

Inventarisasi dan Analisis Model Arsitektur Pohon serta Indeks Keanekaragaman Vegetasi di Hutan Kampus Politeknik Padamara

(Inventory and Architectural Model Analysis of Trees and Vegetation Diversity Index in the Campus Forest of Politeknik Padamara)

Marcus J J Latupapua^{1,*}, Miranda H Hadijah², Juni La Djumat³, Ika Karyaningsih⁴

¹Program Studi Budidaya Hutan Politeknik Padamara, Tobelo, 97762, Maluku Utara

²Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Poka Ambon, 97233

³Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Darussalam Ambon, Jl. Waehakila Puncak Wara, Ambon 97128

⁴Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Kuningan, Jl. Cut Nyak Dhien No. 36A, Cijoho, Kuningan, Jawa Barat 45513

*Email: marcuslatupapua@gmail.com

Abstract

*This study aims to inventory and analyze the architectural models and vegetation diversity of trees in the campus forest of Politeknik Padamara. The methodology includes vegetation analysis using parameters such as density, frequency, dominance, and Importance Value Index (IVI), along with architectural model classification based on morphological observations and literature references. The results show that the species with the highest IVI are *Leucena glauca*, *Ceiba petandra*, and *Mangifera indica*. The Shannon-Wiener diversity index (H') was 2.10, the species richness index (D_{mg}) was 5.75, and the evenness index (E) was 0.32. A total of 13 tree species were identified with the Troll architectural model, 8 with Rauh, and others with Scarrone, Aubreville, Corner, and Champagnat models. The findings underscore the significance of campus forests as centers for ecological conservation and education, highlighting the role of trees in climate change mitigation through carbon storage and biodiversity contribution.*

Keywords: *architectural model, climate change mitigation, Politeknik Padamara, Trees, Shanon-Wiener Diversity Index*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi dan menganalisis model arsitektur pohon serta keanekaragaman vegetasi di kawasan hutan kampus Politeknik Padamara. Metode yang digunakan meliputi analisis vegetasi dengan parameter kerapatan, frekuensi, dominansi, dan indeks nilai penting (INP), serta klasifikasi model arsitektur berdasarkan pengamatan morfologis dan referensi literatur. Selain itu, dilakukan analisis terhadap keragaman, kekayaan jenis, dan pemerataan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pohon dengan INP tertinggi adalah *Leucena glauca*, *Ceiba petandra*, dan *Mangifera indica*. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') sebesar 2,10, indeks kekayaan jenis (D_{mg}) sebesar 5,75, dan indeks pemerataan (E) sebesar 0,32. Ditemukan 13 jenis pohon dengan model arsitektur *Troll*, 8 jenis model *Rauh*, serta beberapa jenis lainnya dengan model *Scarrone*, *Aubreville*, *Corner*, dan *Champagnat*. Kajian ini menunjukkan pentingnya keberadaan hutan kampus sebagai ruang konservasi dan pendidikan ekologis, serta potensi pohon dalam mitigasi perubahan iklim melalui penyimpanan karbon dan kontribusi biodiversitas.

Kata kunci: Model arsitektur pohon, keanekaragaman vegetasi, Mitigasi Perubahan Iklim, Politeknik Padamara.

I. Pendahuluan

Hutan merupakan sistem ekologi yang kompleks dan memiliki peran krusial dalam menjaga keseimbangan lingkungan global. Selain sebagai sumber berbagai hasil hutan berupa kayu dan non-kayu, hutan juga memiliki fungsi ekologi yang tidak tergantikan seperti pengatur iklim, penyimpanan karbon, pelindung tata air, dan habitat keanekaragaman hayati. Di tengah krisis lingkungan global, peran hutan sebagai penyerap karbon dioksida (CO₂) menjadi sangat strategis dalam upaya mitigasi perubahan iklim (Sulaiman, 2023; Ulfah et al, 2017; Haq et al, 2023).

Namun demikian, laju deforestasi dan degradasi hutan yang terus terjadi, termasuk di Indonesia, menjadi salah satu penyumbang emisi karbon terbesar di dunia. Konversi lahan hutan menjadi permukiman, industri, atau perkebunan telah menyebabkan penyusutan keanekaragaman hayati, pelepasan karbon ke atmosfer, dan terganggunya fungsi ekologis lainnya (Handayani et al, 2022; Suhaini & Prarikeslan, 2025). Kondisi ini diperparah oleh laju urbanisasi yang tinggi, terutama di wilayah-wilayah perkotaan seperti Kota Tobelo, yang mengalami peningkatan kepadatan penduduk dan tekanan lingkungan.

