

LAPORAN MONITORING FLORA DAN FAUNA KAWASAN HUTAN MANGROVE PASAR RAWA



PT PERTAMINA

**Kabupaten Langkat
2022**

KATA PENGANTAR

Laporan monitoring flora dan fauna Kawasan Hutan Mangrove Desa Pasar Rawa Kabupaten Langkat oleh PT. Pertamina ini memuat kajian tentang keberadaan dan kondisi eksisting flora dan fauna di sekitar area PT. Pertamina pada tahun 2022.

Kegiatan monitoring ini sendiri sepenuhnya ditujukan untuk mengetahui keanekaragaman hayati disekitar area PT. Pertamina. Objek studi merupakan flora dan fauna dengan parameter kajian keanekaragaman hayati tahun 2022.

Harapan penyusun , semoga laporan ini dapat memeberikan manfaat dan memenuhi fungsinya sebagai salah satu alat untuk melaksanakan upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan dalam rangka mewujudkan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan.

Langkat, Oktober 2022

Penyusun

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Dalam mencapai pembangunan berwawasan lingkungan, kualitas lingkungan harus dijaga agar tidak mengalami perubahan kearah negatif yang berdampak ke masasekarang maupun masa yang akan datang. Aspek biologi merupakan salah satu aspek penting yang digunakan untuk mengetahui dan memantau dampak positif maupun negatif dari suatu kegiatan.

Mangrove merupakan salah satu ekosistem pesisir yang memiliki peran penting. Ekosistem mangrove memiliki tingkat produktifitas paling tinggi dibandingkan dengan ekostistem pesisir lain. Salah satu fungsi mangrove adalah menyerap bahan organik dan anorganik dari daratan yang menuju perairan.

Keberadaan hutan mangrove sangat menentukan dan menunjang tingkat perkembangan sosial dan perekonomian masyarakat pantai. Dari segi ekonomis, hutan mangrove merupakan sumber penghasil produk hasil hutan yang bernilai ekonomis tinggi, seperti kayu, sumber pangan, bahan kosmetika, bahan pewarna dan penyamak kulit, serta sumber pakan ternak dan lebah. Selain itu, hutan mangrove merupakan tempat pemijahan berbagai jenis ikan dan udang, yang diharapkan dapat mendukung peningkatan hasil tangkapan ikan dan budidaya tambak yang diusahakan oleh para nelayan dan petani tambak. Pada beberapa tipe ekologi wilayah pantai, hutan mangrove sangat berperan penting bagi perlindungan wilayah dari abrasi pantai, pencegah intrusi air laut, serta sebagai penyangga terhadap sedimentasi dari daratan ke lautan.

Keanekaragaman jenis flora dan fauna serta keunikan ekosistem mangrove, dapat dikembangkan dan dilestarikan untuk hutan-hutan wisata atau bahkan taman nasional di beberapa wilayah pantai. Kondisi hutan mangrove sampai saat ini masih mengalami tekanan-tekanan akibat pemanfaatan dan pengelolaannya yang kurang memperhatikan aspek kelestarian. Tuntutan pembangunan yang lebih menekankan pada tujuan ekonomi dengan mengutamakan pembangunan infrastruktur fisik, seperti konversi hutan mangrove untuk pengembangan kota-kota dan pemukiman pantai, perluasan tambak dan lahan pertanian serta adanya penebangan yang tidak terkendali, telah terbukti menjadi factor-faktor penyebab kerusakan ekosistem hutan mangrove dan degradasi lingkungan pantai.

Kajian ini merupakan inventarisasi keanekaragaman hayati pada site wilayah konservasi keanekagaman hayati PT. Pertamina EP asset 1 Field Pangkalan Susu. Kegiatan ini merupakan kolaborasi dari inventarisasi vegetasi mangrove dan satwa liar di mangrove terutama reptile dan burung.

Kajian inventarisasi satwa liar ini juga sebagai pemenuhan data terkait *home range* satwa akibat perkembangan ketertutupan lahan dengan vegetasi mangrove terutama burung migran dan reptile. Kondisi eksisting satwa liar ini sangat terkait dengan habitat yang terbentuk dari tanaman mangrove dan tumbuhan liar lainnya sebagai wilayah pencarian pakan satwa dan juga tempat bersarang.

1.2. TUJUAN KAJIAN

Kajian ini terdiri dari empat tujuan spesifik dari keanekaragaman hayati pada site PT. Pertamina yaitu :

1. Inventarisasi Vegetasi Mangrove pada wilayah kajian di Ekowisata Mangrove Pasar Rawa
2. Evaluasi Emisi tahun 2022
3. Inventarisasi Satwa liar terutama Burung dan reptile pada wilayah kajian
4. Evaluasi Satwa Kelimpahan dan Keanekaragam tahun 2022

1.3. LINGKUP KAJIAN

Kajian ini pada wilayah konservasi keanekaragaman hayati PT. Pertamina EP Asset 1 Field Pangkalan Susu pada wilayah Kawasan Ekowisata Mangrove di Desa Pasar Rawa, Kecamatan Gebang, Kabupaten Langkat.

BAB 2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. LOKASI KAJIAN

Kajian ini pada Wilayah Konservasi Keanekaragaman hayati PT. Pertamina EP Asset 1 Field Pangkalan Susu pada Ekowisata Mangrove di Desa Pasar Rawa, Kecamatan Gebang.

2.2. METODE YANG DIGUNAKAN

2.2.1. Inventarisasi Vegetasi Mangrove

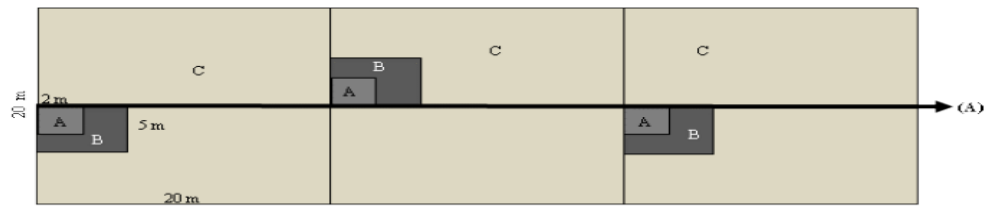
Berdasarkan hasil-hasil kajian sebelumnya, untuk mengetahui faktor biofisik lingkungan yang berpengaruh terhadap terjadinya kerusakan hutan mangrove, perlu dilakukan pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer dapat diperoleh dari survey langsung di lapangan dan/atau dari data GIS (Geographic Information System) dan teknologi indera (penginderaan jauh, seperti citra satelit). Sedangkan data sekunder dapat diperoleh dari penelusuran terhadap data/dokumen penunjang yang berasal dari hasil kajian atau penelitian sebelumnya.

Identifikasi dan pengukuran parameter-parameter vegetasi untuk mengetahui komposisi dan struktur hutan di lokasi kajian. Identifikasi dan pengukuran parameter vegetasi menggunakan metode jalur berpetak. Pada jalur-jalur pengamatan, yang lebarnya 10 m di tegakan hutan mangrove muda dan lebar 20 m di tegakan hutan mangrove tua dengan panjang masing-masing sesuai kondisi lapangan, dibuat subplot-subplot contoh untuk analisis vegetasi tingkat pohon dan permudaannya (semai, pancang, dan tiang) serta bentuk tumbuhan lainnya (tumbuhan bawah, epifit, liana, dan palem). Ukuran subplot-subplot contoh untuk setiap tingkat pertumbuhan vegetasi yang diamati adalah :

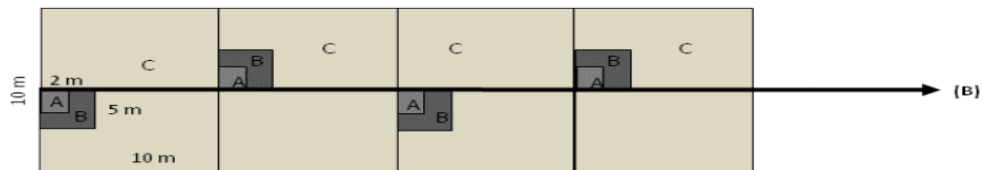
- 1) Subplot contoh berukuran 2 m × 2 m untuk pengukuran permudaan tingkat semai dan tumbuhan bawah.
- 2) Subplot contoh berukuran 5 m × 5 m untuk pengukuran permudaan tingkat pancang.
- 3) Subplot contoh berukuran 10 m × 10 m untuk pengukuran permudaan tingkat pohon, tumbuhan liana (berkayu dan tidak berkayu), pandan, dan palem di hutan tanaman mangrove muda
Subplot contoh berukuran 20 m × 20 m untuk pengukuran permudaan tingkat pohon, tumbuhan liana (berkayu dan tidak berkayu), pandan, dan palem di hutan tanaman mangrove tua

Subplot-subplot contoh tersebut diletakkan berselang-seling pada setiap jarak 20 m. Bentuk jalur pengamatan dan letak subplot-subplot contoh tersebut disajikan pada Gambar 2. Adapun kriteria tingkat pertumbuhan pohon dan permudaan serta bentuk tumbuhan lainnya pada Tabel 1.

Untuk tingkat tumbuhan bawah, semai, dan pancang variabel tumbuhan yang diamati adalah nama jenis dan jumlah individu tumbuhan. Sedangkan untuk tingkat tiang dan pohon, selain nama jenis, diukur pula diameter batang setinggi dada (DBH, ketinggian 1,3 m di atas tanah atau 10 cm di atas akar banir) serta tinggi total dan tinggi bebas cabang.



A: subplot berukuran 2 m x 2 m, B: subplot berukuran 5 x 5 m, C: subplot berukuran 20 m x 20 m)



A: subplot berukuran 2 m x 2 m, B: subplot berukuran 5 x 5 m, C: subplot berukuran 10 m x 10 m)

Gambar 2. Desain unit contoh vegetasi di hutan mangrove tua (A) dan hutan mangrove muda (B).

Sumber: Kusmana & Istomo (1995).

Tabel 1. Kriteria pohon dan permudaan tumbuhan mangrove serta bentuk hidup tumbuhan lainnya

Tingkat permudaan dan bentuk hidup	Kriteria
Pohon	Pohon dengan diameter setinggi dada ≥ 10 cm
Pancang	Anakan pohon dengan tinggi $\geq 1,5$ m dan diameter sampai 10 cm
Semai	Anakan pohon dari mulai berdaun 2 sampai tinggi $< 1,5$ m
Liana berkayu	Tumbuhan pemanjat berkayu dengan panjang $> 1,5$ m
Liana tidak berkayu	Tumbuhan pemanjat dengan panjang $> 1,5$ m
Palem	Tumbuhan palem dengan panjang/tinggi $> 1,5$ m jika dewasa
Pandan	Jenis-jenis tumbuhan pandan
Epifit	Jenis-jenis epifit (tumbuhan menempel) 2 m di atas permukaan Tanah
Semak	Tumbuhan berkayu kecil dengan tinggi < 1 m dari permukaan tanah ketika dewasa
Herba	Tumbuhan penutup tanah tidak berkayu mulai dari 2 daun sampai tinggi < 1 m

2.3. ANALISIS DATA

Analisis data dilakukan untuk mendapatkan kondisi tegakan hutan mangrove. Kondisi hutan mangrove dapat dicirikan oleh komposisi jenis tumbuhan, struktur horizontal tegakan, dan struktur vertikal tegakan hutan yang bersangkutan. Secara rinci kriteria komposisi jenis dan struktur tegakan hutan mangrove klimaks tersebut adalah seperti diuraikan di bawah ini:

(1) Komposisi jenis tumbuhan

Mangrove adalah tumbuhan yang terdapat di daerah pasang surut maupun sebagai komunitas (Tomlinson 1986 dan Wightman 1989 dalam Rusila Noor et al., 1999). Mangrove juga didefinisikan sebagai formasi tumbuhan daerah litoral yang khas di pantai daerah tropis dan sub tropis yang terlindung (Saenger dkk., 1983). Sementara itu Soerianegara (1987) mendefinisikan hutan mangrove sebagai hutan yang terutama tumbuh pada tanah lumpur aluvial di daerah pantai dan estuari sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut, dan terdiri atas jenis-jenis pohon *Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Lumnitzera*, *Excoecaria*, *Xylocarpus*, *Aegiceras*, *Scyphophora* dan *Nypa*.

Hutan mangrove merupakan edaphic climax, dimana proses pembentukannya sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor edafis seperti struktur tanah, aerasi, drainase dan kandungan mineral tanah. Dalam proses perjalanan pembentukannya (proses suksesi alami), komposisi jenis mangrove dipengaruhi pula oleh pasang surut air laut, pasokan air tawar (air hujan dan sungai), salinitas air dan keterlindungan tempat tumbuhnya dari hempasan ombak dan tiupan angin kencang yang menjamin kestabilan substrat tempat tumbuhnya, serta adanya faktor gangguan luar (pencemaran, penebangan, konversi lahan dan bencana alam).

