



TINGKAT PERUBAHAN STRUKTUR DAN KOMPOSISI VEGETASI HUTAN AKIBAT PEMANENAN DI PT. BINA MULTI ALAM LESTARI PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

(The Structure and Composition of Vegetations in the Logged Over Forest with Selective Cutting and Strips Planting Silvicultural System in PT Bina Multi Alam Lestari, Central Kalimantan Province)

Chelnavia, Bambang Juniarto, Stefanus Sius Lara

¹PT. Bina Multi Alam Lestari, Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah

* CP. Chelnavia, email : bmal@gmail.com

Diterima : 10 Juni 2020

Direvisi : 28 Juni 2021

Disetujui : 30 Juni 2021

ABSTRACT

The Indonesian Selective Cutting and Planting Silvicultural System (ISCP) has been applied to manage natural production forests since 1989. This system was revised in 1993 and 2009. This study aims to determine the condition of natural forests after logging at PT Bina Multi Alam Lestari, Central Kalimantan Province. The study was conducted using the plotted plot method proportionally in P-8 Block of RKTUPHHK-HA at 2021. The results showed that the structure and composition of the vegetation in the forest after being harvested using the TPTI silvicultural system at PT Bina Multi Alam Lestari was still well maintained. The meranti tree group dominated the tree level before and after harvesting with INPs of 141 and 135.56, respectively, as well as for the pole level with INPs of 108.56 and 106.33, respectively. Meanwhile, at the seedling and sapling levels, other commercial groups (non dipterocarps) were dominated. Species diversity are high with a range of values of H' 3.1 to 3.3 and species richness ranged from moderate to high with a range of values from 3.94 to 6.68. The level of vegetation density is still well maintained and is above the standards set by the Ministry of Environment and Forestry. The distribution of vegetation diameter in the forest before and after harvesting still resembles the condition of mixed natural forest (unaged stand forest) with an inverted J pattern. Natural forest harvesting activities using the TPTI silvicultural system at PT Bina Multi Alam Lestari in the RKTUPHHK-HA Block in 2021 did not cause significant damage and environmental conditions are still well maintained.

Keywords: Natural forest, Important Value Index, diversity, richness, density

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) mulai diterapkan secara luas pada hutan alam produksi Indonesia sejak tahun 1989 berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor: 485/Kpts/II/1989 tentang Sistem Silvikultur untuk Mengelola Hutan Produksi: Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI), Tebang Habis Permudaan Buatan (THPB) dan Tebang Habis Permudaan Alam (THPA). Petunjuk teknis pelaksanaan sistem TPTI diatur melalui Keputusan Dirjen Pengusahaan Hutan Nomor: 564/Kpts/IV-BPHH/1989. Pada tahun 1993, petunjuk teknis ini mengalami revisi tahapan kegiatan dan selanjutnya diatur berdasarkan Keputusan Dirjen Pengusahaan Hutan Nomor: 151/Kpts/IV-BPHH/1993 tentang Juknis Tebang Pilih Tanam Indonesia.

Pada tahun 2009, diterbitkan 5 (lima) sistem silvikultur berdasarkan Keputusan menteri Kehutanan Nomor: P.11/Menhut-II/2009 tentang Sistem Silvikultur di IUPHHK pada Hutan Produksi, yang meliputi Tebang Pilih Tanam Indonesia, Tebang Pilih Tanam Jalur, Tebang Rumpang, Tebang Habis Permudaan Buatan dan Tebang Habis Permudaan Alam. Petunjuk teknis pelaksanaan masing-masing sistem silvikultur tersebut diatur berdasarkan Perdirjen Bina Produksi Kehutanan (BPK) Nomor: P.9/VI/BPHA/2009 tentang Juknis Sistem Silvikultur TPTI, TPTJ, TR, THPB, THPA. Tahapan kegiatan sistem silvikultur TPTI (Dirjen BPK, 2009) sebagai berikut:

1. Penataan Areal Kerja
2. Inventarisasi Tegakan Sebelum Penebangan
3. Pembukaan Wilayah Hutan
4. Pemanenan
5. Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman Pengayaan
6. Pembebasan Pohon Binaan.

Salah satu syarat kelayakan penerapan sistem tebang pilih (*selective cutting*) adalah masih terjaganya struktur dan komposisi tegakan tinggal pada areal bekas tebangan (*logged over forest*). Pada sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) disyaratkan mempunyai struktur dan komposisi pada areal bekas tebangan untuk tingkat pohon, tiang, pancang dan semai masing-masing sebanyak 1, 2, 4 dan 8 batang pada setiap petak ukur masing-masing (Ditjen PH 1993). Menurut Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 200/Kpts-II/1994, kriteria hutan alam produksi yang produktif adalah mempunyai minimal 25, 75, 240 dan 1000 batang per ha masing-masing untuk tingkat pohon, tiang, pancang dan semai serta 10 pohon induk/ha.

