

Kajian Komposisi Jenis Vegetasi Pada Rumpang Bekas Tebangan di Hutan Alam Produksi, Kalimantan Tengah (Study of Vegetation Species Composition in the Former Logging Gaps in the Natural Forest of Production, Central Kalimantan)

Azzikri¹, Prijanto Pamoengkas*¹, dan/and Adisti Permatasari Putri Hartoyo¹

¹Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB University, Dramaga IPB Kampus 16680, Jawa Barat, Indonesia

Info artikel: Keywords: Gaps, logging, natural forest, silviculture, regeneration, <i>Shorea parvifolia</i> , vegetation structure	ABSTRACT <i>Forest gaps represent canopy openings created as a result of logging activities, and they play a critical role in shaping forest regeneration dynamics. This study aims to assess the vegetation structure and composition within these gaps and to examine their relationship with gap size and canopy openness. Gaps were categorized into two classes: small gaps (n = 9) and large gaps (n = 9). Vegetation surveys were conducted over two sampling periods spaced 10 months apart. A purposive sampling method was employed, using seedling plots (four plots per gap) to evaluate vegetation characteristics. Species composition and structural attributes were analyzed using biplot and principal component analysis (PCA). The results indicate an overall increase in species and family richness in the second sampling period across both gap types. Large gaps exhibited higher species and family diversity compared to small gaps. <i>Shorea parvifolia</i> showed a tendency to thrive in large gaps, independent of canopy cover. In contrast, <i>Dryobalanops lanceolata</i> and <i>Stachyphrynium repens</i> were more abundant in small gaps and appeared to be influenced by canopy closure. These findings highlight the role of gap size and light availability in shaping early regeneration in logged tropical forests.</i>
Kata kunci: Hutan alam, penebangan, rumpang, <i>Shorea parvifolia</i> , silvikultur, struktur vegetasi	ABSTRAK Rumpang merupakan sisi keterbukaan pada areal hutan yang terbentuk akibat dari penebangan pohon. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis kondisi dan karakteristik vegetasi yang ada di dalam rumpang dan keterkaitannya dengan luas ukuran dan keterbukaan tajuk pada rumpang. Kategori rumpang yang diamati dalam penelitian ini terbagi menjadi dua kategori yaitu rumpang kecil (9 rumpang) dan rumpang besar (9 rumpang). Pengukuran kondisi vegetasi dilakukan sebanyak dua periode atau tahapan dengan selang waktu 10 bulan. Metode pengambilan data vegetasi dilakukan secara <i>purposive sampling</i> dengan membuat petak plot pada tumbuhan tingkatan semai dengan jumlah empat plot pada setiap rumpang. Karakteristik vegetasi ditentukan dengan melakukan analisis biplot dan <i>Principal Component Analysis</i> (PCA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi jenis dan famili tumbuhan mengalami peningkatan pada pengukuran periode kedua di semua jenis ukuran rumpang. Dapat disimpulkan bahwa rumpang besar memiliki jumlah jenis dan famili yang lebih melimpah dibandingkan dengan rumpang kecil. Karakteristik <i>Shorea parvifolia</i> cenderung lebih baik tumbuh pada rumpang besar dan tidak dipegaruhi oleh tutupan tajuk. <i>Dryobalanops lanceolata</i> dan <i>Stachyphrynium repens</i> cenderung lebih baik tumbuh pada ukuran rumpang kecil dan dipengaruhi oleh tutupan tajuk. Temuan ini menegaskan pentingnya ukuran rumpang dan intensitas cahaya dalam menentukan pola regenerasi awal pada hutan hujan tropis yang mengalami gangguan.
Riwayat artikel: Tanggal diterima: 27 April 2025; Tanggal disetujui: 3 September 2025.	

Korespondensi penulis: Prijanto Pamoengkas * (E-mail: ppam@apps.ipb.ac.id)

Kontribusi penulis: **A**: melakukan pengambilan data, analisis data, dan menulis naskah; **PP**: memberikan masukan dan bimbingan, mengarahkan pengambilan data, analisis data, dan revisi naskah; **APPH**: memberikan masukan dan bimbingan, analisis data, dan revisi data.

1. Pendahuluan

Hutan merupakan salah satu ekosistem penting karena keberadaannya menyokong kehidupan manusia serta berbagai makhluk hidup lainnya. Keberadaan hutan dapat menciptakan manfaat besar dalam aspek sosial, ekonomi dan lingkungan. Hutan alam didefinisikan sebagai hutan yang tumbuh secara alami tanpa adanya campur tangan manusia. Hutan alam memiliki fungsi dan penggunaan tata kelola yang luas sebagai kawasan konservasi, lindung maupun produksi berdasarkan ketentuan yang mengacu pada peraturan perundang-undangan (Diana et al., 2016). Hutan produksi merupakan areal hutan yang dipertahankan sebagai kawasan hutan dan berfungsi menghasilkan hasil hutan bagi kepentingan masyarakat, industri dan ekspor (Soerianegara, 2010). Hutan alam produksi menjadi salah satu sektor potensial sebagai sumber penghasil devisa negara (Yasman et al., 2016). Berdasarkan laporan kinerja Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2022, pendapatan dari sektor hasil hutan berkontribusi menyumbangkan devisa negara dengan nilai USD 14,21 milyar atau sekitar Rp 231.026.857.817. Angka ini merupakan rekor tertinggi yang dicatatkan dalam pendapatan sektor hasil hutan (KLHK, 2023).

Permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan hutan alam produksi adalah rendahnya potensi kayu serta pemanfaatannya masih belum optimal (KLHK, 2020). Pengelolaan hutan alam produksi di Indonesia sejauh ini sudah dilakukan dengan menerapkan sistem silvikultur. Sistem silvikultur Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) dan Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) merupakan sistem silvikultur yang saat ini sudah diterapkan dalam pengelolaan hutan alam produksi dengan harapan manfaat dan hasil produksinya dapat diperoleh secara maksimal, yaitu menjamin kelestarian hutan termasuk kelestarian hasil hutan baik kayu maupun non kayu (Wahyudi, 2013).

Kegiatan penebangan menjadi salah satu tahapan yang sangat penting dalam sistem silvikultur. Kegiatan penebangan dilakukan secara tebang pilih berdasarkan prinsip dan limit diameter pohon panen dan meninggalkan tegakan tinggal berupa pohon inti dengan diameter 20-59 cm. Pohon yang tumbang dari kegiatan tebang pilih akan membentuk keterbukaan atau celah pada areal hutan yang disebut dengan rumpang. Rumpang didefinisikan sebagai sisi-sisi (celah) keterbukaan hutan dengan bentuk ukuran atau profil yang tidak beraturan, tergantung dari perubahan dinamika hutan yang dibentuk oleh pohon, dahan, atau jalinan liana yang tumbang dengan tinggi minimal rata-rata dua meter di atas tanah. Batas tepi dari rumpang ditentukan oleh titik terdalam yang dicapai oleh pohon yang tumbang yang bersinggungan dengan vegetasi lain yang masih hidup disekitarnya (Brokaw, 1982).

