

PEMULIHAN VEGETASI DI AREAL HUTAN YANG DIKELOLA DENGAN SISTEM TPTJ (STUDI KASUS DI AREAL IUPHHK-HA PT. SUKA JAYA MAKMUR, KALIMANTAN BARAT)

Recovery of Vegetation in the Forest Area Managed by TPTJ System (Case Study in Area of IUPHHK-HA of PT. Suka Jaya Makmur, West Kalimantan)

Prijanto Pamoengkas dan Gusti Dianda Sari

Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan, IPB

ABSTRACT

Massive utilization of forest resources became one factor which caused degradation on natural forest. Forest degradation which occurred continuously could cause a change in forest composition. This could happen because seedling from invasive species dominated the area of natural forest. This research aimed to determine the composition and structure of recovering forest stands managed by TPTJ system in area of IUPHHK-HA PT. Suka Jaya Makmur, West Kalimantan. The results showed that non-commercial Dipterocarp species group had the biggest value of density and proportion among all stages of Dipterocarp stand. Curve diameter distribution showed a balanced logged forest. The diversity in all plot-area was high. Kelampai and Meranti were dominated in canopy level. Aternatif; Kelampai and Meranti were dominant at canopy level Jambu monyet and Kelampai were the species that dominated in seedling level. Alteratif; Jambu monyet and Kelampai were the species that were dominant at seedling level Tree and seedling had a different composition, it was shown by the ID value at >50%. This was shown by cluster analysis which divided into four groups. Commercial species proportion was generally larger than other non-commercial species.

Key words: forest utilization, line planting, selective cutting, vegetation recovery

PENDAHULUAN

Hutan sebagai suatu ekosistem alam yang keberadaannya memiliki arti yang sangat penting bagi manusia baik karena fungsi ekologis maupun ekonomisnya, telah berangsur-angsur terdegradasi dalam beberapa dekade belakangan ini. Pemanfaatan hutan secara besar-besaran untuk memenuhi kebutuhan akan kayu menjadi faktor terjadinya degradasi pada hutan alam. Degradasi hutan yang terjadi terus menerus tanpa adanya waktu yang cukup untuk hutan tersebut melakukan pemulihan, dapat mengakibatkan perubahan komposisi hutan. Hal ini disebabkan oleh adanya regenerasi dari jenis-jenis lain yang akhirnya mendominasi (Geldenhuys 2010).

Luasan hutan alam produksi (HPH) dari tahun ke tahun semakin menurun. Penurunan tersebut dikarenakan hutan alam telah dikonversi menjadi hutan tanaman dan selebihnya menjadi kawasan HPH yang tidak dibebani hak atau terlantar. Produktivitas kayu yang dihasilkan HPH pun mengalami penurunan, kemungkinan terjadinya penurunan dikarenakan kesalahan dalam menerapkan sistem silviculture yang tepat untuk karakteristik hutan alam yang ada. Penerapan sistem atau teknik yang tepat berpengaruh terhadap kelangsungan kuantitas dan kualitas tegakan agar tetap terjaga. Indriyanto (2008) menyatakan bahwa proses pemulihan vegetasi mempunyai peran penting

dalam menjaga kelangsungan kuantitas dan kualitas tegakan pada waktu yang akan datang.

Kelestarian hutan menuntut adanya keseimbangan antara produksi dan sosial. Perubahan komposisi jenis dan strata tegakan mempengaruhi kelestarian produksi kayu. Pemerintah, khususnya Departemen Kehutanan telah melakukan berbagai usaha untuk mewujudkan hutan yang lestari, salah satunya adalah dengan memunculkan kebijakan dalam kegiatan pengusahaan hutan yang harus dilakukan oleh para perusahaan pemegang Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) yaitu adanya sistem silviculture dan pembalakan hutan. Departemen Kehutanan (1989) menyatakan bahwa, sistem silviculture adalah rangkaian kegiatan berencana mengenai pengelolaan hutan yang meliputi penebangan, peremajaan dan pemeliharaan tegakan hutan guna menjamin kelestarian produksi kayu atau hasil hutan lainnya.

Perlu adanya studi tentang pemulihan vegetasi untuk menyelamatkan pohon-pohon muda jenis komersial agar tidak terjadi penurunan produksi pada siklus tebang berikutnya. Salah satunya adalah dengan melihat struktur dan komposisi tegakan setelah pemanenan kayu. Keterangan yang diperoleh diharapkan dapat menjadi acuan mengenai pemulihan vegetasi di areal hutan bekas tebang sehingga tujuan pengelolaan hutan yang lestari dapat tercapai.

Penelitian ini dilakukan pada hutan bekas tebang di areal IUPHHK-HA PT. Suka Jaya Makmur,

Kalimantan Barat, sehingga dapat di analisis pemulihan vegetasinya dilihat dari perubahan komposisi dan struktur tegakan tinggalnya.

Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pemulihan komposisi dan struktur tegakan pada areal hutan yang dikelola dengan sistem TPTJ di IUPHHK-HA PT. Suka Jaya Makmur, Kalimantan Barat.

Manfaat

Penelitian ini dapat memberikan acuan dalam pemulihan vegetasi sehingga dapat mengurangi resiko kerusakan tegakan tinggal di areal IUPHHK-HA PT. Suka Jaya Makmur, Kalimantan Barat.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada hutan bekas tebangan yang dijadikan model silvikultur sistem TPTJ. Penelitian ini dilakukan kurang lebih selama 1(satu) bulan yaitu pada bulan April 2013 dan dilakukan pada areal IUPHHK-HA PT. Suka Jaya Makmur, Kalimantan Barat.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tegakan hutan bekas tebangan pada masing-masing plot TPTJ. Alat yang digunakan antara lain: peta kerja, golok, *phi band*, meteran jahit, kompas, tali tambang atau rafia, patok, *tally sheet*, alat tulis, buku pengenalan vegetasi, kamera, serta laptop dengan *software Microsoft office excel 2007* dan *minitab 16*.