Tahap permulaan dari pembentukan formasi mangrove diawali dengan terbentuknya endapan lumpur baru, baik di tempat dangkal yang jauh dari permukaan laut, maupun pada muara-muara sungai. Pada lumpur baru ini, mula-mula akan tumbuh *Avicennia* sp. atau *Sonneratia alba*, selanjutnya perakaran tumbuhan tersebut akan mempercepat terjadinya pengendapan lumpur dan bahan organik.

Adapun tahapan suksesi selanjutnya sangat bergantung pada situasi dan keadaan lumpur yang baru terbentuk. Dengan adanya endapan lumpur baru tersebut, maka tanah akan semakin tinggi dan padat, sehingga *Bruguiera cylindrica* mulai hadir di tempat itu.

Apabila pembentukan lumpur baru terhambat oleh adanya arus yang deras, maka *Rhizophora* akan diganti oleh *Bruguiera gymnorrhiza*, *Bruguiera haenesii*, dan *Bruguiera eriopetala*. Keadaan ini merupakan tahap terakhir dari suksesi hutan mangrove. Oleh karena itu, hutan *Bruguiera* yang murni dan kontinyu banyak dijumpai pada daerah-daerah yang jauh dari permukaan air laut sampai pedalaman yang masih berada dalam jangkauan pasang surut.

Di lapangan, flora mangrove umumnya tumbuh membentuk zonasi mulai dari pinggir pantai sampai pedalaman daratan. Zonasi yang terbentuk bisa berupa zonasi yang sederhana (satu zonasi/zonasi campuran) dan zonasi yang kompleks (beberapa zonasi), tergantung pada kombinasi beberapa kondisi lingkungan seperti pasang surut, tipe tanah, salinitas tanah dan air, dan ketersediaan cahaya. Secara umum zonasi ideal dari hutan mangrove di daerah tropis adalah sebagai berikut :

1. Zona *Avicennia-Sonneratia* sebagai zona yang ditumbuhi oleh *Avicennia* spp. (api-api) yang berasosiasi dengan *Sonneratia* sp. Zona ini menghadapi ombak yang tanahnya berlumpur agak lembek dengan salinitas tinggi.
2. Zona *Rhizophora* umumnya didominasi oleh berbagai jenis *Rhizophora* spp. Pada beberapa tempat jenis-jenis tersebut berasosiasi dengan jenis seperti *Bruguiera* spp.
3. Zona *Bruguiera*. Pada zona ini tanahnya relatif jarang terkena pasang surut sehingga

salinitasnya relatif rendah. Zona ini umumnya didominasi oleh jenis *Bruguiera* spp. Pada beberapa tempat jenis tersebut sering dijumpai berasosiasi dengan jenis dari genus *Ceriops*, *Heritiera*, *Lumnitzera*, *Xylocarpus*, *Excoecaria* dan jenis mangrove pedalaman lainnya.

4. Zona nipa. Pada zona ini salinitas airnya relatif rendah dengan tanahnya yang berupa lumpur alluvial yang kurang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Daerah ini umumnya didominasi oleh tumbuhan nipa (*Nypa fruticans*).

Berdasarkan informasi dari berbagai pustaka (Kusmana, 1993), hutan mangrove klimaks di wilayah Asia Pasifik umumnya berupa tegakan campuran diantaranya jenis *Bruguiera* spp. dengan *Rhizophora* spp. tanpa membentuk zonasi. Tegakan ini kadang-kadang berasosiasi dengan tegakan dari jenis-jenis mangrove pedalaman lainnya, seperti jenis-jenis dari genus *Xylocarpus*, *Lumnitzera*, *Excoecaria* dan lain-lain. Pada hutan alam mangrove primer yang pada bagian lantai hutannya jarang dipengaruhi pasang surut ditumbuhi oleh beberapa jenis tumbuhan bawah, terutama paku laut (*Acrostichum aureum* dan *A. speciosum*) dan jeruju (*Acanthus ebracteatus*) dan berbagai jenis epifit (anggrek).

(2) Struktur horizontal

Pada hutan alam mangrove primer, semakin besar ukuran diameter pohon semakin sedikit jumlahnya. Dalam hal ini, hubungan antara kerapatan individu pohon dengan ukuran besarnya diameter pohon tersebut cenderung mengikuti kurva eksponensial negatif (kurva huruf J terbalik atau huruf L).

(3) Struktur vertikal (Stratifikasi)

Hutan alam mangrove primer mempunyai strata tajuk yang cukup lengkap yaitu mempunyai tiga strata untuk pohon (A, B, C) dan satu strata untuk semak dan perdu (D). Kriteria dari keempat strata tersebut adalah sebagai berikut:

- (a) Stratum A : Lapisan teratas, terdiri dari pohon-pohon yang tinggi totalnya 30 m keatas. Biasanya tajuknya diskontinu. Jenis-jenis pohon dari stratum ini pada waktu mudanya (tingkat semai dan pancang) perlu naungan sekedarnya, tetapi untuk pertumbuhan selanjutnya perlu cahaya yang cukup banyak.
- (b) Stratum B : Terdiri dari pohon-pohon yang tingginya 20-30 m, tajuknya pada umumnya kontinu, batang pohon biasanya banyak bercabang, batang bebas cabang tidak terlalu tinggi. Jenis-jenis pohon dari stratum ini kurang memerlukan cahaya atau tahan naungan (toleran).
- (c) Stratum C : Terdiri dari pohon-pohon yang tingginya 4-20 m, tajuknya kontinu. Pohon-pohon dalam stratum ini rendah, kecil, dan banyak bercabang.
- (d) Stratum D : Lapisan perdu dan semak dengan tinggi 1- 4 m

Berdasarkan hasil penelitian Kusmana (1993), pada hutan alam mangrove primer di Talidandang Besar-Riau, kerapatan pohon untuk kelas tinggi 10-20 m, 20-30 m, dan >30 m masing-masing adalah 628 individu per ha, 768 individu per ha, dan 12 individu per ha. Data hasil survei vegetasi di lapangan dianalisis dengan berbagai formula yaitu: luas bidang dasar, kerapatan, frekuensi, dominansi dan indeks nilai penting (Cox 1985, Krebs 1989, Kusmana 1997). Formula yang digunakan antara lain:

1. Luas bidang dasar (LBDS)

notasi LBDS menyatakan luas bidang dasar (m²) dan D adalah diameter pohon (m).

2. Kerapatan (K)

Notasi menyatakan kerapatan dengan satuan individu/ha.

3. Indeks nilai penting (INP)

Untuk tingkat pohon dan tiang:

$$INP = KR + FR + DR$$

Untuk tingkat pancang dan semai:

$$INP = KR + FR$$

2.3.1. Perhitungan Emisi pada Tegakan Mangrove

Perhitungan emisi ini dihitung dengan rumus-rumus allometric tumbuhan di mangrove. Perhitungan ini merupakan perhitungan setiap spesies yang tumbuh di Kawasan mangrove. Untuk menghitung emisi yang pertama kali adalah menghitung biomassa vegetasi dengan menggunakan parameter diameter pohon dan tinggi total. Setelah terhitung biomassa tumbuhan maka dihitung kemudian adalah karbon stock pada luasan perha. Setelah perhitungan tersebut adalah Serapan CO₂ untuk melihat jumlah CO₂ setiap tahun/Ha yang mampu diserap mangrove pada lahan tertentu.

2.3.2. Inventarisasi Satwa Liar Mangrove

Selain sebagai habitat berbagai jenis vegetasi mangrove, ekosistem mangrove juga menjadi habitat satwa liar (Anwar & Gunawan, 2006). Keanekaragaman fauna di hutan mangrove cukup tinggi, secara garis besar dapat dibagi dua kelompok, yaitu fauna akuatik seperti ikan, udang, kerang, dan lainnya serta kelompok terestrial seperti insekta, reptilia, amphibia, mamalia, dan burung (Nirarita et al., 1996). Gunawan (1995) menemukan 12 jenis satwa melata dan amphibia, 3 jenis mamalia, dan 53 jenis burung di hutan mangrove Arakan Wawontulap dan Pulau Mantehage di Sulawesi Utara. Hasil survey Tim ADB dan Pemerintah Indonesia (1992) menemukan 42 jenis burung yang berasosiasi dengan hutan mangrove di Sulawesi. Di Pulau Jawa tercatat 167 jenis burung dijumpai di hutan mangrove, baik yang menetap maupun migran (Nirarita et al., 1996).

Kalong (*Pteropus vampyrus*), monyet (*Macaca fascicularis*), lutung (*Presbytis cristatus*), bekantan (*Nasalis larvatus*), kucing bakau (*Felis viverrina*), luwak (*Paradoxurus hermaphroditus*), dan garangan (*Herpetes javanicus*) juga menyukai hutan mangrove sebagai habitatnya (Nontji, 1987). Beberapa jenis reptilia yang hidup di hutan bakau antara lain biawak (*Varanus salvator*), ular belang (*Boiga dendrophila*), ular sanca (*Phyton reticulatus*), dan jenis-jenis ular air seperti *Cerbera rhynchops*, *Archrochordus granulatus*, *Homalopsis buccata*, dan *Fordonia leucobalia*. Dua jenis katak yang dapat ditemukan di hutan mangrove adalah *Rana cancrivora* dan *R. limnocharis* (Nirarita et al., 1996).

Hutan mangrove juga sebagai habitat beberapa jenis burung yang dilindungi seperti pecuk ular (*Anhinga anhinga melanogaster*), bintayung (*Freagata andrewsi*), kuntul perak kecil (*Egretta garzetta*), kowak merah (*Nycticorax caledonicus*), bangau tongtong (*Leptoptilos javanicus*), ibis hitam (*Plegadis falcinellus*), bangau hitam (*Ciconia episcopus*), burung duit (*Vanellus indicus*), trinil tutul (*Tringa*

guitifer), blekek asia (*Limnodromus semipalmatus*), gajah besar (*Numenius arquata*), dan trulek lidi (*Himantopus himantopus*) (Sutedja & Indrabrata, 1992). Jenis-jenis burung *Egretta eulophotes*, kuntul perak (*E. intermedia*), kuntul putih besar (*E. alba*), bluwok (*Ibis cinereus*), dan cangkak laut (*Ardea sumatrana*) juga mencari makan di dekat hutan mangrove (Whitten et al., 1988).

Hasil penelitian Paramita et al (2015) dapat diketahui bahwa di kawasan Mangrove Center Tuban terdapat 33 jenis burung dengan indeks keanekaragaman 2.4 yang tergolong sedang. Terdapat tiga jenis burung yang paling melimpah, yaitu *Collocalia esculenta* 20,93%, *Bubulcus ibis* 20,56%, dan *Egretta garzetta* 13,35%. Selain itu terdapat 12 jenis vegetasi yang paling sering dimanfaatkan oleh burung sebagai tempat bersarang, bertengger, dan mencari makan yaitu *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Pandanus odoratissima*, *Ceiba pentandra*, *Hibiscus tiliaceus*, *Muntingia calabura*, *Tectona grandis*, *Calotropis gigantea*, *Acacia constricta*, *Acacia auriculiformis*, *Manilkara kauki*, dan *Casuarina equisetifolia*.

Metode inventarisasi dan pengamatan satwa liar pada ekosistem mangrove secara umum mengacu pada Prosedur Operasi Standar untuk Survei Keragaman Jenis Pada Kawasan Konservasi yang diterbitkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan – Kementerian Kehutanan Republik Indonesia bekerjasama dengan International Tropical Timber Organization (ITTO) (Bismark, 2011).

2.3.3. Metode pengamatan terkonsentrasi (concentration count)

Pengamatan dilaksanakan terkonsentrasi pada suatu titik yang diduga sebagai tempat dengan peluang perjumpaan satwa tinggi. Misalnya tempat tersedianya pakan, air untuk minum dan lokasi tidurnya. Pengamatan dapat dilakukan pada tempat yang tersembunyi sehingga tidak mengganggu aktivitas satwa. Metode ini juga dapat digunakan untuk survai populasi herbivora, primata dan karnivora.

2.3.4. Metode lingkaran (point center count)

Metode ini untuk pengamatan terhadap primata berkelompok yang sulit di ketahui jumlah anggota kelompoknya dalam waktu cepat. Dengan metode ini pengamat melakukan pencatatan berdasarkan suara seperti jenis gibbon, monyet pemakan daun dan primata lainnya. Tahapan pengamatan adalah menentukan jarak suara yang dapat terdengar dengan baik, seperti gibbon antara 750-1100 m, dan monyet pemakan daun 500 m. Pencatatan dilakukan melalui suara individu primata dalam kelompok yang berada dalam lingkaran dengan radius suara primata tersebut dan pengamat berada di titik pusat lingkaran. Arah suara diketahui dan dicatat dengan menggunakan kompas. Sampel ini dilakukan di beberapa titik yang jaraknya lebih dari garis tengah lingkaran contoh dengan luas contoh masing-masing πR^2 .