Aktivitas gangguan (penebangan) menimbulkan terjadi suatu kerusakan di sisi hutan yang mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan komposisi vegetasi di sekitar areal penebangan atau di dalam rumpang. Regenerasi jenis pionir maupun jenis klimaks di dalam rumpang menjadi faktor yang sangat penting untuk diperhatikan karena berperan dalam mendukung kestabilan hutan alam pasca tebang di masa depan (Pamoengkas & Assifa, 2018). Lokasi penelitian merupakan wilayah hutan alam produksi yang telah menerapkan sistem silvikultur Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) yang sumber benih pohonnya hanya bersumber dari persemaian buatan. Permasalahan yang terjadi bahwa persediaan dan penggunaan benih buatan masih belum dapat mengoptimalkan hasil dari produksi dan memiliki daya tampung yang terbatas. Permudaan alami dapat menjadi salah satu alternatif persediaan benih pohon yang mungkin memiliki daya tahan yang tinggi. Pengelolaan permudaan alami dengan cara yang tepat juga diharapkan dapat membantu dan menunjang peningkatan hasil produksi hutan alam. Kajian

komposisi jenis vegetasi bekas tebang pilih dilakukan untuk mengetahui potensi jenis vegetasi baik jenis komersil maupun non komersil, sebagai bentuk upaya ataupun langkah pengelolaan hutan alam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi vegetasi yang ada di dalam rumpang dan kaitannya dengan luas ukuran dan keterbukaan tajuk pada rumpang.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu / Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus 2023 sampai dengan Mei 2024. Penelitian dilakukan di PBPH PT. Austral Byna, Muara Teweh, Kalimantan Tengah. Secara geografis terletak pada $115^{\circ}05'23.63''$ - $115^{\circ}11'49.9''$ LS dan $01^{\circ}04'17.89''$ - $01^{\circ}05'28.1''$ BT (Gambar 1).

2.2 Prosedur Kerja

2.2.1 Penentuan Plot Penelitian

Penentuan plot penelitian dilakukan secara *purposive* dengan kriteria plot atau rumpang ditentukan berdasarkan waktu penebangan tahun 2022 dengan klasifikasi rumpang yang dipilih terbagi ke dalam rumpang kecil (RK) dan rumpang besar (RB). Definisi ukuran rumpang kecil dalam penelitian ini adalah rumpang yang terbentuk dari kegiatan tebang pilih yang memiliki ukuran $\pm 0,1$ ha, sedangkan rumpang besar merupakan rumpang alami yang memiliki ukuran $\pm 0,3$ ha. Rumpang diukur dengan melakukan pengukuran langsung di lapangan melalui proses digitasi pada GPS, kemudian dikonversi dalam bentuk luas dalam satuan hektar (ha). Jumlah total rumpang yang diamati terdiri dari 18 rumpang yang terbagi ke dalam tiga blok, setiap blok terdiri dari tiga rumpang kecil dan tiga rumpang besar. Rumpang kecil memiliki luas total 1,15 ha dan rumpang besar 2,87 ha.

2.2.2 Pengambilan Data Vegetasi

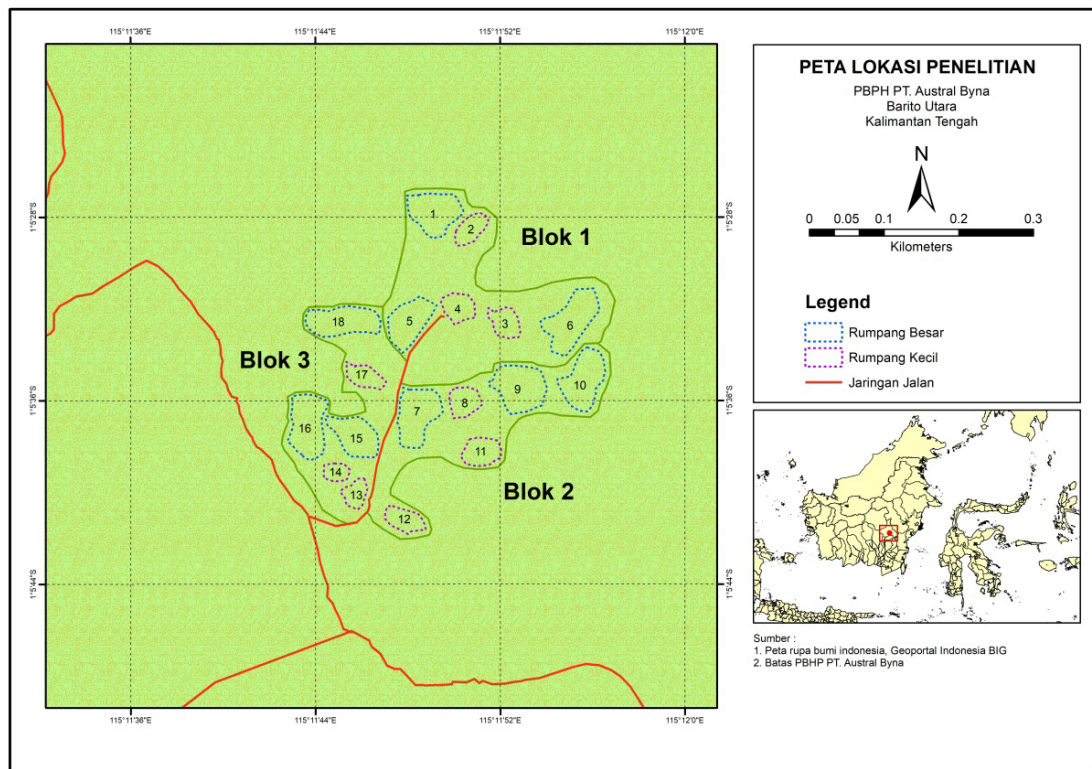
Data vegetasi yang dikumpulkan meliputi, data jenis tumbuhan dan jumlah

individu setiap jenis tumbuhan. Pengambilan data vegetasi dilakukan sebanyak dua periode atau tahapan dengan selang waktu 10 bulan. Pembuatan plot dilakukan pada tumbuhan tingkatan semai yang berukuran (2×2 m) dengan jumlah empat plot pada setiap rumpang yang terletak di antara jalur tanam (jalur antara) dengan tujuan untuk melihat kondisi permudaan alami atau tumbuhan semai setelah dilakukan kegiatan tebang pilih (Gambar 2).

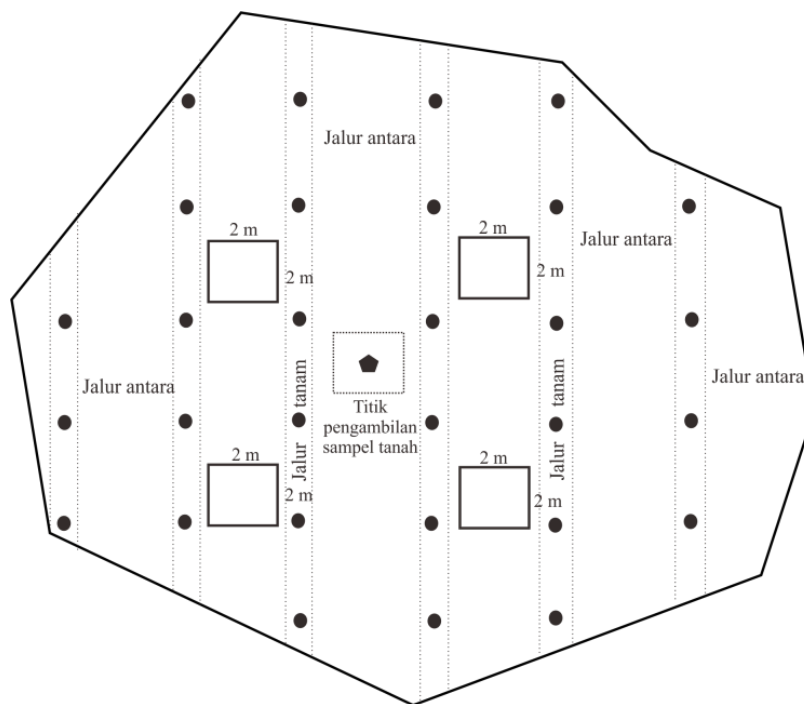
2.2.3 Pengukuran Data Biofisik Plot Penelitian

