

Composition, domination, and similarity level of stand among farmers' cultivated blocks at Wan Abdul Rachman Grand Forest Park

Komposisi, dominansi, dan tingkat kesamaan tegakan antarpetak garapan petani di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman

Indriyanto

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung Kode Pos 35145, Provinsi Lampung, Indonesia

Article Info	Abstract
<p>Article History: Received 29 March 2022; Accepted 19 September 2022; Published online 30 November 2022</p> <p>Keywords: Forest garden, heterogeneous, non-wood</p> <p>Kata Kunci: Heterogen, kebun hutan, nir-kayu</p> <p>How to cite this article: Indriyanto (2022). Composition, domination, and similarity level of stand among farmers' cultivated blocks at Wan Abdul Rachman Grand Forest Park. <i>Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea</i>, 11(2), 139- 151. : http://dx.doi.org/10.18330/jwallacea.2022.vol11iss2pp139-151</p>	<p><i>The tree species preferred by forest farmers are not always the same, so that in each farmers cultivated block it is possible to form forest stands with a certain composition. The research aimed to analyze the composition of tree species, dominant tree species, and similarity level of species composition among the farmer's cultivated block. The research was conducted from August until December 2020. Data collection was carried out with a vegetation survey using nested rectangular plots with a sampling intensity of 1%. The data collected includes tree species, tree height, basal area, and individual number of each species. Data were analyzed by calculating density, frequency, important value index (IVI), similarity index (IS), and dissimilarity index (ID). The results showed that the composition of forest garden stands in the farmer's cultivated block was categorized as heterogeneous (mixed stand) with the number of trees species varying from 12 to 18 species. The total number of tree species were 43, consisting of 17 jungle wood species, 18 jungle MPTS species, and 8 agricultural MPTS species. The forest garden stands were dominated by 4 tree species, namely <i>Gnetum gnemon</i>, <i>Durio zibethinus</i>, <i>Aleurites moluccana</i>, and <i>Myristica fragrans</i>, each of which had an IVI > 19.91%. The similarity level of forest garden stands composition was very low with an average IS of 0.27 and an average ID of 0.73. Thus, it can be stated that the forest garden stands among the farmer's cultivated blocks had different compositions with a difference of 73%. The heterogeneity of forest garden stands needs to be maintained and even developed so that the ecological function of the forest is maintained and the non-timber produced is sufficiently diverse to meet the needs of communities living around the forest.</i></p> <p>Abstrak</p> <p>Jenis-jenis pohon yang disukai oleh petani hutan tidak selalu sama, sehingga di setiap petak garapan petani memungkinkan terbentuknya tegakan hutan dengan komposisi tertentu. Oleh karena itu, penelitian bertujuan untuk menganalisis komposisi jenis pohon, jenis pohon yang dominan, dan tingkat kesamaan komposisi jenis antarpetak garapan petani. Penelitian dilakukan bulan Agustus hingga Desember 2020. Penghimpunan data dilakukan dengan survei vegetasi menggunakan plot-plot sampel berbentuk segi empat bersarang (<i>nested plots</i>) dengan intensitas sampling 1%. Data yang dihimpun meliputi jenis pohon, tinggi pohon, luas bidang dasar pohon, dan jumlah individu tiap jenis. Data dianalisis dengan menghitung kerapatan, frekuensi, indeks nilai penting (INP), indeks kesamaan (IS), dan indeks ketidaksamaan (ID). Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi tegakan kebun hutan di petak garapan petani berkategori heterogen (tegakan campuran) dengan jumlah jenis pohon penyusunnya bervariasi dari 12 hingga 18 jenis. Total jumlah jenis pohon ada sebanyak 43 jenis yang terdiri atas 17 jenis pohon kayu rimba, 18 jenis pohon MPTS rimba, dan 8 jenis pohon MPTS pertanian. Tegakan kebun hutan tersebut didominasi oleh 4 jenis pohon, yaitu <i>Gnetum gnemon</i>, <i>Durio zibethinus</i>, <i>Aleurites moluccana</i>, <i>Myristica fragrans</i> yang masing-masing memiliki INP > 19,91%. Tingkat kesamaan komposisi tegakan kebun hutan sangat rendah dengan rata-rata IS sebesar 0,27 dan rata-rata ID sebesar 0,73. Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa tegakan kebun hutan antarpetak garapan petani memiliki komposisi yang tidak sama dengan perbedaan sebesar 73%. Heterogenitas tegakan kebun hutan perlu dipertahankan bahkan dikembangkan agar fungsi ekologis hutan terjaga dan nir-kayu yang dihasilkan cukup beranekaragam untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di sekitar hutan.</p>

Read online :

Scan this QR code with your Smart phone or mobile device to read online.

*Corresponding author. Tel: +62 81540903075
✉ E-mail address indriyanto.1962@fp.unila.ac.id (Indriyanto)



I. Pendahuluan

Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman ditetapkan melalui SK Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor 679/Kpts-II/1999 tanggal 1 September 1999 dengan luas kawasan 22.245,50 ha, terletak di Provinsi Lampung (UPTD Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman, 2017). Tahura adalah salah satu jenis hutan konservasi. Sebagaimana fungsinya, tahura merupakan kawasan pelestarian alam yang ditetapkan dengan tujuan untuk koleksi tumbuhan dan/atau satwa yang alami atau buatan, jenis asli dan/atau bukan asli yang dimanfaatkan bagi kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, penunjang budidaya, budaya, pariwisata, dan rekreasi (Pemerintah Republik Indonesia, 1990; Pemerintah Republik Indonesia, 2015).

Kawasan tahura tidak selalu bebas dari gangguan yang bisa mengancam kelestarian wujud dan fungsi ekosistem tahura. Berbagai bentuk gangguan yang penyebabnya manusia merupakan salah satu permasalahan yang perlu diselesaikan dengan sebijaksana mungkin agar ekosistem tahura bisa berfungsi dan juga bermanfaat bagi manusia sesuai dengan tujuan ditetapkannya kawasan tahura. Salah satu di antara permasalahan yang terkait dengan Tahura Wan Abdul Rachman adalah terdapatnya masyarakat di sekitar hutan yang membutuhkan sumber penghidupan dari dalam kawasan tahura. Bentuk aktivitas mereka dalam kawasan tahura adalah menggarap lahan dengan bercocok tanam yang telah dilakukan sejak dahulu dan turun temurun hingga saat ini. Hal tersebut memicu timbulnya konflik penggunaan lahan dan degradasi hutan (Murniati *et al.*, 2022a). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan melalui penerapan *agroforestry* dalam penggunaan lahan yang senantiasa mempertimbangkan aspek ekologi, sosial, dan ekonomi (Hartoyo *et al.*, 2019).

Sirajudin *et al.* (2021) mengemukakan bahwa *agroforestry* merupakan suatu sistem pengelolaan lahan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah sosial, ekonomi, dan ekologi. Dengan demikian, mata pencaharian masyarakat terpelihara, pendapatan keluarga meningkat, dan kesehatannya membaik (Murniati *et al.*, 2022b; Kitalyi *et al.*, 2013), serta pelestarian keanekaragaman hayati bisa berjalan efektif (Kitalyi *et al.*, 2013; Tynsong *et al.*, 2017). Sehingga oleh pemerintah,

masyarakat tersebut diakomodir untuk mengelola lahan dalam kawasan tahura. Wujud akomodasi pemerintah kepada petani adalah dengan dibentuknya 6 blok pengelolaan Tahura Wan Abdul Rachman yang salah satu blok dinamakan Blok Tradisional (UPTD Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman, 2017). Hal tersebut sejalan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 108 tahun 2015 bahwa salah satu pemanfaatan yang dapat dilakukan dalam taman hutan raya adalah pemanfaatan tradisional oleh masyarakat setempat di antaranya pemungutan hasil hutan nir-kayu dan budidaya tradisional (Pemerintah Republik Indonesia, 2015).

