

LAPORAN PRAKTEK LAPANGAN

SILVIKULTUR HUTAN TROPIS



Oleh

I R W A N T O
No. Mhs : 23091/II-4/425/05

SEKOLAH PASCASARJANA UGM
JURUSAN ILMU-ILMU PERTANIAN
PROGRAM STUDI ILMU KEHUTANAN
YOGYAKARTA
2 0 0 5

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hutan Hujan Tropis adalah suatu masyarakat kompleks merupakan tempat yang menyediakan pohon dari berbagai ukuran. Istilah kanopi hutan digunakan sebagai suatu yang umum untuk menjelaskan masyarakat tumbuhan keseluruhan di atas bumi. Di dalam kanopi iklim mikro berbeda dengan di luarnya; cahaya lebih sedikit, kelembaban sangat tinggi, dan temperatur lebih rendah. Banyak dari pohon yang lebih kecil berkembang dalam naungan pohon yang lebih besar di dalam iklim mikro inilah terjadi pertumbuhan. Di atas bentuk pohon dan dalam iklim mikro dari cakupan pertumbuhan kanopi dari berbagai jenis tumbuhan lain: pemanjat, epiphytes, mencekik, tanaman benalu, dan saprophytes.

Pohon dan kebanyakan dari tumbuhan lain berakar pada tanah dan menyerap unsur hara dan air. Daun-Daun yang gugur, Ranting, Cabang, dan bagian lain yang tersedia; makanan untuk sejumlah inang hewan invertebrata, yang penting seperti rayap, juga untuk jamur dan bakteri. Unsur hara dikembalikan ke tanah lewat pembusukan dari bagian yang jatuh dan dengan pencucian dari daun-daun oleh air hujan. Ini merupakan ciri hutan hujan tropis yang kebanyakan dari gudang unsur hara total ada dalam tumbuhan; secara relatif kecil di simpan dalam tanah.

Di dalam kanopi hutan, terutama di hutan dataran rendah, disana hidup binatang dengan cakupan luas, hewan vertebrata dan invertebrata, beberapa yang makan bagian tumbuhan, yang memakan hewan. Hubungan timbal balik kompleks ada antara tumbuhan dan binatang, sebagai contoh, dalam hubungan dengan penyerbukan bunga dan penyebaran biji. Beberapa tumbuhan, yang disebut myrmecophytes, menyediakan tempat perlindungan untuk semut di dalam organ yang dimodifikasi. Banyak tumbuhan, menghasilkan bahan-kimia yang berbisa bagi banyak serangga dan cara ini untuk perlindungan diri dari pemangsa.

Pohon ada yang mati dan secepatnya mati disebabkan umur yang tua, biasanya dari ujung cabang memutar kembali kepada tajuk, sedemikian sehingga spesimen hampir mati tua ('overmature' di dalam bahasa rimbawan) adalah "*stagheaded*", dengan dahan lebat yang diarahkan oleh hilangnya anggota yang semakin langsing; lubang biasanya berongga pada tingkat ini. Gugur tajuk ke bawah adalah bagiannya, dan secepatnya batang dan musim gugur potongan dahan sisanya, sering menyurut oleh suatu hembusan keras badai yang diawali dengan angin. Alternatif batang terpisah sebagai kolom berdiri. Banyak pohon tidak pernah menjangkau tingkat lanjut seperti itu tetapi diserang mati oleh kilat atau turun satu demi satu atau di dalam kelompok pada kedewasaan utama mereka atau lebih awal. Rimbawan mencoba untuk memanen suatu pohon baik sebelum umur tua hampir matinya.

Kematian dari suatu pohon individu atau suatu kelompok menghasilkan suatu gap di dalam kanopi hutan yang memungkinkan pohon lain tumbuh. Ini pada gilirannya menjangkau kedewasaan dan barangkali senescence; kemudian mati. Kanopi Hutan, secara terus menerus mengganti pohon tumbuh dan mati. Ini merupakan suatu kesatuan hidup dalam keadaan keseimbangan dinamis. Itu menyenangkan untuk diteliti pertumbuhan ini siklus kanopi ke dalam tiga fasa: tahap gap, membangun tahap, dan tahap dewasa.

1.2. Tujuan Praktek

Adapun tujuan dari pelaksanaan praktek lapangan ini adalah :

Untuk melihat struktur hutan alam dan hutan tanaman yang ada di RPH. Darupono. BKPH Boja, KPH Kendal.

Untuk membanding struktur, stratifikasi, komposisi jenis dan keragaman antara hutan alam dan hutan tanaman.

1.3. Manfaat Praktek

Manfaat dari praktek ini adalah :

Sebagai mahasiswa dapat melihat secara langsung penyebaran dan stratifikasi pohon di lapangan.

Dapat menghitung secara langsung nilai kuantitatif ekologi vegetasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Stratifikasi Hutan Hujan Campuran

Hutan primer campuran yang terdapat di *Maraballi creek* dan British Guinina terdiri dari tiga strata pohon yakni (A,B,C yang tersebar dari atas ke bawah) .Pada diagram ditunjukkan sebagai srata yang paling terendah yakni strata C yang bersifat continuous, dimana dua lapisan teratas kurang lebih discontinuous dan bersifat tidak murni .