Pengusahaan hutan alam produksi di Indonesia dilakukan menggunakan sistem silvikultur TPTI yang dilakukan oleh pemegang konsesi dalam bentuk perorangan, BUMN, BUMS atau koperasi (Sekjen KLHK, 2021). Kegiatan pemanenan kayu yang dilakukan oleh pemegang konsesi dapat menyebabkan penurunan kualitas hutan, baik berupa penurunan potensi (*standing stock*) dan kerusakan tegakan tinggal serta kerusakan lapisan tanah akibat kegiatan penarikan kayu menggunakan alat berat (buldozer). Kerusakan tersebut dapat dilihat dari perubahan struktur dan komposisi

tegakan, dari tegakan sebelum dilakukan pemanenan menjadi tegakan setelah dilakukan pemanenan. Kegiatan pembalakan berdampak rendah (*Reduced Impact Logging*) dapat menekan berbagai dampak buruk tersebut (Elias, 1999).

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat perubahan struktur dan komposisi tegakan akibat kegiatan pemanenan hutan, yang dilakukan dengan membandingkan kondisi struktur dan komposisi tegakan sebelum dilakukan pemanenan dengan kondisi struktur dan komposisi tegakan setelah dilakukan pemanenan. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi acuan bagi pemegang izin usaha untuk menentukan kebijakan pemanenan hutan yang lebih baik dimasa akan datang, agar prinsip pengusahaan hutan yang mengedepankan aspek manfaat dan kelestarian ekosistem dapat tercapai.

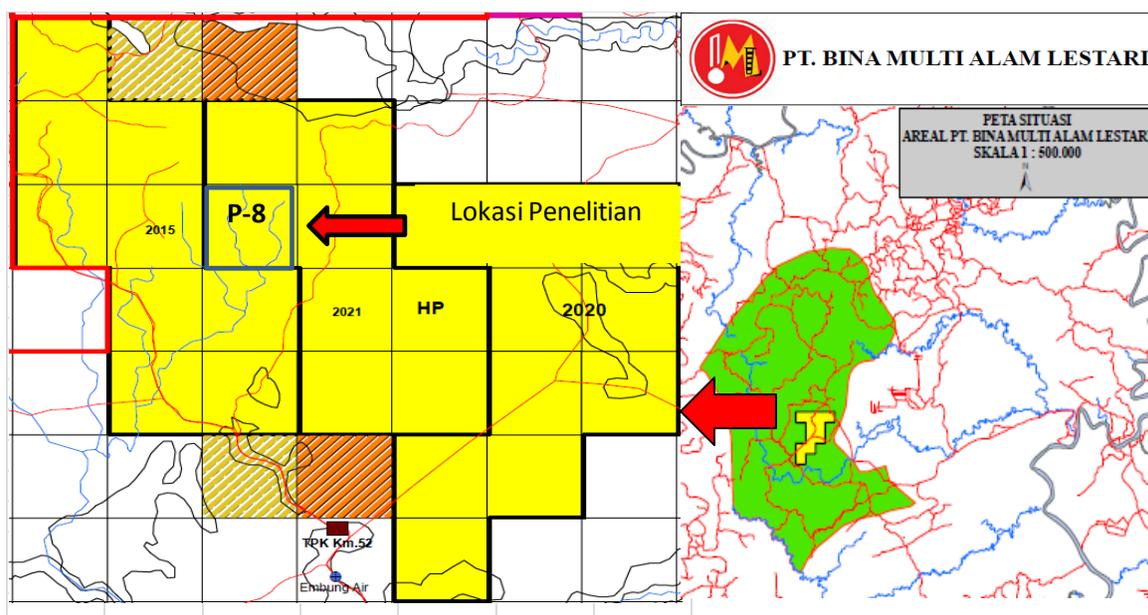
METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan bulan Januari sampai Juni 2021. Lokasi penelitian berada dalam Petak P-8, Blok RKTUPHHK-HA PT Bina Multi Alam Lestari tahun 2021, yang terletak di Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah (Gambar 1). Pengukuran pertama, sebelum pemanenan, dilakukan pada bulan Pebruari 2021 dan pengukuran kedua, setelah pemanenan, dilakukan pada bulan Juni 2021.

Prosedur Pengumpulan Data

Pengukuran menggunakan metode jalur berpetak dengan ukuran petak ukur (PU) ditetapkan secara proporsional sesuai tingkat pertumbuhannya. PU tingkat semai (tinggi dibawah 1,5 m) berukuran 2m x 2m



Gambar 1. Lokasi penelitian pada Blok RKTUPHHK-HA 2021 Petak P-8

PU tingkat pancang (tinggi > 1,5 m dan $\Phi < 10$ cm) berukuran 5 m x 5 m, PU tingkat tiang ($10 \text{ cm} \leq \Phi < 20$ cm) dan PU tingkat pohon ($\Phi \geq 20$ cm) berukuran 20 m x 20 m (Gambar 2). Pengukuran tingkat semai dan pancang dilakukan terhadap jenis dan jumlah batang sedangkan pada tingkat tiang dan pohon dilakukan terhadap jenis, diameter (cm) dan tinggi (m) pohon.

