BIOPENDIX
JURNAL BIOLOGI PENDIDIKAN DAN TERAPAN

ANALISIS VEGETASI JENIS POHON PANTAI DI NEGERI HATU

Muhammad Syahrul [1*], Ine Arini [2], Marike Muskitta

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Pattimura, Ambon

Corresponding author : muhammad.syahrul@lecturer.unpatti.ac.id

Abstract

Background: The coastline of Negeri Hatu in Central Maluku Regency harbors a diverse tree vegetation ecosystem that plays a critical role in maintaining environmental stability and mitigating coastal erosion. This study aims to analyze the structure and composition of tree vegetation in the Negeri Hatu beach area.
Methods: The research employed the quadrat transect method with purposive sampling to observe diversity, density, dominance, and evenness of vegetation.
Results: The results showed the presence of 7 tree species from 7 different families, with a Shannon-Wiener diversity index (H') value of 3.071, indicating moderate species diversity. Coconut trees (*Cocos nucifera*) had the highest Importance Value Index (IVI) at 36.39%, signifying their significant ecological role in maintaining the stability of the coastal ecosystem. Species distribution was relatively even, with low dominance levels.
Conclusion: The study concludes that conserving coastal vegetation is crucial for maintaining the balance of coastal ecosystems and mitigating environmental impacts.

Keywords: Coastal Vegetation, Tree Diversity, Coastal Ecosystem, Negeri Hatu Beach

Abstrak

Latar Belakang: Pantai Negeri Hatu di Kabupaten Maluku Tengah memiliki ekosistem pesisir yang kaya akan keanekaragaman vegetasi pohon, yang penting untuk menjaga kestabilan lingkungan dan mengurangi dampak abrasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur dan komposisi vegetasi pohon di kawasan pantai Negeri Hatu.
Metode: Penelitian dilakukan menggunakan metode transek kuadrat dengan teknik purposive sampling untuk mengamati keanekaragaman, kerapatan, dominansi, dan kemerataan vegetasi.
Hasil: Hasil penelitian menunjukkan terdapat 7 spesies pohon dari 7 famili berbeda, dengan nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') sebesar 3,071, yang mengindikasikan tingkat keanekaragaman sedang. Pohon kelapa (Cocos nucifera) memiliki Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi sebesar 36,39%, menandakan peran ekologis yang signifikan dalam menjaga kestabilan ekosistem pesisir. Distribusi spesies relatif merata, dengan tingkat dominansi yang rendah.
Kesimpulan: Kesimpulan dari penelitian ini menekankan pentingnya konservasi vegetasi pantai untuk menjaga keseimbangan ekosistem pesisir dan perannya dalam mitigasi dampak lingkungan.

Kata Kunci: Vegetasi Pantai, Keanekaragaman Pohon, Ekosistem Pesisir, Pantai Negeri Hatu

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang dikenal memiliki tingkat biodiversity yang tinggi dengan potensi kekayaan alam yang melimpah didukung oleh wilayah yang luas dengan banyak kepulauan dan berada di daerah tropis (Samin et al., 2016). Pantai Negeri Hatu di Kabupaten Maluku tengah , khususnya di Desa Hatu, Kecamatan Leihitu Barat, memiliki karakteristik geografis yang menarik. Terletak di pesisir barat Pulau Ambon, pantai ini berada dalam wilayah yang topografinya bervariasi, mulai dari dataran rendah pesisir hingga perbukitan di bagian pedalaman. Daerah ini terkenal dengan pemandangan laut yang indah, pantai berpasir putih, serta perairan yang jernih.

Secara geografis, Desa Hatu memiliki iklim tropis dengan curah hujan tinggi, yang dipengaruhi oleh angin musin yang bergantian antara musim hujan dan kemarau. Kawasan pesisir Leihitu Barat juga sering dipengaruhi oleh gelombang laut dari Laut Banda, yang dapat menyebabkan abrasi pada beberapa titik pantai. Meskipun demikian, vegetasi pantai seperti bakau dan pohon kelapa yang tumbuh di sekitar garis pantai membantu menahan laju erosi dan melindungi daratan. Ekosistem Wilayah pesisir terdiri dari terumbu karang, hutan bakau, pantai dan pasir, estuari, lamun yang merupakan pelindung alam dari erosi, banjir dan badai serta dapat berperan dalam mengurangi dampak polusi dari daratan ke laut. Disamping itu wilayah pesisir juga menyediakan berbagai jasa lingkungan dan sebagai tempat tinggal manusia, dan untuk sarana transportasi, tempat berlibur atau rekreasi (Dahuri et al., 2001).