Metode Pengumpulan Data

Plot pengamatan terdiri dari sembilan lokasi yang berbeda. Pembagian tersebut dibagi berdasarkan lokasi bekas tebangan dan hutan primer yang ada pada IUPHHK-HA PT. Suka Jaya Makmur, Kalimantan Barat. Masing-masing lokasi tersebut yaitu: *buffer zone* yang mewakili hutan primer, petak ukur TPTJ 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, dan 2012.

Data yang dikumpulkan dari analisis vegetasi adalah nama jenis dan jumlahnya pada tingkat semai, pancang, tiang, dan pohon serta diameter pada tiang dan pohon. *Layout* pengukuran pengamatan analisis vegetasi TPTJ terletak pada jalur antara. Jalur antara adalah jalur yang terletak di antara jalur tanam dengan lebar 17 m. Metode pengambilan data dilakukan dengan menggunakan analisis vegetasi metode kombinasi. Metode kombinasi yang dimaksud adalah kombinasi antara metode jalur dan garis petak. Analisis tingkat pohon dilakukan dengan metode jalur sedangkan untuk permudaan dilakukan dengan metode garis berpetak (Indriyanto 2008).

Metode Kerja

Penelitian ini menggunakan analisis vegetasi dengan cara *nested sampling* yaitu analisis vegetasi menggunakan petak besar yang mengandung petak-petak kecil di dalamnya. Tiap petak ukur berukuran 10.000 m² dan pada masing-masing petak dilakukan pengukuran dengan jalur 100 m x 20 m yang dibagi menjadi lima petak pengukuran berukuran 20 m x 20 m. Kelima petak terdiri dari empat subpetak berdasarkan tingkat pertumbuhannya. Subpetak untuk pengamatan tingkat semai berukuran 2 m x 2 m, subpetak untuk pengamatan tingkat pancang berukuran 5 m x 5 m, subpetak untuk pengamatan tingkat tiang berukuran 10 m x 10 m, subpetak untuk pengamatan tingkat pohon berukuran 20 m x 20 m.

Analisis Data

Indeks Nilai Penting (INP) untuk vegetasi tingkat tiang dan pohon merupakan penjumlahan dari nilai-nilai kerapatan relatif (KR), dominansi relatif (DR), dan frekuensi relatif (FR) atau $INP = KR+FR+DR$. Untuk vegetasi tingkat semai dan pancang, $INP = KR+FR$.

Indeks kesamaan spesies dihitung untuk mengetahui kesamaan komunitas di dua lokasi atau habitat yang berbeda. Nilai IS berkisar antara 0% - 100%. Nilai S mendekati 100% menunjukkan tingkat kesamaannya atau kemiripannya semakin tinggi dengan kata lain semakin besar indeks kesamaan semakin seragam komposisi vegetasi dari kedua tipe vegetasi yang dibandingkan. Sedangkan nilai indeks kesamaan mendekati 0% menunjukkan tingkat kesamaannya semakin rendah. IS dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Odum 1993 dalam Indriyanto 2008):

$$IS = \frac{2W}{a + b} \times 100\%$$

Ket:

IS = indeks kesamaan

W = jumlah dari nilai penting yang lebih kecil atau sama dari dua spesies berpasangan, yang ditemukan pada dua komunitas.

a = total nilai penting dari komunitas A

b = total nilai penting dari komunitas B

Indeks Ketidaksamaan adalah kebalikan dari indeks kesamaan atau *Index of similarity* (IS). Nilai ID berkisar antara 1-100%, jika nilai ID = 0% maka kedua komunitas yang dibandingkan akan benar-benar sama, dan jika nilai ID = 100% maka kedua komunitas yang dibandingkan jauh berbeda, begitu pula dengan nilai IS (Ludwig & Reynold 1988). ID dapat dihitung dengan rumus seperti berikut (Soerianegara & Indrawan 1982 dalam Indriyanto 2008) :

$$ID = 100 - IS$$

Ket:

ID : Indeks Ketidaksamaan

Keanekaragaman jenis dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas dan dapat pula digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas, yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil meskipun ada gangguan terhadap

komponen-komponennya (Soegianto 1994 dalam Indriyanto 2008)

$$H' = -\sum_{i=1} (P_i \ln P_i)$$

Dimana: H' adalah rata-rata.

$$i=1$$

Ket:

H' = indeks keragaman

P_i = ni/N

N_i = jumlah individu jenis ke-i

N = total seluruh individu

Analisis kluster digunakan untuk mengelompokkan objek pengamatan yaitu komposisi jenis. Analisis ini bertujuan untuk mengelompokkan objek pengamatan berdasarkan kesamaan-kesamaan yang dimiliki. Prinsip analisis gerombol didasarkan pada ukuran kedekatan atau kemiripan dari setiap individu. Ukuran kedekatan yang dipakai adalah jarak *Euclidean (Euclidean distance)* dan disajikan dalam bentuk dendrogram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis dan Struktur Tegakan Hutan

Pengelompokkan komposisi jenis penyusun tegakan pada lokasi penelitian yaitu jenis komersial (*Dipterocarpaceae* dan non-*Dipterocarpaceae*) dan jenis non-komersial. Tujuan mengetahui komposisi jenis yaitu untuk mengetahui keseimbangan komunitas hutan (Mayer dalam Muhdi 2009). Kerapatan dan kontribusi jenis pada tingkat pohon dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kelompok jenis komersial non-*Dipterocarpaceae* memiliki kerapatan lebih banyak pada setiap plot yang diamati dibandingkan dengan jumlah komersial *Dipterocarpaceae* dan non-komersial. Salah satu contoh yaitu kelompok jenis komersial non-*Dipterocarpaceae* pada hutan primer sebesar 82 (N/ha), jumlahnya lebih besar dibandingkan dengan komersial *Dipterocarpaceae* sebesar 24 (N/ha) dan non-komersial sebesar 36 (N/ha). Total kerapatan pada hutan primer lebih besar dibandingkan dengan plot TPTJ yaitu sebesar 142 (N/ha). Proporsi pada plot TPTJ dapat dikatakan tidak seimbang karena pada TJ6 memiliki proporsi kelompok jenis komersial non-*Dipterocarpaceae* paling banyak sebesar 100%, dan bila mengacu kepada proporsi hutan

