

PERKEMBANGAN TEGAKAN SETELAH PENEBAANGAN DI AREAL IUPHHK-HA PT. BARITO PUTERA, KALIMANTAN TENGAH

Growth Development of Logged-Over Stand in the IUPHHK-HA Area of PT. Barito Putera, Central Kalimantan

Istomo dan Rendra Piscestria Nugraha

Departemen Silvikultur Fakultas Kehutanan IPB

ABSTRACT

Logging activity is one of the factors which changes the structure of forest stand. The objective of this study was to determine the species composition and development of forest stand structure in the IUPHHK-HA area of PT. Barito Putera, Central Kalimantan, especially on the logged over area (LOA) of year 2002, 2007, 2012, and also on the pre-logged area of year 2014 as a comparison (primary forest). Based on observations which have been made, species Shorea leprosula were dominant with different rates of growth in each observation area. Growth development of the stand on logged over area can be said to be normal, because it is in the process toward a normal forest conditions. Potency of the stand before felling in 2014 was 103 trees/ha for the nucleus trees, and 49 trees/ha with volume of 317.25 m³/ha of mature timber (ready to be harvested). On LOA of year 2012, the number of core trees was 77 trees/ha, and 51 trees/ha for mature timber (ready to be harvested) with a volume of 584.84 m³/ha. LOA in 2007 exhibited the nucleus trees as many as 93 trees/ha and 53 trees/ha of mature timber (ready to be harvested) with a volume of 427.95 m³/ha. LOA in 2002 exhibited nucleus trees as many as 75 trees/ha and 59 trees/ha of mature timber (ready to be harvested) with a volume of 442.41 m³/ha. The differences of growth development in the observation area were probably caused by illegal logging activities that occur in the forest area, and the damage of residual stand (including nucleus trees) as a result of logging and log transportation activities. Logged over forest conditions can be said to be in balance because there were more than 25 nucleus trees/ha remaining, appropriate to the Selective Cutting and Line Planting (TPTJ) regulations, which indicates that the logged over forest can be utilized in subsequent cutting rotation.

Key words: composition, Dipterocarp forest, logged-over area, core tree, stand structure.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan hutan produksi berupa penebangan, pengangkutan, penanaman, pemeliharaan, pengamanan, pengolahan, dan pemasaran hasil hutan harus disertai dengan Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu dalam Hutan Alam (IUPHHK-HA), yang sebelumnya disebut sebagai Hak Pengusahaan Hutan (HPH). Pemilihan sistem pengelolaan hutan yang terencana yang dapat mengakomodir kondisi hutan sekarang yang pada umumnya merupakan hutan sekunder (masuk daur tebang kedua) serta dengan memperhitungkan tingkat pertumbuhan tegakan sisa akan berpengaruh nyata terhadap kondisi hutan dimasa yang akan datang (Departemen Kehutanan 1998). PT. Barito Putera menerapkan sistem Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) dalam pengelolaan hutan produksi.

Tujuan penelitian ini untuk mengkaji perkembangan tegakan setelah penebangan dan komposisi jenis komersial pada bekas tebangan IUPHHK-HA PT. Barito Putera Kalimantan Tengah. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi pengelolaan hutan lestari, dan memberikan informasi kepada pihak pengambil keputusan di perusahaan untuk perencanaan perusahaan hutan pada rotasi berikutnya. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan memberikan

informasi mengenai jenis tegakan pohon yang berpotensi untuk dikembangkan pemanfaatannya yang terdapat di areal IUPHHK-HA PT. Barito Putera.

METODE PENELITIAN

Waktu dan lokasi penelitian

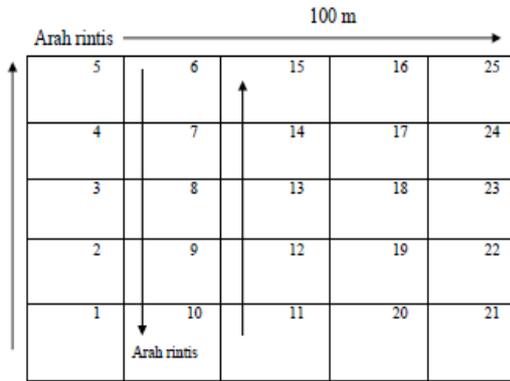
Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan April hingga Mei 2014 di area sebelum tebangan tahun 2014 (hutan primer) serta area bekas tebangan (*Logged Over Area*) LOA 2002, LOA 2007 dan LOA 2012 IUPHHK-HA PT. Barito Putera, Kalimantan Tengah.

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan peta kerja/peta lokasi, pita ukur 30 meter, *phi-band*, *Global Positioning Satellite* (GPS), *haga hypsometer*, kompas, tambang, patok, sasak, koran, plastik sampel, alkohol 70%, buku identifikasi tumbuhan, *tally sheet*, kertas label, kamera digital, serta alat tulis. Bahan yang digunakan yaitu data primer yang didapatkan di lapangan dan data sekunder yang didapatkan dari pihak perusahaan.

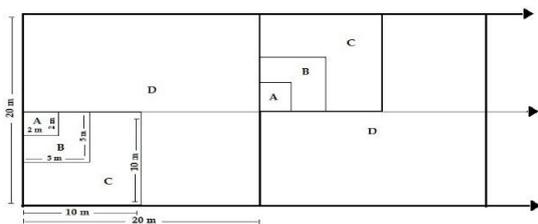
Metode Pengumpulan Data

Lokasi penelitian ditentukan secara *purposive sampling* sesuai dengan kondisi hutan, aksesibilitas wilayah, ketersediaan tenaga kerja, dan waktu. Ukuran petak contoh penelitian 100 m x 100 m, yang dibagi kedalam 25 sub-petak. *Lay out* pembuatan petak penelitian tertera pada Gambar 1



Gambar 1 Petak contoh penelitian pada lokasi pengamatan

Metode dalam pengambilan data yang dilakukan dalam analisis vegetasi disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Ilustrasi metode analisis vegetasi setiap sub-petak

Keterangan :

- A = Petak 2 m x 2 m untuk pengamatan semai dan tumbuhan bawah
- B = Petak 5 m x 5 m untuk pengamatan pancang
- C = Petak 10 m x 10 m untuk pengamatan tiang
- D = Petak 20 m x 20 m untuk pengamatan pohon

Analisis Data

Indeks Nilai Penting (INP)

Nilai ini digunakan untuk menetapkan komposisi jenis dan dominansi suatu jenis di suatu tegakan (Soerianegara dan Indrawan 1998).

