



Research Article



**Relationship Between Tree Vegetation Dominance and Understory
Plant Community Structure in Alas Pinggan, Prigen, Pasuruan**

**Hubungan Dominansi Vegetasi Pohon terhadap Struktur Komunitas
Tumbuhan Bawah di Alas Pinggan, Prigen, Pasuruan**

**Yayuk Kartini ^{1*}, Tasya Yuril Imani ¹, Patimatuzzahro ¹, Balgis Nur Maulidiyah ¹,
Linda Kurniawati ¹, Nahdiyatus Solikha ¹, Hildatul Izzah ¹**

¹ Pendidikan Biologi/Fakultas Ilmu Pendidikan/Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author: yayukkartini31@gmail.com

Article Information	ABSTRACT
Submitted: 25 – 05 – 2026 Accepted: 05 – 06 – 2026 Published: 30 – 06 – 2026	Tree vegetation dominance is a key ecological factor that shapes the microenvironmental conditions of the forest floor and is associated with the structure and composition of understory plant communities. This study aimed to analyze the relationship between tree vegetation dominance and understory plant community structure in Alas Pinggan, Prigen Sub-district, Pasuruan Regency, East Java, Indonesia. The research was conducted on 27 April 2026 using a quadrat plot method across 11 observation plots. Tree vegetation was sampled in 20×20 m plots, while understory plants were recorded in nested 2×2 m subplots. Quantitative parameters calculated included the Importance Value Index (IVI) for tree species, and the Shannon-Wiener diversity index (H'), Simpson dominance index (C), and Pielou evenness index (E) for understory communities. Results revealed 14 tree species comprising 89 individuals, with <i>Pinus merkusii</i> as the dominant species ($IVI = 128.41\%$) and <i>Swietenia mahagoni</i> as the subdominant ($IVI = 75.13\%$). Tree dominance varied among plots, with <i>Pinus merkusii</i> dominating six plots and <i>Swietenia mahagoni</i> dominating four plots. Understory community structure exhibited H' values ranging from 2.09 to 3.01 (moderate to high diversity), C values from 0.06 to 0.17 (low dominance), and E values from 0.76 to 0.92 (high evenness). Plots dominated by <i>Pinus merkusii</i> consistently displayed higher understory diversity than those dominated by <i>Swietenia mahagoni</i>, likely attributable to differences in canopy architecture and light penetration to the forest floor. These findings indicate that the identity of the dominant tree species is associated with the heterogeneity of understory plant communities in Alas Pinggan, suggesting a meaningful ecological linkage between overstory dominance and understory community structure. Keywords: Alas Pinggan, Dominance, Importance Value Index, Tree Vegetation, Understory Plants
Publisher	How to Cite
Biology Education Department Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Indonesia	Kartini Y., Imani T Y., Patimatuzzahro., Maulidiyah B N., Kurniawati L., Solikha N., & Izzah H. (2026). Hubungan Dominansi Vegetasi Pohon terhadap Struktur Komunitas Tumbuhan Bawah di Alas Pinggan Prigen Pasuruan. <i>Bromopedia Jurnal Eksplorasi Pendidikan Biologi</i> , 2(1):80-98.



Pendahuluan

Ekosistem hutan memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan baik pada skala global maupun nasional. Hutan berfungsi sebagai penyerap karbon, pengatur tata air, pelindung keanekaragaman hayati serta penyangga kestabilan iklim mikro (Hurteau, 2021). Di Indonesia, keberadaan kawasan hutan menjadi sangat penting karena tingginya tingkat biodiversitas tropis yang dimiliki. Hutan tropis Indonesia bahkan dikenal sebagai salah satu ekosistem dengan keanekaragaman hayati tertinggi di dunia yang menyimpan tidak kurang dari 74 tipe vegetasi yang tersebar di berbagai wilayah kepulauan (Kartawinata, 2024). Tingginya keanekaragaman tersebut mencerminkan kompleksitas struktur vegetasi penyusun ekosistem hutan, mulai dari stratum pohon hingga tumbuhan lantai hutan. Setiap stratum vegetasi memiliki fungsi ekologis yang saling berkaitan, sehingga perubahan pada satu lapisan vegetasi berpotensi memengaruhi kondisi lapisan vegetasi lainnya. Pemahaman terhadap dinamika hubungan antarstratum vegetasi menjadi aspek penting dalam kajian ekologi hutan, khususnya untuk mendukung upaya pengelolaan, konservasi dan keberlanjutan fungsi ekosistem hutan.

Salah satu stratum vegetasi yang memiliki peran dominan dalam ekosistem hutan adalah vegetasi pohon. Keberadaan pohon dalam suatu kawasan tidak hanya berfungsi sebagai penyusun utama ekosistem, tetapi juga berperan dalam membentuk kondisi lingkungan mikro yang mendukung kehidupan berbagai organisme di dalamnya (Ainiyah *et al.*, 2017). Dalam suatu komunitas hutan, setiap jenis pohon memiliki tingkat dominansi yang berbeda. Beberapa jenis pohon mendominasi kawasan tertentu, sementara jenis lainnya hanya ditemukan dalam jumlah terbatas. Tingkat dominansi tersebut menunjukkan kemampuan suatu spesies dalam memanfaatkan ruang tumbuh dan sumber daya lingkungan. Spesies pohon yang mendominasi suatu area umumnya memiliki kemampuan adaptasi dan kompetisi yang lebih unggul dibandingkan spesies lainnya. Perbedaan dominansi vegetasi pohon pada setiap lokasi dapat membentuk kondisi lingkungan yang berbeda, seperti suhu, kelembapan udara dan ketersediaan unsur hara tanah, sehingga berpotensi memengaruhi komposisi serta struktur tumbuhan bawah di kawasan tersebut (Junita *et al.*, 2026).

Tumbuhan bawah merupakan kelompok vegetasi yang tumbuh di lantai hutan, meliputi jenis herba, semak, perdu dan paku-pakuan yang tumbuh pada lapisan dasar hutan. Keberadaannya memiliki peranan ekologis yang penting, antara lain sebagai penutup tanah, pengendali erosi, membantu proses dekomposisi, serta habitat bagi berbagai organisme (Wardhani *et al.*, 2020). Selain itu, tumbuhan bawah juga berkontribusi dalam proses regenerasi alami ekosistem hutan. Keanekaragaman dan dominansi tumbuhan bawah berkaitan dengan berbagai faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, kondisi tanah, kelembapan, dan keberadaan vegetasi tingkat atas yang membentuk tajuk hutan (Hapsari *et al.*, 2020). Dalam konteks ekosistem hutan tropis, tumbuhan bawah herba bahkan dapat menyumbang proporsi keanekaragaman spesies yang signifikan terhadap keseluruhan komunitas tumbuhan, yang merupakan komponen