primer yang memiliki persentase kelompok jenis komersial *Dipterocarpaceae* lebih sedikit dari kelompok jenis komersial non-*Dipterocarpaceae*. Hal ini kemungkinan dikarenakan penebangan dalam jumlah besar terhadap jenis-jenis tersebut sehingga setelah dilakukan penebangan maka terjadi penurunan jumlah jenis. Hal ini dapat di artikan bahwa penurunan jumlah jenis di areal hutan yang telah dilakukan penebangan pada umumnya berbanding lurus dengan tingkat intensitas penebangan atau kerusakan hutan. Nilai kontribusi dan kerapatan pada tingkat tiang juga dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada tingkat tiang, kelompok jenis komersial non-*Dipterocarpaceae* memiliki proporsi 3-4 kali lipat lebih besar dibandingkan dengan kelompok jenis lainnya. Plot yang memiliki proporsi paling kecil yaitu TJ8 karena pada RKT 2012 baru dilakukan penebangan untuk pembuatan jalur tanam sehingga jumlah pohonnya bisa dikatakan banyak berkurang, hal ini bisa disebabkan karena kegiatan pemanenan kayu.

Gunarso *et al.* (2009) menyatakan bahwa proses pemanenan kayu menyebabkan kematian besar-besaran pada tingkat tiang. Menurut Muhdi (2009), kegiatan pemanenan kayu menyebabkan perubahan struktur dan komposisi tegakan pada tingkat tiang, pancang, dan semai. Tetapi hal ini berbanding terbalik dengan hasil pengamatan yang menunjukkan peningkatan kerapatan pada beberapa plot. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh intensitas penebangan yang tidak terlalu besar dan juga karena kegiatan penebangan dilakukan oleh tenaga ahli untuk memilih arah tebang sehingga bisa meminimalisir dampak kerusakan yang disebabkan oleh penebangan. Kerapatan dan proporsi pada tingkat tiang menunjukkan bahwa jenis komersial non-*Dipterocarpaceae* memiliki nilai terbesar dibandingkan dengan jenis lainnya. Kerapatan dari jenis komersial *Dipterocarpaceae*, non-*Dipterocarpaceae* dan non-komersial mengalami kenaikan apabila dibandingkan dengan hutan primer, kecuali pada plot TJ7, TJ8. Hal ini disebabkan karena baru terjadi penebangan untuk pembukaan jalur tanam untuk TJ7 dan TJ8 sehingga terjadi penurunan jumlah pada plot tersebut.

Tabel 1 Kerapatan dan kontribusi jenis di plot TPTJ dan hutan primer pada tingkat pohon

Tegakan	Kerapatan (N/ha)				Kontribusi jenis (%)		
	Komersial		Non-Komersial	Total	Komersial		Non-Komersial
	Dipt	Non-Dipt			Dipt	Non-Dipt	
HP	24	82	36	142	17	58	25
TJ1	32	57	19	108	30	53	18
TJ2	10	25	6	41	24	61	15
TJ3	16	75	16	107	15	70	15
TJ4	26	82	15	123	21	67	12
TJ5	6	85	6	97	6	88	6
TJ6	0	63	0	63	0	100	0
TJ7	24	41	8	73	33	56	11
TJ8	19	71	14	104	18	68	13

Ket: Dipt: *Dipterocarpaceae*, Non-Dipt: non-*Dipterocarpaceae*, HP: Hutan primer, TJ1: TPTJ 2005, TJ2: TPTJ 2006, TJ3: TPTJ 2007, TJ4: TPTJ 2008, TJ5: TPTJ 2009, TJ6: TPTJ 2010, TJ7: 2011, TJ8: TPTJ 2012.

Tabel 2 Kerapatan dan kontribusi jenis di plot TPTJ dan hutan primer pada tingkat tiang

Tegakan	Kerapatan (N/ha)			Total	Kontribusi jenis (%)		
	Komersial		Non-Komersial		Komersial		Non-Komersial
	Dipt	Non-Dipt			Dipt	Non-Dipt	
HP	36	152	40	228	16	67	18
TJ1	124	508	152	784	16	65	19
TJ2	92	184	144	420	22	44	34
TJ3	80	584	304	968	8	60	31
TJ4	100	580	220	900	11	64	24
TJ5	36	424	96	556	6	76	17
TJ6	20	280	44	344	6	81	13
TJ7	32	112	32	176	18	64	18
TJ8	16	84	12	112	14	75	11

Ket: Dipt: *Dipterocarpaceae*, Non-Dipt: non-*Dipterocarpaceae*, HP: Hutan primer, TJ1: TPTJ 2005, TJ2: TPTJ 2006, TJ3: TPTJ 2007, TJ4: TPTJ 2008, TJ5: TPTJ 2009, TJ6: TPTJ 2010, TJ7: 2011, TJ8: TPTJ 2012.

Gambar 1 menjelaskan hutan bekas tebangan yang dikelola dengan sistem TPTJ menunjukkan kondisi hutan bekas tebangan tidak seumur yang masih seimbang, kecuali pada plot TJ6 karena hanya memiliki satu jenis pohon. Hal ini diduga karena intensitas penebangan yang sangat besar terhadap jenis-jenis yang lain, sehingga yang tersisa dan yang hanya bisa bertahan hanya satu jenis saja, yaitu jenis Bekasai dari kelompok jenis komersial non-*Dipterocarpaceae*. Hasil penelitian pertumbuhan dan riap tegakan tinggal pada beberapa unit pengelolaan oleh Wahjono (2007) menyatakan bahwa kondisi tegakan setelah penebangan masih cukup baik sebagai penyusun tegakan pada rotasi yang akan datang.