Pengumpulan data biofisik dilakukan pada beberapa aspek yang diduga memiliki pengaruh terhadap keberadaan komposisi jenis vegetasi di dalam rumpang. Data biofisik yang diukur terdiri dari data persentase tutupan tajuk, kondisi fisik tanah, luas rumpang dan luas bidang dasar (LBDS). Pengukuran tutupan tajuk dilakukan pada setiap rumpang dengan menggunakan metode *Hemispherical Photography* yaitu menggunakan kamera dengan lensa *fish-eye* 180° . Foto dari hasil tangkapan kamera tersebut kemudian diolah pada aplikasi *ImageJ* untuk membedakan antar piksel yang lebih gelap sebagai bagian tutupan tajuk dan yang terang sebagai langit.

Pengambilan sampel tanah hanya dilakukan pada contoh tanah agregat utuh, yang diambil pada keterwakilan rumpang besar dan kecil pada setiap blok secara acak sederhana atau *simple random sampling* (SRS) yang titik pengambilan sampelnya harus berada pada jalur antara rumpang (Gambar 2). Pengambilan contoh tanah dilakukan pada beberapa kedalaman, yaitu 0–20 cm dan 20–40 cm dengan menggunakan ring sample. Semua contoh tanah yang diperoleh dari lapang dianalisis di laboratorium.



Gambar (Figure) 1. Peta lokasi penelitian (Map of the study area)



Gambar (Figure) 2. Rancangan plot pengukuran vegetasi dan tanah di dalam rumpang (Design of vegetation and soil measurement plots within the logging gaps)

2.3 Analisis Data

2.3.1 Indeks Nilai Penting

Indeks nilai penting digunakan untuk menganalisis dominansi (penguasaan) suatu jenis dalam komunitas tertentu (Pamoengkas & Zamzam, 2017). Indeks Nilai Penting (INP) yang dihitung hanya pada tingkat tumbuhan semai dengan rumus sebagai berikut:

$$INP \text{ semai} = KR + FR \dots\dots\dots (1)$$

Kerapatan (K) =

$$\frac{\text{Jumlah individu suatu spesies}}{\text{Luas petak contoh}} \dots\dots\dots (2)$$

Kerapatan Relatif (KR) =

$$\frac{\text{Kerapatan suatu spesies}}{\text{Jumlah kerapatan seluruh spesies}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Frekuensi (F) =

$$\frac{\text{Jumlah plot ditemukan suatu spesies}}{\text{Jumlah seluruh plot}} \dots\dots\dots (4)$$

Frekuensi Relatif (KR) =

$$\frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\text{Jumlah frekuensi seluruh spesies}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

2.3.2 Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Nilai indeks keanekaragaman jenis tumbuhan dapat diketahui dengan rumus indeks Shannon dan Wiener sebagai berikut (Magurran, 2004).

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left(\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right) \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman jenis

N = Total INP

Ni = INP jenis ke-i

2.3.3 Indeks Kekayaan Jenis (R)

Nilai indeks kekayaan jenis dapat diketahui dari jumlah spesies yang di temukan pada setiap rumpang dengan

menggunakan indeks Margalef (1958) diacu dalam Ludwig and Reynolds (1988) sebagai berikut:

$$R = \frac{S-1}{\ln(N)} \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:

R = Indeks kekayaan jenis

S = Jumlah jenis yang ditemukan

N = Jumlah total individu

2.3.4 Indeks Kemerataan Jenis (E)

Rumus indeks kemerataan jenis dapat menggunakan persamaan sebagai berikut (Magurran, 2004).

$$E = \frac{H'}{\ln(S)} \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan :

E = Indeks kemerataan jenis

H' = Indeks keanekaragaman jenis

S = Jumlah jenis

2.3.5 Indeks Dominansi Jenis (C)

Indeks dominansi jenis digunakan untuk mengetahui pemusatan atau penguasaan spesies tumbuhan dalam suatu komunitas tertentu. Rumus indeks dominansi jenis dapat menggunakan persamaan berikut ini (Pretzsch, 2009).

$$C = \sum_{i=0}^n \left(\frac{n_i}{N} \right)^2 \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan:

C = Indeks dominansi

ni = INP tiap jenis ke-i

N = Total INP

2.3.6 Analisis Karakteristik Jenis Tumbuhan Pada Rumpang

Analisis karakteristik jenis tumbuhan di dalam rumpang dilakukan dengan melakukan pendekatan analisis statistik *multivariate* yang didasarkan pada analisis komponen utama (*Principal Component Analysis*). Analisis komponen

utama (PCA) merupakan metode deskriptif yang menggambarkan keterkaitan parameter lingkungan dan parameter kondisi vegetasi lainnya terhadap kondisi hidup tumbuhan didalam rumpang dengan teknik analisis *multivariable* (menggunakan banyak variabel) yang dilakukan untuk tujuan ortogonalisasi dan penyederhanaan variabel. (Rosita, 2008; Febrina *et al.*, 2018). Variabel atau peubah terdiri dari tutupan tajuk, ukuran rumpang, parameter vegetasi lainnya (INP, H', C, E, R). Interpretasi dari analisis *Principal Component Analysis* (PCA) disajikan dalam bentuk grafik menggunakan analisis biplot (Mattjik & Sumertajaya, 2011).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kondisi Biofisik Plot Penelitian

Aktivitas dari pemanenan pohon menjadi salah satu faktor penyebab terbentuknya rumpang. Rumpang memungkinkan terciptanya kondisi dan ruang tumbuh baru bagi vegetasi hutan. Kondisi biofisik rumpang bekas tebangan diklasifikasikan berdasarkan beberapa kriteria diantaranya, luas rumpang, persentase tajuk, luas bidang dasar (LBDS) tegakan pohon tinggal, bobot isi tanah, dan porositas tanah (Tabel 1).

Kondisi luas setiap jenis rumpang memiliki perbedaan karena dipengaruhi oleh jumlah pohon yang ditebang. Ukuran total rumpang kecil pada setiap blok pengamatan berkisar antara 0,35 ha sampai dengan 0,43 ha, sedangkan pada ukuran total rumpang besar pada setiap bloknya berkisar antara 0,91 ha sampai dengan 1,01 ha. Ukuran rumpang memiliki pengaruh bagi kondisi hidup tumbuhan yang tinggal didalamnya. Penelitian Wardani *et al.* (2020) menunjukkan bahwa keberadaan rumpang memiliki pengaruh baik bagi pertumbuhan tanaman ulin. Persentase tajuk pada rumpang kecil pada setiap bloknya memiliki kisaran nilai 64,37%

sampai dengan 65,07% sedangkan pada rumpang besar nilai persentase tajuk berada pada kisaran 63,79% sampai dengan 65,37%. Nilai LBDS pada rumpang besar memiliki kisaran nilai 1,66-2,47 sedangkan rumpang kecil memiliki kisaran nilai 2,37-3,34. Addelinetina *et al.* (2019) menyatakan bahwa nilai LBDS pohon memiliki hubungan dengan persentase tajuk, yaitu semakin kecil luas bidang dasar pohon yang hidup didalam rumpang maka semakin besar pula keterbukaan tajuk yang terjadi. Menurut Jordan (1985), keterbukaan tajuk sangat berpengaruh terhadap intensitas cahaya matahari dalam mencapai tapak hutan dan menciptakan temperatur serta merangsang terjadinya siklus interaksi mikroorganisme pengurai dengan komponen organik didalam hutan.

