

**Struktur dan Produktivitas Tegakan Hutan Tanaman *Shorea  
mecistopteryx* di KHDTK Haurbentes, Kabupaten Bogor**  
*(Structure and Productivity of *Shorea mecistopteryx* Plantation Forests in  
KHDTK Haurbentes, Bogor Regency)*

**Reza Alvino Anam<sup>1\*</sup>, Prijanto Pamoengkas<sup>1</sup>, Darwo<sup>2</sup>, dan/and Rosita  
Dewi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Silvikultur Tropika, IPB University (Jawa Barat, Indonesia), Jl. Lingkar Akademik Kampus  
IPB Dramaga Bogor 16680, Jawa Barat, Indonesia

<sup>2</sup>Pusat Riset Ekologi dan Etnobiologi, Badan Riset dan Inovasi Nasional. Kawasan Sains dan Teknologi  
Soekarno, Jalan Raya Jakarta-Bogor KM 46, Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, Indonesia.

Email: [rezalvino45@gmail.com](mailto:rezalvino45@gmail.com)

Tanggal diterima: 29 Oktober 2023; Tanggal disetujui: 9 Februari 2024; Tanggal direvisi: 8 Juni 2024

**Abstract**

*The forest area in Indonesia is decreasing every year, primarily due to the increasing rate of deforestation, especially in lowland forest areas. Lowland forests in Indonesia are dominated by tree species from the dipterocarpaceae family. One of the species affected and categorized as vulnerable by the IUCN is *Shorea mecistopteryx*, an endemic meranti species originating from the island of Kalimantan. This research aims to analyze the stand structure, natural regeneration, and productivity of *S. mecistopteryx* plantation forests across different age classes. The results show that natural regeneration of *S. mecistopteryx* occurs in every plant plot and is dominant. The density at the pole level is lower than that of seedlings, saplings, and trees. The structure of the 83-year-old *S. mecistopteryx* stand forms an inverted "J" curve similar to the stand structure in natural forests, while the 32-year-old stand forms a normal curve, typical of plantation forests. The potential volume for *S. mecistopteryx* stands at the age of 83 years with a diameter of 50 cm and above is 323.08 m<sup>3</sup>/ha, and for diameter class of 40 cm and above, it is 541.78 m<sup>3</sup>/ha. At the age of 32 years, the stand potential for the 50 cm diameter class and above is 45.98 m<sup>3</sup>/ha, and the 40 cm diameter class and above is 497.73 m<sup>3</sup>/ha.*

**Keywords:** *Shorea mecistopteryx*, forest plantation, stand structure, stand potency, nature regeneration

**Abstrak**

Luas kawasan hutan di Indonesia mengalami penurunan setiap tahunnya yang salah satunya diakibatkan oleh laju deforestasi yang selalu meningkat, terutama pada kawasan hutan dataran rendah. Hutan dataran rendah di Indonesia didominasi oleh jenis-jenis pohon dari famili dipterokarpa. Salah satu jenis yang terdampak dan masuk kategori/status rentan menurut IUCN adalah *Shorea mecistopteryx*, jenis meranti endemik yang berasal dari pulau Kalimantan. Penelitian ini bertujuan menganalisis struktur tegakan, regenerasi alami, dan produktivitas hutan tanaman *S. mecistopteryx* pada kelas umur yang berbeda. Hasil analisis menunjukkan regenerasi alami *S. mecistopteryx* terjadi di setiap petak tanaman dan telah mendominasi. Kerapatan tingkat tiang lebih rendah daripada tingkat semai, pancang, dan pohon. Struktur tegakan *S. mecistopteryx* yang berumur 83 tahun telah membentuk kurva "J" terbalik seperti struktur tegakan di hutan alam, namun tegakan yang berumur 32 tahun berbentuk kurva normal seperti umumnya struktur tegakan di hutan tanaman. Potensi tegakan *S. mecistopteryx* pada umur 83 tahun berdiameter 50 cm ke atas sebesar 323,08 m<sup>3</sup> per ha dan kelas diameter 40 cm ke atas sebesar 541,78 m<sup>3</sup> per ha. Pada umur 32 tahun potensi tegakannya untuk kelas diameter 50 cm ke atas sebesar 45,98 m<sup>3</sup>/ha dan kelas diameter 40 cm ke atas sebesar 497,73 m<sup>3</sup>/ha.

**Kata Kunci:** *Shorea mecistopteryx*, hutan tanaman, struktur tegakan, potensi tegakan, regenerasi alami

## 1. Pendahuluan

Setiap tahunnya luas kawasan hutan di Indonesia mengalami penurunan yang disebabkan oleh laju deforestasi yang selalu meningkat. Pada periode 2009-2013 terjadi laju deforestasi sebesar 1,1 juta hektare per tahun, selanjutnya pada periode 2013-2017 terjadi laju deforestasi sebesar 1,47 juta hektare per tahun (FWI, 2019). Selain dari laju deforestasi, bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia dapat menyebabkan masifnya konversi kawasan hutan menjadi peruntukan lainnya sehingga luas kawasan hutan yang semakin berkurang.

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan jenis flora yang sangat tinggi. Menurut FWI (2001) menyatakan bahwa kawasan hutan di Indonesia didominasi oleh famili Dipterocarpaceae. Famili tersebut termasuk ke dalam famili yang bernilai komersil tinggi. Terdapat 10 marga di dalam famili Dipterocarpaceae. Salah satu marga dalam famili tersebut adalah kelompok *Shorea* yang memiliki persebaran yang besar di Indonesia (Eriziliana et al., 2019) dengan peranan besar dan juga penting, sehingga pelestarian populasi dan potensi tegakannya harus dipertahankan bahkan ditingkatkan.

*Shorea mecistopteryx* merupakan salah satu jenis meranti penghasil buah tengkawang (Darmawan et al., 2020). *S. mecistopteryx* adalah jenis endemik Pulau Kalimantan dengan sebaran di Brunei Darussalam, Kalimantan, Sabah, dan Sarawak. Keberadaan populasi *S. mecistopteryx* terus berkurang dan semakin sulit ditemukan, karena adanya konversi hutan serta penebangan yang masif tanpa diikuti dengan kegiatan pengayaan dengan jenis ini. IUCN menetapkan *S. mecistopteryx* dalam status rentan (*vulnerable*) pada tahun 2019.

Salah satu alternatif terbaik untuk melestarikan *S. mecistopteryx* yaitu melakukan konservasi ex-situ. Konservasi

ex-situ adalah salah satu kegiatan pemeliharaan di luar habitat asli dari suatu jenis untuk melindungi dan melestarikan jenis tersebut (Sita & Aunurohim, 2013). Konservasi ex-situ dapat dilakukan di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK). Salah satu KHDTK yang memiliki tegakan *S. mecistopteryx* adalah KHDTK Haurbentes.

KHDTK Haurbentes terletak di Desa Jugalajaya, Kecamatan Jasinga, Kabupaten Bogor. Kawasan ini merupakan salah satu kawasan hutan yang difungsikan untuk lokasi penelitian dan pengembangan bidang kehutanan. KHDTK Haurbentes juga mempunyai peran sebagai sumber benih dan plasma nutfah khususnya jenis-jenis *Shorea* (Putri & Sudrajat, 2017). Peranan tersebut memiliki nilai yang sangat penting dikarenakan, *Shorea* merupakan salah satu spesies flora yang terancam keberadaannya. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah menganalisis struktur tegakan, regenerasi alami, dan produktivitas hutan tanaman *S. mecistopteryx*.

## 2. Metodologi

### 2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di KHDTK Haurbentes pada Februari-Maret 2023. Penelitian dilakukan di tegakan *S. mecistopteryx* di KHDTK Haurbentes terletak di Desa Jugala Jaya dan Desa Wirajaya, Kecamatan Jasinga, Kabupaten Bogor.