Di tengah tantangan tersebut, keberadaan hutan kota dan hutan kampus menjadi salah satu alternatif solusi. Hutan kampus tidak hanya berfungsi sebagai ruang terbuka hijau yang memperbaiki kualitas udara dan mengurangi efek pulau panas (heat island), tetapi juga memiliki potensi besar sebagai laboratorium alam untuk pendidikan, penelitian, dan konservasi keanekaragaman hayati (Maulana et al, 2021; Gabrys, 2022; Wang et al, 2024). Salah satu contoh implementasi hutan kampus terdapat di Politeknik Perdamaian Halmahera Tobelo, yang memiliki kawasan hutan dengan vegetasi pohon yang beragam namun belum banyak dikaji secara ilmiah.

Pemahaman terhadap struktur komunitas vegetasi, termasuk komposisi jenis pohon, nilai indeks nilai penting (INP), serta bentuk-bentuk arsitektur pohon yang tumbuh, menjadi penting untuk mendukung upaya pengelolaan dan pelestarian kawasan hutan kampus (Botanri et al, 2022; Cosme et al, 2023). Informasi ini juga dapat menjadi dasar dalam mengembangkan kebijakan tata ruang hijau kampus yang berkelanjutan serta memberikan kontribusi dalam penyusunan strategi mitigasi perubahan iklim di lingkup lokal (Pranata et al, 2018; Cook-Patton, 2021; Zukmadini & Rohman, 2023; Li et al, 2024). Selain itu, aspek edukasi dalam kegiatan perkuliahan dan praktikum turut menjadi bagian dari pemanfaatan informasi ini..

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi nilai kerapatan, frekuensi, dominansi, serta indeks nilai penting (INP) dari jenis pohon yang tumbuh di hutan kampus Politeknik Perdamaian Halmahera Tobelo, sekaligus mengukur tingkat keanekaragaman jenis pohon di kawasan tersebut. Selain itu, penelitian ini juga mengkaji pola arsitektur pohon sebagai karakteristik morfologi yang berperan dalam mendukung fungsi ekologis dan estetika lingkungan. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber data ilmiah awal (*baseline data*) yang bermanfaat bagi upaya pengelolaan hutan kampus secara berkelanjutan dan berwawasan lingkungan.

II. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

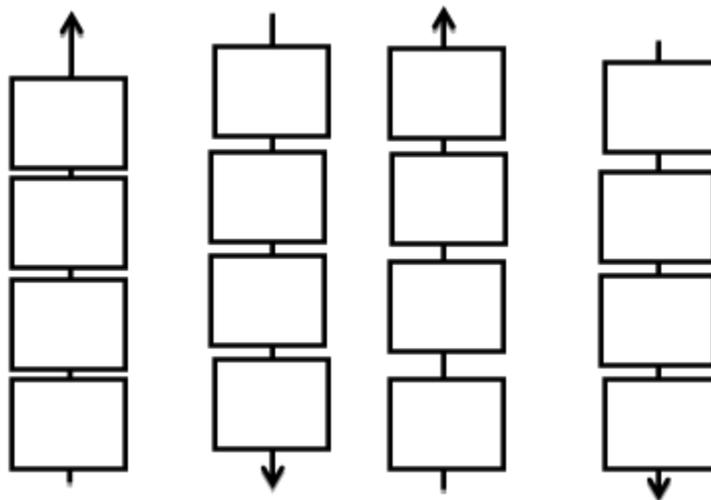
Penelitian ini dilaksanakan pada kawasan hutan kampus Politeknik Perdamaian Halmahera, Kabupaten Halmahera Utara, Provinsi Maluku Utara, yang memiliki luas sekitar 9,99 hektar. Kegiatan penelitian berlangsung selama periode Agustus hingga November 2018, dengan fokus pada analisis vegetasi pohon yang terdapat di kawasan tersebut.

2.2. Variabel Pengamatan

Penelitian ini berfokus pada vegetasi pohon yang tumbuh di hutan kampus, dengan analisis yang mencakup aspek kerapatan, frekuensi, dominansi, indeks nilai penting (INP), keanekaragaman, serta pola arsitektur pohon. Untuk memperoleh data yang akurat, berbagai alat digunakan selama proses pengumpulan data, seperti kompas untuk menentukan arah, teropong binokuler untuk observasi visual, clinometer dan hagameter untuk mengukur kemiringan dan ketinggian pohon, serta kamera digital untuk dokumentasi. Selain itu, alat ukur diameter pohon seperti pita diameter atau dcaliper digunakan untuk menentukan ukuran pohon secara presisi, sementara rol meter membantu dalam pengukuran jarak. Parang dan tongkat digunakan sebagai alat bantu di lapangan, dan pencatatan dilakukan menggunakan lembar tally (*tally sheet*) serta alat tulis seperti spidol, kalkulator, pensil, dan buku catatan. Kombinasi metode dan alat ini memastikan bahwa penelitian dapat memberikan hasil yang komprehensif dan mendalam tentang karakteristik vegetasi pohon di kawasan hutan kampus.