Kondisi tanah pada rumpang kecil memiliki nilai bobot isi tanah (*bulk density*) dengan kisaran nilai 1,09-1,44 (g/cm³) dan porositas tanah berada pada nilai 44,62-58,24%, sedangkan rumpang besar memiliki nilai *bulk density* sekitar 1,15-1,39 (g/cm³) dengan nilai persentase porositas tanah 45,91-55,77%. Menurut Puspaningrum & Djabar (2018), nilai porositas tanah sangat menentukan proporsi ruang pori total dalam satuan volume tanah yang berperan dalam pergerakan air dan udara di dalam tanah.

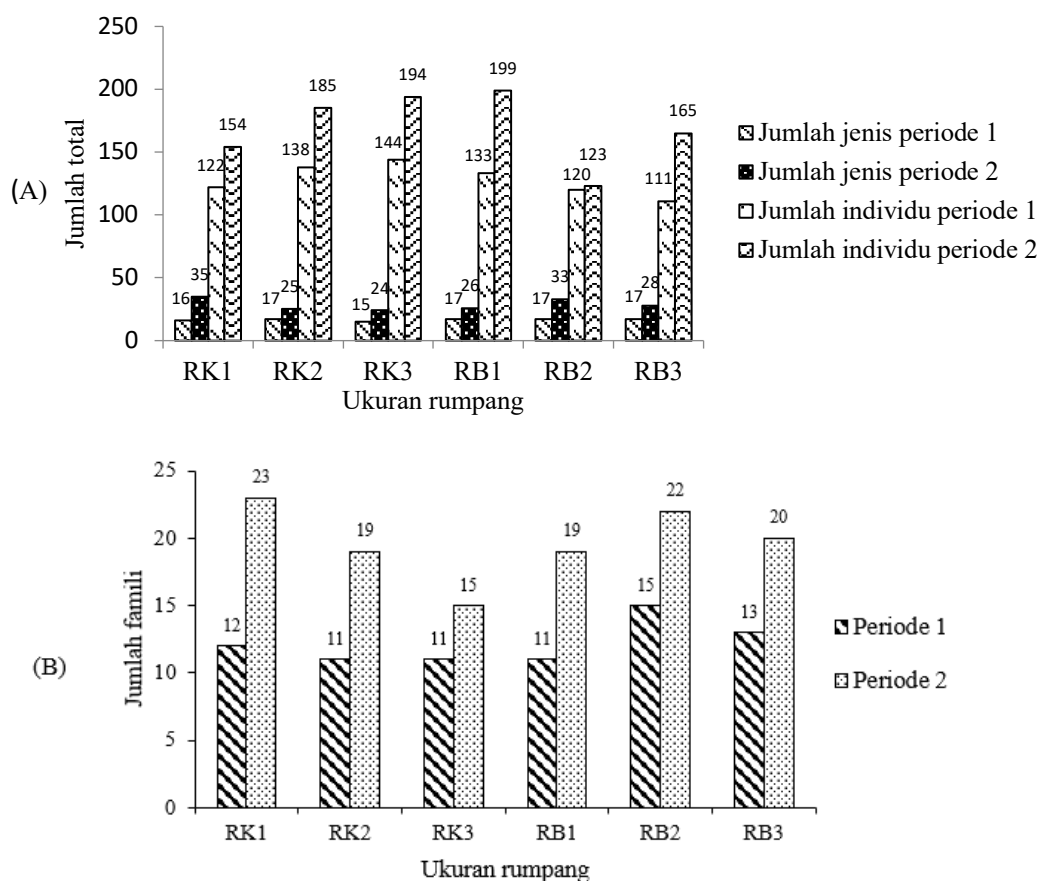
3.2 Komposisi Jenis Vegetasi Pada Rumpang

Komposisi jenis vegetasi menunjukkan kondisi keanekaragaman jenis tumbuhan di dalam rumpang setelah penebangan. Setiap rumpang memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga susunan komposisi jenis yang ditemukan juga akan berbeda-beda. Data komposisi vegetasi pengukuran periode pertama (awal) dan kedua (akhir) dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel (Table) 1. Kondisi biofisik pada berbagai ukuran rumpang (*Biophysical conditions across different gap sizes*)

Ukuran rumpang	Luas rumpang (ha)	Rata-rata persentase tutupan tajuk (%)	LBDS (m ² /ha)	Bobot isi tanah (g/cm ³)		Porositas tanah (%)	
				20 cm	40 cm	20 cm	40 cm
RK1	0,35	65,07	2,37	1,17	1,21	54,83	53,82
RK2	0,43	64,25	3,19	1,44	1,28	44,62	50,77
RK3	0,37	64,37	3,34	1,27	1,09	50,78	58,24
RB1	0,95	64,13	1,66	1,15	1,24	55,77	52,85
RB2	1,01	63,79	1,40	1,24	1,22	51,57	52,53
RB3	0,91	65,37	2,47	1,16	1,39	55,38	45,91

Keterangan (*Remarks*): (RK1) rumpang kecil blok 1; (RK2) rumpang kecil blok 2; (RK3) rumpang kecil blok 3; (RB1) rumpang besar blok 1; (RB2) rumpang besar blok 2; (RB3) rumpang besar blok 3



Keterangan (*Remarks*): (a) Jumlah total individu dan jumlah spesies pada berbagai ukuran rumpang; (b) jumlah famili pada berbagai ukuran rumpang; (RK1) rumpang kecil blok 1; (RK2) rumpang kecil blok 2; (RK3) rumpang kecil blok 3; (RB1) rumpang besar blok 1; (RB2) rumpang besar blok 2; (RB3) rumpang besar blok 3

Gambar (Figure) 3. Komposisi vegetasi pengukuran pertama dan kedua (*Vegetation composition in the first and second measurements*)

Jumlah total jenis tumbuhan yang ditemukan pada pengukuran periode satu adalah 33 jenis sedangkan pada periode dua jumlah total jenis yang ditemukan sebanyak 64 jenis tumbuhan. Jumlah individu yang paling banyak ditemukan pada periode satu terdapat pada RK3 dan jumlah spesies yang paling tinggi terdapat pada RK2, RB1, RB2, dan RB dengan jumlah 17 jenis sedangkan jumlah individu yang paling banyak ditemukan pada periode kedua terdapat pada RB1 dan jumlah spesies yang paling tinggi terdapat pada RK1. Jumlah famili paling tinggi pada periode satu terdapat pada RB2, sedangkan jumlah famili paling sedikit ditemukan pada RK2, RK3, dan RB1. Jumlah famili pada periode kedua memiliki peningkatan pada semua jenis rumpang dengan jumlah famili paling tinggi terdapat pada RK1, sedangkan jumlah famili paling sedikit ditemukan pada RK3. Bertambahnya jumlah famili semestinya diikuti oleh penambahan jumlah spesies pada setiap rumpang. Hal tersebut menandakan bahwa proses regenerasi berjalan dengan baik dan alami tanpa adanya intervensi atau gangguan dari luar. Menurut Nurfatma *et al.* (2017), faktor lingkungan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi adaptasi dari suatu tingkat permudaan. Panjaitan (2013) menyatakan adanya rumpang memberikan kemungkinan cahaya masuk mencapai lantai hutan untuk meningkatkan laju proses dekomposisi. Keadaan ini tentu akan memberikan keuntungan bagi pertumbuhan dan perkembangan anakan alam sebagai material tegakan yang ada di dalam rumpang, sehingga pertumbuhan dan perkembangannya relatif lebih cepat dibandingkan pada lokasi di bawah naungan.