Kebanyakan batas tertinggi dari stratum A tertutup oleh pohon - pohon dalam stratum B. Strata A dan B bersama - sama memiliki bentuk canopy yang komplet . Tinggi rata- rata pohon pada stratum A pada diagram adalah kira - kira 35 m, tetapi ditempat lain biasanya tingginya lebih dari itu (42 m), stratum B kira - kira 20 m, sedangkan stratum C adalah pohon - pohon yang tingginya diantara 20 m dan semuanya mempunyai batas rendah adalah 4,6 m dengan rata - rata ketinggian adalah 14 m.

Pada jalur profile (Panjangnya mencapai 135 ft = 41 m) terdapat 66 pohon yang tingginya lebih dari 15 ft, dimana tujuh pohon disini diduga terdapat pada Strata pertama dan 12 pohon pada strata ke dua dan sisanya pada Strata ke tiga . Tajuk pada Strata A menyamping, tetapi harus diingat bahwa canopinya tertutup dari pada yang tampak pada diagram karena pohon - pohon mempunyai tajuk pada jalur sample, tetapi bagian dasarnya keluar dan tidak nampak .

Pohon - pohon pada stratum A terdiri dari banyak spesies dan familiy (Lecythidaceae, Lauraceaw, Araliaceae). Tajuk - tajuk dari familiy ini biasanya lebih lebar dan dalam serta membentang membentuk payung. Stratum B bersifat lebih continuous , tetapi sesekali mempunyai batasan. seperti halnya komposisi pada stratum A , srata ini juga terdiri dari banyak spesies yang mempunyai jumlah familiy (Memiliki banyak perbedaan dari stratum A).

Pada stratum C terdapat banyak gap, dimana kepadatan daun dan cabang - cabang lebih besar daripada tingkatan yang lain dalam hutan , baik tinggi maupun rendah. Lebih dari setengah total keseluruhan individu

memiliki spesies pohon – pohon muda dengan strata tertinggi. Sedangkan sisanya adalah spesies – spesies yang tergolong agak lain dari stratum C dan hampir tidak memiliki bentuk yang sama dengan Strata pohon A dan B. (Kecuali Anonanceae dan Violaceae).

Kedua Strata yaitu Strata A dan B memiliki pohon – pohon muda dan untuk Strata C tajuk spesies panjang, meruncing, tajuk conical, lebih panjang daripada lebar. Dibawah ini digambarkan bahwa pohon – pohon yang mewakili diagram profil sebanyak dua pohon pada strata yang berbeda atau pada tanaman berkayu. Keduanya ditemukan tidak terlalu sehat dengan rata – rata tingginya mencapai 1 meter, dan ini bisa disebut dengan sub stratum D.

Pada strata ini ditemukan pohon – pohon muda, pohon pohon palem, tanaman herba (Maranteceae), dan paku – pakuan yang sama baiknya dengan tanaman berkayu. Strata terendah dipermukaan tanah yakni Strata E. Strata E terdiri dari semai dan tanaman herba (Dicotil, monocotil, paku – pakuan dan selaginella) dari sebuah proporsi yang cukup signifikan dari keseluruhan total individu.

Seperti semak belukar, lapisan ini biasanya bersifat discontinu, dan continu akan terpecah – pecah, kecuali ketika terbuka dan kadang – kadang bentuk spesies social. Disini tidak terdapat banyak lapisan pada lantai hutan, kecuali untuk beberapa spesies tambahan seperti *Fassidens spp.*

Pada tanah – tanah yang mengalami gangguan (karena kebanyakan pohon) seperti yang terlihat pada diagram profil, dimana stratifikasi hutan menaik serupa dengan pohon – pohon hutan, tetapi umumnya diantara beberapa garis terlihat bahwa pohon – pohon terendah tidak mengalami pertumbuhan, dan tidak banyak memiliki bayangan tertinggi atau praktisnya pohon – pohon terendah dengan kanopinya akan dibatasi bersama dengan sebuah garis.

Tajuk A dari pohon – pohon hutan akan memisahkan pohon yang satu dengan yang lain lebih tinggi kepadatannya dibandingkan Strata kedua, karena pada saat akar – akar pohon kelihatan bentuknya. Pohon-pohon pada stratum B mempunyai tajuk yang sangat sempit, luasnya dibawah 10 m. Jumlah spesiesnya banyak dan mencakup banyak famili.

Strata C sangat rapat dan hampir tanpa celah. Tajuk-tajuknya merupakan suatu bentuk yang saling tertutup satu sama lain dan biasanya kokoh dan diikat dengan tumbuhan liana. Pohon-pohon yang berada pada lapisan ini umumnya adalah spesies yang tidak sampai pada ketinggian tertentu. Mempunyai variasi famili, tetapi ada kecenderungan memiliki spesies lokal tunggal yang dominan (Sebenarnya spesies bervariasi dari tempat ke tempat).

Pohon-pohon yang tertinggal didalam strata ini adalah spesies pohon-pohon muda di strata B; spesies muda pada strata A kelihatannya merupakan spesies stratum C, seperti hasil laporan di Guiana dan Borneo yang kebanyakan mempunyai tajuk berbentuk kerucut kecil, tetapi individu yang tua kadang-kadang mempunyai tajuk yang lebar dan lebat.