INP tumbuhan bawah, pancang, dan semai = KR + FR
 INP tiang dan pohon = KR + FR + DR

Penjabaran dari variabel tersebut antara lain:

Kerapatan (K) = $\frac{\text{jumlah individu suatu jenis}(N)}{\text{luas petak contoh}(ha)}$
 Kerapatan Relatif (KR) = $\frac{\text{kerapatan suatu jenis}(N/ha)}{\text{kerapatan total } (N/ha)} \times 100\%$
 Frekuensi (F) = $\frac{\text{jumlah plot ditemukan suatu jenis}}{\text{jumlah seluruh plot}}$

Frekuensi Relatif (FR) = $\frac{\text{frekuensi suatu jenis}}{\text{frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$
 Dominansi (D) = $\frac{\text{jumlah bidang dasar suatu jenis } (m^2)}{\text{luas petak contoh } (ha)}$
 Dominansi Relatif (DR) = $\frac{\text{dominansi suatu jenis } (m^2/ha)}{\text{dominansi seluruh jenis } (m^2/ha)} \times 100\%$

Indeks Dominansi (C)

Nilai ini digunakan untuk menentukan dominansi jenis didalam komunitas untuk menentukan dimana dominansi dipusatkan (Soerianegara dan Indrawan 1998). Indeks dominansi ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$C = \sum_{i=1}^n \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan:

- C = Indeks Dominansi Jenis
- ni = kerapatan jenis ke-i
- N = total kerapatan

Kisaran nilai indeks dominansi jenis adalah $0 \leq C \leq 1$, dimana nilai C semakin mendekati 1 maka suatu komunitas tumbuhan tersebut didominasi oleh hampir satu jenis saja begitu juga sebaliknya.

Indeks Kekayaan Margalef

Nilai ini digunakan untuk mengetahui besarnya kekayaan jenis (Ludwig dan Reynold 1988), ditentukan dengan rumus:

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

Keterangan:

- R = Indeks kekayaan jenis
- ni = jumlah jenis yang ditemukan
- N = jumlah total individu

Kriteria nilai kekayaan jenis antara lain:

$R < 3.5$ = rendah, $3.5 < R < 5.0$ = sedang, dan $R > 5.0$ = tinggi.

Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman jenis adalah parameter yang sangat berguna untuk mengetahui tingkat keanekaragaman jenis. Indeks keanekaragaman Shannon – Wiener (H') merupakan indeks yang paling banyak digunakan dalam ekologi komunitas (Ludwig dan Reynold 1988). Indeks keanekaragaman dari Shannon – Wiener adalah sebagai berikut:

$$H' = - \sum_i \left(\frac{ni}{N} \right) \ln \left(\frac{ni}{N} \right)$$

Keterangan:

- H' = Indeks Keanekaragaman Jenis Shanon
- ni = nilai kerapatan jenis ke-i
- N = total kerapatan

Kriteria nilai keanekaragaman jenis antara lain: $H' < 2$ = rendah, $2 < H' < 3$ = sedang, dan $H' > 3$ = tinggi.

Indeks Kemerataan

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Keterangan:

E = Indeks kemerataan jenis

H' = Indeks keanekaragaman jenis

S = Jumlah jenis

Berdasarkan Magurran (1998) besaran $E < 0.3$ menunjukkan kemerataan jenis rendah, $0.3 < E < 0.6$ menunjukkan tingkat kemerataan jenis tergolong sedang dan $E > 0.6$ menunjukkan tingkat kemerataan jenis tergolong tinggi.

Indeks kesamaan komunitas (IS)

Koefisien kesamaan komunitas merupakan nilai yang digunakan untuk mengetahui kesamaan relatif dari komposisi jenis dan struktur antara dua komunitas yang dibandingkan (Soerianegara dan Indrawan 1998). Adapun rumus yang digunakan adalah:

$$IS = \frac{2W}{a+b}$$

Keterangan:

IS = indeks kesamaan

W = jumlah dari INP yang lebih kecil atau sama dari dua spesies yang berpasangan di plot yang dibandingkan

a = total INP dari komunitas A

b = total INP dari komunitas B

Prosedur Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif untuk menarik simpulan, dengan *Microsoft Excel 2013* sebagai alat untuk mengolah data hasil penelitian. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk grafik maupun histogram.

KONDISI UMUM

IUPHHK-HA PT. Barito Putera terletak di Provinsi Kalimantan Tengah memiliki total luasan hutan seluas 42 380 ha yang dibagi kedalam dua unit. Unit I terletak di kelompok hutan Sungai Laung Kabupaten Murung Raya seluas ± 29 056 ha dan Unit II terletak di kelompok hutan Sungai Pari Kabupaten Barito Utara seluas ± 13 324 ha. Pada areal tersebut sebelumnya merupakan eks IUPHHK PT. Barito Pacific Lumber & CO. Secara geografis Unit I terletak pada koordinat antara 114°22'54" - 114°43'34" BT dan 0°15'00" - 0°24'36" LS dan Unit II terletak pada koordinat antara 115°17'37" - 115°22'16" BT dan 0°31'59" - 0°49'28" LS. PT. Barito Putera mendapatkan persetujuan areal IUPHHK pada hutan alam atas hutan produksi berdasarkan Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) pada Hutan Alam seluas 42 380 ha, untuk jangka waktu 20 tahun yaitu 14 Oktober 1999 s/d 13 Oktober 2019 sesuai dengan Keputusan Menteri Kehutanan No. 987/KPTS-VI/1999 tanggal 14 Oktober 1999 yang kemudian Addendum SKIUPHHK No. 27/KPTS-II/2001 tanggal 9 Februari 2001.