yang kerap diabaikan dalam survei vegetasi konvensional (Perea *et al.*, 2022). Di hutan subtropis, tumbuhan bawah herba dilaporkan mencakup lebih dari 80% spesies vaskular yang tercatat, menjadikannya kelompok tumbuhan paling kaya spesies di ekosistem hutan beriklim sedang (Tian *et al.*, 2023).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa dominansi vegetasi pohon berkaitan dengan keberadaan dan komposisi tumbuhan bawah dalam suatu ekosistem hutan. Jenis pohon bertajuk rapat cenderung mengurangi intensitas cahaya yang mencapai lantai hutan, sedangkan jenis bertajuk terbuka memungkinkan penetrasi cahaya yang lebih besar. Kondisi tersebut diasosiasikan dengan variasi komposisi dan struktur komunitas tumbuhan bawah. Penelitian mengenai hubungan antara vegetasi tingkat atas dengan tumbuhan bawah mengindikasikan bahwa perubahan struktur vegetasi dapat memengaruhi distribusi dan komposisi spesies tumbuhan bawah pada suatu kawasan (Cahyanto *et al.*, 2022). Sejalan dengan hal tersebut, Sangry *et al.* (2024) dalam kajiannya di hutan pegunungan Himalaya menemukan bahwa komposisi jenis pohon dominan baik jenis berdaun lebar, campuran, maupun konifer berkaitan secara signifikan dengan kelimpahan, kekayaan spesies, dan komposisi tumbuhan bawah. Tegakan berdaun lebar diasosiasikan dengan kelimpahan tumbuhan bawah yang lebih tinggi di elevasi rendah, sementara tegakan campuran berkaitan dengan keanekaragaman spesies tumbuhan bawah yang lebih tinggi secara keseluruhan karena kondisi sumber daya yang lebih heterogen di lantai hutan. Temuan ini mengindikasikan bahwa tipe komposisi tajuk pohon dominan berpotensi berkontribusi terhadap dinamika komunitas tumbuhan bawah, bukan sekadar latar belakang struktural semata.

Mekanisme keterkaitan antara dominansi vegetasi pohon dan tumbuhan bawah berlangsung melalui beberapa jalur ekologis. Struktur dan komposisi tajuk pohon berkaitan dengan ketersediaan cahaya, kelembapan, serta kualitas serasah yang pada gilirannya membentuk kondisi tumbuh di lantai hutan (Sangry *et al.*, 2024). Dalam hutan subtropis Cina, Tian *et al.* (2023) menemukan bahwa keanekaragaman pohon tingkat atas diasosiasikan dengan pemerataan tumbuhan herba bawah yang lebih tinggi, sementara kerapatan tajuk yang tinggi berkaitan dengan penurunan pada tiga indeks keanekaragaman komunitas herba secara sekaligus. Temuan ini mengindikasikan bahwa dominansi vegetasi pohon berpotensi berkontribusi secara ganda: melalui persaingan sumber daya di bawah tajuk sekaligus melalui kondisi mikroklimat yang berkaitan dengan koeksistensi spesies tumbuhan bawah. Di hutan hujan tropis dataran rendah, Perea *et al.* (2022) menunjukkan bahwa komunitas tumbuhan bawah herba berbeda secara taksonomi dari tegakan pohon di atasnya serta berkaitan dengan peningkatan keragaman filogenetik komunitas sebesar 41,4%. Temuan ini menunjukkan bahwa dimensi keanekaragaman tumbuhan bawah masih belum banyak dikaji dalam survei vegetasi standar. Dengan demikian, kajian tentang hubungan dominansi vegetasi pohon dan tumbuhan bawah perlu mempertimbangkan tidak hanya kekayaan spesies, tetapi juga struktur komunitas dan kondisi habitat yang melatarbelakanginya.



Kawasan Alas Pinggan di Kelurahan Ledug, Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan merupakan kawasan hutan yang terletak di lereng Gunung Ringgit pada ketinggian termasuk dalam wilayah pegunungan yang berfungsi sebagai kawasan penyangga perlindungan tanah dan air di Kabupaten Pasuruan (Pemkab Pasuruan, 2021). Kawasan ini yang memiliki variasi vegetasi cukup beragam, dengan kondisi topografi yang cenderung menanjak serta kombinasi vegetasi alami dan area perkebunan masyarakat. Salah satu komoditas perkebunan utama di kawasan ini adalah kopi dengan jneis *Coffea robusta* yang ditanam pada ketinggian 800-1.000 mdpl dan *Coffea arabica* pada ketinggian 1.000-1.200 mdpl. Kombinasi antara vegetasi pohon alami dan area perkebunan masyarakat yang ada secara berdampingan menjadikan kawasan Alas Pinggan memiliki variasi dominansi vegetasi pohon yang berbeda-beda antar lokasi, sehingga berpotensi menghasilkan kondisi lingkungan mikro yang bervariasi dan berkaitan dengan komposisi tumbuhan bawah di setiap areanya.

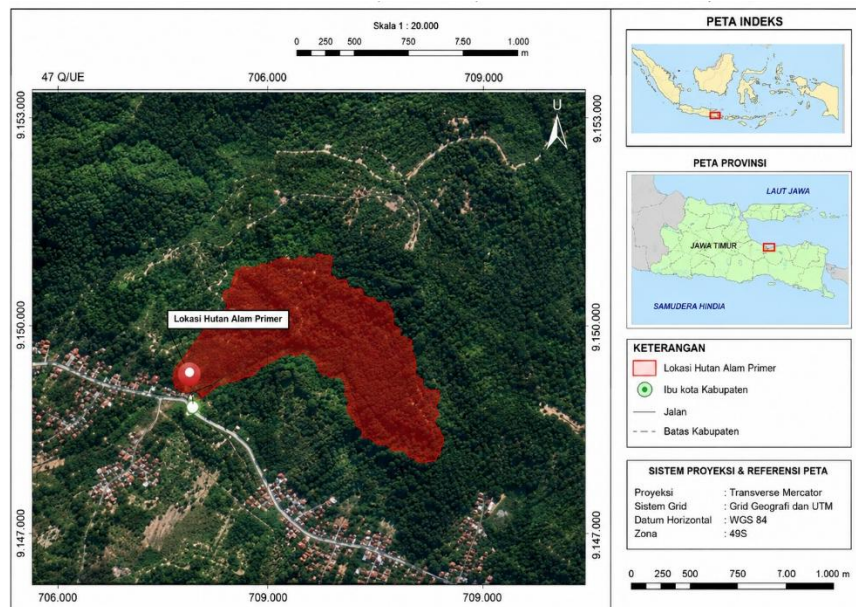
Meskipun kajian mengenai keterkaitan dominansi vegetasi pohon terhadap tumbuhan bawah telah dilakukan di berbagai ekosistem hutan termasuk hutan pegunungan beriklim sedang (Sangry *et al.*, 2024), hutan subtropis (Tian *et al.*, 2023), dan hutan hujan tropis dataran rendah (Perea *et al.*, 2022) penelitian semacam ini masih relatif terbatas di ekosistem hutan tropis Indonesia, khususnya pada kawasan yang memiliki mosaik vegetasi alami dan perkebunan. Sebagian besar studi yang ada berfokus pada gradien ketinggian atau tipe hutan yang homogen, sehingga belum banyak mengkaji bagaimana variasi dominansi vegetasi pohon dalam skala lokal, khususnya pada lanskap perpaduan hutan alam dan perkebunan berkaitan dengan struktur komunitas tumbuhan bawah. Selain itu, dimensi ekologis tumbuhan bawah yang mencakup kelimpahan, kekayaan spesies, dan komposisi komunitas secara terintegrasi belum banyak dikaji secara bersamaan dalam konteks hutan tropis pegunungan di Indonesia. Kesenjangan pengetahuan ini relevan secara ekologis mengingat peran penting tumbuhan bawah dalam proses regenerasi hutan, siklus unsur hara, dan konservasi keanekaragaman hayati lantai hutan. Kawasan Alas Pinggan, dengan variasi dominansi vegetasi pohon yang terbentuk dari perpaduan vegetasi alami dan perkebunan kopi, menawarkan konteks yang relevan untuk mengisi kesenjangan tersebut

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan dominansi vegetasi pohon terhadap struktur komunitas tumbuhan bawah di kawasan Alas Pinggan, Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dasar mengenai pola keterkaitan ekologis antar stratum vegetasi di kawasan tersebut, sekaligus menjadi referensi ilmiah yang mendukung pengelolaan dan pelestarian keanekaragaman hayati di kawasan hutan Alas Pinggan.