2.3. Metode Penelitian

Pengambilan data vegetasi dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode jalur (*line transect*) dan petak contoh (plot sampling) untuk memperoleh hasil yang lebih representatif. Hutan kampus, yang membentang sekitar 330 meter dari utara ke selatan, dibagi menjadi 16 jalur penelitian dengan lebar area pengamatan sekitar 300 meter, yang disesuaikan dengan kondisi di lapangan. Lebar jalur maksimum adalah 20 meter. Klasifikasi ukuran vegetasi berdasarkan tahap pertumbuhan terdiri dari beberapa kategori, yaitu semai (permudaan dengan tinggi kurang dari 1,5 meter), pancang (tanaman dengan tinggi minimal 1,5 meter dan diameter kurang dari 10 cm), tiang (vegetasi dengan diameter antara 10–20 cm), serta pohon yang memiliki diameter lebih dari 20 cm.



Gambar 1. Tata letak Pengambilan Data di Lapangan

2.4. Data Arsitektur Pohon

Pengumpulan data arsitektur pohon dilakukan dengan metode eksploratif melalui penjelajahan langsung di lapangan. Pengamatan dilakukan pada morfologi batang dan pola percabangan. Model arsitektur pohon diidentifikasi berdasarkan klasifikasi yang dikembangkan oleh F. Hallé dan R.A.A. Oldeman dalam *An Essay on the Architecture and Dynamics of Growth*

of *Tropical Trees** (Halle & Oldeman, 1970). Setiap individu pohon yang diamati didokumentasikan melalui foto sebagai bahan analisis lebih lanjut.

2.5. Analisis Data

2.5.1. Indeks Nilai Penting

INP dihitung dengan menjumlahkan nilai kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan dominansi relatif dari setiap jenis pohon.

2.5.2. Indeks Keragaman, Kemerataan dan Kekayaan Jenis

- Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H'): $H' = -\sum (P_i \times \ln P_i)$
- Indeks Kekayaan Jenis Margalef (D_{mg}): $D_{mg} = (S - 1) / \ln N$
- Indeks Kemerataan (Evenness Index): $E = H' / \ln S$

Keterangan:

- **P_i** adalah proporsi individu dari suatu spesies terhadap total individu dalam komunitas.
- **ln P_i** adalah logaritma natural dari proporsi tersebut.
- **Σ** menunjukkan bahwa kalkulasi dilakukan untuk semua spesies yang ada.
- **S** adalah jumlah spesies yang ditemukan.
- **N** adalah jumlah total individu dalam komunitas.
- **ln N** adalah logaritma natural dari jumlah total individu.
- **H'** adalah indeks keanekaragaman Shannon-Wiener.
- **S** adalah jumlah spesies dalam komunitas.
- **ln S** adalah logaritma natural dari jumlah spesies.

III. Hasil dan Pembahasan

3.1. Komposisi Jenis dan Struktur Vegetasi Pohon

Hasil inventarisasi vegetasi pada kawasan hutan kampus Politeknik Perdamaian Halmahera mengidentifikasi sebanyak 38 jenis pohon yang tersebar dalam berbagai famili, dengan dominasi dari famili Moraceae, Meliaceae, dan Malvaceae. Kekayaan jenis ini menunjukkan bahwa kawasan hutan kampus memiliki potensi ekologis yang penting sebagai ruang hijau dan laboratorium alami di lingkungan perguruan tinggi.

Jenis-jenis seperti *Leucaena glauca* (Kemlandingan), *Ceiba pentandra* (Kapuk Randu), dan *Mangifera indica* (Mangga) tercatat memiliki nilai indeks nilai penting (INP) tertinggi, masing-masing 18,11; 16,95; dan 15,88. Nilai INP yang tinggi menunjukkan bahwa spesies tersebut tidak hanya dominan secara jumlah, tetapi juga memiliki sebaran dan kontribusi ruang yang signifikan terhadap struktur tegakan hutan kampus (Tabel. 1).

