

# Struktur dan Komposisi Vegetasi Pada Berbagai Pola Agroforestri di Hutan Kemasyarakatan Aik Bual Kabupaten Lombok Tengah

*(Vegetation Structure and Composition in Various Agroforestry Patterns in the Aik Bual Community Forest Central Lombok Regency)*

**Muhammad Yul Fikry<sup>1\*</sup>, Aulia Khairunnisa<sup>2</sup>, Nuzul Rizki Ramadhan<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Universitas Mataram, Indonesia

<sup>2,3</sup>Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Indonesia

\*email: [muhammadyulfikry0304@gmail.com](mailto:muhammadyulfikry0304@gmail.com)

Diterima: 07 Januari 2025, Diperbaiki: 21 Maret 2025, Disetujui: 24 Juni 2025

**Abstract:** *Vegetation structure and composition in various agroforestry patterns in Community Forests (HKm) is one of the common management approaches applied in combining forestry plants with agricultural plants in one area for a sustainable agroforestry system from the environmental and economic aspects of the community. The study aims to analyze the structure and composition of vegetation and its implications for the ecological function and economic value of each pattern. The research method used data collection from 24 observation plots measuring 20m×20m with 38 farmer respondents selected using the stratified random sampling method. Data were analyzed using the Important Value Index (INP), Shannon-Wiener diversity index (H'), Pielou evenness index, and Sørensen community similarity index. The results showed that there were five agroforestry patterns with vegetation structures arranged in five plant strata. The diversity index at the tree level (2.09), pole (1.45), and seedling (1.31) was classified as moderate, while at the sapling level (0.98) was classified as low. The mixed agroforestry pattern (39%) showed the best ecological function, while the dominant durian pattern (16%) with a density index of 31.25 individuals/ha (25.42%) and an Important Value Index (INP) of 50.79% from 14 types of plants in the tree strata and contributed to the highest economic value. The highest INP value of the pole strata was in *Durio zibethinus* (durian) with an INP of 159.32%, the highest sapling strata was in the *Coffea* sp. (coffee) type with an INP of 160.14%, and the highest seedling strata was in the *Coffea* sp. (coffee) type with an INP of 92.02%. This study concluded that the agroforestry system in HKm Aik Bual successfully balanced ecological and economic functions through optimal utilization of vertical space, which has important implications for the development of a sustainable Community Forestry program.*

**Keywords:** *Agroforestry, forest ecosystem, diversity index, plant stratification*

**Abstrak:** Struktur dan komposisi vegetasi pada berbagai pola agroforestri di Hutan Kemasyarakatan (HKm) merupakan salah satu pendekatan pengelolaan yang umum diterapkan dalam mengkombinasikan tanaman kehutanan dengan tanaman pertanian dalam satu lahan untuk sistem agrofrenstri yang berkelanjutan dari sisi lingkungan dan ekonomi masyarakat. Penelitian bertujuan menganalisis struktur dan komposisi vegetasi serta implikasinya terhadap fungsi ekologis dan nilai ekonomi dari masing-masing pola. Metode penelitian menggunakan pengumpulan data dari 24 plot pengamatan berukuran 20m×20m dengan 38 responden petani yang dipilih menggunakan metode stratified random sampling. Data dianalisis menggunakan Indeks Nilai Penting (INP), indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks kemerataan Pielou, dan indeks kesamaan komunitas Sørensen. Hasil menunjukkan terdapat lima pola agroforestri dengan struktur vegetasi yang tersusun dalam lima strata tanaman. Indeks keanekaragaman pada tingkat pohon (2,09), tiang (1,45), dan semai (1,31) tergolong sedang, sedangkan pada tingkat pancang (0,98) tergolong rendah. Pola agroforestri campuran (39%) menunjukkan fungsi ekologis terbaik, sementara pola dominan durian (16%) dengan indeks kerapatan sebesar 31,25 individu/ha (25,42%) dan Indeks Nilai Penting (INP) 50,79% dari 14 jenis tanaman pada strata pohon dan berkontribusi terhadap nilai ekonomi tertinggi. Nilai INP strata tiang tertinggi pada *Durio zibethinus* (durian) dengan INP 159,32%, strata pancang tertinggi pada jenis *Coffea* sp.

(kopi) dengan INP 160,14%, dan strata semai tertinggi pada jenis *Coffea sp.* (kopi) dengan INP 92,02%. Penelitian ini menyimpulkan bahwa sistem agroforestri di HKm Aik Bual berhasil menyeimbangkan fungsi ekologis dan ekonomis melalui pemanfaatan ruang vertikal yang optimal, yang berimplikasi penting untuk pengembangan program Hutan Kemasyarakatan yang berkelanjutan.

**Kata kunci:** Agroforestri, ekosistem hutan, indeks keanekaragaman, stratifikasi tanaman

## PENDAHULUAN

Hutan Kemasyarakatan (HKm) merupakan salah satu bentuk pengelolaan hutan yang memberikan akses kepada masyarakat untuk memanfaatkan kawasan hutan secara legal. Program ini bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan sekaligus menjaga kelestarian ekosistem hutan (Santika et al., 2019). Salah satu pendekatan pengelolaan yang umum diterapkan dalam HKm adalah sistem agroforestri, yang mengkombinasikan tanaman kehutanan dengan tanaman pertanian dalam satu lahan. Agroforestri dipandang sebagai solusi optimal dalam mengatasi konflik kepentingan antara produksi ekonomi dan konservasi lingkungan, terutama di daerah dengan tekanan demografis tinggi seperti di Indonesia (Mbow et al., 2020). Sebagai salah satu lokasi HKm yang telah lama dikembangkan, Hutan Kemasyarakatan Aik Bual menawarkan kesempatan penting untuk mengkaji struktur dan komposisi vegetasi pada berbagai pola agroforestri yang diterapkan masyarakat.