Budidaya tradisional dalam kawasan tahura oleh masyarakat di sekitar hutan dilakukan dengan menerapkan teknik *agroforestry* MPTS (*multipurpose trees species*) untuk mewujudkan pengelolaan hutan secara lestari di areal garapannya (Indriyanto & Asmarahman, 2019). Budidaya tradisional tersebut telah lama diterapkan oleh masyarakat atau petani hutan yang tinggal di sekitar Tahura Wan Abdul Rachman, termasuk di antaranya adalah para petani yang menjadi anggota gabungan kelompok tani hutan (Gapoktanhut) Harapan Baru yang sudah melakukan budidaya tradisional sejak tahun 1998 dengan luas seluruh areal garapan 225 ha (Gapoktanhut Harapan Baru, 2019).

Melalui penerapan teknik *agroforestry* MPTS terbentuklah wujud tegakan kebun hutan (*forest garden*). Tegakan kebun hutan diharapkan dapat menjaga fungsi ekonomis kawasan bagi masyarakat maupun fungsi ekologis kawasan tahura seperti terjaganya keanekaragaman tumbuhan, sehingga masyarakat bisa memperoleh beranekaragam hasil hutan nir-kayu dari tanaman MPTS yang dibudidayakan (Indriyanto *et al.*, 2001). Murniati *et al.* (2022b) mengemukakan bahwa *agroforestry* menjadi salah satu solusi dalam memulihkan fungsi hutan dan meningkatkan manfaat hutan bagi masyarakat. Dengan demikian, sistem *agroforestry* dapat meningkatkan fungsi ekosistem lahan yang mencakup fungsi produksi, fungsi regulasi alam, fungsi penunjang ekosistem, serta fungsi budaya (Yulistyarini, 2013). Lebih lanjut Yulistyarini (2013) mengemukakan bahwa fungsi-fungsi tersebut bergantung kepada komposisi jenis pohon yang menyusun tegakan kebun hutan. Komposisi jenis pohon

menggambarkan kondisi floristik dari tegakan hutan (Gunawan *et al.*, 2011) yang juga menentukan struktur dan fungsi ekosistem hutan (Indriyanto, 2019).

Komposisi jenis pohon yang makin heterogen berpengaruh dalam membentuk struktur komunitas hutan yang lebih baik, sehingga fungsinya lebih tinggi dalam hal menyediakan aneka komoditas untuk penghidupan masyarakat setempat (Dey & Akther, 2020). Campuran berbagai jenis pohon yang hidup berdampingan dan memiliki relung yang saling melengkapi (komplementer) dapat memanfaatkan faktor lingkungan tempat tumbuh lebih besar dan lebih efektif, sehingga produksinya lebih baik dengan komoditas yang beragam (Shanin *et al.*, 2014). Selain itu, kapasitas konservasi keanekaragaman hayati, kapasitas penyerapan karbon, dan siklus nutrisi dalam hutan menjadi semakin baik (Yao *et al.*, 2022; Liu *et al.*, 2016). Demikian pula pengendalian fluktuasi perubahan iklim mikro menjadi lebih baik, lebih sehat, dan lebih tahan terhadap berbagai faktor perusak (Indriyanto, 2010). Ketidaksamaan komposisi jenis akan menciptakan beragamnya jenis dalam

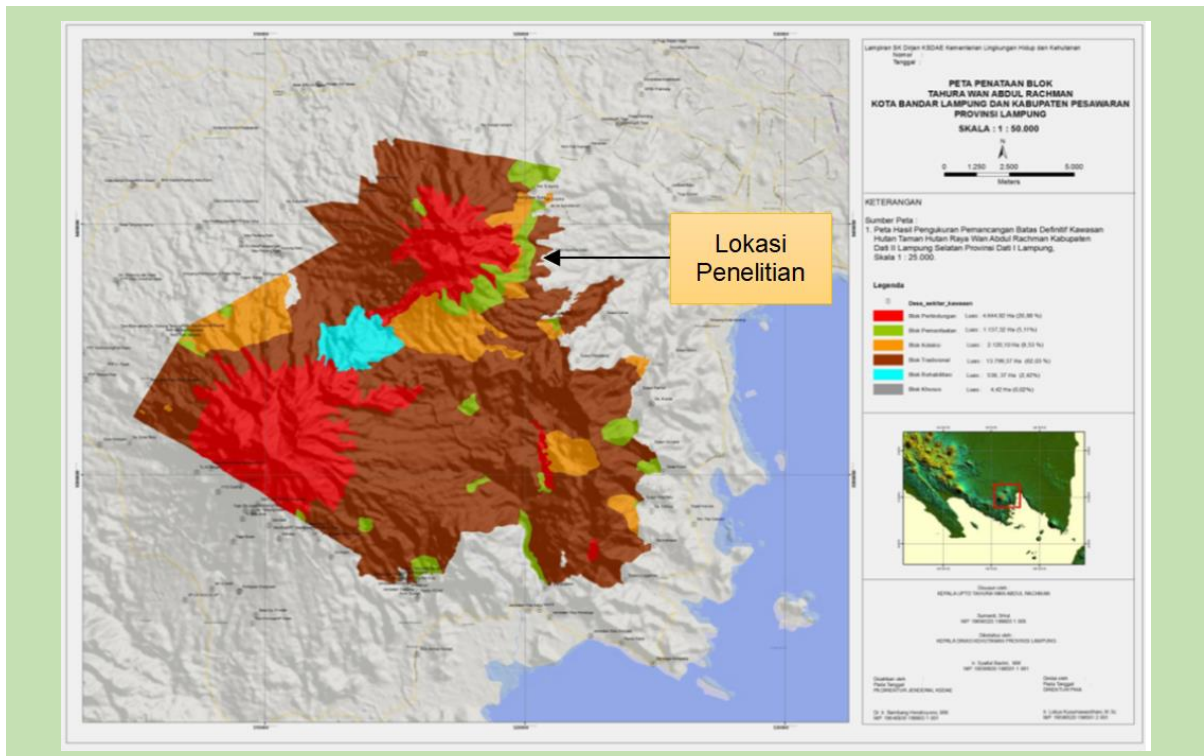
ekosistem (Odum, 1971). Dengan demikian, komposisi jenis pohon yang makin heterogen akan lebih efektif dalam menjaga stabilitas ekosistem (Yao *et al.*, 2022) yang secara ekologis menciptakan ekosistem yang lestari (Christopher, 2020).

Komposisi jenis pohon yang ditanam oleh petani di areal garapannya memang beranekaragaman, namun saat ini belum diketahui komposisi tegakan dan jenis pohon dominan di setiap petak garapan petani, tingkat kesamaan komposisi tegakan antarpetak garapan petani, serta proporsi keberadaan pohon rimba dan non-rimba. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis komposisi tegakan dan jenis pohon dominan di setiap petak serta tingkat kesamaan komposisi tegakan antarpetak garapan petani dalam Tahura Wan Abdul Rachman.

II. Metode Penelitian

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di areal garapan petani anggota gabungan kelompok tani hutan

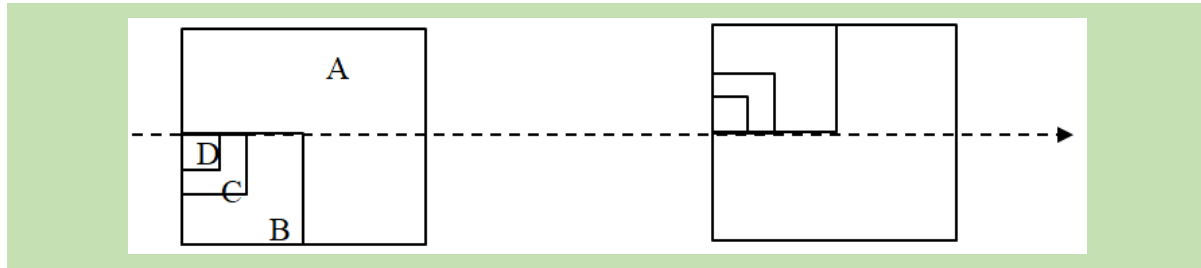


Gambar 1.