### 2.2. Metode

#### 2.2.1. Prosedur Kerja

##### 2.2.1.1. Penentuan Lokasi Pengamatan

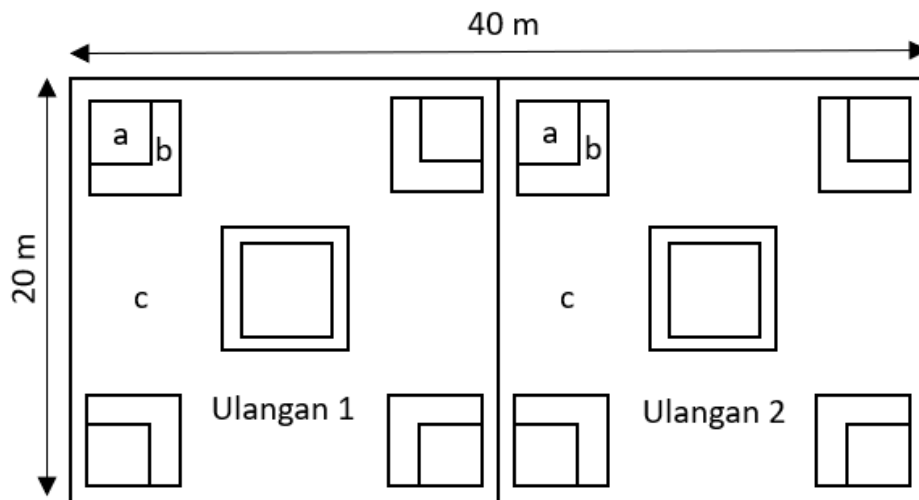
Pengambilan data dilakukan pada petak pengamatan sebanyak 5 petak yang didominasi oleh *S. mecistopteryx* yang berbeda tahun tanamnya yaitu tahun tanam 1940 (petak 15, 17, dan 18) dan 1991 (petak 156 dan 157), tetapi pada petak 15 merupakan plot campuran yang terdiri dari *S. mecistopteryx* dan *S.*

*Stenoptera*. Pengumpulan data vegetasi menggunakan metode berpetak yang ditempatkan secara *purposive sampling* (Kusmana et al., 2022). Analisis vegetasi, identifikasi jenis tumbuhan, pengambilan data lingkungan, dan studi literatur merupakan cara dalam mengumpulkan data dalam penelitian ini.

### 2.2.1.2. Analisis Vegetasi

Analisis data dilakukan pada petak tanaman *S. mecistopteryx* yang memiliki ukuran sebesar 20 m x 20 m dengan metode berpetak. Plot analisis terbagi ke

dalam sub plot berukuran 2 m x 2 m untuk semai, sub plot 5 m x 5 m untuk pancang, dan sub plot 20 m x 20 m untuk tiang dan pohon. Perpetak pengamatan terdapat 2 plot pengamatan yang berukuran 20 m x 20 m, sehingga plot pengamatan untuk tingkat pertumbuhan tiang dan pohon memiliki jumlah sebanyak 10 plot pengamatan, sedangkan plot pengamatan untuk tingkat pertumbuhan semai dan pancang terdapat 10 plot pengamatan di setiap petak pengamatan, sehingga berjumlah 50 plot pengamatan.



Gambar (Fig.) 1. Lay out plot pengamatan (*Observation plot layout*)

### 2.2.1.3. Pengukuran Komposisi Jenis dan Struktur Tegakan

Setiap vegetasi pada semua tingkatan dilakukan pencatatan nama jenis dan perhitungan jumlah individu, pengukuran tinggi bebas cabang, tinggi total, dan DBH (*Diameter at breast height*). Menurut Soerianegara & Indrawan (2002) observasi spesies pohon atau tanaman berkayu ada 4 tingkat pertumbuhan, yaitu tingkat pohon (tanaman berkayu dengan diameter  $\geq 20$  cm), tingkat tiang (pohon muda dengan diameter 10-20 cm), tingkat pancang (pohon muda dengan tinggi  $> 150$  cm dan berdiameter  $< 10$  cm), dan tingkat semai (anakan pohon dengan tinggi  $< 150$  cm).

### 2.2.2. Analisis Data

#### 2.2.2.1. Struktur Tegakan

Menurut Kuswandi et al. (2015) mengatakan bahwa struktur tegakan dan jumlah pohon dapat menggambarkan tingkat pertumbuhan tegakan. Penelitian ini analisis struktur tegakan hanya dilakukan pada tingkat pertumbuhan tiang dan pohon pada petak tahun tanam 1940 dan 1991. Adapun rumus yang digunakan adalah model eksponensial negatif. Rumusnya dapat dilihat di bawah ini:

$$Y = k e^{-aX}$$

Dimana:

Y = Jumlah pohon menurut kelas diameter pohon (N/ha), K = Konstanta yang menyatakan jumlah pohon pada kelas diameter pohon rendah, e = 2,7183, a = Konstanta yang menyatakan kemiringan garis kurva, menunjukkan laju pengurangan jumlah pohon setiap meningkatnya kelas diameter, dan X = Kelas diameter pohon mulai 10 cm ke atas

**2.2.2.2. Uji Normalitas Data**

Uji normalitas adalah apakah data empirik yang didapatkan dari lapangan sesuai dengan distribusi teoritik tertentu (Usmadi, 2020). Berikut uji interpretasi yang digunakan:

- H<sub>0</sub>: Variabel sampel mengikuti distribusi normal  
 H<sub>a</sub>: Variabel sampel tidak mengikuti distribusi normal  
 Jika *p-value* memiliki nilai yang lebih besar dari nilai signifikan alpha = 0,05, maka H<sub>0</sub> ditolak.

**2.2.2.3. Volume Tegakan**

Volume tegakan pada penelitian ini dibatasi hanya volume pohon sampai tinggi bebas cabang. Untuk menentukan volume pohon digunakan persamaan Lestarian (2009), yaitu:

$$v = 0,000199 D^{2,43}$$

Dimana:  
 V = volume (m<sup>3</sup>), dan D = diameter setinggi dada (cm).

**2.2.2.4. Indeks Nilai Penting (INP)**

Indeks Nilai Penting (INP) merupakan suatu indeks yang digunakan untuk mengetahui tingkat dominasi dari suatu spesies pada suatu komunitas. Perhitungan menggunakan rumus (Soerianegara & Indrawan, 2002):

$$K = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas areal sampel (Ha)}}$$

$$KR = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan keseluruhan jenis}} \times 100 \%$$

$$F = \frac{\text{Jumlah plot ditemukannya suatu jenis}}{\text{Jumlah total plot pengamatan}}$$

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

$$D = \frac{\text{LBDS suatu jenis}}{\text{Luas plot pengamatan}}$$

$$DR = \frac{\text{Dominasi suatu jenis}}{\text{Dominasi seluruh jenis}} \times 100 \%$$

Penentuan dominan ditentukan berdasarkan nilai INP yaitu:

- INP tingkat semai dan pancang:  
INP = KR + FR
- INP tingkat tiang dan pohon:  
INP = KR + FR + DR

**2.2.2.5. Indeks Keanekaragaman Jenis (H')**

Indeks keanekaragaman jenis menunjukkan struktur komunitas dan dapat juga digunakan sebagai pengukur stabilitas komunitas. Keanekaragaman jenis dapat dihitung menggunakan *Diversity index Shannon-Wiener* (Odum, 1971).

$$H' = - \sum (pi \ln pi)$$

Dimana:  
 H' = indeks keragaman jenis, pi = ni/N, ni = jumlah individu jenis ke-i, dan N = total seluruh individu.

Menurut Adelina et al. (2016) kriteria nilai indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (H') yaitu: H' ≤ 1 (keanekaragaman jenis rendah), 1 < H' < 3 (keanekaragaman jenis sedang), dan H' ≥ 3 (keanekaragaman jenis tinggi).

**2.2.2.6. Indeks Kemerataan Jenis (E)**

Indeks kemerataan jenis (*Evenness index*) digunakan untuk mengetahui merata atau tidaknya pola sebaran spesies. Menurut Odum (1993) dapat menggunakan rumus:

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

Dimana:  
 E = indeks kemerataan jenis, H' = indeks keanekaragaman jenis, ln(s) = jumlah jenis yang hadir pada suatu habitat.

Menurut Brower & Zar (1998) kriteria nilai indeks pemerataan jenis, yaitu:  $E \leq 0,4$  (indeks pemerataan jenis rendah, komunitas tertekan),  $0,4 < E < 0,6$  (indeks pemerataan sedang, komunitas labil), dan  $E \geq 0,6$  (indeks pemerataan jenis tinggi, komunitas stabil).

