

STRUKTUR DAN KOMPOSISI HUTAN MANGROVE DI NEGERI HATUSUA KECAMATAN KAIRATU KABUPATEN SERAM BAGIAN BARAT

STRUCTURE AND COMPOSITION OF MANGROVE FORESTS IN HATUSUA VILLAGE, KAIRATU DISTRICT, WEST SERAM REGENCY

Queen Athalia Deborah Rante¹, Andjela Sahupala^{2*}, Yulianus Dominggus Komul³

^{1,2,3}Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon
Jalan. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka – Ambon, 97233

^{*)}Email Korespondensi: ansahupala@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur dan komposisi hutan mangrove di Negeri Hatusua Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. Dan dilakukan analisis vegetasi dengan mengumpulkan data-data jenis, jumlah, diameter dan tinggi pohon. Dalam penelitian ini menggunakan metode jalur dengan melakukan inventarisasi 100%. Luas petak ukur untuk tingkat pertumbuhan vegetasi Semai, Pancang dan Pohon yaitu 20 m x 20 m, sejumlah 46 petak sehingga luas total 1,84 ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hutan mangrove di Negeri Hatusua dari penggenangan dapat dibagi menjadi dua yaitu zona middle dan zona distal dimana hutan mangrove ini tidak ada zona proksimal karena tidak ada mangrove yang berhadapan langsung dengan laut. Stratifikasi hutan mangrove Negeri Hatusua lebih sederhana dibandingkan strata hutan alam daratan. Pohon mangrove di Negeri Hatusua dapat mencapai tinggi pohon 15 – 25 meter, yang dikuasai oleh *Rhizophora apiculata*, *Heritiera littoralis*, *Parmentiera cereifera*, dan *Intsia bijuga*. Indeks nilai keragaman hutan mangrove Negeri Hatusua dari tingkat semai 1,37, pancang 2,30 dan pohon 1,36 dikategorikan sedang karena nilai $1 < H' < 3$.

Kata Kunci : Mangrove, Analisis Vegetasi, Zonasi, Tingkat Pertumbuhan.

ABSTRACT

*The aim of this research is to determine the structure and composition of mangrove forests in Hatusua Village, Kairatu District, West Seram Regency. And vegetation analysis was carried out by collecting data on the type, number, diameter and height of trees. In this research, the path method was used by carrying out a 100% inventory. The measuring plot area for the vegetation growth level of Seedlings, Saplings and Trees is 20 m x 20 m, a total of 46 plots for a total area of 1.84 ha. The research results show that the mangrove forest in Hatusua Country from inundation can be divided into two, namely the middle zone and the distal zone, where in this mangrove forest there is no proximal zone because there are no mangroves that face the sea. The stratification of the mangrove forest in Hatusua Village is simpler than that of mainland natural forests. Mangrove trees in Hatusua Country can reach a tree height of 15 – 25 meters, which are dominated by *Rhizophora apiculata*, *Heritiera littoralis*, *Parmentiera cereifera*, and *Intsia bijuga*. The index value of the diversity of the Hatusua Country mangrove forest from the seedling level of 1.37, saplings of 2.30 and trees of 1.36 is categorized as medium because the value is $1 < H' < 3$.*

Keywords: Mangroves, Vegetation Analysis, Zonation, Growth Rate

PENDAHULUAN

Hutan mangrove adalah jenis hutan dengan komunitas tumbuhan yang toleran terhadap garam. Mereka tumbuh di daerah pasang surut, terutama di pantai yang terlindungi, laguna, dan muara sungai yang tergenang saat pasang dan bebas dari genangan pada saat surut (Kusmana, 2003). "Mangrove" berasal dari kata bahasa Portugis "Mangue" dan kata Inggris "grove" (Macnae, 1968 dalam Kusmana, 2003). Hutan mangrove biasanya didefinisikan sebagai hutan yang tumbuh di atas

rawa-rawa berair payau di garis pantai dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut di daerah pantai dan di sekitar muara sungai. Di dalam suatu ekosistem, tumbuhan memiliki kemampuan unik untuk beradaptasi dengan kondisi ekstrim seperti tanah berlumpur yang tidak stabil, kadar garam yang tinggi, dan suhu tinggi.

Ekosistem menurut Tansley (1935) adalah suatu unit ekologi yang terdiri dari struktur dan fungsi. Keanekaragaman spesies berkorelasi dengan struktur ekosistem. Ekosistem dengan struktur kompleks akan memiliki keanekaragaman spesies yang cukup tinggi. Namun, fungsi melibatkan siklus materi dan aliran energi melalui bagian-bagian ekosistem. Struktur hutan dibagi menjadi dua bagian: struktur tegakan horizontal dan struktur tegakan vertikal. Struktur tegakan horizontal menunjukkan penyebaran spesies di habitatnya. Struktur tegakan vertikal menunjukkan jumlah pohon tersebar di berbagai lapisan tajuk.

Struktur hutan mangrove secara vertikal terdiri dari beberapa lapisan tajuk/strata tergantung pada kondisi lingkungan namun lebih sederhana dibandingkan dengan strata hutan alam daratan. Secara umum, pohon mangrove dapat mencapai tinggi yang bervariasi antara beberapa meter hingga lebih dari 30 meter. Struktur hutan mangrove secara horizontal, menurut Poedjirahajoe (2019) secara penggenangan terbagi menjadi 3 (tiga) zonasi yaitu zona proksimal merupakan zona yang selalu tergenang air, sedangkan zona medial adalah zona yang tergenang air pada waktu air pasang dan tidak tergenang pada waktu air surut namun frekuensi tergenangnya lebih banyak daripada tidak tergenang. Sedangkan yang terakhir yaitu zona distal yang masih tergenang air pada waktu pasang, dan tidak tergenang pada waktu surut namun frekuensi tergenangnya lebih sedikit.

Komposisi dalam hutan mangrove biasanya terdapat jenis-jenis dominan antara lain *Rhizophora spp*, *Bruguiera spp*, *Sonneratia spp*, *Avicennia spp*, *Xylocarpus spp*, *Ceriops spp*, *Excoecaria spp* dan *Lumnitzera spp*. Tomlinson (1986) mengklasifikasikan formasi mangrove menjadi tiga kategori: (1) Mangrove mayor, di mana jenis mangrove ini hanya tumbuh di hutan mangrove dan tidak ditemukan di daratan. Keluarga mangrove ini termasuk *Avicenniaceae*, *Rhizophoraceae*, dan *Sonneratiaceae*. (2) Mangrove minor, yang merupakan habitat tepi dan bukan anggota komunitas yang signifikan. Kelompok ini mencakup jenis mangrove *Excoecaria* dan *Xylocarpus* (3).Mangrove asosiasi adalah mangrove yang tumbuh jauh dari pantai atau di tempat peralihan. *Acanthus sp.* dan *Acrostichum aureum* adalah contoh dari jenis ini. Komposisi hutan mangrove dapat bervariasi tergantung pada kondisi lingkungan setempat, seperti salinitas air, topografi, dan iklim. Hutan mangrove menyediakan habitat yang penting bagi berbagai jenis organisme, Keragaman spesies dalam hutan mangrove juga membantu menjaga keseimbangan ekosistem dan memberikan manfaat ekosistem pesisir yang berkelanjutan.

Untuk mengetahui struktur dan komposisi mangrove perlu dilakukan analisis vegetasi dengan mengumpulkan data-data jenis, jumlah, diameter dan tinggi pohon. Menggunakan metode

analisis vegetasi dapat diketahui informasi kuantitatif tentang struktur dan komposisi seperti kerapatan, dominansi, frekuensi, dan indeks nilai penting suatu komunitas pada hutan tersebut.