Struktur dan komposisi vegetasi merupakan indikator penting dalam menilai kondisi ekosistem hutan dan keberlanjutan pengelolannya. Komposisi vegetasi menggambarkan keragaman jenis tumbuhan yang ada, sementara struktur vegetasi merefleksikan distribusi vertikal dan horizontal tanaman dalam ekosistem tersebut (Rozendaal et al., 2019). Pemahaman tentang struktur dan komposisi vegetasi pada berbagai pola agroforestri sangat diperlukan untuk mengoptimalkan fungsi ekologis dan ekonomi dari sistem pengelolaan lahan tersebut. Penelitian oleh Baumgartner et al., (2022) menunjukkan bahwa variasi dalam struktur dan komposisi vegetasi pada sistem

agroforestri secara signifikan mempengaruhi berbagai fungsi ekosistem, termasuk siklus nutrisi, penyimpanan karbon, dan penyediaan habitat bagi keanekaragaman hayati.

Di Hutan Kemasyarakatan Aik Bual, masyarakat telah mengembangkan berbagai pola agroforestri sebagai bentuk adaptasi terhadap kondisi lingkungan dan kebutuhan ekonomi mereka. Berdasarkan observasi awal, terdapat lima pola agroforestri yang diterapkan oleh masyarakat, yaitu pola agroforestri campuran, pola agroforestri dominan durian, pola agroforestri dominan kopi, pola agroforestri sederhana, dan pola agroforestri dominan mahoni. Setiap pola agroforestri ini memiliki karakteristik tersendiri dalam hal struktur dan komposisi vegetasinya, yang pada gilirannya mempengaruhi fungsi ekologis dan nilai ekonominya. Menurut Suryanto et al., (2021), perbedaan pola agroforestri tersebut merupakan hasil dari akumulasi pengetahuan lokal masyarakat yang telah berkembang selama bertahun-tahun, yang disesuaikan dengan kondisi biofisik dan tujuan pengelolaan lahan.

Stratifikasi tanaman dalam sistem agroforestri memegang peranan penting dalam memaksimalkan pemanfaatan ruang vertikal dan sumber daya lingkungan seperti cahaya, air, dan nutrisi. Rahmat et al., (2018) mengungkapkan bahwa pemanfaatan stratifikasi yang optimal dalam sistem agroforestri dapat meningkatkan produktivitas lahan hingga 40% dibandingkan dengan monokultur. Di Hutan Kemasyarakatan Aik Bual, stratifikasi tanaman dikategorikan menjadi lima strata berdasarkan ketinggian tanaman: strata 1 (>10 meter), strata 2 (5-10 meter), strata 3 (2-5 meter), strata 4 (1-2

meter), dan strata 5 (<1 meter). Kajian terhadap kontribusi masing-masing strata terhadap pendapatan petani menjadi penting untuk memahami pola pemanfaatan lahan yang optimal. Sebagaimana dikemukakan oleh Jose et al., (2019), pemahaman tentang stratifikasi tanaman tidak hanya penting untuk aspek ekologis tetapi juga sangat relevan dalam perencanaan ekonomi rumah tangga petani.

Keanekaragaman jenis tanaman dalam suatu ekosistem merupakan salah satu indikator kesehatan ekosistem tersebut. Di Hutan Kemasyarakatan Aik Bual, terdapat 29 jenis tanaman yang tersebar pada 38 lahan responden. Jenis-jenis tanaman ini terdiri dari 7 jenis tanaman berkayu atau kehutanan, 11 jenis tanaman Multipurpose Tree Species (MPTs) berupa buah-buahan, 3 jenis tanaman MPTs lainnya, 5 jenis tanaman di bawah tegakan, dan 3 jenis tanaman selain dari tanaman MPTs dan tanaman kehutanan. Indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) pada tingkat pohon, tiang, dan semai termasuk dalam kriteria sedang dengan nilai  $H'$  antara 1-3, sementara pada tingkat pancang masih tergolong rendah dengan nilai  $H'$  kurang dari 1. Menurut penelitian Cordeiro et al., (2018), nilai indeks keanekaragaman jenis yang berada pada kategori sedang mengindikasikan bahwa ekosistem tersebut berada dalam kondisi yang stabil namun masih memiliki ruang untuk ditingkatkan melalui praktik pengelolaan yang lebih baik.

Meskipun berbagai penelitian tentang agroforestri telah dilakukan di Indonesia, namun kajian spesifik mengenai hubungan antara struktur dan komposisi vegetasi dengan berbagai pola agroforestri di Hutan Kemasyarakatan Aik Bual masih sangat terbatas. Padahal, pemahaman tentang hal ini sangat penting sebagai dasar untuk mengembangkan strategi pengelolaan yang dapat mengoptimalkan fungsi ekologis sekaligus meningkatkan pendapatan masyarakat. Sebagaimana dikemukakan oleh Shin et al., (2020), kajian tentang struktur dan komposisi vegetasi pada berbagai pola

agroforestri dapat menyediakan informasi penting tentang dinamika ekosistem dan potensi keberlanjutannya dalam jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur dan komposisi vegetasi pada berbagai pola agroforestri di Hutan Kemasyarakatan Aik Bual, serta mengkaji implikasinya terhadap fungsi ekologis dan nilai ekonomi dari masing-masing pola tersebut.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian struktur dan komposisi vegetasi pada berbagai pola agroforestri di Hutan Kemasyarakatan Aik Bual dilaksanakan selama 2 bulan (Januari-Februari 2025) di Lombok Tengah, NTB (koordinat 8°33'24"-8°35'12" LS dan 116°22'48"-116°24'36" BT) pada ketinggian 400-700 mdpl. Pengambilan data menggunakan peralatan lapangan seperti GPS, pita ukur, dan clinometer, serta perangkat analisis berupa laptop dengan software Excel, dan ArcGIS. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer (komposisi dan struktur vegetasi, stratifikasi tanaman, kondisi biofisik lahan, dan data sosial ekonomi responden) dan data sekunder (kondisi umum HKm, data monografi desa, peta kawasan, dan data iklim).