#### **2.2.2.7. Indeks Dominansi Jenis (C)**

Indeks dominansi jenis memperlihatkan adanya spesies yang mendominasi pada suatu komunitas. Adapun rumus yang dapat digunakan:

$$C = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

Dimana:

C = indeks dominansi,  $n_i$  = nilai kerapatan jenis ke- $i$ , dan N = total seluruh individu.

Menurut Putri (2015) nilai indeks ini berkisar dari 0 hingga 1, jika C = 0 atau nilai C mendekati 0 menunjukkan tidak ada spesies yang mendominasi atau struktur komunitas tergolong stabil, sedangkan jika C = 1 atau nilai C mendekati 1 maka terdapat satu spesies yang mendominasi pada komunitas tersebut, artinya terjadi pengelompokan suatu jenis tumbuhan.

#### **2.2.2.8. Indeks Kekayaan Jenis (R)**

Indeks kekayaan jenis (R) digunakan untuk mengetahui jumlah jenis secara keseluruhan terhadap jenis yang teramati pada suatu tegakan hutan (Fachrul, 2007).

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

Dimana:

R = indeks kekayaan jenis, S = jumlah jenis, dan n = total seluruh individu.

Menurut Magurran (1988) terdapat tiga kriteria dalam analisis indeks kekayaan jenis, yaitu:  $R \leq 3,5$  (indeks kekayaan jenis rendah),  $3,5 < R < 5,0$  (indeks kekayaan jenis sedang), dan  $R \geq 5,0$  (indeks kekayaan jenis tinggi).

#### **2.2.2.9. Hubungan Kedekatan Antar Tingkat Pertumbuhan**

Hubungan kedekatan level permudaan semai dengan tingkat pohon dapat diketahui melalui analisis biplot. Analisis Biplot merupakan suatu alat statistik yang menyajikan posisi relatif dan objek pengamatan dalam dua dimensi. Analisis ini dilakukan dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA), sehingga variabel baru yang saling bebas untuk mempermudah dalam menginterpretasikannya (Zendrato et al., 2020). Analisis ini juga dapat menunjukkan hubungan antar peubah dan memperlihatkan penciri dari masing-masing objek (Nurhasybi et al., 2008).

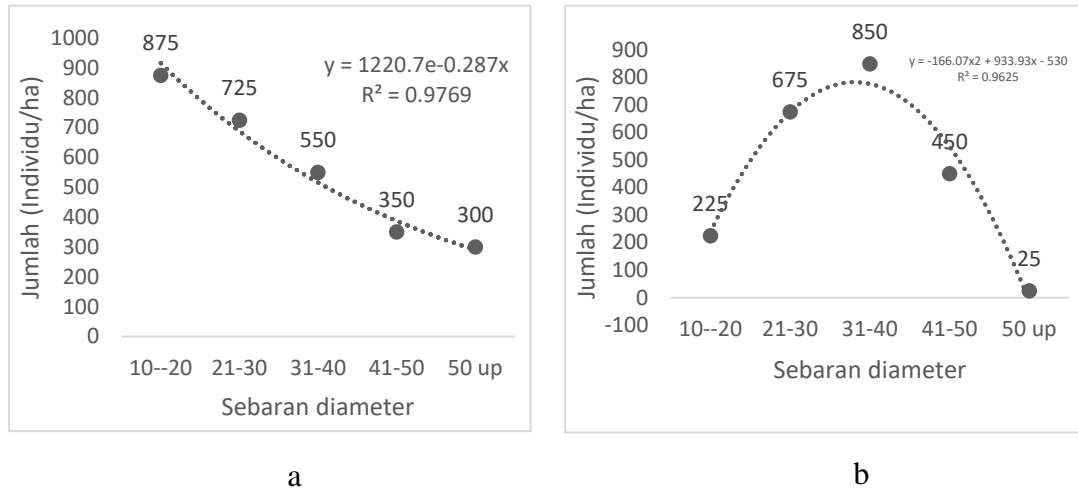
### **3. Hasil dan Pembahasan**

#### **3.1. Hasil**

##### **3.1.1. Struktur Tegakan *S. mecistopteryx***

Struktur tegakan dapat menggambarkan tingkat ketersediaan pada setiap tingkat pertumbuhan tegakan. Sebaran diameter pada petak tahun tanam 1940 (umur 83 tahun tanam) berbentuk huruf “J” terbalik, sedangkan pada petak tahun tanam 1991 (umur 32 tahun tanam) berbentuk lonceng. Sebaran diameter pada tegakan *S. mecistopteryx* disajikan pada Gambar 2. Untuk mengetahui kenormalan data, maka dilakukan uji normalitas menggunakan *Jarque-Bera test* (Tabel 1).

**Struktur dan Produktivitas Tegakan Hutan Tanaman *Shorea mecistopteryx*  
di KHDTK Haurbentes, Kabupaten Bogor**  
Reza Alvino Anam, Prijanto Pamoengkas, Darwo, dan/and Rosita Dewi



Gambar (Fig.) 2. Sebaran diameter tegakan *S. mecistopteryx*. (a) petak tahun tanam 1940 (petak 15, 17, dan 18) dan (b) petak tahun tanam 1991 (Petak 156 dan 157) (*Distribution of stand diameters of *S. mecistopteryx*. (a) 1940 planting year plots (Plots 15, 17, and 18) and (b) 1991 planting year plots (Plots 156 and 157)*)

Tabel (Table) 1. Hasil perhitungan uji normalitas *Jarque-Bera test* untuk petak tahun tanam 1940 dan 1991 (*Calculation results of the normality test Jarque-Bera test for 1940 and 1991 planting plots*)

No	Uji normalitas ( <i>Normality test</i> )	Nilai ( <i>Value</i> )	
		Tahun tanam 1940 ( <i>Planting year 1940</i> )	Tahun tanam 1991 ( <i>Planting year 1991</i> )
1	<i>JB (Observed value)</i>	0,42	0,49
2	<i>JB (Critical value)</i>	5,99	5,99
3	<i>DF</i>	2,00	2,00
4	<i>p-value</i>	0,81	0,78
5	<i>alpha</i>	0,05	0,05

Hasil uji normalitas diperoleh nilai *p-value* menolak *H<sub>a</sub>*, karena *p-value* memiliki nilai yang lebih besar daripada nilai *alpha* sehingga data pada petak tahun tanam 1991 dan 1940 terdistribusi normal.

Vegetasi penyusun pada petak tanaman *S. mecistopteryx* di Kawasan KHDTK Haurbentes dibagi dalam tingkat permudaan (semai, pancang, dan tiang) dan tingkat pohon. Kondisi permudaan tiap petak tegakan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah permudaan semai *S. mecistopteryx* di tiap petak memiliki kerapatan yang tinggi, tetapi pada jumlah permudaan tiang di tiap petak memiliki kerapatan yang rendah dari tingkat pancang dan pohon.

Tabel (Table) 2. Jumlah individu per hektar di tegakan *S. mecistopteryx* pada tiap petak tahun tanam (Number of individuals per hectare in *S. mecistopteryx* stands for each planting year plot)

Tahun tanam (Planting year)	Umur (Age)	No. petak (No. plot)	Jumlah (Individu/ha) (Density (Individual/ha))			
			Semai (Seedling)	Pancang (Stake)	Tiang (Pole)	Pohon (Trees)
1940	83	15	437.50	9.60	225	700
		17	270.00	17.60	175	750
		18	945.00	26.80	400	550
1991	32	156	257.50	33.60	100	975
		157	567.50	24.00	100	1.005

### 3.1.2. Komposisi Tegakan *S. mecistopteryx*

Hasil analisis menunjukkan bahwa INP *S. mecistopteryx* pada petak 15, 17,

18, 156, dan 157 mendominasi pada berbagai tingkat permudaan (semai, pancang, dan tiang) dan tingkat pohon (Tabel 3).