Hatusua adalah salah satu Negeri yang terletak dalam wilayah Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. Di Hatusua terdapat hutan mangrove yang cukup besar dan bervariasi, dalam upaya menjaga serta mempertahankan fungsi ekosistem hutan mangrove, maka diperlukan analisis vegetasi hutan mangrove yang meliputi struktur dan komposisi serta zonasi mangrove.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian Struktur dan Komposisi Hutan Mangrove ini dilakukan pada Hutan Mangrove Negeri Hatusua, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan (Maret-Mei) dimulai sejak proposal selesai diseminarkan. Hutan mangrove Negeri Hatusua sebagai areal penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Hutan Mangrove Negeri Hatusua

Alat dan Objek Penelitian

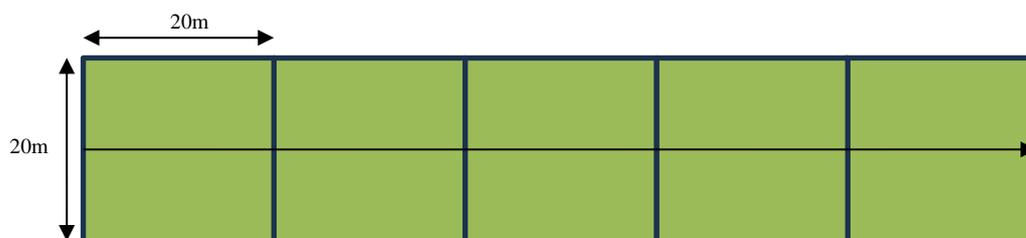
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: 1) Kompas untuk menentukan arah; 2) GPS untuk menentukan titik koordinat; 3) Phiband untuk mengukur diameter pohon; 4) Hagameter untuk mengukur tinggi pohon; 5) Tali dan meteran untuk

menentukan petak pengukuran; 6) Kamera untuk dokumentasi penelitian; 7) Alat tulis menulis dan kertas laporan; 8) Refraktometer untuk mengukur salinitas. Sedangkan objek dalam penelitian ini adalah: Hutan Mangrove di Negeri Hatusua.

Metodologi Penelitian

Metode penelitian menggunakan metode kuantitatif yaitu metode yang didalamnya menggunakan angka mulai dari proses pengumpulan data hingga analisis data. dan jenis data yang dikumpulkan adalah data primer, data primer adalah data-data yang diambil langsung dari lapangan berupa data studi vegetasi.

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode jalur melakukan inventarisasi 100%. Luas petak ukur untuk tingkat pertumbuhan vegetasi Semai, Pancang dan Pohon yaitu 20 m x 20 m, sejumlah 46 petak sehingga luas total 1,84 ha.



Gambar 2. Petak Penelitian dengan Metode Jalur

Untuk analisis vegetasi, contoh diambil di transek garis berpetak. Jenis mangrove diidentifikasi pada petak transek tersebut dan dibuat petak contoh menurut kriteria tingkat tegakan (Setyobudiandi, dkk., 2009):

- 1) Semai: permudahan mulai dari kecambah hingga anakan setinggi kurang dari 1,5 meter;
- 2) Pancang: permudahan mulai dari 1,5 meter hingga anakan setinggi kurang dari 10 centimeter; dan
- 3) Pohon: pohon dewasa dengan tinggi lebih dari 1,5 meter dan diameter 10 centimeter atau lebih.

Selanjutnya, data vegetasi yang diperoleh diperiksa untuk menentukan Indeks Nilai Penting (INP), kerapatan jenis (K), kerapatan relatif (KR), dominansi jenis (D), dominansi relatif (DR), frekuensi jenis (F), dan kerapatan relatif, menggunakan rumus yang diberikan oleh Mueller-Dombois dan Ellenberg (1974):

:

- Kerapatan (K): $\frac{\text{Jumlah Individu Suatu Jenis}}{\text{Luas Petak Ukur}}$
- Kerapatan Relatif (KR): $\frac{\text{Kerapatan Satu Jenis}}{\text{Kerapatan Seluruh Jenis}} \times 100\%$

- Dominansi (D): $\frac{\text{Luas Penutupan Suatu Jenis}}{\text{Luas Petak}}$
- Dominansi Relatif (DR): $\frac{\text{Dominansi Suatu Jenis}}{\text{Dominansi Seluruh Jenis}} \times 100\%$
- Frekuensi (F): $\frac{\text{Jumlah Petak Penemuan Suatu Jenis}}{\text{Jumlah Seluruh Petak}}$
- Frekuensi Relatif (FR): $\frac{\text{Frekuensi Suatu Jenis}}{\text{Frekuensi Seluruh Jenis}} \times 100\%$
- Indeks Nilai Penting (INP): KR + FR + DR

Nilai penting adalah total dari kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan dominansi relatif, yang berkisar antara 0 dan 300 (Mueller-Dombois dan Ellenberg, 1974). Untuk tingkat pertumbuhan semai dan sapihan, nilai penting maksimum adalah 200 (Mueller-Dombois dan Ellenberg, 1974).

Untuk menentukan tingkat “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan” menggunakan analisis indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Ludwig & Reynold, 1988) :

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i) \ln p_i$$

Keterangan

- H' = Indeks Keragaman Jenis
- p_i = n_i/N
- n_i = Jumlah Individu Tiap Jenis
- N = Jumlah Individu Seluruh Jenis

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Odum (1993) adalah sebagai berikut:

- $H' < 1$ = Tingkat keanekaragaman jenis rendah
- $1 < H' < 3$ = Tingkat keanekaragaman jenis sedang
- $H' > 3$ = Tingkat keanekaragaman jenis tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

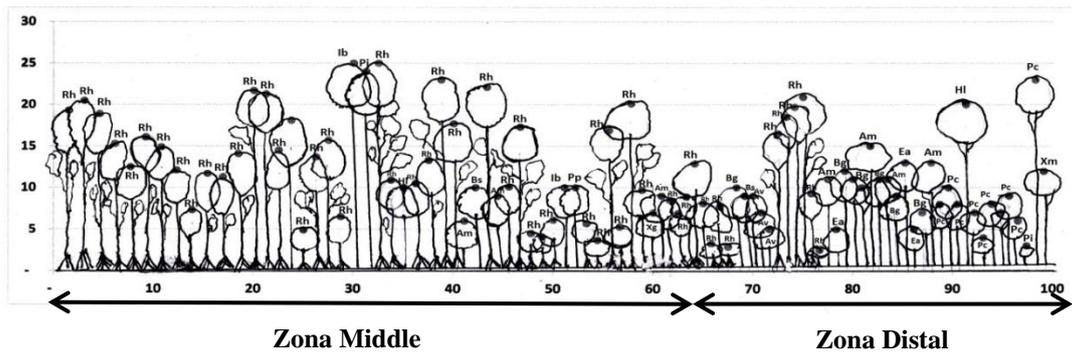
Struktur Hutan Mangrove Hatusua

Hutan mangrove adalah jenis vegetasi yang tumbuh di daerah pantai dan selalu atau secara periodik digenangi oleh air laut atau dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Tanah-tanah di daerah pantai bentuk teksturnya berlumpur, berpasir, atau lumpur pasir, dan hutan mangrove ini adalah jenis hutan yang khas untuk daerah pantai yang berlumpur dan airnya tenang (Eko, 2011).