Penelitian menggunakan 5 jalur dengan ukuran jalur masing-masing adalah 20 m x 500 m sehingga secara keseluruhan memerlukan areal seluas 5 ha. Jarak antar jalur ditetapkan 40 m, agar penempatan jalur dan PU lebih menyebar ke populasinya. Mengingat banyaknya jenis pohon dalam hutan alam tropis, maka pembagian kelompok pohon dilakukan menjadi tiga bagian, yaitu kelompok meranti, dipterocarp non meranti dan komersial lain atau kelompok selain dipterocarp (Wahyudi, 2013).

Analisis Vegetasi

Indeks Nilai Penting

Indeks Nilai Penting (INP) adalah parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menggambarkan tingkat kerapatan (K), penyebaran (F) dan dominasi (D) spesies-spesies dalam suatu komunitas tumbuhan. Data tersebut dinyatakan dalam posisi relatif (R) suatu species terhadap species lainnya. Metode analisis menggunakan rumus yang ditulis Soerianegara dan Indrawan (1998):

$$a. K = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas seluruh petak contoh}}$$

$$b. KR = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$c. F = \frac{\text{Jumlah petak ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak contoh}}$$

$$d. FR = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$e. D = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas seluruh petak contoh}}$$

$$f. DR = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{INP (tiang, pohon)} = KR + FR + DR$$

$$\text{INP (semai, pancang)} = KR + FR$$

Indeks Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis (H') dari komunitas di lapangan dapat diketahui dengan menghitung nilai keanekaragaman jenis dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (Mazawin dan Subiakto, 2013) yaitu :

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i \ln p_i)$$

$p_i = n_i/N$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman jenis

N = Jumlah individu seluruh jenis

n_i = Jumlah individu suatu jenis

\ln = Logaritma natural

Kriteria yang dikemukakan oleh Tim Studi IPB (1997) dalam Hidayat (2001) untuk parameter keanekaragaman jenis tergolong dalam beberapa bobot kriteria dan klasifikasi. Apabila nilai $H' \geq 3$ maka keanekaragaman jenis tergolong tinggi, jika nilai $H' = 2-3$ maka menunjukkan keanekaragaman jenis sedang, dan jika nilai $H' < 2$ maka keanekaragaman jenis rendah. Untuk menilai kualitas lingkungan berdasarkan

indek keanekaragaman jenis, dipergunakan kriteria dari Fandeli (1992), yaitu apabila nilai $H' > 3$ maka kualitas lingkungan sangat baik; $H' = 2,51-3$ maka kualitas lingkungan baik; $H' = 1,75-2,5$ maka kualitas lingkungan sedang; $H' = 1,01-1,75$ maka kualitas lingkungan buruk dan bila $H' = 0,1-1$ maka kualitas lingkungan sangat buruk.

Indeks Kekayaan Jenis (R)

Rumus yang digunakan untuk mengetahui Indeks Kekayaan Jenis yaitu dengan menggunakan rumus Indeks Margalef (Magurran, 1988), yaitu :

$$R = \frac{(S - 1)}{\ln(N)}$$

Keterangan :

R = Indeks kekayaan jenis

S = Jumlah jenis yang ditemukan

N = Jumlah total individu semua jenis

ln = Logaritma natural

Besaran $R < 3,5$ menunjukkan kekayaan jenis tergolong rendah, R antara $3,5 - 5,0$ menunjukkan kekayaan jenis tergolong sedang dan $R > 5,0$ tergolong tinggi (Magurran, 2004).

Struktur Tegakan

Grafik distribusi diameter hutan alam campuran menyerupai huruf J terbalik yang menunjukkan pola distribusi diameter pohon hutan yang melimpah pada tingkat semai, kemudian berangsur menurun pada tingkat pancang, tiang dan pailing sedikit pada tingkat pohon. Sebaran ini dapat menggunakan kelas pertumbuhan pohon (semai, pancang, tiang dan pohon) atau sebaran kelas diameter vegetasi, seperti kelas diameter 0-10 cm, 11-20 cm, 21-30 cm, 31-40 cm, 41-50 cm dan 51 cm ke atas. Grafik ini membentuk pola persamaan

eksponensial seperti diungkapkan oleh Bettinger *et.al.* (2009) dan Meyer *et.al.* (1961) melalui persamaan:

$$N = N_0 e^{-cDbh}$$

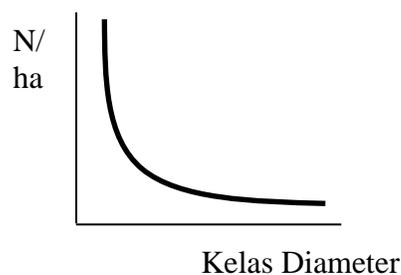
dimana :

N : kerapatan (phn/ha)

N_0, k : konstanta;

E : eksponensial

Dbh : diameter setinggi dada (cm).