Tabel (Table) 3. INP tingkat semai, pancang, tiang, dan pohon pada berbagai petak pengamatan di KHDTK Haurbentes (Recapitulation of IVI for seedling, sapling, pole, and tree levels in the various observation plots at KHDTK Haurbentes)

Tahun tanam (Planting year)	Nomor petak (Plot number)	Tingkat pertumbuhan (Growth level)	Nama lokal (Local name)	Nama ilmiah (Scientific name)	Kerapatan (Density) (Ind./ha)	INP (%)
1940	15	Pohon	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	600	232,6
			Tengkawang tungkul	<i>Shorea stenoptera</i>	100	67,4
		Tiang	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	150	197,2
			Tengkawang tungkul	<i>Shorea stenoptera</i>	75	102,8
		Pancang	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	8	150
			Tengkawang tungkul	<i>Shorea stenoptera</i>	1.6	50
	Semai	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	420	136	
		Ananong negeri	<i>Cordyline fruticosa</i>	2.5	20,6	
		Tengkawang tungkul	<i>Shorea stenoptera</i>	12.5	22,9	
		Kikores	<i>Psychotria viridiflora</i>	2.5	20,6	
	17	Pohon	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	750	300
			Tiang	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	175
		Pancang	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	17.6	200
			Semai	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	267.5
		Rotan	<i>Daemonorops draco</i>	2.5	34,3	
		18	Pohon	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	525
Tengkawang layar	<i>Shorea pinanga</i>			25	46,3	
Tiang	Tengkawang pelekpek		<i>Shorea mecistopteryx</i>	350	223	
	Tengkawang layar		<i>Shorea pinanga</i>	50	77	
Pancang	Tengkawang pelekpek		<i>Shorea mecistopteryx</i>	26.8	200	
	Semai		Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	935	148,9
Tengkawang layar	<i>Shorea pinanga</i>		7.5	25,8		
Bin bin	<i>Anredera cordifolia</i>		2.5	25,3		

**Struktur dan Produktivitas Tegakan Hutan Tanaman *Shorea mecistopteryx*  
di KHDTK Haurbentes, Kabupaten Bogor**  
Reza Alvino Anam, Prijanto Pamoengkas, Darwo, dan/and Rosita Dewi

Tabel (Table) 3. Lanjutan (Continuation)

Tahun tanam (Planting year)	Nomor petak (Plot number)	Tingkat pertumbuhan (Growth level)	Nama lokal (Local name)	Nama ilmiah (Scientific name)	Kerapatan (Density) (Ind./ha)	INP (%)		
1940	15	Pohon	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	600	232,6		
			Tengkawang tungkul	<i>Shorea stenoptera</i>	100	67,4		
		Tiang	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	150	197,2		
			Tengkawang tungkul	<i>Shorea stenoptera</i>	75	102,8		
		Pancang	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	8	150		
			Tengkawang tungkul	<i>Shorea stenoptera</i>	1,6	50		
		Semai	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	420	136		
			Ananong negeri	<i>Cordyline fruticosa</i>	2,5	20,6		
			Tengkawang tungkul	<i>Shorea stenoptera</i>	12,5	22,9		
			Kikores	<i>Psychotria viridiflora</i>	2,5	20,6		
		1991	156	Pohon	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	975	300
					Tiang	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	100
Pancang	Tengkawang pelekpek			<i>Shorea mecistopteryx</i>	23,6	90,2		
	Kayu bapa			<i>Shorea selanica</i>	800	12,4		
	Meranti tembaga			<i>Shorea leprosula</i>	1,2	13,6		
	Kikores			<i>Psychotria viridiflora</i>	2,8	28,3		
	Harendong			<i>Melastoma affine</i>	2,4	27,1		
	Puspa			<i>Schima wallichii</i>	2,8	28,3		
	Semai			Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	225	120,7	
Meranti tembaga				<i>Shorea leprosula</i>	27,5	44		
Huru				<i>Machilus rimota</i>	2,5	17,6		
Tengkawang layar				<i>Shorea pinanga</i>	2,5	17,6		
157				Pohon	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	1,05	300
					Tiang	Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	100
	Pancang				Tengkawang pelekpek	<i>Shorea mecistopteryx</i>	18	89,3
					Kayu bapa	<i>Shorea selanica</i>	800	17,6
					Peris	<i>Momordica charantia</i>	400	8,8
					Puspa	<i>Schima wallichii</i>	800	17,6
					Huru	<i>Machilus rimota</i>	1,2	12,1
					Harendong	<i>Melastoma affine</i>	800	17,6
		Kakacangan	<i>Arachis hypogaea</i>		400	16		
		Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>		800	10,5		
		Kikores	<i>Psychotria viridiflora</i>		800	10,5		
		Semai	Tengkawang pelekpek		<i>Shorea mecistopteryx</i>	512,5	108,5	
Meranti tembaga	<i>Shorea leprosula</i>		30	23,5				
Daruak	<i>Antidesma montanum</i>		2,5	9,5				
Kopi	<i>Coffea sp.</i>		10	10,9				
Amismata	<i>Ficus montana</i>	2,5	9,5					

Tabel (Table) 3. Lanjutan (Continuation)

Tahun tanam (Planting year)	Nomor petak (Plot number)	Tingkat pertumbuhan (Growth level)	Nama lokal (Local name)	Nama ilmiah (Scientific name)	Kerapatan (Density) (Ind./ha)	INP (%)
			Harendong bulu	<i>Tibouchina urvilleana</i>	2,5	9,5
			Pakis	<i>Polypodiophyta</i>	2,5	9,5
			Kisirem / Rasamala	<i>Altangia excelsa</i>	2,5	9,5
			Kikores	<i>Psychotria viridiflora</i>	2,5	9,5

Keterangan (Remarks): Kerapatan (Density), Kerapatan relatif (Relative density), Frekuensi (Frequency), Frekuensi relatif (Relative frequency), Dominansi (Dominance), Dominansi relatif (Relative dominance), Indeks nilai penting (Important value index)

**3.1.3. Indeks Keanekaragaman Jenis (H'), Indeks Kemerataan Jenis (E), Indeks Kekayaan Jenis (R), dan Indeks Dominansi Jenis (C) pada Tanaman *S. mecistopteryx***

Kondisi kestabilan permudaan dapat dinilai melalui keanekaragaman jenis dan pemerataan persebarannya dalam komunitas yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel (Table) 4. Nilai H', E, R, C pada petak pengamatan di KHDTK Haurbentes (Values of H', E, R, C in observation plots at KHDTK Haurbentes)

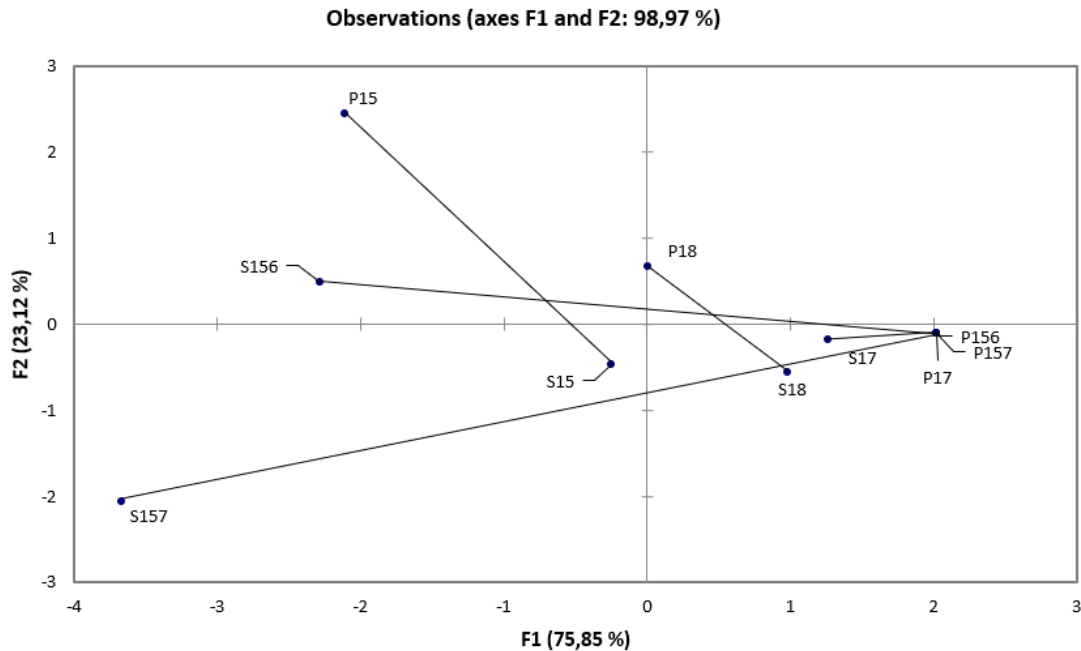
Nomor petak (Plot number)	Tingkat pertumbuhan (Growth level)	H'	E	R	C
15	Semai	0,20 (r)	0,14 (r)	0,58 (r)	0,92
	Pancang	0,45 (r)	0,65 (t)	0,32 (r)	0,72
	Tiang	0,50 (r)	0,72 (t)	0,37 (r)	0,57
	Pohon	0,42 (r)	0,61 (t)	0,30 (r)	0,76
17	Semai	0,05 (r)	0,08 (r)	0,21 (r)	0,98
	Pancang	0,00 (r)	0,00 (r)	0,00 (r)	1,00
	Tiang	0,00 (r)	0,00 (r)	0,00 (r)	1,00
	Pohon	0,00 (r)	0,00 (r)	0,00 (r)	1,00
18	Semai	0,07 (r)	0,06 (r)	0,34 (r)	0,98
	Pancang	0,00 (r)	0,00 (r)	0,00 (r)	1,00
	Tiang	0,36 (r)	0,52 (s)	0,35 (r)	0,78
	Pohon	0,19 (r)	0,28 (r)	0,33 (r)	0,91
156	Semai	0,49 (r)	0,21 (r)	1,66 (r)	0,76
	Pancang	1,06 (s)	0,59 (s)	1,13 (r)	0,51
	Tiang	0,00 (r)	0,00 (r)	0,00 (r)	1,00
	Pohon	0,00 (r)	0,00 (r)	0,00 (r)	1,00
157	Semai	0,45 (r)	0,32 (r)	0,65 (r)	0,82
	Pancang	1,07 (s)	0,49 (s)	1,95 (r)	0,57
	Tiang	0,00 (r)	0,00 (r)	0,00 (r)	1,00
	Pohon	0,00 (r)	0,00 (r)	0,00 (r)	1,00

