



KERAPATAN DAN KELAS KEHADIRAN JENIS EHA (*Castanopsis buruana* Miq) DI BLOK LINDUNG TAHURA NIPA-NIPA KELURAHAN PUNG GALOBA KENDARI

(Density of Eha (*Castanopsis buruana* Miq) vegetation in the Tahura Nipa-Nipa Protected Blok, Punggaloba Sub-district, Kendari)

Rosmarlinasiah^{1*}, Asrianti Arif¹, Hasdiyati Dinasyarah¹, Hafidah Nur¹, Satya Agustina Laksanani¹, La Ode Agussalim Mando¹

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan, Universitas Halu Oleo, Kendari, 93132

Informasi Artikel:

Submission : 20 Desember 2023
Accepted : 22 Mei 2024
Publish : 24 Mei 2024

*Penulis Korespondensi:

Rosmarlinasiah
Jurusan Kehutanan, Fakultas
Kehutanan dan Ilmu Lingkungan,
Universitas Halu Oleo, Kendari,
93132
e-mail: rosmarlinasiah@gmail.com
Telp: +62 823-9932-1565

Makila 18 (1) 2024: 126-135

DOI:
<https://doi.org/10.30598/makila.v18i1.11926>

ABSTRACT

The Tahura Nipa-Nipa nature conservation area located in the city of Kendari has a type of Eha that is susceptible to disturbance. The research aimed to determine the density level of the Eha (*Castanopsis buruana* Miq) species at tree, pole, sapling and seedling level growth; knowing the presence class in the community (presence) and knowing the distribution pattern. The observation sample used the plotted path method with a sampling intensity of 1% and an entire sample area of 0.96 ha. The sample consisted of 3 transects each containing 8 plots (0.04 ha per plot), so the total sample was 24 plots. Transects were placed systematically, the distance between transects was 100 m, and the distance between plots within transects was 20 m. The results showed that the Eha tree density level was 107.29 trees/ha, the pole level was 200 trees/ha, the sapling level was 233.33 trees/ha, and the seedling level was 13229.166 trees/ha. The presence of Eha in the community at the tree, pole and seedling level is in the "Always Present" class (81%-100%). Meanwhile, the stake level and presence in the community is in the "Sometimes There" class (21%-40%). The distribution pattern of Eha at the tree level is clustered, while at the pole, sapling and seedling levels it is a regular pattern.

KEYWORDS: Density, Distribution Pattern, Eha, Presence, Tahura Nipa-Nipa

INTISARI

Kawasan pelestarian alam Tahura Nipa-Nipa terletak di kota Kendari memiliki jenis Eha rentan mengalami gangguan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui tingkat kerapatan jenis Eha (*Castanopsis buruana* Miq) pada pertumbuhan tingkat pohon, tiang, pancang dan semai; mengetahui kelas kehadiran dalam komunitas (presence) dan mengetahui pola penyebarannya. Sampel pengamatan menggunakan metode jalur berpetak dengan intensitas sampling 1% dan luas seluruh sampel 0,96 ha. Sampel terdiri dari 3 transek masing-masing berisi 8 petak (luas 0,04 ha per petak), sehingga jumlah sampel 24 petak. Transek

diletakkan secara sistematis, jarak antar transek 100 m, jarak petak dalam transek 20 m. Hasil penelitian menunjukkan Eha tingkat pohon kerapatan 107,29 pohon/ha, tingkat tiang 200 pohon/ha, tingkat pancang 233,33 pohon/ha, dan tingkat semai 13229,166 pohon/ha. Kehadiran Eha dalam komunitas pada tingkat pohon, tiang dan semai, berada pada kelas "Selalu Terdapat" (81%-100%). Sedangkan tingkat pancang, kehadiran dalam komunitas berada pada kelas "Kadang Terdapat (21%-40%)". Pola penyebaran Eha tingkat pohon adalah pola mengelompok, sedangkan tingkat tiang, pancang dan semai pola teratur.