Nilai Indeks Nilai Penting (INP) merupakan indikator penting dalam menilai peran ekologis suatu spesies dalam komunitas vegetasi, karena mencakup tiga komponen utama: kerapatan, frekuensi, dan dominansi. Di Hutan Kampus Politeknik Perdamaian Halmahera, spesies dengan nilai INP tertinggi seperti *Leucaena glauca*, *Ceiba pentandra*, dan *Mangifera indica* memiliki kontribusi dominan terhadap struktur tegakan dan dinamika ruang tumbuh di kawasan tersebut. Tingginya nilai INP menunjukkan bahwa spesies ini tidak hanya melimpah dalam jumlah, tetapi juga memiliki sebaran yang luas dan mendominasi bidang tajuk, sehingga memainkan peran strategis dalam penyediaan naungan, pengaturan iklim mikro, serta penyerapan karbon dan polutan (Xie et al, 2021; Converdale & Davies, 2023). Selain itu, dominansi spesies dengan nilai INP

tinggi turut menentukan alur energi dan siklus nutrien dalam ekosistem, serta menjadi penentu utama bentuk kanopi dan intensitas cahaya yang mencapai lapisan bawah (Kusmana & Yentiana, 2021; Zikri & Kardiman 2024). Dalam konteks hutan kota kampus, spesies-spesies bernilai penting ini juga menjadi elemen kunci dalam menciptakan suasana hijau yang teduh, nyaman, dan mendukung fungsi edukatif sebagai media pembelajaran ekologi langsung di lingkungan akademik.

Tabel 1 Hasil Inventarisasi di Hutan Kampus

No.	Jenis>Nama Lokal	Nama Latin	Famili	INP
1	Jati Putih	<i>Gmelina arborea</i>	<i>Verbenaceae</i>	11,33
2	Amo	<i>Arthocarpus sp</i>	<i>Moraceae</i>	1,31
3	Kenanga	<i>Canangium odoratum</i>	<i>Annonaceae</i>	2,574
4	Kapuk Randu	<i>Ceiba petandra</i>	<i>Bombaceae</i>	16,95
5	Kemlandingan	<i>Leucena glauca</i>	<i>Mimosaceae</i>	18,11
6	Binuang	<i>Octomeles sumatrana</i>	<i>Lithraceae</i>	7,36
7	Waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	<i>Malvaceae</i>	8,71
8	Gamal	<i>Gliricidia sepium</i>	<i>Fabaceae</i>	7,31
9	Gondal	<i>Arthocarpus sp</i>	<i>Moraceae</i>	2,05
10	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	<i>Palmae</i>	123,00
11	Bubuluturu	-	-	2,23
12	Kalumpang	<i>Sterculia foetida</i>	<i>Malvaceae</i>	0,88
13	Jati (Tectona)	<i>Tectona grandis</i>	<i>Verbenaceae</i>	0,76
14	Matoa	<i>Pometia pinnata</i>	<i>Sapindaceae</i>	1,52
15	Mahoni	<i>Swittenia macrophylla</i>	<i>Meliaceae</i>	1,52
16	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	<i>Lauraceae</i>	3,90
17	Beringin	<i>Ficus sp</i>	<i>Moraceae</i>	0,76
18	Nimba	<i>Azadirachta indica</i>	<i>Meliaceae</i>	3,06
19	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	<i>Sapindaceae</i>	6,71
20	Kedondong	<i>Spondia pinnata</i>	<i>Anacardiaceae</i>	2,37
21	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	<i>Anacardiaceae</i>	15,88
22	Belimbing	<i>Averrhoa bilimbi L</i>	<i>Oxalidaceae</i>	2,74
23	Nangka	<i>Arthocarpus heterophylla</i>	<i>Moraceae</i>	2,54
24	Langsat	<i>lansium domesticum</i>	<i>Meliaceae</i>	2,05
25	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	<i>Annonaceae</i>	2,07
26	Sukun	<i>Arthocarpus altilis</i>	<i>Moraceae</i>	1,41
27	Pohon Turi	<i>Sesbania grandiflora</i>	<i>Papilionaceae</i>	0,81
28	Trembesi	<i>Samanea saman</i>	<i>Fabaceae</i>	11,83
29	Kayu Mindi	<i>Melia azedarach L.</i>	<i>Meliaceae</i>	11,36
30	Sawo Durian	<i>Crysophyllum cainito</i>	<i>Sapotaceae</i>	5,27
31	Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	<i>Moraceae</i>	1,48
32	Sawo Kercik	<i>Manilkara kauki</i>	<i>Sapotaceae</i>	1,09

33	Ketapang	<i>Terminalia cattapa</i>	<i>Combretaceae</i>	1,82
34	Advocado	<i>Persea amricana</i>	<i>Lauraceae</i>	3,96
35	Jeruk	<i>Citrus auratifolia</i>	<i>Rutaceae</i>	3,90
36	Coklat	<i>Theobroma cacao</i>	<i>Malvaceae</i>	0,99
37	Ngededo	<i>Local name</i>		0,81
38	Pepaya	<i>Carica papaya</i>	<i>Caricaceae</i>	0,74
TOTAL				300,00