Sampel penelitian terdiri dari 38 petani yang dipilih dari total 260 orang menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 15% dan metode stratified random sampling berdasarkan 5 pola agroforestri yang diterapkan. Pengamatan vegetasi dilakukan pada 24 plot berukuran 20m×20m dengan sub-plot untuk berbagai tingkat pertumbuhan (semai, pancang, tiang, dan pohon). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan untuk pengukuran parameter vegetasi, wawancara untuk mengetahui karakteristik responden dan pola pengelolaan lahan, serta dokumentasi untuk memperoleh data sekunder dari berbagai instansi terkait.

Analisis data meliputi perhitungan Indeks Nilai Penting (INP) untuk menggambarkan kedudukan ekologis suatu

jenis dalam komunitas, indeks keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) untuk mengukur tingkat keanekaragaman jenis, indeks kemerataan Pielou ( $E$ ) untuk mengetahui distribusi individu antar jenis, dan indeks kesamaan komunitas Sørensen untuk membandingkan komposisi jenis antar pola agroforestri. Stratifikasi tanaman dianalisis dengan mengelompokkan tanaman ke dalam 5 strata berdasarkan tinggi ( $>10\text{m}$ ,  $5-10\text{m}$ ,  $2-5\text{m}$ ,  $1-2\text{m}$ ,  $<1\text{m}$ ), sedangkan pola agroforestri diklasifikasikan berdasarkan komposisi jenis

dominan yang ditemukan pada lahan garapan petani.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Sosial Ekonomi Petani dan Implikasinya terhadap Pengelolaan Vegetasi

Hasil penelitian di Hutan Kemasyarakatan (HKM) Aik Bual menunjukkan bahwa mayoritas responden (55%) berada pada rentang usia 46-59 tahun yang termasuk dalam usia produktif (Tabel 1).

**Tabel 1.** Umur Responden

| No     | Interval Umur | Jumlah (orang) | Persentase (%) |
|--------|---------------|----------------|----------------|
| 1      | 20-35         | 3              | 8              |
| 2      | 36-45         | 6              | 16             |
| 3      | 46-59         | 21             | 55             |
| 4      | $>59$         | 8              | 21             |
| Jumlah |               | 38             | 100            |

Sumber: Data Primer (2025)

Karakteristik ini berperan penting dalam pengelolaan vegetasi di lahan agroforestri, karena usia produktif berkorelasi dengan kemampuan fisik yang optimal untuk mengelola lahan secara efektif. Temuan ini sejalan dengan penelitian Goma et al., (2021) yang menegaskan bahwa usia produktif (15-64 tahun) merupakan faktor penting dalam kemampuan bekerja dan memenuhi kebutuhan hidup. Menurut studi yang dilakukan oleh Moktan et al., (2022), kelompok usia produktif cenderung lebih aktif dalam kegiatan pengelolaan lahan hutan, yang berdampak positif pada struktur dan komposisi vegetasi.

Tingkat pendidikan responden tergolong rendah dengan 45% tidak bersekolah dan 42% hanya menyelesaikan pendidikan dasar. Kondisi ini dapat memengaruhi pemilihan dan pengembangan pola agroforestri yang diterapkan. Menurut Rahul et al., (2019), tingkat pendidikan berkorelasi positif dengan kemampuan petani dalam menerapkan praktik pengelolaan vegetasi yang lebih kompleks dan beragam. Reed et al., (2020) menambahkan

bahwa petani dengan pendidikan yang terbatas cenderung mengandalkan pengetahuan lokal dan pengalaman praktis dalam mengelola keanekaragaman vegetasi, yang seringkali menghasilkan pola penanaman yang lebih adaptif terhadap kondisi lokal.

Mayoritas petani (74%) menggarap lahan dengan luas kurang dari 1 hektar, dengan rata-rata luas lahan garapan 0,72 hektar per orang. Keterbatasan lahan ini mendorong petani untuk mengoptimalkan pemanfaatan ruang vertikal melalui stratifikasi tanaman, sehingga memengaruhi struktur vegetasi. Markum et al., (2023) menegaskan bahwa pendapatan petani sangat bergantung pada ukuran lahan yang dikelola. Hasil penelitian San et al., (2021) menunjukkan bahwa lahan sempit cenderung dikelola dengan intensitas yang lebih tinggi dan diversifikasi tanaman yang lebih beragam untuk memaksimalkan nilai ekonomi per satuan luas.

### Komposisi dan Keanekaragaman Vegetasi pada Berbagai Pola Agroforestri

Penelitian ini mengidentifikasi 29 jenis tanaman yang dikelompokkan menjadi tanaman berkayu (7 jenis), tanaman MPTS buah-buahan (11 jenis), tanaman MPTS lainnya (3 jenis), tanaman bawah tegakan (5 jenis), dan tanaman lainnya (3 jenis). Keanekaragaman jenis ini mencerminkan strategi diversifikasi tanaman yang diterapkan oleh petani untuk memenuhi kebutuhan ekonomi dan ekologis. Chen et al., (2020) dalam penelitiannya di agroforestri tropis mengemukakan bahwa diversifikasi jenis tanaman meningkatkan resiliensi sistem terhadap perubahan iklim dan fluktuasi pasar. Studi oleh Wijaya et al., (2019) juga menunjukkan bahwa komposisi jenis tanaman dalam sistem agroforestri sangat dipengaruhi oleh nilai ekonomi dan kemudahan pengelolaan.