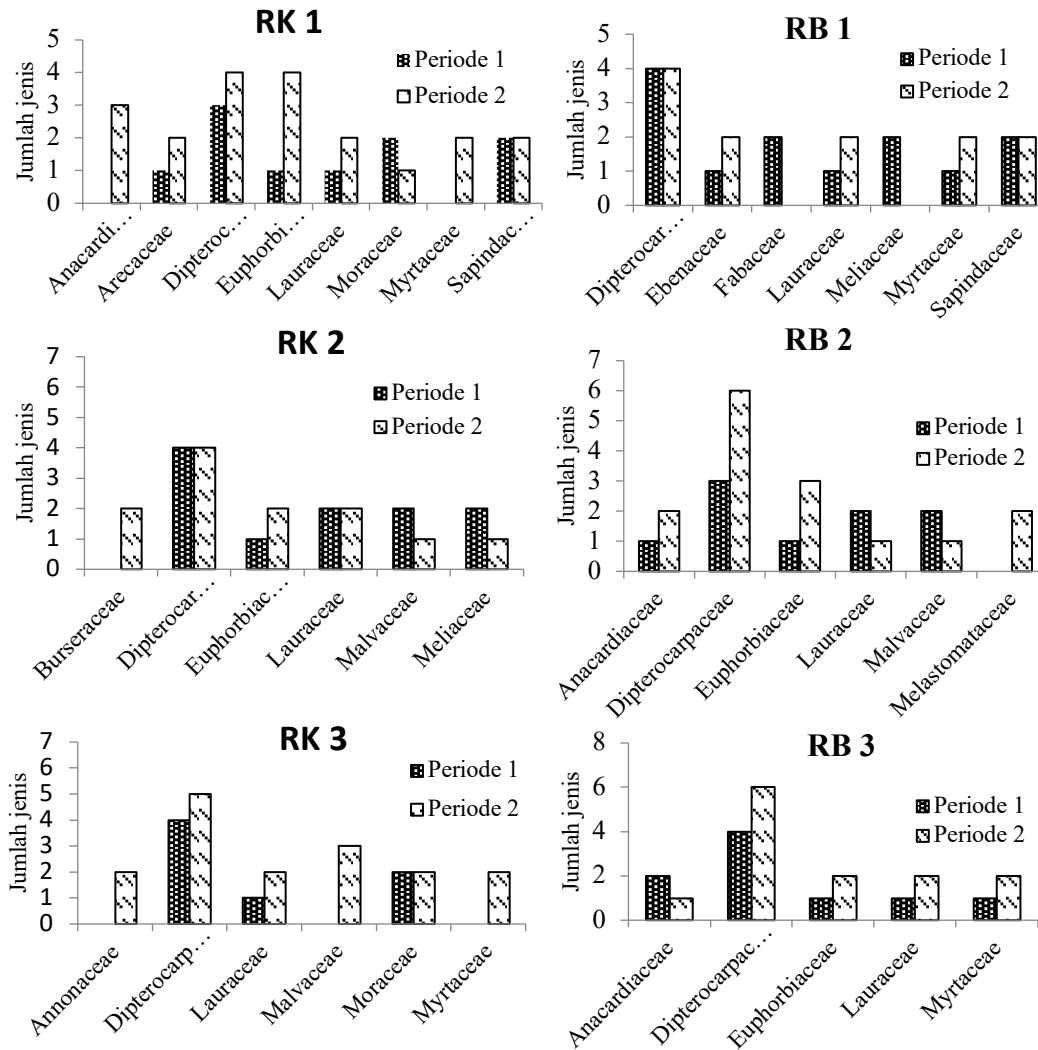
Dominasi dan persebaran famili pada masing-masing ukuran rumpang memiliki karakteristik dan perbedaannya tersendiri, dapat dilihat dengan jumlah spesies relatif lebih banyak (≥ 1 spesies) pada setiap jenis ukuran rumpang (Gambar 4).

Dipterocarpaceae merupakan famili paling dominan yang ditemukan pada

semua jenis rumpang. *Dipterocarpaceae* yang ditemukan dalam penelitian ini berasal dari genus *Shorea*, *Dipterocarpus*, *Dryobalanops*, dan *Vatica*. Kelompok *Shorea* menjadi kelompok jenis yang paling banyak ditemukan dalam penelitian ini. Genus *Shorea* lebih dikenal dibandingkan dengan genus lain karena memiliki kayu dengan nilai ekonomis tinggi (Sukendro & Aisyiyah, 2023). Terdapat beberapa famili yang cukup dominan dan ditemukan pada rumpang kecil maupun rumpang besar diantaranya *Euphorbiaceae*, *Lauraceae*, dan *Myrtaceae*. Keberadaan suatu spesies dan kelompok spesies memiliki nilai yang sangat penting bagi kondisi hutan alam dan menjadi salah satu parameter dalam mengetahui kelestarian dan kerusakan hutan alam. Indeks Nilai Penting (INP) pada masing-masing ukuran disusun oleh komposisi jenis yang berbeda-beda (Tabel 2).

Terdapat tiga tumbuhan yang memiliki INP tertinggi pada hampir semua ukuran rumpang, meliputi jenis komersil (*Shorea parvifolia*, *Dryobalanops lanceolata*), dan jenis non komersil (*Stachyphrinium repens*). Menurut Sudrajat & Dwiputro (2019), *Stachyphrinium repens* merupakan tumbuhan herba yang biasanya ditemukan di hutan sekunder dan memiliki tingkat regenerasi yang sangat baik. Matius *et al.* (2020), juga menambahkan bahwa *Stachyphrinium repens* merupakan tumbuhan bawah atau penutup tanah yang hidup berkelompok dalam jumlah yang sangat banyak pada lantai hutan dengan ketinggian tumbuhan kurang lebih 50 cm dan dapat menjadi indikator kesuburan tanah pada hutan.

Shorea parvifolia yang ditemukan dalam penelitian ini cenderung berkelompok dengan jumlah individu yang ditemukan sangat melimpah. Berdasarkan hasil penelitian Prayoga *et al.* (2019), menunjukkan bahwa jenis tumbuhan *Shorea parvifolia* memiliki pola persebaran yang berkelompok.