3.2. Keanekaragaman, Kemerataan dan Kekayaan Jenis

Dalam konteks fungsi ekologis hutan kota, keanekaragaman jenis merupakan aspek paling vital yang mendasari keberlanjutan dan ketahanan suatu ekosistem. Di Hutan Kampus Politeknik Padamara, nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener sebesar $H' = 2,09$ menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang, yang mencerminkan keberadaan sejumlah spesies dengan peran ekologis yang berbeda-beda namun saling melengkapi. Tingkat keanekaragaman ini sangat penting karena menjamin stabilitas ekosistem—jika satu spesies terganggu, masih ada spesies lain yang dapat mengambil alih fungsinya, sehingga sistem tetap berjalan. Selain itu, keberagaman jenis pohon berkontribusi besar terhadap berbagai fungsi ekologis penting, seperti penyediaan oksigen, penyerapan karbon dan polutan, pengaturan iklim mikro, hingga penyediaan habitat bagi fauna lokal (Drakel et al, 2022; Safitri et al, 2024). Variasi dalam bentuk tajuk, sistem akar, dan fisiologi daun dari spesies-spesies tersebut memperkaya kompleksitas interaksi ekologis yang terjadi. Didukung oleh indeks kekayaan jenis Margalef sebesar $Dmg = 5,75$ dengan 38 jenis pohon dan 625 individu, kawasan ini memiliki modal genetik yang tinggi untuk mendukung berbagai jasa ekosistem seperti penyerbukan, siklus hara, serta nilai estetika dan edukatif yang signifikan. Namun, nilai kemerataan ($E = 0,32$) yang tergolong rendah mengindikasikan dominasi tajam oleh beberapa jenis pohon, seperti *Cocos nucifera* dan *Leucaena glauca*. Kondisi ini menciptakan ketimpangan distribusi individu dan dapat melemahkan resilien ekosistem jika spesies dominan tersebut mengalami tekanan atau kerusakan. Oleh karena itu, meskipun kekayaan jenis dan kemerataan juga penting, keanekaragaman jenis tetap menjadi pilar utama dalam menjaga keseimbangan dan fungsi ekologis hutan kota secara menyeluruh (Komul & Hitipew, 2021; Asbec et al, 2021).

Tabel 2 Interpretasi Keragaman, Kekayaan Jenis dan Kemerataan Pohon di Kampus Padamara

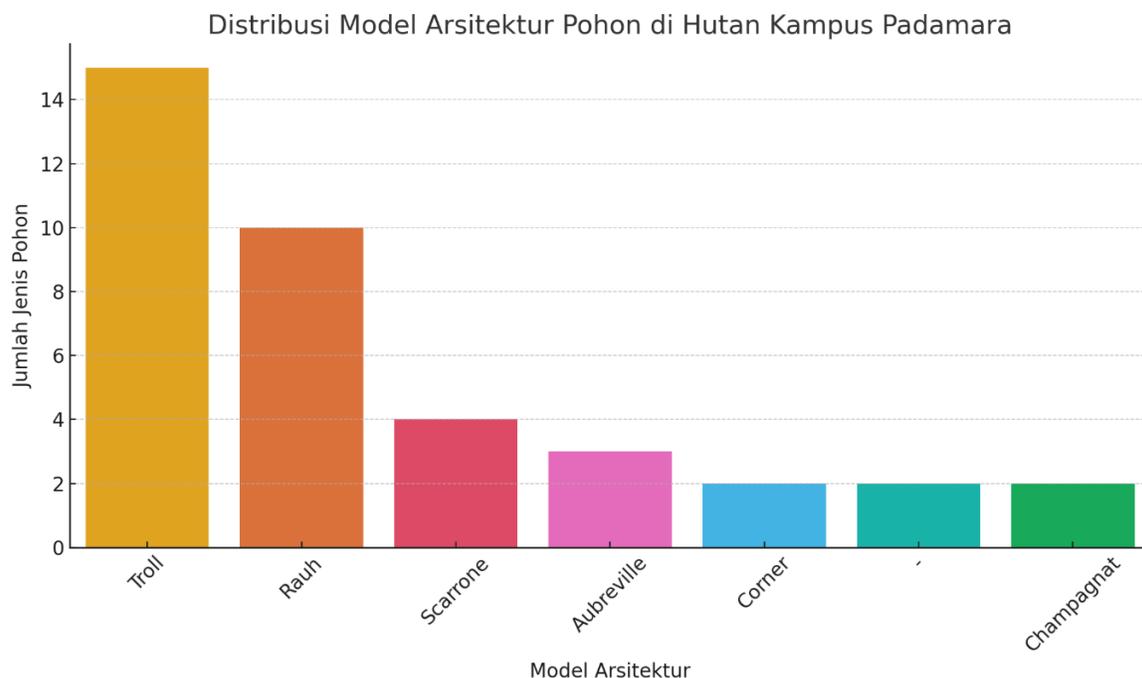
Indeks	Nilai	Interpretasi
Keanekaragaman (H')	2,09	Keanekaragaman sedang, dominasi oleh beberapa jenis tertentu.
Kekayaan Jenis (Dmg)	5,75	Kekayaan jenis tinggi, mencerminkan banyaknya jenis dalam komunitas.
Kemerataan (E)	0,32	Kemerataan rendah, distribusi individu tidak merata antar jenis.