Gambar 2. Model struktur tegakan hutan alam (campuran) membentuk huruf J terbalik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indek Nilai Penting

Hasil perhitungan indek nilai penting (INP) berdasarkan kelompok jenis pada hutan alam sebelum dipanen dan pada hutan alam setelah dipanen pada petak P-8 disajikan dalam Tabel 1.

Hutan hujan tropis di Kalimantan mengandung 10.000-15.000 jenis tumbuhan berbunga dan 3.000 jenis diantaranya termasuk jenis pohon termasuk 267 jenis dari famili *Dipterocarpaceae* (McKinnon *et al.* 2000). Dalam praktek pengelolaan hutan jenis pohon sering dipisahkan menjadi beberapa kelompok, seperti kelompok meranti, dipterocarp non meranti dan komersial lain (Balitbanghut 2008, Rombe 1982, Wahyudi dan Matthew

1996) atau kelompok komersial ditebang, komersial tidak ditebang dan jenis lain (Indrawan 2000) atau kelompok dipterocarp, non dipterocarp dan non komersial (Pamoengkas 2006). Analisis vegetasi tingkat semai, pancang, tiang dan pohon pada kelompok jenis meranti, dipterocarp non meranti dan komersial lain diperlukan untuk mempermudah menganalisis struktur dan komposisi vegetasi berdasarkan kelompok jenisnya.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa kelompok pohon meranti mendominasi pada tingkat pohon dengan nilai INP pada hutan sebelum dipanen sebesar 144 dan menurun pada hutan setelah dipanen sebesar 135,56.

Penurunan tingkat pohon diakibatkan kegiatan pemanenan yang dilakukan perusahaan, namun tidak merubah status meranti sebagai kelompok yang dominan di hutan bekas tebang. Kelompok diptero non meranti relatif konstan dengan nilai INP masing-masing 40,45 dan 40,55. Kelompok komersial lain cenderung meningkat nilai INP nyadari 118,55 menjadi 123,89. Pada tingkat tiang kelompok komersial lain mendominasi hutan, baik sebelum maupun setelah dipanen. Kelompok meranti mengalami penurunan INP, yaitu dari 108,56 menjadi 106,33 namun mengalami kenaikan pada kelompok diptero non meranti, dari 71,23 menjadi

Tabel 1. Indek nilai penting (INP) kelompok jenis pada petak P-8 Blok RKTUPHH-HA 2021 sebelum dan setelah dipanen

Tingkat	Kelompok Jenis	Sebelum Panen				Setelah Panen			
		KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP
Semai	Meranti	34,38	21,33		55,71	33,89	22,45		56,34
	Diptero non meranti	7,52	14,11		21,63	7,11	15,34		22,45
	Komersial lainnya	51,01	71,65		122,66	50,76	70,45		121,21
Pancang	Meranti	29,89	19,56		49,45	29,99	20,55		50,54
	Diptero non meranti	10,09	10,34		20,43	9,8	11,54		21,34
	Komersial lainnya	60,78	69,34		130,12	57,92	70,2		128,12
Tiang	Meranti	40,04	22,65	45,87	108,56	34,22	31,55	40,56	106,33
	Diptero non meranti	29,02	22,34	19,87	71,23	29,33	25,56	18,55	73,44
	Komersial lainnya	34,23	54,65	31,33	120,21	39,33	50,44	30,46	120,23
Pohon	Meranti	49,35	31,22	60,43	141	36,46	39,56	59,54	135,56
	Diptero non meranti	11,65	17,31	11,49	40,45	9,55	18,44	12,56	40,55
	Komersial lainnya	42,22	50,65	25,68	118,55	47,69	51,65	24,55	123,89

Sumber: Data yang diolah

73,44. Kelompok komersial lain berada pada kisaran yang relatif sama yaitu 12,21 dan 120,23.

Pada tingkat pancang kelompok komersial lain mendominasi hutan, baik sebelum maupun setelah dipanen. Kelompok meranti mengalami peningkatan INP, yaitu dari 49,45 menjadi 50,54. Pada kelompok diptero non meranti mengalami peningkatan dari 20,43 menjadi 21,34. Pada kelompok komersial lain mengalami penurunan dari 130,12 menjadi 128,12. Pada tingkat semai kelompok komersial lain juga mendominasi hutan, baik sebelum maupun setelah dipanen. Kelompok meranti mengalami peningkatan INP, yaitu dari 55,71 menjadi 56,34. Pada kelompok diptero non meranti mengalami peningkatan dari 21,63 menjadi 22,45. Pada kelompok komersial lain mengalami penurunan dari 122,66 menjadi 121,21.