Kemiskinan penduduk dan ketidakpastian hidup menyebabkan kacaunya pola pemanfaatan sumber daya alam tersebut. Pola konsumsi yang tinggi terhadap sumber daya alam akan mengakibatkan kegagalan kebijakan pengelolaan sumber daya alam akibat kegiatan ekonomi yang dapat merusak lingkungan (Fauzi, 2005). Kondisi tersebut secara langsung akan mempengaruhi pepohonan yang ada disekitar wilayah pantai, warga akan cenderung hanya mempertahankan pohon-pohon yang dijadikan komoditas penunjang ekonomi atau kebutuhan makan mereka sehari-hari.

MATERI DAN METODE

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tali rafia, patok untuk tanda pembatas setiap contoh, pena, kamera digital, GPS, buku identifikasi, kertas lebel dan lembaran data.

Penentuan lokasi dilakukan dengan purposive sampling, yakni didasarkan pada keterwakilan lokasi pantai, kemudahan akses, dan sebaran vegetasi tumbuhan pada titik tersebut lebih beragam. Metode yang digunakan yaitu metode transek dengan teknik kuadran. Pengumpulan data tumbuhan dengan menyusuri lokasi wilayah pantai Negeri Hatu dan mengamati semua jenis-jenis pohon yang ada disertai pemotretan dengan menggunakan kamera digital. Transek dibuat dengan posisi vertikal dimana panjang garis transek tegak lurus pada pinggir pantai hingga kearah daratan yang masih terdapat vegetasi kemudian peletakkan plot dilakukan secara sistematik sampling sebanyak 1 plot. dimulai dari pinggir pantai yang terdapat vegetasi diatas garis pasang surut kearah darat dengan meletakkan tiga jalur transek yang paralel satu sama lain dengan jarak antara transek ± 5 m. Pengukuran panjang transek ditentukan dari tingkat yang disesuaikan dengan ketebalan vegetasi yang ada.

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan pantai Negeri Hatu, Kecamatan Leihetu Barat, Kabupaten Maluku Tengah, Maluku pada tanggal 4 November sampai dengan 25 November 2024 dari tahap observasi hingga pengumpulan data dan

analisis.



Gambar 1. Hatu, Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah, Maluku

Analisis data

Analisis data menggunakan Indeks Shannon-Wiener (juga dikenal sebagai Indeks Shannon-Weaver) adalah metode yang digunakan untuk mengukur keanekaragaman dalam suatu populasi atau kumpulan data. Indeks ini menggabungkan konsep dari teori informasi Shannon dengan pendekatan statistik untuk memahami distribusi elemen dalam data.

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi \ln pi$$

$$pi = ni/N$$

Keterangan :

H' = Nilai indeks keanekaragaman

N = Jumlah individu seluruh jenis

ni = Jumlah individu jenis ke-i

ln = Logaritma natural

s = Jumlah jenis dalam komunitas

Besarnya indeks keanekaragaman jenis (H') menurut Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut : nilai H'<2,0 termasuk dalam kategori rendah, nilai 2≤H'≤3 termasuk dalam kategori sedang, dan dalam kategori tinggi jika H'>3.

Indeks Shannon-Wiener sering digunakan di ekologi untuk mengukur keanekaragaman spesies, tetapi juga bisa diterapkan di bidang lain seperti ekonomi, kesehatan, atau analisis sosial.

1. **Indeks Keragaman Jenis Pohon**

Indeks keanekaragaman jenis vegetasi dihitung dengan menggunakan Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener:

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi \ln pi$$

Keterangan:

H' :Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

Pi = ni/N

ni :Jumlah individu jenis ke-i

N :Jumlah total individu seluruh jenis

2. **Dominansi**

Dominansi adalah luas bidang dasar pohon atau luas penutupan tajuk setiap spesies yang dijumpai dalam plot. Dominansi dapat diukur dengan rumus :

$$D = \frac{total\ luas\ bidang\ dasar\ suatu\ jenis}{luas\ plot}$$

3. **Indeks Kerapatan Jenis Pohon**

Kerapatan adalah jumlah individu setiap spesies yang dijumpai dalam petak. Kerapatan masing-masing spesies tumbuhan dihitung menggunakan rumus kerapatan mutlak (KM) dan kerapatan relatif (KR) :

$$\boldsymbol{KM = \frac{total\ Individu\ Suatu\ Spesies}{luas\ plot\ sampling}}$$

$$\boldsymbol{KR = \frac{kerapatan\ mutlak}{total\ kerapatan\ mutlak}\ x\ 100\%}$$