Keterangan (Remarks): H' = Indeks keanekaragaman jenis (Species diversity index), E = Indeks pemerataan jenis (Species evenness index), R = Indeks kekayaan jenis (Species richness index), C = Indeks dominansi jenis (Species dominance index), r = Rendah (Low), s = Sedang (Medium), t = Tinggi (High)

**3.1.4. Hubungan Kedekatan antar Tingkat Pertumbuhan**

Hubungan kedekatan antar tingkat pertumbuhan dapat dilihat melalui

kesamaan komposisi jenis antara level permudaan semai dengan tingkat pohon. Gambar 3 memperlihatkan hubungan kedekatan.



Gambar (Fig.) 3. Hubungan kedekatan antar tingkat permudaan semai dengan tingkat pohon (*Closeness relationship between seedling and tree stages*)

Hubungan kedekatan antara komposisi jenis level permudaan semai dan poho pada tegakan *S. mecistopteryx* memiliki komposisi yang mirip atau sama adalah petak 17 (S17 dan P17) dan 18 (S18 dengan P18), karena pada biplot jarak antar level permudaan semai dan pohon yang relatif dekat jika dibandingkan dengan plot lainnya.

Variabel mempengaruhi gambar biplot tersebut adalah indeks

keanekaragaman jenis, indeks kemerataan jenis, indeks kekayaan jenis, frekuensi, dan indeks dominansi jenis. Berikut besaran variabel yang berkontribusi terhadap kemiripan komposisi jenis level permudaan semai dan pohon pada tegakan *S. mecistopteryx* di petak pengamatan KHDTK Haurbentes dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel (Table) 5. Besaran variabel yang berkontribusi pada biplot (*Amount of each contributing variable in biplot*)

No.	Variabel (Variable)	Kontribusi (Contribution) (%)
1.	H' (Indeks keanekaragaman jenis/ <i>Species diversity index</i> )	26,95
2.	E (Indeks kemerataan jenis/ <i>Species evenness index</i> )	50,88
3.	R (Indeks kekayaan jenis/ <i>Species riches index</i> )	42,71
4.	F (Frekuensi/ <i>Frequency</i> )	46,32
5.	C (Indeks dominansi jenis/ <i>Species dominance inde</i> )	33,13

### 3.1.5. Potensi Tegakan

Salah satu cara untuk pendugaan suatu komunitas pohon dilakukan dengan mengukur diameter pohon. Pada petak tanam 1940 memiliki diameter pohon lebih dari 50 cm, sedangkan petak tanam

1991 tidak banyak memiliki pohon berdiameter lebih dari 50 cm dan hanya ditemukan 1 pohon saja. Potensi tegakan di petak tanam tahun 1940 dan 1991 dapat dilihat pada Tabel 6 dan 7.

Tabel (Table) 6. Potensi tegakan pada petak pengamatan tahun tanam 1940 (umur 83 tahun) di KHDTK Haurbentes (*Potential standing in 1940 observation plots (83 years old) at KHDTK Haurbentes*)

Petak (Plot)	Jenis (Species)	Kelas diameter (Diameter class)											
		10-20 cm		21-30 cm		31-40 cm		41-50 cm		50 cm up		40 cm up	
		N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V
15	<i>S. mecistopteryx</i>	175	24,60	200	108,11	325	404,45	25	54,63	25	70,18	50	124,80
	<i>S. stenoptera</i>	75	9,98	50	22,55	0	0	25	60,58	25	104,15	50	164,73
	Jenis lain ( <i>Other pecies</i> )	75	9,98	50	22,55	0	0	25	60,58	25	104,15	50	164,73
	Semua jenis ( <i>All species</i> )	250	34,58	250	130,66	325	404,45	50	115,20	50	174,33	100	289,53
17	<i>S. mecistopteryx</i>	200	38,63	250	126,58	200	240,6	250	483,18	25	77,05	275	560,23
	Jenis lain ( <i>Other species</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Semua jenis ( <i>All species</i> )	200	38,63	250	126,58	200	240,6	250	483,18	25	77,05	275	560,23
18	<i>S. mecistopteryx</i>	375	41,08	225	131,45	25	20,93	50	118,3	225	822	275	940,3
	<i>S. pinanga</i>	50	9,95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Semua jenis ( <i>All species</i> )	425	51,03	225	131,45	25	20,93	50	118,3	225	822	275	940,3
Rata-rata <i>S. mecistopteryx</i>		250	34,77	225	122,05	183,33	221,99	108,33	218,70	91,67	323,08	200	541,78
Rata-rata <i>S. stenoptera</i>		25	3,33	16,67	7,52	0	0	8,33	20,19	8,33	34,72	16,67	54,91
Rata-rata <i>S. pinanga</i>		16,67	3,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rata-rata jenis lain ( <i>Average of other species</i> )		41,67	6,64	16,67	7,52	0	0	8,33	20,19	8,33	34,72	16,67	54,91
Rata-rata semua jenis ( <i>Average of all species</i> )		291,67	41,41	241,67	129,56	183,33	221,99	116,67	238,89	100	357,79	216,67	596,68

Pada tahun tanam 1940, potensi tegakan untuk masing-masing jenis diperoleh rata-rata sebagai berikut:

- Jenis *S. mecistopteryx* untuk kelas diameter 50 cm up dan 40 cm up adalah 323,08 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan 91,67 pohon/ha dan 541,73 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan 200 pohon/ha.
- Jenis *S. stenoptera* untuk kelas diameter 50 cm up dan 40 cm up

adalah 34,72 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan tegakan 8,33 pohon/ha dan 54,91 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan tegakan 16,67 pohon/ha.

- Semua jenis untuk kelas diameter 50 cm up dan 40 cm up adalah 357,91 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan tegakan 100 pohon/ha dan 596,68 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan 216,67 pohon/ha.