KATA KUNCI: Eha, Kelas Kehadiran, Kerapatan, Pola Penyebaran, Tahura Nipa-Nipa.

PENDAHULUAN

Kayu Eha merupakan jenis yang banyak tersebar di hutan Sulawesi Tenggara. Kayu Eha (kayu Pasang) memiliki nama botanis *Castanopsis buruana* Miq dengan diameter pori kayu luar biasa kecil, dan soliter. Tipe bidang perforasinya sederhana sedangkan isi pori tidak terdapat tilosis atau kosong. Tipe jari-jari pendek, lebar dan jumlahnya agak banyak. Parenkim kayu Eha adalah parenkim paratracheal dan apotracheal vasisentrik (Khairil, 2017). Berdasarkan struktur anatomi kayu Eha sangat cocok dipakai untuk konstruksi bangunan dan masuk dalam kode mutu E12 (Khairil, 2017).

Kayu Eha pada pertumbuhan tingkat pancang, banyak dimanfaatkan sebagai kayu konstruksi (steger bangunan) atau kayu dolken. Pemanfaatan yang dilakukan secara masif terhadap kayu Eha, dapat menyebabkan hilangnya jenis tersebut dalam ekosistem hutan. Kawasan pelestarian alam Tahura Nipa-Nipa yang terletak di kota Kendari, merupakan kawasan dengan tujuan koleksi tumbuhan dan/atau satwa yang alami atau buatan, jenis asli dan/atau bukan asli, yang dimanfaatkan bagi kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, budaya, pariwisata, dan rekreasi (UU Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistem). Leonika *et al.*, (2021) menyatakan bahwa kehadiran individu dalam setiap tingkat pertumbuhannya dapat mempengaruhi kerapatan tegakan dalam suatu Kawasan. Susanty (2016) menjelaskan bahwa penebangan pohon yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan perubahan kanopi dan terjadi bukaan (gap) yang mengakibatkan perubahan struktur tegakan dan perubahan komposisi penyusun tegakan. Akbar *et al.*, (2022) menjelaskan bahwa penurunan kualitas hutan akibat dari penebangan yang tidak terkontrol akan mengancam keberlanjutan ekosistem hutan, sehingga tidak tercapai azas kelestarian manfaat dan kelestarian ekologi.

Kondisi kerapatan dan Tingkat keragaman tegakan merupakan salah satu indikator yang menunjukkan keseimbangan ekosistem setelah gangguan (Sreelekshmi *et al.*, 2018) Kerapatan

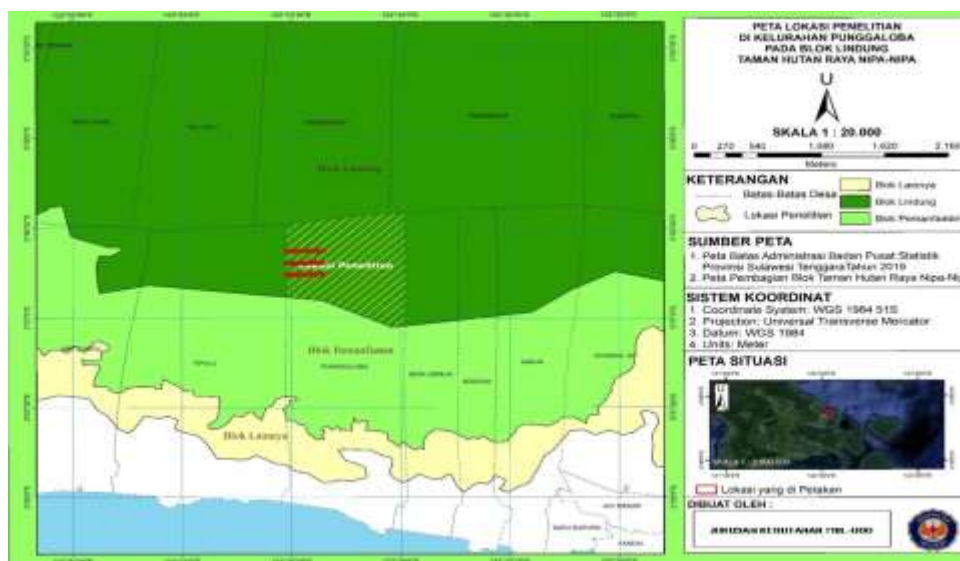
tegakan dan kehadiran suatu jenis dalam komunitas, merupakan hal yang penting dalam memonitor kehadiran spesies tumbuhan dalam suatu habitat (Rosmarlinasih, 2020).