Peta lokasi penelitian di areal garapan petani anggota Gapoktanhut Harapan Baru dalam kawasan Tahura Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung

Figure 1.

Map of the research site at the farmers' cultivated area, members of Harapan Baru Forest Farmer Group Alliances in Wan Abdul Rachman Grand Forest Park



Gambar 2. Bentuk dan ukuran plot-plot sampel berbentuk segi empat bersarang
Figure 2. Shape and size of nested rectangular sample plots

Keterangan (Remark):

A =	plot berukuran 20 m x 20 m untuk pengamatan pohon fase dewasa (plot measuring 20 m x 20 m for observation of mature trees phase)
B =	plot berukuran 10 m x 10 m untuk pengamatan pohon fase tiang (plot measuring 10 m x 10 m for observation of poles phase)
C =	plot berukuran 5 m x 5 m untuk pengamatan pohon fase sapihan (plot measuring 5 m x 5 m for observation of saplings phase)
D =	plot berukuran 2 m x 2 m untuk pengamatan fase semai dan tumbuhan bawah (plot measuring 2 m x 2 m for observation of seedlings phase and undergrowth)

(Gapoktanhut) Harapan Baru dalam Blok Tradisional Resor Bandar Lampung kawasan Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman, Provinsi Lampung. Luas areal garapan Gapoktanhut Harapan Baru adalah 225 ha (Gapoktanhut Harapan Baru, 2019). Letak lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Tanah terdiri atas tiga jenis, yaitu *Dystropepts*, *Humitropepts*, dan *Kanhapludults* yang didominasi oleh tanah *Dystropepts* dengan persentase sebesar 94,31% dari luas kawasan tahura (UPTD Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman, 2017). Ketiga jenis tanah tersebut berkembang dari bahan induk vulkanik berupa *tuff*. Tanah *Dystropepts* dan *Humitropepts* termasuk ke dalam Ordo Inceptisol (Busyra & Firdaus, 2010; Pramono, 2016), sedangkan tanah *Kanhapludults* termasuk ke dalam Ordo Ultisol (Busyra & Firdaus, 2010). Berdasarkan klasifikasi iklim *Schmidt-Ferguson* bahwa kawasan Tahura Wan Abdul Rachman termasuk ke dalam zona iklim B atau daerah basah dengan rata-rata curah hujan sebesar 1.627,2 mm/th, rata-rata temperatur udara sebesar 28,1°C, dan rata-rata kelembapan udara sebesar 81,7% (Gapoktanhut Harapan Baru, 2019). Ketinggian tempat kawasan Tahura Wan Abdul Rachman mulai dari 50 m sampai 1.661 m dpl., akan tetapi areal garapan petani sebagai lokasi penelitian terletak pada ketinggian 350 m sampai 676 m dpl.

Waktu penelitian selama 5 bulan, mulai bulan Agustus hingga Desember 2020.

B. Peralatan untuk Penelitian

Peralatan untuk penelitian meliputi: meteran rol, meteran pita, haga meter, GPS, tali rafia, patok, papan alas tulis, pena, dan lembar pengamatan (*tally sheet*).

C. Teknik Penghimpunan Data

Penghimpunan data penelitian dilakukan dengan survei vegetasi. Data dihimpun pada plot-plot sampel berbentuk segi empat bersarang (*nested plots*) dengan intensitas sampling 1% dari seluruh areal garapan yang luasnya 225 ha. Setiap plot bersarang terdiri atas plot berukuran 20 m x 20 m untuk pengamatan pohon fase dewasa, plot berukuran 10 m x 10 m untuk pengamatan pohon fase tiang, plot berukuran 5 m x 5 m untuk pengamatan pohon fase sapihan, sedangkan plot berukuran 2 m x 2 m untuk pengamatan fase semai. Desain plot-plot bersarang disajikan pada Gambar 2.

Dengan intensitas sampling sebesar 1%, maka jumlah plot-plot sampel bersarang ada sebanyak 58 buah yang diletakkan secara sistematis dengan jumlah plot proporsional pada 8 petak dalam blok tradisional yang menjadi lahan garapan petani Gapoktanhut Harapan Baru sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3. Rincian jumlah plot sampel pada setiap petak disajikan pada Tabel 1.

Jenis data yang dihimpun antara lain: nama jenis pohon, jumlah individu pohon setiap jenis,

Tabel 1.		Jumlah plot sampel di setiap petak pengelolaan areal garapan Gapoktanhut Harapan Baru dalam Blok Tradisional Tahura Wan Abdul Rachman	
Table 1.		Number of the sample plots in traditional blocks that are cultivated by Gapoktanhut Harapan Baru farmers in Traditional Block of Wan Abdul Rachman Grand Forest Park	
Kelompok tani hutan (Forest farmer groups) (KTH)	No. petak (Plot number)	Luas petak (Plot area) (ha)	Jumlah plot sampel (Number of sample plots) (plot)
Harapan Baru 1	1	27	7
Harapan Baru 1	2	31	8
Harapan Baru 3	3	26	7
Harapan Baru 3	4	28	7
Harapan Baru 3	5	30	8
Harapan Baru 2	6	25	6
Harapan Baru 2	7	32	8
Harapan Baru 2	8	26	7
	Total	225	58

tinggi pohon, dan diameter batang pohon pada ketinggian 1,3 m dari permukaan tanah. Kemudian juga dicatat data ketinggian tempat setiap letak plot sampel. Setiap jenis pohon diidentifikasi untuk mengetahui nama jenis dan sukunya.

D. Analisis Data

1. Komposisi Tegakan Kebun Hutan

Komposisi tegakan kebun hutan dinyatakan dengan jumlah jenis pohon penyusun tegakan kebun hutan di tiap petak garapan petani. Data tersebut disajikan dalam bentuk tabel yang berisi nama-nama jenis pohon penyusun tegakan kebun hutan di petak-petak dalam blok tradisional yang menjadi lahan garapan petani Gapoktanhut Harapan Baru.

2. Jenis-jenis Pohon Dominan

Jenis-jenis pohon dominan diketahui melalui analisis indeks nilai penting atau INP (Indriyanto, 2021).

Indeks nilai penting untuk pohon fase sapihan, fase tiang, dan pohon fase dewasa dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$INP = KR + FR + CR \quad (1)$$

Sedangkan indeks nilai penting untuk pohon fase semai dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$INP = KR + FR \quad (2)$$

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{jumlah individu}}{\text{luas seluruh plot sampel}} \quad (3)$$

$$\text{Kerapatan relatif (KR)} = \frac{\text{kerapatan suatu jenis}}{\text{kerapatan seluruh jenis}} \times 100\% \quad (4)$$

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\text{jumlah plot sampel ditemukannya suatu jenis}}{\text{jumlah seluruh plot sampel}} \quad (5)$$

$$\text{Frekuensi relatif (FR)} = \frac{\text{frekuensi suatu jenis}}{\text{frekuensi seluruh jenis}} \times 100\% \quad (6)$$

$$\text{Luas penutupan (C)} = \frac{\text{luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{luas seluruh plot sampel}} \quad (7)$$

$$\text{Luas penutupan relatif (CR)} = \frac{\text{luas penutupan suatu jenis}}{\text{luas penutupan seluruh jenis}} \times 100\% \quad (8)$$

Tingkat dominansi ditentukan dengan membuat interval kelas dominansi menggunakan rumus sebagai berikut (Indriyanto, 2021).