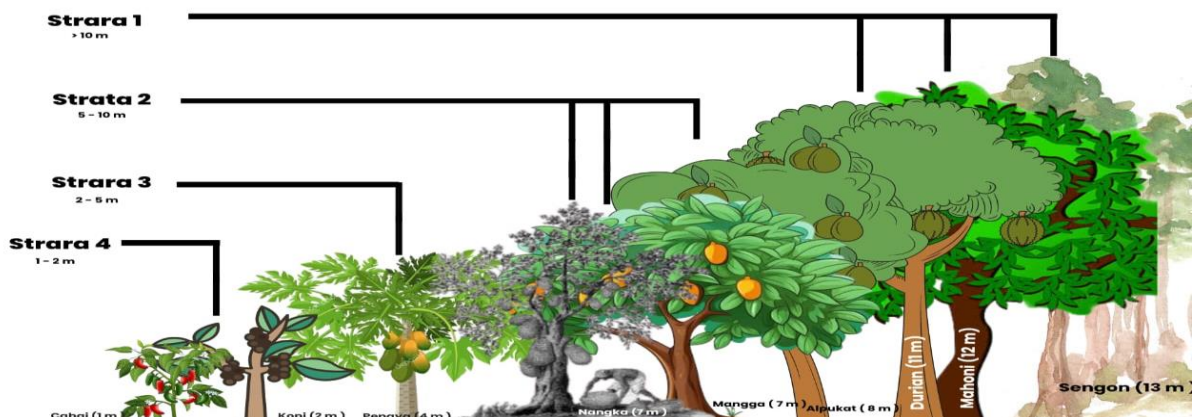
Analisis kerapatan tanaman menunjukkan bahwa terdapat 14 jenis spesies tanaman pada tingkat pohon dengan dominasi durian (*Durio zibethinus*) yang memiliki indeks kerapatan sebesar 31,25 individu/ha (25,42%) dan Indeks Nilai Penting (INP) 50,79%. Dominasi durian ini mencerminkan preferensi petani terhadap tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Shelef et al., (2017) yang menyatakan bahwa petani cenderung memilih jenis tanaman bernilai ekonomi tinggi dalam sistem agroforestri. Bhattarai et al., (2021) menambahkan bahwa dominansi spesies

tertentu dalam sistem agroforestri dapat berperan penting dalam meningkatkan produktivitas lahan dan penyerapan karbon.

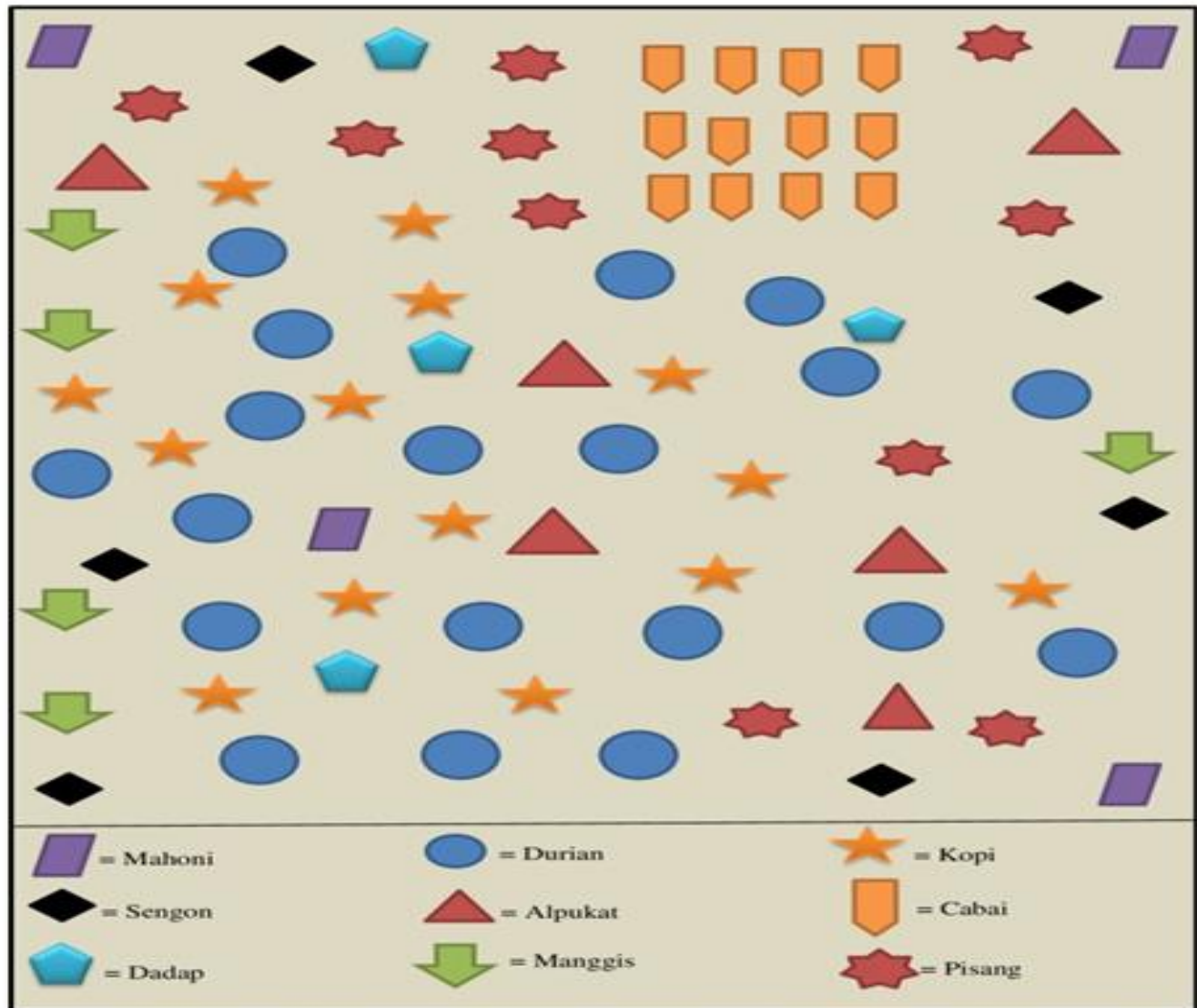
Indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) pada berbagai tingkat pertumbuhan menunjukkan variasi yang signifikan: tingkat pohon (2,09), tingkat tiang (1,45), tingkat pancang (0,98), dan tingkat semai (1,31). Nilai-nilai ini mengindikasikan bahwa keanekaragaman jenis pada tingkat pohon dan tiang tergolong sedang, sementara pada tingkat pancang tergolong rendah. Pugh et al., (2019) menyatakan bahwa indeks keanekaragaman jenis yang sedang hingga tinggi berperan penting dalam meningkatkan ketahanan ekosistem terhadap perubahan iklim dan gangguan lainnya. Menurut Rai dan Lalramnghinglova (2023), rendahnya keanekaragaman pada tingkat pancang sering disebabkan oleh intensitas pengelolaan yang tinggi pada stratum tengah sebagai ruang untuk tanaman produktif jangka pendek.