Keterangan (*Remarks*): (RK1) rumpang kecil blok 1; (RK2) rumpang kecil blok 2; (RK3) rumpang kecil blok 3; (RB1) rumpang besar blok 1; (RB2) rumpang besar blok 2; (RB3) rumpang besar blok 3

Gambar (*Figure*) 4. Persebaran famili pada masing-masing ukuran rumpang (*Distribution of plant families across different gap sizes*)

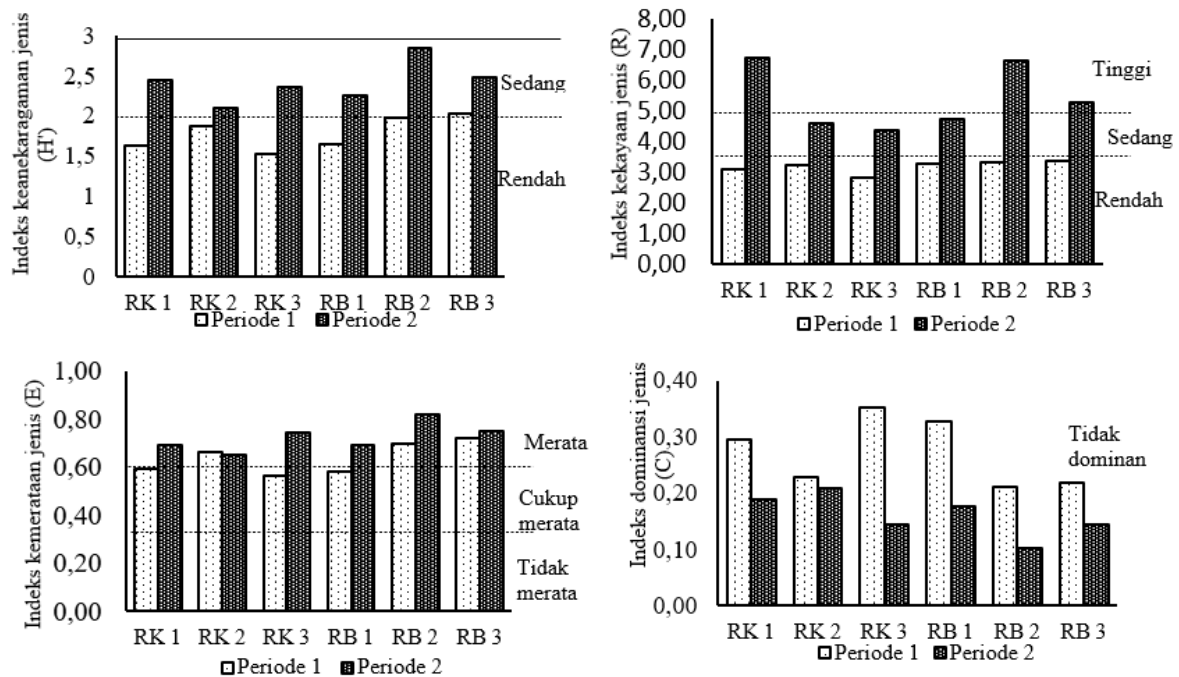
Mashudi (2017) juga menambahkan keberadaan dari pohon induk sangat menentukan dalam pembentukan pola persebaran dari tumbuhan *Shorea parvifolia* ini. *Dryobalanops lanceolata* lebih cenderung ditemukan di rumpang kecil. *Dryobalanops lanceolata* merupakan tumbuhan endemik Kalimantan yang berpotensi sebagai penghasil kayu komersil, bahan kosmetik dan obat (Dodo, 2016). Berdasarkan hasil penelitian Yusuf (2003), *Dryobalanops lanceolata* salah satu

jenis dari suku Dipterocarpaceae yang memiliki tingkat kecepatan regenerasi yang cukup baik dengan pola persebarannya sangat dipengaruhi oleh faktor tanah, iklim dan ketinggian tempat. Pengukuran parameter kondisi vegetasi juga dilakukan dengan menentukan nilai indeks keanekaragaman jenis (H'), indeks kekayaan jenis (R), indeks pemerataan jenis (E), dan indeks dominansi jenis (C) (Gambar 5).

Tabel 2 (Table 2) Indeks Nilai Penting (INP) pada masing-masing ukuran rumpang (*Importance Value Index (IVI) in each gap size*)

Jenis tumbuhan	RK 1 (%)		RK 2 (%)		RK 3 (%)		RB 1 (%)		RB 2 (%)		RB 3 (%)	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
<i>Calamus sp</i>	-	-	10,3	5,7	10,7	2,7	13,6	7,1	-	-	18,5	12,3
<i>Canarium apertum</i>	-	15,6	-	13,9	-	11,3	-	9,1	-	-	-	-
<i>Cratoxylon arborescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,2	-	-
<i>Dryobalanops lanceolata</i>	-	-	38,6	47,2	83,1	41,2	-	-	38,7	3,1	-	14,7
<i>Macaranga gigantea</i>	18,2	8,2	8,8	5,7	13,5	-	16,6	8,7	16,9	9,1	13,0	4,4
<i>Pterospermum celebicum</i>	-	-	-	-	-	14,8	-	-	-	-	-	19,2
<i>Shorea leprosula</i>	-	-	-	-	10,7	8,5	-	20,8	12,9	8,6	-	-
<i>Shorea parvifolia</i>	60,5	53,6	34,5	30,3	8,7	23,4	77,6	44,5	53,9	31,6	40,5	24,8
<i>Stachyphrinium repens</i>	67,1	25,1	51,8	29,7	38,7	33,7	36,2	35,5	18,0	29,7	58,5	38,4

Keterangan (*Remarks*): (P1) pengukuran pertama, (P2) Pengukuran kedua, (-): tidak ditemukan; (RK1) rumpang kecil blok 1; (RK2) rumpang kecil blok 2; (RK3) rumpang kecil blok 3; (RB1) rumpang besar blok 1; (RB2) rumpang besar blok 2; (RB3) rumpang besar blok 3

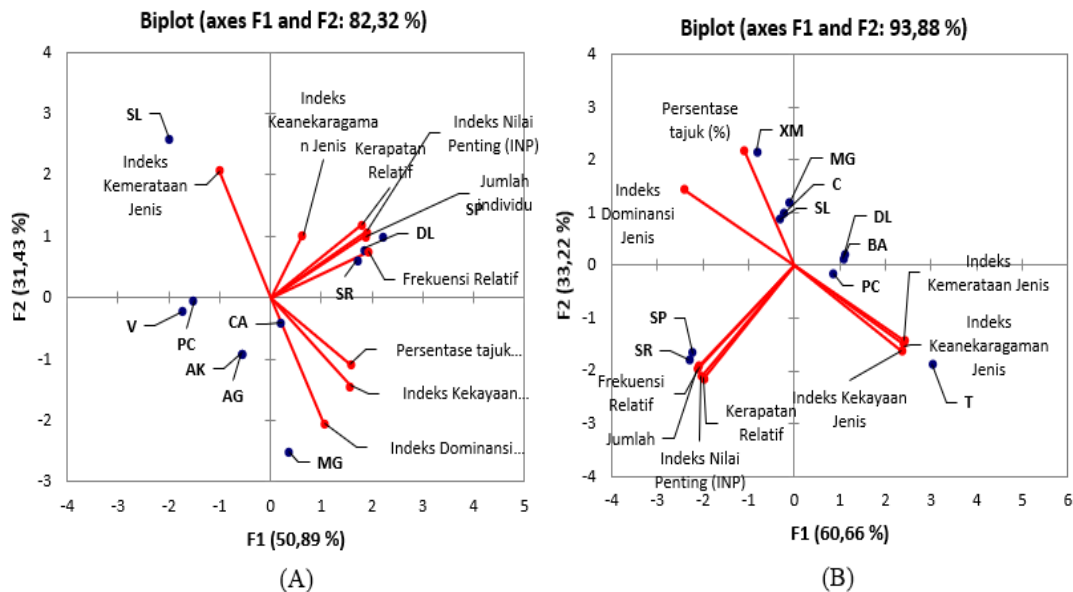


Keterangan (*Remarks*): (RK1) rumpang kecil blok 1; (RK2) rumpang kecil blok 2; (RK3) rumpang kecil blok 3; (RB1) rumpang besar blok 1; (RB2) rumpang besar blok 2; (RB3) rumpang besar blok 3