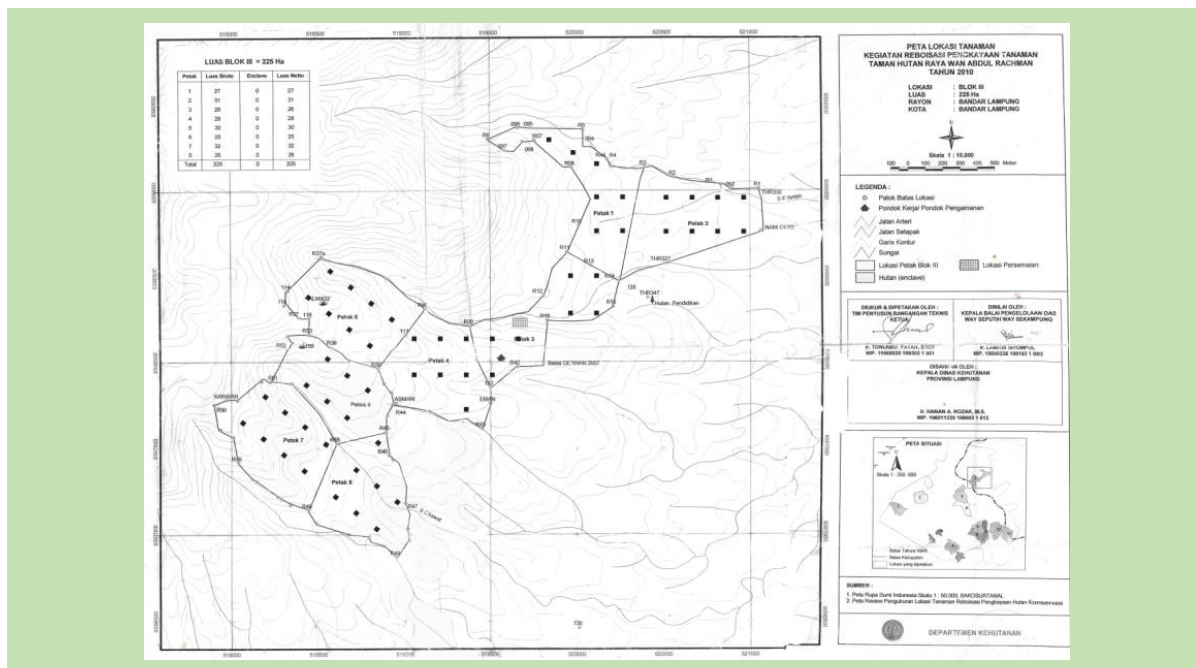
$$\text{Interval kelas dominansi (I)} = \frac{INP_{\text{tertinggi}} - INP_{\text{terendah}}}{3} \quad (9)$$

- Dominan (dominansi tinggi), jika $INP > (INP_{\text{terendah}} + 2I)$
- Dominansi sedang, jika $(INP_{\text{terendah}} + I) \leq INP < (INP_{\text{terendah}} + 2I)$
- Tidak dominan (dominansi rendah), jika $INP < (INP_{\text{terendah}} + I)$

3. Tingkat Kesamaan Komposisi Tegakan Kebun Hutan

Tingkat kesamaan komposisi tegakan kebun hutan dianalisis menggunakan indeks kesamaan komunitas menurut Odum (1971) dengan rumus sebagai berikut.

$$IS = \frac{2C}{A+B} \quad (10)$$



Gambar 3.

Tata letak plot-plot sampel penelitian pada setiap petak dalam blok tradisional yang menjadi lahan garapan petani Gapoktanhut Harapan Baru dalam Tahura Wan Abdul Rahman

Figure 3.

Layout of research sample plots at every farmers's cultivated block, members of Harapan Baru Forest Farmer Group Alliances in Wan Abdul Rachman Grand Forest Park

Keterangan:

IS= indeks kesamaan (*index of similarity*)

C= jumlah jenis pohon yang sama dan terdapat pada kedua tegakan kebun hutan yang diselidiki tingkat kesamaannya

A= jumlah jenis pohon yang terdapat di tegakan kebun hutan A

B= jumlah jenis pohon yang terdapat di tegakan kebun hutan B

Adapun tingkat ketidaksamaan (perbedaan) komposisi tegakan kebun hutan dianalisis menggunakan indeks ketidaksamaan menurut Odum (1971) dengan rumus sebagai berikut.

$$ID = 1 - IS \quad (11)$$

Keterangan:

ID= indeks ketidaksamaan (*index of dissimilarity*)

III. Hasil dan Pembahasan

A. Komposisi Tegakan Kebun Hutan

Komposisi tegakan kebun hutan yang terdapat pada lahan garapan petani anggota Gapoktanhut Harapan Baru dalam Tahura Wan

Abdul Rachman sangat bervariasi. Komposisi tegakan kebun hutan berdasarkan atas jumlah jenis pohon penyusunnya bervariasi dari 12 hingga 18 jenis (Tabel 2).

Jumlah jenis pohon yang menyusun setiap tegakan kebun hutan berkisar 12 sampai 18. Dari delapan tegakan kebun hutan terdapat dua tegakan dengan jumlah jenis pohon sebanyak 18. Komposisi tegakan kebun hutan tersebut menggambarkan bentuk kebun hutan campuran dari berbagai jenis pohon yang dibudidayakan petani, meskipun terdapat sebagian kecil jenis pohon yang secara alamiah hidup di areal garapan petani. Komposisi tegakan kebun hutan tersebut lebih banyak jumlah jenis pohonnya dibandingkan dengan tegakan kebun hutan di areal garapan Gapoktanhut Wana Raya di Desa Talangmulya yang jumlah jenis pohonnya bervariasi dari 8 jenis hingga 10 jenis pohon (Indriyanto *et al.*, 2018).

Total jenis pohon yang teramati di seluruh areal garapan petani ada sebanyak 43 jenis yang termasuk ke dalam 39 marga dan 24 suku. Komposisi tegakan kebun hutan menggambarkan heterogenitas tegakan sebagai wujud praktik budidaya pohon secara