Berdasarkan hasil pelaksanaan Inventarisasi Hutan Menyeluruh Berkala (IHMB) Tahun 2009, diketahui jenis-jenis pohon yang dominan di areal kerja IUPHHK PT. Barito Putera pada Unit I adalah meranti merah (*Shorea spp*), keruing (*Dipterocarpus spp*), dan meranti putih (*Shorea spp*). Sedangkan pada Unit II adalah balau (*Hopea celebica*), keruing (*Dipterocarpus spp.*), meranti merah (*Shorea spp.*), dan meranti putih (*Shorea spp*). Jenis tanah yang mendominasi yaitu jenis tanah laterik dan podsolik, serta secara keseluruhan areal PT. Barito Putera bertopografi datar. Struktur geologi yang dapat dijumpai di areal PT. Barito Putera berupa batuan induk Miosen dan Eosin. Tipe iklim A (Schmidt dan Ferguson 1952) dengan rata-rata curah hujan bulanan berkisar antara 128-315 mm, rata-rata curah hujan tahunan mencapai 2 966 mm/th. Jumlah hari hujan rata-rata bulanan berkisar antara 13-23 hari. Suhu udara berkisar antara 25.9-26.8°C, dengan kelembaban udara bervariasi dari 83-85%.

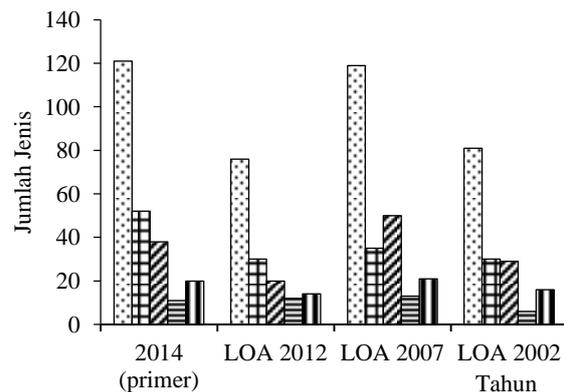
HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis

Komposisi jenis menunjukkan keberadaan jenis-jenis pohon dalam hutan. Richard (1964) menggunakan istilah komposisi jenis untuk menyatakan keberadaan jenis-jenis pohon di dalam hutan. Pengetahuan komposisi jenis dapat dijadikan dasar pertimbangan dalam pengelolaan hutan.

Jumlah Jenis

Hasil pengamatan yang dilakukan pada petak ukur di areal sebelum tebangan 2014 dan areal bekas tebangan diperoleh data jumlah jenis yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3 Jumlah jenis pada berbagai tingkat pertumbuhan di setiap lokasi pengamatan

Keterangan:

- = Total jumlah jenis
- ▨ = Semai dan tumbuhan bawah
- ▧ = Pancang
- ▩ = Tiang
- = Pohon

Berdasarkan Gambar 3 terlihat pada kondisi hutan primer total jumlah jenis ditemukan lebih banyak dibandingkan dengan kondisi hutan bekas tebangan. Pada LOA 2012 terjadi penurunan pada berbagai tingkat pertumbuhan. Hal ini terjadi diduga karena adanya kegiatan pemanenan yang dilakukan oleh pihak perusahaan dua tahun kebelakang. Berkurangnya jenis karena kegiatan pemanenan, disebabkan oleh intensitas penebangan yang diutamakan jenis-jenis pohon Dipterocarpaceae antara lain meranti merah (*Shorea* spp.), meranti putih (*Shorea* spp.), keruing (*Dipterocarpus* spp) dan balau (*Hopea celebica*).

Pada LOA 2007 terlihat terjadi peningkatan jumlah jenis pada berbagai tingkat pertumbuhan jika dibandingkan dengan LOA 2012. Hal ini dikarenakan tingkat pemulihan (*recovery*) pertumbuhan sudah terjadi selama 7 tahun, sehingga memacu permudaan alam untuk naik ke tingkat pertumbuhan selanjutnya. Namun pada LOA 2002 jika dibandingkan dengan LOA 2007 terjadi penurunan pada berbagai tingkat pertumbuhan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kegiatan berladang yang dilakukan oleh masyarakat sekitar hutan karena lokasi ini dekat dengan Desa Kalang Dohong dan Desa Beralang serta adanya aktifitas pembalakan liar (*illegal logging*) yang kerap terjadi di sekitar kawasan hutan sehingga menurunkan jumlah jenis pada lokasi pengamatan (Noor S. 2014 April 10, komunikasi pribadi).