3.3. Model Arsitektur Pohon

Analisis model arsitektur pohon di Hutan Kampus Politeknik Padamara mengungkapkan keberagaman pola percabangan dan bentuk tajuk yang membentuk struktur tegakan secara keseluruhan. Variasi ini mencerminkan strategi pertumbuhan yang berbeda-beda pada setiap

spesies dalam menanggapi kondisi lingkungan, seperti cahaya, ruang, dan kompetisi antarpohon. Berdasarkan hasil identifikasi, terdapat enam model arsitektur utama yang terdeteksi dalam kawasan ini (Gambar 1). Model **Troll** (Gambar 2), yang paling dominan, dicirikan oleh tajuk melebar dan percabangan simpodial seperti pada *Gmelina arborea* dan *Leucaena glauca*. Model **Rauh** (Gambar 3) memperlihatkan bentuk tajuk menyerupai vas dengan percabangan monopodial ortotropik, sebagaimana terlihat pada *Swietenia macrophylla* dan *Melia azedarach*. Sementara itu, model **Scarrone** (Gambar 4) menunjukkan struktur modular dan percabangan poliaksial, khas pada pohon *Mangifera indica* dan *Spondia pinnata*. Model **Aubreville** (Gambar 5) menampilkan tajuk berbentuk piramida dengan cabang plagiotropik yang tumbuh secara ritmik, seperti pada *Terminalia cattapa* dan *Manilkara kauki*. Model **Corner**, yang bercirikan pertumbuhan vertikal tanpa percabangan lateral, ditemukan pada spesies seperti *Cocos nucifera* dan *Carica papaya*. Terakhir, model **Champagnat** (Gambar 6) menunjukkan pola tajuk spiral melengkung dengan batang simpodial, sebagaimana ditemukan pada *Citrus auratifolia* dan *Theobroma cacao*. Keberagaman model ini mencerminkan kompleksitas dan keunikan struktur tegakan yang berkontribusi terhadap fungsi ekologis dan estetika hutan kampus secara menyeluruh.

Keberagaman model arsitektur pohon yang ditemukan di Hutan Kampus Padamara tidak hanya mencerminkan kekayaan morfologi tumbuhan, tetapi juga memainkan peran penting dalam membentuk struktur ekologis tegakan. Model arsitektur Troll, yang paling dominan di kawasan ini, dengan percabangan simpodial dan tajuk melebar, berkontribusi besar dalam memperluas kanopi dan meningkatkan kapasitas serapan cahaya serta karbon. Sementara itu, model Rauh yang bercirikan percabangan monopodial ortotropik dengan tajuk menyerupai vas menunjukkan adaptasi terhadap kompetisi vertikal dan memungkinkan stratifikasi tajuk yang kompleks. Keberadaan model Scarrone dan Aubreville yang membentuk tajuk modular dan piramidal semakin memperkaya struktur vegetasi dengan menciptakan lapisan kanopi yang beragam, yang berfungsi sebagai habitat bagi fauna arboreal dan memperluas peluang regenerasi bawah tajuk.



Gambar 1 Sebaran Arsitektur Pohon di Hutan Kampus Padamara



Gambar 2 Pola Arsitektur Troll pada Spesies Binuang (*Octomeles sumatrana*)



Gambar 3 Pola Arsitektur Rauh pada Spesies Mindi (*Melia azedarah*)



Gambar 4 Pola Arsitektur Scaronne pada Kedondong (*Spondia pinnata*) (a) dan Mangga (*Mangifera indica*) (b)



Gambar 5 Struktur Tajuk Model Aubreville pada Pohon Ketapang (*Terminalia catappa*)



Gambar 6 Pola Arsitektur Champagnat pada Jeruk (*Citrus spp*)

Model Corner dan Champagnat memperlihatkan strategi pertumbuhan unik yang mempengaruhi pola sebaran cahaya, kelembaban mikro, serta dinamika ruang tumbuh antarspesies. Pohon-pohon dengan berbagai model arsitektur ini tersebar di beberapa titik kawasan hutan kampus, membentuk mosaik vegetasi yang tidak seragam. Pola penyebaran ini memberikan efek ekologis penting berupa heterogenitas mikrohabitat, perbedaan intensitas cahaya dan naungan, serta distribusi sumber daya yang tidak merata, sehingga menciptakan ruang hidup bagi berbagai spesies flora dan fauna serta menjaga resiliensi ekologis terhadap gangguan lingkungan (Hamdani et al., 2022; Hoencamp et al., 2021). Dengan demikian, variasi arsitektur dan penyebaran pohon ini tidak hanya mendukung stabilitas ekosistem, tetapi juga memperkuat fungsi edukatif, estetika, dan konservasi hutan kampus sebagai laboratorium alam terbuka yang dinamis dan berkelanjutan.

