

**KOMPOSISI FLORISTIK VEGETASI SETELAH TEBANGAN DI AREAL
HUTAN PRODUKSI TERBATAS**
(*Composition of Vegetation Floristic After Logging in Limited Production Forest Area*)

Oleh/By :
Farida H. Susanty

Balai Besar Penelitian Dipterokarpa

ABSTRACT

Tropical rain forests are characterized by high diversity in terms of species compositions and high variation in terms of tree dimension as well as age distribution. Information of these characteristics is necessary in the development of forest management planning. This study was carried out to examine the floristic composition of 2, 5 and 8-year old logged over area (LOA). Floristic composition includes: species richness, heterogeneity level, dominancy level, and evenness level. In addition the similarity level of LOA vegetation and primary forests was also compared. The research was conducted in Long Bagun, East Kalimantan. The result revealed that species richness increases along with LOA's age and each age has a different heterogeneity level. The main species at all ages are Dipterocarpaceae, Lauraceae, Guttiferae, Ebenaceae, and Euphorbiaceae. LOA tends to have a higher evenness level as compared to primary forests. The highest similarity level is between 2-year LOA and primary forests, while the lowest similarity is between 5-year and 8-year LOA. These results suggest that the diversity of floristic composition tends to be higher as LOA getting older.

Key Words : Tree species, floristic composition, logged over area (LOA)

ABSTRAK

Hutan hujan tropis dicirikan dengan tingginya keragaman dalam komposisi spesies dan bervariasi berdasarkan dimensi dan distribusi umur pohon. Informasi karakteristik ini perlu untuk pengembangan perencanaan pengelolaan hutan. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mempelajari komposisi flora hutan bekas tebangan umur 2, 5 dan 8 tahun. Komposisi flora termasuk kekayaan spesies, tingkat keragaman, tingkat dominasi dan pemerataan jenis. Lebih lanjut, tingkat kesamaan vegetasi hutan bekas tebangan dan hutan primer juga diperbandingkan. Penelitian ini dilaksanakan di Long Bagun, Kalimantan Timur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekayaan spesies meningkat sejalan dengan umur hutan bekas tebangan dan setiap umur memiliki tingkat keragaman yang berbeda. Spesies utama dari seluruh umur adalah Dipterocarpaceae, Lauraceae, Gutiferae, Ebenaceae

dan Euphorbiaceae. Hutan bekas tebangan berkecenderungan memiliki derajat pemerataan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan hutan primer. Derajat kesamaan yang paling tinggi adalah antara hutan tebangan berumur 2 tahun dan hutan primer, sedangkan yang paling rendah antara hutan bekas tebangan umur 5 dan 8 tahun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keragaman komposisi flora berkecenderungan lebih tinggi sejalan dengan bertambahnya umur hutan bekas tebangan.

Kata Kunci : Jenis pohon, komposisi floristik, areal bekas tebangan

I. PENDAHULUAN

Komunitas hutan dari berbagai tipe hutan dengan tapak atau habitat yang berbeda kemungkinan memiliki jenis penyusun vegetasi yang sama, berbentuk campuran atau berbeda sama sekali. Kesamaan dan perbedaan jenis vegetasi tersebut, selain terjadi pada tipe hutan primer, dapat pula terjadi pada tipe hutan sekunder akibat penebangan, pembukaan lahan perkebunan dan lain-lain. Dalam kasus lain, keberadaan jenis-jenis tumbuhan tertentu dalam susunan vegetasi hutan dapat menjadi indikator tingkat suksesi hutan alam. Tapak (*site*) adalah sebuah tempat yang dipandang dari segi faktor ekologi dalam hubungan dengan kemampuannya untuk menghasilkan hutan atau vegetasi lainnya merupakan gabungan antara kondisi biotik, iklim dan tanah. Variasi *site* akan merespon bentuk intervensi atau pemanfaatan hutan (misalnya penebangan) secara berbeda. Laju pertumbuhan sebuah pohon di suatu lokasi, tergantung pada faktor-faktor tapak atau tempat tumbuh (Departemen Kehutanan, 1992).

Baker *et al.* (1987) menyatakan bahwa dalam pengelolaan hutan hujan tropika mengandung resiko yang besar dari segi ekonomi dan keseimbangan ekologis. Pada dasarnya yang menjadi kendala dalam upaya memanfaatkan hutan tropis adalah adanya kenyataan bahwa tegakan terbentuk dari beragam komposisi, ukuran dan umur tumbuhan. Lebih lanjut karakteristik hutan yang demikian akan mempengaruhi pertimbangan mengenai cara pengelolaannya (*management adaptif*). Disarankan bahwa untuk menjamin kelestarian dan kualitas tegakan tinggal perlu dilakukan upaya pendataan kerusakan tegakan tinggal, yang meliputi antara lain komposisi jenis, struktur tegakan, estimasi tingkat pertumbuhan dan kerapatan, serta komposisi jenis dan potensi permudaan. Hutan produksi terbatas (HPT) yang dalam penetapannya didasarkan pada karakteristik jenis tanah peka terhadap erosi, intensitas curah hujan yang tinggi dan kelerengan lebih dari 40% merupakan salah satu bentuk ekosistem hutan yang memiliki ketentuan umum pemanfaatan yang berbeda dibandingkan dengan hutan produksi tetap (HP). Perbedaan tersebut antara lain pada limit diameter yang ditebang dari 50 cm keatas pada hutan produksi tetap menjadi 60 cm keatas pada hutan produksi terbatas. Dengan

tingkat kerentanan yang lebih tinggi, HPT memerlukan penerapan teknik penebangan dengan spesifikasi yang berbeda dari kondisi hutan produksi tetap. Mengutip berbagai studi di berbagai tempat, Ishida *et al.* (2005) berkesimpulan bahwa pengelolaan hutan mempengaruhi kondisi biotik dan abiotik ekosistem hutan.