2.3.5. Mengambil data tambahan

Wawancara

Pengambilan data dengan cara mewawancarai masyarakat sekitar atau petugas lapangan mengenai keberadaan jenis-jenis mamalia yang terdapat di lokasi pengamatan. Keterangan dari masyarakat atau petugas dapat diverifikasi dengan misalnya mencocokkan dengan buku panduan pengenalan jenis mamalia. Beberapa contoh pertanyaan yang disampaikan kepada responden yaitu :

- Pengetahuan mengenai keberadaan mamalia dan jenis-jenis mamalia jenis apa saja yang pernah ditemui oleh responden.
- Pengetahuan responden mengenai jenis mamalia yang pernah ditemui, ciri-ciri fisik, perilaku, dan pola aktivitas (diurnal, nokturnal, terestrial, arboreal, dan sebagainya).
- Lokasi tempat perjumpaan dengan mamalia: Lokasi mamalia sering dijumpai keberadaan sarang, keberadaan bekas jejak (cakaran, kotoran), dan pola pergerakan mamalia (relative menetap atau berpindah tempat, relatif dapat ditemui di berbagai lokasi atau hanya pada satu lokasi saja).
- Kapan terakhir kali mamalia tersebut dijumpai.
- Pengetahuan mengenai kelimpahan jenis mamalia: misalnya mamalia tersebut sering dijumpai atau tidak, apakah mamalia tersebut dijumpai dalam jumlah besar atau sedikit.

Beberapa contoh pertanyaan untuk mengetahui kearifan tradisional masyarakat terkait dengan pelestarian mamalia di lokasi penelitian, yaitu;

- Apakah sering terjadi perburuan mamalia, atau ada waktu tertentu menurut adat
- Apakah mamalia yang ada di kawasan sering dimanfaatkan oleh masyarakat untuk upacara adat.
- Apakah ada mitos yang berhubungan dengan salah satu atau mungkin beberapa jenis mamalia.
- Apakah mamalia sebagai sumber pakan, obat-obatan, atau hewan peliharaan.

2.3.6. Studi literatur

Studi literatur digunakan sebagai bahan acuan untuk mendapatkan data awal mengenai keberadaan berbagai spesies mamalia pada lokasi pengamatan berdasarkan hasil penelitian sebelumnya. Sebagai data sekunder bahan pembandingan dengan hasil penelitian yang akan dilakukan, sehingga dapat diketahui apakah terjadi penurunan atau penambahan jumlah jenis, maupun peningkatan dan penurunan populasinya.

Pencetakan jejak dan identifikasi kehadiran satwa liar

Jejak (tracks) adalah segala sesuatu yang ditinggalkan oleh satwa liar yang menjadi penanda kehadiran satwa liar tersebut pada habitat tertentu. Jejak dapat berupa jejak kaki (foot- print), bekas-bekas makan (feeding signs), bekas cakaran, tempat berkubang, rambut dan bulu, sarang, bau yang ditinggalkan, dan sebagainya. Jejak-jejak yang ditinggalkan oleh satwa mamalia dapat membantu untuk mengetahui keberadaan dan kehadiran jenis mamalia di suatu tempat walaupun mamalia tersebut tidak ditemukan secara langsung. Jejak yang ditemukan harus dicatat untuk membantu memperkuat identifikasi. Cara membuat record jejak satwa mamalia:

- Bekas-bekas makan

Bekas makan yang ditinggalkan satwa berupa buah, bekas renggutan, potongan sisa pakan dapat dibawa dan dipreservasi untuk keperluan identifikasi lebih lanjut. Bekas gigitan dan sisa makan yang ditinggalkan dapat dibuat awetan basahnya dengan merendam bekas-bekas makanan tersebut ke

dalam alkohol (70%). Sebelum diawetkan dapat difoto terlebih dahulu (bentuk buah, bekas gigitan, corak warna, dan sebagainya) dengan menggunakan ukuran pembanding (meteran atau mistar).

- Bekas rambut, bulu, sarang, dan bau

Bekas rambut, bulu, dan sarang yang sudah terpakai juga diambil dan ditaruh pada kantong plastik atau wadah kedap udara, dan sebelumnya difoto menggunakan ukuran pembanding. Apabila mungkin bau yang ditinggalkan dapat ditanyakan kepada pemandu lapang.

- Bekas jejak kaki

Cara mencetak jejak dengan bahan gips adalah dengan mengaduk gips dengan air sampai membentuk adonan yang merata dan tidak terlalu encer (bertekstur seperti pasta gigi). Adonan dituangkan pada permukaan jejak sampai rata dengan tinggi permukaan tanah di samping jejak. Jejak sebelumnya dibersihkan dari kotoran seperti dedaunan, kerikil, tanah dan sebagainya. Cetakan gips diangkat setelah cukup keras (15-30 menit). Label identitas dibuat dengan mencantumkan waktu (tanggal, bulan, tahun), lokasi/blok hutan; spesies satwa (jika diketahui); bagian kaki mana yang jejaknya dicetak (jika diketahui), dan pencetak jejak.

2.4. ANALISIS DATA SATWA LIAR

Menaksir kepadatan populasi dan jumlah populasi

Penghitungan Konsentrasi (Concentration Count):

untuk menentukan kerapatan atau kelimpahan populasi:

$$D = \sum y \text{ di lokasi penelitian} / L \text{ wilayah pengamatan}$$

Keterangan :

D = kepadatan (ekor/ha)

y = satwa yang teramati

L = luas

untuk menentukan jumlah populasi:

$$P = n \sum X_i$$

Keterangan :

P = Populasi

X_i = jumlah individu yang dijumpai pada pengamatan ke-i (individu)

n = jumlah ulangan pengamatan

2.4.1. Keanekaragaman Jenis Satwa

Studi keanekaragaman hayati fauna darat di lokasi studi dilakukan dengan objek komunitas burung (aviafauna) dan komunitas fauna bukan burung. Selain pada area-area pengamatan flora darat, pengamatan fauna juga dilakukan di area mangrove.

Keanekaragaman jenis satwa diketahui dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon, yaitu:

$$H' = - \sum \frac{ni}{No} \ln \frac{ni}{No}$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman jenis (Shannon dan Wiener)

ni = jumlah individu dalam satu jenis

NO = jumlah individu dalam satu komunitas

2.4.2. Frekuensi satwa

Frekuensi keberadaan jenis satwa pada suatu lokasi diketahui dengan menghitung frekuensi relatif (%):

Frekuensi Relatif (FR, %):

$$= \frac{\text{Lokasi ditemukannya suatu jenis}}{\text{Jumlah lokasi plot penelitian}} \times 100\%$$

Inventarisasi dan Pengamatan Burung

Burung dibagi menjadi dua kelompok menurut waktu beraktivitas, yaitu diurnal (aktif pada siang hari dan sebagian besar burung aktif pada siang hari, biasanya pada jam-jam tertentu burung melakukan istirahat), serta nokturnal (aktif pada malam hari), biasanya pada kelompok Strigiformes (burung hantu). Ciri-ciri burung, adalah: sebagian besar tubuhnya ditutupi bulu, terdapat dua pasang anggota badan, sepasang anterior menjadi sayap, dan sepasang posterior menjadi kaki untuk berjalan/mengais (Galliformes & Ciconiiformes), mencakar (Falconiformes & Strigiformes) atau berenang dengan selaput pada jari kaki (Pelecaniformes & Anseriiformes). Masing-masing kaki memiliki empat jari kaki, rangkanya halus, kuat, dibentuk dari tulang sejati. Mulutnya merupakan suatu tonjolan berupa paruh (dari zat tanduk), tidak ada gigi, dan leher yang fleksibel.

Bentuk tubuh burung umumnya melancip dikedua ujungnya untuk memudahkan burung ketika menembus udara saat terbang, atau ketika menembus air pada waktu berenang. Warna bulu burung bermacam-macam. Burung-burung dari daerah yang kering warnanya cenderung lebih pucat, sedangkan pada daerah-daerah yang lembab warnanya lebih gelap. Pada umumnya burung jantan warnanya lebih cemerlang dari burung betina. Sayap pada burung umumnya digunakan untuk terbang, dan ekornya untuk mengemudi dan keseimbangan badan.

BAB 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Vegetasi Mangrove

Areal pengamatan keseluruhan merupakan Kawasan Ekowisata Mangrove Pasar Rawa, Kecamatan Gebang, Kabupaten Langkat, dengan luasan monitoring 300 Ha. Jalur pengamatan meliputi 5 jalur dengan total 50 plot sampling dengan ukuran 10 m x 10m untuk tingkat tiang, 5m x 5m untuk tingkat pancang, dan 2m x 2m untuk tingkat semai. Letak lokasi jalur disajikan pada tabel berikut.

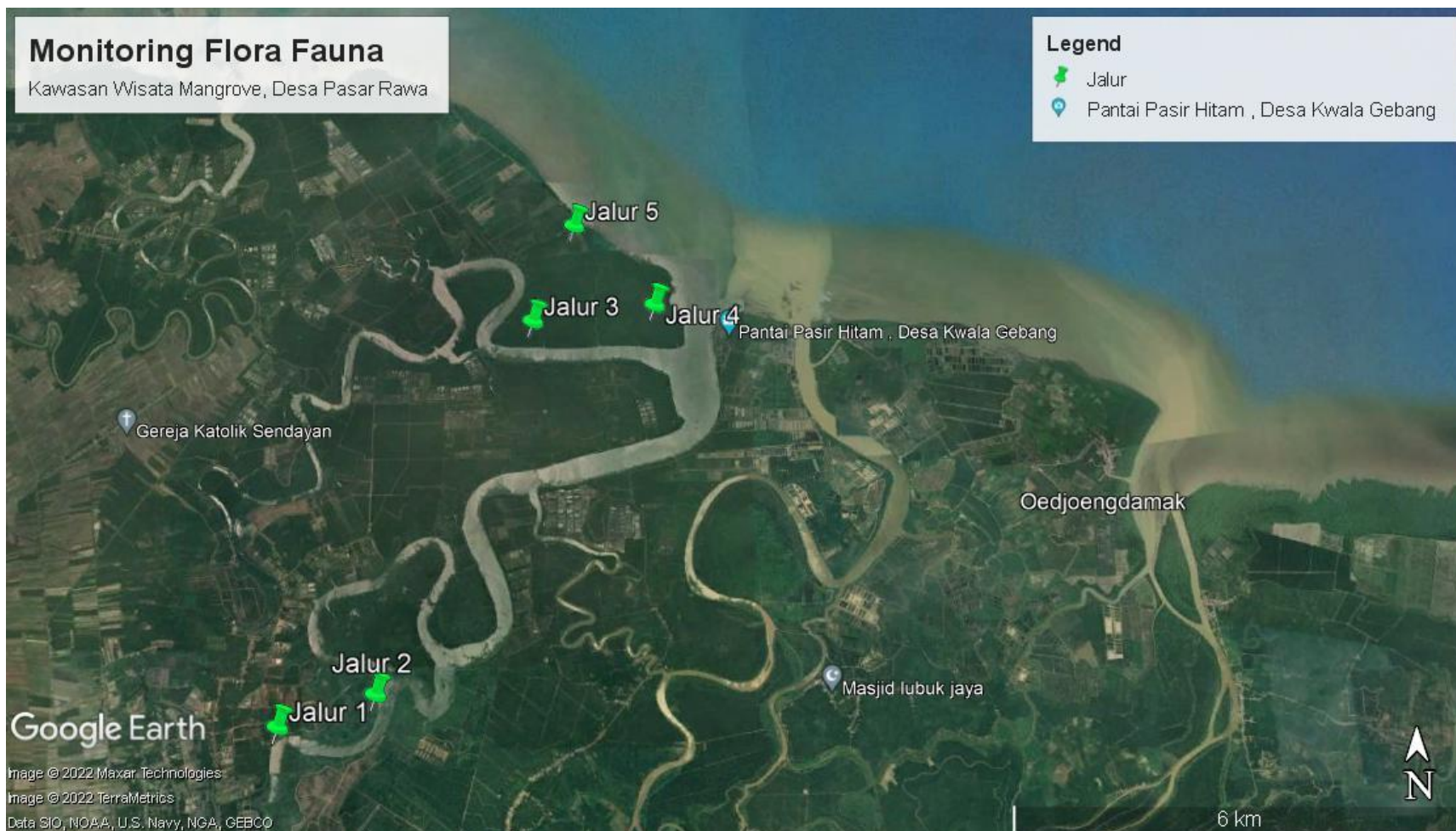
Tabel 2. Lokasi Pengamatan Sampling Analisis Vegetasi Mangrove di Kawasan Ekowisata Mangrove Pasar Rawa

No	Jalur	Arah Jalur	Koordinat		Zonasi*
			North (Lintang Utara)	East (Bujur Timur)	
1	Jalur 1	0°	N. 3.9879°	E. 98.3815°	Zona Pemanfaatan
2	Jalur 2	180°	N. 3.9915°	E. 98.3931°	Zona Pemanfaatan
3	Jalur 3	90°	N. 4.0371°	E. 98.4128°	Zona Inti
4	Jalur 4	270°	N. 4.0369°	E. 98.4273°	Zona Penyangga
5	Jalur 5	90°	N. 3.9923°	E. 98.9923°	Zona Penyangga

Keterangan :

- *Zonasi ini berdasarkan perkiraan batas luasan 300 Ha (2022).*

Berdasarkan uraian diatas memperlihatkan bahwa luasan sampling untuk pohon secara keseluruhan adalah $100 \text{ m}^2 \times 50 = 5000 \text{ m}^2$ atau 0,50 ha. Kemudian untuk sampling pancang seluas $25 \text{ m}^2 \times 50 = 1250 \text{ m}^2$, sedangkan untuk semai adalah sebesar $4 \text{ m}^2 \times 50 = 200 \text{ m}^2$. Dengan luasan tersebut untuk menghitung jumlah individu per ha dan dominansi setiap species yang terkait dengan luasan areal basal atau LBDS (*Luas Bidang Dasar Species*). Intensitas sampling penelitian ini adalah sebesar 0,00833 atau 0.833% dari seluruh luas Kawasan Ekowisata Mangrove. Sampling diletakkan sepanjang jalur dengan sistematis sampling sebanyak 50 plot.