Jenis Eha (*Castanopsis buruana* Miq) merupakan jenis endemic Sulawesi (Satria *et al.*, 2021), sehingga kehadirannya perlu dipertahankan agar tidak mengalami kerusakan dan kepunahan. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kerapatan jenis Eha (*Castanopsis buruana* Miq), mengetahui kelas kehadiran Eha dalam komunitas, dan mengetahui pola penyebaran jenis Eha. Melalui penelitian ini kehadiran eha sebagai bagian dalam ekosistem Tahura Nipa-nipa dapat dimonitor kondisi aktualnya sehingga memudahkan dalam penanganannya.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Mei 2022, di Taman Hutan Raya (Tahura) Nipa-Nipa pada Blok Lindung, yang secara garis administrasi berada di Kelurahan Punggaloba Kecamatan Kendari Barat Kota Kendari. Luas Blok Lindung Tahura Nipa-Nipa 3.319,2 Ha, sedangkan Luas Blok lindung yang masuk pada garis administrasi Kelurahan Punggaloba Kecamatan Kendari Barat 96,07 Ha. Peta Lokasi Penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.

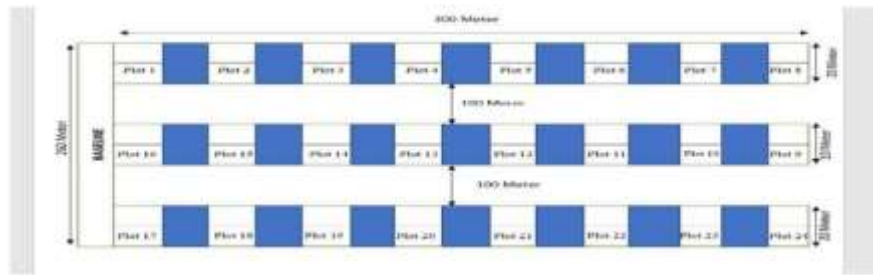


Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Blok Lindung Tahura Nipa-Nipa.
Sumber: Jurusan Kehutanan FHIL-UHO, 2022

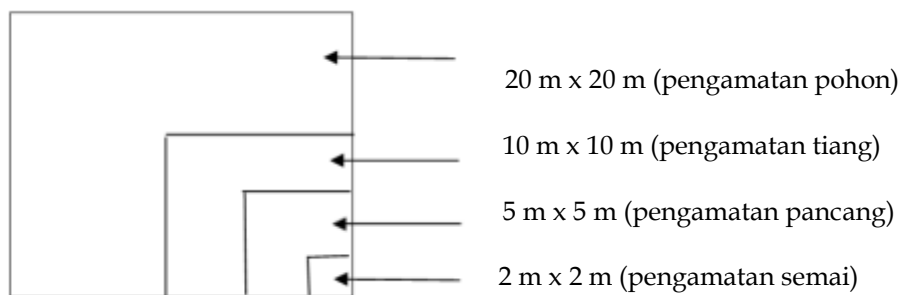
Metode Penelitian

Data dikumpulkan melalui survey dan pengukuran. Sampel pengamatan menggunakan metode transek berpetak intensitas sampling 1%. Luas petak pengamatan 0.96Ha, terdiri dari 3 transek dimana setiap transek berisi 8 petak berukuran 0,04 ha, sehingga jumlah seluruh petak pengamatan sebanyak 28 petak dalam bentuk petak berganda (dalam petak dibuat sub petak). Transek diletakkan secara sistematis pada wilayah yang diperkirakan dapat mewakili kondisi

lingkungan yang ada. Ukuran petak 20mx20m untuk tingkat pohon, 10mx10m untuk tingkat tiang, 5mx5m untuk tingkat pancang dan 2mx2m untuk tingkat semai.