. Hutan mangrove biasanya tumbuh di sepanjang pesisir pantai muara sungai, bahkan ada yang tumbuh di rawa gambut. Namun hutan mangrove yang terdapat di Negeri Hatusua, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat sangat unik dimana letak hutan mangrove ini terdapat tepat di belakang hutan pantai kemungkinan disebabkan karena adanya bencana alam yaitu tsunami yang terjadi pada 23 September 1898. Masyarakat Hatusua mengenalnya dengan sebutan "air turun nai" atau "tiga ombak" disebut tiga ombak karena daerah yang berada di sekitar pantai dihempaskan oleh tiga kali gulungan ombak. Tsunami menghempaskan pasir dan material dari laut ke arah daratan membentuk timbunan sehingga terbentuklah hutan pantai di depan hutan mangrove.

Hutan mangrove Negeri Hatusua dari penggenangan dapat dibagi menjadi dua zonasi yaitu zona middle dan zona distal dimana zona middle merupakan zona bagian tengah daerah mangrove dan zona distal merupakan zona bagian terdalam. Zona Middle atau bagian tengah daerah mangrove didominasi oleh spesies *Rhizophora apiculata*, *Heritiera littoralis*, *Excoecaria agallocha*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Nypa fruticans* dan *Intsia bijuga*. Zona Distal atau bagian terdalam didominasi oleh jenis *Excoecaria agallocha*, *Avicennia* sp, *Parmentiera cereifera*, *Bruguiera sexangula*, *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Heritiera littoralis* atau *Metroxylon sagu*. Dalam hutan mangrove ini tidak ada zona proksimal karena tidak ada mangrove yang berhadapan langsung dengan laut.

Stratifikasi penting untuk diketahui mengenai tingkatan strata pada tumbuhan yang ada pada hutan mangrove dan individu mangrove menempati lapisan yang berlainan menunjukkan perbedaan-perbedaan bentuk tumbuhan, setiap lapisan komunitas kadang-kadang meliputi kelas-kelas morfologi individu yang berbeda (Nursal, 2012). Berdasarkan stratifikasi hutan mangrove Negeri Hatusua lebih sederhana dibandingkan strata hutan alam daratan. Secara umum, pohon mangrove di Negeri Hatusua dapat mencapai tinggi pohon 15 – 25 meter, yang dikuasai oleh *Rhizophora apiculata*, *Heritiera littoralis*, *Parmentiera cereifera*, dan *Intsia bijuga*. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar diagram profil hutan mangrove Negeri Hatusua berikut ini:



Ket :

Rh	: <i>Rhizophora apiculata</i>	Pp	: <i>Pongamia pinnata</i>
Ib	: <i>Intsia bijuga</i>	Xg	: <i>Xylocarpus granatum</i>
Pi	: <i>Pterocarpus indicus</i>	Bg	: <i>Bruguiera gymnorrhiza</i>
Hl	: <i>Heritiera littoralis</i>	Ea	: <i>Excoecaria agallocha</i>
Am	: <i>Avicennia marina</i>	Pc	: <i>Parmentiera cereifera</i>
Bs	: <i>Bruguiera sexangula</i>	Xm	: <i>Xylocarpus moluccensis</i>

Gambar 3. Diagram Profil Hutan Mangrove Hatusua

Kerapatan hutan mangrove di Negeri Hatusua tidak terlalu padat sehingga pada petak-petak tertentu cahaya matahari masuk sampai ke bagian bawah/lantai hutan. Cahaya matahari yang cukup menyebabkan permudaan mangrove berkembang dengan baik dan tumbuhan bawah seperti *Acrostichum speciosum* banyak berkembang (Irwanto, 2007). Salah satu faktor yang mempengaruhi zonasi adalah salinitas. Salinitas juga mempengaruhi struktur dan komposisi jenis dalam hutan mangrove, Salinitas yang tinggi dapat membatasi distribusi beberapa spesies mangrove yang lebih sensitif terhadap konsentrasi garam yang tinggi. Sebaliknya, spesies yang lebih toleran terhadap salinitas yang tinggi akan mendominasi di daerah dengan salinitas yang lebih tinggi dan juga dapat mempengaruhi struktur fisik tumbuhan mangrove, seperti tinggi, diameter batang, dan tingkat percabangan. Tumbuhan mangrove memiliki adaptasi morfologis tertentu untuk bertahan hidup dalam lingkungan dengan salinitas yang tinggi dan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas mangrove.

Hasil pengujian salinitas air yang terdapat di hutan mangrove menggunakan *refraktometer* dimana saat pasang tertinggi bulan April dan Oktober air laut masuk melalui muara sampai ke dalam mangrove yang jarang terendam. Salinitas air laut 30‰, salinitas di daerah mangrove sekitar jembatan 20‰ s.d. 25‰ meningkat ketika pasang tertinggi dan semakin rendah ketika air surut dan curah hujan yang tinggi. Posisi bagian pertengahan daerah mangrove yang memanjang di belakang hutan pantai memiliki salinitas yang lebih rendah 15‰ s.d. 17‰ karena bercampur air tawar dari sungai kecil, salinitas yang lebih rendah ini terdapat tumbuhan *Nypha*. Air tawar yang bercampur

dengan air asin bersumber dari 2 buah sungai kecil yang debitnya meningkat ketika hujan. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar peta zonasi hutan mangrove Negeri Hatusua berikut ini:



Gambar 4. Peta Zonasi Hutan Mangrove Negeri Hatusua

Komposisi Vegetasi Hutan Mangrove

Berdasarkan hasil penelitian terhadap vegetasi tingkat pohon pada empat puluh enam petak dengan luas 1.84 ha ditemukan jenis-jenis tumbuhan seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Jenis dan Jumlah Vegetasi Tingkat Pohon

No	Jenis	Nama Lokal	Famili	Σ Individu suatu jenis
1	<i>Cerbera manghas</i>	Mangga Berabu	<i>Apocynaceae</i>	4
2	<i>Metroxylon sagu</i>	Sagu	<i>Arecaceae</i>	4
3	<i>Terminalia catappa</i>	Ketapang	<i>Combretaceae</i>	5
4	<i>Excoecaria agallocha</i>	Mata Buta	<i>Euphorbiaceae</i>	111
5	<i>Inocarpus edulis</i>	Gayang	<i>Fabaceae</i>	3
6	<i>Intsia bijuga</i>	Kayu Besi	<i>Fabaceae</i>	20
7	<i>Pongamia pinnata</i>	Kayu Besi Pantai	<i>Fabaceae</i>	4
8	<i>Pterocarpus indicus</i>	Linggua	<i>Fabaceae</i>	9
9	<i>Hernandia peltata</i>	Mata Ikan	<i>Hernandiaceae</i>	1
10	<i>Sonneratia alba</i>	Mange-mange	<i>Lythraceae</i>	1
11	<i>Heritiera littoralis</i>	Atong	<i>Malvaceae</i>	29
12	<i>Xylocarpus granatum</i>	Kira-kira Daun Lebar	<i>Meliaceae</i>	11