Gambar 1. Peta Lokasi Monitoring Flora dan Fauna Kawasan Hutan Mangrove Desa Pasar Rawa, Kecamatan Gebang, Kab. Langkat



Gambar 2. Survey Analisis Vegetasi Mangrove di Desa Pasar Rawa, Kecamatan Gebang, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara

Gambar 1 diatas memperlihatkan aktivitas pembukaan daerah penelitian dan pembuatan plot serta mencatat vegetasi dengan semua strata dicatat (semai, pancang, dan pohon). Aktivitas ini dilakukan pada pagi sampai dengan sore dari jam 9.00 – 16.00 WIB. Pencatatan ini dilakukan untuk mengidentifikasi jenis vegetasi mangrove, diameter batang mangrove, dan perkiraan tinggi tegakan mangrove, terutama untuk strata pohon. Sedangkan untuk semai dan pancang hanya dicatat jenis dan jumlah vegetasi dalam luasan sampling.

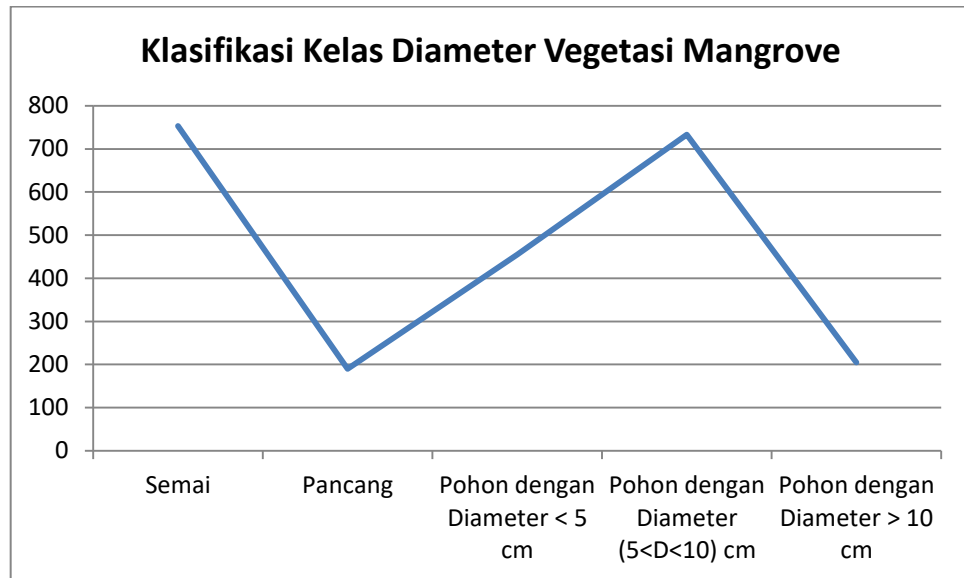
3.2. Klasifikasi Vegetasi Mangrove

Tabel 3. Klasifikasi Kelas Diameter Semua Strata Vegetasi Mangrove di Desa Pasar Rawa, Kecamatan Gebang, Kabupaten Langkat

No	Kelas Diameter	Jumlah Individu	Individu/ha	%
1	Semai	753	37650	32.23
2	Pancang	190	1520	8.13
3	Pohon dengan Diameter < 5 cm	455	606	19.47
4	Pohon dengan Diameter (5<D<10) cm	733	975	31.37
5	Pohon dengan Diameter > 10 cm	205	273	8.77
Total		2336	41024	100

Dari tabel diatas dan gambar dibawah dapat dijelaskan bahwa dominasi strata vegetasi mangrove terletak pada

pohon dengan kelas diameter semai (32.23%), dimana ditemukan 753 individu dalam petak contoh atau 37650 individu/ha. Sedangkan tingkat pohon dengan diameter antara 5-10 cm sebanyak 733 individu (31.37 %) dalam petak contoh atau 975 individu/ha. Sedangkan yang lain : pancang (190 individu), pohon diameter < 5 cm (455 individu), dan pohon diameter > 10 cm (205 individu).



Gambar 6. Klasifikasi Kelas Diameter Vegetasi Mangrove

Gambar diatas juga memperlihatkan bahwa kurva yang terbentuk tidak menyerupai Kurva J terbalik yang memperlihatkan komposisi hutan alam. Hal ini cukup selaras mengingat bahwa riwayat pengelolaan hutan mangrove di Kawasan Ekowisata Mangrove ini termasuk pada hutan yang ditanam dengan program reboisasi maupun penghijauan pada areal zonasi pantai berlumpur.

3.3. Analisis Vegetasi Seluruh Zona

Uraian seluruh zona disajikan pada table berikut. Hasil analisis pada seluruh tingkat yaitu pohon, pancang, dan semai.

Tabel 4. Analisis Vegetasi Mangrove Seluruh tingkat di Kawasan Ekowisata Mangrove, Desa Pasar Rawa, Kecamatan Gebang, Kabupaten Langkat seluas 300 Ha

No	Nama Lokal	Nama Latin	n	petak	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP	H'
Tingkat Pohon												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	879	50	1758	62.87	1	28.73	0.00356	7.81	99.42	1.45
2	Berembang Laut	<i>Sonneratia alba</i>	84	20	168	6	0.4	11.49	0.00408	8.95	26.45	
3	Cingam	<i>Scyphiphora hydrophylacae</i>	53	14	106	3.79	0.28	8.04	0.0029	6.36	18.19	
4	Api-api	<i>Avicennia marina</i>	34	8	68	2.4	0.1	4.59	0.009	21.	28.22	

						3	6		66	19		
5	Nirih	<i>Xylocarpus granataum</i>	40	9	80	2.8 6	0.1 8	5.17	0.003 94	8.6 4	16.67	
6	Berembang Darat	<i>Sonneratia ovate</i>	12	2	24	0.8 5	0.6 4	18.39	0.003 26	7.1 5	26.40	
7	Mata Buaya	<i>Bruguiera hainessisi</i>	135	2	270	9.6 5	0.3 8	10.91	0.002 74	6.0 1	26.58	
8	Nipah	<i>Nypa fruticans</i>	17	3	34	1.2 1	0.0 6	1.72	0.004 24	9.3 0	12.24	
9	Buta-but	<i>Excoecaria agallocha</i>	62	12	128	4.5 7	0.2 4	6.89	0.003 12	6.8 4	18.31	
10	Waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	5	2	10	0.3 5	0.0 4	1.14	0.002 76	6.0 5	7.56	
11	Dungun	<i>Heritiera littoralis</i>	39	3	78	2.7 8	0.0 6	1.72	0.002 96	6.4 9	11.00	
12	Tumus	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	36	2	72	2.5 7	0.0 4	1.14	0.002 36	5.1 7	8.90	
Total			1398	127	2796	100	3.48	100	0.04558	100	300	
Tingkat Pancang												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	112	37	896	53.58	0.7 4	63.79	0	0	118.12	1.1 8
2	Berembang Laut	<i>Sonneratia alba</i>	30	6	240	14.35	0.1 2	10.34	0	0	24.81	
3	Cingam	<i>Scyphiphora hydrophylac eae</i>	21	7	168	10. 04	0.1 4	12.06	0	0	22.25	
4	Mata Buaya	<i>Bruguiera hainessi</i>	46	8	368	22	0.1 6	13.79	0	0	35.96	
Total			209	58	1672	100	1.1 6	100	0	0	200	
Tingkat Semai												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	86	16	4300	11.42	0.3 2	13.67	0	0	25.09	0.7 0
2	Cingam	<i>Scyphiphora hydrophylac ea</i>	8	3	400	1.06	0.0 6	2.56	0	0	3.62	
3	Lamtaro	<i>Leucaena leucocephala</i>	14	2	700	1.85	0.0 4	1.70	0	0	3.56	
4	Jeruju	<i>Achantus ebracteatus</i>	334	36	16700	44.35	0.7 2	30.76	0	0	75.12	
5	Paku Laut	<i>Acrostichum aureum</i>	121	27	6050	16.06	0.5 4	23.07	0	0	39.14	

6	Basang Siap	<i>Finlaysonia maritima</i>	79	12	3950	10.49	0.24	10.25	0	0	20.74	
7	Tuba Laut	<i>Derris trifoliata</i>	5	2	250	0.66	0.04	1.70	0	0	2.37	
8	Kalak Kambing	<i>Finlaysonia obovata</i>	106	19	5300	14.07	0.38	16.23	0	0	30.31	
Total			753	117	37650	100	2.34	100			200	

Keterangan : n = Individu, Petak= jumlah petak ditemukan jenis tersebut, K = Kerapatan vegetasi dalam individu/ha, KR = Kerapatan Relatif Individu, F =Frekuensi ditemukan individu pada plot sampling, FR = Frekuensi ditemukan individu species terhadap seluruh plot sampling, D = Dominansi Species (basal area), DR = Dominansi Relatif terhadap seluruh luasan basal area sampling, INP =Indeks Nilai Penting (nilai untuk memperlihatkan keseluruhan dominasi spesies terhadap spesies lainnya) dengan menjumlahkan KR, FR , dan DR .

Tabel diatas memperlihatkan bahwa secara keseluruhan zona pada tingkat pohon didominasi oleh jenis bakau merah (*Rhizophora apiculata*) dengan jumlah individu perhektarnya adalah 1758 batang/ha, dengan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak. INP bakau merah sebesar 99,42 %. Sedangkan untuk yang lain : berembang laut (*Sonneratia alba*), berembang darat (*Sonneratia ovata*), bakau minyak (*Rhizophora mucronata*), cingam (*Scyphiphora hydrophyllacea*), api-api (*Avicennia marina*), dan pohon mata buaya (*Bruguiera hainensis*) hanya ditemukan 10 – 135 individu dalam keseluruhan petak sampling, dengan petak sampling yang ditemukan spesies berkisar antara 1-5 petak. Nilai indeks Shannon-wiener sebesar 1,45 point menggambarkan nilai keanekaragaman yang sedang, dimana nilai ini masuk dalam kategori sedang (> 1 point indeks H').

Tabel diatas memperlihatkan bahwa secara keseluruhan zona pada tingkat pancang didominasi oleh jenis bakau merah (*R. apiculata*) dengan jumlah individu perhektarnya adalah 1672 batang/ha, dengan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak sebesar 1.16. Nilai INP bakau merah sebesar 118.12 %. Sedangkan untuk yang lain : berembang laut (*Sonneratia alba*), cingam (*Scyphiphora hydrophyllacea*) dan pohon mata buaya (*Bruguiera hainensis*) hanya ditemukan 1-6 individu dalam keseluruhan petak sampling, dengan petak sampling yang ditemukan spesies berkisar antara 1-3 petak. Nilai indeks Shannon-wiener sebesar 1.18 menggambarkan nilai keanekaragaman yang tinggi, dimana nilai ini masuk dalam kategori tinggi (> 1 point indeks H').