Hutan alam produksi yang sebagian besar telah menjadi areal bekas tebangan tentunya akan membawa konsekuensi mengenai teknik pengelolaan yang akan diterapkan dibandingkan dengan hutan primer. Hutan bekas tebangan (tegakan tinggal) dalam banyak hal berbeda dari hutan primer. Sutisna (2002) menjelaskan bahwa tegakan tinggal hutan alami saat ini merupakan tipe hutan produksi terluas di Indonesia, karena memang sejak semula direncanakan dan diinginkan yaitu dengan menebang pilih pohon penghasil kayu perdagangan di hutan primer. Karakteristik dan dinamika hutan sebagai ekosistem dan sumberdaya alam merupakan faktor yang harus diperhatikan sebagai dasar pemanfaatan dan pengembangannya. Dengan terbukanya hutan maka akan terjadi proses ekologi yang akhirnya berkembang menuju kondisi klimaks hutan baik secara alami (suksesi) maupun melalui *input* silvikultur. Kondisi kesehatan hutan sebagai bentuk gambaran hutan yang dinamis, berkaitan dengan hutan dan lingkungannya, sumberdaya manusia dan sistem pemanfaatannya. Keberadaan jenis-jenis tertentu dalam susunan vegetasi hutan, dominasi jenis dalam vegetasi atau tingkat dominasi jenis dan tingkat kestabilan suatu vegetasi dipergunakan sebagai indikator tingkat suksesi hutan alam.

Salah satu pendekatan dalam pengelolaan ekosistem adalah dengan mempelajari tingkat kerusakan alami sebagai dasar pengelolaan hutan dalam rangka meminimalkan antara kondisi ekologi hutan alami dan yang dikelola, melalui pendekatan karakteristik jenis dan proses pengelolaan hutan itu sendiri (Attiwill, 1994 yang dikutip oleh Angers *et al.*, 2005). Perbandingan tingkat kerusakan alami akan bervariasi tergantung dari pola pengelolaan hutan yang dilaksanakan (Bergeron *et al.*, 2002 yang dikutip oleh Angers *et al.*, 2005).

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan analisis komposisi floristik areal bekas tebangan yang meliputi komposisi jenis, tingkat keanekaragaman, dominansi dan pemerataan jenis serta membandingkan tingkat kesamaan jenis vegetasi pada umur tebangan yang berbeda (2, 5 dan 8 tahun) dan hutan primer pada areal hutan produksi terbatas (HPT).

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Areal penelitian merupakan hutan produksi terbatas yang terletak di Kecamatan Long Bagun, Kabupaten Kutai Barat (sebelah Selatan) dan Kecamatan Kayan Hulu, Kabupaten Bulungan (sebelah Utara) Propinsi Kalimantan Timur, dengan letak geografis berada pada 115° 00' - 115° 30' Bujur Timur dan 0° 45' - 1° 45' Lintang Utara.

Secara umum areal penelitian Long Bagun berada pada ketinggian antara 100 - 1.345 m dari permukaan laut. Berdasarkan kelas lereng, areal tersebut didominasi oleh kelas lereng 15 - 40% dan sebagian > 40%. Jenis tanah yang terdapat di areal penelitian adalah Kambisol Distrik (46,05%), Podsolik Haplik (26,15%), Latosol Haplik (14,38%), kompleks Litosol (5,45%) dan jenis lainnya (7,97%).

Berdasarkan klasifikasi iklim Schmidt dan Fergusson (1951), termasuk iklim tipe A (daerah basah dengan vegetasi hutan hujan tropis tanpa bulan kering), sedangkan berdasarkan klasifikasi Koppen, termasuk tipe iklim Afa (iklim tropika basah). Rata-rata curah hujan tahunan di areal ini untuk periode tahun 1984 - 1993 adalah 3.856 mm per tahun dengan rata-rata hari hujan adalah 172,5 hari per tahun. Suhu udara maksimum, minimum dan suhu rata-rata bulanan masing-masing adalah 26 - 32° C, 24 - 26° C dan 27° C.

Akses untuk menuju areal penelitian dari kota Samarinda dapat ditempuh dengan menggunakan transportasi air (*speedboat*) sekitar 10 - 12 jam, sedangkan jika menggunakan kapal angkutan penumpang memerlukan waktu sekitar 2 - 3 hari. Pada musim kemarau kapal angkutan penumpang akan sampai di Kecamatan Melak atau Kecamatan Long Iram, sehingga untuk mencapai lokasi harus dilanjutkan dengan *longboat* atau ketinting. Transportasi darat dan udara belum tersedia, sarana yang tersedia untuk transportasi darat dengan kendaraan pribadi atau perusahaan dapat menggunakan jalan HPH untuk mencapai Desa Tering Kecamatan Long Iram sejauh ± 400 km, dengan waktu tempuh sekitar 8 - 10 jam. Sedangkan dengan sarana perhubungan udara dari Samarinda dapat menggunakan pesawat Dirgantara Air Service (DAS) sampai tujuan Melak dengan frekuensi penerbangan 2 (dua) kali dalam seminggu.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di areal hutan alam produksi terbatas (HPT) yang dikelola oleh salah satu Hak Pengusahaan Hutan (HPH) di Site Long Bagun, Kalimantan Timur. Penelitian ini dilaksanakan di areal hutan produksi yang berupa areal bekas tebangan TPTI umur 2 tahun (RKT 2001), 5 tahun (RKT 1998/1999) dan 8 tahun (RKT 1995/1996) dengan sistem konvensional, serta di hutan primer (RKT 2004) sebagai kontrol. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada tahun 2003 dan 2004.