Gambar (Figure) 5. Nilai indeks vegetasi (*vegetation community indices*)

Indeks keanekaragaman jenis pada semua jenis ukuran rumpang memiliki rentang nilai rendah hingga sedang. Menurut Safe'i et al. (2021), indeks keanekaragaman jenis dalam kategori sedang menunjukkan bahwa kondisi komunitas vegetasi berada pada kondisi cukup stabil. Rawana et al. (2022), menyatakan keanekaragaman jenis tumbuhan dalam sebuah komunitas menunjukkan kestabilan ekosistem, semakin tinggi keanekaragaman jenisnya maka ekosistem tersebut akan mempunyai *niche* yang tinggi. Indeks kekayaan jenis pada semua jenis ukuran rumpang menunjukkan rentang nilai rendah hingga tinggi. Baderan et al. (2021), menyatakan indeks kekayaan jenis merujuk pada kuantitas jenis pada sebuah komunitas. Banyak sedikitnya kuantitas jenis tumbuhan menentukan besar kecilnya

indeks kekayaan jenis dalam suatu ekosistem. Indeks kemerataan jenis pada semua jenis ukuran rumpang menunjukkan rentang nilai sedang hingga tinggi. Menurut Setiarno et al. (2020), indeks kemerataan menunjukkan tingkat kemerataan individu pada tiap spesies di plot pengamatan atau nilai kemerataan suatu jenis ditentukan oleh distribusi suatu jenis pada masing-masing plot analisis. Semakin merata suatu jenis dalam suatu ekosistem atau tipe vegetasi hutan, maka semakin tinggi nilai kemerataannya. Indeks kemerataan jenis pada semua jenis ukuran rumpang menunjukkan kategori rendah. Menurut Nuraina et al. (2018), indeks dominansi jenis menggambarkan pola pemusatan dan penyebaran jenis dalam suatu tegakan, semakin kecil nilai indeks dominansinya maka pola dominansi jenisnya akan semakin menyebar.



Keterangan (*Remarks*): (a) Biplot rumpang kecil; (b) Biplot rumpang besar; (c) Biplot pada keseluruhan rumpang; (SL) *Shorea leprosula*; (SP) *Shorea parvifolia*; (DL) *Dryobalanops lanceolata*; (SR) *Stachyphrinium repens*; (CA) *Canarium apertum*; (AG) *Alseodaphne glabra*; (AK) *Artocarpus kemando*; (PC) *Pterospermum celebium*; (V) *Vatica* sp; (MG) *Macaranga gigantea*; (XM) *Xylopia malayana*; (C) *Calamus* sp; (BA) *Buchanania arborescens*; (T) *Terriettia* sp

Gambar (*Figure*) 6. Analisis biplot (*biplot analysis*)

3.3 Karakteristik Hidup Jenis Tumbuhan pada Rumpang

Karakteristik hidup jenis tumbuhan didalam rumpang dapat dilakukan dengan melihat kedekatan atau hubungan antara jenis tumbuhan yang dominan (objek) dengan keragaman variabel peubah dengan menggunakan analisis biplot (Gambar 6). Hasil analisis biplot pada rumpang kecil menunjukkan *Shorea parvifolia*, *Dryobalanops lanceolata*, *Stachyphrinium repens* dan *Canarium apertum* merupakan tumbuhan yang paling mendominasi dan keberadaannya lebih cenderung dipengaruhi oleh persentase tutupan tajuk. Keberadaan *Vatica* sp, *Alseodaphne glabra*, *Artocarpus kemandu*, dan *Pterospermum celebium* pada rumpang kecil tidak dipengaruhi oleh persentase tajuk. memiliki nilai yang lebih rendah. *Shorea leprosula* lebih cenderung memiliki karakteristik pemerataan jenis tinggi, tetapi lebih rendah dalam indeks kekayaan dan dominansi jenis. *Macaranga gigantea* memiliki karakteristik indeks dominansi dan kekayaan jenis yang tinggi, namun memiliki pemerataan jenis yang rendah.

Analisis biplot pada rumpang besar menunjukkan bahwa *Shorea parvifolia* dan *Stachyphrinium repens* menjadi tumbuhan yang memiliki karakteristik dalam jumlah individu yang melimpah dan indeks nilai penting yang tinggi namun keberadaannya tidak dipengaruhi oleh persentase tutupan tajuk. *Shorea leprosula*, *Calamus* sp, *Macaranga gigantea*, dan *Xylopia malayana* memiliki karakteristik nilai dominansi jenis yang tinggi dan keberadaannya dipengaruhi oleh persentase tajuk. *Dryobalanops lanceolata*, *Buchanania arborescens*, *Pterospermum celebium* dan *Terriettia* sp memiliki karakteristik pemerataan yang tinggi dan keberadaannya tidak terlalu dipengaruhi oleh persentase tajuk.

4. Kesimpulan

Komposisi jenis vegetasi pada rumpang kecil ditemukan sebanyak 84 jenis tumbuhan dari 57 famili sedangkan

rumpang besar ditemukan 87 jenis tumbuhan dari 61 famili. Dipterocarpaceae merupakan famili yang paling dominan yang ditemukan pada semua jenis ukuran rumpang. *Shorea parvifolia*, *Stachyphrinium repens*, dan *Dryobalanops lanceolata* menjadi tumbuhan yang memiliki indeks nilai penting tertinggi. Tingkat keanekaragaman jenis tumbuhan pada semua jenis ukuran rumpang berada pada kategori sedang dimana nilai keanekaragaman rumpang besar lebih tinggi di bandingkan rumpang kecil. Karakteristik *Shorea parvifolia* cenderung lebih baik tumbuh pada rumpang besar dan tidak dipengaruhi oleh tutupan tajuk. *Dryobalanops lanceolata* dan *Stachyphrinium repens* cenderung lebih baik tumbuh pada ukuran rumpang kecil dan dipengaruhi oleh tutupan tajuk.

Daftar Pustaka

- Addelinetina, R.R., Dewantara, I., & Manurung, T.F. (2019). Keterbukaan Tajuk Akibat Kegiatan Pemanenan dengan Teknik *Reduced Impact Logging* dalam Pengelolaan Hutan Alam (Studi Kasus Pada Petak Tebangan L37 RKT 2015 IUPHHK-HA PT. Batasan Camp Tontang). *Jurnal Hutan Lestari*, 7(3), 992-998. doi: <https://doi.org/10.26418/jhl.v7i3.35174>.
- Baderan, D.W.K., Rahim, S., Angio, M., & Salim, A. (2021). Keanekaragaman, Pemerataan, dan Kekayaan Spesies Tumbuhan dari Geosite Potensial Benteng Otanaha Sebagai Rintisan Pengembangan Geopark Provinsi Gorontalo. *Al-Kauniah Jurnal Biologi*, 14(2), 264-274. doi: <http://dx.doi.org/10.15408/kauniah.v14i2.16746>.
- Brokaw, N.V.L. (1982). The Definition of Treefall Gap and Its Effect on Measures of Forest Dynamics. *Biotropica*, 14(2), 158-160. doi: <https://doi.org/10.2307/2387750>.