No	Jenis	Nama Lokal	Famili	Σ Individu suatu jenis
13	<i>Xylocarpus moluccensis</i>	Kira-kira Daun Kecil	<i>Meliaceae</i>	1
14	<i>Ficus benjamina</i>	Beringin	<i>Moraceae</i>	1
15	<i>Parmentiera cereifera</i>	Kelor Pantai	<i>Bignoniaceae</i>	14
16	<i>Syzygium pycnanthum</i>	Jambu Hutan	<i>Myrtaceae</i>	1
17	<i>Pandanus tectorius</i>	Tikar	<i>Pandanaceae</i>	6
18	<i>Aegiceras corniculatum</i>	Mangrove Buah Cili	<i>Primulaceae</i>	1
19	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Lindur	<i>Rhizophoraceae</i>	12
20	<i>Bruguiera sexangula</i>	Tumu	<i>Rhizophoraceae</i>	4
21	<i>Rhizophora apiculata</i>	Tonke	<i>Rhizophoraceae</i>	506
22	<i>Avicennia marina</i>	Api-api	<i>Verbenaceae</i>	15
Total				763

Total jenis tingkat pohon yang ditemukan pada 46 petak penelitian adalah sebanyak 22 Jenis yang digolongkan dalam 16 famili. Famili yang dominan adalah *Fabaceae* terdiri dari 4 jenis yaitu *Inocarpus edulis*, *Intsia bijuga*, *Pongamia pinnata* dan *Pterocarpus indicus* serta *Rhizophoraceae* terdiri dari 3 jenis yaitu *Bruguiera gymnorrhiza*, *Bruguiera sexangula* dan *Rhizophora apiculata*. Jumlah keseluruhan individu yang ditemukan dalam petak-petak penelitian sebanyak 763 pohon. Hasil inventarisasi tersebut akan ditentukan Indeks Nilai Penting (INP) dimana nilai penting ini memberikan gambaran tentang peranan suatu jenis mangrove dalam ekosistem dan dapat juga digunakan untuk mengetahui dominansi suatu spesies dalam komunitas.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap vegetasi tingkat pancang pada empat puluh enam petak ditemukan jenis-jenis tumbuhan seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Jenis dan Jumlah Vegetasi Tingkat Pancang

No	Jenis	Nama Lokal	Famili	Σ Individu suatu jenis
1	<i>Cerbera manghas</i>	Mangga Berabu	<i>Apocynaceae</i>	16
2	<i>Nypa fruticans</i>	Nipah	<i>Arecaceae</i>	199
3	<i>Parmentiera cereifera</i>	Kelor Pantai	<i>Bignoniaceae</i>	99
4	<i>Cordia subcordata</i>	Salimuli	<i>Boraginaceae</i>	9
5	<i>Terminalia catappa</i>	Ketapang	<i>Combretaceae</i>	18
6	<i>Excoecaria agallocha</i>	Mata Buta	<i>Euphorbiaceae</i>	143
7	<i>Inocarpus edulis</i>	Gayang	<i>Fabaceae</i>	1
8	<i>Pongamia pinnata</i>	Kayu Besi Pantai	<i>Fabaceae</i>	13
9	<i>Pterocarpus indicus</i>	Linggua	<i>Fabaceae</i>	6
10	<i>Sonneratia alba</i>	Mange-mange	<i>Lythraceae</i>	2
11	<i>Heritiera littoralis</i>	Atong	<i>Malvaceae</i>	140
12	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru	<i>Malvaceae</i>	14
13	<i>Xylocarpus granatum</i>	Kira-kira	<i>Meliaceae</i>	26
14	<i>Ficus benjamina</i>	Beringin	<i>Moraceae</i>	2

No	Jenis	Nama Lokal	Famili	Σ Individu suatu jenis
15	<i>Aegiceras corniculatum</i>	Mangrove Buah Cili	<i>Primulaceae</i>	25
16	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Lindur	<i>Rhizophoraceae</i>	96
17	<i>Bruguiera sexangula</i>	Tumu	<i>Rhizophoraceae</i>	50
18	<i>Rhizophora apiculata</i>	Tonke	<i>Rhizophoraceae</i>	239
19	<i>Avicennia marina</i>	Api-api	<i>Verbenaceae</i>	24
Total				1122

Total jenis tingkat pancang yang ditemukan pada 46 petak penelitian adalah sebanyak 19 Jenis yang digolongkan dalam 14 famili. Famili yang dominan adalah *Rhizophoraceae* jenisnya antara lain: *Bruguiera gymnorrhiza*, *Bruguiera sexangula* dan *Rhizophora apiculata* diikuti oleh famili *Fabaceae* terdiri dari 3 jenisnya antara lain: *Inocarpus edulis*, *Pongamia pinnata* dan *Pterocarpus indicus*. Jumlah keseluruhan individu yang ditemukan dalam petak-petak penelitian yaitu 1112 pancang.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap vegetasi tingkat semai pada empat puluh enam petak ditemukan jenis-jenis tumbuhan seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Jenis dan Jumlah Vegetasi Tingkat Semai

No	Jenis	Nama Lokal	Famili	Σ Individu suatu jenis
1	<i>Cerbera manghas</i>	Mangga Berabu	<i>Apocynaceae</i>	20
2	<i>Parmentiera cereifera</i>	Kelor Pantai	<i>Bignoniaceae</i>	165
3	<i>Calophyllum inophyllum</i>	Bintangur	<i>Clusiaceae</i>	242
4	<i>Terminalia cattapa</i>	Ketapang	<i>Combretaceae</i>	99
5	<i>Excoecaria agallocha</i>	Mata Buta	<i>Euphorbiaceae</i>	401
6	<i>Intsia bijuga</i>	Kayu Besi	<i>Fabaceae</i>	69
7	<i>Pongamia pinnata</i>	Kayu Besi Pantai	<i>Fabaceae</i>	47
8	<i>Pterocarpus indicus</i>	Linggua	<i>Fabaceae</i>	12
9	<i>Barringtonia asiatica</i>	Hutung	<i>Lecythidaceae</i>	5
10	<i>Heritiera littoralis</i>	Atong	<i>Malvaceae</i>	290
11	<i>Thespesia populnea</i>	Waru Laut	<i>Malvaceae</i>	10
12	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru	<i>Malvaceae</i>	1
13	<i>Xylocarpus granatum</i>	Kira-kira	<i>Meliaceae</i>	68
14	<i>Pandanus tectorius</i>	Tikar	<i>Pandanaceae</i>	120
15	<i>Aegiceras corniculatum</i>	Mangrove Buah Cili	<i>Primulaceae</i>	36
16	<i>Rhizophora apiculata</i>	Tonke	<i>Rhizophoraceae</i>	5157
17	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Lindur	<i>Rhizophoraceae</i>	223
18	<i>Bruguiera sexangula</i>	Tumu	<i>Rhizophoraceae</i>	72
19	<i>Avicennia marina</i>	Api-api	<i>Verbenaceae</i>	483
Total				7520

Total jenis tingkat semai yang ditemukan pada 46 petak penelitian adalah sebanyak 19 Jenis yang digolongkan dalam 13 famili. Famili yang dominan adalah *Rhizophoraceae* jenisnya antara lain: *Bruguiera gymnorrhiza*, *Bruguiera sexangula* dan *Rhizophora apiculata* diikuti oleh famili *Fabaceae* terdiri dari 3 jenisnya antara lain: *Intsia bijuga*, *Pongamia pinnata* dan *Pterocarpus indicus* Dan famili *Malvaceae* terdiri dari 3 jenis antara lain: *Heritiera littoralis*, *Thespesia populnea* dan *Hibiscus tiliaceus*. Jumlah keseluruhan individu suatu jenis pada tingkat semai yaitu 7520 jenis.