Permudaan hutan yang dianalisis merupakan permudaan tingkat semai dan pancang. Parameter yang digunakan dalam analisis permudaan hutan adalah kerapatan dan kontribusi jenis. Tabel 3 menunjukkan bahwa pada tingkat semai, kelompok jenis yang memiliki kerapatan lebih besar yaitu kelompok jenis komersial non-*Dipterocarpaceae* dibandingkan dengan kelompok jenis lainnya pada semua plot pengamatan, kecuali pada plot TJ3 dan TJ4 yang berjumlah 2300 (N/ha) dan 2800 (N/ha) untuk kelompok non-komersial.

Persentase kontribusi semai komersial non-*Dipterocarpaceae* memiliki proporsi terbesar dari kelompok jenis lainnya, kecuali pada plot TJ3 dan TJ4 untuk non-komersial yang memiliki persentase 57% dan 51%.

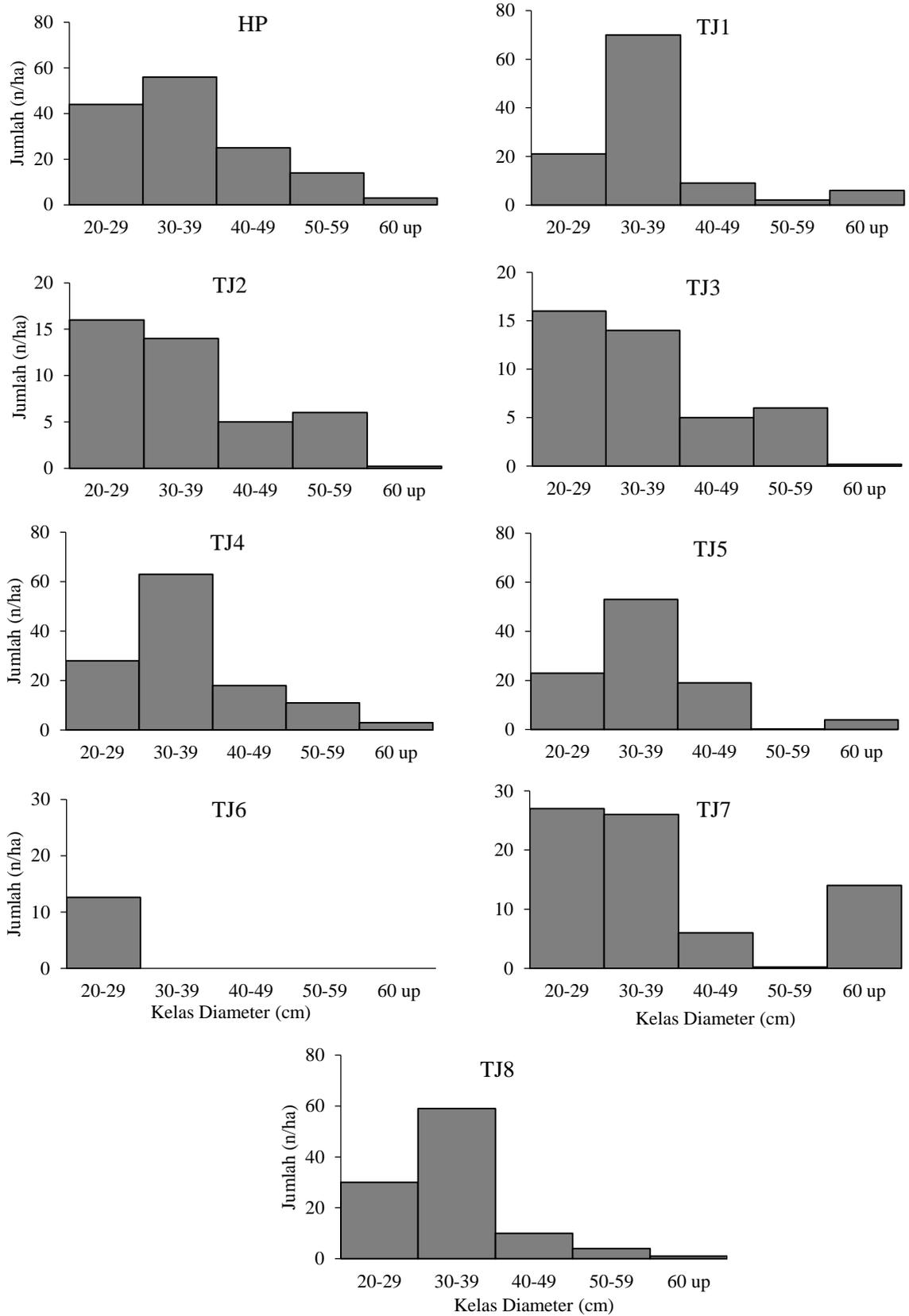
Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan tingkat semai pada seluruh plot TPTJ dari jenis komersial *Dipterocarpaceae* memiliki kerapatan yang lebih besar dari hutan primer, kecuali pada plot TJ4 dan

TJ7. Hasil penelitian juga menjelaskan bahwa kerapatan tingkat semai untuk jenis komersial *Dipterocarpaceae* pada seluruh plot TPTJ jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan jenis non-*Dipterocarpaceae*. Hal ini disebabkan anakan meranti tidak tahan terhadap kekurangan air tanah dan kesulitan untuk berkompetisi dengan jenis lain.

Secara umum, sistem TPTJ menstimulasi pertumbuhan permudaan semai yang cukup besar apabila dibandingkan dengan permudaan semai pada hutan primer, sehingga jumlah permudaan tingkat semai pada seluruh plot penelitian tergolong di atas rata-rata jika mengacu pada peraturan TPTI yang menyebutkan 1000 semai per hektar sebagai syarat kecukupan (Departemen Kehutanan 1993).

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada tingkat pancang, kelompok jenis yang memiliki kerapatan paling besar yaitu kelompok jenis komersial non-*Dipterocarpaceae* dibanding kelompok jenis lainnya pada setiap plot pengamatan, kecuali pada TJ3 dan TJ4 yang berjumlah 912 (N/ha) dan 944 (N/ha) untuk kelompok non-komersial, sehingga berpengaruh pada kontribusi jenis non-komersial pada TJ3 dan TJ4 dengan persentase sebesar 55% dan 46%. TJ4 memiliki total kerapatan terbesar dibandingkan dengan plot yang lain, yaitu sebesar 2048 (N/ha).