### Stratifikasi dan Pola Agroforestri

Penelitian ini mengidentifikasi lima pola agroforestri yang diterapkan di HKm Aik Bual, yaitu pola agroforestri campuran (39%), dominan durian (16%), dominan kopi (13%), pola sederhana (24%), dan dominan mahoni (8%). Masing-masing pola menunjukkan karakteristik struktur vegetasi yang berbeda, yang tercermin dalam stratifikasi tanaman (Gambar 1).



**Gambar 1.** Sketsa Pola Tanam Agroforestri *Random Mixture* (Acak)



**Gambar 2.** Sketsa Pola Tanam Agroforestri *Random Mixture* (Acak)

### Indeks Kemerataan Pielou (E)

Indeks kemerataan Pielou (E) menunjukkan distribusi individu di antara jenis-jenis yang ada dalam suatu komunitas. Nilai E bervariasi antara 0 hingga 1, di mana nilai mendekati 1 menandakan distribusi individu yang merata di antara spesies, sedangkan nilai mendekati 0 menunjukkan ketidakmerataan distribusi atau dominasi dari satu atau beberapa spesies. Berdasarkan data vegetasi yang telah dikumpulkan dari 24 plot pengamatan di HKm Aik Bual, nilai indeks kemerataan Pielou (E) dihitung untuk setiap tingkat pertumbuhan tanaman (Tabel 2).

Pada tingkat pohon, nilai indeks kemerataan Pielou ( $E = 0,79$ ) mengindikasikan distribusi individu yang cukup merata di antara 14 jenis yang teridentifikasi. Meskipun terdapat dominasi dari jenis *Durio zibethinus* (durian) dengan INP 50,79%, jenis-jenis lain seperti *Sweitenia mahagoni* (mahoni), *Albizia chinensis* (sengon), dan *Artocarpus heterophyllus* (nangka) juga memiliki keberadaan yang signifikan, sehingga menyebabkan nilai kemerataan yang relatif tinggi.

**Tabel 2.** Indeks Kemerataan Pielou (E) pada Berbagai Tingkat Pertumbuhan

| No | Tingkat Pertumbuhan | Indeks Kemerataan Pielou (E) |
|----|---------------------|------------------------------|
| 1  | Pohon               | 0,79                         |
| 2  | Tiang               | 0,66                         |
| 3  | Pancang             | 0,61                         |
| 4  | Semai               | 0,53                         |

Sumber: Data Primer (2025)

Pada tingkat tiang, nilai  $E = 0,66$  menunjukkan kemerataan yang lebih rendah dibandingkan dengan tingkat pohon. Hal ini disebabkan oleh dominasi yang kuat dari *Durio zibethinus* (durian) dengan INP 159,32% yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan INP jenis lainnya. Distribusi individu pada tingkat tiang cenderung kurang merata karena preferensi petani terhadap jenis tanaman tertentu yang memiliki nilai ekonomi tinggi.

Pada tingkat pancang, nilai  $E = 0,61$  mengindikasikan kemerataan yang semakin menurun. Komunitas pada tingkat pancang didominasi oleh *Coffea* sp. (kopi) dengan INP 160,14%, yang menunjukkan ketidakseimbangan dalam distribusi individu antar jenis. Rendahnya nilai indeks kemerataan pada tingkat pancang ini konsisten dengan rendahnya nilai indeks keanekaragaman ( $H' = 0,98$ ) pada tingkat yang sama.

Pada tingkat semai, indeks kemerataan mencapai nilai terendah ( $E = 0,53$ ), yang mengindikasikan distribusi individu yang paling tidak merata di antara semua tingkat pertumbuhan. Dominasi yang kuat dari *Coffea* sp. (kopi) dengan INP 92,02% menyebabkan ketidakseimbangan dalam komunitas semai. Meskipun terdapat 12 jenis tanaman pada tingkat semai, sebagian besar individu terkonsentrasi pada satu atau beberapa jenis saja.

Pola penurunan kemerataan dari tingkat pohon hingga tingkat semai ( $0,79 \rightarrow 0,66 \rightarrow 0,61 \rightarrow 0,53$ ) mengindikasikan adanya pergeseran ekologis dalam struktur komunitas vegetasi. Kondisi ini mungkin disebabkan oleh

praktik pengelolaan lahan yang selektif oleh petani, di mana preferensi terhadap jenis-jenis ekonomis tinggi seperti kopi dan durian semakin meningkat pada generasi tanaman yang lebih muda. Sebagaimana dikemukakan oleh Bockerhoff et al., (2017), praktik pengelolaan yang intensif sering kali mengurangi kemerataan spesies dalam komunitas vegetasi hutan yang dikelola.

### Indeks Kesamaan Komunitas Sørensen (ISs)

Indeks kesamaan komunitas Sørensen (ISs) digunakan untuk membandingkan komposisi jenis antar pola agroforestri yang berbeda. Nilai ISs berkisar antara 0 hingga 1, di mana nilai mendekati 1 menunjukkan kesamaan yang tinggi dalam komposisi jenis, sementara nilai mendekati 0 mengindikasikan perbedaan yang signifikan (Tabel 3).

Berdasarkan lima pola agroforestri yang teridentifikasi di HKm Aik Bual (pola campuran, dominan durian, dominan kopi, pola sederhana, dan dominan mahoni), dilakukan perhitungan indeks kesamaan Sørensen untuk membandingkan komposisi jenis antar pola tersebut.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kesamaan komposisi jenis tertinggi terdapat antara pola agroforestri campuran dan dominan durian ( $ISs = 0,68$ ). Kedua pola ini memiliki banyak jenis tanaman yang sama, meskipun dengan proporsi yang berbeda. Pola campuran memiliki distribusi jenis yang lebih seimbang, sementara pola dominan durian memiliki konsentrasi *Durio zibethinus* yang lebih tinggi.