Kerapatan Jenis

Hasil analisis vegetasi yang ditemukan dengan nilai kerapatan pada hutan mangrove Negeri Hatusua dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Kerapatan Tingkat Pohon

No	Jenis	Kerapatan (N/ha)
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	275
2	<i>Excoecaria agallocha</i>	60
3	<i>Heritiera littoralis</i>	16
4	<i>Intsia bijuga</i>	11
5	<i>Avicennia marina</i>	8
6	<i>Parmentiera cereifera</i>	8
7	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	7
8	<i>Xylocarpus granatum</i>	6
9	<i>Pterocarpus indicus</i>	5
10	<i>Pandanus tectorius</i>	3
11	<i>Terminalia catappa</i>	3
12	<i>Bruguiera sexangula</i>	2
13	<i>Pongamia pinnata</i>	2
14	<i>Cerbera manghas</i>	2
15	<i>Metroxylon sagu</i>	2
16	<i>Inocarpus edulis</i>	2
17	<i>Aegiceras corniculatum</i>	1
18	<i>Ficus benjamina</i>	1
19	<i>Syzygium pycnanthum</i>	1
20	<i>Xylocarpus moluccensis</i>	1
21	<i>Hernandia peltata</i>	1
22	<i>Sonneratia alba</i>	1
Total		415

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa total dari kerapatan tingkat pohon yaitu 415 pohon/ha, Kerapatan pohon yang terbesar adalah 275 pohon/ha yaitu *Rhizophora apiculata* merupakan jenis dari famili *Rhizophoraceae*. Kemudian diikuti oleh *Excoecaria agallocha* yaitu 60

pohon/ha merupakan jenis dari famili *Euphorbiaceae*. dan *Heritiera littoralis* memiliki nilai kerapatan yaitu 16 pohon/ha serta merupakan jenis dari famili *Malvaceae*.

Tabel 5. Nilai Kerapatan Tingkat Pancang

No	Jenis	Kerapatan (N/ha)
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	130
2	<i>Nypa fruticans</i>	108
3	<i>Excoecaria agallocha</i>	78
4	<i>Heritiera littoralis</i>	76
5	<i>Parmentiera cereifera</i>	54
6	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	52
7	<i>Bruguiera sexangula</i>	27
8	<i>Xylocarpus granatum</i>	14
9	<i>Aegiceras corniculatum</i>	14
10	<i>Avicennia marina</i>	13
11	<i>Terminalia catappa</i>	10
12	<i>Cerbera manghas</i>	9
13	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	8
14	<i>Pongamia pinnata</i>	7
15	<i>Cordia subcordata</i>	5
16	<i>Pterocarpus indicus</i>	3
17	<i>Ficus benjamina</i>	1
18	<i>Sonneratia alba</i>	1
19	<i>Inocarpus edulis</i>	1
Total		610

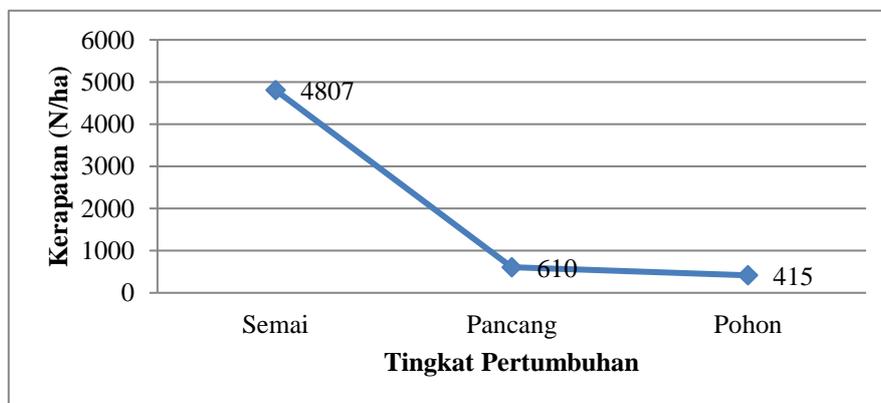
Berdasarkan Tabel. 5 dapat dilihat bahwa total dari kerapatan tingkat pancang yaitu 610 pancang/ha, Kerapatan pancang yang terbesar adalah 130 pancang/ha yaitu *Rhizophora apiculata* merupakan jenis dari famili *Rhizophoraceae*. Kemudian diikuti oleh *Nypa fruticans* yaitu 108 rumpun/ha merupakan jenis dari famili *Arecaceae*. dan *Excoecaria agallocha* memiliki nilai kerapatan yaitu 78 pancang/ha serta merupakan jenis dari famili *Malvaceae*.

Tabel 6. Nilai Kerapatan Tingkat Semai

No	Jenis	Kerapatan (N/ha)
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	2803
2	<i>Avicennia marina</i>	263
3	<i>Excoecaria agallocha</i>	218
4	<i>Heritiera littoralis</i>	158
5	<i>Calophyllum inophyllum</i>	132
6	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	121
7	<i>Parmentiera cereifera</i>	90

No	Jenis	Kerapatan (N/ha)
8	<i>Pandanus tectorius</i>	65
9	<i>Terminalia cattapa</i>	54
10	<i>Bruguiera sexangula</i>	39
11	<i>Intsia bijuga</i>	38
12	<i>Xylocarpus granatum</i>	37
13	<i>Pongamia pinnata</i>	26
14	<i>Aegiceras corniculatum</i>	20
15	<i>Cerbera manghas</i>	11
16	<i>Pterocarpus indicus</i>	7
17	<i>Thespesia populnea</i>	5
18	<i>Barringtonia asiatica</i>	3
19	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	1
Total		4087

Berdasarkan Tabel. 6 dapat dilihat bahwa total dari kerapatan tingkat semai yaitu 4087 semai/ha, Kerapatan semai yang terbesar adalah 2803 semai/ha yaitu *Rhizophora apiculata* merupakan jenis dari famili *Rhizophoraceae*. Kemudian diikuti oleh *Avicennia marina* yaitu 263 semai/ha merupakan jenis dari famili *Verbenaceae*. dan *Excoecaria agallocha* memiliki nilai kerapatan yaitu 218 semai/ha serta merupakan jenis dari famili *Malvaceae*.



Gambar 5. Grafik Kerapatan Pada Tingkat Pertumbuhan Per Ha

Pada diagram di atas terlihat bahwa jumlah kerapatan semai 4807/ha jauh lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah kerapatan pancang 610/ha dan pohon 415/ha. Ini bisa menunjukkan adanya proses regenerasi yang aktif di hutan mangrove tersebut. Semai yang banyak menunjukkan bahwa ada cukup anakan mangrove yang tumbuh, yang merupakan indikator positif untuk regenerasi hutan. Secara umum, dengan jumlah semai yang tinggi, ada potensi untuk pemulihan atau regenerasi hutan mangrove. Namun, untuk mempertahankan dan meningkatkan keberlanjutan hutan mangrove, penting untuk mengidentifikasi dan mengatasi faktor-faktor yang membatasi pertumbuhan pancang

dan pohon. Ini bisa melalui upaya konservasi yang melibatkan pemulihan habitat, pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan, dan perlindungan terhadap hutan mangrove dari ancaman manusia dan alam (Irwanto et al. 2020).