Strata semak (D) sangat tidak pasti, terdiri dari sebagian besar pohon-pohon muda yang dimiliki oleh strata B dan C. Jadi tidak dapat dibedakan antara lapisan ini dengan lapisan pohon terendah. Spesies yang seharusnya dimiliki oleh strata B sedikit (kebanyakan yang ada adalah pohon yang berukuran kecil dibanding semak belukar). Kepadatan lapisan semak belukar sangat berubah-ubah, di dalam hutan yang tak terganggu perkembangannya sulit, dan di beberapa tempat semak belukar dan lapisan penutup/tanah kedua-duanya hampir berkurang.

Lapisan yang paling rendah di hutan adalah lapisan penutup (E) dimana terdiri dari tumbuh-tumbuhan yang bervariasi tinggi dari beberapa centimeter sampai dengan lebih dari 1 meter. Komponen yang biasanya mendominasi antara lain semai, rumput-rumputan dikotil dan monokotil dan paku-pakuan. Lapisan ini dalam perkembangannya lebih tidak samarata dibandingkan dengan lapisan hutan yang terbuka, tetapi pada tempat-tempat yang terbuka, akan ditutupi oleh pertumbuhan rumput dan permudaan lebih rapat, tidak ada lumut ditanah.

Besarnya diskontinu dari dua pohon pada strata tertinggi merupakan suatu faktor istimewa dalam hutan ini. Strata A sangat terbuka kemungkinan

merupakan suatu konskuensi relatif dari kerasnya iklim musin panas dan mungkin suatu ciri khas dari “*Evergreen forest*” di Afrika timur.

Tiga contoh hutan hujan campuran yang dapat memberikan corak dan bentuk utama stratifikasi, meskipun terdapat beberapa perbedaan yang signifikan. Dari data yang ada dan bentuk informasi yang lain, tersedia pernyataan yang umumnya dipakai mengenai struktur dari hutan hujan campuran yang adalah sebagai berikut :

- (i) Adanya lima strata yang independen dari tumbuh-tumbuhan; terdapat tiga lapisan pohon dimana ketiga lapisan tersebut diistilahkan sebagai strata A, B dan C yang terdiri atas seluruh pohon-pohon, stratum D terdiri atas tumbuhan berkayu tetapi sebagian rumput-rumputan, herba sering berada pada strata semak-semak, hanya sedikit yang komponen-komponennya adalah semak dalam suatu ekosistem dan lapisan terendah (E) terdiri dari rumput dan permudaan (Semai).
- (ii) Tinggi setiap strata bervariasi dari tempat ke tempat, tetapi tidak berada pada luasan terbatas. Tinggi setiap strata beragam Strata A adalah 30 m atau lebih pada hutan Guina, di Borneo diatas 35 m dan di Nigeria 42 m, tinggi strata B adalah 20, 18, dan 27 m, dan strata C adalah 14, 8, dan 10 meter.
- (iii) Strata A biasanya memiliki kanopi yang kurang lebih diskontinu, meskipun dianggap bervariasi diantara ke tiga profil; sebagai bukti nyata bahwa Hutan hujan (Rain forest) sangat tinggi dan lebih kaya. (Malay Peninsula memiliki tinggi rata-rata pohon yang sangat tinggi mencapai 200 ft (61 m). Lapisan ini dalam prakteknya bersifat kontinu. Ada beberapa bukti bahwa strata A dalam perkembangannya menjadi tidak kontinu seperti mendekati batas iklim dari Rain Forest. Strata B kontinu atau sedikit banyak diskontinu, strata C selalu kurang lebih kontinu dan seringkali merupakan lapisan hutan yang lebih rapat.
- (iv) Strata A secara vertikal diskontinu, antara kanopi yang berdekatan kemungkinan jarang. Demikian pula pada hutan di Guina ada beberapa yang diskontinu antara strata B dan C, tetapi sedikit antara A dan B;

Hutan Borneo terdapat celah antara strata A dan B, tetapi tidak ada antara B dan C, di Negeria seperti halnya di Guina diskontinu antara B dan C. Batas vertikal dari lapisan semak dan penutup tidak pernah habis.

- (v) Setiap strata hutan mempunyai perbedaan dan karakteristik komposisi floristik, tetapi semua strata kecuali strata A dan B memiliki jenis tanaman muda dan setiap strata tertinggi bentuknya mantap dan lebih proporsional dari jumlah total individu.
- (vi) Pohon-pohon pada setiap strata mempunyai karakteristik bentuk tajuk. Strata A bentuk tajuknya lebar atau sama seperti payung, strata B mempunyai tajuk dalam lebar atau pelebaran, Strata C berbentuk kerucut dan meruncing, banyak yang lebih tinggi daripada lebar.

2.2. Stratifikasi Hutan Tunggal Dominan

Komunitas klimaks, dimana didalamnya terdapat suatu spesies pohon tunggal bentuknya lebih proporsional dari seluruh tegakan dan beberapa diantaranya melebihi 80 % dari strata teratas, tidak diketahui hal ini terjadi di semua devisi geografis yang utama dari Rain Forest.

