

Analisis Vegetasi di Hutan Pulau Nunukan dan Pulau Sebatik Kabupaten Nunukan Kalimantan Utara

Herijanto Thamrin*

Pengelolaan Hutan, Politeknik
Pertanian Negeri Samarinda,
Samarinda, 75131

herijantothamrin@gmail.com

*Corresponding author

Sofyan Bulkis

Pengelolaan Hutan, Politeknik
Pertanian Negeri Samarinda,
Samarinda, 75131

sofyan21bulkis@gmail.com

Emi Malaysia

Pengelolaan Hutan, Politeknik
Pertanian Negeri Samarinda,
Samarinda, 75131

emimalaysia4@gmail.com

Dwinita Aquastini

Pengelolaan Hutan, Politeknik
Pertanian Negeri Samarinda,
Samarinda, 75131

dwinitaqua@yahoo.co.id

M. Fadjeri

Pengelolaan Hutan, Politeknik
Pertanian Negeri Samarinda,
Samarinda, 75131

fadjeriedris@gmail.com

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi hutan pada wilayah Kabupaten Nunukan khususnya pada wilayah hutan Pulau Nunukan dan Pulau Sebatik. Berdasarkan tujuan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan atau dasar dalam penentuan kebijakan pengelolaan hutan di wilayah Kabupaten Nunukan Provinsi Kalimantan Utara. Penelitian dilaksanakan di Pulau Nunukan dan Pulau Sebatik selama 3 bulan, yaitu mulai bulan Juli sampai dengan bulan September 2021. Penelitian dilakukan secara purposive sampling dengan membuat plot penelitian sebanyak masing-masing 3 (plot). Untuk pengamatan tingkat pohon digunakan plot berukuran 10 m x 10 m, tingkat tiang digunakan plot berukuran 10 m x 10 m, untuk tingkat pancang digunakan plot berukuran 5 m x 5 m dan untuk tingkat semai digunakan plot berukuran 2 m x 2 m. Parameter vegetasi yang didapat di lapangan, diolah untuk mendapatkan Indeks Nilai Penting antara lain jenis, kerapatan (K), frekuensi (F), dan dominansi (D). kemudian untuk mengetahui keanekaragaman jenisnya digunakan Indeks Shannon-Wiener. Hasil pengolahan data dianalisis secara deskriptif. Disimpulkan bahwa hutan di pulau Nunukan dan pulau Sebatik memiliki keanekaragaman jenis yang rendah dan hanya meranti merah (*Shorea leprosula*) yang hadir di empat fase pertumbuhan. Rendahnya keanekaragaman jenis ini tidak terlepas dari pemanfaatan hutan sebelumnya, yaitu pembalakan hutan yang tidak terkontrol. Perlu pengawasan yang intensif terhadap hutan yang masih tersisa agar tidak ada gangguan lagi dan proses suksesi bisa berjalan dengan baik. Perlu pengayaan jenis komersial terutama pada daerah yang terbuka.

Kata kunci—Analisa vegetasi, Pulau Nunukan, Pulau Sebatik, Keanekaragaman Jenis, Fase Pertumbuhan

I. PENDAHULUAN

Negara Kesatuan Republik Indonesia merupakan negara yang memiliki hutan yang sangat luas, luas hutan Indonesia berada pada urutan ketiga setelah Negara Brazil dan Negara Zaire. Sebagian besar hutan alam di Indonesia termasuk dalam hutan hujan tropis. Hutan hujan tropis mempunyai ciri khas yang berbeda dengan hutan-hutan lainnya. Selain itu, Indonesia adalah negara kepulauan yang mempunyai 17.500 lebih pulau yang tersebar dari Sabang sampai Merauke. Beragamnya tempat tumbuh dari hutan-hutan di Indonesia membuat Hutan tropis Indonesia mempunyai ciri khas yang khusus dibandingkan hutan di belahan bumi lainnya (Suhendang, 2013).

Jenis hutan hujan tropis yang merupakan bagian dari Hutan tropis adalah hutan yang memiliki curah hujan sangat tinggi bahkan lebih dari 2.000 mm/tahun dengan keanekaragaman jenis yang sangat tinggi. Pohon-pohon utama di hutan ini dapat memiliki ketinggian antara 40 - 60 m dengan cabang pohon berdaun lebar dan lebar serta selalu hijau sepanjang tahun (*evergreen forest*), mendapat sinar matahari yang cukup walaupun sinar matahari tersebut tidak mampu menembus dasar hutan, dan mempunyai iklim mikro di lingkungan sekitar permukaan tanah atau di bawah kanopi (daun pada pohon-pohon besar yang membentuk tudung) (Whitmore dan Burnham, 1975).

Hutan memiliki beberapa fungsi, fungsi tersebut adalah fungsi lindung, fungsi konservasi dan fungsi produksi. Fungsi-fungsi tersebut harus dipertahankan agar supaya ekosistem yang ada di alam selalu seimbang. Pemanfaatan hutan yang berlebihan / tidak bertanggungjawab dapat menimbulkan dampak negatif sangat besar terhadap lingkungan, salah satu hal yang terpenting adalah hilangnya fungsi tata air, dimana air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan makhluk hidup. Keberadaan hutan sebagai tutupan alami sangat

berpengaruh pada ekosistem lingkungan. Rusak atau tidaknya hutan akan berdampak langsung terhadap lingkungan, termasuk di dalamnya lingkungan manusia. Pemanfaatan yang arif dan bijaksana dari hutan akan menyelamatkan manusia dari kepunahan (Suhendang, 2013).

Kabupaten Nunukan merupakan salah satu dari lima Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Kalimantan Utara yang merupakan provinsi baru yang terbentuk dari hasil pemekaran Provinsi Kalimantan Timur berdasarkan Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2012. Kabupaten Nunukan sendiri terbentuk pada Tahun 1999 sebagai salah satu kabupaten hasil pemekaran wilayah Kabupaten Bulungan sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 47 Tahun 1999, sebagaimana diubah dengan Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2000. Kabupaten Nunukan memiliki luas wilayah 14.247,50 km², atau 18,87% dari luas wilayah Kalimantan Utara (Anonim, 2018).

Pulau Nunukan dan Pulau Sebatik yang berada pada Kabupaten Nunukan Provinsi Kalimantan Utara salah satu wilayah yang memiliki kawasan hutan hujan tropis. Akibat pemekaran wilayah Provinsi Kalimantan Timur dan terbentuknya wilayah Provinsi Kalimantan Utara. Kabupaten Nunukan merupakan wilayah yang potensial dalam pengembangan wilayah dengan memanfaatkan wilayah hutan menjadi pusat kegiatan masyarakat. Oleh sebab itu, maka perlu adanya pencegahan dan pengendalian pemanfaatan hutan agar tidak terjadi kerusakan.

Beze dan Suparjo (2019), menyatakan luas kawasan hutan lindung yang ada di pulau sebatik berdasarkan intepretasi citra satelit adalah sebesar 2.088,37 ha. Hutan lindung yang masuk ke dalam kategori rusak adalah seluas 339,97 ha, sedangkan untuk hutan lindung masuk ke dalam kategori masih dalam kondisi baik seluas 1.748,40 ha. Kawasan hutan lindung yang rusak besar berada pada wilayah yang memiliki akses jalan. Kerusakan tersebut dilakukan oleh masyarakat sekitar dengan membuka wilayah hutan lindung untuk membangun rumah dan kebun. Kemudian dikatakan kerusakan hutan lindung di pulau Sebatik diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu, keberadaan prasarana jalan yang membelah kawasan hutan lindung, kondisi topografi ringan memudahkan aktivitas masyarakat, adanya fasilitas umum di kawasan hutan lindung yaitu adanya layanan listrik dari PLN. Untuk melakukan perbaikan terhadap kerusakan hutan lindung maka perusahaan yang mengelola dalam kawasan hutan lindung dibebankan untuk melakukan reboisasi atau penanaman kembali.