Gambar 2. Transek berpetak sistematis



Gambar 3. Plot pengamatan pada Sampel Transek berpetak sistematis

Pengamatan lapangan terdiri dari; tingkat pertumbuhan (pohon, tiang, pancang dan semai), jumlah individu setiap tingkat pertumbuhan, diameter batang eha (tiap Tingkat pertumbuhan), jumlah petak kemunculan eha pada setiap tingkat pertumbuhan, luas areal kemunculan eha pada setiap tingkat pertumbuhannya, titik koordinat tiap sampel pengamatan. Data dianalisis untuk mengetahui Tingkat kerapatan; menurut Mueller-Dombois dan Ellenberg (1974), kehadiran spesies dalam komunitas (Soerianegara dan Indrawan, 1978), dan pola penyebaran Eha (Morisita, 1959).

Tegakan Eha tingkat pohon yaitu bila memiliki diameter batang ≥ 20 cm. Tingkat tiang yaitu yang memiliki diameter batang antara 10 cm hingga < 20 cm. Tingkat pancang yaitu diameter < 10 cm dengan tinggi pohon lebih dari 1,5 m, dan tingkat semai yang memiliki tinggi $\leq 1,5$ m.

Tingkat kerapatan suatu jenis (K) menggunakan Rumus (Mueller-Dombois dan Ellenberg, 1974) :

$$K = \frac{\sum \text{individu suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}} \dots\dots\dots (1)$$

Kriteria Kerapatan (Rahmawati, 2017):

- Kerapatan >201 tergolong sangat tinggi
- Kerapatan 101 - 200 tergolong tinggi
- Kerapatan 51 - 100 tergolong sedang
- Kerapatan 21 - 50 tergolong rendah

- Kerapatan < 20 tergolong sangat rendah.

Kelas kehadiran spesies dalam komunitas (Soerianegara dan Indrawan, 1978) terdiri dari:

- “jarang” → bila 1-20% petak contoh terisi spesies Eha.
- “kadang terdapat” → bila terdapat 21% - 40% petak contoh terisi spesies Eha.
- “sering terdapat” → bila 41%-60% petak contoh terisi spesies Eha,
- “banyak terdapat” → bila 61%-80% petak contoh terisi spesies Eha, dan
- “selalu ada” → bila 81%-100% petak contoh terisi spesies Eha

Pola penyebaran Eha menggunakan Indeks Morisita (Morisita, 1959) sebagai berikut:

$$I\delta = q \times \Sigma (\{xi(xi- 1)\}) / (T (T - 1)) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

I δ = Indeks Morisita

q = jumlah transek

xi = jumlah individu eha pada petak ke-I (i = 1,2,3....dst)

T = Total individu eha pada petak

Apabila nilai I δ < 1 maka penyebaran bersifat merata, apabila nilai I δ = 1 maka penyebaran bersifat acak (random) dan apabila nilai I δ > 1 maka penyebaran bersifat mengelompok (*clumped*) (Lindawaty *et al.*, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan di lapangan berdasarkan titik koordinat, serta jumlah individu per plot keberadaan Eha di lokasi penelitian (Blok perlindungan Tahura Nipa-Nipa) dapat dilihat pada **Tabel 1.**

Tabel 1. Titik Koordinat Plot Pengamatan dan jumlah individu Eha di lokasi penelitian