Jenis Dominan

Untuk menentukan jenis dominan dalam suatu tegakan, Indeks Nilai Penting (INP) dapat dijadikan sebagai suatu petunjuk, dimana jenis yang mempunyai nilai INP terbesar merupakan jenis yang paling dominan. Tiga jenis dominan pada berbagai tingkat pertumbuhan di setiap lokasi pengamatan disajikan pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 1 Tiga nilai INP tertinggi di hutan primer

Tingkat Pertumbuhan	Nama Jenis	INP (%)
Semai & Tumbuhan bawah	<i>Shorea leprosula</i>	35.52
	<i>Calamus mattanensis</i>	24.89
	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	22.83
Pancang	<i>Shorea leprosula</i>	57.41
	<i>Dipterocarpus</i> sp	26.80
	<i>Shorea</i> spp	19.32
Tiang	<i>Shorea leprosula</i>	98.62
	<i>Dipterocarpus</i> sp	73.87
	<i>Shorea</i> spp	19.22
Pohon	<i>Shorea leprosula</i>	102.92
	<i>Dipterocarpus</i> sp	69.75
	<i>Macaranga</i> sp	15.96

Tabel 2 Tiga nilai INP tertinggi pada LOA 2012

Tingkat Pertumbuhan	Nama Jenis	INP (%)
Semai & Tumbuhan bawah	<i>Shorea leprosula</i>	38.33
	<i>Artabotrys roseus</i>	35.16
	<i>Calamus mattanensis</i>	15.80
Pancang	<i>Shorea leprosula</i>	70.34
	<i>Dipterocarpus</i> sp	23.04
	<i>Macaranga</i> sp	16.86
Tiang	<i>Shorea leprosula</i>	125.10
	<i>Dipterocarpus</i> sp	34.28
	<i>Hopea</i> spp	30.29
Pohon	<i>Shorea leprosula</i>	118.82
	<i>Dipterocarpus</i> sp	31.25
	<i>Elateriospermum tapos</i>	29.60

Tabel 3 Tiga nilai INP tertinggi pada LOA 2007

Tingkat Pertumbuhan	Nama Jenis	INP (%)
Semai & Tumbuhan bawah	<i>Shorea leprosula</i>	59.75
	<i>Calamus mattanensis</i>	22.60
	<i>Dryobalanops oblongifolia</i>	13.87
Pancang	<i>Shorea leprosula</i>	35.05
	<i>Shorea pauciflora</i>	21.00
	<i>Calamus mattanensis</i>	14.97
Tiang	<i>Shorea leprosula</i>	83.99
	<i>Dipterocarpus</i> sp	63.29
	<i>Macaranga</i> sp	34.84
Pohon	<i>Shorea leprosula</i>	101.06
	<i>Dipterocarpus</i> sp	39.57
	<i>Shorea</i> spp	27.72

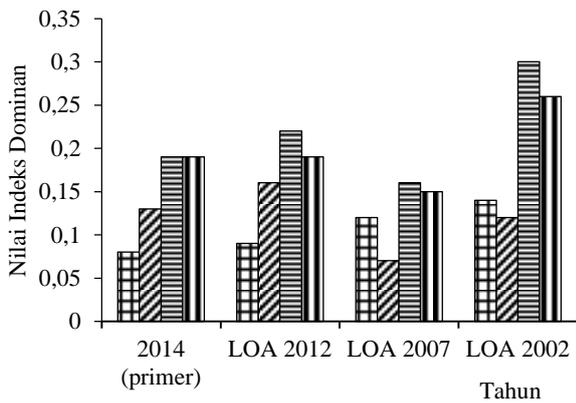
Tabel 4 Tiga nilai INP tertinggi pada LOA 2002

Tingkat Pertumbuhan	Nama Jenis	INP (%)
Semai & Tumbuhan bawah	<i>Shorea leprosula</i>	57.19
	<i>Andisia paniculata</i>	32.15
	<i>Artabotrys roseus</i>	22.25
Pancang	<i>Andisia paniculata</i>	50.54
	<i>Shorea leprosula</i>	26.45
	<i>Hopea ferrugenia</i>	24.90
Tiang	<i>Shorea leprosula</i>	147.68
	<i>Hopea</i> spp	38.01
	<i>Cinnamomum</i> spp	35.28
Pohon	<i>Shorea leprosula</i>	140.9
	<i>Dipterocarpus</i> sp	39.55
	<i>Koompassia excelsa</i>	21.85

Berdasarkan Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4, terlihat secara umum jenis dominan pada berbagai tingkat pertumbuhan yaitu jenis *Shorea leprosula*. Perbedaan hanya terjadi pada tingkat pertumbuhan pancang di areal LOA 2002 jenis *Andisia paniculata* lebih mendominasi. Hal ini menjelaskan bahwa kondisi hutan baik pada hutan primer maupun hutan bekas tebangan telah masuk kondisi hutan klimaks karena banyak ditemukannya jenis *Shorea leprosula*. Menurut Nevada (2007) dalam Wicaksono (2008), besarnya nilai INP suatu jenis memperlihatkan peranan suatu jenis dalam komunitas. Suatu jenis yang memiliki nilai INP lebih besar dibandingkan dengan jenis lainnya menandakan bahwa suatu jenis pada komunitas tersebut dikatakan mendominasi atau menguasai ruang di dalam komunitas tersebut.

Indeks Dominansi, Kekayaan, Keanekaragaman dan Kemerataan Jenis

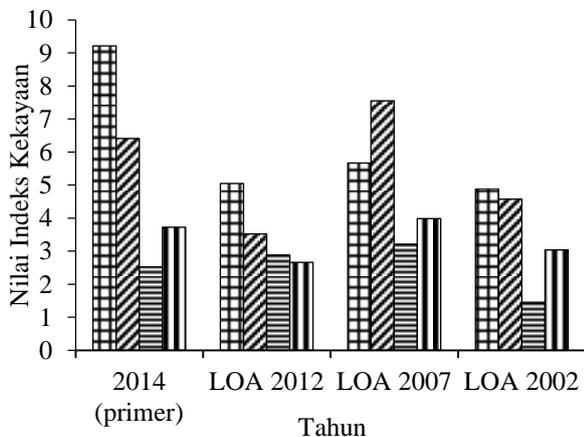
Nilai dominansi (C), Kekayaan (R), Keanekaragaman (H') dan Kemerataan (E) jenis disajikan pada Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 4 Nilai Indeks Dominansi pada berbagai tingkat pertumbuhan