Tabel (Table) 7. Potensi tegakan pada petak pengamatan tahun tanam 1991 di KHDTK Haurbentes (*Potential standing in 1991 observation year at KHDTK Haurbentes*)

Petak (Plot)	Jenis (Species)	Kelas diameter (Diameter class)											
		10-20 cm		21-30 cm		31-40 cm		41-50 cm		50 cm up		40 cm up	
		N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V
156	<i>S. mecistopteryx</i>	125	25,33	425	228,58	325	349,83	200	405,13	0	0	200	405,13
	Jenis lain ( <i>Other pecies</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Semua jenis ( <i>All pecies</i> )	125	25,33	425	228,58	325	349,83	200	405,13	0	0	200	405,13
157	<i>S. mecistopteryx</i>	100	20,95	250	145,18	525	634,35	250	498,38	25	91,95	275	590,33
	Jenis lain ( <i>Other pecies</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Semua jenis ( <i>All pecies</i> )	100	20,95	250	145,18	525	634,35	250	498,38	25	91,95	275	590,33
Rata-rata <i>S. mecistopteryx</i> ( <i>Average of S. mecistopteryx</i> )		112,5	23,14	337,5	186,88	425	492,09	225	451,75	12,5	45,98	237,5	497,73
Rata-rata jenis lain ( <i>Average of other species</i> )		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rata-rata semua jenis ( <i>Average of all species</i> )		112,5	23,14	337,5	186,88	425	492,09	225	451,75	12,5	45,98	237,5	497,73

Keterangan (*Remaks*): N = Jumlah pohon (*Number of trees*) (*Individu/ha*), V = Volume tegakan (*Volume of stand*) (*m<sup>3</sup>/ha*)

Pada tahun tanam 1991 (umur 32 tahun), potensi tegakan hanya ada jenis *S. mecistopteryx* dengan rata-rata kelas diameter 50 cm up dan 40 cm up adalah 45,98 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan tegakan 12,5 pohon/ha dan 497,73 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan tegakan 237,5 pohon/ha.

### 3.2. Pembahasan

#### 3.2.1. Struktur Tegakan *S. mecistopteryx*

Sebaran diameter pada petak tahun tanam 1940 berbentuk huruf “J” terbalik, sedangkan pada petak tahun tanam 1991 berbentuk lonceng (Gambar 2). Hal ini diduga pada petak tahun tanam 1991 memiliki jumlah pohon yang tersebar dalam kisaran diameter pertengahan sehingga kurva membentuk kurva normal yang identik dengan sebaran kelas diameter pada hutan tanaman seumur, sedangkan pada petak tahun tanam 1940 memperlihatkan adanya penurunan jumlah individu pada tingkat pertumbuhan sehingga membentuk kurva “J” terbalik yang merupakan hal umum pada sebaran diameter di hutan alam. Pada petak tahun tanam 1940 memiliki jumlah (individu/ha) pada kelas diameter 50 cm ke atas dan 40 cm ke atas yang tinggi sehingga potensi tegakan pada umur 83 tahun lebih tinggi daripada umur 32 tahun. Pada petak tahun tanam 1940 menunjukkan kerapatan yang menurun dari tingkat pertumbuhan tiang

hingga pohon berdiameter 50 cm ke atas. Hal ini sesuai dengan Kusmana dan Lathifah (2021) yang mengatakan bahwa setelah tanaman berbunga, terjadi regenerasi alami dengan tumbuhnya tingkat semai sampai tiang. Oleh karena itu, regenerasi *S. mecistopteryx* masih ada dan dalam kondisi yang berkembang normal.

Jenis klimaks merupakan jenis pohon dominan yang terdapat pada hutan alam primer yang memiliki karakteristik, yaitu perkecambah biji terjadi di bawah tajuk, kemudian berkembang menjadi semai dalam jumlah melimpah (*seedling bank*) dan mampu hidup di bawah naungan (*shade-tolerant*) (Hilwan, 2012).

Kedua petak tahun tanam 1991 pada tingkat pohon hanya ditemukan satu jenis spesies yaitu *S. mecistopteryx*. Petak tahun tanam 1940 pada tingkat pohon memiliki spesies yang lebih beragam seperti pada petak 18 tidak hanya ditemukan *S. mecistopteryx* tetapi juga ditemukan *S. pinanga*, pada petak 15 juga ditemukan spesies lain yaitu *S. stenoptera*, sedangkan pada petak 17 hanya ditemukan *S. mecistopteryx*. Anakan jenis-jenis tersebut selain *S. mecistopteryx* dapat ditemukan dikarenakan karena biji dari jenis tersebut dapat dibawa oleh angin atau dibawa oleh fauna yang terdapat pada sekitaran petak. Tingginya kerapatan jenis pada petak tahun tanam 1940

mengakibatkan adanya persaingan ruang tumbuh bagi *S. mecistopteryx* sehingga terjadi penurunan jumlah (individu/ha) pada setiap kelas diameternya (Erizilina, 2016).

Petak tahun tanam 1991 memiliki kenaikan jumlah (individu/ha) pada kelas diameter pertengahan (21-30 cm dan 31-40 cm), sehingga pada kelas diameter 10-20 cm memiliki kerapatan (individu/ha) yang lebih rendah karena pertumbuhan tingkat tiang (kelas diameter 10-20 cm) pada petak tersebut terhambat oleh pohon dewasa. Hal ini sesuai dengan Stoll & Newberry (2005) mengatakan bahwa pertumbuhan tingkat tiang dapat terhambat oleh kehadiran pohon dewasa. Terbentuknya struktur tegakan lonceng pada tahun tanam 1991 tidak hanya diakibatkan oleh adanya persaingan pohon dewasa, tetapi karena pada tahun tanam 1991 memiliki umur yang lebih muda daripada tahun tanam 1940.

Kerapatan permudaan tingkat semai *S. mecistopteryx* di tiap petak memiliki jumlah yang tinggi, tetapi pada permudaan tingkat tiang di tiap petak memiliki kerapatan yang rendah daripada tingkat pancang dan tingkat pohon. Menurut Meyer (1952) jumlah permudaan semai yang lebih banyak daripada tingkat pancang, tiang dan pohon akan menjamin kelestarian hutan karena permudaan semai berperan sebagai stok untuk memelihara kemampuan regenerasi hutan bagi terbentuknya hutan klimaks.

Jumlah permudaan tiang memiliki hasil kerapatan jumlah (individu/ha) yang terendah daripada tingkat permudaan (semai dan pancang) dan tingkat pohon. Menurut Panjaitan et al. (2012) mengatakan bahwa jumlah (individu/ha) tingkat tiang rendah. Hal ini wajar seiring dengan bertambahnya umur. Permudaan semai dan pancang akan tersisa sedikit yang masih bertahan hidup sampai menjadi pohon dewasa. Hal ini akibat adanya persaingan hara, ruang tumbuh, dan individu maupun jenis lainnya.

### 3.2.2. Komposisi Tegakan *S. mecistopteryx*

Haileab et al. (2011) mengatakan bahwa spesies dominan memiliki INP tertinggi dalam suatu komunitas vegetasi, sehingga spesies ini dapat memanfaatkan lingkungan mereka secara efisien daripada jenis lainnya. Tabel 4 memperlihatkan bahwa *S. mecistopteryx* pada petak 15, 17, 18, 156, dan 157 mendominasi pada berbagai tingkat permudaan (semai, pancang, dan tiang) maupun tingkat pohon. Hal ini menunjukkan bahwa *S. mecistopteryx* telah terjadi regenerasi alami dengan baik dan berkembang secara normal. Oleh karena itu, *S. mecistopteryx* memiliki peranan penting dalam menyimpan stok permudaan untuk memelihara regenerasi hutan bagi terbentuknya hutan klimaks.

Tingkat pertumbuhan semai pada petak tanam 1991 (petak 156 dan 157) terdapat lebih beragam jenisnya daripada pada petak tanam 1940 (petak 15, 17, dan 18). Hal ini diduga karena pada petak tahun tanam 1991 memiliki tutupan tajuk yang lebih terbuka sehingga tumbuhnya anakan yang berasal dari petak tersebut dan bisa juga jenis lain tumbuh berdampingan dengan *S. mecistopteryx* akibat penyebaran biji oleh angin. Namun pada petak tahun tanam 1940 memiliki tutupan tajuk yang lebih rapat yang menyebabkan sulitnya jenis lain masuk ataupun tumbuh di petak tersebut sehingga anakan yang tumbuh berasal dari pohon di petak itu sendiri. Hal ini sesuai pendapat Pamoengkas dan Assifa (2018) bahwa tingkat keterbukaan tajuk yang terbuka dapat menyebabkan masuknya spesies permudaan baru ke dalam area/komunitas tersebut.