Nomor Plot	Koordinat		Jumlah individu / plot			
	X	Y	Pohon	Tiang	Pancang	Semai
1	450933	9564069	4	2	1	1
2	450971	9564069	4	3	0	3
3	451013	9564070	12	1	0	2
4	451061	9564071	4	2	1	6
5	451104	9564072	6	2	1	4
6	451148	9564072	2	2	0	9
7	451189	9564073	8	3	0	10
8	451237	9564074	5	0	0	14
9	450933	9563944	7	2	0	11
10	450972	9563946	4	3	2	4
11	451009	9563947	7	3	2	5
12	451050	9563947	7	4	0	4
13	451099	9563948	5	2	1	6
14	451139	9563948	6	2	0	6
15	451180	9563950	3	0	2	3
16	451227	9563951	6	2	0	6
17	450933	9563825	1	2	0	5
18	450973	9563826	2	4	0	2
19	451010	9563828	1	2	0	5
20	451050	9563830	3	3	0	3
21	451094	9563830	2	2	0	2
22	451139	9563830	1	2	0	6
23	451179	9563831	1	0	2	4
24	451227	9563833	2	0	2	6
Jumlah Individu Seluruh Plot			103	48	14	127

Sumber: Olah data primer, 2022

Jumlah specimen Eha yang ditemukan di lapangan sebanyak 292 specimen terdiri dari tingkat pohon 103 individu, tingkat tiang 48 individu, tingkat pancang 14 individu, dan tingkat semai 127 individu. Berdasarkan perhitungan jumlah individu Eha maka dapat diketahui kerapatan berdasarkan tingkat pertumbuhannya, dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kerapatan tegakan Eha pada berbagai tingkat pertumbuhan di lokasi penelitian

Tingkat Pertumbuhan	Jumlah Indivi	Luas seluruh Plot (ha)	Kerapatan (Indiv/ha)	Kriteri	Kategori
Pohon	103	0,96	107,29	101-200	tinggi
Tiang	48	0,24	200,00	101-200	tinggi
Pancang	14	0,06	233,33	201	sangat tinggi
Semai	127	0,0096	13229,17	201	sangat tinggi

Sumber: Olah data primer, 2022

Nilai kerapatan Eha pada seluruh tingkat pertumbuhan berkisar 107,29-13.229 individu/ha. Kerapatan Eha tingkat semai yang sangat tinggi menunjukkan kondisiutupan hutan yang terbuka (membentuk gap) sehingga tumbuhan bawah meningkat pertumbuhannya. Semakin berkurangutupan hutan (kerapatan tajuk) pohon maka semakin meningkat jumlah individu yang mampu bertahan hidup pada lapisan bawah (Leonika et al., 2021). Susanty (2016), menjelaskan bahwa dampak penebangan pohon menyebabkan terjadinya perubahan struktur tegakan dan komposisi

penyusun tegakan. Penebangan pohon akan menyebabkan terjadinya perubahan kanopi yang membentuk bukaan (ruang) dalam tegakan. Terbukanya ruang pada kanopi bagian atas akan membuat tumbuhan lantai bawah tumbuh pesat. Sapkota, Stahl, & Norton, (2019); Pretzsch, (2020) menjelaskan bahwa Kurva struktur tegakan akan turun jika kerapatan mengalami penurunan. Struktur tegakan dalam ekofisiologis merupakan bentuk respon dari tingkat gangguan tegakan hutan dan juga memberikan petunjuk berjalannya suksesi untuk pemulihan hutan.

Kehadiran Eha dalam Komunitas

Kehadiran spesies dalam komunitas (presence) terdiri dari 5 tingkatan yakni klas “jarang”, “kadang terdapat”, “sering terdapat”, “banyak terdapat” dan “selalu terdapat” (Soerianegara dan Indrawan, 1978). Kehadiran Spesies Eha dalam komunitas menggambarkan banyaknya petak contoh yang terisi spesies Eha di dalamnya. Jumlah petak contoh seluruhnya adalah 24 plot. Kelas kehadiran spesies Eha dapat dilihat pada **Tabel 3** di bawah.