Tabel itu juga memperlihatkan bahwa secara keseluruhan zona pada tingkat semai didominasi oleh jenis bakau merah (*R. apiculata*) dengan jumlah individu perhektarnya adalah 37650 batang/ha dan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak sebesar 2.34. INP bakau merah sebesar 25.09 %. Sedangkan untuk tumbuhan yang lain hanya ditemukan 15 individu dalam keseluruhan petak sampling, dengan petak sampling yang ditemukan spesies 5 petak. Nilai indeks Shannon-wiener sebesar 0.7 menggambarkan nilai keanekaragaman yang rendah, dimana nilai ini masuk dalam kategori rendah (< 1 point indeks H').

3.4. Analisis Vegetasi Zona Pemanfaatan

Uraian analisis pada zona pemanfaatan disajikan pada table berikut. Hasil analisis pada seluruh tingkat yaitu pohon, pancang, dan semai.

Tabel 5. Analisis Vegetasi Mangrove Jalur 1 di Kawasan Hutan Mangrove, Desa Pasar Rawa, Kecamatan Gebang , Kabupaten Langkat.

No	Nama Lokal	Nama Latin	n	peta k	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP	H'
Tingkat Pohon												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	174	6	1740	82.07	0.6	40	0.00352	17.39	139.46	0.74
2	Beremban g Laut	<i>Sonneratia alba</i>	7	2	70	3.3	0.2	13.33	0.00404	19.96	36.59	
3	Cingam	<i>Scyphiphora hydrophyllaceae</i>	12	3	120	5.66	0.3	20	0.00286	14.13	39.79	
4	Nipah	<i>Nypa fruticans</i>	3	1	30	1.41	0.1	6.66	0.00398	19.66	27.74	
5	Buta-buta	<i>Excoecaria agallocha</i>	9	2	90	4.24	0.2	13.33	0.00308	15.21	32.79	
6	Waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	7	1	70	3.30	0.1	6.66	0.00276	13.63	23.60	
Total			212	15	2120	100	1.5	100	0.02024	100	300	
Tingkat Pancang												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	37	4	1480	80.43	0.4	57.14	0	0	137.57	0.61
2	Beremban g Laut	<i>Sonneratia alba</i>	3	1	120	6.52	0.1	14.28	0	0	20.80	
3	Cingam	<i>Scyphiphora hydrophyllaceae</i>	6	2	240	13.04	0.2	28.57	0	0	41.61	
Total			46	7	1840	100	0.7	100	0	0	200	

Tingkat Semai												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	15	3	37500	8.02	0.3	14.28	0	0	22.30	1.13
2	Lamtaro	<i>Leucaena leucocephala</i>	14	1	35000	7.48	0.1	4.76	0	0	12.24	
3	Jeruju	<i>Achantus ebracteatus</i>	93	9	232500	49.73	0.9	42.85	0	0	92.58	
4	Paku Laut	<i>Acrostichum aureum</i>	1	1	2500	0.53	0.1	4.76	0	0	5.29	
5	Basang Siap	<i>Finlaysonia maritima</i>	64	7	160000	34.22	0.7	33.33	0	0	67.55	
Total			187	21	467500	100	2.1	100			200	

Keterangan : n = Individu, Petak= jumlah petak ditemukan jenis tersebut, K = Kerapatan vegetasi dalam individu/ha, KR = Kerapatan Relatif Individu, F =Frekuensi ditemukan individu pada plot sampling, FR = Frekuensi ditemukan individu species terhadap seluruh plot sampling, D = Dominansi Species (basal area), DR = Dominansi Relatif terhadap seluruh luasan basal area sampling, INP =Indeks Nilai Penting (nilai untuk memperlihatkan keseluruhan dominasi species terhadap species lainnya) dengan menjumlahkan KR, FR , dan DR .

Tabel diatas memperlihatkan bahwa tingkat pohon pada jalur 1 ditemukan enam spesies yaitu bakau merah, berembang laut, nipah, cingam, buta-buta dan waru yang didominasi oleh jenis bakau merah (*R. apiculata*) dengan jumlah individu per hektarnya adalah 2120 batang/ha, dengan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak 1.5 %. INP bakau merah sebesar 139.46 %. Sedangkan untuk yang lain hanya ditemukan 5-8 individu dalam 3 petak.. Nilai indeks Shannon-wiener sebesar 0,74 point menggambarkan nilai keanekaragaman yang rendah, dimana nilai ini masuk dalam kategori rendah (< 1 point indeks H').

Tabel diatas memperlihatkan bahwa tingkat pancang pada jalur 1 ditemukan 3 spesies yaitu bakau merah, cingam dan berembang laut, yang didominasi oleh jenis bakau merah (*R. apiculata*) dengan jumlah individu perhektarnya adalah 1840 batang/ha dan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak 0.7 %. INP bakau merah sebesar 137.57 %. Sedangkan untuk yang lain hanya ditemukan 1-4 individu dalam 1 petak. Nilai indeks Shannon-wiener sebesar 0,61 point menggambarkan nilai keanekaragaman yang rendah, dimana nilai ini masuk dalam kategori rendah (< 1 point indeks H').

Tabel diatas juga memperlihatkan bahwa tingkat semai pada jalur 1 ditemukan lima spesies yaitu bakau merah (*R. apiculata*), lamtaro, jeruju, paku laut dan basing siap dengan jumlah individu perhektarnya adalah 467500 batang/ha dan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak 2.1 %. Nilai indeks Shannon-wiener sebesar 1.13 point menggambarkan nilai keanekaragaman yang sedang, dimana nilai ini masuk dalam kategori sedang (> 1 point indeks H').

Tabel 6. Analisis Vegetasi Mangrove Jalur 2 di Kawasan Hutan Mangrove, Desa Pasar Rawa, Kecamatan Gebang , Kabupaten Langkat

No	Nama Lokal	Nama Latin	n	Petak	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP	H'
Tingkat Pohon												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	294	10	2940	79.24	1	47.61	0.00356	32.66	159.52	0.52
2	Beremban Laut	<i>Sonneratia alba</i>	76	10	760	20.48	1	47.61	0.00396	36.33	104.43	
3	Nipah	<i>Nypa fruticans</i>	1	1	10	0.26	0.1	4.76	0.00338	31.00	36.04	
Total			371	21	3710	100	2.1	100	0.0109	100	300	
Tingkat Pancang												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	37	7	1480	82.22	0.7	63.63	0	0	145.85	0.46
2	Beremban Laut	<i>Sonneratia alba</i>	8	4	320	17.77	0.4	36.36	0	0	54.14	
Total			45	11	1800	100	1.1	100	0	0	200	
Tingkat Semai												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	13	3	32500	16.66	0.3	18.75	0	0	35.41	0.98
2	Jeruju	<i>Achantus ebracteatus</i>	22	5	55000	28.20	0.5	31.25	0	0	59.45	
3	Paku Laut	<i>Acrostichum aureum</i>	43	8	107500	55.12	0.8	50	0	0	105.12	
Total			78	16	195000	100	1.6	100			200	

Keterangan : n = Individu, Petak= jumlah petak ditemukan jenis tersebut, K= Kerapatan vegetasi dalam individu/ha, KR= Kerapatan Relatif Individu, F=Frekuensi ditemukan individu pada plot sampling, FR= Frekuensi ditemukan individu spesies terhadap seluruh plot sampling, D= Dominansi Spesies (basal area), DR= Dominansi Relatif terhadap seluruh luasan basal area sampling, INP=Indeks Nilai Penting (nilai untuk memperlihatkan keseluruhan dominasi spesies terhadap spesies lainnya) dengan

menjumlahkan KR,FR, dan DR.

Tabel 7. Analisis Vegetasi Mangrove Jalur 3 di Kawasan Hutan Mangrove, Desa Pasar Rawa, Kecamatan Gebang , Kabupaten Langkat

No	Nama Lokal	Nama Latin	n	peta k	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP	H'
Tingkat Pohon												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	451	10	4510	87.91	1	37.03	0.00024	64.86	131.47	0.53
2	Berembang Laut	<i>Sonneratia alba</i>	29	4	290	5.65	0.4	14.81	0.00002	5.40	25.87	
3	Cingam	<i>Scyphiphora hydrophyllaceae</i>	6	3	60	1.16	0.3	11.11	0.00002	5.40	17.68	
4	Api-api	<i>Avicennia marina</i>	12	5	120	2.33	0.5	18.51	0.00006	16.21	37.07	
5	Berembang Darat	<i>Sonneratia ovata</i>	4	2	40	0.77	0.2	7.40	0.00001	2.70	10.88	
6	Mata Buaya	<i>Bruguiera hainessisi</i>	11	3	110	2.14	0.3	11.11	0.00002	5.40	18.66	
Total			513	27	5130	100	2.7	100	0.00037	100	300	
Tingkat Pancang												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	227	8	9080	89.37	0.8	42.10	0	0	131.47	0.42
2	Berembang Laut	<i>Sonneratia alba</i>	9	3	360	3.54	0.3	15.78	0	0	19.33	
3	Cingam	<i>Scyphiphora hydrophyllaceae</i>	6	2	240	2.36	0.2	10.52	0	0	12.10	
4	Api-api	<i>Avicennia marina</i>	6	3	240	2.36	0.3	15.78	0	0	18.15	
5	Berembang Darat	<i>Sonneratia ovata</i>	4	2	160	1.57	0.2	10.52	0	0	12.10	
6	Mata Buaya	<i>Bruguiera hainessi</i>	2	1	80	0.78	0.1	5.26	0	0	6.05	

Total			254	19	10160	100	1.9	100	0	0	200	
Tingkat Semai												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	56	4	140000	96.55	0.4	80	0	0	176.55	0.14
2	Cingam	<i>Scyphiphora hydrophyllaceae</i>	2	1	5000	3.44	0.1	20	0	0	23.44	
Total			58	5	145000	100	0.5	100			200	

T a b e l d i a t a

s memperlihatkan bahwa secara keseluruhan tingkat pohon pada Jalur 2 ditemukan tiga spesies yaitu Bakau merah (*R. apiculata*), Nipah dan Berembang laut (*S. Alba*). Dimana didominasi oleh jenis bakau merah (*R. apiculata*) dengan jumlah individu perhektarnya adalah 3710 batang/ha, dengan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak 2,1 %. INP bakau merah sebesar 159.52 %. Sedangkan untuk tumbuhan yang lain hanya ditemukan 2-4 individu dalam 1-2 petak. Nilai indeks Shannon-wiener sebesar 0,52 menggambarkan nilai keanekaragaman yang rendah, dimana nilai ini masuk dalam kategori rendah (< 1 point indeks H').

Tabel diatas memperlihatkan bahwa tingkat pancang pada Jalur 2 ditemukan hanya 2 spesies yaitu bakau merah dan berembang laut. Pancang didominasi oleh jenis bakau merah (*R. apiculata*) dengan jumlah individu perhektarnya adalah 1800 batang/ha dan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak adalah 1,1 %. INP bakau merah sebesar 145.85 %. Sedangkan untuk berembang laut, hanya ditemukan 1-2 individu dalam 1-2 petak. Nilai indeks Shannon-wiener sebesar 0,46 point menggambarkan nilai keanekaragaman yang rendah, dimana nilai ini masuk dalam kategori rendah (< 1 point indeks H').

Tabel diatas juga memperlihatkan bahwa tingkat semai pada Jalur 2 ditemukan tiga spesies yaitu bakau merah (*R. apiculata*), jeruju dan paku laut dengan jumlah individu perhektarnya adalah 195000 batang/ha dan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak adalah 1.6 %. Nilai INP bakau merah sebesar 35.41. Nilai H indeks sebesar 0,46. Hal ini menggambarkan vegetasi yang keanekaragaman rendah (< 1 point indeks H').