Menurut Indrawan (2000), pada tingkat semai, *Shorea lamellata* dan *Shorea parvifolia* mendominasi hutan primer maupun sekunder di PT Ratah Timber Co, Kalimantan Timur, dan kedua jenis tersebut termasuk dalam kelompok meranti. Pada tingkat pancang, *Shorea lamellata* dan *Shorea parvifolia* yang mendominasi hutan dan kedua jenis inipun masuk dalam kelompok meranti. Pada tingkat tiang, *Shorea lamellata*, *Shorea bracteolata* dan *Arthocarpus elasticus* mendominasi hutan dan dua jenis pertama termasuk kelompok meranti sementara jenis ketiga termasuk kelompok komersial lain. Kedua kelompok jenis ini juga mendominasi areal hutan pada plot penelitian tingkat tiang. Pada tingkat pohon, *Shorea lamellata*, *Shorea bracteolata*, *Shorea macrophylla* dan

Dipterocarpus gaertner mendominasi hutan. Ketiga jenis pertama termasuk kelompok meranti namun jenis keempat termasuk kelompok diptero non meranti. Kelompok komersial lain yang mendominasi tingkat pohon adalah *Daphiniphillum sp* dan *Arthocarpus elasticus*.

Keanekaragaman dan Kekayaan Jenis

Indek keanekaragaman jenis (H') dapat menunjukkan tingkat keanekaragaman vegetasi pada suatu komunitas hutan. Makin tinggi nilai H' maka semakin banyak vegetasi yang menyusun komunitas hutan. Berdasarkan hasil analisis vegetasi tingkat semai diketahui bahwa keanekaragaman jenis pada lokasi penelitian, baik pada hutan sebelum dipanen maupun setelah dipanen, berada pada tingkat tinggi dengan nilai H' masing-masing sebesar 3,3 dan 3,1. Angka ini juga menunjukkan bahwa kualitas lingkungan di hutan sebelum dan sesudah dipanen masih baik.

Indek kekayaan jenis (*richness*) ($R1$) dapat mempengaruhi tingkat keanekaragaman jenis. Nilai $R1$ dapat menunjukkan kekayaan jenis pada suatu komunitas hutan, yang keberadaannya dipengaruhi oleh banyaknya jenis dan jumlah individu yang terdapat dalam komunitas tersebut. Berdasarkan hasil analisis vegetasi pada lokasi penelitian, dapat diketahui bahwa pada hutan sebelum dipanen mempunyai nilai $R1$ yang tinggi, yaitu sebesar 6,13 sedangkan pada hutan setelah dipanen mempunyai nilai $R1$ sedang, yaitu sebesar 4,02. Dengan demikian hutan sebelum ditebang mempunyai jumlah jenis (keragaman α) yang lebih tinggi dibanding hutan setelah dipanen, meskipun jumlah individunya lebih besar.

Keanekaragaman jenis tingkat pancang pada hutan sebelum dipanen maupun setelah dipanen berada pada tingkat tinggi dengan nilai H' masing-masing sebesar 3,2 dan 3,1. Indeks kekayaan jenis (R1) tingkat pancang pada hutan sebelum dipanen maupun setelah dipanen tergolong sedang, masing-masing sebesar 4,67 dan 3,94. Keanekaragaman jenis tingkat tiang pada hutan sebelum dipanen maupun setelah dipanen berada pada tingkat tinggi dengan nilai H' masing-masing sebesar 3,1 dan 3,1. Indeks kekayaan jenis (R1) tingkat tiang pada hutan sebelum dipanen sebesar 6,68 atau berada dalam kisaran tinggi sedangkan pada hutan setelah dipanen sedang, dengan nilai 4,26. Kenyataan tersebut didukung dengan jumlah jenis, jumlah individu dan luas bidang dasar yang lebih besar pada hutan sebelum ditebang.

Keanekaragaman jenis tingkat pohon pada hutan sebelum dipanen maupun setelah dipanen berada pada tingkat tinggi dengan nilai H' masing-masing sebesar 3,2 dan 3,1. Indeks kekayaan jenis pohon (R1) tingkat pohon pada hutan sebelum dipanen maupun setelah dipanen tergolong tinggi, masing-masing sebesar 6,56 dan 5,87 dengan jumlah jenis masing-masing 38 jenis. Nilai keanekaragaman dan kekayaan jenis dapat menunjukkan kondisi hutan (Magurran 1988, Soerianegara dan Indrawan 2005). Dalam penelitian ini semua nilai menunjukkan kisaran sedang sampai tinggi sehingga dapat disimpulkan bahwa kondisi hutan sebelum dipanen maupun setelah dipanen, baik kualitas maupun kuantitas vegetasi penyusunnya, masih terjaga dengan baik dan masih

menyerupai struktur hutan alam campuran (*all aged stand forest*).