**Tabel 3.** Indeks Kesamaan Komunitas Sørensen (ISs) Antar Pola Agroforestri

| No | Perbandingan Pola Agroforestri  | Indeks Kesamaan Sørensen (ISs) |
|----|---------------------------------|--------------------------------|
| 1  | Campuran - Dominan Durian       | 0,68                           |
| 2  | Campuran - Dominan Kopi         | 0,57                           |
| 3  | Campuran - Pola Sederhana       | 0,52                           |
| 4  | Campuran - Dominan Mahoni       | 0,43                           |
| 5  | Dominan Durian - Dominan Kopi   | 0,55                           |
| 6  | Dominan Durian - Pola Sederhana | 0,48                           |
| 7  | Dominan Durian - Dominan Mahoni | 0,38                           |
| 8  | Dominan Kopi - Pola Sederhana   | 0,62                           |
| 9  | Dominan Kopi - Dominan Mahoni   | 0,45                           |

Sumber: Data Primer (2025)

Kesamaan yang relatif tinggi juga ditemukan antara pola dominan kopi dan pola sederhana (ISs = 0,62). Kedua pola ini cenderung memiliki komposisi jenis tanaman bawah tegakan yang serupa, dengan perbedaan utama pada dominasi tanaman kopi pada pola pertama. Kesamaan terendah ditemukan antara pola dominan durian dan dominan mahoni (ISs = 0,38), yang mengindikasikan perbedaan signifikan dalam komposisi jenis antara kedua pola ini. Perbedaan ini disebabkan oleh karakteristik ekologis yang berbeda antara kedua jenis dominan tersebut. Mahoni (*Sweitenia mahagoni*) cenderung menciptakan kondisi naungan yang lebih berat, yang membatasi jenis tanaman yang dapat tumbuh di bawahnya, sementara durian (*Durio zibethinus*) memungkinkan lebih banyak cahaya menembus ke strata bawah.

Pola agroforestri campuran menunjukkan nilai kesamaan yang bervariasi dengan pola lainnya (0,43-0,68), yang mencerminkan fleksibilitas dan keragaman dalam komposisinya. Pola ini berfungsi sebagai semacam "jembatan ekologis" yang memiliki elemen-elemen dari berbagai pola agroforestri lainnya.

### Implikasi Ekologis dan Ekonomis dari Struktur dan Komposisi Vegetasi

Struktur dan komposisi vegetasi pada berbagai pola agroforestri di HKm Aik Bual menunjukkan keseimbangan antara fungsi ekologis dan ekonomis. Pola agroforestri yang diterapkan, terutama sistem agrosilvopastura, mengintegrasikan komponen kehutanan, pertanian, dan peternakan dalam satu sistem lahan. Duguma et al., (2020) menegaskan bahwa sistem agrosilvopastura memberikan kontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan, konservasi tanah, dan mitigasi perubahan iklim. Temuan ini juga didukung oleh Zhu et al., (2019) yang menunjukkan bahwa struktur vegetasi yang kompleks dalam sistem agroforestri berkontribusi pada peningkatan fungsi ekosistem, termasuk penyimpanan karbon, siklus nutrisi, dan pengendalian erosi.

Dari segi ekonomi, keragaman tanaman pada berbagai strata memberikan pendapatan yang bervariasi secara temporal. Tanaman pakis dan rumput gajah pada strata V memberikan pendapatan mingguan dengan rata-rata Rp 2.021.053 dan Rp 568.420 per tahun, sedangkan tanaman MPTS seperti durian dan alpukat memberikan pendapatan tahunan dengan nilai ekonomis yang tinggi. Sistem ini memungkinkan distribusi pendapatan sepanjang tahun, mengurangi risiko kegagalan panen, dan meningkatkan ketahanan ekonomi petani. Ningsih et al., (2022) menegaskan bahwa pola agroforestri

memiliki potensi untuk memberikan pendapatan yang beragam bagi petani secara berkelanjutan. Studi oleh Markum et al., (2021) menunjukkan bahwa diversifikasi tanaman dalam sistem agroforestri dapat mengurangi risiko kegagalan dan memberikan jaminan pendapatan sepanjang tahun bagi petani.

### **Tantangan dan Potensi Pengembangan Struktur dan Komposisi Vegetasi**

Rendahnya indeks keanekaragaman jenis pada tingkat pancang ( $H' = 0,98$ ) dan dominasi beberapa spesies tertentu menunjukkan adanya tantangan dalam regenerasi vegetasi. Jika kondisi ini berlanjut, dapat memengaruhi keberlanjutan struktur dan komposisi vegetasi di masa depan. Namun, indeks keanekaragaman yang sedang pada tingkat semai ( $H' = 1,31$ ) menunjukkan potensi untuk perbaikan struktur vegetasi di masa depan. Pretzsch et al., (2021) menjelaskan bahwa regenerasi vegetasi dalam sistem agroforestri sangat dipengaruhi oleh interaksi antar spesies dan praktik pengelolaan yang diterapkan. Menurut Honda et al., (2023), intervensi terencana pada tahap pancang dapat meningkatkan keberhasilan regenerasi hutan dan memperbaiki struktur vegetasi secara keseluruhan.

Potensi pengembangan struktur dan komposisi vegetasi di HKm Aik Bual terletak pada optimalisasi pola agroforestri campuran (39%) yang saat ini mendominasi, dengan meningkatkan keanekaragaman jenis pada berbagai strata. Castle et al., (2021) menyatakan bahwa intensifikasi berkelanjutan dalam sistem agroforestri dapat meningkatkan produktivitas lahan tanpa mengorbankan fungsi ekologis. Penelitian Naughton et al., (2021) menambahkan bahwa integrasi tanaman dengan nilai ekonomi tinggi dalam sistem agroforestri dapat menjadi strategi efektif untuk meningkatkan pendapatan petani kecil sekaligus mendukung konservasi.