C. Obyek dan Peralatan

Obyek dalam penelitian ini adalah semua jenis tiang dan pohon dengan diameter >10 cm (keliling 31,4 cm), meliputi data jenis dan keliling pohon serta keterangan kondisi pohon, pada 4 (empat) kondisi areal hutan umur tebangan 2, 5, 8 tahun dan hutan primer (LOA 2, LOA 5, LOA 8 dan HP). Sedangkan peralatan yang dipergunakan yaitu : peta kerja, kompas, parang, meteran, pita ukur keliling, *tally sheet* dan alat tulis.

D. Cara Pengambilan Data

Pemilihan penempatan areal plot ukur (petak) didasarkan pada informasi dasar (peta kerja) dan orientasi lapangan dengan pertimbangan adanya tanda-tanda bekas penebangan antara lain : adanya tunggak, jalan sarad dan tempat pengumpulan kayu (TPn).

Pengumpulan data di lapangan meliputi kegiatan sebagai berikut :

1. Pembangunan plot ukur dengan ukuran masing-masing 4 ha (200 m x 200 m) pada LOA 2, LOA 5, LOA 8 dan hutan primer, sedangkan desain plot ukur mengikuti desain pembangunan plot ITTO Project tahun 2003, inventarisasi tegakan dilakukan seluas 1 ha pada masing-masing plot yang dibangun.
2. Inventarisasi tegakan dengan limit diameter batang 10 cm atau keliling 31,4 cm meliputi data : nama jenis, keliling batang dan kondisi pohon.
3. Identifikasi jenis dilakukan oleh tenaga pengenalan jenis (botanis) di lapangan.
4. Pengumpulan data risalah areal hutan.

E. Analisis Data

1. Indeks Nilai Penting Jenis (*Species Important Value Index*)

Komposisi floristik dan jenis-jenis yang dominan dihitung berdasarkan analisis Indeks Nilai Penting Jenis (INPJ). INPJ adalah nilai penjumlahan dari Kerapatan Relatif (KR%), Frekuensi Relatif (FR%) dan Dominansi Relatif (DR%) berdasarkan rumus Curtis dan Mc Intish yang digunakan dalam Bratawinata (1998) dijabarkan sebagai berikut :

$$\text{INPJ (\%)} = \text{KR \%} + \text{FR \%} + \text{DR \%}$$

dimana :

$$\text{KR \%} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Jumlah individu seluruh jenis}} \times 100$$

$$\text{FR \%} = \frac{\text{Jumlah frekuensi suatu jenis}}{\text{Jumlah frekuensi seluruh jenis}} \times 100$$

$$\text{DR \%} = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas bidang dasar seluruh jenis}} \times 100$$

2. Indeks Keanekaragaman Jenis (*Species Heterogeneity Index*)

Tingkat stabilitas vegetasi hutan dapat ditunjukkan dengan nilai Indeks Keanekaragaman Jenis (H) dari suatu komunitas tegakan yang dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Shanon dan Wiener yang juga digunakan Bratawinata (1998) sebagai berikut :

$$H = \sum_{i=1}^n \left[\frac{n_i}{N_t} \right] \log \left[\frac{n_i}{N_t} \right]$$

dimana :

H = Indeks keanekaragaman jenis

ni = Jumlah individu tiap jenis

N = Jumlah individu seluruh jenis

3. Indeks Kemerataan Jenis (*Species Evenness Index*)

Tingkat distribusi individu dalam jenis-jenis penyusun vegetasi ditunjukkan berdasarkan nilai Indeks Kemerataan Jenis (e) yang dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Pielou (Bratawinata, 1998), sebagai berikut :

$$e = \frac{H}{\log S}$$

dimana :

e = Indeks kemerataan jenis

H = Indeks keanekaragaman jenis

S = Jumlah jenis yang hadir

4. Indeks Dominasi Jenis (*Species Dominancy Index*)

Dominasi jenis dalam vegetasi dihitung berdasarkan nilai Indeks Dominasi Jenis (\bar{C}) dengan menggunakan rumus Simpson (Bratawinata, 1998) sebagai berikut :

$$\bar{C} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \left[\frac{n_i}{N} \right]^2}$$

di mana :

\bar{C} = Indeks dominasi jenis

ni = Jumlah individu suatu jenis

N = Jumlah individu seluruh jenis

5. Indeks Kesamaan (*Index of Similarity*)

Tingkat kesamaan atau ketidaksamaan komposisi jenis dua komunitas hutan dapat diuji dengan menggunakan rumus indeks kesamaan jenis (*index of similarity*) menurut Jaccard atau indeks kesamaan jenis menurut Sorensen (Bratawinata, 1998) sebagai berikut :

$$IS_J = \frac{c}{a + b + c} \times 100\%$$

di mana :

IS_J = Indeks kesamaan jenis menurut Jaccard

a = Jumlah kehadiran jenis hanya pada salah satu plot pengamatan saja

b = Jumlah kehadiran jenis hanya pada plot pengamatan lainnya yang dibandingkan

c = Jumlah kehadiran jenis pada kedua plot pengamatan yang dibandingkan

$$IS_s = \frac{2w}{A + B} \times 100\%$$

di mana :