Sistem TPTJ memberikan stimulus terhadap perbanyak tingkat pancang. Mengacu pada hasil pengamatan, kelompok jenis yang pertumbuhannya sangat pesat yaitu kelompok jenis komersial non-*Dipterocarpaceae*. Hal ini dikarenakan kelompok jenis ini tahan terhadap masuknya cahaya ke lantai hutan dan dapat lebih bersaing dengan tumbuhan sekitarnya.



Gambar 1 Struktur tegakan pada seluruh plot penelitian (HP: Hutan primer, TJ1: TPTJ 2005, TJ2: TPTJ 2006, TJ3: TPTJ 2007, TJ4: TPTJ 2008, TJ5: TPTJ 2009, TJ6: TPTJ 2010, TJ7: 2011, TJ8: TPTJ 2012).

Tabel 3 Kerapatan dan kontribusi jenis di plot TPTJ dan hutan primer pada tingkat semai

Tegakan	Kerapatan (N/ha)				Kontribusi jenis (%)		
	Komersial		Non-Komersial	Total	Komersial		Non-Komersial
	Dipt	Non-Dipt			Dipt	Non-Dipt	
HP	400	3 800	600	4 800	8	79	13
TJ1	2 800	4 300	1 700	8 800	32	49	19
TJ2	700	4 700	1 000	6 400	11	73	16
TJ3	600	2 300	3 900	6 800	9	34	57
TJ4	300	2 800	3 200	6 300	5	44	51
TJ5	1 300	7 000	300	8 600	15	81	3
TJ6	500	3 600	2 600	6 700	7	54	39
TJ7	0	5 300	3 200	8 500	0	62	38
TJ8	700	4 200	1 500	6 400	11	66	23

Tabel 4 Kerapatan dan kontribusi jenis di plot TPTJ dan hutan primer pada tingkat pancang

Tegakan	Kerapatan (N/ha)				Kontribusi jenis (%)		
	Komersial		Non-Komersial	Total	Komersial		Non-Komersial
	Dipt	Non-Dipt			Dipt	Non-Dipt	
HP	176	864	112	1 152	15	75	10
TJ1	208	560	224	992	21	56	23
TJ2	224	720	512	1 456	15	49	35
TJ3	144	592	912	1 648	9	36	55
TJ4	224	880	944	2 048	11	43	46
TJ5	224	896	272	1 392	16	64	20
TJ6	192	544	496	1 232	16	44	40
TJ7	32	656	608	1 296	2	51	47
TJ8	80	608	304	992	8	61	31

Ket: Dipt: *Dipterocarpaceae*, Non-Dipt: non-*Dipterocarpaceae*, HP: Hutan primer, TJ1: TPTJ 2005, TJ2: TPTJ 2006, TJ3: TPTJ 2007, TJ4: TPTJ 2008, TJ5: TPTJ 2009, TJ6: TPTJ 2010, TJ7: 2011, TJ8: TPTJ 2012.

Indeks Keanekaragaman Jenis

Nilai indeks keanekaragaman (H') jenis pada tingkat pohon dan permudaannya didapat dari jumlah jenis dari setiap plot pengamatan. H' pada areal TPTJ dan hutan primer dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan nilai H' di setiap tingkatan pada seluruh plot pengamatan. Nilai H' tertinggi pada tingkat pohon adalah plot TJ4 dengan nilai sebesar 3.3. Hal ini dapat diartikan bahwa komposisi jenis pada tingkat pohon beranekaragam atau heterogen. Nilai H' pada tingkat tiang pada plot TJ6 juga lebih rendah dibandingkan dengan plot pengamatan lainnya yaitu sebesar 2.3. Keanekaragaman paling rendah pada tingkat pancang ditunjukkan oleh plot TJ3 dan yang tertinggi ditunjukkan oleh hutan primer. Keanekaragaman pada tingkat semai juga dikatakan cukup tinggi kecuali pada plot TJ4 dan TJ5 dengan nilai masing-masing sebesar 1.8 dan 1.9. Keanekaragaman jenis tertinggi pada tingkat permudaan adalah pada plot TJ1. Keanekaragaman jenis terendah tingkat pohon ditunjukkan oleh plot TJ6 sebesar 0.0 (-) yang berarti pada plot ini komposisi jenisnya lebih homogen. Berdasarkan pengamatan dan data sekunder yang diperoleh, jenis pohon pada plot TJ6 hanya terdapat satu jenis, yaitu jenis Bekasai. Keanekaragaman jenis yang tertinggi pada tingkat permudaan adalah pada plot TJ1.

Indeks Nilai Penting

Indeks nilai penting telah dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu indeks nilai penting pada tingkat pohon dan permudaannya. Sutisna (2005) dalam Irwanto (2006) mengatakan bahwa suatu jenis dikatakan berperan jika nilai INP pada tingkat pohon lebih dari 15% dan pada permudaan alam lebih dari 10%. Indeks nilai penting untuk tingkat pohon dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan bahwa secara umum jenis yang mendominasi tingkat pohon adalah Kelampai dari kelompok jenis komersial non-*Dipterocarpaceae* di tiga plot pengamatan, Meranti merah dari kelompok jenis komersial *Dipterocarpaceae* di tiga plot pengamatan, dan plot lainnya di dominasi oleh Bekasai dan Medang. Jenis Kelampai (*Elatospermum tapos* Blume) mendominasi pada plot TJ3, TJ4, dan TJ5 dengan jumlah INP terbesar terdapat pada TJ5 mencapai 61.35%. Jenis Meranti merah (*Shorea leprosula*) mendominasi pada plot TJ1, plot TJ2, dan TJ7 dengan jumlah INP terbesar terdapat pada plot TJ1 mencapai 53.65%. Jenis Medang (*Litsea amara* Blume) mendominasi pada hutan primer dan plot TJ8 dengan masing-masing nilai sebesar 48% dan 45.71%. Pada plot TJ6 hanya terdapat satu jenis pohon Bekasai (*Pometia* sp.) sehingga jenis ini mendominasi dengan nilai INP sebesar 300%. Jenis-jenis *Dipterocarpaceae* lainnya yang berperan adalah Mayau, Mentawa dan Meranti putih yang penyebarannya juga tidak merata. Jenis yang dilindungi seperti Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) juga berperan pada plot TJ1 dan TJ7 dengan masing-masing nilai sebesar 37.06% dan 24.41%. Jenis yang penyebarannya hampir merata adalah jenis Medang, Meranti merah, dan Ubar. Indeks nilai penting untuk tingkat permudaan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan bahwa secara umum jenis yang mendominasi tingkat permudaan pada seluruh plot pengamatan adalah jenis Jambu monyet (*Anaccadium odontinale*) dan Kelampai (*Elatospermum tapos* Blume). Jenis-jenis lain yang ditemukan sebagai kodominan adalah Medang (*Litsea amara* Blume) dan Ubar (*Euginia* sp.), namun penyebaran kedua jenis ini hampir merata di setiap plot pengamatan. Jenis yang mendominasi pada hutan primer dan TJ7 adalah Ubar dengan nilai INP sebesar 49.17% dan 52.81%. Jenis