### 3.2.3. Indeks Keanekaragaman Jenis ( $H'$ ), Indeks Kemerataan Jenis ( $E$ ), Indeks Kekayaan Jenis ( $R$ ), dan Indeks Dominansi Jenis ( $C$ ) pada Tanaman *S. mecistopteryx*

Kondisi kestabilan permudaan dapat dilihat dari keanekaragaman jenis

dan kemarataan persebarannya dalam komunitas yang dapat dilihat pada Tabel 5. Menurut Anbarashan & Parthasarathy (2013) mengatakan bahwa keragaman jenis memiliki dua komponen dasar, yaitu kekayaan jenis dan pemerataan jenis. Tinggi-rendahnya indeks keanekaragaman jenis ditentukan oleh jumlah individu dari masing-masing spesies. Kekayaan jenis dan pemerataan jenis mencerminkan tingkat heterogenitas atau stabilitas dari suatu komunitas vegetasi.

Nilai indeks keanekaragaman jenis di seluruh petak termasuk rendah. Hal ini menandakan ragam jenis yang kurang stabil, sedangkan pada tingkat pancang di petak 156 dan 157 termasuk sedang, menandakan ragam jenis lebih stabil. Nilai indeks kekayaan jenis di seluruh petak memiliki nilai yang beragam dari rendah hingga tinggi. Nilai keanekaragaman jenis berbanding lurus dengan pemerataan jenis, semakin tinggi nilai indeks keanekaragaman jenis, maka nilai kekayaan jenis akan semakin tinggi (Kuswandi et al. 2015). Pamoengkas & Assifa (2018) mengatakan bahwa nilai indeks keanekaragaman jenis dan kekayaan jenis tinggi, maka tidak ada jenis yang menekan pertumbuhan jenis lain..

Nilai (R) pada keseluruhan petak memiliki nilai yang rendah. Hal ini disebabkan pada kedua petak tahun tanam 1940 dan 1991 dilakukan penanaman sejenis yaitu *S. mecistopteryx*. Tetapi, terdapat spesies lain yang tumbuh pada tingkat permudaan semai dan pancang, seperti *S. stenoptera*, *S. pinanga*, *S. leprosula*, *S. selanica*, *A. excelsa*, *S. wallichii*, dan spesies-spesies lainnya. Hal ini disebabkan karena adanya interaksi antara komponen biotik dan abiotik. Nilai (C) pada setiap petak pengamatan didapat nilai mendekati satu, yang berarti terdapat spesies dominan dan spesies ini juga memberikan tekanan bagi spesies lain untuk tumbuh yaitu jenis *S. mecistopteryx*. Hal ini sesuai dengan Rangkuti et al. (2023) mengatakan bahwa adanya

dominansi pada suatu spesies dalam suatu komunitas vegetasi dapat menyebabkan jenis spesies lain tidak dapat tumbuh secara baik karena adanya kompetisi cahaya matahari dan nutrisi.

#### **3.2.4. Hubungan Kedekatan Antar Tingkat Pertumbuhan**

Hubungan kedekatan antara komposisi jenis level permudaan semai dan pohon pada tegakan *S. mecistopteryx* memiliki komposisi yang mirip atau sama adalah petak 17 (S17 dengan P17) dan 18 (S18 dengan P18), karena pada biplot jarak antar level permudaan semai dan pohon yang relatif dekat jika dibandingkan dengan plot lainnya. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3. Hubungan kedekatan antara komposisi jenis level permudaan semai dan pohon pada tegakan *S. mecistopteryx* memiliki komposisi yang berbeda yaitu petak 15 (S15 dengan P15), 156 (S156 dengan P156), dan 157 (S157 dengan P157), karena pada biplot ditunjukkan dengan jarak yang relatif panjang jika dibandingkan dengan plot lainnya. Menurut Pamoengkas & Andini (2013) semakin panjang jarak level permudaan semai dengan pohon, maka komposisi jenis penyusunnya makin berbeda, sedangkan semakin pendek jarak level permudaan semai dengan pohon, maka komposisi jenis penyusunnya sama atau mirip. Kontribusi masing-masing variabelnya yaitu indeks pemerataan jenis sebesar 50,88%, frekuensi sebesar 46,32%, indeks kekayaan jenis sebesar 42,71%, indeks dominansi jenis sebesar 33,13%, dan indeks keanekaragaman jenis sebesar 26,95%.

#### **3.2.5. Potensi Tegakan**

Menurut Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor: P.65/Menhut-II tahun 2014 bahwa limit diameter yang dapat ditebang di Hutan Produksi lahan kering ada dua kriteria yaitu (a) di kawasan Hutan Produksi Tetap, diameter pohon yang ditebang 40

cm ke atas, dan (b) limit diameter 50 cm ke atas untuk Hutan Produksi Terbatas.

Tabel 6 memperlihatkan pada tahun tanam 1940 (umur 83 tahun) terdapat potensi tegakan berdiameter lebih dari 50 cm, sedangkan pada tahun tanam 1991 (umur 32 tahun) belum memiliki diameter lebih dari 50 cm. Hasil analisis potensi tegakan per kelas diameter disajikan pada Tabel 6 dan 7. Pada tahun tanam 1940, potensi tegakan *S. mecistopteryx* berdiameter 40 cm ke atas diperoleh rata-rata 541,78 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan tegakan 200 pohon/ha, dan diameter 50 cm ke atas rata-rata potensi tegakan 323,08 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan tegakan 91,67 pohon/ha. Pada tahun tanam 1991, potensi tegakan *S. mecistopteryx* berdiameter 40 cm ke atas diperoleh rata-rata 497,73 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan tegakan 237,5 pohon/ha, dan diameter 50 cm ke atas rata-rata 45,98 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan tegakan 12,5 pohon/ha. Perbedaan jumlah potensi tegakan yang signifikan antara kedua petak tanam tersebut karena petak tanam 1940 memiliki umur yang lebih tua sehingga umur tegakan memengaruhi besaran volume tegakan tersebut. Jika rotasi tebang ditetapkan 30 tahun, maka potensi hutan tanaman *S. mecistopteryx* telah mencapai potensi tegakan jenis komersil secara alami di hutan alam. Dengan demikian, jenis *S. mecistopteryx* potensial digunakan dalam pengkayaan dan penerapan Silvikultur Intensif (Silin) di hutan alam produksi.

## **4. Kesimpulan dan Saran**

### **4.1. Simpulan**

Proses regenerasi atau permudaan pada tegakan *S. mecistopteryx* petak tahun tanam 1940 (umur 83 tahun) telah membentuk struktur tegakan seperti hutan alam yaitu kurva struktur tegakan membentuk huruf “J” terbalik, sedangkan petak tahun tanam 1991 (umur 32 tahun) struktur tegakannya masih membentuk kurva lonceng (kurva distribusi normal) yang menyerupai struktur tegakan di hutan

tanaman. Nilai indeks keanekaragaman jenis, indeks kemerataan jenis, indeks kekayaan jenis memiliki nilai rendah, sedangkan nilai indeks dominansi jenis memiliki nilai tinggi. Hubungan kedekatan antara tingkat semai dan pohon yang memiliki komposisi jenis penyusunnya yang sama atau mirip terdapat pada petak 17 dan 18, sedangkan komposisi jenis penyusunnya yang berbeda terdapat pada petak 15, 156, dan 157. Rata-rata potensi tegakan *S. mecistopteryx* pada umur 83 tahun untuk kelas diameter 50 cm ke atas sebesar 323,08 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan tegakan 91,67 pohon/ha, sedangkan pada kelas diameter 40 cm ke atas memiliki rata-rata potensi tegakan sebesar sebesar 541,78 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan tegakan 200 pohon/ha. Rata-rata potensi tegakan tegakan *S. mecistopteryx* pada umur 32 tahun untuk kelas diameter 50 cm ke atas sebesar 45,98 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan tegakan 12,5 pohon/ha, sedangkan pada kelas diameter ke atas 40 cm ke atas memiliki rata-rata potensi tegakan sebesar 497,73 m<sup>3</sup>/ha dengan kerapatan tegakan 237,5 pohon/ha.

### **4.2. Saran**

Hutan tanaman *S. mecistopteryx* menghasilkan regenerasi alami yang baik dengan potensi tegakan yang tinggi. Oleh karena itu, jenis ini potensial digunakan dalam rehabilitasi di hutan alam maupun pembangunan hutan tanaman jenis *S. mecistopteryx*. Pengusahaan hutan tanaman yang menggunakan jenis *S. mecistopteryx* harus dipelihara secara intensif untuk menghasilkan produktivitas tegakan yang diinginkan.