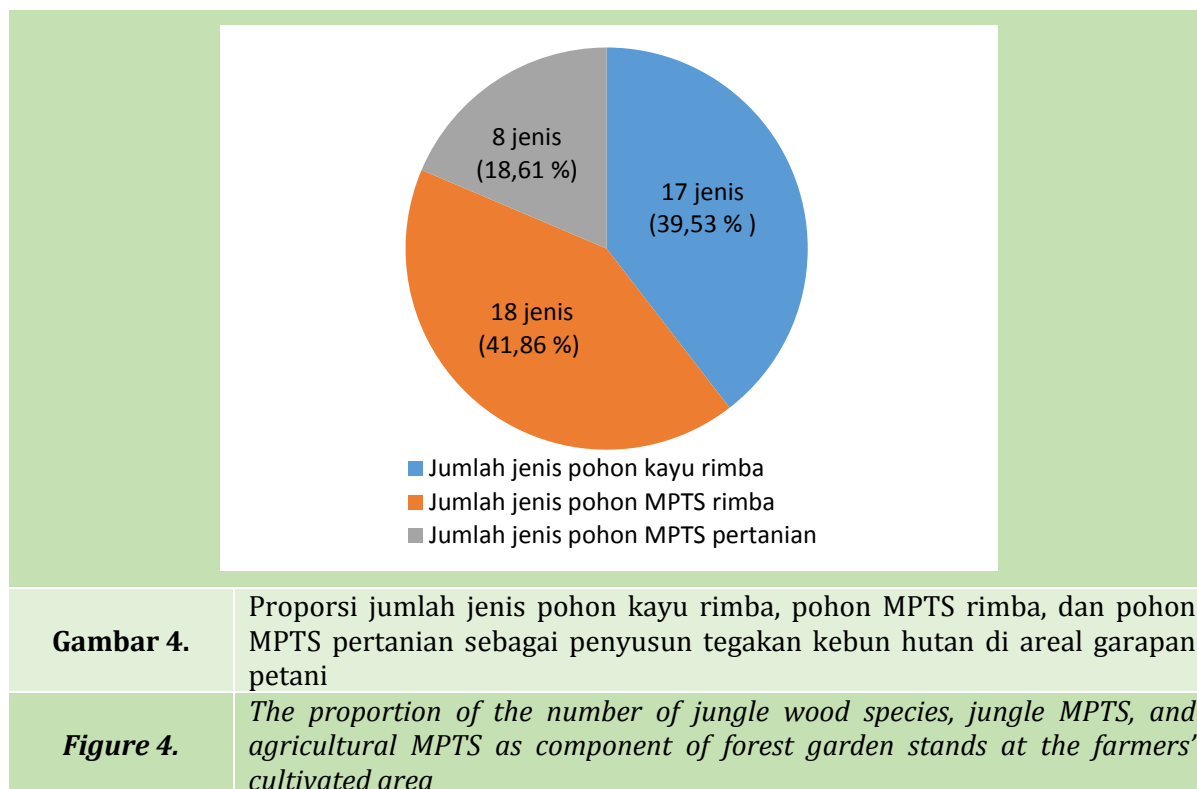
Tabel 2.		Jenis-jenis pohon penyusun tegakan kebun hutan di lahan garapan petani anggota Gapoktanhut Harapan Baru dalam Tahura Wan Abdul Rachman						
Table 2.		<i>Tree species as component of forest garden stands at farmers' cultivated block, members of Harapan Baru Forest Farmer Group Alliances in Wan Abdul Rachman Grand Forest Park</i>						
No.	Jenis-jenis pohon penyusun tegakan kebun hutan di setiap petak garapan petani (<i>Tree species as component of forest garden stands at every farmers' cultivated block</i>)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Cempaka	Alpokot	Alpokot	Alpokot	Alpokot	Alpokot	Cengkeh	Alpokot
2.	Cengkeh	Binong	Dadap	Cengkeh	Aren	Binong	Duku	Aren
3.	Duku	Bisoro	Durian	Duku	Bayur	Cengkeh	Durian	Bisoro
4.	Durian	Dadap	Gadog	Durian	Duku	Durian	Jambu biji	Durian
5.	Jengkol	Durian	Jambu air	Jengkol	Durian	Jengkol	Jengkol	Gadog
6.	Kakao	Jambu air	Jengkol	Kakao	Gamal	Kakao	Karet	Jengkol
7.	Manggis	Jambu dersana	Kakao	Karet	Jengkol	Karet	Kecrutan	Kakao
8.	Nangka	Jengkol	Karet	Kemiri	Kakao	Kayu bawang	Kemiri	Karet
9.	Petai	Kayu afrika	Kemiri	Kopi	Kopi	Kecapi	Kopi	Kemiri
10.	Tangkil	Kemiri	Kopi	Nangka	Nangka	Petai	Nangka	Manggis
11.	Weru	Nangka	Maja pahit	Petai	Pala	Tangkil	Petai	Nangka
12.	Mangga	Petai	Nangka	Randu	Petai	weru	Picung	Pala
13.		Sonokeling	Petai	Tangkil	Pinang sirih		Randu	Petai
14.		Tangkil	Pinang		Poprai		Randu alas	Pinang sirih
15.		Trembesi	Randu		Rambutan		Salam	Randu
16.			Sonokeling		Randu		Tangkil	Tangkil
17.			Tangkil		Sirsak		Waru gunung	
18.			Waru gunung		Tangkil			
Keterangan (Remark):								
1=	tegakan kebun hutan di petak nomor 1 (<i>forest garden stands at block number 1</i>)							
2=	tegakan kebun hutan di petak nomor 2 (<i>forest garden stands at block number 2</i>)							
3=	tegakan kebun hutan di petak nomor 3 (<i>forest garden stands at block number 3</i>)							
4=	tegakan kebun hutan di petak nomor 4 (<i>forest garden stands at block number 4</i>)							
5=	tegakan kebun hutan di petak nomor 5 (<i>forest garden stands at block number 5</i>)							
6=	tegakan kebun hutan di petak nomor 6 (<i>forest garden stands at block number 6</i>)							
7=	tegakan kebun hutan di petak nomor 7 (<i>forest garden stands at block number 7</i>)							
8=	tegakan kebun hutan di petak nomor 8 (<i>forest garden stands at block number 8</i>)							

polikultur dengan teknik *agroforestry* MPTS sangat menunjang terwujudnya fungsi ekologis taman hutan raya, serta fungsi ekonomis bagi masyarakat yang tinggal di sekitar hutan. Heterogenitas tegakan kebun hutan selain menguntungkan dari segi beranekaragamnya komoditas yang dihasilkan juga menguntungkan dari berbagai hal, misalnya daya tahan yang lebih besar dari berbagai gangguan, fluktuasi yang lebih kecil dari perubahan iklim mikro, nilai estetika tegakan yang lebih besar, dan lain sebagainya (Indriyanto, 2010).

Komposisi tegakan kebun hutan tanaman tidak harus disetarakan dengan komposisi tegakan hutan alam yang jumlah jenis pohon penyusunnya sangat banyak. Misalnya, tegakan hutan alam tropis dataran rendah memiliki jenis pohon sebanyak 84 jenis (Kusmana *et al.*, 2009), tegakan hutan alam Rimbo Panti memiliki jenis pohon sebanyak 199 jenis (Yusuf *et al.*, 2005), dan tegakan hutan alam Taman Nasional Berbak Jambi memiliki jenis pohon sebanyak 160 jenis

(Giesen, 1991), di hutan alam tropis Taman Nasional Bukit Barisan Selatan memiliki jenis pohon sebanyak lebih kurang 107 jenis (Arifiani & Mahyuni, 2012). Secara umum komposisi tegakan hutan alam sangat kompleks, sehingga keseimbangan ekosistem hutannya sangat tinggi, akan tetapi produktivitasnya tidak maksimal (Odum, 1971). Oleh karena itu, untuk memperoleh produktivitas yang tinggi dari jenis-jenis pohon perlu dibangun hutan tanaman yang memungkinkan mempercepat arus energi dan siklus materi melalui tindakan silvikultur (Soekotjo, 2009). Komposisi tegakannya bisa diatur melalui penerapan teknik *agroforestry* MPTS yang bisa memungkinkan tercapainya jalan tengah untuk banyak manfaat, baik manfaat ekonomi maupun ekologis (Nair, 1993).

Komposisi jenis pohon penyusun tegakan kebun hutan yang dibangun dengan penerapan teknik *agroforestry* MPTS juga bisa dilihat dari golongan jenis pohon yang ada mencakup pohon kayu rimba, pohon MPTS rimba, dan



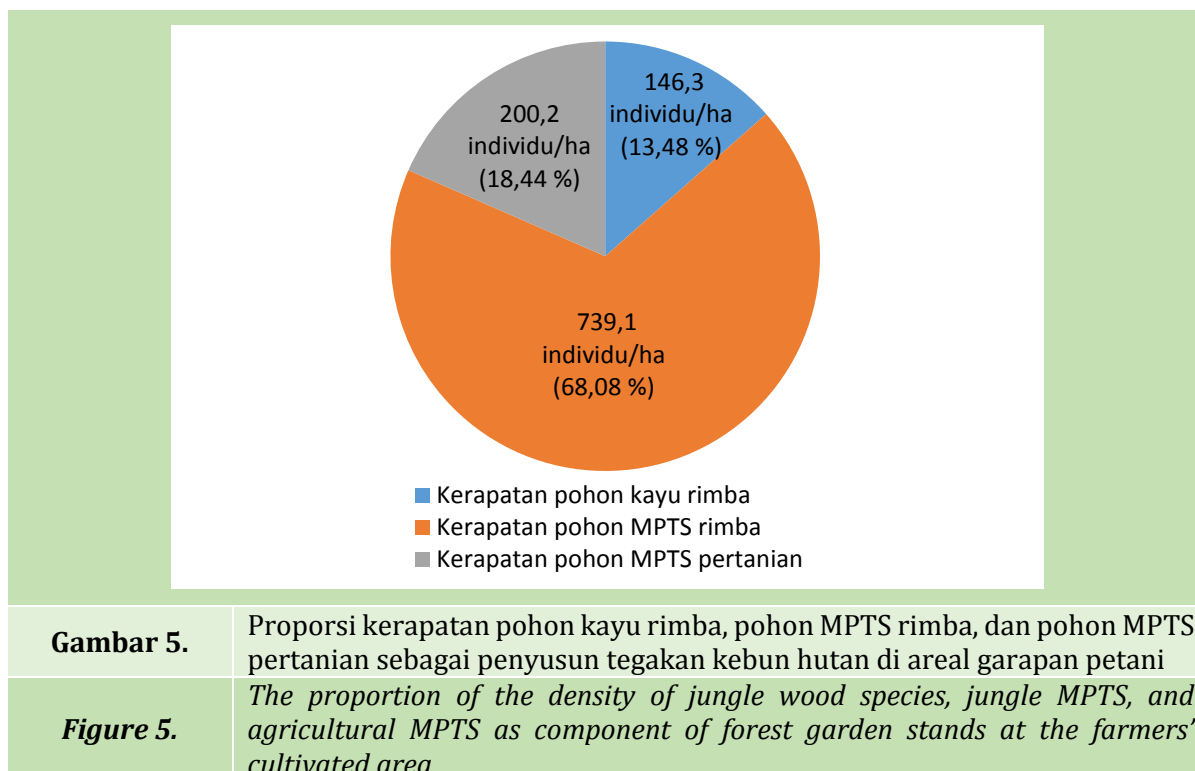
pohon MPTS pertanian (Indriyanto & Asmarahman, 2019). Gambaran kondisi proporsi jumlah jenis penyusun tegakan kebun hutan di areal garapan petani disajikan pada Gambar 4.