IS_s = Indeks kesamaan jenis menurut Sørensen

A = Jumlah kehadiran semua jenis pada salah satu plot pengamatan saja

B = Jumlah kehadiran semua jenis pada plot pengamatan lainnya yang diperbandingkan

w = Jumlah kehadiran jenis yang sama pada kedua plot pengamatan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Komposisi Tegakan

Tinjauan floristik kondisi tegakan tinggal di areal hutan produksi terbatas bekas tebangan berdasarkan komposisi jenis (jumlah jenis dan individu pohon) pada umur 2, 5 dan 8 tahun serta hutan primer dengan limit diameter 10 cm ke atas untuk masing-masing plot seluas 1 ha, dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel (Table) 1. Komposisi vegetasi tegakan berdasarkan jumlah pohon, jumlah jenis dan bidang dasar tegakan pada umur 2, 5 dan 8 tahun setelah tebangan serta hutan primer (*Composition of stand vegetation (n/ha and m²/ha) based on diameter class of 2, 5 and 8 years after logging and primary forest*)

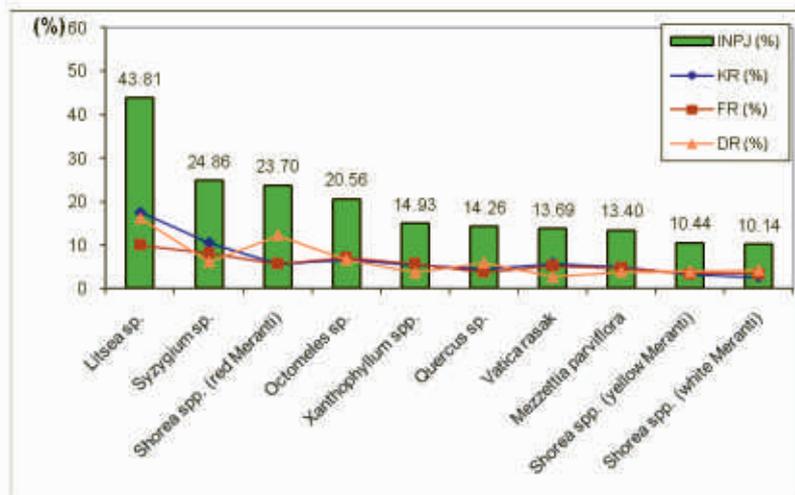
Parameter	LOA 2	LOA 5	LOA 8	HP
Jumlah pohon/ha (<i>Number of trees/ha</i>)	313	246	432	526
Jumlah jenis/ha (<i>Number of species/ha</i>)	45	55	83	53
Bidang dasar m ² /ha (<i>Basal area m²/ha</i>)	25,1	19,74	27,97	38,15

Keterangan (*Remark*) : LOA 2= Hutan bekas tebangan umur 2 tahun (*2 years after logging*)
LOA 5= Hutan bekas tebangan umur 5 tahun (*5 years after logging*)
LOA 8= Hutan bekas tebangan umur 8 tahun (*8 years after logging*)
HP= Hutan primer (*Primary forest*)

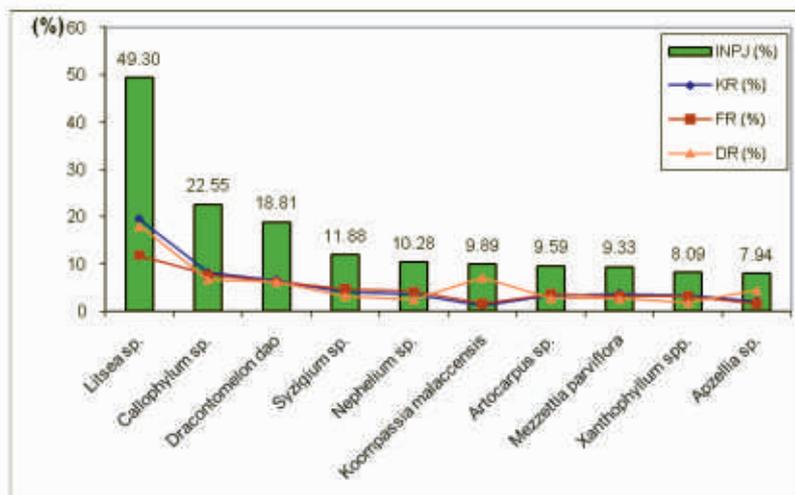
Kerapatan tegakan tinggal hutan bekas tebangan pada umur 2, 5 dan 8 tahun belum memiliki kerapatan yang serupa dengan kondisi hutan primer. Kondisi ekstrim terjadi pada LOA 5 yang memiliki kerapatan 246 batang/ha berada dibawah kerapatan tegakan tinggal pada umur 2 dan 8 tahun. Tetapi berdasarkan keanekaragaman jumlah jenis yang ditemukan dalam plot penelitian menunjukkan bahwa semakin tua umur tebangan semakin banyak jumlah jenis yang dapat ditemukan. Pada hutan primer jumlah jenis yang ditemukan tidak sebanyak pada kondisi umur tebangan 5 dan 8 tahun. Pada kondisi klimak jumlah jenis yang tumbuh pada suatu areal hutan lebih pada jenis-jenis yang mempunyai tingkat toleran dan resisten terhadap bentuk persaingan pertumbuhan yang terjadi selama suksesi, sehingga akan membentuk tingkat kerapatan yang tinggi dengan jumlah jenis yang sedikit.