Tabel 3. Kehadiran spesies Eha (*Castanopsis buruana* Miq) dalam komunitas di lokasi penelitian

Tingkat Pertumbuhan	Jumlah plot Terisi Eha	Jumlah plot terisi Eha (%)	Kelas Kehadiran	Kategori Kelas
Pohon	24	100	81%-100%	Selalu terdapat
Tiang	20	83,33	81%-100%	Selalu terdapat
Pancang	9	37,50	21% - 40%	Kadang terdapat
Semai	24	100	81%-100%	Selalu terdapat

Sumber: Olah data primer, 2022

Kehadiran spesies Eha pada ekosistem Tahura Nipa-Nipa Blok Perlindungan dijelaskan berada pada kisaran 37,50% hingga 100%. Jenis Eha pada tingkatan pohon dan semai kemunculannya dalam setiap plot 100% (selalu terdapat), sedangkan tingkat tiang hanya 83,33% dan masih masuk kategori selalu terdapat. Tingkat pancang kehadiran dalam setiap plot hanya 37,5% dan masuk dalam kategori kadang terdapat. Kemampuan hadir suatu spesies dalam komunitas menggambarkan kemampuan bertahan terhadap faktor pembatas di lingkungannya (Susanty, 2020). Kecepatan pertumbuhan mencerminkan kemampuan upaya pemulihan hutan alam bekas tebangan untuk mencapai kondisi struktur tegakan mendekati atau mencapai kondisi seperti semula (Kuswandi, 2015). Tingkat pancang Eha diduga mengalami gangguan baik dari habitatnya maupun faktor gangguan fisik akibat penebangan. Susmianto et al., (2017), pemulihan ekosistem dapat dilakukan dengan dua cara yakni penanaman dan suksesi alam, dengan mempertimbangkan besarnya ancaman dan gangguan. Untuk meminimalisir permasalahan yang muncul perlu penjagaan intensif dengan melibatkan petugas Tahura Nipa-Nipa, Masyarakat dan Mitra Kerja. Melalui pelibatan masyarakat akan membangkitkan kesadaran untuk tidak melakukan pengrusakan.

Pola Penyebaran Eha

Pola penyebaran populasi adalah tatanan keberadaan spesies sebagai indeks keadaan atau kondisi mengenai keberlangsungan hidup atau cara hidup yang sedang diterapkan di suatu kawasan (Hotima et al., 2020). Nilai Indeks Morisita menunjukkan pola penyebaran jenis tumbuhan

pada suatu habitat, dimana pola penyebaran terdiri dari tiga kelompok yakni acak (*random*), mengelompok (*clumped*) dan merata (*uniform*) (Odum, 1993; Sulistiyowati *et al.*, 2021).

Pengamatan di lapangan berdasarkan ukuran plot masing-masing tingkat pertumbuhan Eha di Blok Perlindungan Tahura Nipa-Nipa kelurahan Punggaloba diperoleh jumlah individu Eha yang selanjutnya dianalisis menggunakan perhitungan Indeks Morisita untuk diketahui pola penyebarannya. Hasil analisis dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Pola Penyebaran Eha pada setiap tingkat pertumbuhan di lokasi penelitian

plot	Jumlah plot	Jumlah individu	Indeks Morisita	Pola Penyebaran
Pohon (20mx20m)	24	103	1,169	Mengelompok
Tiang (10mx10m)	24	48	0,830	Teratur
Pancang (5mx5m)	24	14	0,435	Teratur
Semai (2mx2m)	24	127	0,026	Teratur

Sumber: Olah data primer, 2022

Berdasarkan hasil perhitungan indeks Morisita jenis Eha tertinggi terdapat pada tingkat pohon 1,169 dan terendah terdapat pada pertumbuhan tingkat semai 0,026. Pola penyebaran Eha tingkat pohon adalah mengelompok sedangkan tingkat tiang, pancang dan semai pola penyebaran teratur. Menurut Irni (2022), pola penyebaran berkelompok dan teratur mengindikasikan ada faktor pembatas pada lingkungan yang mempengaruhi kehadiran populasi spesies di lokasi tersebut. Sulistiyowati *et al.*, (2021) menjelaskan bahwa penyebaran mengelompok terjadi saat sumber-sumber yang diperlukan tidak menyebar merata, sedangkan penyebaran teratur terjadi karena persaingan antar individu dan kompetisi yang tinggi menyebabkan pembagian tempat yang sama.