4. **Indeks Kemerataan Jenis Pohon**

Indeks kemerataan Evenness(E) dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Kent, 2012) :

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

Keterangan:
E : Indeks Kemerataan Evenness
H': Indeks Keanekaragaman Shannon-Wienner
S : Jumlah spesies
Untuk mengetahui tingkat kemerataan suatu jenis dalam suatu komunitas digunakan nilai E sebagai berikut: E = 0 < 0,3 tingkat kemerataan jenis tergolong rendah; E = 0,3 < 0,6 tingkat kemerataan jenis tergolong sedang; E = > 0,6 tingkat kemerataan jenis tergolong tinggi (Mawazin dan Subiakto, 2013).

5. Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks nilai penting ini menunjukkan spesies yang mendominasi di lokasi penelitian. Untuk menghitung Indeks Nilai Penting digunakan rumus :
INP = Kerapatan Relatif (%) + Frekuensi Relatif (%) + Dominansi Relatif (%) (Fachrul, , 2007)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan di kawasan Negeri Hatu, Kecamtan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah, ditemukan strata pohon sebanyak 7 spesies yang berasal dari famili yaitu Aracacea, Anacardiaceae, Combretaceae, Fabaceae, Malvaceae, Callophylaceae dan Moraceae.

Tabel 1. Keragaman jumlah spesies yang ditemukan

Nama Tumbuhan	Jumlah spesies	Nama Ilmiah	Nama Famili
Pohon Kelapa	6	*Cocos nucifera*	*Arecaceae*
Pohon Mangga	2	*Magifera indica*	*Anacardiaceae*
Pohon Ketapang	2	*Terminalia catappa*	*combretaceae*
Pohon Gayang	3	*Inocarpus fagifer*	*Fabaceae*
Pohon waru/ baru	4	*Dipteryx alata*	*Malvaceae*
Pohon Bentagor	5	*Calophylum*	*Calophyllaceae*
Pohon Sukun	2	*Artocarpus*	*Moraceae*

1. Keragaman Jenis Pohon

Bentuk dari suatu vegetasi tumbuhan biasanya bervariasi dan memiliki jumlah yang banyak karena hidup berkoloni/berkelompok sehingga memiliki nilai kepentingan dan keanekaragaman.

Tabel 2. Tabel Analisis Indeks Keragaman Jenis Pohon di Pantai Negeri Hatu

Spesies	frekuensi	Pi	ln(pi)	Pi ln(pi)
Pohon Kelapa	6	0,034	-1,386	-0,047
Pohon Ketapang	2	-0,206	-2,488	0,512
Pohon Mangga	2	-0,206	-2,488	0,512
Pohon Gayang	3	-0,259	-2,079	0,538
Pohon Bentangor	4	-0,297	-1,795	0,533
Pohon baru/waru	5	-0,326	-1,570	0,511
Pohon Sukun	2	-0,206	-2,488	0,512
Total	24		H'	3,071

Tabel 2 menujukkan bahwa tingkat keragaman pada lokasi penelitian diperoleh nilai H' = 3,071, komunitas yang dianalisis memiliki keragaman yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa spesies pohon di dalam komunitas tersebut relatif sedang cenderung banyak, dan distribusinya relatif merata, tanpa adanya dominasi yang signifikan oleh satu spesies pohon tertentu.

Hal ini sesuai dengan ketetapan indeks keanekaragaman Shannon - Wiener yang menyatakan bahwa jika nilai H' = 1-3 maka komunitas tersebut dengan indeks keanekaragaman populasi tergolong sedang, dikarenakan sedikitnya jumlah individu dan jumlah jenis yang ditemukan pada lokasi penelitian. Keanekaragaman jenis sedang juga dipengaruhi oleh hubungan interaksi antara spesies dengan komunitas yang sedang dan kemampuan untuk menjaga kestabilan komunitas yang masih tergolong sedang.