Berdasarkan nilai bidang dasar tegakan, pada hutan primer mempunyai nilai bidang dasar rata-rata yang paling besar yaitu 38,15 m²/ha dibandingkan areal setelah penebangan umur 2, 5 dan 8 tahun. Susanty (2001) menyatakan bahwa pada areal hutan Labanan, pada umur tebangan 10 tahun dengan berbagai tipe pemanenan belum mampu untuk mengembalikan kondisi penutupan tegakan seperti kondisi hutan primer. Pada kondisi LOA 2 dan LOA 8 mendekati nilai bidang dasar rata-rata yang dapat dicapai pada hutan alam setelah penebangan akan lebih seragam, yaitu sekitar 25 m²/ha, sedangkan pada LOA 5 lebih rendah yaitu sebesar 19,74 m²/ha.

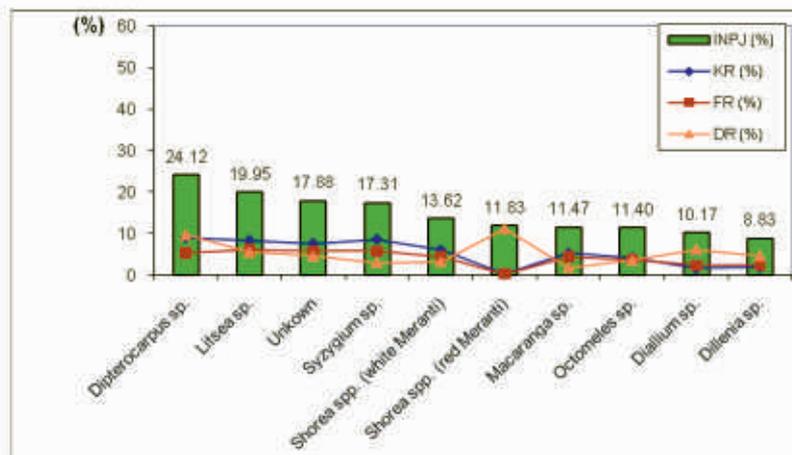
Penilaian komposisi jenis dan dominasinya dalam tegakan tinggal ditunjukkan berdasarkan hasil perhitungan nilai kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR) dan dominasi relatif (DR) beserta Indeks Nilai Penting Jenisnya (INPJ). Berikut ditunjukkan 10 (sepuluh) jenis dan/atau kelompok jenis dengan INPJ tertinggi untuk masing-masing plot penelitian secara grafis pada Gambar 1, 2, 3 dan 4.



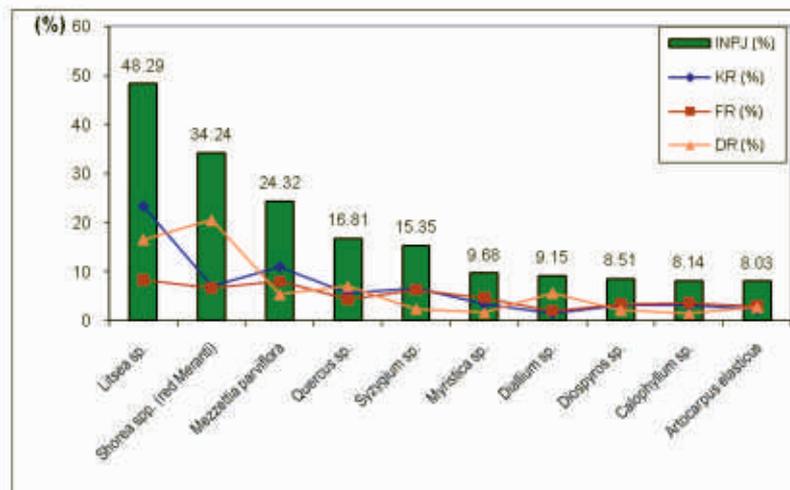
Gambar (Figure) 1. Dominansi 10 jenis/kelompok jenis berdasarkan indeks nilai penting jenis tertinggi pada LOA 2 (*Dominancy of 10 species base on highest species important value index on LOA 2*)



Gambar (Figure) 2. Dominansi 10 jenis/kelompok jenis berdasarkan indeks nilai penting jenis tertinggi pada LOA 5 (*Dominancy of 10 species base on highest species important value index on LOA 5*)



Gambar (Figure) 3. Dominansi 10 jenis/kelompok jenis berdasarkan indeks nilai penting jenis tertinggi pada LOA 8 (*Dominacy of 10 species base on highest species important value index on LOA 8*)



Gambar (Figure) 4. Dominansi 10 jenis/kelompok jenis berdasarkan indeks nilai penting jenis tertinggi pada hutan primer (*Dominancy of 10 species base on highest species important value index on primary forest*)

Komposisi jenis utama pada tegakan tinggal umur 2 dan 8 tahun (LOA 2 dan LOA 8) didominasi oleh famili Dipterocarpaceae antara lain jenis-jenis *Shorea* spp. (*Shorea smithiana*, *Shorea leprosula*, *Shorea johorensis*, *Shorea macrophylla*, *Shorea beccariana* dan *Shorea hopeifolia*), keruing (*Dipterocarpus* sp.) dan resak (*Vatica rassak*). Kelompok jenis lainnya yang mempunyai tingkat dominasi yang tinggi pada tegakan hutan adalah jenis dari famili Lauraceae, Guttiferae, Ebenaceae, walaupun pada LOA 8 masih ditemukan jenis-jenis pioner seperti mahang (*Macaranga* sp.) dan *Syzygium* sp. Pada LOA 2 dan LOA 5 tingkat dominasi mengikuti pola pada hutan primer, yaitu penguasaan tampak jelas pada satu atau dua jenis, sedangkan pada LOA 5 menunjukkan dominasi yang cenderung merata pada jenis-jenis yang ada. Pola penguasaan jenis dan komposisinya terhadap

tegakan tinggal yang ditunjukkan oleh INPJ akan berbeda pada kondisi tegakan yang berbeda dan perlakuan yang berbeda pula.