Struktur hutan single-dominant kemungkinan selalu berbeda luasan dari luas komunitas campuran, stratifikasi selalu diharapkan lebih reguler, dan lebih baik. Stratifikasi Mora di Trinidad, didominasi oleh *Mora excelsa*, dari suku leguminosa dimana tinggi kira-kira sampai 58 m oleh Bread (1946 a).

Profil diagram dari kelompok yang dihasilkan dan untuk membandingkan satu dari campuran Carpa-Esshweilare (*Mixed rain forest, Evergreen seasonal forest*) dengan alternatif mora forest dataran rendah di Trinidad. Hal ini dapat dilihat dengan nyata pada diagram, strata tertinggi dari Mora forest yang memiliki kanopi kontinu yang tingginya 37 - 43 m dari atas permukaan tanah, dengan sedikit atau tidak ada celah.

Dengan sendirinya tajuk-tajuk yang berbentuk kerucut menyesuaikan dan berdekatan satu sama lain. Jika dipandang dari udara kanopi mora forest mempunyai kesamaan dengan karakter seperti gelombang di laut (Bread ,1946 P173) bentuk *Mora excelsa* biasanya 85 - 95 % pohon dalam strata tertinggi dan

62 % semua pohon yang berdiameter 1 ft (30 cm) atau lebih, dibawah strata mora terdapat dua strata pohon yang sangat tidak kontinu pada strata 12 - 25 dan 3 - 9 M. Pada lapisan semak-semak dan penutup pancang dengan semai mora dominan dari seluruh tumbuhan lain. Mora di Trinidad memiliki tiga strata pohon, seperti Mixed rain forest dari atas, tetapi strata A lebih kontinu.

Pada diagram memperlihatkan bahwa seperti Mora forest, strata A banyak sekali kesamaan dari pada Mixed Rain forest, dan selalu kontinu; spesies *Eperua* bentuk pohon pada lapisan ini umumnya besar. Dibawah stratum tertinggi terdapat lapisan pohon-pohon kecil yang tingginya 8 - 15 m yang menggambarkan strata C dari hutan campuran, tetapi lapisannya terdapat pada lapisan tengah bersesuaian dengan strata B yang ditemui pohon-pohon pada dua lapisan tersebut, dan hutan yang mempunyai struktur AC (dibandingkan dengan struktur A,B,C pada hutan campuran).

Dibawah struktur pohon terdapat lapisan semak/belukar dan lapisan penutup yang lebih disukai oleh herba dan permudaan (semai). Semai dan pancang *Eperua* sangat melimpah dalam strata terendah. Pendekatan struktur AC, sama seperti pada Guina Wallaba forest yang juga menampilkan *Dacryodes* - *Sloanea* forest dari lesser antilles, juga dominan dari spesies tunggal.

Meskipun Mora dan Wallaba hadir sebagai satu spesies tunggal yang sangat dominan yang luas dalam strata A dan parsial atau komplit pada perubahan pada strata B, pada hutan kayu besi di Borneo dan Sumatra (Ternyata komunitas Klimaks di dominasi oleh Kayu besi Borneo, *Eusideroxylon zwagerii*) stratum B, dominan ekstrim dan hadir pada stratum A. (Gresser 1919 dalam Richard, 1973) menyatakan hutan mempunyai penutup yang rata dan kompak yang terpelihara dari batang yang tingginya 15 - 20 m. Penutupan ini dibentuk pertama-tama dari tajuk *Eusideroxylo*. Hanya kanopi jarang ditemukan dari oearsional tinggi *Kompesia*, *shorea* atau *Intsia*. Tumbuhan bawah justru terbuka, tetapi tanaman muda mendominasi dan melimpah.

Hutan hujan tropika di Afrika memiliki dua hamparan yang luas dari komunitas single-dominan klimaks yakni *Cynometra alexadri* dan *Macrobiium dewevri*. Lapisan penutup di negara bagian timur Belgia, Congo, Uganda.

Diskripsi struktur A hutan *Cynometra* selengkapnya diilustrasikan pada profil diagram yang dipublikasikan oleh Eggeling (1974). Hutan *Cynometra* dibatasi tiga struktur lapisan dan berbeda dari hutan campuran. Struktur A membentuk spesies yang banyak sekali perbedaan dengan B, sedangkan dulunya mayoritas pohon-pohon struktur A dan B seperti *Cynometra*,

Struktur A rata-rata menempati level teratas, dimana bentuknya kanopi kontinu mencapai 36 m. Dibawahnya adalah lapisan tengah dari pohon-pohon yang tingginya 11 - 21 m, bentuknya kontinu kecuali pohon-pohon dibawah strata A dan strata C, jarak pohon mencapai tinggi 11 m keatas, kanopi tidak tertutup. Kelompok *Macrobium* mempunyai struktur kurang normal, spesies dominan tingginya mencapai 35 - 40 m dan bentuk tegakan lebih 90 %. Banyak cabang dan mempunyai luas penampang tajuk yang rapat/lebat sehingga menaungi semua strata lainnya yang sangat miskin.