yang mendominasi pada plot TJ1, plot TJ2 dan plot TJ5 adalah Kelampai dengan nilai INP masing-masing sebesar 40.42%, 62.19%, dan 102.12%. Jenis yang mendominasi pada plot TJ3, plot TJ4 dan plot TJ6 adalah Jambu monyet dengan nilai INP masing-masing plot sebesar 77.48%, 84.92% dan 49.98%. Sedangkan pada plot TJ8, jenis yang mendominasi adalah Kumpang dengan nilai INP sebesar 49.04%. Jenis-jenis

komersial *Dipterocarpaceae* adalah Meranti kuning, Meranti merah dan Nyatoh, namun penyebaran dari jenis ini tidak merata di semua plot pengamatan. Jenis yang mendominasi ini adalah jenis pionir yaitu jenis yang mempunyai kesesuaian tempat tumbuh yang baik serta penyusun pada kanopinya (tegakan).

Tabel 5 Indeks keanekaragaman jenis (H')

Strata	Indeks keanekaragaman (H')								
	HP	TJ1	TJ2	TJ3	TJ4	TJ5	TJ6	TJ7	TJ8
Semai	2.4	2.5	2.1	2.1	1.8	1.9	2.4	2.1	2.3
Pancang	2.9	2.9	2.7	2.3	2.7	2.8	2.8	2.6	2.8
Tiang	2.9	3.2	3.6	3.4	3.6	3.2	2.3	2.4	2.4
Pohon	2.9	2.9	3.0	3.0	3.3	2.8	0.0	2.7	2.9

Ket: HP: Hutan primer, TJ1: TPTJ 2005, TJ2: TPTJ 2006, TJ3: TPTJ 2007, TJ4: TPTJ 2008, TJ5: TPTJ 2009, TJ6: TPTJ 2010, TJ7: 2011, TJ8: TPTJ 2012.

Tabel 6 Indeks nilai penting di atas 15% pada tingkat pohon di setiap petak pengamatan

Nama Jenis	Indeks nilai penting								
	HP	TJ1	TJ2	TJ3	TJ4	TJ5	TJ6	TJ7	TJ8
Bekasai	-	-	-	-	-	-	300	-	-
Belubu	-	-	17.46	26.42	-	-	-	-	-
Berobakan	-	-	-	16.68	-	-	-	-	-
Kelampai	-	21.02	31.59	40.15	27.10	61.35	-	-	-
Kempening	-	-	-	-	15.57	30.63	-	-	-
Ketikal	-	-	-	-	-	-	-	-	16.15
Kulim	-	23.27	15.24	-	-	-	-	-	-
Kumpang	-	15.73	-	-	-	-	-	-	25.93
Mayau	-	-	-	18.51	-	-	-	-	-
Medang	48.00	27.21	-	35.12	27.02	56.81	-	24.88	45.71
Mentawa	-	15.48	-	-	-	-	-	-	-
Meranti Merah	30.95	53.65	48.80	-	26.35	-	-	48.12	32.69
Meranti putih	-	-	-	-	-	-	-	36.14	-
Sawang	-	-	29.95	-	17.19	-	-	-	-
Ubar	19.35	26.88	-	18.95	16.68	-	-	38.39	35.18
Ulin	37.06	-	-	-	-	-	-	24.41	-

Ket: HP: Hutan primer, TJ1: TPTJ 2005, TJ2: TPTJ 2006, TJ3: TPTJ 2007, TJ4: TPTJ 2008, TJ5: TPTJ 2009, TJ6: TPTJ 2010, TJ7: 2011, TJ8: TPTJ 2012.

Tabel 7 Indeks nilai penting di atas 10% pada permudaan pohon di setiap plot pengamatan

Nama Jenis	Indeks nilai penting								
	HP	TJ1	TJ2	TJ3	TJ4	TJ5	TJ6	TJ7	TJ8
Derobak	-	-	-	15.25	-	-	14.08	-	-
Jambu Monyet	-	-	27.40	77.48	84.92	-	49.98	50.03	15.83
Kayu Abu	-	37.05	19.38	-	-	-	-	-	-
Kelampai	-	40.42	62.19	-	35.32	102.12	-	-	-
Kumpang	11.96	-	-	-	10.32	-	-	-	49.04
Medang	28.87	-	16.25	23.45	26.98	19.00	44.57	29.61	25.40
Meranti Kuning	-	-	-	-	-	23.09	-	-	-
Meranti Merah	-	25.58	16.25	-	-	-	-	-	12.70
Nyatoh	14.82	16.53	-	-	-	-	-	-	11.14
Pekobongan	-	-	-	-	-	-	-	-	14.26
Pisang - pisang	16.90	-	17.81	-	-	-	-	-	-
Rengas	11.96	-	-	-	-	-	-	-	-
Sampe	11.96	-	-	-	-	15.77	12.59	-	22.28
Sendok-sendok	-	-	-	-	-	-	-	13.04	-
Ubar	49.17	-	19.58	27.55	13.49	-	-	52.81	20.61
Ulin	14.82	-	-	-	-	-	-	-	-

Ket: HP: Hutan primer, TJ1: TPTJ 2005, TJ2: TPTJ 2006, TJ3: TPTJ 2007, TJ4: TPTJ 2008, TJ5: TPTJ 2009, TJ6: TPTJ 2010, TJ7: 2011, TJ8: TPTJ 2012.