Kondisi tegakan setelah tebangan merupakan proses dari efek pembukaan tajuk hutan serta respon dan efek dari pertumbuhan tegakan itu sendiri. Angers *et al.* (2005) mengutip beberapa hasil penelitian dari Lorimer *et al.* (1994), Ray *et al.* (1999), Hane (2003), Beaudet *et al.* (2004), yang menyatakan bahwa formasi tegakan hutan akan bervariasi berdasarkan pengaruh pembukaan kanopi yang diakibatkan tipe penebangan atau kerusakan alami yang terjadi dan mempengaruhi kestabilan dan proses regenerasi. Beberapa hasil penelitian Schoonmaker dan McKee (1988), Kirby (1990), Huston (1994), Aiba *et al.* (2001) yang dikutip dalam Ishida *et al.* (2005), menunjukkan bahwa komposisi jenis hasil regenerasi pada hutan sekunder setelah tebangan (terutama tebang habis) akan memiliki pola pertumbuhan yang berbeda dengan hutan primer, yang dicirikan dengan proses suksesi dan dominansi jenis-jenis intoleran.

B. Keanekaragaman, Kemerataan dan Dominasi Jenis

Kelimpahan jenis yang ada dalam suatu tegakan membentuk keanekaragaman jenis, yang sering dipergunakan sebagai indikator atau penilaian tingkat stabilitas suatu vegetasi hutan. Kestabilan komposisi hutan dihasilkan oleh kemampuan jenis penyusun vegetasi sebagai hasil kompetisi alam dan kemampuan individu jenis itu sendiri, yang memperhitungkan jumlah individu jenis dan jumlah total individu. Tingkat keanekaragaman jenis akan bervariasi pada areal hutan produksi terbatas, begitu pula dengan tingkat kemerataan penyebaran individu pada jenis-jenis yang ada serta ada tidaknya dominasi suatu jenis atau beberapa jenis saja. Berikut ditunjukkan hasil perhitungan nilai Indeks Keanekaragaman Jenis (H), pola distribusi individu-individu penyusun tegakan dengan nilai Indeks Kemerataan (e) dan Indeks Dominasi Jenis (C) dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel (Table) 2. Nilai indeks keanekaragaman, indeks kemerataan dan indeks dominansi vegetasi tegakan pada umur 2, 5 dan 8 tahun setelah tebangan serta hutan primer (*Heterogeneity index value, evenness index and dominancy index stand vegetation of 2, 5 and 8 years after logging and primary forest*)

Plot penelitian (<i>Research plots</i>)	Indeks keanekaragaman (<i>Heterogeneity index</i>) (H)	Indeks kemerataan (<i>Evenness index</i>) (e)	Indeks dominansi (<i>Dominancy index</i>) (C)
LOA 2	1,366	0,826	0,067
LOA 5	1,467	0,843	0,063
LOA 8	1,607	0,837	0,042
HP	1,340	0,777	0,088

Keterangan (*Remark*) : LOA 2= Hutan bekas tebangan umur 2 tahun (*2 years after logging*)
LOA 5= Hutan bekas tebangan umur 5 tahun (*5 years after logging*)
LOA 8= Hutan bekas tebangan umur 8 tahun (*8 years after logging*)
HP= Hutan primer (*Primary forest*)

Secara relatif berdasarkan nilai-nilai pada Tabel 2, perbandingan keempat kondisi plot yang berbeda menunjukkan tingkat keanekaragaman yang lebih besar ditemukan pada hutan bekas

tebangan umur 8 tahun (sebesar 1,607), sedangkan pada umur tebangan 2 tahun lebih mendekati tingkat keanekaragaman pada kondisi hutan primer. Berdasarkan nilai indeks kemerataan, pada hutan bekas tebangan pada umur 2, 5 dan 8 tahun mempunyai tingkat kemerataan yang lebih tinggi (Indeks kemerataan > 0,820) dibandingkan kondisi hutan primer. Kondisi ini menunjukkan bahwa pada areal bekas tebangan cenderung memiliki persebaran individu yang lebih merata dibandingkan hutan primer. Lebih lanjut berdasarkan nilai Indeks Dominansi ditegaskan bahwa pada kondisi hutan primer terjadi tingkat dominansi yang lebih tinggi (sebesar 0,088) dibandingkan bekas tebangan, sehingga komposisi vegetasi hutan primer didominasi oleh beberapa jenis tertentu saja, antara lain jenis *Litsea* sp., *Shorea* spp. dan *Mezzettia parviflora*. Hasil penelitian Ishida *et al.* (2005) menunjukkan bahwa total kelimpahan jenis pada hutan sekunder semakin meningkat sepanjang umur tegakan dalam suksesi. Hasil penelitian Peet dan Christensen (1988) dan Elliott dan Swank (1994) yang dikutip dalam Ishida *et al.* (2005), menyatakan hasil yang serupa meskipun nilai keragaman jenis akan bervariasi di setiap tipe hutan yang berbeda.

C. Kesamaan Jenis

Penilaian tingkat kesamaan jenis untuk perbandingan masing-masing plot penelitian (LOA 2, LOA 5, LOA 8 dan hutan primer) dihitung berdasarkan indeks kesamaan jenis menurut Jaccard dan Sørensen, disajikan pada Tabel 3 dan 4.