Pola penyebaran sangat berhubungan erat dengan keadaan lingkungan. Struktur tegakan berupa tingkat pertumbuhan merupakan bentuk ekofisiologis dari faktor tipe ekosistem sebagai respon dari tingkat gangguan terhadap tegakan hutan dan lingkungan. Organisme yang menempati habitat saling bergantung dengan organisme lainnya, dan bila gangguan terjadi maka faktor lingkungan akan mempengaruhi seluruh komunitas yang ada.

KESIMPULAN

Kerapatan tegakan Eha pada Kawasan tahura Nipa-Nipa Blok Perlindungan menggambarkan pada Tingkat semai, dan pancang kerapatan sangat tinggi yang memberikan indikasi terjadi bukaan bagian kanopi hutan sehingga vegetasi lantai hutan meningkat pertumbuhannya. Kehadiran Eha dalam komunitas menggambarkan Tingkat pohon dan semai 100% selalu terdapat, sedangkan Eha tingkat tiang kehadirannya 83,33% dengan kategori selalu terdapat, sedangkan Tingkat pancang kehadiran Eha dalam komunitas hanya 37,5% (kadang terdapat). Diduga Eha pada Tingkat pancang mengalami gangguan dalam komunitasnya. Pola penyebaran Eha Tingkat pohon pola mengelompok dan Tingkat tiang, pancang dan semai pola penyebaran merata (seragam). Hal ini menggambarkan bahwa terdapat faktor pembatas pada lingkungan pertumbuhan Eha, sehingga mempengaruhi kehadirannya di lokasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar I., Safinatun, N., Sri, S. 2022. Literature Review: Potensi dan Pengelolaan Sumberdaya Hutan di Kalimantan. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI)*, 4(2): 38-43
- Amiruddin, S. S. 2020. *Keanekaragaman Jenis Tingkat Pohon pada Blok Perlindungan Kawasan Taman Hutan Raya Nipa-Nipa Kelurahan Tipulu*. Skripsi. Universitas Halu Oleo. Kendari. http://karyailmiah.uho.ac.id/karya_ilmiah [diakses 27 Mei 2023].
- Astrid, C., Normela, R., Adistina, F. 2020. Identifikasi Kerusakan Tegakan Sungkai (*Peronema canescens* Jack) di areal IUPHHK-HTI PT Prima Multibuana Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scientiae*, 3(1): 1-12
- El-Amier, Y. , El-Halawany, E. , Haroun, S. and Mohamud, S., 2015. *Vegetation Analysis and Soil Characteristics on Two Species of Genus Achillea Growing in Egyptian Desert*, (Online), Vol 15, No. 9, (<https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=59674> , diakses 10 Januari 2024)
- Femy, S. 2018. Penilaian Kondisi Mangrove Berdasarkan Tingkat Kerapatan Jenis. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 6(2): 33-40
- Hotima, H., Hasanah, I., Yusa, I. W. 2020. Analisis Pola Penyebaran Populasi Hewan Perairan di Kawasan Pesisir Pantai Jumiang. *Bioma*, 18(1): 24-31
- Irni, J. 2022. Analisis Pola Penyebaran beberapa Jenis Pohon di Hutan Penelitian Darmaga. *Jurnal Agrotristek*, 1(1): 18-27
- Khairil, 2017. Klasifikasi Kode Mutu Kayu Provinsi Sulawesi Selatan. *Inersia*, 13(1): 41-53
- Kuswandi, R., Ronggo, S., Nunuk, S., Djoko, M. 2015. Keanekaragaman Struktur Tegakan Hutan Alam Bekas Tebangan Berdasarkan Biogeografi di Papua. *J. Manusia dan Lingkungan*, 22(2): 151-159
- Leonika, A., Nugroho, Y., Rudi, G. S. 2021. Pengaruh Kerapatan Tegakan terhadap Sifat Fisik Tanah pada Berbagai Tutupan Lahan di KDDTK Mandiingin ULM, 4(4): 608-6
- Morisita, M. 1959. Measuring of the Dispersion of Individuals and Analysis of the Distributional Patterns. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. E*, 2(21): 5-23
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*, New York: John Wiley & Sons.
- Pretzsch, H. 2020. Density and growth of forest stands revisited. *Effect of the temporal scale of observation, site quality, and thinning*. *Forest Ecology and Management*, 460 (January). 117879. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.117879>
- Rahmawati, W. 2017. *Komposisi dan Struktur Vegetasi Tegakan Hutan Lindung Mekongga sebagai Areal Pakan Lebah Hutan*. [Skripsi] FHIL UHO KENDARI.
- Rosmarlinasih, 2019. *Pengelolaan Hutan Berbasis Masyarakat*. Yogyakarta: Qmedia.
- Rosmarlinasih, 2020. *Potensi Lebah Madu Hutan*. Yogyakarta: Qmedia.
- Safe'I, R., Kaskoyo, H., Darmawan, A., Haikal, F.F. 2021. Keanekaragaman Jenis Pohon Sebagai Salah Satu Indikator Kesehatan Hutan Lindung. Studi Kasus di Kawasan Hutan Lindung yang Dikelola oleh HKm Beringin Jaya, (Online) *Jurnal Belantara Vol 4, No.1* (89-97). (<https://doi.org/jbl.v4i1.601> , diakses 21 Januari 2024)
- Sapkota, R.P., Stahl, P.D., & Norton, U., 2019. Anthropogenic Disturbances Shift Diameter Distribution of Woody PlantSpecies in *Shorea robusta* Gaertn. (Sal) mixed forests of Nepal,