Dilihat dari proporsi atau perbandingan jumlah jenis pohon rimba dan non-rimba mengindikasikan bahwa para petani penggarap masih punya upaya melestarikan pohon rimba dengan jumlah jenis sebanyak 35 jenis yang terdiri atas pohon kayu rimba sebanyak 17 jenis (39,53%) dan pohon MPTS rimba sebanyak 18 jenis (41,86%). Jenis-jenis pohon kayu rimba antara lain: bayur, binong, bisoro, cempaka, dadap srep, gadog, gamal, kayu afrika, kayu bawang, kecrutan, maja pahit, pokprai, randu alas, sonokeling, trembesi, waru gunung, dan weru. Jenis-jenis pohon MPTS rimba antara lain: aren, duku, durian, jambu dersana, jengkol, karet, kecap, kemiri, manggis, nangka, pala, petai, picung, pinang sirih, randu, salam, sirsak, dan tangkil. Sedangkan jumlah jenis pohon MPTS pertanian sebanyak 8 jenis (18,61%), yaitu alpukat, cengkeh, jambu air, jambu biji, kakao, kopi, mangga, dan rambutan. Berdasarkan proporsi jumlah jenis pohon, tampak bahwa pohon MPTS menduduki jumlah jenis yang lebih banyak dibandingkan jenis pohon kayu rimba. Demikian juga apabila memperhatikan proporsi kerapatannya, bahwa

kerapatan pohon MPTS lebih besar dibandingkan dengan kerapatan pohon kayu rimba (Gambar 5). Persentase kerapatan pohon kayu rimba hanya sebesar 13,48%, pohon MPTS rimba sebesar 68,08%, dan pohon MPTS pertanian sebesar 18,44%.

Adapun total kerapatan tegakan kebun hutan adalah 1.085,6 individu/ha yang meliputi kerapatan pohon fase dewasa 475,6 individu/ha, pohon fase tiang 345,5 individu/ha, pohon fase sapihan 224,0 individu/ha, dan kerapatan pohon fase semai 40,5 individu/ha. Kerapatan pohon fase semai paling sedikit karena hanya terdiri atas jenis-jenis pohon yang mudah mengalami regenerasi secara alamiah, seperti aren (*Arenga pinnata*), bisoro (*Ficus hispida*), dadap srep (*Erythrina lithosperma*), jengkol (*Pithecellobium lobatum*), maja pahit (*Crescentia cujete*), picung (*Pangium edule*), sonokeling (*Dalbergia latifolia*), bayur (*Pterospermum javanicum*), dan weru (*Albizia procera*).

Kerapatan tegakan kebun hutan tersebut termasuk kategori sedang. Pada hutan tanaman, kerapatan tegakan hutan bergantung pada jarak tanam yang digunakan untuk penanaman pohon. Berdasarkan jarak tanam yang digunakan, kerapatan tegakan hutan dapat digolongkan ke dalam tegakan sangat jarang (400 individu/ha), jarang (800 individu/ha),



sedang (1.110 individu/ha), rapat (1.666 individu/ha), dan sangat rapat (3.333 individu/ha) (Departemen Kehutanan Republik Indonesia, 2008). Kerapatan tegakan hutan akan memengaruhi tingkat produksi dari komoditas yang dihasilkan (Susanty, 2020; Fatehi *et al.*, 2017). Tegakan hutan yang terlalu rapat menyebabkan pertumbuhan pohon-pohonnya menjadi lambat karena terjadi persaingan yang keras antarpohon terhadap faktor tempat tumbuh, misalnya sinar matahari, air, zat hara mineral, dan ruang, sehingga produktivitasnya pun semakin kecil. Sebaliknya tegakan hutan yang terlalu jarang menyebabkan pertumbuhan dan produktivitas setiap pohon semakin besar karena persaingan antarindividu pohon terhadap faktor tempat tumbuh semakin kecil, namun produktivitas per satuan luas bisa rendah. Oleh karena itu, tegakan hutan dengan kerapatan sedang, memungkinkan terjadinya proses pertumbuhan individu pohon secara baik dan produktivitas per satuan luas lebih tinggi (Indriyanto, 2010).

Ciri *agroforestry* MPTS tentu saja melibatkan jenis-jenis pohon MPTS yang meliputi MPTS rimba dan MPTS pertanian sebagai komponen dalam *agroforestry*. Pohon MPTS adalah tanaman kayu yang bersifat multiguna karena bermanfaat dari segi ekologi maupun dari segi ekonomi, serta menghasilkan

komoditas kayu dan nir-kayu, sehingga petani penggarap bisa memanfaatkan komoditas nir-kayu seperti buah, biji, daun, bunga, lateks, nira, dan lain sebagainya dari hasil berbagai jenis pohon MPTS rimba maupun MPTS pertanian. Dengan proporsi jumlah jenis maupun proporsi kerapatan tegakan yang didominasi oleh pohon MPTS, maka tegakan kebun hutan menjadi berpotensi sebagai sumber pangan masyarakat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dwiprabowo *et al.* (2011) bahwa hutan menjadi suatu penyangga sistem kehidupan yang mampu mendukung penyediaan pangan masyarakat.

B. Jenis-jenis Pohon Dominan

Penentuan jenis-jenis pohon dominan dilakukan berdasarkan hasil analisis indeks nilai penting (INP). INP menggambarkan tingkat dominansi populasi satu jenis pohon terhadap populasi pohon yang lainnya dalam tegakan atau komunitas tumbuhan (Gopal & Bhardwaj, 1979). INP juga mengindikasikan tingkat dominansi populasi suatu tumbuhan terhadap populasi tumbuhan lainnya dalam suatu komunitas tumbuhan. Semakin tinggi INP, maka semakin tinggi tingkat dominansinya, dan sebaliknya semakin kecil INP, maka semakin rendah tingkat dominansinya (Indriyanto, 2019). Jenis-jenis pohon dominan di masing-

Tabel 3.	Jenis-jenis pohon dominan pada delapan petak tegakan kebun hutan garapan petani		
Table 3.	<i>Dominant tree species at eight blocks forest garden stands of farmers' cultivated area</i>		
Tegakan kebun hutan (<i>Forest garden stands</i>)	Nama daerah (<i>Vernacular name</i>)	Nama latin (<i>Scientific name</i>)	Indeks nilai penting (<i>Important value index</i>) (%)
1	Tangkil	<i>Gnetum gnemon</i>	24,68
2	Tangkil	<i>Gnetum gnemon</i>	24,76
3	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	29,38
4	Kemiri	<i>Aleurites moluccana</i>	21,23
5	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	23,94
	Pala	<i>Myristica fragrans</i>	21,42
6	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	29,50
7	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	29,42
	Tangkil	<i>Gnetum gnemon</i>	20,42
8	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	29,38
Keterangan (Remark):			
	Dominan (dominansi tinggi) (<i>high dominance</i>), yaitu INP > 19,91 %		
	Dominansi sedang (<i>moderate dominance</i>), yaitu INP 10,39 %—19,91 %		
	Tidak dominan (dominansi rendah) (<i>low dominance</i>), yaitu INP < 10,39 %		

masing tegakan kebun hutan (petak garapan petani) disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 terdapat 4 jenis pohon yang dominan dari 43 jenis pohon penyusun tegakan kebun hutan, yaitu tangkil (*Gnetum gnemon*), durian (*Durio zibethinus*), kemiri (*Aleurites moluccana*), dan pala (*Myristica fragrans*) yang masing-masing memiliki INP > 19,91%. Jenis pohon dominan pada tegakan kebun hutan tersebut juga menggambarkan jenis pohon yang paling disukai oleh petani untuk dibudidayakan dibandingkan dengan jenis pohon lainnya. Bahkan dapat diduga

keempat jenis pohon ini merupakan jenis pohon unggulan petani di lokasi penelitian.