IV. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang struktur vegetasi dan arsitektur pohon pada hutan kampus Politeknik Perdamaian Halmahera, dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Komunitas vegetasi pohon di kawasan hutan kampus menunjukkan dominasi oleh beberapa jenis utama dengan nilai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi, yaitu *Leucaena glauca* (18,105), *Ceiba pentandra* (16,953), *Mangifera indica* (15,879), *Samanea saman* (11,825), *Melia azedarach* L. (11,356), *Gmelina arborea* (11,334), *Hibiscus tiliaceus* (8,705), *Octomeles sumatrana* (7,359), dan *Gliricidia sepium* (7,311). Dominasi ini menunjukkan pengaruh kuat spesies tertentu dalam membentuk struktur ekosistem lokal.
2. Tingkat keanekaragaman jenis pohon tergolong sedang dengan nilai indeks Shannon-Wiener sebesar $H' = 2,0925$, sementara indeks kekayaan jenis (D_{mg}) sebesar 5,747 menandakan adanya potensi biodiversitas yang cukup tinggi. Namun, nilai pemerataan (E) = 0,3165 menunjukkan distribusi individu antar jenis yang belum seimbang, dengan konsentrasi pada beberapa spesies dominan.
3. Analisis model arsitektur pohon mengidentifikasi keberagaman bentuk tajuk dan pola percabangan, dengan sebaran sebagai berikut: 13 jenis mengikuti model Troll, 8 jenis model Rauh, 4 jenis model Scarrone, serta masing-masing 3 jenis menunjukkan model Aubreville dan Champagnat. Keberagaman ini mencerminkan dinamika pertumbuhan vertikal dan horizontal yang berbeda antar spesies, yang berdampak langsung terhadap penyebaran cahaya, keanekaragaman bawah tegakan, dan potensi penyimpanan karbon.

4.2. Saran

Penelitian lanjutan secara periodik perlu dilakukan untuk memantau dinamika perubahan struktur vegetasi, terutama dalam konteks regenerasi alami, invasi spesies, dan dampak perubahan iklim lokal terhadap komunitas pohon di kawasan kampus. Kajian lebih mendalam terhadap arsitektur pohon sangat penting untuk mengungkap hubungan antara bentuk tajuk dengan kemampuan penyimpanan karbon, luas peneduhan, habitat satwa liar, serta efektivitas dalam menyerap polutan udara. Data ini penting untuk perencanaan ruang terbuka hijau yang berbasis ekologi. Pihak institusi kampus diharapkan dapat menjadikan kawasan hutan kampus sebagai ruang belajar berbasis alam (outdoor classroom) sekaligus kawasan konservasi edukatif, dengan memanfaatkan data vegetasi dan arsitektur pohon dalam desain kurikulum kehutanan dan lingkungan hidup.

Daftar Pustaka

- Asbeck, T., Großmann, J., Paillet, Y., Winiger, N., Bauhus, J. (2021). The use of tree-related microhabitats as forest biodiversity indicators and to guide integrated forest management. *Current Forestry Reports*, 7(1), 59-68.
- Botanri, S., Prasetyo, L.B., Kartono, A.P. and Syahbuddin, H., 2022. Penyebaran Spasial dan Potensi Tanaman Sagu (*Metroxylon* spp.) di Pulau Seram, Maluku (Spatial Distribution and Sago Palm (*Metroxylon* spp.) Potential at the Seram Island, Maluku). *Journal of Science and Technology Naskah, November*, pp.117-126.
- Coverdale, T. C., Davies, A. B. (2023). Unravelling the relationship between plant diversity and vegetation structural complexity: A review and theoretical framework. *Journal of Ecology*, 111(7), 1378-1395.
- Cook-Patton, S. C., Drever, C. R., Griscom, B. W., Hamrick, K., Hardman, H., Kroeger, T., Ellis, P. W. (2021). Protect, manage and then restore lands for climate mitigation. *Nature Climate Change*, 11(12), 1027-1034.

