanyak 39%), tipe III (N_0 kecil-*k* besar sebanyak 3%), tipe V (N_0 sedang-*k* sedang sebanyak 6%), tipe VI (N_0 sedang-*k* besar sebanyak 3%), tipe VIII (N_0 besar-*k* sedang sebanyak 3%), dan tipe IX (N_0 besar-*k* besar sebanyak 4%).

Saran

Kesimpulan di atas memberikan gambaran tentang beragamnya kondisi struktur tegakan hutan alam bekas tebangan. Selanjutnya, diperlukan kajian lebih lanjut untuk melihat pengaruh beragamnya kondisi struktur tegakan hutan alam produksi setelah penebangan terhadap perkembangan tegakan di masa-masa yang akan datang. Informasi tentang perkembangan tegakan untuk setiap kondisi struktur tegakan awal tertentu diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam menetapkan preskripsi pengelolaan hutan lestari yang mestinya spesifik untuk setiap kondisi struktur tegakan awal tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam Departemen Kehutanan yang telah memberikan izin akses dan penggunaan data Petak Ukur Permanen (PUP) hutan alam di Indonesia. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Arie Nursetyanti, Yusi Saragi, Kartika Tiara Dewi dan Heri Eka Saputra yang telah membantu dalam proses pengolahan data PUP.

Daftar Pustaka

- Departemen Kehutanan. 2002. Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 8171/Kpts-II/2002 tentang tentang Kriteria Potensi Hutan Alam pada Hutan Alam Produksi yang Dapat Diberikan Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) pada Hutan Alam. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Departemen Kehutanan. 2003. Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 88/Kpts-II/2003 tentang Kriteria Potensi Hutan Alam pada Hutan Produksi yang Dapat Dilakukan Pemanfaatan Hutan Secara Lestari. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Krisnawati, H. 2001. Pengaturan Hasil Hutan Tidak Seumur dengan Pendekatan Dinamika Struktur Tegakan: Studi Kasus Hutan Alam Bekas Tebangan [Tesis]. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Lamprecht, H. 1989. Silviculture in The Tropics. Deutsche Gessellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Eschborn. Germany. 296hlm.
- Suhendang, E. 1994. Penerapan Model Dinamika Struktur Tegakan Hutan Alam yang Mengalami Penebangan dalam Pengaturan Hasil dengan Metode Jumlah Pohon sebagai Suatu Alternatif Upaya Penyempurnaan Sistem Silviculture TPTI. Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 1994/1995 (tahun ketiga). Fakultas Kehutanan IPB. Tidak diterbitkan.
- Wahjono, D. dan Krisnawati, H. 2002. Penyusunan Model Dinamika Struktur Tegakan untuk Pendugaan Hasil di Hutan Alam Rawa Bekas Tebangan di Provinsi Jambi. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Buletin Penelitian Hutan, 632:1-16.