C. Tingkat Kesamaan Komposisi Tegakan Kebun Hutan

Hasil analisis indeks kesamaan (IS) dan indeks ketidaksamaan (ID) tegakan kebun hutan antarpetak garapan petani disajikan pada Tabel 4.

Selain komposisi tegakan kebun hutan yang bersifat heterogen, tampak bahwa komposisi tegakan kebun hutan antarpetak garapan petani juga sangat berbeda. Hal ini diindikasikan oleh

Tabel 4.	Matrik tingkat kesamaan komposisi tegakan kebun hutan antarpetak garapan petani							
Table 4.	<i>The similarity level matrix of forest garden stands composition among farmers' cultivated blocks</i>							
Tegakan kebun hutan (<i>Forest garden stands</i>)	IS (Indeks kesamaan) (<i>Index of similarity</i>)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ID (Indeks ketidaksamaan) (<i>Index of dissimilarity</i>)	1	0,43	0,40	0,32	0,23	0,29	0,24	0,25
	2	0,57		0,25	0,28	0,18	0,25	0,21
	3	0,60	0,75		0,32	0,28	0,23	0,29
	4	0,68	0,72	0,68		0,29	0,32	0,37
	5	0,77	0,82	0,72	0,71		0,20	0,23
	6	0,71	0,75	0,77	0,68	0,80		0,21
	7	0,76	0,79	0,71	0,63	0,77	0,79	
	8	0,75	0,75	0,65	0,69	0,68	0,75	0,76
Keterangan (Remark):								
1=	tegakan kebun hutan di petak nomor 1 (<i>forest garden stands at block number 1</i>)							
2=	tegakan kebun hutan di petak nomor 2 (<i>forest garden stands at block number 2</i>)							
3=	tegakan kebun hutan di petak nomor 3 (<i>forest garden stands at block number 3</i>)							
4=	tegakan kebun hutan di petak nomor 4 (<i>forest garden stands at block number 4</i>)							
5=	tegakan kebun hutan di petak nomor 5 (<i>forest garden stands at block number 5</i>)							
6=	tegakan kebun hutan di petak nomor 6 (<i>forest garden stands at block number 6</i>)							
7=	tegakan kebun hutan di petak nomor 7 (<i>forest garden stands at block number 7</i>)							
8=	tegakan kebun hutan di petak nomor 8 (<i>forest garden stands at block number 8</i>)							

kecilnya nilai IS yang berkisar antara 0,18 dan 0,43 dengan rata-rata IS sebesar 0,27. Artinya adalah bahwa kesamaan komposisi tegakan kebun hutan antarpetak garapan petani hanya sebesar 27%. Besarnya perbedaan komposisi tegakan kebun hutan antarpetak garapan petani juga diindikasikan oleh nilai ID yang besarnya antara 0,57 dan 0,82 dengan rata-rata ID sebesar 0,73. Artinya bahwa ketidaksamaannya atau perbedaan komposisi tegakan kebun hutan antarpetak garapan petani sebesar 73%.

Besarnya indeks kesamaan komunitas maksimum adalah 1 dan minimum adalah 0 (Indriyanto, 2021). Nilai IS semakin mendekati angka 1, maka komposisi jenis organisme penyusun kedua komunitas yang dibandingkan semakin sama. Jika nilai IS sama dengan 1, artinya komposisi jenis organisme penyusun kedua komunitas yang dibandingkan itu sama persis, sebaliknya jika nilai IS sama dengan 0 berarti komposisi jenis organisme penyusun kedua komunitas yang dibandingkan itu mutlak berbeda.

Perbedaan komposisi tegakan kebun hutan antarpetak garapan petani dapat memperkaya keanekaragaman hayati dalam kawasan tahura karena meningkatnya heterogenitas jenis-jenis pohon di dalamnya, sehingga fungsi tahura sebagai kawasan pelestarian alam menjadi lebih baik. Heterogenitas jenis-jenis pohon dalam kawasan tahura berpengaruh positif terhadap daya tahan ekosistem hutan dari berbagai faktor lingkungan, sehingga resiliensi ekosistem hutan menjadi lebih baik (Indriyanto, 2019) sebagai salah satu tujuan pengelolaan tahura. Heterogenitas jenis-jenis pohon dalam kawasan tahura juga berpengaruh positif secara tidak langsung terhadap produktivitas hutan dan kelangsungan produksi komoditas hasil hutan (Bohn *et al.*, 2017).

Selain itu, perbedaan komposisi tegakan kebun hutan antarpetak garapan petani secara otomatis meningkatkan keanekaragaman komoditas yang dihasilkan untuk pemenuhan kebutuhan masyarakat di sekitar hutan. Komoditas hasil hutan nir-kayu yang dihasilkan dari lahan garapan petani bisa saling bersifat substitusi dan komplementer, sehingga dapat memenuhi kebutuhan petani sendiri maupun konsumen lainnya. Oleh karena itu, perbedaan komposisi tegakan kebun hutan antarpetak garapan petani perlu dipertahankan agar fungsi ekologis dan fungsi ekonomis kawasan tahura berjalan dengan baik.

IV. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Komposisi tegakan kebun hutan di areal garapan petani anggota Gapoktanhut Harapan Baru dalam Tahura Wan Abdul Rachman berdasarkan atas jumlah jenis pohon penyusunnya bervariasi dari 12 hingga 18 jenis. Komposisi tegakan kebun hutan adalah heterogen (tegakan campuran) dengan total jumlah jenis pohon sebanyak 43 jenis yang terdiri atas 17 jenis pohon kayu rimba, 18 jenis pohon MPTS rimba, dan 8 jenis pohon MPTS pertanian. Secara umum tegakan kebun hutan didominasi oleh 4 jenis pohon, yaitu tangkil (*Gnetum gnemon*), durian (*Durio zibethinus*), kemiri (*Aleurites moluccana*), dan pala (*Myristica fragrans*) yang masing-masing memiliki INP > 19,91%. Tingkat kesamaan komposisi tegakan kebun hutan sangat rendah dengan rata-rata IS sebesar 0,27 dan rata-rata ID sebesar 0,73 yang berarti meningkatkan heterogenitas jenis-jenis pohon di dalam kawasan Tahura Wan Abdul Rachman, sehingga pelestarian keanekaragaman jenis pohon berjalan dengan baik, serta daya tahan dan/atau resiliensi ekosistem hutan menjadi lebih baik. Heterogenitas jenis-jenis pohon secara tidak langsung juga berpengaruh positif terhadap produktivitas hutan dan kelangsungan produksi komoditas hasil hutan. Hal tersebut secara otomatis meningkatkan keanekaragaman komoditas yang dihasilkan yang bisa saling bersifat substitusi dan komplementer, sehingga dapat memenuhi kebutuhan petani sendiri maupun konsumen lainnya. Dengan demikian, fungsi ekologis dan ekonomis Tahura Wan Abdul Rachman bisa menjadi lebih baik.