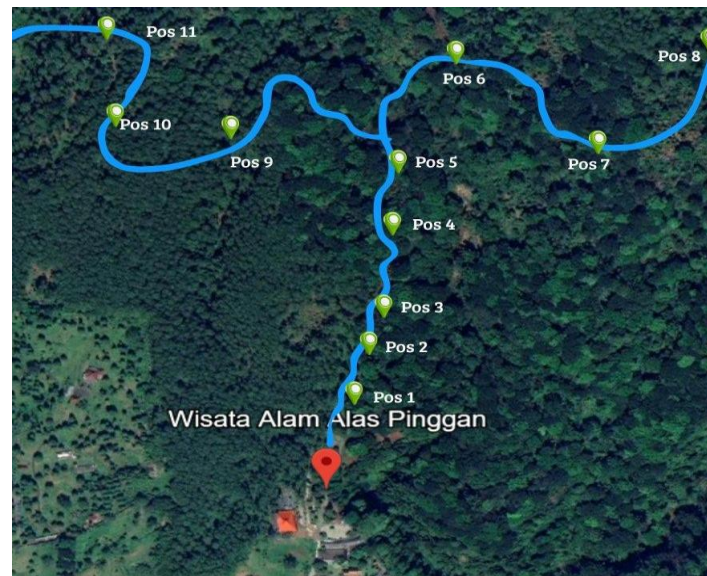
Material Dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang dilaksanakan pada tanggal 27 April 2026 di kawasan Alas Pinggan, Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Lokasi penelitian memiliki kondisi topografi yang cenderung menanjak

dengan variasi vegetasi berupa tegakan pohon alami serta beberapa area perkebunan masyarakat. Plot pengamatan tersebar pada rentang koordinat $07^{\circ}42'50,51''\text{LS}$ – $07^{\circ}43'23,59''\text{LS}$ dan $112^{\circ}38'20,95''\text{BT}$ – $112^{\circ}38'36,70''\text{BT}$. Penentuan lokasi pengamatan dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* yaitu penentuan plot secara sengaja berdasarkan pertimbangan karakteristik vegetasi, kondisi lingkungan, dan keterwakilan kondisi komunitas tumbuhan yang ada di kawasan penelitian. Sebelas plot pengamatan dipilih untuk mewakili variasi kondisi vegetasi yang ditemukan di kawasan Alas Pinggan, mencakup area dengan dominansi pohon yang berbeda-beda sehingga dapat memberikan gambaran yang representatif mengenai keragaman komunitas tumbuhan di lokasi penelitian (Etikan *et al.*, 2016). Pemilihan plot mempertimbangkan variasi vegetasi pada setiap area pengamatan agar dapat menggambarkan kondisi komunitas tumbuhan di lokasi penelitian secara representatif. Pengamatan dilakukan pada 11 plot utama yang tersebar di kawasan penelitian, dengan tiga kali ulangan pengamatan pada setiap plot (Gambar 2.).

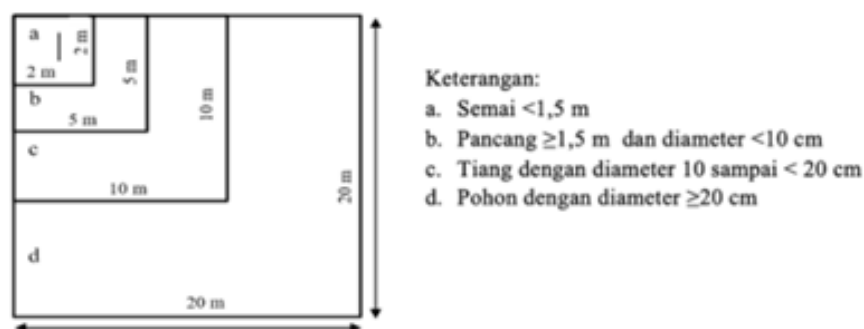


Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
(Sumber: Badan Informasi Geospasial, 2026)



Gambar 2. Peta Sebaran Plot Pengamatan
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026)

Pengambilan data vegetasi dilakukan menggunakan metode plot kuadran dengan empat tingkatan ukuran plot yang disesuaikan dengan tingkat pertumbuhan vegetasi (Gambar 3.). Namun, dalam penelitian ini, analisis difokuskan pada vegetasi tingkat pohon menggunakan plot 20x20 m dan tumbuhan bawah menggunakan plot 2x2 m sesuai dengan tujuan penelitian yang mengkaji hubungan antara dominasi vegetasi pohon dan struktur komunitas tumbuhan bawah.



Gambar 3. Skema Ukuran Plot Pengamatan
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026)

Data vegetasi pohon yang dicatat meliputi jenis spesies, jumlah individu per spesies, diameter batang serta pengukuran tinggi pohon. Diameter batang diukur menggunakan phi-band pada ketinggian ± 130 cm dari permukaan tanah atau setinggi dada (*Diameter at Breast Height/DBH*). Sementara itu, tinggi pohon diukur



menggunakan *range finder*, yaitu alat pengukur jarak berbasis laser yang memungkinkan pengukuran tinggi pohon secara akurat tanpa harus memanjat pohon. Tumbuhan bawah yang dicatat meliputi jenis spesies dan jumlah individu per spesies yang ditemukan dalam sub-plot 2x2 m. Selain data vegetasi, pengukuran faktor lingkungan juga dilakukan pada setiap plot pengamatan, meliputi suhu (°C) dan kelembapan udara (%) menggunakan thermohygrometer, kecepatan angin (m/s) menggunakan anemometer, intensitas cahaya (lux) menggunakan lux meter dan pH tanah menggunakan soil tester. Seluruh pengukuran faktor lingkungan dilakukan satu kali pada setiap plot di hari yang sama dengan pengambilan data vegetasi.

Sebelum dilakukan analisis kuantitatif, terlebih dahulu dilakukan identifikasi spesies terhadap seluruh vegetasi pohon dan tumbuhan bawah yang ditemukan pada setiap plot pengamatan. Identifikasi dilakukan secara langsung di lapangan melalui pengamatan karakter morfologi tumbuhan, seperti bentuk daun, batang, bunga, dan buah. Spesies yang belum dapat diidentifikasi secara langsung didokumentasikan dan diidentifikasi lebih lanjut menggunakan aplikasi *PlantNet*, *iNaturalist*, dan *LeafSnap*. Hasil identifikasi kemudian diverifikasi menggunakan basis data taksonomi tumbuhan *Plants of the World Online* (POWO) serta dikonsultasikan dengan praktisi lapangan dan dosen yang memiliki kompetensi di bidang taksonomi tumbuhan untuk memastikan ketepatan identifikasi spesies dan kesesuaian nomenklatur ilmiah yang digunakan. Reliabilitas data dijaga melalui penggunaan prosedur pengamatan yang seragam, alat ukur yang sama pada seluruh plot, serta pelaksanaan pengamatan sebanyak tiga kali ulangan pada setiap plot.

Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis secara kuantitatif menggunakan beberapa parameter ekologi. Analisis vegetasi tingkat pohon dilakukan dengan menghitung luas bidang dasar (*Basal Area/BA*) setiap individu pohon. Luas bidang dasar merupakan luas penampang melintang batang pohon yang mencerminkan seberapa besar ruang yang dikuasai suatu spesies pohon dalam komunitasnya. Semakin besar nilai BA suatu spesies, semakin besar pula tingkat penguasaannya. Nilai BA selanjutnya digunakan untuk menghitung kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR), dominansi relatif (DR) dan Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi pohon. Spesies pohon dengan nilai INP tertinggi pada suatu plot ditetapkan sebagai spesies dominan di plot tersebut (Solfiyeni *et al.*, 2023). Sementara itu, analisis vegetasi pada tumbuhan bawah dilakukan hanya dengan menghitung kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR) dan Indeks Nilai Penting (INP) berdasarkan data jumlah individu per spesies yang ditemukan di plot 2x2 m.

Perhitungan indeks nilai penting INP tumbuhan bawah tidak menggunakan dominansi relatif (DR), karena pengukuran diameter batang tidak relevan untuk kelompok vegetasi ini. Selain itu, struktur komunitas tumbuhan bawah juga dianalisis menggunakan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), Indeks Dominansi Simpson (C) dan Indeks Kemerataan Pielou (E) untuk menggambarkan tingkat



keanekaragaman, dominansi dan pemerataan spesies pada tiap plot pengamatan (Kumar, *et al.*, 2022). Adapun rumus-rumus yang digunakan sebagai berikut:

1. Luas Bidang Dasar (*Basal Area*)

$$BA = \frac{1}{4} \times \pi \times DBH^2$$

Keterangan:

BA = Luas bidang dasar

DBH = Diameter batang (cm)

2. Kerapatan (K) dan Kerapatan Relatif (KR)

a. Kerapatan (K)

$$K = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies}}{\text{Luas total plot pengamatan}}$$

b. Kerapatan Relatif (KR)

$$KR = \frac{K \text{ suatu spesies}}{K \text{ seluruh spesies}} \times 100$$

3. Frekuensi (F) dan Frekuensi Relatif (FR)

a. Frekuensi (F)

$$F = \frac{\text{Jumlah plot ditemukan suatu spesies}}{\text{Jumlah total plot pengamatan}}$$

b. Frekuensi Relatif (FR)

$$FR = \frac{F \text{ suatu spesies}}{F \text{ seluruh spesies}} \times 100$$

4. Dominansi (D) dan Dominansi Relatif (DR)

a. Dominansi (D)

$$D = \frac{\text{Total BA suatu spesies}}{\text{Luas total plot pengamatan}}$$



b. Dominansi Relatif (DR)

$$DR = \frac{D \text{ suatu spesies}}{D \text{ seluruh spesies}} \times 100$$

5. Indeks Nilai Penting (INP)

a. INP Pohon (nilai maks. 300%)

$$INP_{pohon} = KR + FR + DR$$

b. INP Tumbuhan Bawah (nilai maks. 200%)

$$INP_{tumbuhan \text{ bawah}} = KR + FR$$

6. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

$$H' = - \sum (p_i \times \ln p_i)$$

Keterangan:

p_i = n_i/N (dimana n_i = jumlah individu spesies ke-I, N = jumlah total seluruh individu)

7. Indeks Dominansi Simpson (C)

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

8. Indeks Kemerataan Pielou (E)

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

S = Jumlah total spesies

Seluruh data hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel yang diinterpretasikan secara deskriptif untuk menggambarkan pola hubungan antara dominansi vegetasi pohon dengan struktur komunitas tumbuhan bawah pada setiap plot pengamatan di kawasan Alas Pinggan.



Hasil Penelitian

a. Komposisi dan Dominansi Vegetasi Pohon

Berdasarkan hasil pengamatan pada 11 plot di kawasan Alas Pinggan menggunakan plot kuadran 20x20 m, ditemukan sebanyak 14 spesies pohon dengan total 89 individu. Spesies yang ditemukan meliputi *Pinus merkusii*, *Swietenia mahagoni*, *Syzygium aromaticum*, *Persea americana*, *Ficus septica*, *Musa paradisiaca*, *Hibiscus tiliaceus*, *Calliandra calothyrsus*, *Coffea arabica*, *Syzygium polyanthum*, *Durio zibethinus*, *Persea* sp., *Pinus sylvestris* L., dan *Gmelina* sp. Hasil analisis Indeks Nilai Penting (INP) seluruh pohon disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Pohon di Seluruh Plot Pengamatan

Nama Spesies	Jumlah Individu	Jumlah Plot Ditemukan	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)	Keterangan
<i>Pinus merkusii</i>	46	8	51,69	23,53	52,19	128,41	Dominan
<i>Swietenia mahagoni</i>	19	8	21,35	23,53	30,25	75,13	Subdominan
<i>Syzygium aromaticum</i>	4	4	4,49	11,76	3,22	19,48	Minor
<i>Persea americana</i>	4	2	4,49	5,88	1,50	11,87	Minor
<i>Ficus septica</i>	3	2	3,37	5,88	1,69	10,94	Minor
<i>Musa paradisiaca</i>	2	2	2,25	5,88	1,08	9,21	Minor
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	3	1	3,37	2,94	1,62	7,93	Minor
<i>Calliandra calothyrsus</i>	1	1	1,12	2,94	2,61	6,67	Minor
<i>Coffea arabica</i>	2	1	2,25	2,94	1,44	6,63	Minor
<i>Syzygium polyanthum</i>	1	1	1,12	2,94	1,85	5,92	Minor
<i>Durio zibethinus</i>	1	1	1,12	2,94	0,55	4,61	Minor
<i>Persea</i> sp.	1	1	1,12	2,94	0,39	4,46	Minor
<i>Pinus sylvestris</i> L.	1	1	1,12	2,94	0,33	4,40	Minor
<i>Gmelina</i> sp.	1	1	1,12	2,94	0,28	4,35	Minor

Berdasarkan nilai INP per plot, diperoleh variasi spesies pohon dominan antar plot sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesies Pohon Dominan berdasarkan INP pada Setiap Plot Pengamatan