3.5. Analisis Vegetasi Zona Inti

Uraian analisis pada Zona Inti disajikan pada table berikut. Hasil analisis pada seluruh tingkat yaitu pohon, pancang, dan semai

Tabel 8. Analisis Vegetasi Mangrove Jalur 3 di Kawasan Hutan Mangrove, Desa Pasar Rawa, Kecamatan Gebang, Kabupaten Langkat

No	Nama Lokal	Nama Latin	n	peta k	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP	H'
Tingkat Pohon												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	4	1	40	1.43	0.1	2.70	0.00378	8.23	12.37	2.06

2	Beremban g Laut	<i>Sonnerati a alba</i>	4	2	40	1.43	0. 2	5.40	0.00 412	8.97	15.81	
3	Cingam	<i>Scyphiph ora hydrophyl aceae</i>	22	3	220	7. 91	0. 3	8.10	0.00 394	8. 58	24.60	
4	Api-api	<i>Avicennia mariina</i>	21	3	210	7. 55	0. 3	8.10	0.00 966	21 .0 3	36.69	
5	Nirih	<i>Xylocarp us granatau m</i>	37	5	370	13 .3 0	0. 5	13.51	0.00 292	6. 35	33.18	
6	Beremban g Darat	<i>Sonnerati a ovata</i>	5	1	50	1. 79	0. 1	2.70	0.00 318	6. 92	11.42	
7	Mata Buaya	<i>Bruguiera hainessisi</i>	81	9	810	29 .1 3	0. 9	24.32	0.00 282	6. 14	59.60	
8	Nipah	<i>Nypa fruticans</i>	3	1	30	1. 07	0. 1	2.70	0.00 414	9. 01	12.79	
9	Buta-but	<i>Excoecaria agallocha</i>	22	6	220	7. 91	0. 6	16.21	0.00 326	7. 09	31.22	
10	Waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	3	1	30	1. 07	0. 1	2.70	0.00 276	6. 01	9.79	
11	Dungun	<i>Heritiera littoralis</i>	40	3	400	14 .3 8	0. 3	8.10	0.00 966	21 .0 3	36.69	
12	Tumus	<i>Bruguiera gymnorhiz a</i>	36	2	360	12 .9 4	0. 2	5.40	0.00 238	5. 18	23.53	
Total			278		2780	100	3.7	100	0.0459 2	100	300	
Tingkat Pancang												
1	Beremban g Laut	<i>Sonnerati a alba</i>	13	7	520	86.6 6	0. 7	87.5	0	0	174.1 6	0.39

2	Mata Buaya	<i>Bruguiera hainessi</i>	2	1	80	13.33	0.1	12.5	0	0	25.83	
Total			15	8	600	100	0.8	100	0	0	200	
Tingkat Semai												
1	Jeruju	<i>Achantus ebracteatus</i>	132	8	330000	61.39	0.8	32	0	0	93.39	0.97
2	Paku Laut	<i>Acrostichum aureum</i>	32	6	80000	14.88	0.6	24	0	0	38.88	
3	Basang Siap	<i>Finlaysonia maritima</i>	3	1	7500	1.39	0.1	4	0	0	5.39	
4	Kalak Kambing	<i>Finlaysonia obovata</i>	48	10	120000	22.32	1	40	0	0	62.32	
Total			215	25	537500	100	2.5	100			200	

Keterangan : n = Individu, Petak= jumlah petak ditemukan jenis tersebut, K = Kerapatan vegetasi dalam individu/ha, KR = Kerapatan Relatif Individu, F =Frekuensi ditemukan individu pada plot sampling, FR = Frekuensi ditemukan individu species terhadap seluruh plot sampling, D = Dominansi Species (basal area), DR = Dominansi Relatif terhadap seluruh luasan basal area sampling, INP =Indeks Nilai Penting (nilai untuk memperlihatkan keseluruhan dominasi spesies terhadap spesies lainnya) dengan menjumlahkan KR, FR , dan DR .

Tabel diatas memperlihatkan bahwa tingkat pohon pada Jalur 3 ditemukan 12 spesies yaitu Bakau merah (*R. apiculata*), berembang laut (*Sonneratia alba*), api-api (*Avicennia marina*), cingam (*S.hydrophyllaceae*), mata buaya (*B. hainessisi*), nirih, tumus, dungun,nirih, buta-butua, berembang darat dan nipah . Dimana didominasi oleh jenis bakau merah (*R. apiculata*) dengan jumlah individu perhektarnya adalah 2780 batang/ha, dengan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak adalah 3.7. INP bakau merah sebesar 12.37. Sedangkan untuk tumbuhan yang lain hanya ditemukan 2-7 individu dalam 2-7 petak. Nilai indeks Shannon-wiener sebesar 2.06 point menggambarkan nilai keanekaragaman yang tinggi, dimana nilai ini masuk dalam kategori tinggi (> 1 point indeks H').

Tabel diatas memperlihatkan bahwa tingkat pancang pada Jalur 3 ditemukan hanya 2 spesies yaitu berembang laut, dan mata buaya. Pancang didominasi oleh jenis berembang laut (*Sonneratia alba*) dengan jumlah individu perhektarnya adalah 600 batang/ha dan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak sebesar 0.8. INP bakau merah sebesar 174.16 %. Sedangkan untuk mata buaya hanya ditemukan 1-2 individu dalam 1-3 petak. Nilai indeks Shannon-wiener sebesar 0.39 point menggambarkan nilai keanekaragaman yang rendah, dimana nilai ini masuk dalam kategori rendah (< 1 point indeks H').

Tabel diatas juga memperlihatkan bahwa tingkat semai pada Jalur 3 ditemukan empat spesies yaitu jeruju, paku laut, basing siap dan kalak kambing. Semai didominasi oleh jeruju dengan jumlah individu

perhektarnya adalah 537500 batang/ha dan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak sebesar 2.5. Nilai INP jeruju sebesar 93.39. Nilai H indeks sebesar 0.97. Hal ini menggambarkan vegetasi yang keanekaragaman rendah (< 1 point indeks H').

3.6. Analisis Vegetasi Zona Penyangga

Uraian analisis pada Zona Penyangga disajikan pada table berikut. Hasil analisis pada seluruhtingkat yaitu pohon, pancang, dan semai

Tabel 9. Analisis Vegetasi Mangrove Jalur 4 di Kawasan Hutan Mangrove, Desa Pasar Rawa, Kecamatan Gebang , Kabupaten Langkat

No	Nama Lokal	Nama Latin	n	peta k	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP	H'
Tingkat Pohon												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	15	3	150	6.35	0.3	8.10	0.00378	13.46	27.92	1.57
2	Cingam	<i>Scyphiphora hydrophyllaceae</i>	41	9	410	17.37	0.9	24.32	0.00294	10.47	52.16	
3	Api-api	<i>Avicennia mariina</i>	13	5	130	5.50	0.5	13.51	0.00826	29.41	48.43	
4	Nirih	<i>Xylocarpus granatum</i>	21	4	210	8.89	0.4	10.81	0.00388	13.81	33.52	
5	Beremban g Darat	<i>Sonneratia ovata</i>	7	2	70	2.96	0.2	5.40	0.00326	11.60	19.98	
6	Mata Buaya	<i>Bruguiera hainensis</i>	109	9	1090	46.18	0.9	24.32	0.00282	10.4	80.55	
7	Buta-but	<i>Excoecaria agallocha</i>	30	5	130	5.50	0.5	13.51	0.00825	29.41	48.43	
Total			236	37	2360	100	3.7	100	0.02808	100	300	
Tingkat Pancang												
		<i>Scyphiphora</i>										

1	Cingam	<i>Sida hydrophyllaceae</i>	24	6	960	47.05	0.06	46.15	0	0	93.21	1.38
2	Mata Buaya	<i>Bruguiera hainessi</i>	27	7	1080	52.94	0.07	53.84	0	0	106.78	
Total			51	13	2040	100	1.03	100	0	0	200	
Tingkat Semai												
1	Jeruju	<i>Achantus ebracteatus</i>	38	5	95000	37.25	0.05	22.72	0	0	59.98	1.23
2	Paku Laut	<i>Acrostichum aureum</i>	11	3	27500	10.78	0.03	13.63	0	0	24.42	
3	Basang Siap	<i>Finlaysonia maritima</i>	2	1	5000	1.96	0.01	4.54	0	0	6.50	
4	Tuba Laut	<i>Derris trifoliata</i>	44	10	110000	43.13	1	45.45	0	0	88.59	
5	Kalak Kambing	<i>Finlaysonia obovata</i>	7	3	17500	6.86	0.03	13.63	0	0	20.49	
Total			102	32	255000	100	2.02	100			200	

Keterangan : n = Individu, Petak= jumlah petak ditemukan jenis tersebut, K = Kerapatan vegetasi dalam individu/ha, KR = Kerapatan Relatif Individu, F =Frekuensi ditemukan individu pada plot sampling, FR = Frekuensi ditemukan individu species terhadap seluruh plot sampling, D = Dominansi Species (basal area), DR = Dominansi Relatif terhadap seluruh luasan basal area sampling, INP =Indeks Nilai Penting (nilai untuk memperlihatkan keseluruhan dominasi species terhadap species lainnya) dengan menjumlahkan KR, FR , dan DR .

Tabel diatas memperlihatkan bahwa tingkat pohon pada Jalur 4 ditemukan 7 spesies yaitu Bakau merah (*R. apiculata*), berembang darat (*Sonneratia ovata*), api-api (*Avicennia marina*), cingam (*S. hydrophyllaceae*), mata buaya (*B. hainessi*), nirih, buta-buta. Dimana didominasi oleh jenis mata buaya dengan jumlah individu perhektarnya adalah 2360 batang/ha, dengan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak adalah 3.7. INP mata buaya sebesar 80.55. Sedangkan untuk tumbuhan yang lain hanya ditemukan 2-7 individu dalam 2-7 petak. Nilai indeks Shannon-wiener sebesar 1.57 point menggambarkan nilai keanekaragaman yang tinggi, dimana nilai ini masuk dalam kategori tinggi (> 1 point indeks H').

Tabel diatas memperlihatkan bahwa tingkat pancang pada Jalur 4 ditemukan hanya 2 spesies yaitu cingam dan mata buaya. Pancang didominasi oleh jenis mata buaya (*Bruguiera hainessi*) dengan jumlah individu perhektarnya adalah 2040 batang/ha dan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak sebesar 1.3. INP mata buaya sebesar 106.78 %. Sedangkan untuk cingam hanya ditemukan 1-2 individu dalam 1-3 petak. Nilai indeks Shannon-wiener sebesar 1.38 point

menggambarkan nilai keanekaragaman yang tinggi, dimana nilai ini masuk dalam kategori tinggi (> 1 point indeks H').

Tabel diatas juga memperlihatkan bahwa tingkat semai pada Jalur 3 ditemukan lima spesies yaitu jeruju, paku laut, basing siap tuba laut dan kalak kambing. Semai didominasi oleh tuba laut dengan jumlah individu perhektarnya adalah 255000 batang/ha dan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak sebesar 2.2. Nilai INP tuba laut sebesar 88.59. Nilai H indeks sebesar 1.23. Hal ini menggambarkan vegetasi yang keanekaragaman tinggi (> 1 point indeks H').

Tabel 10. Analisis Vegetasi Mangrove Jalur 5 di Kawasan Hutan Mangrove, Desa Pasar Rawa, Kecamatan Gebang , Kabupaten Langkat

No	Nama Lokal	Nama Latin	n	peta k	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP	H'
Tingkat Pohon												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	343	10	3430	95.81	1	58.82	0.00386	36.48	191.11	0.19
2	Beremban g Laut	<i>Sonneratia alba</i>	11	6	110	3.07	0.6	35.29	0.00298	28.16	66.53	
3	Mata Buaya	<i>Bruguiera hainensis</i>	4	1	40	1.11	0.1	5.88	0.00374	35.34	42.34	
Total			358	17	3580	100	1.7	100	0.01058	100	300	
Tingkat Pancang												
1	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	46	6	1840	93.87	0.6	85.71	0	0	179.59	0.23
2	Beremban g Laut	<i>Sonneratia alba</i>	3	1	120	6.12	0.1	14.28	0	0	20.40	
Total			49	7	1960	100	0.7	100	0	0	200	
Tingkat Semai												
1	Jeruju	<i>Achantus ebracteatus</i>	76	8	190000	71.02	0.8	38.09	0	0	109.12	0.83
2	Paku Laut	<i>Acrostichum aureum</i>	22	10	55000	20.56	1	47.61	0	0	68.17	
		<i>Finlaysoni</i>										

3	Basang Siap	<i>a maritima</i>	5	2	12500	4.67	0. 2	9.52	0	0	14.19	
4	Tuba Laut	<i>Derris trifoliata</i>	4	1	10000	3.73	0. 1	4.76	0	0	8.50	
Total			107	21	26750 0	100	2. 1	100			200	

Keterangan : *n* = Individu, *Petak*= jumlah petak ditemukan jenis tersebut, *K*= Kerapatan vegetasi dalam individu/ha, *KR*= Kerapatan Relatif Individu, *F*=Frekuensi ditemukan individu pada plot sampling, *FR*= Frekuensi ditemukan individu species terhadap seluruh plot sampling, *D*= Dominansi Species (basal area), *DR*= Dominansi Relatif terhadap seluruh luasan basal area sampling, *INP*=Indeks Nilai Penting (nilai untuk memperlihatkan keseluruhan dominasi species terhadap species lainnya) dengan menjumlahkan *KR*,*FR*, dan *DR*.

Tabel diatas memperlihatkan bahwa tingkat pohon pada Jalur 5 ditemukan 3 spesies yaitu Bakau merah (*R. apiculata*), berembang laut (*Sonneratia alba*), dan mata buaya (*B. hainensis*). Dimana didominasi oleh jenis bakau merah dengan jumlah individu perhektarnya adalah 3580 batang/ha, dengan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak adalah 1.7. INP bakau merah sebesar 191.11. Sedangkan untuk tumbuhan yang lain hanya ditemukan 1-5 individu dalam 2-7 petak. Nilai indeks Shannon-wiener sebesar 0.19 point menggambarkan nilai keanekaragaman yang rendah, dimana nilai ini masuk dalam kategori rendah (< 1 point indeks H').