Kemudian hasil interpretasi hutan lindung pulau Nunukan yang *dioverlay* dengan hasil tata batas definitif hutan lindung pulau Nunukan yang dilaksanakan oleh Topografi Angkatan darat (TOPDAM) Balikpapan tahun 2015 didapatkan luas hutan lindung pulau Nunukan yaitu sebesar 2.941,46 ha (Sulistiono dkk, 2018). Lebih lanjut dikatakan bahwa penutupan lahan di pulau Nunukan didominasi oleh semak belukar.

Keberadaan hutan sangat penting artinya sebagai penyangga kehidupan, terutama sebagai pengatur tata air. Pemanfaatan hutan dalam fungsi produksi serta pengembangan wilayah menggunakan wilayah hutan yang berlebihan dapat berakibat kepada kerusakan ekosistem lingkungan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi hutan lindung pada wilayah Kabupaten Nunukan khususnya pada wilayah hutan Pulau Nunukan dan Pulau Sebatik. Berdasarkan tujuan tersebut di atas, maka hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan atau dasar dalam penentuan kebijakan pengelolaan hutan terutama hutan lindung di wilayah Kabupaten Nunukan Provinsi Kalimantan Utara.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Keadaan Umum Kabupaten Nunukan

1. Letak geografis

Kabupaten Nunukan merupakan kabupaten yang terletak di wilayah utara Provinsi Kalimantan Utara dan berbatasan langsung dengan negara Malaysia. Kabupaten Nunukan kaya akan potensi sumber daya alam yang sebagian diantaranya belum dimanfaatkan secara optimal. Sumber daya alam dan hasil-hasilnya merupakan sumber utama penghasil daerah ini, khususnya dari sektor Pertambangan, Kehutanan, Pertanian, dan Pariwisata. Luas wilayah Kabupaten Nunukan adalah 14.263,68 Km² terletak pada Provinsi Kalimantan Utara dan wilayah lautan sejauh 4 mil laut dari garis pantai terluar ke arah laut seluas 1.408,758 Km². Secara astronomi terletak pada posisi antara 115°33' sampai dengan 118°03'00" Bujur Timur dan 03°15'00" sampai dengan 04°24'55" Lintang Utara. Wilayah Kabupaten Nunukan di sebelah Utara berbatasan langsung dengan Negara Malaysia Timur (Sabah), sebelah Timur dengan Laut Sulawesi, sebelah Selatan dengan Kabupaten Bulungan dan Kabupaten Malinau, sebelah Barat berbatasan langsung dengan Negara Malaysia Timur yaitu wilayah Serawak (Anonim, 2021).

2. Curah hujan

Rata-rata curah hujan dalam 3 tahun (2018-2020) di Kabupaten Nunukan mencapai 234,4 mm per bulan, dengan curah hujan tertinggi 430,3 mm pada bulan September dan terendah 6,4 mm padanya bulan Pebruari (Anonim, 2021).

3. Jenis Tanah

Berdasarkan Peta Sistem Lahan, jenis tanah pada Pulau Nunukan dan Pulau Sebatik Kabupaten Nunukan adalah *Tropudults*, *Troporthents*, *Dystropepts*, *Hydraquents*, *Tropohemists* dan *Sulfaquents*. Dimana *Tropudults*, *Troporthents*, dan *Dystropepts* mayoritas berada pada bagian tengah pulau Nunukan dan Pulau Sebatik, sedangkan untuk jenis *Hydraquents*, *Tropohemists* dan *Sulfaquents* berada pada pesisir pulau Nunukan dan pulau Sebatik.

4. Topografi

Morfologi wilayah Kabupaten Nunukan berupa permukaan tanah yang datar, landai dan berbukit dan bergelombang. Berdasarkan Topografinya Kabupaten Nunukan berada di ketinggian antara 0-100 dpl dan

hampir 50,25% berada di ketinggian 0-100 dpl. Umumnya terletak di dekat Sungai sekitar 10,87% berada di ketinggian 100-500 dpl dan 19,98% berada di ketinggian 500 -1000 dpl.

5. Sungai

Berdasarkan kondisi hidrologinya, Kabupaten Nunukan dipengaruhi oleh sekitar 10 Daerah Aliran Sungai (DAS) dan 17 pulau, Sungai terpanjang adalah Sungai Sembakung dengan panjang 278 km, sedangkan Sungai Tabut merupakan sungai terpendek dengan panjang 30 km. Sungai ini memiliki Peranan yang cukup penting sebagai sarana Transportasi Air (mobilisasi penduduk, hasil pertanian dan perdagangan) di Kabupaten Nunukan.

B. Hutan dan Kehutanan

Hutan merupakan sumber daya yang sangat penting dalam menunjang pembangunan. Selama lebih dari empat dekade, hutan telah menjadi salah satu penggerak utama perekonomian nasional. Pada masa orde baru, untuk mendukung pembangunan nasional dari bidang perusahaan sumber daya hutan, pemerintah menerbitkan instrumen hukum berupa Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1967 tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Kehutanan Undang-undang ini terdiri atas 8 bab dan 22 pasal, yang mencakup pengertian hutan, hasil hutan, kehutanan, hutan menurut pemiliknya; perencanaan hutan; pengurusan hutan; perusahaan hutan; perlindungan hutan; dan (6) ketentuan pidana, peralihan dan penutup. Dalam pelaksanaannya, implementasi perusahaan hutan tidak terlepas dari ideologi penguasaan hutan yang tertuang dalam pasal 33 ayat (3) UUD 1945 yang menyatakan bahwa, "Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh Negara dan dipergunakan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat". Selanjutnya pada masa reformasi, undang-undang kehutanan tersebut diganti menjadi Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan. Perbedaan mendasar dari undang-undang sebelumnya adalah terdapatnya peran serta masyarakat, hak masyarakat atas informasi kehutanan dan keterlibatan dalam pengelolaan hutan

Kehutanan adalah suatu kegiatan yang bersangkutan paut dengan pengelolaan ekosistem hutan dan pengurusan, sehingga ekosistem tersebut mampu memenuhi beberapa kebutuhan barang dan jasa. Tujuan pembangunan kehutanan Indonesia adalah membagi lahan hutan ke dalam pengelolaan yang terdiri atas, pengelolaan hutan produksi berfungsi ekonomi dan ekologi yang sama kuat atau seimbang, pengelolaan hutan konservasi yang berfungsi ekologi, dan pengelolaan hutan kebun kayu sebagai fungsi ekonomi. Saat sekarang telah ditetapkan bahwa pembangunan kehutanan dan perkebunan dititikberatkan pada pemanfaatan sumber daya hutan dan kebun pada kepentingan ekonomi, ekologi, dan sosial secara seimbang.