Dalam hubungannya dengan struktur kelompok Rain forest dengan single-dominant, kemungkinan berasal dari *Altingia excelsa* forest di Jawa, Sumatra dan hutan *Ecaliptus deglupta* di New Britania, meskipun bukan tropical rain forest klimaks, hutan *Altingia excelsa* adalah sekelompok masyarakat lokal dari kumpulan Mixed evergreen forest, jadi menurut Van Steenis (1935) ketinggian 1.000 - 1.700 m dari permukaan laut, type submontana dibandingkan dengan Tropical Rain forest. Keistimewaan dari permukaan struktur tajuk pohon dominan umumnya bersih dengan vegetasi yang besar, kecuali jenis *Podocarpus imbrica*, strata tertinggi yang dibentuk dari *Altingia* sepanjang strata atas murni.

Pohon-pohon Eucaliptus tingginya sampai 70 m, berdiri tegak dan kompak diatas lapisan kedua, terbentuk dari campuran spesies Evergreen, sama halnya dengan strata A pada Mixed forest. Terjadinya kelompok *Ecaliptus .deglupta* hanya di new Britania dan bergantung pada keberadaan fire, oleh sebab itu terhadap fire klimaks dan bukan suatu kebenaran kelompok climatic klimaks.

2.3. Hubungan Antara Stratifikasi Dengan Komposisi Floristik.

Salisbury (1925) menampilkan tinggi maksimum dari pohon-pohon di British berupa semak yang bentuk hampir kontinu dan tinggi 36 M dibawahnya semak-semak yang tingginya kurang dari satu meter. Hutan alam di British tidak selalu mempunyai tiga bentuk strata yang tepat yakni lapisan pohon, Semak-semak dan herba.

Kesederhanaan struktur Salisbury memberikan pembuktian dari flora dan kehadirannya hanya sedikit spesiesnya kontinu dalam suatu area; ketiadaan spesies tidak memperhatikan naik tingginya suatu spesies berkayu atau frekwensinya cukup pada struktur hutan. Salah satu faktor utama kurangnya spesies adalah temperatur. Tropical rain forest mempunyai jenis kayu berlimpah, beberapa stratifikasi dapat discern dan hanya dimiliki oleh single-dominant forest, dimana spesies tunggal memiliki frekwensi yang cukup sebagai bahan dari struktur hutan.

2.4. Indeks Diversitas / Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman dapat digunakan untuk menyatakan hubungan kelimpahan species dalam komunitas.

Keanekaragaman terdiri dari 2 komponen yakni :

1. Jumlah total spesies.
2. Kesamaan (Bagaimana data kelimpahan tersebar diantara banyak spesies itu).

Pendekatan umum

Keanekaragaman spesies terdiri dari 2 komponen;

- Jumlah species dalam komunitas yang sering disebut kekayaan species
- Kesamaan species. Kesamaan menunjukkan bagaimana kelimpahan species itu (yaitu jumlah individu, biomass, penutup tanah, dan sebagainya) tersebar antara banyak species itu.

Contohnya : pada suatu komunitas terdiri dari 10 species, jika 90% adalah 1 species dan 10% adalah 9 jenis yang tersebar, kesamaan disebut rendah. Sebaliknya jika masing-masing species jumlahnya 10%, kesamaannya maksimum. Beberapa tahun kemudian muncul penggolongan indeks atas indeks kekayaan dan indeks kesamaan. Setelah itu digabungkan menjadi Indeks Keanekaragaman dengan variable yang menggolongkan struktur komunitas:

- 1) Jumlah species
- 2) Kelimpahan relatif species (kesamaan)
- 3) Homogenitas dan ukuran dari area sample

1. Indeks Kekayaan

Indeks kekayaan species (S), yaitu jumlah total species dalam satu komunitas. S tergantung dari ukuran sampel (dan waktu yang diperlukan untuk mencapainya), ini dibatasi sebagai indeks komperatif (Yap,1979) . Karena itu, sejumlah indeks diusulkan untuk menghitung kekayaan species yang tergantung pada ukuran sampel. Ini disebabkan karena hubungan antara S dan jumlah total individu yang diobservasi, n, yang meningkat dengan meningkatnya ukuran sampel.

1. Indeks Margalef (1958) $R1 = \frac{S-1}{Ln(n)}$
2. Indeks Menhirick (1964) $R2 = \frac{S}{\sqrt{n}}$

Peet (1974) mengatakan jika asumsi bahwa ada hubungan fungsional S dan n dalam komunitas $S = k\sqrt{n}$, dimana K = konstan harus dapat dipertahankan. Jika tidak indeks kekayaan akan berubah dengan ukuran sampel. Salah satu alternatif untuk indeks kekayaan dengan menghitung secara langsung . Jumlah species dalam sampel dalam ukuran yang sama. Sedangkan untuk sampel dengan ukuran yang berbeda dipakai metode Statistika rafefraction.

Hurlbernt (1971) menunjukkan bahwa jumlah species yang dapat diduga dalam sampel individu n (ditunjukkan dengan $E(S_n)$) menggambarkan penyebaran populasi total individu N antara S species adalah :

$$E(S_n) = \sum_{i=1}^s \{1 - \binom{N-n_i}{n} / \binom{N}{n}\}$$

Dimana, n_i jumlah individu dari satu species. Pendugaan jumlah species dalam ukuran sampel random n sebagai jumlah kemungkinan bahwa setiap species dimasukkan dalam sampel. Contoh : pada habitat 20 total 38 species (S), total burung 122 (N). pendugaan jumlah species pada ukuran sampel yang berbeda yaitu, $E(S_n)$, pada $n = 120, 110, 100$ dan seterusnya. N menggambarkan parameter populasi.