Kerapatan dalam hutan mangrove mengacu pada jumlah individu atau batang mangrove per satuan luas. Kerapatan mangrove dapat digunakan sebagai indikator kesehatan ekosistem. Kerapatan yang tinggi biasanya menunjukkan kondisi lingkungan yang baik dan produktif, sementara kerapatan yang rendah bisa menandakan gangguan atau degradasi ekosistem. Hutan mangrove yang rapat lebih efektif dalam menyerap nutrisi dan polutan dari air. Akar mangrove menyaring air yang mengalir dari daratan ke laut, sehingga meningkatkan kualitas air dan mengurangi dampak negatif pencemaran. Akar mangrove yang padat membantu dalam stabilisasi sedimen dan pengurangan erosi pantai. Kerapatan akar yang tinggi meningkatkan kemampuan ekosistem mangrove untuk menangkap dan menahan sedimen, yang penting untuk pembentukan tanah baru. Mangrove dengan kerapatan tertinggi memiliki kapasitas penyimpanan karbon yang lebih besar. Ini membantu dalam mitigasi perubahan iklim dengan menyerap dan menyimpan karbon dioksida dari atmosfer. Kerapatan juga dapat mempengaruhi iklim lokal dengan menyediakan naungan, mengurangi suhu udara di sekitarnya, dan meningkatkan kelembaban. Ini memberikan lingkungan yang lebih nyaman bagi manusia dan hewan. Kerapatan dalam hutan mangrove Negeri Hatusua memainkan peran krusial dalam menjaga stabilitas ekosistem, meningkatkan kualitas lingkungan, dan memberikan berbagai manfaat ekonomi dan sosial sangat penting untuk memastikan kelestarian dan fungsi optimal ekosistem mangrove bagi generasi mendatang.

Indeks Nilai Penting Hutan Mangrove Negeri Hatusua

Hasil analisis vegetasi tingkat pohon pada setiap petak sesuai dengan Indeks Nilai Penting (INP) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Indeks Nilai Penting Tingkat Pohon

No	Jenis	KR	DR	FR	INP
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	66.32	51.86	27.78	145.96
2	<i>Excoecaria agallocha</i>	14.55	14.34	12.35	41.23
3	<i>Heritiera littoralis</i>	3.80	5.53	12.35	21.68
4	<i>Intsia bijuga</i>	2.62	8.62	7.41	18.65
5	<i>Pterocarpus indicus</i>	1.18	3.75	3.09	8.01
6	<i>Avicennia marina</i>	1.97	1.35	4.32	7.64
7	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	1.57	1.02	4.94	7.53
8	<i>Parmentiera cereifera</i>	1.83	2.21	2.47	6.52
9	<i>Metroxylon sagu</i>	0.52	4.43	0.62	5.57
10	<i>Hernandia peltata</i>	0.13	0.11	4.94	5.18
11	<i>Xylocarpus granatum</i>	1.44	0.64	3.09	5.17

No	Jenis	KR	DR	FR	INP
12	<i>Pongamia pinnata</i>	0.52	1.49	2.47	4.48
13	<i>Terminalia catappa</i>	0.66	1.32	2.47	4.45
14	<i>Pandanus tectorius</i>	0.79	0.18	3.09	4.05
15	<i>Bruguiera sexangula</i>	0.52	0.42	2.47	3.41
16	<i>Cerbera manghas</i>	0.52	0.18	2.47	3.18
17	<i>Ficus benjamina</i>	0.13	1.80	0.62	2.55
18	<i>Inocarpus edulis</i>	0.39	0.40	0.62	1.41
19	<i>Xylocarpus moluccensis</i>	0.13	0.25	0.62	1.00
20	<i>Sonneratia alba</i>	0.13	0.04	0.62	0.79
21	<i>Aegiceras corniculatum</i>	0.13	0.03	0.62	0.78
22	<i>Syzygium pycnanthum</i>	0.13	0.03	0.62	0.78
Total		100.00	100.00	100.00	300.00

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat nilai INP yang paling tinggi yaitu jenis *Rhizophora apiculata* dengan nilai 145.96 diikuti oleh *Excoecaria agallocha* dengan nilai 41.23, *Heritiera littoralis* dengan nilai 21.68, *Intsia bijuga* dengan nilai 18.65, *Pterocarpus indicus* dengan nilai 8.01, *Avicennia marina* dengan nilai 7.64, *Bruguiera gymnorrhiza* dengan nilai 7.53, *Parmentiera cereifera* dengan nilai 6.52, *Xylocarpus granatum* dengan nilai 6.17%, *Metroxylon sagu* dengan nilai 5.57, *Hernandia peltata* dengan nilai 5.18, *Pongamia pinnata* dengan nilai 4.48, *Terminalia catappa* dengan nilai 4.45, *Pandanus tectorius* dengan nilai 4.05, *Bruguiera sexangula* dengan nilai 3.41, *Carbera manghas* dengan nilai 3.18, *Ficus benjamina* dengan nilai 2.55, *Inocarpus edulis* dengan nilai 1.41 dan INP yang paling rendah yaitu *Sonneratia alba* dengan nilai 0.79 diikuti oleh *Syzygium pycnanthum* dan *Aegiceras corniculatum* dengan nilai 0.78. *Rhizophora apiculata* hampir ditemukan pada semua petak penelitian ditemukan di 45 petak contoh dari 46 petak contoh hasil pengamatan jenis ini ditemukan mulai dari batas garis pantau sampai batas antara hutan mangrove dan hutan pantai. Selain jenis bakau ada juga jenis-jenis lain yang mendominasi yaitu *Heritiera littoralis* dan *Excoecaria agallocha* yang ditemukan di 20 petak contoh dari 46 petak contoh.

Tabel 8. Indeks Nilai Penting Tingkat Pancang

No	Jenis	KR	FR	INP
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	21.30	17.62	38.92
2	<i>Heritiera littoralis</i>	12.48	15.03	27.50
3	<i>Nypa fruticans</i>	17.74	8.29	26.03
4	<i>Excoecaria agallocha</i>	12.75	8.81	21.55
5	<i>Parmentiera cereifera</i>	8.82	11.92	20.74
6	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	8.56	11.92	20.47
7	<i>Bruguiera sexangula</i>	4.46	6.22	10.67
8	<i>Avicennia marina</i>	2.14	4.15	6.28
9	<i>Aegiceras corniculatum</i>	2.23	3.11	5.34
10	<i>Xylocarpus granatum</i>	2.32	2.59	4.91

No	Jenis	KR	FR	INP
11	<i>Terminalia catappa</i>	1.60	2.59	4.19
12	<i>Cerbera manghas</i>	1.43	2.59	4.02
13	<i>Pongamia pinnata</i>	1.16	2.07	3.23
14	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	1.25	0.52	1.77
15	<i>Cordia subcordata</i>	0.80	0.52	1.32
16	<i>Pterocarpus indicus</i>	0.53	0.52	1.05
17	<i>Ficus benjamina</i>	0.18	0.52	0.70
18	<i>Sonneratia alba</i>	0.18	0.52	0.70
19	<i>Inocarpus edulis</i>	0.09	0.52	0.61
Total		100	100	200

Berdasarkan Tabel 8. dapat dilihat nilai INP yang paling tinggi yaitu *Rhizophora apiculata* dengan nilai 38.92 diikuti oleh *Heritiera littoralis* dengan nilai 27.50, *Nypa fruticans* dengan nilai 26.03, *Excoecaria agallocha* dengan nilai 21.55, *Parmentiera cereifera* dengan nilai 20.74, *Bruguiera gymnorrhiza* dengan nilai 20.47, *Bruguiera sexangula* dengan nilai 10.67, *Avicennia marina* dengan nilai 6.28, *Aegiceras corniculatum* dengan nilai 5.34, *Xylocarpus granatum* dengan nilai 4.91, *Terminalia catappa* dengan nilai 4.19, *Cerbera manghas* dengan nilai 4.02, *Pongamia pinnata* dengan nilai 3.23, *Hibiscus tiliaceus* dengan nilai 1.77, *Cordia subcordata* dengan nilai 1.32, *Pterocarpus indicus* dengan nilai 1.05, *Ficus benjamina* dengan nilai 0.70, *Sonneratia alba* dengan nilai 0.70, *Inocarpus edulis* dengan nilai 0.61.