Suhendang (2013), menyatakan kehutanan pada kehidupan sehari-hari dapat mengandung berbagai arti dan lazimnya berhubungan dengan kegiatan, ilmu pengetahuan, profesi, dan sistem. Kehutanan sebagai

kegiatan mengandung arti kegiatan yang bersangkutan dengan hutan dan pengurusannya, serta pengelolaan hutan secara ilmiah untuk kelangsungan hasil berupa benda dan jasa. Kehutanan sebagai ilmu pengetahuan membahas berbagai hal yang berkenaan dengan praktik pembangunan, pengelolaan, pengonservasian hutan secara berkelanjutan. Kehutanan sebagai profesi berkenaan dengan ilmu pengetahuan, seni, praktik, dalam membangun, mengelola, menggunakan, mengonservasi hutan dan sumber daya lainnya.

Kehutanan sebagai sistem mengandung arti sistem pengurusan yang bersangkutan paut dengan hutan, kawasan hutan, dan hasil hutan yang diselenggarakan secara terpadu (Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999). Pengelolaan hutan bukan hanya sekedar menetapkan hutan sebagai perlindungan tanah, iklim, sumber air dan pemenuhan kebutuhan akan kayu dan produk lainnya. Tetapi, pengelolaan hutan harus ditunjukkan untuk mendayagunakan semua lahan guna demi kepentingan Negara, bahkan Negara lain juga. Dengan demikian, secara partial akan dimengerti fungsi hidrologik, peyangga hayati, kesuburan tanah, ekonomi, sosial, kebudayaan rekreasi, dan estetika dari hutan secara keseluruhan. Sedangkan secara utuh atau menyeluruh perlu diperhatikan kaitan fungsi dan masalah yang satu terhadap fungsi dan masalah lainnya.

1. Program dalam Kehutanan

Pembangunan kehutanan memerlukan suatu kebijakan, yaitu suatu pengelolaan yang di kaitkan dengan hukum atau perundang-undangan yang tidak terlepas dari sudut-sudut ilmu lainnya. Sedangkan kebijakan secara umum pada hakeketnya bertujuan :

- a. meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang seimbang dengan tata lingkungan menuju terciptanya masyarakat adil dan makmur berdasarkan Undang-Undang Dasar 1945 ;
- b. memperkokoh ketahanan ekonomi nasional;
- c. memanfaatkan hutan secara optimal dan lestari dengan prinsip tetap menjaga keseimbangan lingkungan;
- d. melaksanakan kebijakan hutan, yang dalam pelaksanaannya di atur secara berencana, rasional, optimal, dan bertanggung jawab berdasar asas manfaat dan asas keseimbangan, keserasiaan.

Untuk itu, perlu dilakukan suatu kebijakan pengelolaan hutan dengan:

- a. Pemanfaatan kawasan hutan tetap;
- b. Peningkatan mutu dan produktivitas kawasan hutan Negara dan rakyat agar penghasilan Negara dan rakyat meningkat;
- c. Peningkatan efisiensi dan produktivitas pengelolaan hasil hutan;
- d. Peningkatan peran serta masyarakat;
- e. Penanggulangan kemiskinan masyarakat yang berbeda di dalam dan di sekitar hutan;
- f. Pelestarian hutan sebagai pelindung lingkungan dan ekosistem;
- g. Peningkatan pengawasan pembangunan kehutanan.

2. Pemanfaatan kawasan hutan dan peningkatan produktivitas hutan alam

Pemantapan kawasan hutan merupakan kegiatan prakondisi yang dilaksanakan dalam rangka mewujudkan kepastian kawasan hutan secara yuridis formal dan fisik dilapangan dan pencapaian luas areal perkebunan merupakan pengembangan pembangunan perkebunan (Dephutbun, 1998). Pelaksanaan pengukuhan dan penataan hutan sangat diperlukan karena adanya kasus-kasus yang sering timbul akibat batas hutan tidak jelas. Masyarakat sekitar hutan adakalanya mengelola tanah garapan dengan menanam tanaman pangan tanpa melihat bahwa hal tersebut merupakan pelanggaran hukum. Mereka beranggapan bahwa lahan garapam tersebut merupakan peninggalan dari nenek moyangnya. Untuk itu, diperlukan kegiatan atau program inventarisasi dan evaluasi sumber daya alam dan lingkungan hidup dengan tujuan untuk mengembangkan informasi sumber daya alam bagi pembangunan kehutanan, terutama pemantapan batas kawasan hutan tetap, fungsi hutan, dan penilaian potensi sumber daya hutan.

3. Suksesi Hutan

Beberapa pengertian tentang istilah suksesi dikemukakan sebagai berikut:

- a. Suksesi, yaitu perubahan langsung secara keseluruhan pada selang waktu lama, bersifat kumulatif, di dalam komunitas tertentu, dan terjadi pada tempat yang sama. (Gopal dan Bhardwaj, 1979 dalam Indriyanto, 2006).
- b. Suksesi, yaitu suatu proses perubahan pada aspek ekologi dan lingkungan yang berjalan terus menerus secara teratur dalam jangka waktu tertentu dan membentuk komunitas baru (Rizkiana, 2016)

Menurut Indriyanto (2006), komunitas merupakan suatu sistem yang hidup dan tumbuh, sekaligus sebagai sistem yang dinamis. Perubahan dalam komunitas selalu terjadi, bahkan dalam komunitas hutan yang stabil pun selalu terjadi perubahan, misalnya pohon yang telah tua menjadi tumbang dan mati, terjadilah pembukaan tajuk hutan, sehingga sinar matahari masuk ke lapisan tajuk bagian bawah, maka anakan pohon yang semula tertekan akan tumbuh dengan baik hingga menyusun lapisan tajuk atas. Demikian seterusnya, setiap ada perubahan pasti ada mekanisme atau proses yang mengembalikan kepada keadaan keseimbangan.

Komunitas adalah kelompok organisme yang terdiri atas sejumlah jenis yang berbeda, bersama-sama menempati habitat atau area yang sama dan terjadi interaksi melalui hubungan trofik dan spasial (Lincoln et al., 1985). Komunitas juga diartikan sebagai kumpulan populasi pada suatu areal (Purnomo, 2011).

Ekosistem alami memiliki daya lenting atau *resilience*, yaitu kemampuan untuk bertahan dan memulihkan diri ketika mengalami gangguan hingga kembali ke dalam kondisi keseimbangan (Gunderson, 2000). Keseimbangan ekosistem hutan sering terganggu baik oleh bencana alam maupun oleh perbuatan manusia. Adanya perilaku atau tindakan manusia yang tidak bijaksana memperlakukan hutan yang menimbulkan

permasalahan. Aktivitas manusia seperti membakar hutan, pembalakan liar, pengembalaan atau merombak hutan untuk dijadikan tanaman pertanian atau tempat pemukiman telah merubah habitat hutan asli. Secara alamiah hutan yang mendapat gangguan akan kembali menjadi hutan sekunder setelah melalui tahap-tahap suksesi. Keragaman jenis cenderung memuncak pada tingkat permulaan dan pertengahan dari tingkat suksesi akan menurun kembali pada tingkat klimaks. Dengan demikian bila membandingkan keadaan suksesi alami hutan paska kebakaran pada hutasekunder menunjukkan keragaman jenis dari masing-masing tingkat pertumbuhan yang menunjukkan pola yang tidak teratur (Saharjo, 2011).