Bagaimanapun, Peet (1974) menunjukkan bahwa untuk 2 komunitas memiliki perbedaan jumlah individu dan kelimpahan relatif, rarefraction memprediksikan bahwa ke-2 komunitas mempunyai jumlah species yang sama pada ukuran sampel yang kecil. Jadi, ketika menggunakan metode ini, diasumsikan bahwa komunitas yang dipelajari tidak beda speciesnya - hubungan individu (Peet, 1974). Jadi berhati-hatilah terhadap keterbatasan dari setiap metode keanekaragaman.

2. Indeks Diversitas/Keanekaragaman

Kekayaan species dan kesamaannya dalam suatu nilai tunggal digambarkan dengan Indeks Deversitas. Indeks diversitas mungkin hasil dari kombinasi kekayaan dan kesamaan species. Ada nilai indeks diversitas yang sama didapat dari komunitas dengan kekayaan yang rendah dan tinggi kesamaan kalau suatu komunitas yang sama didapat dari komunitas dengan kekayaan tinggi dan kesamaan rendah. Jika hanya memberikan nilai indeks diversitas, tidak mungkin untuk mengatakan apa pentingnya relatif kekayaan dan kesamaan species. Diversitas dipresentasikan oleh Hill (1973 b) dengan lebih mudah secara ekologi.

$$NA = \sum_{i=1}^s (P_i)^{1/(1-A)}$$

Dimana P_i = ukuran individu (atau biomas, dll) yang dimiliki oleh satu species. Hill menunjukkan bahwa urutan 0, 1, dan 2 dari jumlah diversitas. Jumlah Diversitas Hill adalah:

Jumlah 0 : $N_0 = S$ dimana S adalah jumlah total species

Jumlah 1 : $N_1 = e^H$ dimana H adalah indeks Shanon

Jumlah 2 : $N_2 = 1/\lambda$ dimana λ adalah indeks Simpson.

Jumlah diversitas ini dalam unit-unit, jumlah species dihitung disebut oleh Hill sebagai jumlah species efektif yang ada dalam sampel. Jumlah species efektif ini adalah suatu hitungan untuk kelimpahan sebanding yang didistribusikan diantara species. Lebih jelasnya, N_0 adalah jumlah semua species dalam sampel (tanpa memperhatikan kelimpahannya), N_2 adalah jumlah species yang paling melimpah dan N_1 adalah jumlah species yang melimpah (N_1 selalu diantara N_0 dan N_2). Dengan kata lain, jumlah species efektif adalah suatu hitungan dari jumlah species dalam sampel dimana tiap species dipengaruhi oleh kelimpahannya. Contoh: sampel dengan 11 species dan 100 individu dimana kelimpahan tersebar sebagai 90, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1. Hanya 1 species yang sangat melimpah, diduga N_2 mendekati 1 ($N_2 = 1,23$). $N_0 = 11$ dan $N_1 = 1,74$. Jadi unit Hill,s adalah species yang jumlahnya meningkat : 1) kurang lebar ditempati species jarang (disebut N_0 , jumlah yang paling rendah, adalah jumlah semua species dalam sampel), 2). Nilai lebih rendah dihasilkan dari N_1 dan N_2 , menunjukkan melimpah dan sangat melimpah dalam sampel.

Ada 2 indeks yang diperlukan untuk melengkapi diversitas Hill yaitu:

1. Indeks Simpson

$$\lambda = \sum_{i=1}^s P_i^2$$

Dimana:

P_i adalah kelimpahan proporsial tiap species dengan $P_i = \frac{n_i}{N}$, $i = 1, 2, 3, \dots, S$ dimana n_i adalah jumlah individu pada species itu, N adalah jumlah total inidividu yang diketahui untuk semua S species dalam populasi itu nilai indeks ini dari 0 - 1 menunjukkan kemungkinan bahwa 2 individu yang diambil secara random dari suatu populasi untuk species yang sama . Jika kemungkinan itu tinggi bahwa ke-2 individu mempunyai species yang sama , maka diversitas komunitas sampel itu rendah. Rumus di atas hanya digunakan untuk komunitas yang terbatas dimana semua anggota dapat dihitung. Untuk komunitas yang tidak terbatas dibuat pembiasannya:

$$\lambda = \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i-1)}{n(n-1)}$$

2. Indeks Shannon

Indeks ini didasarkan pada teori informasi dan merupakan suatu hitungan rata-rata yang tidak pasti dalam memprediksi individu species apa yang dipilih secara random dari koleksi S species dan individual N akan dimiliki . Rata-rata ini naik dengan naiknya jumlah species dan distribusi individu antara species-species menjadi sama/merata . Ada 2hal yang dimiliki oleh indeks Shanon yaitu;

1. $H' = 0$ jika dan hanya jika ada satu species dalam sampel.
2. H' adalah maksimum hanya ketika semua species S diwakili oleh jumlah individu yang sama , ini adalah distribusi kelimpahan yang merata secara sempurna.

$$H' = -\sum_{i=1}^S (P_i \ln P_i) \text{ dimana } H' \text{ adalah rata-rata.}$$

Tidak pasti species dalam komunitas yang tidak terbatas membuat S^* spesies yang kelimpahan proporsional $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{S^*}$. S^* adan P_i 's adalah parameter populasi dan dalam praktek H' diduga dari suatu sampel sebagai :

$$H' = \sum_{i=1}^S \left[\left(\frac{n_i}{n} \right) \ln \left(\frac{n_i}{n} \right) \right]$$

Dimana n_i adalah jumlah individu tiap S species dalam sampel dan n adalah jumlah total individu dalam dalam sampel. Jika n lebih besar, biasanya akan menjadi lebih kecil.