## Daftar Pustaka

- Adelina, M., Harianto, S.P., & Nurcahyani, N. (2016). Keanekaragaman jenis burung di Hutan Rakyat Pekon Kelngu Kecamatan Kotaagung Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(2), 51-60.
- Anbarashan, M., & Parthasarathy, N. (2013). Tree diversity of tropical dry evergreen forest dominated by single or mixed species on the Coromandel Coast of India. *Tropical Ecology*, 54(2), 179-190.
- Brokaw, N.V., & Scheiner, S.M. (1989). Species composition gaps and structure of a tropical forest. *Ecology*, 5(10), e13163.
- Brower, J.E, Zar, J.H. (1998). Field and laboratory methods for general ecology, W.M.C Brown Company Publishers Bubuque. Iowa.
- Darmawan, M.A., Muhammad, B.Z., Harahap, A.F.P, Ramadhan, M.Y.A, Sahlan, M., Haryuni., Supriyadi., T., Abd-Aziz, S., & Gozan, M. (2020). Reduction of acidity and peroxide numbers of tengkawang butter (*Shorea stenoptera*) using thermal and acid activated bentonites. *Heliyon*, 6(12). E05742, 1-11.
- Diana, R., & Andani, L. (2020). Keragaman jenis liana pada tutupan kanopi berbeda di Hutan Lindung Wehea, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 6(2), 149-156.
- Erizilina, E. (2016). Kemampuan regenerasi alami jenis meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) di Hutan Penelitian Haurbentes, Jasinga, Kabupaten Bogor [skripsi], Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Erizilina, E., Prijanto, P., & Darwo. (2019). Hubungan sifat fisik dan kimia tanah dengan pertumbuhan meranti merah di KHDTK Haurbentes. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 9(1), 68-74.
- Fachrul, F.M. (2007). Metode Sampling Bioekologi. *Bumi Aksara*. Jakarta
- [FWI] Forest Watch Indonesia. (2001). Keadaan Hutan Indonesia, *Global Forest Watch*. Bogor.
- [FWI] Forest Watch Indonesia. (2019). Angka Deforestasi sebagai “Alarm” Memburuknya Hutan Indonesia, *Forest Watch Indonesia*. Bogor.
- Haileab, Z., Teketay, D., & Ensermu, K. (2011). Diversity and regeneration status of woody species in Taragedam and Abebaye forest, northwestern Ethiopia. *Journal of Forestry Research*, 22, 315-328
- Hilwan, I. (2012). Komposisi jenis dan struktur tegakan pada areal bekas tebangan di PT Salaki Summa Sejahtera, Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 3(3), 155-160.
- Kusmana, C., & Lathifah, A. (2021). Keragaan tegakan merawan (*Hopea mengarawan* Mil.) dan keruing gunung (*Dipterocarpus retusus* Blume) di Hutan Penelitian Dramaga, Bogor. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 12(3), 186-193.
- Kusumadewi, Y., Pereira, J., Linsky, J., Randi, A., Ling, C.Y., Olfield, S., Tsen, S., & Wilkie, P. (2019). *Shorea mecistopteryx*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019:e.T36341A12562997. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T36341A125628877.en>
- Kuswandi, R., Sadono, R., Supriyatno, N., & Marsono, D. (2015). Keanekaragaman struktur tegakan hutan alam bekas tebangan berdasarkan biogeografi di Papua. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22(2), 151-159.
- Lestarian R. (2009). Penyusunan tabel volume pohon dalam rangka pelaksanaan IHMB di IUPHHK-HA PT. Ratah Timber Kalimantan Timur

- [skripsi], Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Magurran, A.E. (1988). Ecological Diversity and its Measurement. *Princeton University Press*. New Jersey.
- Meyer, H.A., Recknagel, A.B., & Stevenson, D.D. (1952). Forest Management Second Edition. *The Roland Press Company*. New York.
- Muhdin, E., Suhendang, D., Wahjono, H., Purnomo., Istomo., & Simangunsong, B.C.H. (2008). Keanekaragaman struktur tegakan hutan alam sekunder. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 16(2), 81-87.
- Mutaqin, A.K., & Hakim, L.N. (2006). Uji normalitas bera-jarque untuk residu dalam model otoregresif menggunakan teknik bootstrap parametrik. *Statistika*, 6(2), 27-30.
- Nurhasybi., Sudrajat, & D.J., Diatna, K. (2008). Pemilihan Acacia mangium untuk sumber benih dengan teknik analisis biplot dan korespondensi di Parungpanjang. Bogor. Jawa Barat. *JMHT*. 14(1), 28-40.
- Odum, E.P. (1993). Dasar-dasar Ekologi. Diterjemahkan dari *Fundamental of Ecology* oleh Samingan, T., *Gadjah Mada University Press*. Yogyakarta.
- Odum, E.P., & Barrett, G.W. (1971). *Fundamentals of ecology*, Saunders. Philadelphia.
- Panjaitan, S., Wahyuningtyas, R.S., & Adawiyah, R. (2012). Kondisi lingkungan tempat tumbuh *Shorea johorensis* Foxw. di areal HPH PT. Aya Yayang Indonesia, Kalimantan Selatan. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*, 6(1), 11-21.
- Pamoengkas, P., & Andini, D. (2013). Determination of silvicultural system based on vegetation recovery process in logged-over forest in Central Kalimantan, Indonesia. 2<sup>nd</sup> International IUFRO Symposium on Tropical Forest Ecosystem Science and Management, Challenges and Solutions in Bintulu. Malaysia.
- Pamoengkas, P., & Assifa, A.I.F. (2018). Potensi permudaan semai pada hutan yang dikelola dengan sistem silvikultur TPTJ di Kalimantan Tengah. *Jurnal Silviculture Tropika*, 9(2), 127-133.
- Panjaitan, S., Wahyuningtyas, R.S., & Adawiyah, R. (2012). Kondisi lingkungan tempat tumbuh *Shorea johorensis* Foxw. di areal HPH PT. Aya Yayang Indonesia, Kalimantan Selatan. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*, 6(1), 11-21.
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia [Permenhut] nomor: P.65/Menhut-II tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.11/Menhut-II/2009 tentang Sistem Silviculture dalam Areal Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu pada Hutan Produksi. Kementerian Kehutanan. Jakarta.
- Putri, I.A.S.L.P. (2015). Pengaruh kekayaan jenis tumbuhan sumber pakan terhadap keanekaragaman burung herbivora di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Sulawesi Selatan. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(3), 607-614.
- Purti, K.P., & Sudrajat, D.J. (2017). Regenerasi *Shorea* spp. di sumber benih KHDTK Haurbentes, Kabupaten Bogor. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*. 5(2), 71-79.
- Rangkuti, A.B., Hartini, K.S., Susilowati, A., Rambey, R., Harahap, M.M., Arinah, H., Irmayanti, L., Pamoengkas, P., Indriani, F., Peniwidiyanti, & Ruhidi, A. (2023). Structure, composition and diversity of tree species in Martelu Parbu Nature Reserve, North Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 24(1), 78-85.
- Sita, V., & Aunurohim. (2013). Tingkah laku makan rusa sambar (*Cervus unicolor*) dalam konservasi ex-situ di Kebun Binatang Surabaya. *Jurnal*

- Sains dan Seni Pomits*, 2(1), 2337-3520.
- Stoll, P., & Newberry, D.M. (2005). Evidence of species specific neighborhood effects in the Dipterocarpaceae of Bornean Rain Forest. *Ecology*, 86(11), 3048-2062.
- Soerianegara, I., & Indrawan, I. (2002). Ekologi Hutan Indonesia, Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Usmandi. (2020). Pengujian persyaratan analisis (uji homogenitas dan uji normalitas). *Inovasi pendidikan*, 7(1), 50-62.
- Zendrato, D.T., Rustiadi, E., & Rusdiana, O. (2020). Peranan subsektor kehutanan dalam pembangunan wilayah Provinsi Jawa Barat: pendekatan *input-output* dan pewilayahan. *Jurnal Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Perdesaan*, 4(13),1-13.