B. Saran

Penerapan teknik *agroforestry* MPTS dengan beranekaragam jenis pohon di blok tradisional dalam Tahura Wan Abdul Rachman perlu dipertahankan agar fungsi ekologis kawasan tahura maupun fungsi ekonomis yang khususnya untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat di sekitar hutan dapat berjalan dengan baik dan berkelanjutan. Teknik *agroforestry* MPTS seperti tersebut sebaiknya juga dikembangkan di kawasan konservasi lainnya (kecuali kawasan suaka alam) yang di dalamnya terdapat konflik penggunaan lahan oleh masyarakat agar pembangunan hutan

berhasil dengan terwujudnya tegakan hutan yang multifungsi dan berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lampung yang memfasilitasi pembiayaan kegiatan penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada para petani anggota Gapoktanhut Harapan Baru di Desa Batu Putuk Kecamatan Teluk Betung Barat serta kepada Polisi Kehutanan UPTD Tahura Wan Abdul Rachman yang telah mendampingi penulis selama pengamatan dan penghimpunan data di lapangan.

Daftar Pustaka

- Arifiani, D. & Mahyuni, R. (2012). Keanekaragaman flora di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Provinsi Lampung. *Berita Biologi*, 11(2), 149–160.
- Bohn, F. J., May, F., & Huth, A. (2017). Species composition and forest structure explain the temperature sensitivity patterns of productivity in temperate forests. *Biogeosciences*, 15(6), 1–26.
- Busyra, B. S. & Firdaus. (2010). *Rekomendasi pemupukan tanaman padi dan palawija pada lahan kering di Provinsi Jambi*. First ed. Jambi: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi.
- Christopher, A. O. (2020). Comparative analyses of diversity and similarity indices of West Bank Forest and Block A Forest of the International Institute of Tropical Agriculture (IITA) Ibadan, Oyo State, Nigeria. *International Journal of Forestry Research*, 2020, 1–8.
- Departemen Kehutanan Republik Indonesia. (2008). Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.70/Menhut-II/2008 *Tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan*.
- Dey, A. & Akther, A. (2020). Tree species composition and natural regeneration status in South Eastern Bangladesh. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 05(01), 27–34.
- Dwiprabowo, H., Effendi, R., Hakim, I., & Bangsawan, I. (2011). Kontribusi kawasan hutan dalam menunjang ketahanan pangan: studi kasus Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 8(1), 47–61.
- Fatehi, P., Damm, A., Leiterer, R., Bavaghar, M. P., Schaepman, M. E., & Kneubuhler, M. (2017). Tree density and forest productivity in a heterogeneous alpine environment: insights from airborne laser scanning and imaging spectroscopy. *Forests*, 8(212), 1–21.
- Gapoktanhut Harapan Baru. (2019). *Profil Kelompok Tani Hutan Harapan Baru*. Bandar Lampung: Desa Batu Putuk Kecamatan Teluk Betung Barat.
- Giesen, W. (1991). *Berbak Wildlife Reserve, Jambi*. Bogor.
- Gopal, B. & Bhardwaj, N. (1979). *Elements of Ecology*. First ed. Sahibabad: Vikas Publishing House PVT LTD.
- Gunawan, W., Basuni, S., Indrawan, A., Prasetyo, L. B., & Soedjito, H. (2011). Analisis komposisi dan struktur vegetasi terhadap upaya restorasi kawasan hutan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 1(2), 93–105.
- Hartoyo, A. P. P., Karimatunnisa, T. A., Ikhfan, A.N., Wijayanto, N., & Azizah, S. (2019). Vegetation structure, composition and diversity in agroforestry system in Andongrejo Village, Jember Regency, East Java. *ICAF SEANAFE 2019, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 449(2020) 012017, 1–14.
- Indriyanto, Bintoro, A., & Yuwono, S. B. (2001). Identifikasi sistem budidaya dan komposisi jenis tumbuhan di areal Hutan Kemasyarakatan Register 19 Gunung Betung, Lampung. Pp. 95–102 in *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Alam untuk Mencapai Produktivitas Optimum. Vol. II. Berkelanjutan*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Indriyanto, Surnayanti, & Tsani, M. K. (2018). *Tingkat kesamaan komposisi tegakan hutan antargarapan petani KPPH Talangmulya*. Laporan Penelitian No. 132. LPPM Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Indriyanto. (2010). *Pengantar Budidaya Hutan*. kedua. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Indriyanto. (2019). *Ekologi Hutan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Indriyanto. (2021). *Metode Analisis Vegetasi dan Komunitas Hewan*. 2nd ed. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Indriyanto & Asmarahman, C. (2019). Jenis tanaman penyusun tegakan sebagai sumber pangan di areal garapan petani gabungan KPPH Sumber Agung dalam Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. Pp. 372–382 in *Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Biologi Indonesia XXV*. Bandar Lampung: Perhimpunan Biologi Indonesia Cabang Lampung.
- Kitalyi, A., Otsyina, R., Wambungu, C., & Kimaro, D. (2013). *FAO characterisation of global heritage agroforestry systems in Tanzania and Kenya*. Dodoma.

- Kusmana, C., Saharjo, B. H., Sumawinata, B., Onrizal, & Kato, T. (2009). Komposisi jenis dan struktur hutan hujan tropika dataran rendah di Taman Nasional Danau Sentarum, Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 14(3), 149–157.
- Liu, N., Wang, Y., Wang, Y., Zhao, Z., & Zhao, Y. (2016). Tree species composition rather than biodiversity impacts forest soil organic carbon of three gorges, Southwestern China. *Nature Conservation*, 14, 7–24.
- Murniati, Suharti, S., Yeny, I., & Minarningsih. (2022a). Cacao-based agroforestry in conservation forest area: farmer participation, main commodities and its contribution to the local production and economy. *Forest and Society*, 6(1), 243–274.
- Murniati, Suharti, S., Minarningsih, Nuroniah, H. S., Rahayu, S., & Dewi, S. (2022b). What makes agroforestry a potential restoration measure in a degraded conservation forest?. *Forests*, 13(267), 1–17.
- Nair, P. K. R. (1993). *An Introduction to Agroforestry*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology*. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company.
- Pemerintah Republik Indonesia. (1990). Undang-undang Nomor 5 Tahun 1990 *Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2015). Peraturan Pemerintah Nomor 108 Tahun 2015 *Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam*.
- Pramono, D. A. (2016). Sebaran jenis tanah di sub daerah aliran sungai Karang Mumus menggunakan sistem informasi geografis. *Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat*, 1(2), 31–43.
- Shanin, V., Komarov, A., & Makipaa, R. (2014). Tree species composition affects productivity and carbon dynamics of different site types in boreal forests. *European Journal of Forest Research*, 133, 273–286.
- Sirajudin, N., Ridwan, M., & Malamassam, D. (2021). Agroforestry development strategy in West Halmahera Regency, North Maluku. *International Journal of Science and Management Studies*, 4(4), 117–125.
- Soekotjo. (2009). *Teknik Silviculture Intensif*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Susanty, F. H. (2020). Pola kerapatan dan keragaman tegakan hutan dipterocarpa sekunder. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 17(1), 41–51.
- Tynsong, H., Tiwari, B. K., & Dkhar, M. (2017). Plant diversity in betel leaf agroforestry of South Meghalaya, Northeast India. *Asian Journal of Forestry*, 2(1), 1–11.
- UPTD Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. (2017). *Blok Pengelolaan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung*. Bandar Lampung: Dinas Kehutanan Provinsi Lampung.
- Yao, L., Wang, Z., Zhan, X., Wu, W., Jiang, B., Jiao, J., Yuan, W., Zhu, J., Ding, Y., Li, T., Yang, S., & Wu, C. (2022). Assessment of species composition and community structure of the suburban forest in Hangzhou, Eastern China. *Sustainability*, 14(4304), 1–12.
- Yulistyarini, T. (2013). Agroforestri kopi dan pengaruhnya terhadap layanan ekosistem di daerah resapan air Krisik, Ngantang, Kabupaten Malang. Pp. 242–249 in *Prosiding Seminar Nasional Agroforestri*.
- Yusuf, R., Purwaningsih, & Gusman. (2005). Komposisi dan struktur vegetasi hutan alam Rimbo Panti, Sumatera Barat. *Biodiversitas*, 6(4), 266–271.