Tabel 9. Indeks Nilai Penting Tingkat Semai

No	Jenis	KR	FR	INP
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	68.58	22.65	91.23
2	<i>Heritiera littoralis</i>	3.86	16.57	20.43
3	<i>Excoecaria agallocha</i>	5.33	7.73	13.07
4	<i>Avicennia marina</i>	6.42	6.63	13.05
5	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	2.97	8.29	11.25
6	<i>Parmentiera cereifera</i>	2.19	6.63	8.82
7	<i>Terminalia cattapa</i>	1.32	7.18	8.50
8	<i>Calophyllum inophyllum</i>	3.22	1.66	4.88
9	<i>Intsia bijuga</i>	0.92	3.87	4.78
10	<i>Xylocarpus granatum</i>	0.90	3.87	4.77
11	<i>Pongamia pinnata</i>	0.63	3.31	3.94
12	<i>Bruguiera sexangula</i>	0.96	2.76	3.72
13	<i>Aegiceras corniculatum</i>	0.48	2.76	3.24
14	<i>Cerbera manghas</i>	0.27	2.21	2.48
15	<i>Pandanus tectorius</i>	1.60	0.55	2.15
16	<i>Barringtonia asiatica</i>	0.07	1.66	1.72
17	<i>Pterocarpus indicus</i>	0.16	0.55	0.71
18	<i>Thespesia populnea</i>	0.13	0.55	0.69

No	Jenis	KR	FR	INP
19	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	0.01	0.55	0.57
Total		100	100	200

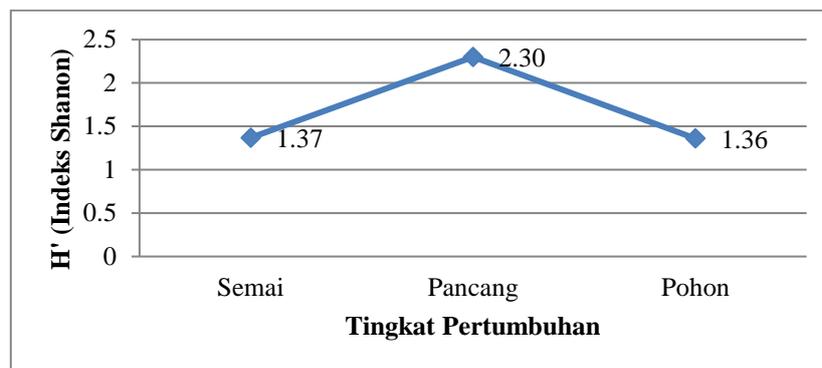
Berdasarkan Tabel 9. dapat dilihat nilai INP yang paling tinggi yaitu *Rhizophora apiculata* dengan nilai 91.23 diikuti oleh *Heritiera littoralis* dengan nilai 20.43, *Excoecaria agallocha* dengan nilai 13.07, *Avicennia marina* dengan nilai 13.05, *Bruguiera gymnorrhiza* dengan nilai 11.25, *Parmentiera cereifera* dengan nilai 8.82, *Terminalia catappa* dengan nilai 8.50, *Calophyllum inophyllum* dengan nilai 4.88, *Intsia bijuga* dengan nilai 4.78, *Xylocarpus granatum* dengan nilai 4.77, *Pongamia pinnata* dengan nilai 3.94%, *Bruguiera sexangula* dengan nilai 3.72, *Aegicerac corniculatum* dengan nilai 3.24, *Cerbera manghas* dengan nilai 2.48, *Pandanus tectorius* dengan nilai 2.15, *Barringtonia asiatica* dengan nilai 1.72, Linggua *Pterocarpus indicus* dengan nilai 0.71, *Thespesia populnea* dengan nilai 0.69, dan *Hibiscus tiliaceus* dengan nilai 0.57.

Fungsi dari menghitung Indeks Nilai Penting (INP) pada hutan mangrove di Negeri Hatusua yaitu dapat menentukan struktur dari komunitas tumbuhan dimana INP memberikan gambaran mengenai dominansi, frekuensi, dan kerapatan spesies dalam suatu ekosistem hutan mangrove serta dapat mengetahui spesies mana yang paling dominan didalam hutan mangrove Negeri Hatusua. Spesies tumbuhan yang memiliki nilai penting paling tinggi sering kali menjadi kunci dalam menjaga keseimbangan ekosistem yakni pengelola hutan mangrove dapat membuat keputusan yang lebih baik dalam upaya konservasi dan restorasi hutan mangrove. INP juga dapat digunakan dalam memantau perubahan struktur komunitas tumbuhan yang dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti perubahan iklim, aktivitas manusia atau bencana alam. Hutan mangrove dengan keanekaragaman hayati yang tinggi biasanya lebih stabil dan resilien terhadap gangguan eksternal.

Indeks Keanekaragaman Jenis Hutan Mangrove Negeri Hatusua

Indeks keanekaragaman jenis berdasarkan kriteria Odum (1993) dibagi menjadi 3 kategori. Indeks $H' < 1$ dikategorikan rendah, $1 < H' < 3$ dikategorikan sedang dan $H' > 3$ dikategorikan tinggi. Indeks keanekaragaman jenis tingkat pohon adalah 1.36, tingkat pancang sebesar 2.30, dan tingkat semai sebesar 1.37. Hal ini menunjukkan nilai tersebut termasuk dalam kategori sedang ($1 < H' < 3$) faktor yang mempengaruhi keragaman jenis pada tingkat pertumbuhan sedang disebabkan karena jumlah spesies pada hutan mangrove Negeri Hatusua sedang tidak terlalu banyak tetapi juga tidak terlalu sedikit. Faktor lainnya seperti keseimbangan kelimpahan spesies, beberapa spesies yang ditemukan pada setiap petak sangat dominan sementara yang lain sangat jarang. Ketidakseimbangan ini akan menurunkan nilai indeks keragaman, Interaksi antara spesies seperti kompetisi, predasi, dan simbiosis dapat mempengaruhi distribusi kelimpahan spesies dalam suatu komunitas. Interaksi yang kompleks bisa mengarah pada distribusi kelimpahan yang moderat, menghasilkan indeks keragaman

yang sedang. Selain itu juga faktor lingkungan, tumbuhan yang hidup di daerah mangrove harus beradaptasi dengan genangan air laut dan salinitas tinggi. Hanya beberapa spesies tumbuhan yang cocok untuk hidup di lingkungan dengan salinitas tinggi. Bentuk unik vegetasi mangrove memungkinkannya hidup di perairan yang dangkal: akarnya pendek, menyebar dengan akar penyangga atau tunggung akarnya yang tumbuh dari batang dan atau dahan. Pohon-pohon ini dapat memperoleh oksigen dari lumpur yang anoksik di mana mereka tumbuh karena akar-akar dangkal sering memanjang ke permukaan substrat, yang dikenal sebagai "*pneumatofor*". Daun-daunnya kuat dan mengandung banyak air, dan jaringan internalnya memiliki banyak garam. Kelenjar garam pada beberapa jenis tumbuhan mangrove membantu menjaga keseimbangan osmotik dengan mengeluarkan garam (Nybakken, 1988). Nilai sedang menunjukkan bahwa komunitas tersebut memiliki tingkat keanekaragaman yang moderat, baik dalam hal jumlah spesies maupun distribusi kelimpahan relatifnya.