Sedangkan menurut Odum (1992), suksesi adalah suatu proses perubahan komunitas yang merupakan urutan pergantian komunitas satu dengan yang lainnya pada satu area yang ada. Soerianegara dan Indrawan 1989 menyebutkan bahwa masyarakat hutan adalah suatu sistem yang hidup dan tumbuh, suatu masyarakat yang dinamis. Masyarakat hutan terbentuk secara berangsur-angsur melalui beberapa tahap invasi oleh tumbuh-tumbuhan, adaptasi, agregasi, persaingan, penguasaan, reaksi terhadap tempat tumbuh dan stabilisasi. Proses ini disebut suksesi atau *sere*. Selama suksesi berlangsung hingga tercapai stabilisasi atau keseimbangan dinamis dengan lingkungan terjadi pergantian-pergantian masyarakat tumbuh-tumbuhan hingga terbentuk masyarakat yang disebut vegetasi klimaks. Pada masyarakat yang telah stabil pun selalu terjadi perubahan-perubahan, misalnya karena pohon-pohon tua tumbang dan mati, timbullah anakan-anakan pohon atau pohon-pohon yang selama ini hidup tertekan, setiap ada perubahan, akan ada mekanisme atau proses yang mengembalikan pada keadaan kesetimbangan.

4. Struktur dan komposisi hutan

Definisi dan Pengertian struktur dan komposisi vegetasi tumbuhan hutan diberikan oleh beberapa ahli dalam bidang kehutanan. Untuk menjelaskan Struktur dan Komposisi Vegetasi, Mueller-Dombois dan Ellenberg (1974) membagi struktur vegetasi menjadi lima berdasarkan tingkatannya, yaitu: fisiognomi vegetasi, struktur biomassa, struktur bentuk hidup, struktur floristik, struktur tegakan. Menurut Kershaw (1973), struktur vegetasi terdiri dari 3 komponen, yaitu:

- a. Struktur vegetasi berupa vegetasi secara vertikal yang merupakan diagram profil yang melukiskan lapisan pohon, tiang, sapihan, semai dan herba penyusun vegetasi.
- b. Sebaran, horisotal jenis-jenis penyusun yang menggambarkan letak dari suatu individu terhadap individu lain.
- c. Kelimpahan (*abundance*) setiap jenis dalam suatu komunitas.

Hutan hujan tropika terkenal karena pelapisannya, ini berarti bahwa populasi campuran di dalamnya disusun pada arah vertikal dengan jarak teratur secara kontinu. Tampaknya pelapisan vertikal komunitas hutan itu mempunyai sebaran populasi hewan yang hidup dalam

hutan itu. Sering terdapat suatu atau beberapa populasi yang dalam kehidupan dan pencarian makanannya (Whitmore and Burnham, 1975).

Selanjutnya Kershaw (1973) menyatakan, stratifikasi hutan hujan tropika dapat dibedakan menjadi 5 lapisan, yaitu : Lapisan A (lapisan pohon-pohon yang tertinggi atau *emergent*), lapisan B dan C (lapisan pohon-pohon yang berada dibawahnya atau yang berukuran sedang), lapisan D (lapisan semak dan belukar) dan lapisan E (merupakan lantai hutan). Struktur suatu masyarakat tumbuhan pada hutan hujan tropika basah dapat dilihat dari gambaran umum stratifikasi pohon-pohon perdu dan herba tanah. Kelimpahan jenis ditentukan, berdasarkan besarnya frekwensi, kerapatan dan dominasi setiap jenis. Penguasaan suatu jenis terhadap jenis-jenis lain ditentukan berdasarkan Indeks Nilai Penting, volume, biomassa, persentase penutupan tajuk, luas bidang dasar atau banyaknya individu dan kerapatan (Soerianegara dan Indrawan, 1978).

Kerapatan adalah jumlah individu suatu jenis tumbuhan dalam suatu luasan tertentu, misalnya 100 individu/ha. Frekwensi suatu jenis tumbuhan adalah jumlah petak contoh dimana ditemukannya jenis tersebut dari sejumlah petak contoh yang dibuat. Biasanya frekwensi dinyatakan dalam besaran persentase. Basal area merupakan suatu luasan areal dekat permukaan tanah yang dikuasai oleh tumbuhan. Untuk pohon, basal areal diduga dengan mengukur diameter batang (Kusmana, 1997).

Suatu daerah yang didominasi oleh hanya jenis-jenis tertentu saja, maka daerah tersebut dikatakan memiliki keanekaragaman jenis yang rendah. Keanekaragaman jenis terdiri dari 2 komponen; Jumlah jenis dalam komunitas yang sering disebut kekayaan jenis dan Kesamaan jenis. Kesamaan menunjukkan bagaimana kelimpahan species itu (yaitu jumlah individu, biomass, penutup tanah, dan sebagainya) tersebar antara banyak species itu (Ludwiq and Reynolds, 1988).

5. Dinamika masyarakat tumbuhan

Misra (1980), mendefinisikan suksesi sebagai suatu proses universal dari perkembangan komunitas. Suksesi selalu memulai pertumbuhannya pada area yang terbuka. Beberapa area tersebut kemungkinan primer atau sekunder. Area primer adalah suatu tempat dimana sebelumnya tidak terdapat kehidupan suatu jenis tanaman pun seperti bebatuan, pasir, dan air. Sedangkan area sekunder adalah suatu tempat dimana terdapat kehidupan tanaman tetapi musnah karena satu atau lebih faktor.

Soerianegara dan Indrawan (1978), menyebutkan bahwa masyarakat hutan adalah suatu sistem yang hidup dan tumbuh, suatu masyarakat yang dinamis. Masyarakat hutan terbentuk secara berangsur-angsur melalui beberapa tahap invasi oleh tumbuh-tumbuhan, adaptasi, agregasi, persaingan, penguasaan, reaksi terhadap tempat tumbuh dan stabilisasi. Proses ini disebut suksesi atau sere. Selama suksesi berlangsung hingga tercapai stabilisasi atau keseimbangan dinamis dengan lingkungan terjadi pergantian-pergantian masyarakat tumbuh-tumbuhan hingga terbentuk masyarakat yang disebut vegetasi klimaks. Pada masyarakat yang telah stabil pun

selalu terjadi perubahan-perubahan, misalnya karena pohon-pohon tua tumbang dan mati, timbullah anakan-anakan pohon atau pohon-pohon yang selama ini hidup tertekan, setiap ada perubahan, akan ada mekanisme atau proses yang mengembalikan pada keadaan kesetimbangan.

Suksesi ekologis adalah proses alami mengatur kehidupan di habitat yang sama, yang cenderung mendorong kehidupan menuju perubahan dan adaptasi, sehingga merupakan bagian dari dinamika ekosistem. Proses suksesi dapat dipahami dalam dua tahap: primer dan sekunder.

a. Suksesi primer

Suksesi primer adalah proses yang terjadi ketika habitat baru terbentuk, sedang dijajah oleh bentuk kehidupan pertama yang mampu melakukannya. Sebagai contoh, batu hidup yang baru diekspos, atau tanah kosong yang baru terbentuk, dapat dijajah oleh bentuk tumbuhan seperti lumut atau tanaman kecil, yang dikenal sebagai spesies perintis. Spesies ini mendapat manfaat dari penguraian batu oleh erosi dan meteorisme, yang berfungsi sebagai penghubung pertama dengan spesies masa depan yang akan mengambil keuntungan dari habitat baru, menggantikan pelopor karena semakin banyak lapisan kehidupan ditambahkan, membentuk suatu ekosistem baru.

b. Suksesi sekunder

Suksesi sekunder, dibedakan dari yang primer, adalah hasil dari perubahan hebat dalam kondisi ekosistem yang ada, yaitu gangguan penting seperti kebakaran, banjir, penyakit besar dan sebagainya. Dalam kasus ini suksesi dimulai kembali, tetapi bukan dari awal seperti pada biotop perawan, tetapi memunculkan spesies yang lebih khusus, yaitu spesies yang disesuaikan dengan modifikasi lingkungan, yang menggantikan mereka yang dimusnahkan oleh peristiwa kekerasan terjadi.

III. METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

1. Bahan

Adapun bahan yang digunakan di dalam penelitian ini adalah kawasan hutan di wilayah pulau Nunukan dan pulau Sebatik.

2. Alat

Alat yang digunakan di dalam penelitian ini adalah meliputi:

- Kompas
- Parang
- Phiband
- Tali rafia
- Kamera
- Alat tulis menulis
- Laptop

B. Prosedur Penelitian

- Penentuan plot penelitian sebanyak 6 plot (3 plot di pulau nunukan dan 3 Plot di pulau Sebatik) secara purposive sampling dengan kriteria plot penelitian berada di dalam kawasan hutan kemudian plot

penelitian tidak memotong jalan ataupun sungai, dan jarang antar plot 20 meter.

2. Pembuatan plot penelitian dengan ketentuan: untuk tingkat pohon ukuran plot pengamatan 20 m x 20 m, untuk tingkat tiang ukuran plot pengamatan 10 m x 10 m, tingkat pancang 5 m x 5 m dan tingkat semai 2 m x 2 m.
3. Mengidentifikasi jenis dan jumlah individu untuk tingkat pohon, tiang, pancang dan semai. Sedangkan untuk tiang dan pohon, selain dihitung jumlahnya, juga diukur diameternya.

C. Pengolahan Data

Parameter vegetasi yang didapat di lapangan, diolah untuk mendapatkan Indeks Nilai Penting antara lain jenis, kerapatan (K), frekuensi (F), dan dominansi (D). Rumus yang digunakan mengacu pada Rumus dari Dombois dan Ellenberg (1974), sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan spesies (K)} = \frac{\text{Jumlah individu spesies A}}{\text{Ukuran (luas) plot sampel}} \quad (1)$$

$$\text{Kerapatan relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan spesies A}}{\text{Kerapatan spesies total}} \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{Frekuensi spesies (F)} = \frac{\text{Jumlah plot spesies A ditemukan}}{\text{Jumlah total plot}} \quad (3)$$

$$\text{Frekuensi relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi spesies A}}{\text{Frekuensi total spesies}} \times 100\% \quad (4)$$

Perhitungan dominansi spesies untuk tingkat pohon, tiang dan pancang mengikuti rumus berikut ini:

$$\text{Dominansi spesies (D)} = \frac{\text{Luas bidang dasar spesies A}}{\text{Ukuran plot}} \quad (5)$$

Sedangkan untuk tingkat semai dan tumbuhan bawah, mengikuti rumus di bawah ini.

$$\text{Dominansi spesies (D)} = \frac{\text{Proyeksi luas tajuk}}{\text{Luas plot}} \quad (6)$$

$$\text{Dominansi relatif (DR)} = \frac{\text{Dominansi spesies A}}{\text{Dominansi total spesies}} \times 100\% \quad (7)$$

Indeks nilai penting (INP) untuk tingkatan pohon, tiang dan saphian adalah:

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR} \quad (8)$$

Sedangkan untuk tingkatan semai dan tumbuhan bawah, INP dihitung sebagai berikut:

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{FR} \quad (9)$$

Keanekaragaman tumbuhan dapat dianalisis dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener yang diperoleh dengan parameter kekayaan jenis dan proporsi kelimpahan masing-masing jenis di suatu habitat. Indeks ini merupakan salah satu yang paling sederhana dan banyak dipergunakan untuk mengukur indeks diversitas. Indeks Shanon-Weiver dapat dipergunakan untuk membandingkan kestabilan lingkungan dari suatu ekosistem. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener yang digunakan memiliki formula sebagai berikut:

$$H' = - \sum (p_i \log p_i)$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman

p_i = perbandingan jumlah individu satu jenis dengan jumlah individu keseluruhan sampel dalam plot (n/N)

adapun kriteria Shannon Wiener adalah sebagai berikut:

- a. nilai H' < 1 dikatakan komunitas kurang stabil
- b. nilai H' antara 1-2 dikatakan komunitas stabil
- c. nilai H' > 2 dikatakan komunitas sangat stabil (Kent and Paddy, 1992).

Apabila dikaitkan dengan keanekaragaman jenis, maka kriteria indeks Shannon-Wiener adalah sebagai berikut:

- a. H' < 1.5 menunjukkan keanekaragaman jenis tergolong rendah,
- b. H' = 1.5 – 3.5 menunjukkan keanekaragaman jenis tergolong sedang
- c. H' > 3.5 menunjukkan keanekaragaman tergolong tinggi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi tegakan pada setiap fase pertumbuhan tegakan dapat digambarkan melalui analisis vegetasi. Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis vegetasi fase pertumbuhan tingkat pohon dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Indeks Nilai Penting Jenis Tingkat Pohon

Jenis Pohon	Nama Botani	LBD (m2)	Jml Phn (N)	Jumlah Plot Yang dihadiri (F)	Dr (%)	Kr (%)	Fr (%)	NPJ (%)
Jabon	<i>Anthocephalus cadamba</i>	0.0777	5	1	3.4	8.5	2.9	14.8
Jati	<i>Tectona grandis</i>	0.0545	1	1	2.4	1.7	2.9	7.0
Kapur	<i>Dryobalanops sp</i>	0.2298	4	4	10.1	6.8	11.4	28.4
Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	0.0282	2	2	1.2	3.4	5.7	10.4
Kenanga	<i>Cananga odorata</i>	0.0121	1	1	0.5	1.7	2.9	5.1
Keruing	<i>Dipterocarpus cornutus</i>	0.3868	2	2	17.1	3.4	5.7	26.2
Meranti merah	<i>Shorea leprosula</i>	0.6600	20	5	29.1	33.9	14.3	77.3
Meranti putih	<i>Shorea bracteolata</i>	0.2965	5	3	13.1	8.5	8.6	30.1
Mahang	<i>Macaranga gigantea</i>	0.0693	2	2	3.1	3.4	5.7	12.2
Merembung	<i>Shorea smithiana</i>	0.1196	2	1	5.3	3.4	2.9	11.5
Nangka	<i>Artocarpus integer</i>	0.0453	2	2	2.0	3.4	5.7	11.1
Petai	<i>Parkia speciosa</i>	0.0182	1	1	0.8	1.7	2.9	5.4
Rambutan	<i>Nephelium lapaicum</i>	0.0210	1	1	0.9	1.7	2.9	5.5
Rengas	<i>Gluta renghas</i>	0.0336	2	2	1.5	3.4	5.7	10.6
Sengon	<i>Albizia falcataria</i>	0.0266	1	1	1.2	1.7	2.9	5.7
Terap	<i>Artocarpus integra</i>	0.0565	2	1	2.5	3.4	2.9	8.7
Anggerung	<i>Trema orientalis</i>	0.0163	1	1	0.7	1.7	2.9	5.3
Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	0.0828	3	2	3.7	5.1	5.7	14.5
Resak	<i>Vatica sp</i>	0.0189	1	1	0.8	1.7	2.9	5.4
Waru	<i>Hibiscus tiliacius</i>	0.0108	1	1	0.5	1.7	2.9	5.0
Total :		2.2645	59	35	100	100	100	300