- (Online) *Journal of Asia-Paific Biodiversity*, 12 (1): 115-128. (<https://doi.org/10.1016/j.japb.2018.08.004>. diakses 11 Maret 2023).
- Satria F., Rosmarlinasiah, LOAS Mando, Sahindomi, B., Basrudin, 2021. Analisis Vegetasi pada Blok Lindung Taman Hutan Raya (Tahura) Nipa-Nipa di Kelurahan Punggaloba Kecamatan Kendari Barat. *Jurnal Kehutanan Indonesia Celebica*, 2(2): 83-92
- Soerianegara, I., Indrawan, A. 1978. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sreelekshmi, S., Preethy, C.M., Varghese, R., Joseph, P., Asha, C.V., Nandan, S.B., Radhakrishnan, C. K. 2018. Diversity, Stand Structure, and Zonation Pattern of Mangroves in Southwest Coast of India. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 11(4):573-582.
- Sulistiyowati, H., Rahmawati, E., Wimbaningrum, R. 2021. Pola Penyebaran Spasial Populasi Tumbuhan Asing Invasif *Lantana camara* L. di Kawasan Savana Pringtali Resort Bandialit Taman Nasional Meru Betiri. *Jurnal Ilmu Dasar*, 22(1): 19-24
- Susanty, F.H. 2016. Biodiversity Important Factors Assessment on Lowland Tropical Forest by Ecological Quantitative Parameters. *Jurnal Silviculture Tropika*, 7(3). S29-S30
- Susanty, F.H. 2020. Pola Kerapatan dan Keragaman Tegakan Hutan Dipterokarpa Sekunder. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 17 (1): 41-51
- Susmianto, A., Novianto B.W., Adi Triswanto, Pujiati, Ahmad Munawir, Gunawan, Luthfi, R.Y., Resi Diniyanti, Ragil, S.G. 2017. "Belajar dari Lapangan". *Kisah Keberhasilan Pemulihan Ekosistem di Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam secara Partisipatif*. Forda Press. Jakarta: Direktorat Jenderal Konservasi Sumberdaya Alam dan Ekosistem Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Zulkarnain, L.O., Alimuddin dan A. Razak. 2015. *Analisis Vegetasi dan Visualisasi Profil Vegetasi Hutan di Ekosistem Hutan Tahura Nipa-nipa dikelurahan Mangga Dua Kota Kendari*. Program Studi Kehutanan. FHIL. Universitas Halu Oleo. *Ecogreen*.1(1):43-54.