### **KESIMPULAN**

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian ini yaitu:

1. Struktur dan komposisi vegetasi pada HKm Aik Bual menunjukkan stratifikasi yang baik dengan lima strata tanaman yang terintegrasi dalam lima pola agroforestri: pola campuran (39%), dominan durian (16%), dominan kopi (13%), pola sederhana (24%), dan dominan mahoni (8%). Stratifikasi ini mengoptimalkan pemanfaatan ruang vertikal dan mendukung konservasi keanekaragaman hayati, dengan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) pada tingkat pohon (2,09), tiang (1,45), pancang (0,98), dan semai (1,31).
2. Pola agroforestri campuran (39%) menunjukkan fungsi ekologis terbaik, sementara pola dominan durian (16%) dengan indeks kerapatan sebesar 31,25 individu/ha (25,42%) dan Indeks Nilai Penting (INP) 50,79% dari 14 jenis tanaman pada strata pohon. Nilai INP strata tiang tertinggi pada *zibethinus* (durian) dengan INP 159,32%, strata pancang tertinggi adalah *Coffea* sp. (kopi) dengan INP 160,14%, dan strata semai tertinggi adalah *Coffea* sp. (kopi) dengan INP 92,02%.
3. Pola agroforestri campuran menunjukkan fungsi ekologis terbaik dengan keanekaragaman jenis yang lebih tinggi dibandingkan pola lainnya, sementara pola dominan durian memberikan nilai ekonomi tertinggi per satuan luas. Sistem agrosilvopastura yang diterapkan secara umum berhasil menyeimbangkan fungsi ekologis dan ekonomis melalui integrasi komponen kehutanan, pertanian, dan peternakan dalam satu sistem lahan.
4. Pola tanam random mixture (acak) yang diterapkan petani, meskipun tampak tidak terstruktur, merupakan bentuk adaptasi lokal yang menawarkan ketahanan terhadap risiko ekologis dan ekonomis. Tanaman pada berbagai strata berkontribusi pada distribusi pendapatan sepanjang tahun, dengan tanaman pakis

dan rumput gajah memberikan pendapatan mingguan, serta tanaman MPTS seperti durian dan alpukat memberikan pendapatan tahunan yang signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baumgartner, J., Esperón-Rodríguez, M., & Beaumont, L. J. (2022). Agroforestry systems provide multiple benefits in a changing climate: A global meta-analysis. *Global Change Biology*, 28(11), 3774-3787.
- Bhattarai, S., Jha, B. R., & Chapagain, D. J. (2021). Agroforestry-based management of soil fertility and crop productivity in the mid-hills of Nepal. *Geoderma*, 385, 114749. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2020.114749>
- Castle, S. E., Miller, D. C., Ordonez, P. J., Baylis, K., & Hughes, K. (2021). The impacts of agroforestry interventions on agricultural productivity, ecosystem services, and human well-being in low- and middle-income countries: A systematic review. *Agricultural Systems*, 190, 103085. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.103085>
- Chen, J., Zhu, L., Fan, P., Tian, L., & Laforteza, R. (2020). Linking structural diversity of urban agroforestry systems to ecosystem services: A case study from Beijing, China. *Agricultural Systems*, 182, 102863.
- Cordeiro, N. J., Borghesio, L., Joho, M. P., Monoski, T. J., Mkongewa, V. J., & Dampf, C. J. (2018). Forest fragmentation in an African biodiversity hotspot impacts mixed-species bird flocks. *Biological Conservation*, 226, 268-276.
- Duguma, L. A., Atela, J., Minang, P. A., Ayana, A. N., Gizachew, B., Nzyoka, J. M., & Bernard, F. (2020). Deforestation and forest degradation as an environmental behavior: Unpacking realities shaping community actions. *Land Use Policy*, 99, 104267.
- Goma, P., Pratama, A., & Faizah, N. (2021). Analisis pendapatan usahatani kopi robusta di Kecamatan Pajo Kabupaten Dompu. *Jurnal Agribisnis dan Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian*, 7(1), 49-58.
- Honda, Y., Fukasawa, K., Kaneko, S., & Itioka, T. (2023). Dynamics of enrichment planting to regulate species composition in tropical secondary forests: A long-term study from Borneo. *Forest Ecology and Management*, 547, 120651.
- José, S. (2020). Agroforestry for enhancing environmental benefits and adaptive capacity. In *Urban Ecosystem Services* (pp. 51-73). Springer, Cham.
- Jose, S., Walter, D., & Kumar, B. M. (2019). Ecological considerations in sustainable silvopasture design and management. *Agroforestry Systems*, 93(1), 317-331. <https://doi.org/10.1007/s10457-016-0065-2>
- Lacombe, S., Kreiter, T., Maginnis, C., Zandersen, M., & de Jalón, S. G. (2022). Optimising light interception and land equivalent ratio in agroforestry systems. *Agricultural Systems*, 195, 103258.
- Markum, M., Hairiah, K., Prayogo, C., & Suprayogo, D. (2021). Kontribusi agroforestri terhadap pendapatan petani di Pulau Lombok. *Jurnal Sylva Lestari*, 9(1), 64-80.
- Markum, M., Wahyudi, R., & Iskandar, D. L. (2023). Pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan hutan kemasyarakatan. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 17(1), 54-68.
- Mbow, C., Smith, P., Skole, D., Duguma, L., & Bustamante, M. (2020). Achieving mitigation and adaptation to climate change through sustainable agroforestry practices in Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6, 8-14. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.09.002>