Keterangan:

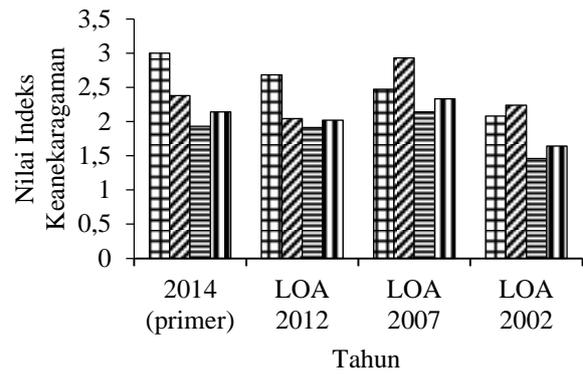
- ▨ = Semai dan tumbuhan bawah
- ▩ = Pancang
- ▧ = Tiang
- ▦ = Pohon



Gambar 5 Nilai Indeks Kekayaan pada berbagai tingkat pertumbuhan

Keterangan:

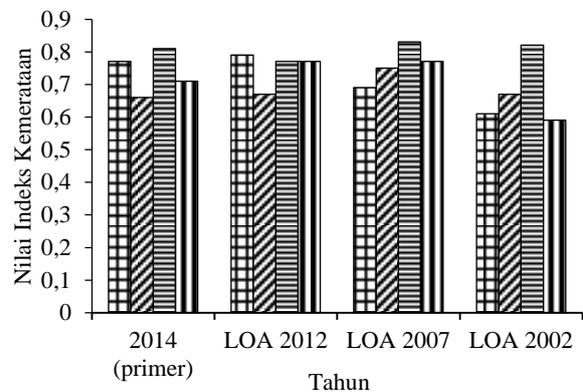
- ▨ = Semai dan tumbuhan bawah
- ▩ = Pancang
- ▧ = Tiang
- ▦ = Pohon



Gambar 6 Nilai Indeks Keanekaragaman pada berbagai tingkat pertumbuhan

Keterangan:

- ▨ = Semai dan tumbuhan bawah
- ▩ = Pancang
- ▧ = Tiang
- ▦ = Pohon



Gambar 7 Nilai Indeks Kemerataan pada berbagai tingkat pertumbuhan

Keterangan:

- ▨ = Semai dan tumbuhan bawah
- ▩ = Pancang
- ▧ = Tiang
- ▦ = Pohon

Berdasarkan Gambar 4, nilai indeks dominansi pada berbagai tingkat pertumbuhan di setiap lokasi pengamatan berada di bawah satu. Hal ini menunjukkan bahwa tegakan hutan di areal bekas tebangan maupun areal sebelum tebangan tidak didominasi oleh jenis tertentu baik pada tingkat semai dan tumbuhan bawah, pancang, tiang serta pohon.

Berdasarkan Gambar 5, dapat dilihat nilai indeks kekayaan Margallef (R1) di setiap areal berbeda-beda. Berdasarkan Magurran (1998), besaran $R1 < 3.5$ menunjukkan kekayaan jenis tergolong rendah, $3.5 < R1 < 5.0$ menunjukkan kekayaan jenis tergolong sedang dan $R1 > 5.0$ menunjukkan kekayaan jenis tergolong tinggi. Pada tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah nilai R1 tertinggi terdapat pada hutan primer sebesar 9.21 dan terendah terdapat pada LOA 2002 sebesar 4.88. Untuk tingkat pertumbuhan pancang, nilai R1 tertinggi terdapat pada LOA 2007 sebesar 7.55 dan terendah terdapat pada LOA 2012 sebesar 3.52. Tingkat pertumbuhan tiang nilai R1 tertinggi terdapat pada LOA 2007 sebesar 3.21 dan terendah terdapat pada LOA 2002 sebesar 1.45. Pada tingkat pertumbuhan pohon

nilai R1 tertinggi terdapat pada LOA 2007 sebesar 3.99 dan terendah terdapat pada LOA 2012 sebesar 2.66. Perbedaan nilai indeks kekayaan Margallef (R1) pada masing-masing kondisi hutan dipengaruhi oleh jumlah jenis dan jumlah individu per jenis yang ditemukan pada saat pengamatan.

Berdasarkan Gambar 6, pada tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah pada seluruh lokasi pengamatan nilai H' berkisar antara 2.08-3.00 dan termasuk dalam kategori sedang. Untuk tingkat pancang nilai H' berkisar antara 2.04-2.93 dan termasuk dalam kategori sedang. Adapun pada tingkat pertumbuhan tiang nilai H' berkisar antara 1.46-2.14 dan termasuk dalam kategori sedang. Terakhir pada tingkat pohon nilai H' berkisar antara 1.64-2.68 yang termasuk dalam kategori sedang. Secara umum kondisi hutan primer memiliki nilai H' lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi areal bekas tebangan. Namun demikian, terlihat nilai H' pada LOA 2007 untuk tingkat pancang, tiang dan pohon memiliki nilai H' yang lebih tinggi dibandingkan dengan hutan primer. Hal ini diduga karena adanya kegiatan penebangan liar (*illegal logging*) pada kawasan hutan primer sehingga menurunkan jumlah jenis dan kerapatan tegakan. Odum (1971) menyatakan bahwa keanekaragaman jenis cenderung lebih tinggi di dalam komunitas yang lebih tua dan rendah di dalam komunitas yang baru terbentuk, akan tetapi faktor penyebab gangguan dapat mempengaruhi nilai keanekaragaman jenis.