2. Dominansi Jenis Pohon

Tabel 3. Indeks Dominansi Jenis Pohon

Spesies	Dominansi	Dominansi relatif
Pohon Kelapa	0,09 m	11,39%
Pohon Ketapang	0,11 m	13,92%
Pohon Mangga	0,13 m	16,46%
Pohon Sukun	0,15 m	18,99%
Pohon baru/waru	0,07 m	8,86%
Pohon gayang	0,1 m	12,66%
Pohon Betagor	0,14 m	17,72%

Berdasarkan pada hasil tabel 3 diatas menunjukan bahwa dominansi pada pohon sukun merupakan yang tertinggi yaitu 0,15, sehingga dapat disimpulkan bahwa spesies dalam komunitas tersebut memiliki dominansi yang rendah. Artinya, tidak ada satu spesies yang mendominasi secara signifikan dalam komunitas tersebut. Distribusi individu antar spesies cenderung merata, yang biasanya mencerminkan ekosistem yang lebih seimbang.

Nilai dominansi biasanya berkisar antara 0 hingga 1, di mana 0 berarti tidak ada dominansi sama sekali (distribusi individu sangat merata). 1 berarti dominansi penuh oleh satu spesies. 0,15 menunjukkan bahwa spesies dalam komunitas ini saling berbagi ruang dan sumber daya dengan relatif baik.

3. Kerapatan Jenis Pohon

Tabel 4. Indeks Kerapatan Pohon di Pantai Negeri hatu

Speesies	Kerapatan Mutlak (km)	Kerapatan Relatif (kr)
Pohon kelapa	0,06	25,00%
Pohon gayang	0,03	12,50%
Pohon ketapang	0,02	8,33%
Pohon sukun	0,02	8,33%
Pohon baru/waru	0,05	20,83%
Pohon magga	0,02	8,33%
Pohon bentangor	0,04	16,67%

Adapun nilai kerapatan mutlak dan kerapatan reatif jenis pohon di pantai Negeri hatu, kabupaten Maluku Tengah dapat dilihat pada tabel 4. Total Nilai kerapatan seluruh spesies pohon di pantai Negeri

Hatu adalah 0,24. Ini menunjukkan tingkat kepadatan pohon di wilayah tersebut relatif rendah, meskipun pohon kelapa memiliki kerapatan tertinggi (0,06), total kerapatan yang relatif rendah menunjukkan bahwa wilayah tersebut mungkin tidak terlalu padat dengan pohon secara keseluruhan

Berdasarkan hasil yang di dapatkan dari tabel 4. Menunjukkan bahwa nilai kerapatan mutlak pohon yang dilihat dari nilai kerapatan mutlak tertinggi adalah pohon kelapa (*Cocos nucifera*) yaitu sebesar 0,06. Sedangkan pohon yang memiliki nilai kerapatan mutlak terendah adalah *Mangifera indica*, *Terminalia catapa*, dan *Artocarpus sp*, dengan nilai kerapatan yaitu 0,02. Kerapatan relatif tinggi pada tanaman pohon kelapa 25,00% karena pada lokasi penelitian jumlah individu di temukan sebanyak 6 pohon yang memiliki tingkat adaptasi di lingkungan juga terbilang besar dan kemampuan untuk mempertahankan kelestarian jenisnya. Sedangkan nilai kerapatan yang rendah pada *Mangifera indica*, *Terminalia catapa*, dan *Artocarpus sp* adalah 8.33% di karenakan hanya di temukan 2 individu pada lokasi penelitian yang disebabkan tingkat adaptasi di lingkungan tersebut sangat sedikit.

4. Kemerataan Jenis Pohon

Indeks kemerataan jenis ialah komposisi tiap individu pada suatu spesies yang terdapat pada suatu komunitas (Anjani et al., 2022). Apabila setiap jenis memiliki jumlah individu yang sama, maka komunitas tersebut mempunyai nilai evenness maksimum. Sebaliknya, jika nilai kemerataan kecil, maka dalam komunitas tersebut terdapat jenis dominan, sub-dominan dan jenis yang terdominasi.
Apabila pada suatu area terdapat banyak spesies yang melimpah, maka nilai indeks kemerataannya akan tinggi begitupun sebaliknya (Hanafi et al., 2021).

Tabel 5. Indeks Kemerataan Pohon di Pantai Negeri hatu.

Spesies	Indeks kemerataan(E)
Pohon kelapa	O,51
Pohon mangga	1,54
Pohon ketapang	1,54
Pohon gayang	1,02
Pohon waru/baru	0,77
Pohon bintangor	0,61
Pohon sukun	1,54

Nilai indeks kemerataan jenis yang dipakai adalah dengan ketetapan kriteria indeks kemerataan seperti berikut ini:
E = 0 < 0,3 : tingkat kemerataan jenis tergolong rendah;
E = 0,3 - 0,6: tingkat kemerataan jenis tergolong sedang; dan
E = > 0,6 : tingkat kemerataan jenis tergolong tinggi
(Mawazin & Subiakto, 2013).