Kerapatan Jenis

Kerapatan kelompok jenis adalah jumlah jenis per ha yang terdapat dalam kelompok jenis tersebut sesuai dengan tingkat pertumbuhannya (semai, pancang, tiang, pohon). Data ini diperlukan untuk mengetahui kondisi hutan (produktif atau tidak produktif, layak diperkaya atau tidak dan lain-lain) serta menentukan kebijakan yang akan dilakukan sehubungan dengan kondisi hutan tersebut.

Berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 200/Kpts-II/1994 bahwa kriteria hutan produksi alam yang tidak produktif adalah:

- a Pohon inti yang berdiameter minimum 20 cm kurang dari 25 pohon/ha
- b Pohon induk kurang dari 10 pohon/ha
- c Permudaan alam kurang, yaitu:
 - Permudaan tingkat semai kurang dari 1.000 batang/ha
 - Permudaan tingkat pancang kurang 240 batang/ha
 - Permudaan tingkat tiang kurang dari 75 batang/ha.

Perhitungan tersebut didasarkan pada jumlah petak ukur (PU) per ha sesuai tingkat pertumbuhan dikalikan dengan 100%, 75%, 60% dan 40% masing-masing untuk tingkat pohon, tiang, pancang dan semai, sebagai berikut:

- a Tingkat pohon = $(10.000 \text{ m}^2/400 \text{ m}^2) \times 100\%$ = 25 (phn/ha)
- b Tingkat tiang = $(10.000 \text{ m}^2/100 \text{ m}^2) \times 75\%$ = 75 (tiang/ha)
- c Tingkat pancang = $(10.000 \text{ m}^2/ 25 \text{ m}^2) \times 60\%$ = 240 (pcg/ha)

$$\begin{aligned} \text{d Tingkat semai} &= (10.000 \text{ m}^2 / 4 \\ &\text{m}^2) \times 40\% = 1.000 \text{ (smi/ha)} \end{aligned}$$

Berdasarkan SK Dirjen Pengusahaan Hutan Nomor 151/Kpts/IV-BPHH/1993 bahwa areal bekas tebangan pada IUPHHK tidak perlu diperkaya (*enrichment planting*) apabila memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a Mempunyai pohon inti minimal 1 batang/PU (1x25 PU= 25 btg/ha) atau
- b Mempunyai permudaan tiang minimal 2 batang/PU (2x100 PU=200 btg/ha) atau
- c Mempunyai permudaan pancang minimal 4 batang/PU (4x400 PU) =1600 btg/ha
- d Mempunyai permudaan semai minimal 8 batang/PU (8x2500 PU) =20.000 btg/ha

Berdasarkan hasil analisis vegetasi dapat diketahui bahwa kerapatan pohon pada lokasi penelitian lebih dari yang dipersyaratkan. Tabel 2 menunjukkan tingkat kerapatan vegetasi hutan di lokasi penelitian dengan perbandingan data serupa di PT Ratah Timber Co. (Indrawan 2000), PT Sari Bumi Kusuma (Pamoengkas 2006) serta ketentuan dari Departemen Kehutanan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada petak P-8 Blok RKUPHHK-HA PT Bina Multi Alam Lestari tahun 2021, kerapatan tingkat semai untuk kelompok meranti, diptero non meranti dan komersial lain pada hutan sebelum dipanen masing-masing sebesar 9.123 semai/ha; 2.323 semai/ha dan 10.342 semai/ha; sedangkan pada hutan setelah dipanen masing-masing sebesar 8.945 semai/ha; 2.123 semai/ha dan 9.875 semai/ha. Kerapatan tingkat pancang untuk kelompok meranti, diptero non meranti dan komersial lain pada sebelum dipanen masing-masing sebesar

1.121 pancang/ha; 534 hutan pancang/ha dan 3.476 pancang/ha; sedangkan pada hutan setelah dipanen masing-masing sebesar 9215 pancang/ha; 499 pancang/ha dan 3.045 pancang/ha.

Kerapatan tingkat tiang untuk kelompok meranti, diptero non meranti dan komersial lain pada hutan sebelum dipanen masing-masing sebesar 101 tiang/ha; 49 tiang/ha dan 52 tiang/ha; sedangkan pada hutan setelah dipanen masing-masing sebesar 94 tiang/ha; 43 tiang/ha dan 48 tiang/ha. Kerapatan tingkat pohon untuk kelompok meranti, diptero non meranti dan komersial lain pada hutan sebelum dipanen masing-masing sebesar 85 pohon/ha; 21 pohon/ha dan 55 pohon/ha; sedangkan pada hutan setelah dipanen masing-masing sebesar 78 pohon/ha; 16 pohon/ha dan 49 pohon/ha.