Gambar 6. Grafik H' Pada Tingkat Pertumbuhan

Indeks keragaman atau keanekaragaman (H') adalah ukuran yang digunakan untuk mengukur keanekaragaman spesies dalam suatu ekosistem. Semakin tinggi nilai H' , semakin tinggi keanekaragaman spesies di dalam ekosistem tersebut. Hutan mangrove di Negeri Hatusua memiliki indeks keragaman pada tingkat pancang (2.30) lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat semai (1.37) dan pohon (1.36), hal ini menunjukkan variasi yang lebih besar dalam komposisi dan jumlah spesies pada tingkat pancang. Pada tingkat pancang komposisi dan jumlah *Rhizophora apiculata* tidak jauh berbeda dibandingkan dengan spesies yang lain seperti *Nypa fruticans*, *Excoecaria agallocha*, *Heritiera littoralis*, *Parmentiera cereifera* dan *Bruguiera gymnorhiza*. Ada beberapa kemungkinan hal ini bisa terjadi yaitu interaksi antara spesies di tingkat pancang mungkin lebih kompleks daripada di tingkat semai atau pohon. Misalnya, adanya kompetisi, kolonisasi oleh spesies baru, atau hubungan simbiotik antara spesies dapat meningkatkan keanekaragaman pada tingkat pancang. Selain itu ketersediaan ruang hidup untuk mendapat cahaya dan unsur hara di hutan mangrove Hatusua lebih bervariasi di tingkat pancang, memungkinkan lebih banyak spesies untuk

mendapatkan tempat tumbuh dan berkembang. Dengan demikian, indeks keragaman yang lebih tinggi pada tingkat pancang bisa mencerminkan keragaman yang lebih besar dalam komunitas spesies di tingkat tersebut, yang dapat diakibatkan oleh faktor-faktor lingkungan, interaksi spesies dan ketersediaan ruang.

Fungsi dari indeks keragaman ini yaitu dapat mengukur keragaman spesies yang ada di hutan mangrove negeri Hatusua dimana keragaman ini memberikan nilai numerik yang mencerminkan keragaman spesies dalam suatu komunitas. Nilai yang lebih tinggi menunjukkan keragaman yang lebih besar, sedangkan nilai yang lebih rendah menunjukkan keragaman yang lebih rendah. Fungsi lain yakni dapat memantau perubahan ekosistem dalam studi ekologi jangka panjang untuk mendeteksi dampak perubahan lingkungan, seperti polusi, perubahan iklim, atau aktivitas manusia. Indeks ini memungkinkan perbandingan keragaman spesies antara berbagai ekosistem atau habitat dapat membantu dalam memahami bagaimana faktor-faktor lingkungan atau intervensi manusia mempengaruhi keragaman biologis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Stratifikasi hutan mangrove di Negeri Hatusua lebih sederhana dibandingkan strata hutan alam daratan. Secara umum, pohon mangrove di Negeri Hatusua dapat mencapai tinggi pohon 15 – 25 meter, yang dikuasai oleh *Rhizophora apiculata*, *Heritiera littoralis*, *Parmentiera cereifera*, dan *Intsia bijuga*. Hutan mangrove di Negeri Hatusua dari penggenangan dapat dibagi menjadi dua zonasi yaitu zona middle dan zona distal serta tidak ada zona proksimal dalam hutan mangrove Negeri Hatusua karena tidak ada mangrove yang berhadapan langsung dengan laut.
2. Komposisi vegetasi hutan mangrove di Negeri Hatusua terdiri dari tingkat semai 19 jenis, pancang 19 jenis dan pohon 22 jenis, yang paling mendominasi pada tingkat pertumbuhan terdapat pada famili *Rhizophoraceae*, *Fabaceae*, dan *Malvaceae*. INP yang paling tinggi pada tingkat pohon yaitu jenis *Rhizophora apiculata* dengan nilai 145.96 diikuti oleh *Excoecaria agallocha* dengan nilai 41.23, *Heritiera littoralis* dengan nilai 21.68. Pada tingkat pancang *Rhizophora apiculata* dengan nilai 38.92 diikuti oleh *Heritiera littoralis* dengan nilai 27.50, *Nypa fruticans* dengan nilai 26.03. Dan tingkat semai INP yang paling tinggi yaitu *Rhizophora apiculata* dengan nilai 91.23 diikuti oleh *Heritiera littoralis* dengan nilai 20.43, *Excoecaria agallocha* dengan nilai 13.07. Berdasarkan indeks nilai keragaman dari tingkat pertumbuhan berkisar dari 1 hingga 3, nilai ini menunjukkan bahwa nilai tersebut termasuk dalam kategori sedang, faktor yang mempengaruhi karena tumbuhan yang hidup di wilayah ini perlu beradaptasi dengan genangan air laut dan tingkat salinitas yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, A. 2001. *Hutan dan Kehutanan*. Cetakan ke-5. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Hal 11-59.
- Bengen, D.G. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir Secara Terpadu, Berkelanjutan dan Berbasis Masyarakat*. Bogor: Makalah pada Sosialisasi Pengelolaan Sumberdaya Berbasis Masyarakat, 2001.
- Eko P. 2011. *Hutan Mangrove*. <http://www.lablink.or.id/eko/wetland/lhbs-mangrove.htm>
- Irwanto, 2007. Analisis vegetasi untuk pengelolaan kawasan hutan lindung Pulau Marsegu, Kabupaten Seram bagian barat, Provinsi Maluku. *Gajah Mada University Yogyakarta, Indonesia*.
- Irwanto, I., Arung Paembonan, S., Putu Oka, N. and Illa Maulany, R., 2020. Growth characteristics of the mangrove forest at the raised coral island of Marsegu, West Seram, Maluku. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*.
- Istiyanto, D.C., S.K Utomo, dan Suranto. *Pengaruh Rumpun Bakau Terhadap Perambatan Tsunami di Pantai*. Makalah pada Seminar Nasional “Mengurangi Dampak Tsunami: Kemungkinan Penerapan Hasil Riset”, Yogyakarta, 11 Maret 2003
- Kusmana, C. 2003. *Teknik Rehabilitasi Mangrove*. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Ludwig, J.A., and J. F. Reynolds, 1988, *Statistical Ecology a Primer on Methods and Computing*, John Wiley & Sons, New York.
- Nursal, S. 2012, *Karakteristik Komposisi Dan Stratifikasi Vegetasi Strata Pohon Komunitas Riparian Di Kawasan Hutan Wisata Rimbo Tujuh Danau Kabupaten Kampar Provinsi Riau*. Universitas Riau. Riau. Jurnal Biogenesis. Vol 9(2) Hal 40-46.
- Nybakken, J. and Perron, F., 1988. Ontogenetic change in the radula of *Conus magus* (Gastropoda). *Marine Biology*, 98, pp.239-242.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan Samingan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Poedjirahajoe, E., Sulistyorini, I.S. and Komara, L.L., 2019. Species diversity of mangrove in Kutai National Park, East Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(12).
- Tansley, A.G., 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology*, 16(3), pp.284-307.
- Tomlinson, P. B. 1986. *The Botany of Mangroves*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.