Tabel diatas memperlihatkan bahwa tingkat pancang pada Jalur 5 ditemukan hanya 2 spesies yaitu bakau merah dan mata buaya. Pancang didominasi oleh jenis bakau merah (*R. apiculata*) dengan jumlah individu perhektarnya adalah 1960 batang/ha dan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak sebesar 0.7. INP bakau merah sebesar 179.59 %. Sedangkan untuk mata buaya hanya ditemukan 1-3 individu dalam 1 petak. Nilai indeks Shannon-wiener sebesar 0.23 point menggambarkan nilai keanekaragaman yang rendah, dimana nilai ini masuk dalam kategori rendah (< 1 point indeks H').

Tabel diatas juga memperlihatkan bahwa tingkat semai pada Jalur 5 ditemukan empat spesies yaitu jeruju, paku laut, basing siap, dan tuba laut. Semai didominasi oleh jeruju dengan jumlah individu perhektarnya adalah 267500 batang/ha dan frekuensi ditemukan individu pada keseluruhan petak sebesar 2.1. Nilai INP jeruju sebesar 109.12. Nilai H indeks sebesar 0.83. Hal ini menggambarkan vegetasi yang keanekaragaman yang rendah (< 1 point indeks H').



Gambar 2. Bakau Merah (*Rhizophora apiculata*)



Gambar 3. Buta-buta (*Excoecaria agallocha*)



Gambar 4. Cingam (*Scyphiphora hydrophyllacea*)



Gambar 5. Berembang Laut (*Sonneratia alba*)



Gambar 6. Berembang Darat (*Sonneratia ovata*)



Gambar 7. Mata Buaya (*Bruguiera hainessi*)



Gambar 8. Api-api (*Avicennia marina*)



Gambar 9. Basang Siap (*Finlaysonia maritima*)



Gambar 10. Dungun (*Heritiera littoralis*)



Gambar 11. Jeruju (*Achantus ebracteatus*)

C. Hasil Analisis Satwa Liar

Pengamatan satwa liar pada 2 lokasi dengan waktu pagi pada pukul 6.00-8.00 dan sore pada pukul 17.00- 19.00. Lokasi sampling satwa liar pada Gerbang Ekowisata Pasar Rawa dengan metode jelajah.

Tabel 11. Lokasi Pengamatan Sampling Analisis Satwa Liar di Kawasan Ekowisata Mengrove Pasar Rawa

No	Lokasi Pengamatan	Koordinat*		Luas Pengamatan (2 Ha)
		North (Lintang Utara)	East (Bujur Timur)	
1	Gerbang Ekowisata	N. 3.9915°	E. 98.3931°	100 m x 100 m (1 Ha)
2	Zona Inti	N. 4.0371°	E. 98.4128°	50 m x 200 m (1 Ha)
3	Zona Penyangga	N. 4.0369°	E. 98.4273°	50 m x 200 m (1 Ha)

Keterangan : * koordinat lokasi merupakan titik sentral dalam pengamatan pada lokasi pertama, sedangkan lokasi kedua merupakan titik awal dan titik akhir pengamatan.

Tabel 12. Analisis Satwa Liar Reptil Pagi dan Sore (Keseluruhan) di Kawasan Ekowisata Mengrove Pasar Rawa

No.	Nama Latin	Nama Lokal	Jumlah ind
1.	<i>Trimeresurus albolabris</i>	Ular bangkai laut	2
2.	<i>Dendrelaphis pictus</i>	Ular tambang	1
3	<i>Boiga dendrophila</i>	Ular cincin emas	1

Keterangan : ind=individu

Tabel 13. Analisis Satwa Liar Mammalia Pagi dan Sore (Keseluruhan) di Kawasan Ekowisata Mengrove Pasar Rawa

No.	Nama Latin	Nama Lokal	Jumlah
1.	<i>Macaca fascicularis</i>	Monyet ekor panjang	10
2.	<i>Tupaia sp.</i>	Tupai	2

Keterangan : ind=individu, ind/ha = individu setiap ha, $p_i = n_i/N$, $\ln(p_i)$ = Logaritma bilangan natural, H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

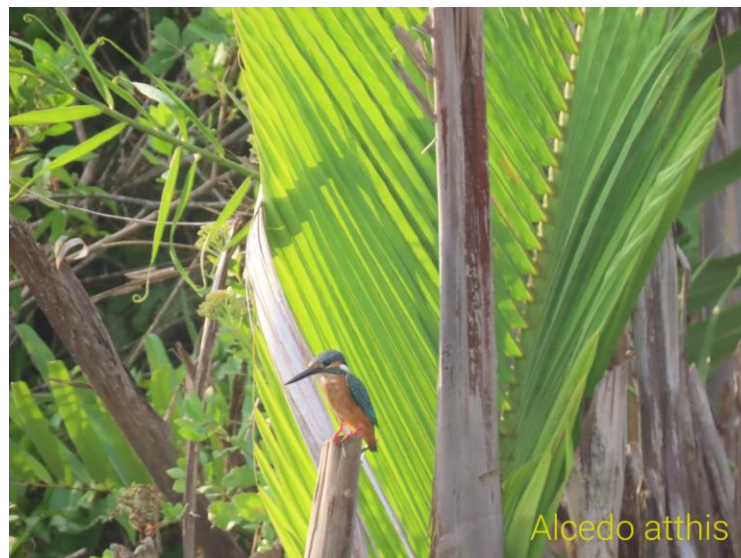
Tabel 14. Analisis Satwa Liar Aves Pagi dan Sore (Keseluruhan) di Kawasan Hutan Mangrove, Desa Pasar Rawa, kec. Gebang, Kab. Langkat Seluas 300 Ha.

No	Nama Latin	Nama Lokal	Pengamatan		Total	Nilai K
			Pagi	Sore		
1	<i>Phalacrocorax sulcirostris</i>	Pecuk padi hitam	12	8	20	10
2	<i>Ardea purpurea</i>	Cangak merah	6	5	11	5,5
3	<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntul kerbau	40	40	80	40
4	<i>Egretta alba</i>	Kuntul besar	32	33	65	32,5
5	<i>Egretta garzetta</i>	Kuntul kecil	50	30	80	40
6	<i>Butorides striatus</i>	Kokokan laut	9	9	18	9
7	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Kowak malam kelabu	5	5	10	5
8	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	Bambangan merah	13	10	23	11,5
9	<i>Leptoptilos javanicus</i>	Bangau tongtong	3	0	3	1,5
10	<i>Elanus caeruleus</i>	Elang tikus	1	1	2	1
11	<i>Haliastur indus</i>	Elang bondol	3	1	4	2
12	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo padi/Ruak ruak	3	6	9	4,5
13	<i>Pluvialis squatarola</i>	Cerek besar	12	11	23	11,5
14	<i>Tringa totanus</i>	Trinil kaki merah	6	6	12	6
15	<i>Tringa hypoleucos</i>	Trinil pantai	4	3	7	3,5
16	<i>Tringa nebularia</i>	Trinil kaki hijau	6	4	10	5
17	<i>Sterna hirundo</i>	Dara laut biasa	2	4	6	3
18	<i>Sterna albifrons</i>	Dara laut kecil	3	2	5	2,5
19	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur biasa	7	13	20	10
20	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut jawa	7	7	14	7
21	<i>Centropus sinensis</i>	Bubut besar	2	1	3	1,5
22	<i>Collocalia fuciphaga</i>	Walet sarang putih	25	25	50	25
23	<i>Collocalia maxima</i>	Walet sarang hitam	25	20	45	22,5
24	<i>Todirhamphus chloris</i>	Cekakak sungai	7	2	9	4,5
25	<i>Picooides moluccensis</i>	Caladi tilik	1	2	3	1,5
26	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang layang batu	8	4	12	6
27	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah cerukcuk	11	11	22	11
28	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen kelabu	5	5	10	5
29	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan belang	1	1	2	1
30	<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak kerbau	38	42	80	40
31	<i>Nectarinia jugularis</i>	Burung madu sriganti	5	6	11	5,5
32	<i>Nectarinia calcostetha</i>	Burung madu bakau	8	8	16	8
33	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung madu kelapa	10	10	20	10
34	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai jawa	3	2	5	2,5
35	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol peking	15	15	30	15
36	<i>Lonchura malacca</i>	Bondol rawa	19	7	26	13
37	<i>Passer montanus</i>	Burung gereja erasia	17	18	35	17,5
38	<i>Ploceus philippinus</i>	Manyar tempua	5	18	23	11,5
	Total keseluruhan				824	412
Indeks Keanekaragaman (H')						3,22

Berdasarkan uraian diatas untuk pengamatan pagi dan sore hari memperlihatkan bahwa ada 38 Species dalam kelompok aves yang ditemukan dalam pengamatan di kawasan ekowisata mangrove. Jumlah species yang tergolong aves sebanyak 38 spesies dengan 824 individu (412 individu/ha). Sedangkan ditemukan 3 spesies ular kelompok reptilia dengan jumlah individu total sebanyak 4 ekor dan 2 spesies mamalia yaitu monyet ekor panjang dan tupai. Banyaknya spesies aves ini menggambarkan bahwa hutan mangrove yang terbangun sudah mampu menyediakan tempat bersarang, area pakan, area perburuan, dan home range lainnya terkait dengan habitat satwa liar. Indeks keanekaragaman satwa liar sebesar 3,22 menunjukkan bahwa nilai keanekaragaman dalam katagori tinggi (1-3 point). Banyaknya spesies pada kelompok aves ini juga menggambarkan termasuk pada kelompok aves hutan mangrove.



Gambar 7. *Ploceus philippinus* (Burung Manyar tempua)



Gambar 8. *Alcedo atthis* (Burung Raja Udang)

D. Perhitungan Emisi Pada Tegakan Mangrove

Tabel 11. Biomassa, Stock Karbon, dan Serapan CO₂ di Hutan Mangrove, Pasar rawa, Kec. Gebang, Kab. Langkat.

No	Nama Lokal	Nama Latin	Biomassa Mangrove (ton/Ha) (1)	Stock Karbon (ton/Ha) (2)	Serapan CO ₂ (ton/ha) (3)	Model Allometrik	Rujukan
1	Api-Api	Avicenia sp	0.242	0.114	0.4168	$Y=0,7574460068 \cdot D^{2,232516567}$	Hilmi and Siregar (2006)
2	Bakau Merah	Rhizophora apiculata	1,045	0,4916	1,8050	$Y = 0,3841 \times 0.340 \times (D)^{2,101}$	Prasetyo et al (2017), Klauffman & Donato. (2012)
3	Nirih	Xylocarpus granataum	0.071	0.0336	0,1231	$Y=0,4999022826 \cdot D^{2,31809304}$	Hilmi and Siregar (2006)
4	Berembang	<i>Sonneratia alba</i>	0.075	0.0355	0.1302	$Y = 0.251 \times 0.884 \times (D)^{2.46}$	Paradiska et al (2014), Komiyama et al (2005)
5	Perepat/Cingam	Scyphiphora hydrophylla Cea	0.006	0.0028	0.0105	$Y = -0.000954 + 0.000002 \cdot (T_{tot}) + 0.00103 \cdot (D)$	Lestari et al (2016)
6	Mata Buaya	Bruguiera Hainessi	0.014	0.0573	0.0988	$1,011259103 \cdot D^{1,30096243}$	Hilmi and Siregar (2006)
			1.453	677,5	2.4812		
		Total (300 Ha)	435.900	203.250	744.360		

Keterangan :

- (1) Perhitungan biomassa menggunakan model allometrik
- (2) Perhitungan Stock Karbon dengan rumus Stock Karbon=biomassa*0,47
- (3) Perhitungan Serapan Karbon CO₂ dengan rumus Serapan=(44/12)*Stock karbon

Dari uraian diatas memperlihatkan bahwa bakau merah (*R. apiculata*) menyumbang biomassa yang cukup besar yaitu 1.045 ton/ha, dengan stok karbon sebesar 491,6 ton/ha, dan serapan CO₂ sebesar 1.805 ton/ha. Sedangkan jenis lainnya yaitu Berembang (*S. alba*), Nirih (*X. granataum*), Cingam (*S. hydrophyllacea*), Api-api (*Avecenia sp.*), dan Mata Buaya (*B.hainessi*) sedikit penyumbang berkisar antara 0,0060- 0,242 ton/ha untuk biomassa, 0,0028-0,114 ton/ha untuk karbon stock, dan 0,0105-0,416 ton/ha untuk serapan CO₂. Sedangkan untuk 300 ha, hutan mangrove yang ada menyumbang 435,900 ton untuk biomassa, 203,250 ton untuk karbon stock, dan 744,360 ton untuk serapan CO₂.