Berdasarkan Gambar 7, menurut Magurran (1998) besaran $E < 0.3$ menunjukkan pemerataan jenis rendah, $0.3 < E < 0.6$ menunjukkan tingkat pemerataan jenis tergolong sedang dan $E > 0.6$ menunjukkan tingkat pemerataan jenis tergolong tinggi. Pada tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah nilai E berkisar antara 0.61-0.79 dan tergolong dalam kategori tinggi. Tingkat pertumbuhan pancang nilai E berkisar antara 0.66-0.75 dan tergolong dalam kategori tinggi. Untuk tingkat pertumbuhan tiang nilai E berkisar antara 0.77-0.83 dan tergolong dalam kategori tinggi, sedangkan pada tingkat pertumbuhan pohon di areal bekas tebangan 2002 nilai E 0.59 yang termasuk dalam kategori sedang, dan untuk tingkat pohon pada areal lainnya nilai E berkisar antara 0.71-0.77 dan termasuk dalam kategori tinggi.

Indeks Kesamaan Komunitas (IS)

Nilai kesamaan komunitas semai dan tumbuhan bawah, pancang, tiang, serta pohon berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 5, Tabel 6, Tabel 7 dan Tabel 8

Tabel 5 Matriks kesamaan komunitas tingkat semai dan tumbuhan bawah

IS	Primer	2012	2007	2002
Primer		39.96	46.56	25.79
2012	39.96		36.92	24.84
2007	46.56	39.96		44.60
2002	25.79	24.84	44.60	

Tabel 6 Matriks kesamaan komunitas tingkat pancang

IS	Primer	2012	2007	2002
Primer		67.37	41.23	22.92
2012	67.37		36.98	20.63
2007	41.23	36.98		40.48
2002	22.92	20.63	40.48	

Tabel 7 Matriks kesamaan komunitas tingkat tiang

IS	Primer	2012	2007	2002
Primer		61.28	76.61	51.85
2012	61.28		65.10	66.88
2007	76.61	65.10		56.66
2002	51.85	66.88	56.66	

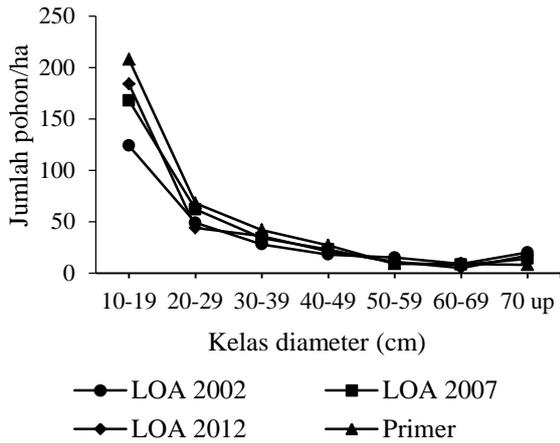
Tabel 8 Matriks kesamaan komunitas tingkat pohon

IS	Primer	2012	2007	2002
Primer		67.11	77.10	63.09
2012	67.11		69.69	72.20
2007	77.10	69.69		67.84
2002	63.09	72.20	67.84	

Berdasarkan Tabel 5, Tabel 6, Tabel 7 dan Tabel 8, dapat dilihat nilai indeks kesamaan komunitas (IS) pada setiap perbandingan kondisi hutan. Menurut Kusmana dan Istomo (2005), indeks kesamaan komunitas dikatakan berbeda sama sekali apabila nilainya 0 dan umumnya dua komunitas dianggap sama apabila mempunyai nilai $IS > 75\%$. Umumnya pada setiap komunitas di setiap kondisi hutan yang dibandingkan memiliki nilai IS di bawah 75%. Hal ini menunjukkan bahwa komunitas vegetasi pada tingkat semai dan tumbuhan bawah, pancang, tiang dan pohon pada lokasi penelitian relatif tidak sama komposisi jenisnya. Namun, pada perbandingan dua komunitas dari kondisi hutan primer dengan LOA 2007, untuk tingkat pertumbuhan tiang dan pohon, nilai IS lebih dari 75%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat pertumbuhan tiang dan pohon yang dibandingkan dapat dikatakan relatif sama baik dari struktur tegakan serta komposisi jenisnya.

Struktur Tegakan

Struktur tegakan dapat dilihat secara horisontal. Secara horisontal struktur tegakan dapat dilihat berdasarkan tingkat kerapatan sehingga akan menggambarkan kondisi suatu tegakan hutan. Danserau (1957) dalam Dumbois dan Ellenberg (1974) mendefinisikan struktur sebagai organisasi dalam ruang dari individu-individu pembentuk tegakan. Struktur tegakan pada kondisi hutan primer dan areal bekas tebangan LOA (*Logged Over Area*) disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8 Struktur tegakan di setiap lokasi pengamatan

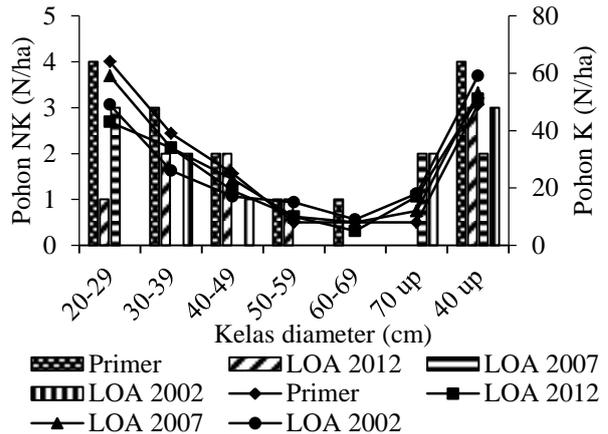
Berdasarkan Gambar 8 dapat dilihat struktur tegakan dari diameter terkecil hingga diameter terlebar pada areal bekas tebangan LOA 2002, LOA 2007, dan LOA 2012 maupun hutan primer semakin menurun grafiknya seperti membentuk huruf “J” terbalik yang artinya pada setiap lokasi pengamatan menunjukkan karakteristik tegakan tidak seumur (hutan alam) dan dapat dikatakan kondisi hutan masih tergolong normal. Persamaan struktur tegakan di lima lokasi penelitian yang berbentuk eksponensial negatif dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Persamaan eksponensial negatif struktur tegakan di lokasi penelitian