Tabel (Table) 3. Nilai indeks kesamaan jenis menurut Jaccard untuk tegakan umur 2, 5 dan 8 tahun setelah tebangan serta hutan primer (*Species similarity index value of Jaccard's for stand vegetation of 2, 5 and 8 years after logging and primary forest*)

Plot penelitian (Research plots)	LOA 2	LOA 5	LOA 8	HP
LOA 2	---	---	---	---
LOA 5	11,11 %	---	---	---
LOA 8	23,08 %	6,98 %	---	---
HP	55,56 %	8,00 %	23,64 %	---

Keterangan (Remark) : LOA 2= Hutan bekas tebangan umur 2 tahun (2 years after logging)
LOA 5= Hutan bekas tebangan umur 5 tahun (5 years after logging)
LOA 8= Hutan bekas tebangan umur 8 tahun (8 years after logging)
HP= Hutan primer (Primary forest)

Tabel (Table) 4. Nilai indeks kesamaan jenis menurut Sørensen untuk tegakan umur 2, 5 dan 8 tahun setelah tebangan serta hutan primer (*Species similarity index value of Sørensen's for stand vegetation of 2, 5 and 8 years after logging and primary forest*)

Plot penelitian (Research plots)	LOA 2	LOA 5	LOA 8	HP
LOA 2	---	---	---	---
LOA 5	20,00 %	---	---	---
LOA 8	37,50 %	13,04 %	---	---
HP	71,43 %	14,81 %	38,24 %	---

Keterangan (Remark) : LOA 2= Hutan bekas tebangan umur 2 tahun (2 years after logging)
LOA 5= Hutan bekas tebangan umur 5 tahun (5 years after logging)
LOA 8= Hutan bekas tebangan umur 8 tahun (8 years after logging)
HP= Hutan primer (Primary forest)

Hasil perhitungan pada Tabel 3 dan 4 menunjukkan bahwa perbandingan yang mempunyai tingkat kesamaan vegetasi paling kecil adalah pada plot bekas tebangan umur 5 dan 8 tahun (rumus Jaccard sebesar 6,98% dan rumus Sørensen sebesar 13,04%). Sedangkan plot yang memiliki tingkat kesamaan paling tinggi adalah plot bekas tebangan umur 2 tahun dan hutan primer (rumus Jaccard sebesar 55,56% dan rumus Sørensen sebesar 71,43%). Berdasarkan nilai indeks kesamaan, plot bekas tebangan umur 5 tahun memiliki kesamaan vegetasi paling rendah atau mempunyai perbedaan yang besar dibandingkan dengan plot bekas tebangan lainnya maupun dengan hutan primer. Data sekunder menunjukkan bahwa pada plot bekas tebangan umur 5 tahun berada pada sub DAS yang berbeda dengan plot-plot penelitian lainnya. Kondisi struktur tegakan berupa kerapatan pohon dalam jumlah batang dan luas bidang dasar tegakan pada plot bekas tebangan 5 tahun mempunyai pola pertumbuhan yang berbeda. Sehingga dimungkinkan selain memiliki kondisi potensi yang berbeda, juga mempunyai komposisi floristik yang berbeda dibandingkan dengan plot bekas tebangan umur 2 dan 8 tahun serta hutan primer.

Hasil penelitian Suryadi *et al.* (2002) menunjukkan tingkat kesamaan jenis tegakan setelah 8 tahun penebangan dengan kondisi hutan primer di areal Tanjung Kalimantan Selatan pada plot dengan pemeliharaan sebesar 15,873%, sedangkan pada plot tanpa perlakuan sebesar 24,39%. Perbedaan perlakuan/pemeliharaan yang diberikan pada tegakan hutan bekas tebangan menghasilkan dominasi jenis yang cukup berbeda, hal ini ditunjukkan bahwa perbandingan plot yang dipelihara dan tidak dipelihara untuk tingkat pohon mempunyai nilai indeks kesamaan jenis sebesar 33,784%, dengan kata lain lebih dari 60% komposisi tegakan berbeda. Ditinjau dari segi komposisi floristik dan upaya untuk mengembalikan kondisi keanekaragaman hayati yang tinggi pada hutan alam, hasil ini mendukung perlunya kegiatan pemeliharaan hutan setelah tebangan untuk mempercepat proses suksesi yang terjadi.

Dominasi yang berbeda pada tegakan yang berbeda serta tingkat kehadiran yang tidak dominan disebabkan oleh beberapa faktor pembentuk vegetasi hutan itu sendiri. Susanty (2001) menyatakan bahwa kehadiran suatu jenis ditentukan oleh beberapa faktor yaitu :

- 1) Habitat alam akan melakukan seleksi jenis, sehingga hanya jenis yang mampu untuk menyesuaikan diri (mempunyai toleransi adaptasi) dengan keadaan lingkungannya yang akan mampu bertahan.
- 2) Kondisi hutan yang terus bersuksesi sebagai fungsi waktu maka vegetasi tegakan akan bergerak kepada keadaan yang lebih stabil.
- 3) Terbentuknya komposisi jenis jika ada kesempatan jenis-jenis tersebut untuk mengembangbiakan diri (hukum asosiasi vegetasi).

Dengan hal ini, suatu proses dalam tegakan adalah bersifat ekofisiologis sehingga dalam pertumbuhan dan perkembangan tegakan terjadi asosiasi yang dapat bersifat positif (saling

mendukung) ataupun bersifat negatif (terjadi persaingan) terutama dalam proses pertumbuhan dengan ruang tumbuh dan kebutuhan yang optimal.

III. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Komposisi jenis penyusun tegakan bekas tebangan semakin beragam dengan semakin tua umur tebangan yang ditunjukkan dengan jumlah jenis per satuan luasan yaitu LOA 2 (45 jenis/ha), LOA 5 (55 jenis/ha) dan LOA 8 (83 jenis/ha), walaupun tidak berbanding lurus dengan tingkat penambahan kerapatan tegakan dalam jumlah batang per hektar dan dominasi luas bidang dasar tegakan hutan.
2. Hutan primer mempunyai tingkat kerapatan dan dominasi luas bidang dasar tegakan yang lebih tinggi dibandingkan kondisi hutan bekas tebangan baik umur 2, 5 maupun 8 tahun, dengan komposisi jenis penyusun tegakan didominasi oleh jenis-jenis yang bersifat toleran pada kondisi klimaks.
3. Komposisi jenis utama pada tegakan tinggal umur 2, 5 dan 8 tahun didominasi oleh famili Dipterocarpaceae, Lauraceae, Guttiferae, Ebenaceae dan Euphorbiaceae. Pola penguasaan jenis dalam tegakan dan tingkat dominasinya terhadap tegakan tinggal ditunjukkan oleh indeks nilai penting jenis (INPJ) yang berbeda pada umur tebangan yang berbeda.
4. Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman, tingkat keanekaragaman jenis yang lebih besar ditemukan pada hutan bekas tebangan umur 8 tahun (sebesar 1,607), sedangkan pada umur tebangan 2 tahun lebih mendekati tingkat keanekaragaman pada kondisi hutan primer.
5. Pada hutan bekas tebangan pada umur 2, 5 dan 8 tahun mempunyai tingkat pemerataan penyebaran yang lebih tinggi (indeks pemerataan $> 0,820$) dibandingkan kondisi hutan primer, menunjukkan bahwa pada areal bekas tebangan cenderung memiliki penyebaran individu lebih merata dibandingkan hutan primer, dengan kata lain pada hutan primer terjadi dominasi jenis yang tinggi.
6. Tingkat kesamaan vegetasi yang paling tinggi ditunjukkan oleh vegetasi pada plot bekas tebangan umur 2 tahun dan hutan primer (rumus Jaccard sebesar 55,56% dan rumus Sørensen sebesar 71,43%), sedangkan yang paling berbeda adalah perbandingan pada plot bekas tebangan umur 5 dan 8 tahun (rumus Jaccard sebesar 6,98% dan rumus Sørensen sebesar 13,04%).
7. Areal bekas tebangan umur 5 tahun memiliki kesamaan vegetasi yang paling rendah atau mempunyai perbedaan yang besar dibandingkan dengan areal bekas tebangan umur 2 dan 8 tahun maupun hutan primer, dimungkinkan karena areal tersebut mempunyai karakteristik tegakan spesifik (berbeda) yang menyangkut potensi dan komposisi jenis tegakan dalam areal hutan, termasuk kondisi tapak atau *site*.

B. Saran

Dengan mempertimbangkan aspek lain yang membentuk karakteristik tegakan selain penilaian terhadap tegakan itu sendiri, juga diperlukan penelitian aspek lain seperti risalah tegakan, tipe tempat tumbuh dan iklim setempat untuk melengkapi data pendukung analisis tegakan.

Analisis komposisi floristik vegetasi juga perlu dilakukan pada umur tebangan yang lain untuk melihat perbandingan mengenai karakteristik tegakan dan perubahan proses ekologis tegakan untuk berbagai macam kondisi dan tipe vegetasi serta derajat intervensi (perlakuan penebangan) yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Angers, V.A., M. Christian, B. Marilou and L. Alain. 2005. Comparing Composition and Structure in Old-growth and Harvested (Selection and Diameter-limit Cuts) Northern Hardwood Stands in Quebec. *Forest Ecology and Management* 217 (2005) 275-293
- Baker, F.S., T. Daniel and J.A. Helms. 1987. *Principle of Silviculture (Prinsip-prinsip Silviculture)*. Terjemahan oleh D. Marsono. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 77 - 78, 382- 389.
- Bratawinata, A.A. 1998. *Ekologi Hutan Tropis dan Metoda Analisis Hutan*. Laboratorium Ekologi dan Dendrologi Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda
- Departemen Kehutanan. 1992. *Manual Kehutanan*. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Ishida, H., H. Tamotsu and T. Yoshiaki. 2005. Comparison of Species Composition and Richness between Primary and Secondary Lucidophyllous Forests in Two Altitudinal Zones of Tsushima Island, Japan. *Forest Ecology and Management* 213 (2005) 273-287
- Schmidt, F.H. and J.H.A. Fergusson. 1951. *Rainfall Types Based on Wet and Dry Period Rotations for Indonesia with Western New Guinea*. Verhand No. 42. Kementerian Perhubungan, Djawatan Meteorologi dan Geofisika, Jakarta.
- Suryadi, R., F.H. Susanty dan Z. Azham. 2002. Pengaruh Pembinaan Tegakan Hutan Alam Bekas Tebangan terhadap Komposisi dan Struktur Tegakan Tinggal. *Buletin Penelitian Kehutanan Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kalimantan Vol 15 No.1 Tahun 2002*. Samarinda.
- Susanty, F.H. 2001. *Analisis Bentuk Struktur Tegakan dan Model-model Riap Tegakan dengan Sistem Pemanenan yang Berbeda di PT Inhutani I Berau*. Kalimantan Timur. Tesis Magister Ilmu Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Sutisna, M. 2002. *Evaluasi Sistem Silviculture Hutan Alami Produksi dan Pengembangannya*. Makalah disampaikan dalam Simposium Peran Rimbawan Indonesia dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam di Yogyakarta. Yogyakarta.