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa tegakan tinggal tingkat semai, pancang, tiang dan pohon pada hutan setelah dipanen dengan sistem TPTI di PT Bina Multi Alam Lestari masih mempunyai kerapatan vegetasi hutan yang baik apabila diukur dari standar Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, dan berada pada level yang relatif sama dengan kerapatan pada hutan bekas tebangan (Et+0) sistem TPTI di PT Gunung Meranti, PT Ratah Timber Co dan PT Sari Bumi Kusuma. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kegiatan pemanenan hutan di PT Bina Multi Alam Lestari tidak menimbulkan kerusakan yang berarti dan masih mempunyai kerapatan tegakan tinggal yang baik, diatas standar yang ditetapkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Distribusi Diameter

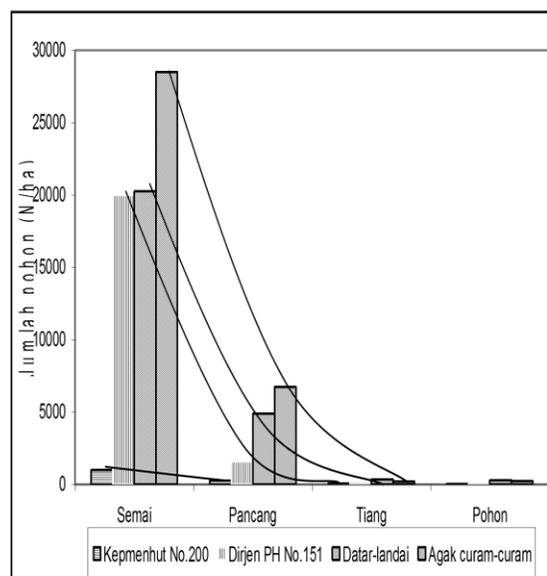
Distribusi vegetasi hutan, baik pada hutan sebelum ditebang dan setelah ditebang pada PT Bina Multi Alam Lestari dapat digambarkan pada Gambar 3. Kerapatan tingkat semai (mencerminkan jumlah semai) adalah kelompok yang paling tinggi menyusul kerapatan tingkat pancang (mencerminkan jumlah pancang yang berdiameter kurang dari 10 cm), kerapatan tiang (mencerminkan pohon-pohon berdiameter 10 cm -19,9 cm) dan kerapatan pohon (mencerminkan pohon-pohon berdiameter 20 cm ke atas) sehingga membentuk grafik yang menyerupai huruf J terbalik.

Pola grafik J terbalik ketiga kelompok pohon pada penelitian ini ditunjukkan oleh persamaan sebagai berikut:

1. Kelompok meranti:
 $N = 194,44e^{-0,065DBH}$ ($R^2 = 95,78\%$)
2. Kelompok diptero non meranti:
 $N = 92,077e^{-0,0699DBH}$ ($R^2 = 91,86\%$)
3. Kelompok komersial lain:
 $N = 29,0965e^{-0,05476DBH}$ ($R^2 = 82,64\%$)

Persamaan yang mendukung pola J terbalik pada ketiga kelompok pohon tersebut cukup menakutkan karena nilai koefisien determinasi cukup tinggi, berkisar antara 80,23% sampai 96,3%. Pola semacam ini sejalan dengan pendapat Bettinger *et al.* (2009), Davis dan Johnson (1987) dan Meyer *et al.* (1961) yang menyatakan bahwa pola penyebaran diameter pada hutan alam campuran menyerupai J terbalik dengan persamaan eksponensial $q=q_0.e^{-cDBH}$. Persamaan tersebut mengandung komponen negatif pada diameter (DBH)

yang berarti semakin besar diameter pohon maka semakin kecil kerapatannya. Pola persamaan J terbalik yang terbentuk dalam penelitian ini menandakan bahwa struktur hutan alam campuran (*all aged stand forest*) pada hutan sebelum dan setelah dipanen dengan sistem TPTI masih terjaga dengan baik.



Gambar 2. Distribusi diameter vegetasi tingkat semai, pancang, tiang dan pohon

terapkan pada hutan alam, karena sistem ini tidak menimbulkan kerusakan yang berarti pada ekosistem hutan. Jumlah pohon yang dipanen tiap 30 tahun hanya berkisar 4-6 pohon/ ha dengan tingkat kerusakan yang rendah menyebabkan kerapatan hutan masih terjaga dengan baik. Indek keanekaragaman jenis untuk tingkat semai, pancang, tiang dan pohon masih tinggi dengan kekayaan jenis sedang sampai tinggi. Dengan demikian kegiatan pemanenan hutan di PT Bina Multi Alam Lestari tidak merusak stuktur

dan komposisi tegakan hutan. Kondisi hutan setelah dipanen masih mempunyai kualitas lingkungan yang baik.