Lokasi Penelitian	Persamaan Eksponensial negatif	Nilai R ²
LOA 2002	$Y = 101.2 e^{-0.35x}$	71.7
LOA 2007	$Y = 259.1 e^{-0.45x}$	83.1
LOA 2012	$Y = 238.4 e^{-0.45x}$	72.8
Hutan Primer	$Y = 418.9 e^{-0.4x}$	92.4

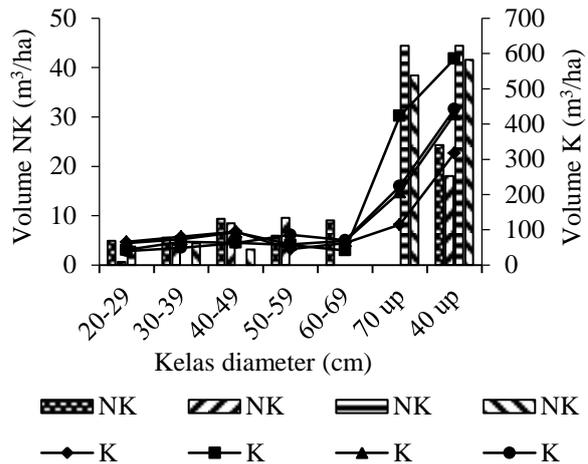
Keterangan :
 X = Kelas diameter
 Y = Jumlah pohon

Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Meyer *et al.* (1961) bahwa umumnya untuk tegakan normal dari hutan tidak seumur, grafik struktur tegakannya berbentuk huruf “J” terbalik. Jika dibandingkan LOA 2002, LOA 2007 dan LOA 2012 dengan hutan primer tidak banyak mengalami perubahan dan pohon berdiameter 40 cm *up* pada areal bekas tebangan tidak serta merta berkurang semua karena penebangan hanya dilakukan pada pohon jenis komersil dan tidak dilindungi. Perbandingan perkembangan tegakan akibat dari kegiatan penebangan pada jenis komersil maupun pada jenis pohon tidak ditebang (*non*-komersil) dapat dilihat pada Gambar 9, Gambar 10 dan Gambar 11.



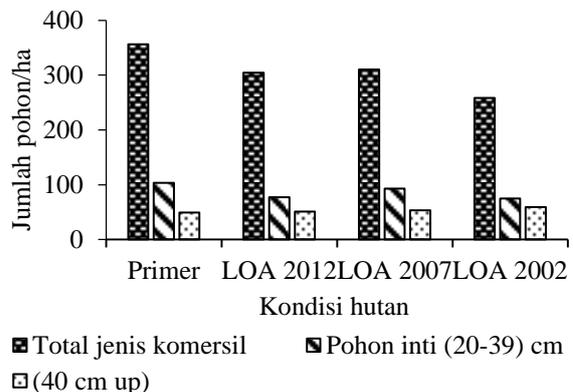
Keterangan:
 K = Jenis komersil
 NK = Jenis *non*-komersil

Gambar 9 Perbandingan jumlah pohon/ha jenis komersil dan *non*-komersil pada berbagai kondisi hutan



Keterangan:
 K = Jenis komersil
 NK = Jenis *non*-komersil

Gambar 10 Perbandingan volume pohon (m³/ha) jenis komersil dan *non*-komersil pada berbagai kondisi hutan



Gambar 11 Perbandingan pohon inti (20-39 cm) dengan pohon masak tebang (40 cm *up*)

Berdasarkan Gambar 9 dan Gambar 10 pada kondisi hutan primer jumlah pohon per-hektar jenis komersil diameter 10-49 cm lebih banyak dibandingkan dengan jumlah pohon pada area bekas tebangan masing-masing pada hutan primer berjumlah 332 pohon/ha dengan volume 256.48 m³/ha, LOA 2012 berjumlah 272 pohon/ha dengan volume 183.48 m³/ha, LOA 2007 berjumlah 280 pohon/ha dengan volume 238.90 m³/ha, dan LOA 2002 berjumlah 216 pohon/ha dengan volume 158.08 m³/ha. Namun, pada kelas diameter 50-70 cm *up* terjadi penurunan jumlah dan volume pohon per-hektar jika dibandingkan dengan tegakan di area bekas tebangan masing-masing untuk hutan primer berjumlah 24 pohon/ha dengan volume 221.97 m³/ha, LOA 2012 berjumlah 32 pohon/ha dengan volume 521.51 m³/ha, LOA 2007 berjumlah 30 pohon/ha dengan volume 334.56 m³/ha, dan LOA 2002 berjumlah 42 pohon/ha dengan volume 379.82 m³/ha. Penurunan potensi tegakan yang terjadi pada hutan primer kemungkinan karena adanya kegiatan pembalakan liar (*illegal logging*) yang kerap terjadi di areal IUPHHK-HA PT. Barito Putera dan kondisi tegakan pada petak pengamatan yang lebih banyak ditemukannya pohon-pohon berdiameter dibawah 50 cm *up*.