Plot	Spesies Pohon Dominan	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1	<i>Pinus merkusii</i>	73,33	33,33	63,54	170,21
2	<i>Swietenia mahagoni</i>	100,00	100,00	100,00	300,00
3	<i>Swietenia mahagoni</i>	33,33	33,33	46,97	113,64
4	<i>Pinus merkusii</i>	64,29	25,00	78,59	167,88
5	<i>Pinus merkusii</i>	50,00	25,00	63,59	138,59
6	<i>Swietenia mahagoni</i>	28,57	25,00	60,88	114,45
7	<i>Swietenia mahagoni</i>	30,00	25,00	35,40	90,40
8	<i>Calliandra colothyrsus</i>	33,33	33,33	65,43	132,10
9	<i>Pinus merkusii</i>	100,00	100,00	100,00	300,000
10	<i>Pinus merkusii</i>	66,67	25,00	77,29	168,96
11	<i>Pinus merkusii</i>	80,00	33,33	67,76	181,10



b. Komposisi dan Struktur Komunitas Tumbuhan Bawah

Berdasarkan hasil pengamatan tumbuhan bawah pada kuadran 2x2 m di seluruh plot, menunjukkan variasi jumlah spesies yang cukup beragam antar plot. Jumlah spesies per plot berkisar antara 12 hingga 26 spesies, dengan total individu per plot berkisar antara 94 sampai 185 individu. Secara keseluruhan, spesies tumbuhan bawah dengan INP tertinggi adalah *Ageratum conyzoides* (INP = 13,17%), *Impatiens platypetala* (INP = 10,82) dan *Centella asiatica* (INP = 10,28%). Hasil indeks ekologi tumbuhan bawah per plot disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Indeks Ekologi Tumbuhan Bawah Per Plot Pengamatan

Plot	Spesies Dominan	Jml Spesies	N Total	INP (%)	H'	C	E	Kategori H'
1	<i>Ageratina riparia</i>	12	94	40,67	2,0875	0,1689	0,8401	Sedang
2	<i>Impatiens platypetala</i>	15	146	42,21	2,3744	0,1163	0,8768	Sedang
3	<i>Centella asiatica</i>	20	124	29,56	2,6819	0,0908	0,8952	Tinggi
4	<i>Ageratum conyzoides</i>	13	121	36,87	2,2255	0,1324	0,8677	Sedang
5	<i>Ageratum conyzoides</i>	26	110	23,64	2,9313	0,0666	0,8997	Tinggi
6	<i>Cyrtococcum patens</i>	23	132	33,92	2,3841	0,1473	0,7603	Sedang
7	<i>Bidens pilosa</i>	18	185	24,15	2,5702	0,0936	0,8892	Tinggi
8	<i>Centella asiatica</i>	16	123	29,89	2,3762	0,1127	0,8570	Sedang
9	<i>Ageratum conyzoides</i>	26	147	23,48	3,0102	0,613	0,9239	Tinggi
10	<i>Centella asiatica</i>	18	111	22,44	2,6687	0,0795	0,9233	Tinggi
11	<i>Ageratum conyzoides</i>	25	165	34,87	2,6760	0,1068	0,8313	Tinggi

c. Faktor Lingkungan

Pengukuran parameter lingkungan yang dilakukan pada 11 plot pengamatan di kawasan Alas Pinggan, Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan. Parameter yang diamati meliputi pH tanah, kelembapan tanah, suhu udara, kelembapan udara, intensitas cahaya, kecepatan angin dan suhu udara. Hasil pengukuran tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter lingkungan di Seluruh Plot Pengamatan

Plot	Kuadran (m)	pH Tanah	Kelembapan Tanah (%)	Suhu Udara (°C)	Kelembapan Udara (%)	Intensitas Cahaya (Lux)	Kecepatan Angin (m/s)
1	2x2	7	24	25	71	1769	0,5
	20x20	7	26	27,1	57	3626	0
2	2x2	6,5	26	29,4	51	1691	0
	20x20	5	25	28,7	61	1691	0
3	2x2	7,5	29	25,4	70	1618	2
	20x20	7,5	29	25,4	70	1618	2
4	2x2	4,7	23	31,7	45	1860	2,1
	20x20	4,6	24	26,3	42	1680	1,8
5	2x2	7	24	24,6	68	1178	1,2



Plot	Kuadran (m)	pH Tanah	Kelembapan Tanah (%)	Suhu Udara (°C)	Kelembapan Udara (%)	Intensitas Cahaya (Lux)	Kecepatan Angin (m/s)
6	20x20	7	25	24,5	67	2096	1,4
	2x2	7	23	27	58	174	0,8
7	20x20	7	23	25,5	64	1412	0,1
	2x2	6,5	26	29,4	51	1279	0
8	20x20	6	26	27,9	68	2796	1,2
	2x2	7	53	29,1	65	1381	1,1
9	20x20	7	53	29,1	65	1381	1,1
	2x2	4,7	7	28,7	61	2520	2,8
10	20x20	4,7	7	28,7	61	2520	2,8
	2x2	4,6	23	30,4	46	4470	2
11	20x20	4,8	24	28,5	54	1216	1,9
	2x2	7	23	26	72	1300	0
	20x20	7	25	24,9	77	689	0

d. Hubungan Dominansi Pohon dan Struktur Komunitas Tumbuhan Bawah

Berdasarkan hasil analisis vegetasi pada seluruh plot pengamatan, ditemukan variasi spesies pohon dominan yang diikuti oleh perbedaan nilai indeks ekologi tumbuhan bawah. Struktur komunitas tumbuhan bawah pada setiap plot dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman (H'), indeks dominansi (C) dan indeks kemerataan (E). Perbandingan antara dominansi vegetasi pohon dan struktur komunitas tumbuhan bawah pada masing-masing plot disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Dominansi Vegetasi Pohon dan Struktur Komunitas Tumbuhan Bawah pada Setiap Plot Pengamatan

Plot	Pohon Dominan	INP Pohon (%)	H'	C	E	Kategori H'
1	<i>Pinus merkusii</i>	170,21	2,0875	0,1689	0,8401	Sedang
2	<i>Swietenia mahagoni</i>	300,00	2,3744	0,1163	0,8768	Sedang
3	<i>Swietenia mahagoni</i>	113,64	2,6819	0,0908	0,8952	Tinggi
4	<i>Pinus merkusii</i>	167,88	2,2255	0,1324	0,8677	Sedang
5	<i>Pinus merkusii</i>	138,59	2,9313	0,0666	0,8997	Tinggi
6	<i>Swietenia mahagoni</i>	114,45	2,3841	0,1473	0,7603	Sedang
7	<i>Swietenia mahagoni</i>	90,40	2,5702	0,0936	0,8892	Tinggi
8	<i>Calliandra calothyrsus</i>	132,10	2,3762	0,1127	0,8570	Sedang
9	<i>Pinus merkusii</i>	300,00	3,0102	0,0613	0,9239	Tinggi
10	<i>Pinus merkusii</i>	168,96	2,6687	0,0795	0,9233	Tinggi
11	<i>Pinus merkusii</i>	181,10	2,6760	0,1068	0,8313	Tinggi