- Diana, R., Sutedjo., Matius, P., Hastaniah., & Suwasono, R. (2016). *Studi Regenerasi Hutan Alam di PT Karya Lestari*. Samarinda: P3I Universitas Mulawarman.
- Dodo. (2016). Metode Perkecambahan Buah Bersayap: Pohon kapur (*Dryobalanops lanceolata*). *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 2(2), 214-218. doi: 10.13057/psnmbi/m020216.
- Febrina, M., Adi, W., & Febrianto A. (2018). Kelimpahan Bivalvia di Ekosistem Lamun Pantai Puding Kabupaten Bangka Selatan. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 12(2), 64-75. doi: <https://doi.org/10.33019/akuatik.v12i2.702>.
- Jordan, C.F. (1985). *Nutrient Cycling in Tropical Forest Ecosystem*. New York (NY): John Wiley and Sons, Ltd.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2020). *Rencana Strategis (Renstra) Direktorat Usaha Hutan Produksi 2020-2024*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2023). *Laporan Kinerja Tahun 2022 Direktorat Jenderal Pengelolaan Hutan Lestari*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Ludwig, J.A., & Reynolds, J.F. (1988). *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing*. New York (NY): Wiley-Interscience Pub.
- Magurran, A.E. (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey: Princeton University Press.
- Magurran, A.E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. United Kingdom (UK): TJ International.
- Mashudi. (2017). Keragaman Pertumbuhan Bibit Meranti Sarang Punai (*Shorea parvifolia* dyer.) Populasi Muara Wahau, Kalimantan Timur. *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1), 93-98.
- Matius, P., Phambudi, F., Aryanto., Harmonis., Arifin, Z., & Ruslim, Y. (2023). Floristic Composition of The Local Family Forest in Panarung Village, a Subdistrict of Bentian Besar, West Kutai Regency, East Kalimantan, Indonesia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1282, 1-12. doi: 10.1088/1755-1315/1282/1/012020.
- Mattjik, A.A., & Sumertajaya, I.M. (2011). *Sidik Peubah Ganda dengan Menggunakan SAS*. Bogor: IPB Press.
- Nuraina, I., Fahrizal., & Prayogo, H. (2018). Analisa Komposisi dan Keanekaragaman Jenis Tegakan Penyusun Hutan Tembawang Jelomuk di Desa Meta Bersatu Kecamatan Sayan Kabupaten Melawi. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(1), 137-146. doi: <https://doi.org/10.26418/jhl.v6i1.24151>.
- Nurfatma, N., Pamoengkas, P., & Heriansyah, I. (2017). Analisis Tipologi Tutupan Vegetasi Sebagai Dasar Penyusunan Strategi Restorasi di Area IUPHHK-RE PT REKI. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 7(1), 41-50. doi: 10.29244/jpsl.7.1.41-50.
- Pamoengkas, P., & Assifa, A. (2018). Potensi Permudaan Semai pada Hutan yang di Kelola dengan Sistem Silviculture TPTJ di Kalimantan Tengah. *Jurnal Silviculture Tropika*, 9(2), 127-133. doi:<https://doi.org/10.29244/j-siltrop.9.2.127-133>.
- Pamoengkas, P., & Zamzam, A.K. (2017). Komposisi *Functional Species Group* pada Sistem Silviculture Tebang Pilih Tanam Jalur di Area IUPHHK-HA PT. Sarpatim, Kalimantan Tengah. *Jurnal Silviculture Tropika*, 8(2), 160-169. doi: <https://doi.org/10.29244/j-siltrop.8.3.160-169>.
- Panjaitan, S. (2013). Pertumbuhan dan Komposisi Jenis Permudaan Alam pada Rumpang Tebangan di Kalimantan Selatan. *Jurnal Penelitian*

- Dipterokarpa*, 7(2), 63-74. doi: 10.20886/jped.2013.7.2.63-74.
- Prayoga, R., Indriyanto., Riniarti, M. (2019). Pola Distribusi Jenis Meranti (*Shorea* spp.) di Resort Pemerihan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 7(2), 225-232. doi: <https://dx.doi.org/10.20527/jht.v7i2.7326>.
- Pretzsch, H. (2009). Forest Dynamics, Growth and Yield. Dalam Pretzsch, H (Ed.) *Forest Dynamics, Growth and Yield: From Measurement to Model*. Berlin Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Puspaningrum, D., & Djabar, M. (2018). Analisis Sifat Fisik Tanah Pada Areal Bekas Tebangan Hutan Tanaman Industri (HTI) Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo. *Journal of Forestry Research*, 1(1), 15-23. doi: <https://doi.org/10.32662/gjfr.v1i1.72>.
- Rawana., Wijayani, S., & Masrur, M.A. (2022). Indeks Nilai Penting dan Keanekaragaman Komunitas Vegetasi Penyusun Hutan di Alas Burno SUBKPH Lumajang. *Jurnal Wana Tropika*, 12(2), 80-89. doi: : 10.55180/jwt.v12i02.215.
- Rosita, I. (2008). *Analisis Multivariate dengan program SPSS Edisi Ke - 2*. Semarang (ID): Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Safe'I, R., Kaskoyo, H., Darmawan, A., & Haikal, F. (2021). Keanekaragaman Jenis Pohon Sebagai Salah Satu Indikator Kesehatan Hutan Lindung (Studi Kasus di Kawasan Hutan Lindung yang Dikelola oleh HKm Beringin Jaya). *Jurnal Belantara*, 4(1), 89-97. doi: <https://doi.org/10.29303/jbl.v4i1.601>.
- Setiarno, Hidayat, N., Bambang, T.A., & Luthfi, M. (2020). Komposisi Jenis dan Struktur Komunitas Serta Keanekaragaman Jenis Vegetasi di Areal Cagar Alam Bukit Tangkiling. *Jurnal Hutan Tropika*, 15(2), 150-162.
- Soerianegara, I. (2010). Aspek Ekologi dalam Pengelolaan Hutan Alam Produksi Lestari. Dalam E. Suhendang, H. Haeruman Js, & I Soerianegara (Eds.) *Prosiding Simposium Penerapan Ekolabael di Hutan Produksi*;1995 Ags 10-12 (hal 56-65).
- Sudrajat., & Dwiputro, M. (2019). A Comparative Study of Tree Community Structure and Natural Regeneration Status in Bontang Urban Forest and Conservation Forest of The LNG Industrial Plant Area, East Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(10), 2841-2847. doi: 10.13057/biodiv/d201009.
- Sukendro, A., & Aisyiyah, S. (2023). *Systematic Review: Sejarah Persebaran dan Konservasi Famili Dipterocarpaceae Melalui Perbanyakan Vegetatif*. *Jurnal Silviculture Tropika*, 14(2), 168-175. doi: <https://doi.org/10.29244/j-siltrop.14.02.168-175>.
- Wahyudi. (2013). *Sistem Silviculture di Indonesia (Teori dan Implementasi)*. Kalimantan Tengah: Universitas Palangka Raya.
- Wardani, S., Basir., & Bakri, S. (2020). Hubungan Antara Ukuran Rumpang dan Pertumbuhan Diameter Tanaman Ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm & Binn.) di KHDTK Kintap Kecamatan Kintap Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scientiae*, 3(3), 587-593. doi: <https://doi.org/10.20527/jss.v3i3.2193>.
- Yasman, I., Benyamin, R., Siswoyo, H., David., Suparna, N., Widyantoro, B., ... Prayitno, B. (2016). *Road Map Pembangunan Hutan Produksi Tahun 2016-2045*. Jakarta: Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia.
- Yusuf, R. (2003). Penelitian Ekologi Jenis Pohon di Kawasan Hutan Bulungan, Kabupaten Bulungan - Kalimantan Timur. *Berita Biologi*, 6(6), 767-780.