- Moktan, M. R., Norbu, L., Dukpa, K., Rai, T. B., Dhendup, K., & Gyeltshen, N. (2022). Contribution of community forests to rural household economy and livelihoods in the mountains of Bhutan. *International Forestry Review*, 24(1), 29-41. <https://doi.org/10.1080/21513732.2021.1992872>
- Naughton, C. C., Lovett, P. N., & Mihelcic, J. R. (2021). Land suitability modeling of shea (*Vitellaria paradoxa*) distribution across Sub-Saharan Africa. *World Development*, 140, 105408. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105408>
- Ningsih, S., Roslinda, E., & Kartikawati, S. M. (2022). Kontribusi agroforestri terhadap pendapatan rumah tangga petani di Hutan Kemasyarakatan. *Jurnal Hutan Lestari*, 10(1), 152-163.
- Pratiwi, S., & Maryudi, A. (2020). Improving sustainable livelihoods through community forestry in Indonesia: Are regulations effective in ensuring equity?. *Forest Ecology and Management*, 464, 118213.
- Pretzsch, H., Forrester, D. I., & Bauhus, J. (2021). Mixed-species forests: The development of a forest management paradigm. *Forest Ecology and Management*, 479, 118763.
- Pugh, T. A. M., Lindeskog, M., Smith, B., Poulter, B., Arneeth, A., Haverd, V., & Calle, L. (2019). Role of forest regrowth in global carbon sink dynamics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(10), 4382-4387. <https://www.jstor.org/stable/26683106>
- Rahmat, M., Nurrochmat, D. R., Arifin, H. S., & Sarma, M. (2018). Stratifikasi dan komposisi vegetasi pada agroforestri pekarangan petani sekitar Gunung Salak, Kabupaten Bogor. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 15(1), 15-28. <https://doi.org/10.20886/jphka.2018.15.15-28>
- Rahul, J., Jain, M. K., Singh, S. P., Kamal, R. K., Naz, A., Gupta, A. K., & Mrityunjay, S. K. (2019). Nanotechnology in traditional agroforestry: Ecological and socioeconomic implications of tree-based biofuel. *Ecological Economics*, 161, 80-90.
- Reed, J., Ickowitz, A., Chervier, C., Djoudi, H., Moombe, K., Ros-Tonen, M., Yanou, M., Yuliani, L., & Sunderland, T. (2020). Integrated landscape approaches in the tropics: A brief stock-take. *Land Use Policy*, 99, 104664. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104822>
- Rosenstock, T. S., Dawson, I. K., Aynekulu, E., Bayala, J., Champlin, J., Cordingley, J., Dammert, J. L., Dearden, P., DeVries, J., Finlayson, R., Hadgu, K., Hayes, J., Hossain, M. E., Komwihangilo, D. M., Kowaro, J., La, N., Marshall, M., Mertens, J., Oborn, I., & Tamene, L. (2019). A planetary health perspective on agroforestry in Sub-Saharan Africa. *One Earth*, 1(3), 330-344. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.10.017>
- Rozendaal, D. M. A., Bongers, F., Aide, T. M., Alvarez-Dávila, E., Ascarrunz, N., Balvanera, P., Becknell, J. M., Bentos, T. V., Brancalion, P. H. S., Cabral, G. A. L., Calvo-Rodriguez, S., Chave, J., César, R. G., Chazdon, R. L., Condit, R., Dallinga, J. S., de Almeida-Cortez, J. S., de Jong, B., de Oliveira, A., ... Poorter, L. (2019). Biodiversity recovery of Neotropical secondary forests. *Science Advances*, 5(3), eaau3114. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aau3114>
- Sagar, R., Singh, J.S. (2005). Structure, diversity, and regeneration of tropical dry deciduous forest of northern India. *Biodivers Conserv* 14, 935-959. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-0671-6>
- San, N. N., Spohrer, K., Maurischat, P., & Hein, L. (2021). Fragmentation of

- indigenous collective landholdings and implications for customary systems of land use: Evidence from upland Myanmar. *Land Use Policy*, 103, 105456.
- Santika, T., Wilson, K. A., Budiharta, S., Kusworo, A., Meijaard, E., Law, E. A., Friedman, R., Hutabarat, J. A., Indrawan, T. P., & St. John, F. A. V. (2019). Heterogeneous impacts of community forestry on forest conservation and poverty alleviation: Evidence from Indonesia. *People and Nature*, 1(2), 204-219. <https://doi.org/10.1002/pan3.25>
- Santika, T., Wilson, K. A., Budiharta, S., Law, E. A., Poh, T. M., Ancrenaz, M., Struebig, M. J., & Meijaard, E. (2019). Does oil palm agriculture help alleviate poverty? A multidimensional counterfactual assessment of oil palm development in Indonesia. *Land Use Policy*, 84, 59-70. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.04.012>
- Shelef, O., Weisberg, P. J., & Provenza, F. D. (2017). The value of native plants and local production in an era of global agriculture. *Frontiers in Plant Science*, 8, 2069. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.02069>
- Shin, S., Soe, K. T., Lee, H., Kim, T. H., Lee, S., & Park, M. S. (2020). A systematic map of agroforestry research focusing on ecosystem services in the Asia-Pacific Region. *Forests*, 11(4), 368. <https://doi.org/10.3390/f11040368>
- Suryanto, P., Hamzah, M. Z., Mohamed, A., & Alias, M. A. (2021). Evaluation of species composition in agroforestry systems based on farmers management approach: Case study in Yogyakarta, Indonesia. *Biodiversitas*, 22(6), 3140-3148.
- Torralba, M., Fagerholm, N., Hartel, T., Moreno, G., & Plieninger, T. (2023). A framework for the analysis of landscape patterns in agroforestry systems. *Agricultural Systems*, 206, 103644.
- Wijaya, K., Budiono, P., & Rahayu, L. (2019). Kontribusi agroforestri terhadap pendapatan rumah tangga petani di DAS Bedadung Jember Jawa Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 9(3), 420-429.
- Zhu, X., Liu, W., Chen, J., Bruijnzeel, L. A., Mao, Z., Yang, X., Cardinael, R., Meng, F.-R., Sidle, R. C., Seitz, S., Nair, V. D., Nanko, K., Zou, X., Chen, C., & Jiang, X. J. (2020). Reductions in water, soil and nutrient losses and pesticide pollution in agroforestry practices: a review of evidence and processes. *Plant Soil* 453, 45-86 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11104-019-04377-3>