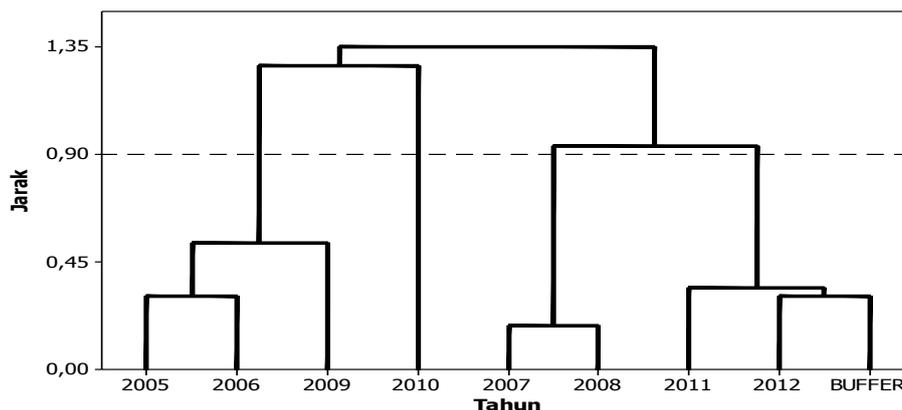
Tabel 8 Indeks ketidaksamaan (ID) komunitas pohon pada plot pengamatan

Petak	Matriks indeks ketidaksamaan (ID)								
	HP	TJ1	TJ2	TJ3	TJ4	TJ5	TJ6	TJ7	TJ8
HP	0.00	55.22	68.27	55.00	47.35	59.55	100.00	35.52	31.99
TJ1		0.00	48.61	54.71	50.77	63.04	100.00	55.49	51.00
TJ2			0.00	52.71	45.91	66.64	95.87	62.78	67.98
TJ3				0.00	35.79	48.31	100.00	62.12	54.89
TJ4					0.00	41.35	100.00	50.59	49.51
TJ5						0.00	100.00	71.80	59.24
TJ6							0.00	100.00	100.00
TJ7								0.00	37.86
TJ8									0.00

Tabel 9 Indeks ketidaksamaan (ID) komunitas permudaan pada plot pengamatan

Petak	Matriks indeks ketidaksamaan (ID)								
	HP	TJ1	TJ2	TJ3	TJ4	TJ5	TJ6	TJ7	TJ8
HP	0.00	66.92	68.74	60.62	65.28	77.60	72.90	45.97	58.26
TJ1		0.00	47.43	75.31	62.43	63.15	75.67	78.93	64.75
TJ2			0.00	58.13	48.88	79.88	72.10	65.94	62.98
TJ3				0.00	31.80	77.43	38.22	38.86	54.27
TJ4					0.00	62.07	43.85	44.85	60.73
TJ5						0.00	70.67	75.67	76.13
TJ6							0.00	39.85	59.17
TJ7								0.00	58.60
TJ8									0.00

Ket: HP: Hutan primer, TJ1: TPTJ 2005, TJ2: TPTJ 2006, TJ3: TPTJ 2007, TJ4: TPTJ 2008, TJ5: TPTJ 2009, TJ6: TPTJ 2010, TJ7: 2011, TJ8: TPTJ 2012.



Gambar 2 Bagan kedekatan komunitas (Buffer: Hutan primer, TJ1: TPTJ 2005, TJ2: TPTJ 2006, TJ3: TPTJ 2007, TJ4: TPTJ 2008, TJ5: TPTJ 2009, TJ6: TPTJ 2010, TJ7: 2011, TJ8: TPTJ 2012).

Indeks ketidaksamaan komunitas

Indeks ketidaksamaan komunitas (ID) yang dibandingkan adalah antara komunitas pohon dan permudaannya. Nilai ID berkisar antara 0%-100%. Dua komunitas yang dibandingkan akan benar-benar sama jika nilai ID 0%, dan akan berbeda jika nilai ID 100% (Ludwig & Reynolds 1988).

Tabel 8 menunjukkan bahwa untuk komunitas pohon pada hutan alam dan plot TPTJ sebagian besar memiliki nilai ID >50%. Hal ini menunjukkan bahwa komunitas pohon antar plot relatif berbeda atau kesamaan komunitasnya rendah. Nilai ID untuk komunitas permudaan di seluruh plot, sebagian besar juga memiliki nilai ID >50%, hal ini juga dapat diartikan bahwa komunitas permudaan berbeda antar plot.

Nilai ID untuk komunitas permudaan pada seluruh plot sebagian besar memiliki nilai ID >50% dan dapat diartikan bahwa komunitas tersebut relatif berbeda, namun beberapa plot menunjukkan komunitas yang relatif sama karena memiliki nilai ID <50%.

Analisis kluster (Analisis gerombol)

Analisis kluster digunakan untuk mengelompokkan objek pengamatan yaitu komposisi jenis. Analisis ini bertujuan untuk mengelompokkan objek pengamatan berdasarkan kesamaan-kesamaan yang dimiliki. Prinsip analisis gerombol didasarkan pada ukuran kedekatan atau kemiripan dari setiap individu. Ukuran kedekatan yang dipakai adalah jarak *Euclidean* (*Euclidean distance*) dan disajikan dalam bentuk dendrogram.