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa indeks nilai penting jenis Meranti merah menempati urutan teratas yaitu 77,3%. Hal ini menunjukkan bahwa Meranti merah merupakan jenis yang dominan di lokasi penelitian. Jika dilihat dari komposisi jenis penyusun tegakan terlihat bahwa famili *dipterocarpaceae* masih mendominasi komposisi tegakan. Selain tanaman asli, juga terdapat tanaman eksotik yang ada di dalam kawasan hutan ini, hal ini menunjukkan ada sebagian kecil lahan hutan dialihfungsikan mungkin sebelumnya ladang kemudian ditanami dengan tanaman buah-buahan dan tanaman hutan lainnya.

Adapun hasil analisis vegetasi pada tingkat tiang selengkapnya disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Indeks Nilai Penting Jenis Tingkat Tiang

Jenis Pohon	Nama Botani	LBD (m2)	Jml Phn (N)	Jlh Plot Yang dihadiri (F)	Dr (%)	Kr (%)	Fr (%)	NPJ (%)
Anggerung	<i>Trema orientalis</i>	0.0103	2	1	5.1	5.3	4.5	14.9
Jabon	<i>Anthocephalus cadamba</i>	0.0077	2	1	3.8	5.3	4.5	13.7
Cempedak	<i>Artocarpus integra</i>	0.0308	5	2	15.4	13.2	9.1	37.7
Kalikarpa	<i>Calicarpa pentandra</i>	0.0130	3	2	6.5	7.9	9.1	23.5
Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	0.0000	1	1	0.0	2.6	4.5	7.2
Mahang	<i>Macaranga gigantea</i>	0.0510	10	5	25.5	26.3	22.7	74.5
Meranti merah	<i>Shorea leprosula</i>	0.0561	9	5	28.1	23.7	22.7	74.5
Meranti putih	<i>Shorea bracteolata</i>	0.0100	1	1	5.0	2.6	4.5	12.2
Petai	<i>Parkia speciosa</i>	0.0039	1	1	2.0	2.6	4.5	9.1
Pionir tak dikenal	-	0.0026	1	1	1.3	2.6	4.5	8.5
Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	0.0077	1	1	3.8	2.6	4.5	11.0
Waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	0.0068	2	1	3.4	5.3	4.5	13.2
Total :		0.2000	38	22	100	100	100	300

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa indeks nilai penting jenis Meranti merah dan Mahang menempati urutan teratas yaitu masing-masing 74,5%. Hal ini menunjukkan bahwa Meranti merah dan Mahang merupakan jenis yang dominan. Hasil analisis vegetasi pada tingkat pancang selengkapnya disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Indeks Nilai Penting Jenis Tingkat Pancang

Jenis Pohon	Nama Botani	Jml Phn (N)	Jumlah Plot Yang dihadiri (F)	Kr (%)	Fr (%)	NPJ (%)
Bangkirai	<i>Shorea leavis</i>	6	2	26.1	11.8	37.9
Durian	<i>Durio zibethinus</i>	1	1	4.3	5.9	10.2
Jabon	<i>Anthocephalus cadamba</i>	1	1	4.3	5.9	10.2
Keruing	<i>Dipterocarpus cornutus</i>	1	1	4.3	5.9	10.2
Makaranga	<i>Macaranga triloba</i>	1	1	4.3	5.9	10.2
	<i>Macaranga gigantea</i>	7	5	30.4	29.4	59.8
Mahang Meranti merah	<i>Shorea leprosula</i>	1	1	4.3	5.9	10.2
Pionir	-	2	2	8.7	11.8	20.5
Randu	<i>Ceiba pentandra</i>	1	1	4.3	5.9	10.2
Simpur	<i>Dilenia sp</i> <i>Hibiscus tiliaceus</i>	1	1	4.3	5.9	10.2
Waru		1	1	4.3	5.9	10.2
Total :		23	17	100	100	200

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa jenis Mahang memiliki indeks nilai penting jenis paling besar. Pada fase pertumbuhan tingkat pancang Mahang merupakan jenis yang paling banyak hadir. Kemudian apabila dilihat dari komposisi jenis penyusun tingkat pancang ini, maka sebagian besar jenisnya berasal dari jenis pionir/sekunder. Hanya ada 3 (tiga) jenis suksesi primer yang ada yaitu bangkirai, keruing dan meranti merah. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pada tingkat pancang didominasi oleh vegetasi hutan sekunder.

Hasil analisis vegetasi pada tingkat semai selengkapnya disajikan pada Tabel 4

Tabel 4. Indeks Nilai Penting Jenis Tingkat Semai

Jenis Pohon	Nama Botani	Jml Phn (N)	Jumlah Plot Yang dihadiri (F)	Kr (%)	Fr (%)	NPJ (%)
Cempedak	<i>Arthocarpus sp</i>	8	3	18.2	18.8	36.9
Jambu air	<i>Eugenia sp</i>	2	2	4.5	12.5	17.0
Jambu biji	<i>Psidium guajava</i>	5	1	11.4	6.3	17.6
Jati	<i>Tectona grandis</i>	1	1	2.3	6.3	8.5
Kayu Hobo	<i>Calicarpa pentandra</i>	1	1	2.3	6.3	8.5
Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	3	2	6.8	12.5	19.3
Meranti merah	<i>Shorea leprosula</i>	1	1	2.3	6.3	8.5
Palm	<i>Palmae</i>	5	1	11.4	6.3	17.6
Pionir	-	16	2	36.4	12.5	48.9
Simpur	<i>Dilenia sp</i>	1	1	2.3	6.3	8.5
Sirsak	<i>Anona muricata</i>	1	1	2.3	6.3	8.5
Total :		44	16	100	100	200

Semai adalah fase pertumbuhan pohon termuda. Berdasarkan data yang terdapat pada Tabel 4, terlihat bahwa tumbuhan jenis pionir mendominasi permudaan tingkat semai. Jika suatu kawasan hutan sudah didominasi oleh tumbuhan sekunder / pionir maka dapat dikatakan bahwa hutan tersebut telah mengalami perubahan kualitas yang signifikan atau rusak, dimana hutan tersebut telah mengalami gangguan yang disebabkan oleh alam maupun oleh faktor manusia. Secara umum, pengertian hutan sekunder adalah hutan yang terbentuk dari regenerasi hutan primer yang awalnya rusak karena bencana alam atau akibat penebangan yang disengaja untuk memenuhi kebutuhan manusia. Penebangan tersebut umumnya bertujuan untuk mendapatkan kayu atau membuka ladang sebagai tempat bercocok tanam.