Perbandingan indeks kemerataan pohon pada wilayah Pantai Negeri Hatu pada spesies yang tertinggi yakni pohon mangga, pohon ketapang, dan pohon sukun dengan nilai indeks yang sama yaitu 1,54. Sedangkan nilai indeks terendah adalah pohon kelapa dengan nilai indeks 0,51. Kemerataan pada tingkat pohon pada wilayah Pantai Negeri Hatu tidak stabil, hal ini dipengaruhi oleh keberadaan pohon kelapa yang jumlah spesiesnya signifikan terhadap beberapa spesies yang ada. Hal ini dapat terjadi karena kelapa menjadi salah satu komoditas yang masih sangat dibutuhkan oleh warga sekitar.

Secara keseluruhan terjadi penurunan keanekaragaman tumbuhan pada suatu waktu, dikarenakan masing-masing vegetasi membutuhkan waktu berbeda-beda dalam menyelesaikan masa hidupnya dan perubahan komunitas

tumbuhan terjadi bersamaan dengan perubahan tempat tumbuh dan dipengaruhi oleh faktor-faktor ekologi (Baderan et al., 2021).

Hal ini memberikan gambaran bahwa sebaran spesies pada tingkatan pohon hampir seimbang. Terbukti bahwa saat penelitian, spesies dengan tingkatan pancang dan pohon hampir dijumpai.

5. Indeks Nilai Penting (INP)

Bentuk dari suatu vegetasi tumbuhan biasanya bervariasi dan memiliki jumlah yang banyak karena hidup berkoloni/berkelompok sehingga memiliki nilai kepentingan dan keanekaragaman. Spesies pohon yang memiliki Indeks nilai penting yang lebih juga dikarenakan spesies tumbuhan tersebut cukup mendominasi dan menyebabkan nilai dominansinya tinggi (Hidayat, 2018).

Tabel 6. Indeks Kemerataan Pohon di Pantai Negeri hatu.

Speesies	DM	KR	FR	INP
Pohon kelapa	11,39%	25,00%	-	36,39%
Pohon gayang	13,92%	12,50%	-	24,42%
Pohon ketapang	16,46%	8,33%	-	24,79%
Pohon sukun	18,99%	8,33%	-	27,32%
Pohon baru/waru	8,86%	20,83%	-	29,69%
Pohon magga	12,66%	8,33%	-	20,99%
Pohon bentangor	17,72%	16,67%	-	34,39%

Vegetasi tingkat pohon berdasarakan analisis vegetasi pada wilayah Pantai Negeri Hatu pada tabel 5 ditemukan 24 pohon dengan INP tertinggi yaitu 36,39% pada *Cocos nucifera* dimana tumbuhan ini masuk dalam kategori famili *Aracaceae,* dengan indeks nilai penting tersebut dikategorikan INP rendah. Pohon kelapa yang berada lebih dekat pantai dapat tumbuh lebih subur. Tampaknya, kandungan garam pada lahan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman kelapa. Penyebaran kelapa lebih banyak terjadi melalui laut karena buah kelapa terapung sehingga buah kelapa lebih banyak ditemukan di daerah pantai dibandingkan di daerah pedalaman (Winarno, 2014).

Adapun spesies tumbuhan yang memiliki Indeks Nilai Penting terendah yakni pohon mangga dengan nilai sebesar 20,99 %. Suhu, pH, dan kelembaban tanah dipercaya sebagai faktor utama pohon mangga didominasi oleh pohon kelapa. Akar pohon kelapa menahan tanah yang kuat ini sangat penting dalam mencegah abrasi pantai. Saat gelombang laut menerjang garis pantai, akar-akar pohon kelapa bertindak sebagai penyangga yang kokoh, mencegah tanah terkikis dan garis pantai tergerus. Kemampuan ini yang mebuat pohon kelapa mampu tumbuh baik di wilayah pantai dan memungkinkan ekosistem tumbuh diwilayah pantai.

Indeks Nilai Penting jenis tumbuhan pada suatu komunitas merupakan salah satu parameter yang menunjukkan peranan jenis tumbuhan tersebut dalam komunitasnya tersebut. Kehadiran suatu jenis tumbuhan pada suatu daerah menunjukkan kemampuan adaptasi dengan habitat dan toleransi yang lebar terhadap kondisi lingkungan (Rahayu et al., 2020). Sejalan dengan pendapat (Soegianto, 1994) yang menyatakan semakin besar nilai INP dari suatu spesies yang berarti semakin besar tingkat penguasaan terhadap komunitas dan sebaliknya).