Pembahasan

Komposisi dan Dominansi Vegetasi Pohon

Keberadaan 14 spesies pohon dari 89 individu yang terekam pada 11 plot di kawasan Alas Pinggan mencerminkan komunitas hutan yang tersusun dari campuran



vegetasi alami dan tanaman perkebunan. Pola komposisi ini sejalan dengan karakteristik kawasan yang merupakan kombinasi antara tegakan pohon alami dan area perkebunan masyarakat sebagaimana dikemukakan dalam latar belakang penelitian. Dominansi *Pinus merkusii* dengan INP 128,41% merupakan nilai yang sangat signifikan dalam konteks komunitas pohon, karena melebihi sepertiga dari nilai INP maksimum (300%). Spesies dominan dalam suatu komunitas umumnya memiliki kelimpahan relatif yang tinggi dan memberikan pengaruh proporsional terhadap kondisi lingkungan, keanekaragaman komunitas serta fungsi ekosistem di sekitarnya (Kraft *et al.*, 2015). Tingginya nilai INP *Pinus merkusii* didukung oleh nilai KR (51,69%) dan DR (53,19%) yang menunjukkan bahwa spesies ini mendominasi baik dari segi jumlah individu maupun penguasaan ruang tumbuh. Dominansi yang tinggi ini mencerminkan kemampuan adaptasi dan kompetisi *Pinus merkusii* yang superior dibandingkan spesies lainnya dalam memanfaatkan ruang tumbuh dan sumber daya lingkungan (Junita *et al.*, 2026). Posisi *Pinus merkusii* sebagai spesies dominan juga tidak terlepas dari diketahuinya jenis ini sebagai pohon yang memiliki toleransi tinggi terhadap variasi kondisi lingkungan, sehingga mampu tumbuh dominan pada berbagai tipe substrat, termasuk tanah bereaksi masam seperti yang ditemukan di beberapa plot penelitian ini.

Swietenia mahagoni sebagai subdominan dengan INP 75,13% menunjukkan peran ekologis yang juga cukup besar dalam komunitas. Kehadiran mahoni yang merata pada delapan dari sebelas plot mengindikasikan distribusinya yang luas di kawasan Alas Pinggan, yang kemungkinan merupakan hasil dari program penghijauan atau penanaman oleh masyarakat sekitar kawasan. Spesies-spesies lain yang masuk dalam kategori minor, seperti *Syzygium aromaticum*, *Persea americana*, *Coffea arabica*, dan *Durio zibethinus*, mencerminkan karakter kawasan sebagai agroforestri yang mengintegrasikan pohon produktif dengan vegetasi alami. Variasi spesies dominan antarplot pada **Tabel 2.**, menunjukkan adanya heterogenitas habitat yang nyata di dalam kawasan Alas Pinggan. Heterogenitas komposisi spesies pohon antar lokasi merupakan konsekuensi langsung dari variasi kondisi topografi, sejarah penggunaan lahan, serta perbedaan pengelolaan lahan oleh masyarakat setempat yang secara bersamaan membentuk pola dominansi beragam dalam suatu kawasan hutan pegunungan (Shirima, 2023).

Struktur Komunitas Tumbuhan Bawah dan Kaitannya dengan Faktor Lingkungan

Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') tumbuhan bawah yang berkisar antara 2,09 hingga 3,01 menunjukkan bahwa seluruh plot berada dalam kategori keanekaragaman sedang hingga tinggi. Berdasarkan kriteria yang umum digunakan dalam ekologi komunitas, nilai $H' > 3$ mengindikasikan komunitas dengan keanekaragaman tinggi, sehingga plot 9 ($H' = 3,01$) merupakan plot dengan kondisi komunitas tumbuhan bawah yang paling kaya secara spesies (Kumar *et al.*, 2022). Tingginya keanekaragaman tumbuhan bawah di kawasan Alas Pinggan bersesuaian dengan kondisi lingkungan kawasan pegunungan yang umumnya memiliki kelembapan



tinggi dan ketersediaan substrat yang mendukung pertumbuhan beragam jenis herba dan semak (Hapsari *et al.*, 2020).

Nilai Indeks Dominansi Simpson (C) yang rendah pada seluruh plot (0,06–0,17) menegaskan bahwa tidak ada satu spesies tumbuhan bawah pun yang secara ekstrem menguasai komunitas. Nilai C yang mendekati nol mengindikasikan distribusi individu yang cukup merata di antara spesies-spesies yang ada, sehingga komunitas tumbuhan bawah di Alas Pinggan bersifat lebih seimbang secara ekologis. Kondisi ini diperkuat oleh nilai indeks kemerataan Pielou (E) yang tinggi di semua plot (0,76–0,92), yang menandakan bahwa kelimpahan individu terdistribusi secara proporsional di antara spesies-spesies yang ditemukan, yang mencerminkan ekosistem yang belum mengalami tekanan dominansi tunggal secara masif (Rawana *et al.*, 2022). Nilai E yang tinggi pada seluruh plot merupakan indikasi bahwa komunitas tumbuhan bawah di kawasan Alas Pinggan masih dalam kondisi relatif seimbang secara ekologis, dimana tidak ada satu spesies pun yang memiliki keunggulan kompetitif yang jauh melampaui spesies lainnya.

Meskipun demikian, adanya spesies seperti *Ageratum conyzoides* yang mendominasi plot 4,5,9 dan 11 perlu mendapat perhatian lebih lanjut. *Ageratum conyzoides* merupakan tumbuhan herba tahunan yang bersifat pantropik dan diketahui mampu menginvasi ekosistem alami maupun agroekosistem dengan kemampuannya menggantikan spesies asli (Kaur, 2023). Menurut Kato-Noguchi & Kato (2024), spesies tersebut memiliki siklus hidup pendek, kematangan reproduksi yang cepat, produksi biji yang melimpah dan kemampuan adaptasi tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan, sehingga perlu diwaspadai potensi penyebarannya yang lebih luas di kawasan Alas Pinggan dalam jangka panjang. Demikian pula spesies *Ageratina riparia* yang mendominasi plot 1, juga merupakan spesies invasif yang mampu menekan pertumbuhan spesies tumbuhan asli di sekitarnya melalui produksi senyawa alelopati (Negi *et al.*, 2022).

Faktor lingkungan yang terukur menunjukkan variasi yang cukup lebar antarplot, khususnya pada pH tanah (4,6–7,5), intensitas cahaya (174–4.470 lux), dan kelembapan udara (42–72%). Variasi ini mencerminkan heterogenitas iklim mikro yang nyata di dalam kawasan dan merupakan konteks penting dalam menginterpretasikan pola komunitas tumbuhan bawah yang teramati. Plot 4 dan Plot 9, yang memiliki pH tanah sangat masam (4,6–4,7), menunjukkan kondisi substrat yang tidak optimal bagi sebagian besar tanaman budi daya, namun masih dapat mendukung komunitas tumbuhan bawah berupa spesies yang toleran terhadap keasaman. Intensitas cahaya yang mencapilantai hutan terbukti menjadi pendorong utama keanekaragaman tumbuhan bawah, dimana peningkatan transmisi cahaya berhubungan dengan peningkatan kekayaan spesies dan indeks keanekaragaman pada komunitas tumbuhan bawah (Zhou, 2025). Hal ini menjadi alasan mengapa spesies seperti *Cyrtococcum patens* yang bersifat sciophytic (toleran naungan) mendominasi plot 6, sementara spesies heliofitik lebih banyak ditemukan pada



plot dengan intensitas cahaya lebih tinggi seperti plot 10 yang didominasi *Axonopus compressus*.