3. Indeks Kesamaan

Jika semua spesies dalam suatu sampel kelimpahannya sama, itu menunjukkan bahwa indeks kesamaan maksimum dan akan menurun menuju nol sebagai kelimpahan relatif suatu spesies yang tidak sama. Menurut Hurlbert (1971) kelimpahan mempunyai kepemilikan jika mereka dapat diwakili yang lainnya.

$$V' = \frac{D}{D_{\max}}$$

Atau sebagai : $V' = \frac{D - D_{\min}}{D_{\max} - D_{\min}}$

$$D_{\max} - D_{\min}$$

Dimana D adalah indeks keragaman sedangkan D_{\min} dan D_{\max} adalah nilai minimum dan maksimum secara berurutan bahwa D dapat diperoleh. Untuk perlakuan indeks kesamaan mengacu pada studi dari Alatalo (1981).

Indeks kesamaan (E1). Umumnya indeks kesamaan yang digunakan adalah

$$E1 = \frac{H'}{\ln(S)} = \frac{\ln(N1)}{\ln(N0)}$$

Ini hampir sama dengan rumus J' oleh Pielou (1975, 1977), dimana H' relatif lebih cepat diperoleh nilai maksimum bahwa H' diperoleh ketika semua spesies dalam sampel tanpa kesalahan walaupun dengan satu individu per spesies (Yaitu $\ln S$).

Indeks kesamaan 2 (E2). Indeks kesamaan Sheldon (1969) :

$$E2 = \frac{e^{H'}}{S} = \frac{N1}{N0}$$

Indeks Kesamaan 3 (E3). Indeks kesamaan Heip (1974) :

$$E3 = \frac{e^{H'} - 1}{S - 1} = \frac{N1 - 1}{N0 - 1}$$

Indeks Kesamaan 4 (E4). Hill (1973b) menunjukkan ratio dari N2 sampai N1 sebagai suatu indeks kesamaan :

$$E4 = \frac{1/\chi}{e^{H'}} = \frac{N2}{N1}$$

Disini adalah ratio dari jumlah banyak kelimpahan untuk kelimpahan spesies. Kembali ke bentuk diskusi diatas bahwa keragaman komunitas menunjukkan penurunan, yaitu suatu spesies dominan, keduanya N1 dan N2 akan menuju satu. Dibawah tiap kondisi, E4 akan konver menuju satu nilai (Peet 1974).

Indeks Kesamaan 5 (E5). Jika E4 ditulis dalam bentuk Eq. (8.10b), akan menjadi:

$$E5 = \frac{(1/\chi) - 1}{e^{H'} - 1} = \frac{N2 - 1}{N1 - 1}$$

E5 merupakan modifikasi ratio Hill's. Alatalo (1981) menunjukkan bahwa E5 mendekati nol jika spesies tunggal menjadi lebih dominan dalam suatu komunitas (tidak seperti E4, dimana pendekatannya satu).

Indeks kesamaan tidak tergantung pada jumlah individu suatu spesies dalam suatu sampel. Tanpa mempedulikan keberadaan spesies, suatu indeks kesamaan tidak dapat ditukar.

Peet (1974) menunjukkan bahwa J' (E1) dipengaruhi kekuatan dari kekayaan spesies; Pengaturan spesies langka untuk suatu sampel berisi hanya beberapa spesies (S rendah) lebih besar ditukar nilai dari E1. Kepekaan disini diilustrasikan dalam Tabel 8.1., dimana satu spesies diwakili oleh hanya satu individu diatur untuk satu sampel berisi tiga yang mewakili satu spesies. Perlawanan dalam E4 dan E5 relatif tidak berdampak oleh kekayaan spesies.

III. METODE PRAKTEK

3.1. Lokasi Dan Waktu

Praktikum ini dilaksanakan pada RPH Darupono, BKPH Boja, KPH Kendal, PT. Perhutani (Persero) Unit I yang dibangun pada tahun 1933 dengan luas 30 ha. Tanggal 28 November 2005

3.2. Alat Dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah :

- Kompas
- Rol meter
- Tali
- Parang
- Haga meter
- Alat tulis menulis
- Kamera

3.3. Obyek Pengamatan

Dalam praktek ini diamati Kawasan Hutan Alam / Cagar Alam dan Hutan Tanaman Jati, yang terletak pada RPH Darupono, BKPH Boja, KPH Kendal.

3.4. Prosedur Kerja

3.4.1. Penentuan Petak Ukur

Ukuran petak ukur yang dibuat sesuai petunjuk adalah :

- 5 X 5 m
- 5 X 10 m
- 10 X 10 m
- 10 X 20 m

masing-masing petak ukur berjumlah 30 buah.