SIMPULAN

Dari uraian hasil dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Spesies pohon dalam komunitas tersebut relatif sedang, dan distribusinya relatif merata. Keanekaragaman jenis sedang juga dipengaruhi oleh hubungan interaksi antara spesies dengan komunitas yang

sedang dan kemampuan untuk menjaga kestabilan komunitas yang masih tergolong sedang.
2. Tidak ada satu spesies yang mendominasi secara signifikan dalam komunitas tersebut. Distribusi individu antar spesies cenderung merata, yang biasanya mencerminkan ekosistem yang lebih seimbang.
3. Total kerapatan yang relatif rendah menunjukkan bahwa wilayah tersebut mungkin tidak terlalu padat dengan pohon secara keseluruhan. Tingkat kerapatan ini sangat dipengaruhi oleh kemempuan adaptasi tanaman terhadap ekosistem pantai.
4. Hasil indeks kemerataan menunjukan ketidak stabilan, hal ini disebabkan oleh spesies pohon kelapa yang memang sangat diuntungkan oleh ekosistem pesisir pantai.
5. Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi tumbuhan daerah Pantai Negeri Hatu didapatkan hasil INP 225,86 %. Nilai ini termasuk dalam kategori tinggi. Adapun spesies tumbuhan yang memiliki indeks tertinggi tertinggi yaitu 36,39% pada *Cocos nucifera*, sementara Indeks Nilai Penting terendah yakni pohon mangga dengan nilai sebesar 20,99 %. Suhu, pH, dan kelembaban tanah dipercaya sebagai faktor utama pohon mangga didominasi oleh pohon kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

Anjani, W., Umam, A. H., & Anhar, A. (2022). Keanekaragaman, Kemerataan, dan Kekayaan Vegetasi Hutan Raya Lae Kombih Kecamatan Penanggalan, Kota Subulussalam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, *7*(2), 770–778. https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i2.20136

Baderan, D. W. K., Rahim, S., Angio, M., & Salim, A. I. Bin. (2021). Keanekaragaman, Kemerataan, dan Kekayaan Spesies Tumbuhan dari Geosite Potensial Benteng Otanaha Sebagai Rintisan Pengembangan Geopark Provinsi Gorontalo. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, *14*(2), 264–274. https://doi.org/10.15408/kauniyah.v14i2.16746

Dahuri, R., Rais, J., Ginting, P., & Sitepu, M. J. (2001). *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Pradnya Paramita.

Fauzi, A. (2005). *Kebijakan Perikanan dan Kelautan*. Gramedia Pustaka Utama.

Hanafi, I., Subhan, S., & Basri, H. (2021). Analisis Vegetasi Mangrove (Studi Kasus di Hutan Mangrove Pulau Telaga Tujuh Kecamatan Langsa Barat). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, *6*(4), 740–748. https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i4.18137

Hidayat, M. (2018). Analisis Vegetasi Dan Keanekaragaman Tumbuhan Di Kawasan Manifestasi Geotermal Ie Suum Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, *5*(2), 114. https://doi.org/10.22373/biotik.v5i2.3019

Kent, M. (2012). *Vegetation Description and Data Analysis A Practical Approach Second Edition*. Wiley-Blackwell A john Wiley and Sons.

Mawazin, M., & Subiakto, A. (2013). Keanekaragaman dan komposisi jenis permudaan alam hutan rawa gambut bekas tebangan di riau. *Indonesian Forest Rehabilitation Journal*, *1*, 59–73.

Rahayu, E. M., Syarifuddin, A., & Galus, I. (2020). Analisis Vegetasi Di Kawasan Pulau Menjangantaman Nasional Bali Barat (Tnbb). *Gorontalo Journal of Forestry Research*, *3*(2), 79. https://doi.org/10.32662/gjfr.v3i2.993

Samin, A. N., Chairul, & Mukhtar, E. (2016). Analisis Vegetasi Tumbuhan Pantai Pada Kawasan Wisata Pasir Jambak, Kota Padang. *Jurnal Biocelebes*, *10*(2), 32–42.

Soegianto, A. (1994). *Ekologi Kuantitatif : Metode analisis populasi dan komunitas*. Usaha Nasional.

Winarno, F. . (2014). *Kelapa Pohon Kehidupan*. Gramedia Pustaka Utama.