Tumbuhan bawah merupakan kelompok tumbuhan yang menempati strata paling bawah pada suatu tapak. Kelompok tumbuhan ini di anggap tidak dibudidayakan dan umumnya mengganggu tanaman budidaya. Informasi tentang keberadaan jenis diperlukan dalam rangka pengendalian, tetapi tumbuhan bawah memiliki peran dan manfaat dan merupakan bagian atau komponen dalam sistem agroforestri yang perlu dikaji keberadaannya. Hilwan, dkk (2013) menjelaskan bahwa tumbuhan bawah memiliki banyak manfaat bagi lingkungan diantaranya adalah dapat membantu menjaga agregat tanah agar tidak mudah lepas dan tererosi oleh air hujan maupun aliran permukaan. Tumbuhan bawah selain berfungsi sebagai tanaman penutup tanah juga bermanfaat sebagai makanan ternak, tumbuhan obat dan tanaman hias. Di kawasan tegakan terbuka lebih banyak ditemukan spesies tumbuhan penutup tanah hal ini menunjukkan bahwa daerah tegakan terbuka lebih heterogen dibandingkan daerah tegakan tertutup. Perbedaan kondisi lingkungan ini menyebabkan perbedaan pada jumlah spesies tumbuhan yang tumbuh pada kawasan tersebut. Di kawasan tegakan terbuka sinar matahari lebih banyak

diperoleh, hal ini menyebabkan spesies tumbuhan yang ada saling bersaing untuk memperoleh sinar matahari. Faktor lain yang mempengaruhi jumlah spesies tumbuhan penutup tanah pada daerah tegakan tertutup lebih sedikit disebabkan oleh adanya persaingan yang tinggi dengan pepohonan yang tinggi dengan pepohonan yang lebih besar (Maisyaroh, 2010).

Dari ke empat fase pertumbuhan (pohon, tiang, pancang dan semai), hanya meranti merah yang memiliki keempatnya. Ini mengindikasikan bahwa setelah pohon mati, maka hanya ada jenis meranti merah yang akan selalu hadir dan menguasai hutan tersebut.

Banyak tumbuhan bawah yang memiliki nilai ekonomis jika digarap secara benar, antara lain untuk bahan baku obat berbagai penyakit, bahan kerajinan sumber pangan alternatif dan lain-lain. Dari hasil pengamatan di lapangan terhadap tumbuhan bawah telah berhasil didata beberapa jenis tumbuhan bawah. Secara rinci keberadaan tumbuhan bawah sebagaimana disajikan pada Tabel 5

Tabel 5. Jenis Tumbuhan Bawah di Pulau Nunukan dan Sebatik

Nama Lokal	Nama Botanik	No	Nama Lokal	Nama Botanik
Keladi hutan	<i>Caladium sp</i>	19	Alang-alang	<i>Imperata cylindrica</i>
Bendang	<i>Borassodendron bornensis</i>	20	Karamunting	<i>Melastoma malabatricum</i>
Pandan hutan	<i>Pandanus tectorius</i>	21	Krinyu	<i>Eupatorium sp</i>
Rotan	<i>Calamus sp</i>	22	Ara	<i>Ficus sp</i>
Laos hutan	<i>Alpinia sp.</i>	23	Sintrong	<i>Crassocephalum crepidioides</i>
Rumput silet	<i>Eliusine indica</i>	24	Patekan kebo	<i>Euphorbia hirta, Linn</i>
Paku2an	<i>Pteris sp</i>	25	Bandotan	<i>Ageratum conyzoides</i>
Paku ata	<i>Lygodium circinnatum</i>	26	Teki	<i>Cyperus globulus</i>
Kunyit	<i>Curcuma sp</i>	27	Jagung	<i>Zea mays</i>
Letupan	<i>Passiflora foetida</i>	28	Kopi hutan	<i>Coffia sp</i>
Meransi	<i>Ptemandra rostrata</i>	29	Klidemia	<i>Cledemia hirta</i>
Alamanda	<i>Allamandaa cathartica</i>	30	Lea indica	<i>Lea indica</i>
Makaranga	<i>Macaranga sp</i>	31	Cangkok Nephrolepis	<i>Curculogo capitulata</i>
Tulupan	<i>Tulipa sp</i>	32	Terong	<i>Nephrolepis cordifolia</i>
Nanas	<i>Ananas sp</i>	33	hutan	<i>Solanum torvum</i>
Pecut kuda	<i>Stachytarpheta sp</i>	34	Mekania	<i>Mikania micrantha</i>
Salak hutan	<i>Salacca sp</i>	35	Palm	<i>Arecaceae</i>
Pandan hutan	<i>Pandanus sp</i>	36	Ceplukan	<i>Physalis pruinosa</i>

Selanjutnya untuk menentukan stabil tidaknya suatu kawasan hutan dan juga untuk menentukan keanekaragaman vegetasinya digunakan indeks Shannon-Wiener. Hasil perhitungan indeks Shannon-Wiener untuk setiap fase pertumbuhan disajikan pada Tabel di bawah ini

Tabel 6. Hasil Perhitungan Indeks Shannon-Wiener untuk Setiap Fase Pertumbuhan

Fase Pertumbuhan	Nilai Indeks	Kriteria Shannon-Wiener	
		Kestabilan	Keanekaragaman
Pohon	1,1350700	Stabil	Rendah
Tiang	0,9239580	Kurang Stabil	Rendah
Pancang	0,9232560	Kurang Stabil	Rendah
Semai	0,9520499	Kurang Stabil	Rendah

Dari Tabel 6 di atas, hanya fase pohon yang memiliki derajat yang stabil dan fase yang lainnya kurang stabil, dan semuanya memiliki keanekaragaman jenis yang rendah. Keanekaragaman jenis merupakan parameter vegetasi yang sangat berguna untuk mengetahui keadaan suksesi atau stabilitas komunitas. Karena dalam suatu komunitas pada umumnya terdapat berbagai jenis tumbuhan, maka semakin stabil keadaan komunitas keanekaragaman spesies tumbuhannya juga semakin tinggi (Sihotang, 2018).

Stabilnya tingkat pohon ternyata bukan seluruhnya hasil dari suksesi alami, tetapi sudah ada campur tangan manusia. Hal ini ditunjukkan adanya tanaman eksotis yang hadir seperti sengon dan jati. Hal ini juga membuktikan bahwa sebagian dari lahan hutan sudah pernah digarap untuk pertanian secara umum.

Secara umum, hutan di pulau Nunukan dan pulau Sebatik memiliki keanekaragaman jenis rendah. Hal ini disebabkan karena pembalakan hutan sudah terjadi sejak lama, dan untuk Nunukan yang paling parah adalah sekitar 2016 akhir. Kegiatan penebangan kayu komersial dalam skala besar, sehingga menyebabkan hilangnya tutupan hutan pada satu kawasan hutan ke bentuk penggunaan lahan lainnya. Akibat pembalakan liar ini menyebabkan rusaknya ekosistem hutan secara menyeluruh. Peranan instansi terkait sangat menentukan kondisi hutan di Nunukan secara umum. Hal yang pertama dan utama yang harus dilakukan adalah pengamanan hutan yang intensif. Kemudian hal kedua yang harus dilakukan adalah pengayaan jenis tanaman dengan menanam jenis-jenis endemik. Dengan adanya pengawasan yang intensif diharapkan gangguan terhadap hutan menjadi kurang atau bahkan tidak ada lagi. Dalam kondisi yang tidak terganggu, hutan dapat memperbaiki dirinya sendiri (*renewable*) dari kondisi ekosistem yang terganggu/ rusak menuju ke arah kondisi ekosistem yang stabil/klimaks.