- Cosme, B. D. C., Rumengan, A. P., Angmalisang, P. A., Manembu, I. S., Lumuindong, F., & Losung, F. (2023). Analisis Biomasa Mangrove dan Indeks Nilai Penting di Desa Rataotok Timur Kabupaten Minahasa Tenggara Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 11(1), 50-62.
- Drakel, K., Botanri, S., Karepesina, S., Kaliky, F., Erbably, B. (2022). Dampak Pemeliharaan terhadap Struktur dan Komposisi Tegakan Hutan Alam pada Areal Petak Ukur Permanen: Studi Kasus pada HPH PT. Mangtip III Pulau Taliabu, Maluku Utara. *Jurnal Agrohut*, 13(1), 40-56.
- Gabrys, J. (2022). Programming nature as infrastructure in the smart forest city. *Journal of Urban Technology*, 29(1), 13-19.
- Hallé, F., & Oldeman, R. A. (1970). Essay on the architecture and dynamics of growth of tropical trees.
- Hamdani, M. F., Achmad, B., Peran, S. B. (2022). Model Arsitektur Pohon di Arboretum Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. *Jurnal Sylva Scientiae*, 5(3), 480-492.
- Handayani, H., Yusra, A. H. A., Fitrianti, W. (2022). DAMPAK KONVERSI HUTAN MENJADI LAHAN PERTANIAN TERHADAP PEMBANGUNAN DESA STUDI KASUS DI HUTAN LINDUNG PINANG LUAR-KABUPATEN KUBU RAYA. *Perkebunan dan Lahan Tropika*, 12(2), 48-58.
- Haq, S. M., Pieroni, A., Bussmann, R. W., Abd-ElGawad, A. M., El-Ansary, H. O. (2023). Integrating traditional ecological knowledge into habitat restoration: implications for meeting forest restoration challenges. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 19(1), 33.
- Hoencamp, C., Dudchenko, O., Elbatsh, A. M., Brahmachari, S., Raaijmakers, J. A., van Schaik, T., Rowland, B. D. (2021). 3D genomics across the tree of life reveals condensin II as a determinant of architecture type. *Science*, 372(6545), 984-989.
- Komul, Y. D., Hitipeuw, J. C. (2021). Keragaman Jenis Vegetasi Pada Hutan Dataran Rendah Wilayah Adat Air Buaya Pulau Buano Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 5(2), 163-174.
- Kusmana, C., Yentiana, R. A. (2021). Laju Dekomposisi Serasah Daun Shorea guiso di Hutan Penelitian Dramaga, Bogor, Jawa Barat. *Journal of Tropical Silviculture*, 12(3), 172-177.
- Li, S., Meng, J., Hubacek, K., Eskander, S. M., Li, Y., Chen, P., & Guan, D. (2024). Revisiting Copenhagen climate mitigation targets. *Nature Climate Change*, 14(5), 468-475.
- Maulana, R., Riska, A. S., & Kusuma, H. E. (2021). Fungsi Hutan Kota: Korespondensi Motivasi Berkunjung dan Kegiatan. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 13(2), 54-60.
- Pranata, R., Karepesina, S., Botanri, S. (2018). Distribusi spasial tumbuhan sagu (*Metroxylon* spp.) di Pulau Ambon. *Jurnal Agrohut*, 9(2), 117-126.
- Safitri, O. A., Putri, R. R. A., Fajri, R., & Rindiani, N. (2024). Peran Hutan Kota Sonokridanggo Boyolali Sebagai Penghasil Oksigen. *Jurnal Informasi, Sains dan Teknologi*, 7(2), 24-39.
- Sulaiman, M. (2023). Pemanfaatan Hutan Mangrove Terhadap Penanganan Perubahan Iklim Di Pulau Wetar. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 1, 67-71.
- Suhaini, Y., Prarikeslan, W. (2025). ANALISIS PERUBAHAN LUAS DAN TINGKAT KERAPATAN HUTAN MANGROVE DI KAWASAN MANDEH, PESISIR SELATAN. *JURNAL BUANA*, 9(4), 41-50.
- Ulfah, M., Rohmawati, I., Aprilia, D. (2017). Pemaknaan masyarakat promasan tentang fungsi

- ekologis hutan di Wilayah Gunung Ungaran. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 6(1).
- Wang, C., Jin, J., Davies, C., & Chen, W. Y. (2024). Urban forests as nature-based solutions: A comprehensive overview of the national forest city action in China. *Current Forestry Reports*, 10(2), 119-132.
- Xie, H., Tang, Y., Yu, M., Wang, G. G. (2021). The effects of afforestation tree species mixing on soil organic carbon stock, nutrients accumulation, and understory vegetation diversity on reclaimed coastal lands in Eastern China. *Global Ecology and Conservation*, 26, e01478.
- Zukmadini, A. Y., Rohman, F. (2023). Edukasi mitigasi dan adaptasi perubahan iklim menggunakan film dokumenter. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 191-203.