Bagan dibawah ini menunjukkan bahwa plot-plot dibagi menjadi empat bagian berdasarkan kedekatan komposisi penyusunnya yaitu nilai *Euclidean distance* yang berada pada 0.90. Kelompok bagian pertama adalah TJ1 memiliki kedekatan dengan TJ2 dan TJ5. Bagian kedua terdiri dari TJ3 yang memiliki kedekatan dengan TJ4. Bagian ketiga terdiri dari TJ7 yang memiliki kedekatan dengan TJ8 dan juga hutan primer. Bagian keempat terdiri dari TJ6 yang mempunyai komposisi penyusun tegakan yang paling berbeda dari semua plot. Hal ini menunjukkan bahwa kedekatan komposisi penyusun tidak tergantung pada umur

tegakan, melainkan disebabkan oleh faktor yang disebutkan di atas.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Jenis komersial pada seluruh plot penelitian secara umum proporsinya lebih besar dibandingkan dengan jenis non-komersial.
2. Jenis komersial non-*Dipterocarpaceae* pada tingkat permudaan semai dan pancang, mendominasi pada setiap plot penelitian kecuali pada plot TJ3 dan TJ4.
3. Sebaran kelas diameter pohon pada seluruh plot menunjukkan bahwa areal tersebut mempunyai karakteristik hutan tidak seumur yang seimbang kecuali pada plot TJ6.

Saran

1. Perlakuan pemeliharaan yang intensif pada jalur antara perlu dilakukan untuk memberikan ruang tumbuh anakan alam dua tahun ke atas.
2. Penanaman perlu dilakukan pada plot-plot yang mengalami penurunan jumlah jenis dan juga penyebarannya yang tidak merata.
3. Penelitian lebih lanjut tentang sistem TPTJ khususnya vegetasi di jalur antara pada tahun selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adia. 2008. Analisis peubah ganda (analisis multivarian) [terhubung berkala]. <http://adia08.files.wordpress.com/2008/06/analisis-peubah-ganda.pdf> [6 Okt 2013].
- Andini D. 2013. Penentuan sistem silvikultur berbasis pada proses pemulihan vegetasi dalam teknik silvikultur intensif (studi kasus di areal PT. Sarpatim, Kalimantan Tengah) [skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Daniel T. W, J.A. Helms and F.S. Baker, 1992. Prinsip-Prinsip Silviculture (Terjemahan). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [Dephut] Departemen Kehutanan. 1993. Pedoman dan petunjuk teknis tebang pilih tanam Indonesia (TPTI) pada hutan alam daratan. Jakarta (ID): Direktorat Jendral Pengusahaan Hutan.
- [Dephut] Departemen Kehutanan. 1986. Sejarah kehutanan Indonesia. Jakarta (ID): Dephut.
- [Dephut] Departemen Kehutanan. 1990. Pedoman dan petunjuk teknis pemeliharaan. Jakarta (ID): Direktorat Jendral Pengusahaan Hutan.
- Effendi, R dan Kurniyawan A.H, 2003. Pertumbuhan *Shorea Leprosula* Miq. (Meranti Merah) di Berbagai Tempat. *Dipterocarpa*. Vol 7. No.1. BPPPK. Samarinda. Kalimantan Timur.
- Geldenhuys CJ. 2010. Managing forest complexity though application of disturbance-recovery knowledge in development of silvicultural system and ecological rehabilitation in natural forest system in Africa. *Japanese Forest Society and Springer* 15: 3-13.
- Gunarso, Setyawati P, Sundeland T, Shackleton H, Eds C. 2009. *Pengelolaan Sumber Daya Hutan di Era Desentralisasi: Pembelajaran yang Diperoleh dari Hutan Penelitian Malimau, Kalimantan Timur*. Bogor (ID): CIFOR.
- Hasanah P. 2009. Kajian aspek vegetasi dalam penerapan TPTI di IUPHHK/HA PT Sarmiento Prakanja Timber, Kalimantan Tengah [skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Indriyanto. 2008. *Ekologi Hutan*. Jakarta (ID): Bumi Aksara.
- Irwanto. 2006. Pengaruh perbedaan naungan terhadap pertumbuhan semai *Shorea* sp. di persemaian [tesis]. Yogyakarta (ID): Program Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada.
- Ludwig JA, Reynolds JF. 1988. *Statistical Ecology, a Primer on Methods and Computing*. New York: John Willey and Sons.
- Mansyur M. 2003. Analisis vegetasi hutan di Desa Sawa dan Desa Kadawaa Taman Nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah. *Jurnal Tek Ling*. 4(1): 1-7.
- Muhdi. 2009. Struktur dan komposisi jenis permudaan hutan alam tropis akibat pemanenan kayu dengan sistem silvikultur tebang pilih tanam Indonesia. *Jurnal Blonatural* 11: 68-79.
- Muherda. 2011. Pedoman pelaksanaan tptj [terhubung berkala]. <http://muherda.blogspot.com/2011/10/pedoman-pelaksanaan-tptj.html> [24 Des 2013].
- Pamoengkas. 2006. Kajian aspek vegetasi dan kuantitas tanah sistem silvikultur tebang pilih tanam jalur (studi kasus di area HPH PT. Sari Bumi Kusuma, Kalimantan Tengah [disertasi]. Bogor (ID): Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Rasyid HA, Marfuah, Wijayakusumah H, Hendarsyah D. 1991. *Vademikum Dipterocarpaceae*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta (ID): Dephut.
- Schmidt dan Ferguson. 1951. Rainfall type based on wet and dry period ratio for Indonesia with Western New Guinea. Jakarta (ID): Kementrian Perhubungan, Jawatan Metereologi dan Geofisika.
- Soerianegara, I. dan A. Indrawan. 1982. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Sutisna, M, 1996. *Silvikultur Hutan Alam Di Indonesia*. Samarinda (ID): Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman.
- T.C Whitmore. 1984. *Tropical rain forest of the Far East*. (2nd edition). New York (US): Oxford University Press.
- Triyana H. 1995. Evaluasi Pelaksanaan Sistem Silviculture TPI/TPTI di Hutan Hujan Tropika Dataran Rendah Tanah Kering (Studi Kasus di Areal HPH PT Industries et Forest Asiatiques, Jambi) [Skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Wahjono D. 2007. Pertumbuhan dan riap tegakan tinggal di beberapa unit pengelolaan hutan alam produksi. *Info hutan* 4(5): 419-428.