Hubungan Dominansi Vegetasi Pohon terhadap Struktur Komunitas Tumbuhan Bawah

Perbandingan nilai H' tumbuhan bawah pada plot yang didominasi *Pinus merkusii* (Plot 1, 4, 5, 9, 10, 11) dengan plot yang didominasi *Swietenia mahagoni* (Plot 2, 3, 6, 7) mengungkapkan pola ekologis yang bermakna. Rata-rata H' pada plot-plot *Pinus merkusii* adalah sekitar 2,67, sementara pada plot-plot *Swietenia mahagoni* sekitar 2,50. Perbedaan ini mengindikasikan adanya keterkaitan antara identitas spesies pohon dominan dengan kondisi lingkungan mikro yang diduga turut berasosiasi dengan variasi struktur komunitas tumbuhan bawah (Ainiyah *et al.*, 2017). *Pinus merkusii* memiliki tajuk yang relatif lebih terbuka dengan distribusi percabangan yang lebih jarang dibandingkan *Swietenia mahagoni*, sehingga memungkinkan penetrasi cahaya yang lebih besar ke lantai hutan. Kondisi ini sejalan dengan temuan bahwa plot-plot yang didominasi *Pinus merkusii* umumnya menunjukkan intensitas cahaya yang relatif lebih tinggi dibandingkan plot yang didominasi *Swietenia mahagoni*.

Sebaliknya, *Swietenia mahagoni* memiliki tajuk yang relatif lebih rapat dan kanopi yang lebih tertutup menciptakan kondisi naungan yang lebih kuat di lantai hutan, yang memungkinkan berkorelasi dengan nilai keanekaragaman tumbuhan bawah yang sedikit lebih rendah. Hal ini konsisten dengan mekanisme yang dikemukakan oleh Cahyanto *et al.* (2022), bahwa perubahan struktur vegetasi tingkat atas berkaitan dengan distribusi dan komposisi spesies tumbuhan bawah melalui modifikasi intensitas cahaya, kelembapan, dan ketersediaan unsur hara. Pada Plot 2 yang didominasi *Swietenia mahagoni* secara mutlak ($INP = 300\%$), keanekaragaman tumbuhan bawah berada dalam kategori sedang ($H' = 2,37$), sementara pada Plot 9 yang didominasi *Pinus merkusii* secara mutlak ($INP = 300\%$), nilai H' justru mencapai 3,01 dengan kategori tinggi. Kontras ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa identitas spesies pohon dominan dapat berkaitan dengan perbedaan karakteristik komunitas tumbuhan bawah yang ditemukan pada masing-masing plot.

Spesies tumbuhan bawah dominan yang bervariasi antarplot juga mencerminkan respons komunitas terhadap kondisi lingkungan yang dibentuk oleh pohon-pohon di atasnya. *Ageratina riparia* yang mendominasi Plot 1 dan *Ageratum conyzoides* yang mendominasi Plot 4, 5, 9, dan 11, merupakan spesies yang dikenal toleran terhadap kondisi terbuka hingga semi-ternaungi. Keduanya merupakan tumbuhan kosmopolit yang mampu beradaptasi pada berbagai kondisi iklim mikro, sehingga kelimpahannya di bawah tegakan *Pinus merkusii* yang relatif lebih terbuka tidak mengherankan. Sementara itu, dominasi *Centella asiatica* pada Plot 3, 8, dan 10 serta *Cyrtococcum patens* pada Plot 6 menggambarkan komunitas yang lebih beradaptasi pada kondisi mikro yang lembap dan lebih ternaungi, yang sesuai dengan kondisi iklim mikro di bawah tegakan yang lebih



tertutup (Wardhani *et al.*, 2020). Perbedaan nilai keanekaragaman tumbuhan bawah antara plot dominan *Pinus merkusii* dan *Swietenia mahagoni* kemungkinan juga berkaitan dengan perbedaan karakteristik serasah yang di hasilkan oleh kedua spesies. Serasah daun *Pinus merkusii* yang terbentuk jarum terurai lebih lambat dan menghasilkan kondisi tanah yang berbeda dibandingkan serasah daun lebar dari *Swietenia mahagoni* yang pada akhirnya berasosiasi dengan kondisi tanah dan iklim mikro yang tersedia bagi tumbuhan bawah (Destaranti *et al.*, 2017).

Keberadaan *Calliandra calothyrsus* sebagai pohon dominan tunggal di Plot 8 (INP = 132,10%) menghadirkan kondisi ekologis yang berbeda karena jenis ini merupakan legum pohon berhabitus semak yang memiliki kemampuan fiksasi nitrogen dan perakaran yang intensif. Komunitas tumbuhan bawah di Plot 8 memiliki $H' = 2,38$ dengan nilai pemerataan sedang ($E = 0,86$), yang mengindikasikan bahwa kehadiran *C. calothyrsus* sebagai pohon dominan diduga berkaitan dengan kondisi ekologis yang khas pada plot tersebut, yang kemungkinan berhubungan dengan peningkatan ketersediaan nitrogen tanah bagi kelompok tumbuhan nitrofil tertentu. Pola ini memperkuat pemahaman bahwa hubungan antara pohon dominan dan tumbuhan bawah bukan hanya bersifat fisik melalui naungan, tetapi juga bersifat kimiawi melalui pengaruh terhadap kesuburan tanah (Wardhani *et al.*, 2020)

Secara ekologis, heterogenitas komunitas tumbuhan bawah yang teramati di Alas Pinggan merupakan cerminan dari mosaik habitat yang terbentuk akibat variasi pohon dominan antarlokasi. Secara teoritis, spesies dominan menunjukkan kecenderungan berasosiasi dengan struktur komunitas tumbuhan bawahnya melalui proses deterministik termasuk penyaringan abiotik dan interaksi biotik, serta mengindikasikan adanya keterkaitan dengan kompetisi antarspesies ketika spesies dominan membatasi ruang atau sumber daya bagi spesies lainnya (Kraft *et al.*, 2015). Keberagaman pohon dominan yang ditemukan dalam penelitian ini, dari *Pinus merkusii* yang bersifat konifer hingga *Swietenia mahagoni* yang berdaun lebar tropik, diduga menghasilkan variasi kondisi lingkungan mikro yang menyediakan relung ekologis bagi beragam spesies tumbuhan bawah. Kondisi tersebut diduga menjadi salah satu faktor yang berkaitan dengan tingkat keanekaragaman tumbuhan bawah yang tergolong sedang hingga tinggi secara keseluruhan di kawasan ini, sebagaimana juga dilaporkan dalam studi serupa pada ekosistem hutan campuran tropis lainnya (Ainiyah *et al.*, 2017; Cahyanto *et al.*, 2022; Hapsari *et al.*, 2020). Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan karakteristik struktur komunitas tumbuhan bawah pada plot di kawasan Alas Pinggan yang didominasi oleh spesies pohon yang berbeda, meskipun perbedaan nilai indeks ekologi antar kelompok pohon dominan tidak terlalu besar. Temuan ini mengindikasikan bahwa identitas spesies pohon dominan kemungkinan berkaitan dengan variasi struktur komunitas tumbuhan bawah di kawasan Alas Pinggan. Selain itu, faktor lingkungan lain seperti pH tanah, kelembapan udara, dan intensitas cahaya juga diduga berkontribusi dalam membentuk pola komunitas yang teramati, sehingga keterkaitan



antara pohon dominan dan tumbuhan bawah di kawasan Alas Pinggan bersifat multifaktorial dan tidak dapat dijelaskan oleh satu faktor tunggal saja.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi 14 spesies pohon dari 89 individu di kawasan Alas Pinggan, dengan *Pinus merkusii* sebagai spesies dominan (INP = 128,41%) dan *Swietenia mahagoni* sebagai subdominan (INP = 75,13%). Pola dominansi pohon bervariasi antarplot, dan menunjukkan heterogenitas kondisi lingkungan mikro yang berasosiasi dengan perbedaan struktur komunitas tumbuhan bawah. Komunitas tumbuhan bawah di seluruh plot menunjukkan keanekaragaman sedang hingga tinggi ($H' = 2,09-3,01$), dominansi rendah ($C = 0,06-0,17$), dan kemerataan tinggi ($E = 0,76-0,92$), mengindikasikan komunitas yang relatif seimbang dan stabil secara ekologis.