KESIMPULAN

Struktur dan komposisi vegetasi di hutan setelah dipanen menggunakan sistem silvikultur TPTI di PT Bina Multi Alam Lestari masih terjaga dengan baik. Kelompok pohon meranti mendominasi tingkat pohon pada sebelum dan setelah pemanenan dengan INP masing-masing sebesar 141 dan 135,56, demikian pula untuk tingkat tiang dengan nilai INP masing-masing sebesar 108,56 dan 106,33. Sementara itu pada tingkat semai dan pancang didominasi kelompok komersial lain (non dipterocarp). Keanekaragaman jenis tinggi dengan kisaran nilai H' 3,1 sampai 3,3 dan kekayaan jenis berkisar antara sedang sampai tinggi dengan kisaran nilai 3,94 sampai 6,68. Tingkat kerapatan vegetasi masih terjaga dengan baik dan berada di atas standar yang ditetapkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Distribusi diameter vegetasi pada hutan sebelum dan setelah dipanen masih menyerupai kondisi hutan alam campuran (*all aged stand forest*) dengan pola huruf J terbalik.

DAFTAR PUSTAKA

- [Balitbanghut] Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. 2008. *Profil Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam*. Balitbanghut, Departemen Kehutanan, Bogor.
- Bettinger P, Boston K, Siry JP, Grebner DL. 2009. *Forest Management and Planning*. Academic Press – Elsevier.
- Davis LS, Johnson KN. 1987. *Forest Management*, 3 rd ed. McGraw-Hill, NY.790 p
- [Ditjen PH] Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan. 1989. Surat Keputusan Direktur Jenderal Pengusahaan Hutan No.564/Kpts/IV-BPHH/1989 tentang Pedoman Tebang Pilih Tanam Indonesia. Ditjen Pengusahaan Hutan, Jakarta.
- [Ditjen PH] Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan. 1993. Surat Keputusan Direktur Jenderal Pengusahaan Hutan No.151/Kpts/IV-BPHH/1993 tentang Pedoman Tebang Pilih Tanam Indonesia (Revisi). Ditjen Pengusahaan Hutan, Jakarta.
- [Ditjen BPK] Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan. 2005. Keputusan Direktur Jenderal Bina Produksi Kehutanan Nomor SK.226/VI-BPHA/2005 Tentang Pedoman Tebang Pilih Tanam Indonesia Intensif (Silin). Departemen Kehutanan, Jakarta.
- [Ditjen BPK] Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan. 2009. Peraturan Direktur Jenderal Bina Produksi Kehutanan No. P.9/VI/BPHH/2009 tentang Pedoman Pelaksanaan Sistem Silvikultur dalam IUPHHK Hutan Produksi. Ditjen Bina Produksi Kehutanan, Jakarta.
- Goldsmith FB, Harrison CM, Morton AJ. 1986. Description and analysis of vegetation. Di Dalam: Moore PD,

- Chapman SB. Editor. *Methods in Plant Ecology*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Indrawan A. 2000. Perkembangan Suksesi Tegakan Hutan Alam Setelah Penebangan dalam Sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia (Disertasi). Bogor: Program Pascasarjana, IPB.
- MacKinnon K, Hatta G, Hakimah H, Arthur M. 2000. *Ekologi Kalimantan*. Seri Ekologi Indonesia, Buku III. Canadian International Development Agency (CIDA), Prenhallindo, Jakarta.
- Magurran AE. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Chapman and Hall. London. 179pp.
- Meyer HA, Recknagel AB, Stevenson DD, Barto RA. 1961. *Forest Management*. The Ronald Press Company, New York.
- Pamoengkas P. 2006. Kajian Aspek Vegetasi dan Kualitas Tanah Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanam Jalur. Studi Kasus di Areal PT Sari Bumi Kusuma, Kalimantan Tengah (Disertasi). Bogor: Program Pascasarjana IPB.
- Rombe YL, Rahardjo S, Soedarsono, Ambarita M. 1982. Tabel Volume Pohon Berdiri untuk Provinsi Kalimantan Tengah. Direktorat Bina Program Kehutanan, Direktorat Jenderal Kehutanan, Departemen Pertanian RI, Bogor.
- Soerianegara I, Indrawan A. 2005. *Ekologi Hutan*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wahyudi. 2011. Pertumbuhan tanaman dan tegakan tinggal pada sistem TPTII di PT Gunung Meranti. IPB Press, Bogor
- Wahyudi, 2012. The Indonesia's Tropical Forest to the Biodiversity Conservation and Ecotourism Development. In: Proceeding of German Alumni Summer School 2010 : Biodiversity Management and Tourism Development, Goettingen.
- Wahyudi, Matthews P. 1996. *Tabel Volume Lokal di Areal PT Gunung Meranti*. Proyek Pembentukan KPHP Wilayah Kalimantan Tengah. Kerja sama Departemen Kehutanan RI dengan Overseas Development Administration (ODA) Kerajaan Inggris.
-