BAB 4. EVALUASI KEANEKARAGAMAN HAYATI

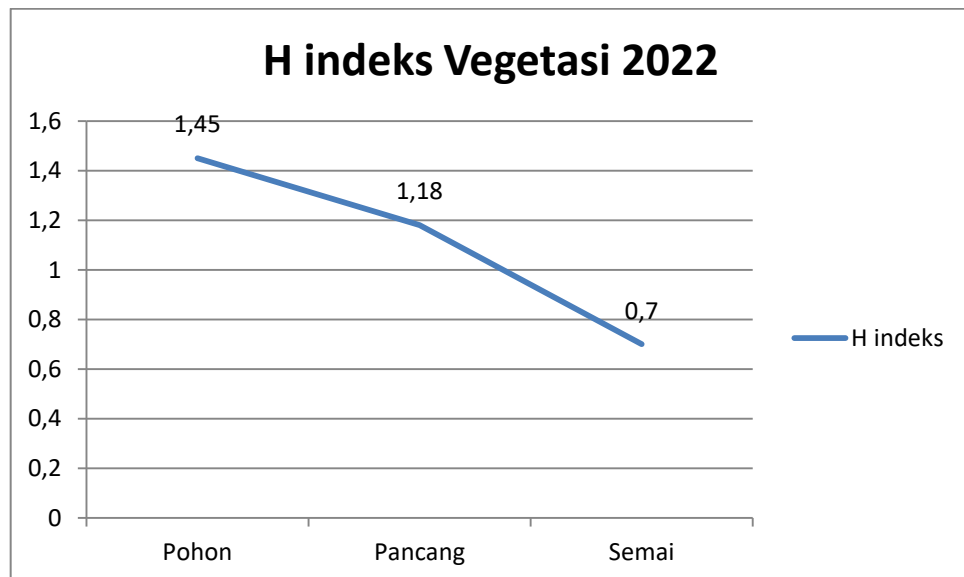
A. Evaluasi Vegetasi

Tabel. 12. Ringkasan Kondisi Eksisting Kawasan Ekowisata Mangrove Tahun 2022

No	Jenis	Nama Ilmiah	Tahun 2022					
			Jumlah Batang/Ha			INP		
			Se	Pc	Ph	Se	Pc	Ph
1	Api-api	<i>Avicenia sp</i>	0	0	68	0	0	28,22
2	Bakau Merah	<i>Rhizophora apiculata</i>	4300	869	1758	25,09	118,12	99,42
3	Nirih	<i>Xylocarpus granataum</i>	0	0	80	0	0	16,67
4	Berembang	<i>Sonneratia alba</i>	0	240	18	0	24,81	26,45
5	Perepat/Cingam	<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>	400	0	106	3,62	0	18,19
6	Mata Buaya	<i>Bruguiera hainessi</i>	0	368	44	0	35,96	26,58
		Jumlah	4700	1672	2796	200	200	300
		Jumlah Jenis	2	6	6			
		<i>H'</i> (Indeks Shannon-Wiener)	0,70	1,18	1,45			

Keterangan : INP =Indeks Nilai Penting, Se=Semai, Pc=Pancang, Ph=Pohon

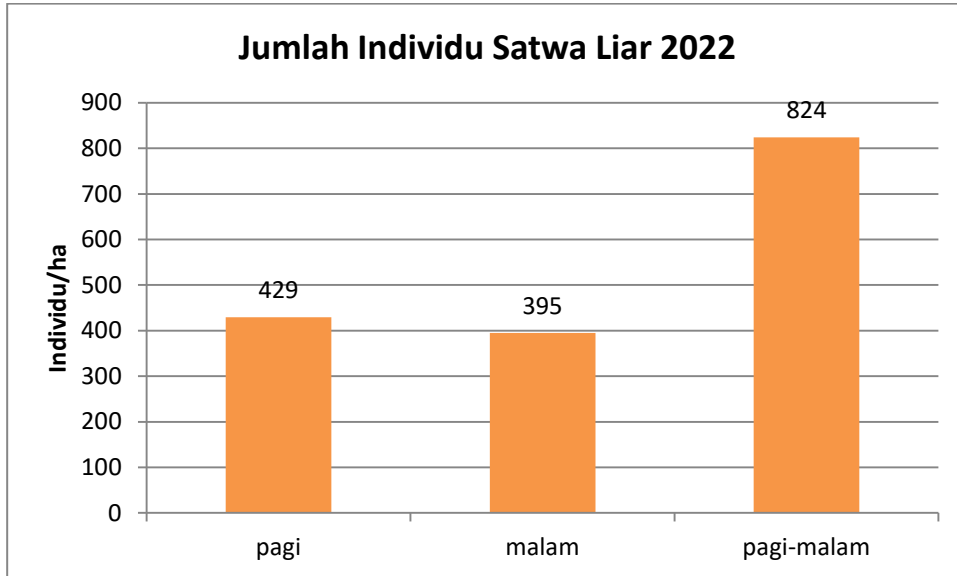
Berdasarkan table diatas dapat dijelaskan bahwa kondisi eksisting pada analisis vegetasi adalah jumlah batang mangrove perhektar adalah 4700 individu/ha (semai), 1672 Individu/ha (pancang), dan 2796 individu/ha (pohon). Dengan jumlah jenis pada semai, pancang, dan pohon berkisar 2-6 species. Sedangkan H Indeks berkisar antara 0,70-1,45 point, dimana semua nilai termasuk pada katagori rendah ke sedang (nilai >1 dan < 1).



Gambar 16. Nilai Keaneekaragaman (H' Indeks) Vegetasi Hutan Mangrove Pasar Rawa 2022

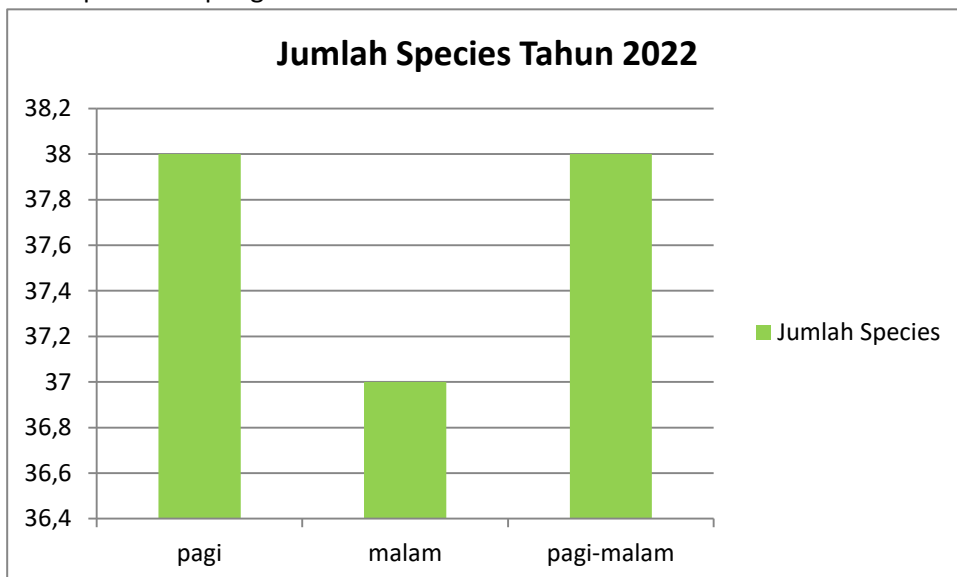
B. Evaluasi Satwa Liar

Berdasarkan Gambar 15, maka dapat dijelaskan bahwa jumlah individu satwa liar yang ditemukan tahun 2022 memiliki jumlah yang tinggi. Dari gambar dinyatakan sebagai hal positif jumlah individu pada habitat Kawasan Ekowisata Mangrove Pasar Rawa. Jumlah individu satwa yang ditemukan tidak berbbeda jauh antara pagi dan malam.



Gambar 15. Jumlah individu satwa liar yang ditemukan di Kawasan Ekowisata Pasar Rawa

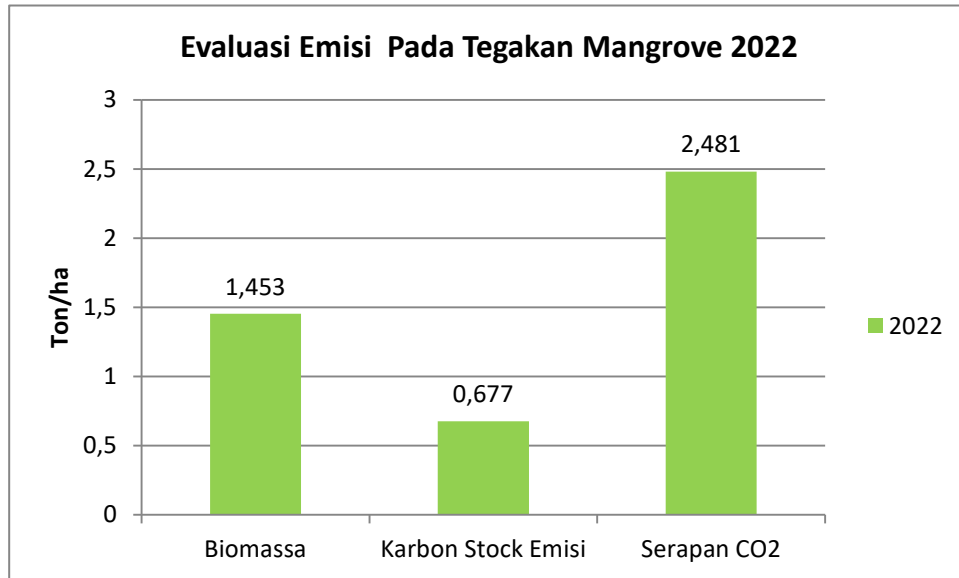
Berdasarkan Gambar 14, maka dapat dijelaskan bahwa species yang ditemukan saat pengamatan antara pagi dan malam tidak berbeda jauh. Hal ini merupakan salah satu dampak positif hutan mangrove pasar rawa sebagai habitat bagi 38 species satwa liar yang di temukan pada saat pengamatan.



Gambar 16. Species satwa liar yang ditemukan di Kawasan Ekowisata Mangrove Pasar Rawa

B. Evaluasi Emisi Karbon

Berdasarkan Gambar 16, maka dapat dijelaskan bahwa biomassa, karbon stock, dan serapan CO₂ tahun 2022 merupakan sebagai dampak positif dengan kemampuan menyumbang untuk lingkungan global dalam penyerapan polusi udara. Serapan CO₂ yang dihasilkan per hektar merupakan 2,481 ton/ha.



Gambar 16. Evaluasi Emisi dari Kawasan Ekowisata Mangrove Pasar Rawa tahun 2022

DAFTAR PUSTAKA

- Hilmi, E. and , Siregar, AS. 2006. Model Pendugaan Biomassa Vegetasi Mangrove di Kabupaten Indragiri Hilir Riau. *Biosfera UNSOED*. DOI:10.20884/1.mib.2006.23.2.160. <https://journal.bio.unsoed.ac.id/index.php/biosfera/article/view/160>.
- Komiyama A., S. Pongpan and Kato S. 2005. Common allometric equation for estimating the tree weight of mangroves. *Journal of Tropical Ecology*, 21: 471-477.
- Lestari,TA., Rahadian,A., Yanuar,M., Purwanto, dan Wientarsih, I. 2016. Persamaan Alometrik Biomassa Dan Massa Karbon *Avicennia marina*(Forsk.) Vierh.Studi Kasus Cagar Alam Pulau DuaBantenBiomass and Carbon Mass Allometric Equation Models of *Avicennia marina*(Forsk.) Vierh.Case Study Pulau Dua Natural Reserve Banten. *Jurnal Silviculture Tropika*Vol. 07 No. 2, Agustus 2016, Hal 95-107 ISSN: 2086-822741).
- Paradiska, R., Zulfikar,A., dan Willian,N. 2014. Kandungan Karbon Dan Indeks Nilai Penting Vegetasi Mangrove Di Perairan Desa Tembeling Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. *Progrm Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,FIKP UMRAH*. https://jurnal.umrah.ac.id/uploads/gravity_forms/2014/08/E-jurnal
- Prasetyo, DPB., Nuraini,RAT., and Supriyantini,E. 2017. Estimation Carbon Stock On Mangrove Vegetation At Mangrove Area Of Ujung Piring Jepara District. *International Journal of Marine and Aquatic Resource Conservation and Co-existence*. Research Article, 2 (1): 38-45, October 2017. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/ijmarcc>.