Secara keseluruhan berdasarkan Gambar 11 potensi tegakan komersil pada hutan primer memiliki jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan potensi tegakan komersil pada area bekas tebangan. Pada hutan primer terdapat 356 pohon/ha dengan pohon inti sebanyak 103 pohon/ha dan pohon masak tebang sebanyak 49 pohon/ha yang memiliki total volume 317.25 m³/ha. Pada kondisi hutan LOA 2012 terjadi penurunan tegakan jenis komersil yaitu berjumlah 304 pohon/ha dan pohon inti berjumlah 77 pohon/ha, namun pada pohon masak tebang jumlahnya lebih banyak yaitu berjumlah 51 pohon/ha dengan volume yang dimiliki 584.84 m³/ha. Pada LOA 2007 mengalami peningkatan jumlah pohon jenis komersil dari LOA 2012 yaitu sebanyak 310 pohon/ha dan pohon inti sebanyak 93 pohon/ha serta pohon masak tebang berjumlah 53 pohon/ha dengan volume 427.95 m³/ha. Pada LOA 2002 terjadi penurunan potensi tegakan jika dibandingkan dengan LOA 2007 dan LOA 2012 menjadi 258 pohon/ha dan pohon inti 75 pohon/ha, namun pada pohon masak tebang jumlah pohon per-hektar lebih banyak dibandingkan dengan kondisi hutan primer dan area bekas tebangan lainnya yaitu sebanyak 59 pohon/ha dengan volume 442.41 m³/ha. Perbedaan potensi tegakan pada lokasi pengamatan kemungkinan disebabkan oleh kerusakan tegakan tinggal (termasuk pohon inti) akibat dari kegiatan penebangan dan pengangkutan. Selain itu kemampuan pemulihan (*recovery*) suatu tegakan hutan juga diduga menjadi salah satu penyebab terjadinya perbedaan potensi tegakan tergantung dari faktor pendukung biotik dan abiotik pada lokasi pengamatan (Misra 1973).

Apabila pohon berdiameter 40 cm *up* ditebang habis, masih cukup tersedia tegakan tinggal (pohon inti) yang jumlahnya lebih dari 25 pohon/ha sesuai dengan ketentuan dalam sistem Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) dan dapat dimanfaatkan pada daur tebang berikutnya. Dapat dikatakan bahwa pengelolaan hutan alam PT. Barito Putera sudah mengacu kepada

pengelolaan hutan secara lestari dan sesuai dengan ketentuan sistem TPTJ. Adapun jenis komersil yang paling banyak ditemukan yaitu jenis *Shorea leprosula* dari famili Dipterocarpaceae.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Potensi tegakan jenis komersil pada area bekas tebangan umumnya terjadi penurunan jika dibandingkan dengan hutan primer. Namun, dapat dikatakan sedang dalam tahap kembali ke kondisi hutan awal (normal) karena adanya proses pemulihan (*recovery*) dari permudaan pada lokasi pengamatan. Potensi tegakan sebelum penebangan tahun 2014 didapatkan data pohon inti sebanyak 103 pohon/ha dan pohon masak tebang sebanyak 49 pohon/ha dengan volume 317.25 m³/ha. Pada LOA 2012 jumlah pohon inti turun menjadi 77 pohon/ha namun pada pohon masak tebang terjadi peningkatan sebanyak 51 pohon/ha dengan volume 584.84 m³/ha. Pada LOA 2007 terjadi peningkatan dibandingkan dengan LOA 2012 didapatkan pohon inti sebanyak 93 pohon/ha dan pohon masak tebang 53 pohon/ha dengan volume 427.95 m³/ha. LOA 2002 terjadi penurunan potensi tegakan dibandingkan LOA 2007 pada pohon inti menjadi 75 pohon/ha namun pada pohon masak tebang terjadi peningkatan menjadi 59 pohon/ha dengan volume 442.41 m³/ha. Perbedaan perkembangan tegakan pada lokasi pengamatan diduga disebabkan oleh kerusakan tegakan tinggal (termasuk pohon inti) dan kemampuan pemulihan (*recovery*) dari suatu tegakan hutan.

Saran

1. Pada proses penebangan dan pengangkutan diminimalisir kerusakan terhadap tegakan tinggal agar tetap tersedia pohon masak tebang untuk daur tebang berikutnya.
2. Perlu adanya pengawasan terhadap area bekas tebangan agar terpantau keadaan tegakan tinggal dan guna meminimalisir terjadinya pembalakan liar (*illegal logging*) pada area hutan setelah penebangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPKWH] Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah III. 2011. *Potret Hutan Provinsi Kalimantan Barat*. Pontianak (ID) : BPKH wilayah III.
- [Kemenhut] Kementerian Kehutanan. 1998. *Sistem Silviculture Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) dalam Pengelolaan Hutan Produksi Alam*. Jakarta (ID): Departemen Kehutanan.
- [PTBP] PT. Barito Putera. 2009. *Rencana Kerja Usaha Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu-Hutan Alam Periode 2009 s/d 2019 PT. Barito Putera*. Kalimantan Tengah (ID).
- Kusmana C dan Istomo. 2005. *Diktat Ekologi Hutan*. Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.

- Ludwig JA, Reynold JF. 1988. *Statistical Ecology*. New York: John Wiley and Sons.
- Magurran AE. 1998. *Ecological Diversity and Its Measurement*. London (GB): Croom Helm Ltd.
- Misra R. 1973. *Ecology Work Book*. New Delhi: Oxford & IBH Publishing Co.
- Odum, E. P. 1971. *Fundamental of Ecology (Third Edition)*. Saunders Company. Philadelphia.
- Richard PW. 1964. *The Tropical Rain Forest: An Ecological Study*. Cambridge University Press Co. Cambridge.
- Soerianegara, I., A. Indrawan. 1998. *Ekologi hutan Indonesia*. Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Mueller-Dumbois D, Ellenberg H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation of Ecology*. Willey and Sons Inc. New York.
- Wicaksono A. 2008. Struktur dan Komposisi Tegakan pada Areal Bekas Tebangan dengan Sistem Silviculture Tebang Pilih Tanam Jalur [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.