Secara umum proses perubahan, meliputi komposisi spesies, struktur komunitas, kimia tanah, dan sifat-sifat iklim mikro, yang terjadi secara perlahan-lahan, baik akibat gangguan alami maupun akibat tindakan manusia terhadap biologi biasa disebut dengan suksesi (Indrawan dan Primack, 2012). Proses suksesi berakhir dengan sebuah komunitas atau ekosistem klimaks atau telah mencapai keadaan yang seimbang (*homeostatis*).

Suksesi tumbuhan akan membantu menyeimbangkan iklim alam lokal maupun internasional. Misal adanya kegiatan penebangan hutan secara besar-besaran akan

mengakibatkan struktur komunitas tumbuhan di hutan berubah. Sebenarnya tanpa campur tangan manusia untuk mereboisasi sekalipun hutan akan kembali stabil dan mencapai tahap klimaks. Akan tetapi dibutuhkan waktu yang sangat lama untuk menumbuhkan kembali hutan yang telah gundul tersebut secara alami. Sudah merupakan suatu sifat alamiah bahwa tumbuhan perintis yang muncul pertama kali pada tahap awal terjadinya suksesi merupakan tanda bahwa hutan baru akan kembali terbentuk (Anonim, 2014).

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang dilakukan, bahwa nilai penting jenis pada tingkat pohon didominasi oleh *Shorea leprosula*, nilai penting jenis pada tingkat tiang didominasi oleh *Shorea leprosula* dan *Macaranga gigantea*, nilai penting jenis pada tingkat pancang didominasi oleh *Macaranga gigantea* dan nilai penting jenis pada tingkat semai didominasi oleh pionir. Tumbuhan bawah yang ditemukan berjumlah 36 jenis. Bahwa kondisi hutan di pulau Nunukan dan pulau Sebatik rusak memiliki keanekaragaman jenis yang rendah dan hanya meranti merah (*Shorea leprosula*) yang hadir di empat fase pertumbuhan. Rendahnya keanekaragaman jenis ini tidak terlepas dari pemanfaatan hutan sebelumnya, yaitu pembalakan hutan yang tidak terkontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. Suksesi Tumbuhan. <https://jeniusz.wordpress.com/2014/12/19/suksesi-tumbuhan/>
- Anonim. 2018. Peraturan daerah kabupaten nunukan nomor 11 tahun 2018 tentang perubahan atas peraturan daerah kabupaten nunukan nomor 7 tahun 2016 tentang rencana pembangunan jangka menengah daerah kabupaten nunukan tahun 2016-2021. <https://jdih.go.id/files/838/PERDA%2011-2018.pdf>
- Anonim, 2020. Vademecum Kehutanan Indonesia. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
- Anonim. 2020. Hutan Pulau Nunukan Terancam, Pembukaan Lahan Dibuka Seenaknya. <https://www.benuantaterkini.com/2020/03/07/hutan-pulau-nunukan-terancam-pembukaan-lahan-dibuka-seenaknya/>
- Beze, H. dan Suparjo. 2019. Identifikasi Kondisi Hutan Lindung Pulau Sebatik Kabupaten Nunukan Kalimantan Utara. Buletin Poltanesa Vol. 20 No 1 Juni 2019.
- Dombois, D.M. dan Ellenberg, H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons Inc. USA.
- Gunderson, L.A. 2000. *Ecological Resilience - in Theory and Application*. Departement of Environment Studies, Emory University, Atlanta, Georgia.
- Hilwan, I., Mulyana, D., Pananjung, G.W. 2013. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah pada Tegakan Sengon Buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) dan Trambesi (*Samanea saman* Merr.) di Lahan Pasca Tambang Batubara PT Kitadin, Embalut, Kutai Kartanagara, Kalimantan Timur. Departemen Silviculture. Fakultas Kehutanan IPB. *Jurnal Silviculture Tropika*. Vol. 04:6-10.
- Indrawan, M., dan Primack, R.B. (2012). *Biologi Konservasi*. Edisi Revisi. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Indriyanto, 2006. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Irwan, Z.D. 1992. *Prinsip-Prinsip Ekologi dan Organisme Ekosistem Komunitas dan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kent, M. and Paddy Coker. 1992. *Vegetation Description and Analysis : A Practical Approach*. Belhaven Press, London
- Kershaw, K.A. 1973. *Quantitative and dynamic plant ecology*. Arnold, London.
- Kusmana, C. 1997. *Metode Survey Vegetasi*. PT Penerbit Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ludwig, J.A., Quartet, L., Reynolds, J.F., and Reynolds, J.F. 1988. "Statistical ecology: a primer in methods and computing" John Wiley & Sons
- Magguran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. USA: Princeton University Press
- _____. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing Company, Oxford United Kingdom.
- Maisyaroh, W. 2010. Struktur Komunitas Tumbuhan Penutup Tanah di Taman Hutan Raya R. Soerjo Cangar, Malang. *Jurnal Pembangunan dan Lestari*, Vol. 1 (1).
- Misra, C.K, 1980. *Manual of Plant Ecology*. 2nd ed. Oxford and IBH Publishing Co, New Delhi.
- Odum, P.E. 1971. *Dasar-Dasar Ekologi*. Terjemahan Ir. Thahjono Samingan, M.Sc. Cet.2. Yogyakarta :Gadjah Mada University Press
- Purnomo, H. 2011. Perubahan Komunitas Gulma dalam Suksesi Sekunder pada Area Persawahan dengan Genangan air yang Berbeda. *Jurnal Bioma* Vol. 1 No. 2 Semarang.
- Rizkiana, Ridha. 2016. *Lindungi Hutan*.
- Sihotang, O. 2018. Keanekaragaman Jenis Vegetasi dan Pendugaan Cadangan Karbon pada Kawasan Hutan di Desa Siparmahan Kecamatan Harian Kabupaten Samosir. Departemen Buidaya Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Sumatera Utara. Skripsi Sarjana.
- Soerianegara, I, & A. Indrawan, 1978. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor: Departemen Managemen Hutan. Fakultas Kehutanan.
- Suhanjo, B.H. dan Cornelio Gago. 2011. Suksesi Alami Paska Kebakaran pada Hutan Sekunder di Desa Fatuquero, Kecamatan Railaco, Kabupaten Ermera-Timor Leste. *Jurnal Silviculture Tropika* Vol. 02 N0. 01 Bogor.
- Suhendang, E. 2013. *Pengantar ilmu kehutanan: Kehutanan sebagai Ilmu Pengetahuan, Kegiatan dan Bidang Pekerjaan*. (ed.2). Bogor: PT Penerbit IPB Press.

- Sulistiono, E., dkk. 2018. Reevaluasi dan Deliniasi Kawasan Lindung Dalam Rangka Optimalisasi Pemantapan Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan di Kabupaten Nunukan Provinsi Kalimantan Utara. Jurnal AGRIFOR Volume XVII Nomor 1, Maret 2019.
- Tansley, A. G. 1922. *Elements of plant biology*. London: Allen and Unwin.
- Whitmore, T.C. and C.P. Burnham, 1975. *Tropical Rain Forest of the Far East*. Clarendon Press; 1st Edition
- Widodo, E dan Mukhtar. 2000. *Konstruksi ke Arah Penelitian Deskriptif*. Penerbit Adipura, Yogyakarta.