Plot yang didominasi *Pinus merkusii* secara konsisten menunjukkan keanekaragaman tumbuhan bawah yang lebih tinggi dibandingkan plot yang didominasi *Swietenia mahagoni*, yang diduga berkaitan dengan perbedaan karakteristik tajuk dan tingkat penetrasi cahaya ke lantai hutan. Temuan ini mengindikasikan bahwa identitas spesies pohon dominan kemungkinan berkaitan dengan variasi struktur dan komposisi komunitas tumbuhan bawah di kawasan Alas Pinggan, meskipun keterkaitan tersebut juga diduga dipengaruhi oleh faktor lingkungan lain seperti intensitas cahaya, kelembapan udara, dan kondisi tanah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu dasar pertimbangan dalam pengelolaan kawasan yang mempertimbangkan keterkaitan ekologis antara vegetasi pohon dan tumbuhan lantai hutan guna mendukung konservasi keanekaragaman hayati secara berkelanjutan.

Saran

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan pendekatan statistik, seperti uji korelasi atau regresi, untuk menganalisis hubungan antara dominansi vegetasi pohon dan struktur komunitas tumbuhan bawah secara lebih kuat dan terukur. Selain itu, penelitian berikutnya juga dapat mencakup tingkat vegetasi lain seperti semai dan pancang, serta memperluas parameter lingkungan yang diamati, guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai struktur komunitas vegetasi di kawasan penelitian.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi S1 Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan atas dukungan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pengampu, dosen pendamping, dan praktisi lapangan yang telah membantu proses identifikasi spesies selama penelitian berlangsung. Penulis juga berterima kasih kepada seluruh anggota kelompok penelitian serta semua pihak yang



telah memberikan bantuan dan kontribusi selama proses pengambilan data lapangan hingga penyusunan artikel ini.

Daftar Rujukan

- Ainiyah, R., Fathurraman, A., Wibisono, M., Aji, F.R., & Yusuf, D. (2017). The Influence Of Several Plantation Forest Stands to Understories Composition and Diversity at Sapen Forest , Prigen , Pasuruan. *Jurnal Agromix*, 8(1), 50–63.
- Cahyanto, T., Ramdan, D. M., Salsabila, S., Efendi, M., & Nurul Hizqiyah, I. Y. (2022). Struktur dan Komposisi Tumbuhan Bawah di Zona Pegunungan Bawah Blok Malagembol, Cagar Alam Gunung Tilu, Jawa Barat. *Biosfer : Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 7(2). <https://doi.org/10.23969/biosfer.v7i2.6827>
- Destaranti, N., Sulistyani, & Yani, E. (2017). Struktur dan Vegetasi Tumbuhan Bawah pada Tegakan Pinus di RPH Kalirajut dan RPH Baturraden Banyumas. *Scripta Biologica*, 4(3), 155–160.
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4.
- Hapsari, L., Abywijaya, I. K., Nurfadilah, S., & Rindyastuti, R. (2020). Diversity and Ecology of Understory Plant in Sempu Island, East Java, Indonesia. In *Biotropia* (Vol. 27, Issue 3, pp. 222–237). <https://doi.org/10.11598/BTB.2020.27.3.1145>
- Hurteau, M. D. (2021). The role of forest in the carbon cycle and in climate change. *Elsevier*, 561–579.
- Junita, F., Rifaatul, M. & Tati, K. (2026). Analisis Vegetasi Pohon dan Faktor Lingkungan menggunakan Metode Kuarter sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 13(1), 54–64.
- Kartawinata. (2024). *Keanekaragaman Hayati Indonesia*. Balai Kliring Keamanan Hayati Kemenlh.
- Kato-Noguchi, H., & Kato, M. (2024). Defense molecules of the invasive plant species *Ageratum conyzoides*. *Molecules*, 29(19), 4673.
- Kaur, A., *et al.* (2023). Ecology, biology, environmental impacts, and management of *Ageratum conyzoides*. *Plants*, 12(12), 2329.
- Kraft, N. J. B., Adler, P. B., Godoy, O., James, E. C., Fuller, S., & Levine, J. M. (2015). Community assembly, coexistence and the environmental filtering metaphor. *Functional Ecology*, 29(5), 592–599.
- Kumar, P. *et al.* (2022). Calculating forest species diversity with information-theory based indices. *PLOSE ONE*, 17(5).
- Negi, B., Bargali, S. S., Bargali, K., & Khatri, K. (2022). Allelopathic effects of invasive alien *Ageratina adenophora* on native shrub species of chir pine forest in the central Himalaya, India. *Journal of Forest Research*, 27(1).
- Pasuruan, P. (2021). *Gambaran Umum Kabupaten Pasuruan*.
- Perea, R., Schroeder, J. W., & Dirzo, R. (2022). The Herbaceous Understory Plant Community in the Context of the Overstory: An Overlooked Component of Tropical Diversity. *Diversity*, 14(10), 1–10. <https://doi.org/10.3390/d14100800>
- Rawana, *et al.* (2022). Indeks Nilai Penting dan Keanekaragaman Komunitas Vegetasi. *Jurnal Wana Tropika*, 12(2).
- Sangry, S., Kumar, P., Bhardwaj, D. R., Dogra, K. S., & Poonam. (2024). Abundance,



- diversity and composition of understory plants along the altitudinal gradient and dominant overstory composition types in the temperate Himalayan region. *Frontiers in Forests and Global Change*, 7(August).
<https://doi.org/10.3389/ffgc.2024.1420855>
- Shirima, D. D., *et al.* (2023). Tree species composition along environmental and disturbance gradients in tropical sub-montane forests, Tanzania. *PLOS ONE*.
- Solfiyeni, Hafizhah Rahmayani, & Gusmawarni, W. (2023). Vegetation Analysis of Sapling and Understorey Invaded by Invasive Alien Species (IAS) *Bellucia pentamera* Naudin in Lembah Harau Sanctuary. *Sains Natural: Journal of Biology and Chemistry*, 13(3), 115–125.
- Tian, K., Chai, P., Wang, Y., Chen, L., Qian, H., Chen, S., Mi, X., Ren, H., Ma, K., & Chen, J. (2023). Species diversity pattern and its drivers of the understory herbaceous plants in a Chinese subtropical forest. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10(January), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.1113742>
- Wardhani, F.K., Ikhwanuddin, R., Ambar, K., Sena, A.S. & Kristiani, F. W. (2020). Peran Tumbuhan Bawah dalam Kesuburan Tanah. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 27(1), 14–23.
- Zhou, L., *et al.* (2025). Effects of canopy litter removal on canopy structure, understory light and vegetation dynamics. *Plants*, 14(20), 3144.