Parameter yang diamati : jenis tumbuhan, jumlah pohon diameter > 10 cm,

Pembuatan arah jalur dengan menggunakan kompas, satu orang pemegang tali berada di depan dan merintis/membuat jalur pengamatan. Satu orang pemegang tali di belakang untuk melepaskan tali. Dua orang mencatat jenis dan jumlah pohon untuk masing-masing petak ukur. Satu orang pemegang hagameter untuk mengukur tinggi pohon dan satu orang pemegang phiband untuk mengukur diameter pohon.

3.4.2. Pembuatan Profil diagram :

1. Metode Richard / subyektif di Cagar alam dan Hutan Tanaman
Membuat petak ukur seluas 200 ft (61 m); 25 ft (7,6 m).
2. Metode obyektif dengan 50 titik sampel
Mempergunakan metode kuadran untuk 50 titik sampel dan mendapatkan 200 pohon.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Stratifikasi Hutan

Pohon di hutan alam Kendal ada yang mencapai tinggi 37 m dengan diameter 134 cm. Stratifikasi tajuk yang terbentuk pada hutan alam sebanyak lima strata.

Strata A diduduki oleh pohon-pohon dengan tinggi diatas 25 meter didominasi oleh jenis Jati. Cahaya matahari yang diperoleh oleh tajuk-tajuk pohon ini penuh dari atas dan samping.

Strata B diduduki oleh pohon-pohon yang tingginya kurang dari 20 meter, seperti jati, jambu, ficus, johar, macaranga dan serut. Stratum C berukuran tinggi 5 - 10 m diduduki oleh jati, jambu, ficus dan serut. Untuk strata D diduduki oleh anakan jati, serut, jambu-jambuan serta jenis perdu dan semak-semak. Strata E merupakan vegetasi penutup tanah dan terdapat pohon-pohon yang rebah.

Di hutan alam ini terdapat tumbuhan pemanjat (tali-tali) yang melingkari pohon dan berbagai bentuk epifit yang hidup diatas pohon. Tumbuhan bawah sangat bervariasi dari rumput, paku-pakuan, saprofit, parasit dan sedikit tumbuhan berbunga.



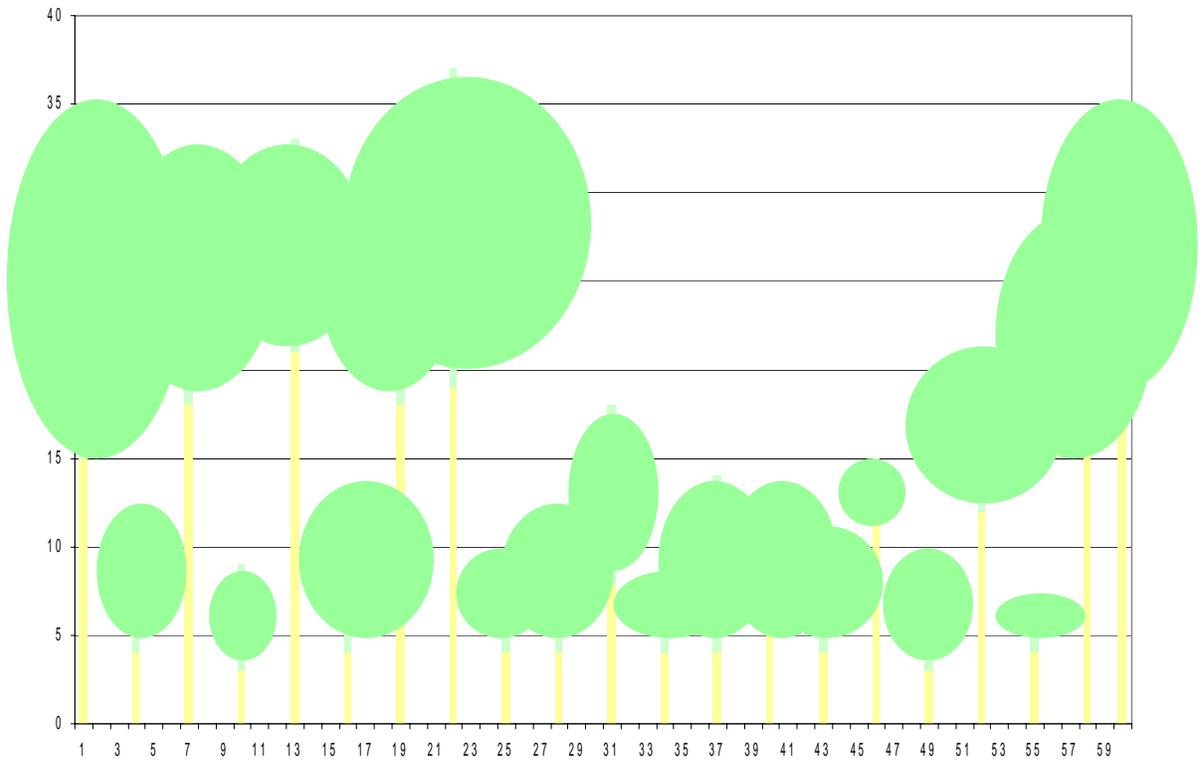
Gambar. 1. Tumbuhan Strata D (*Jenis Perdu & Semak-semak*)



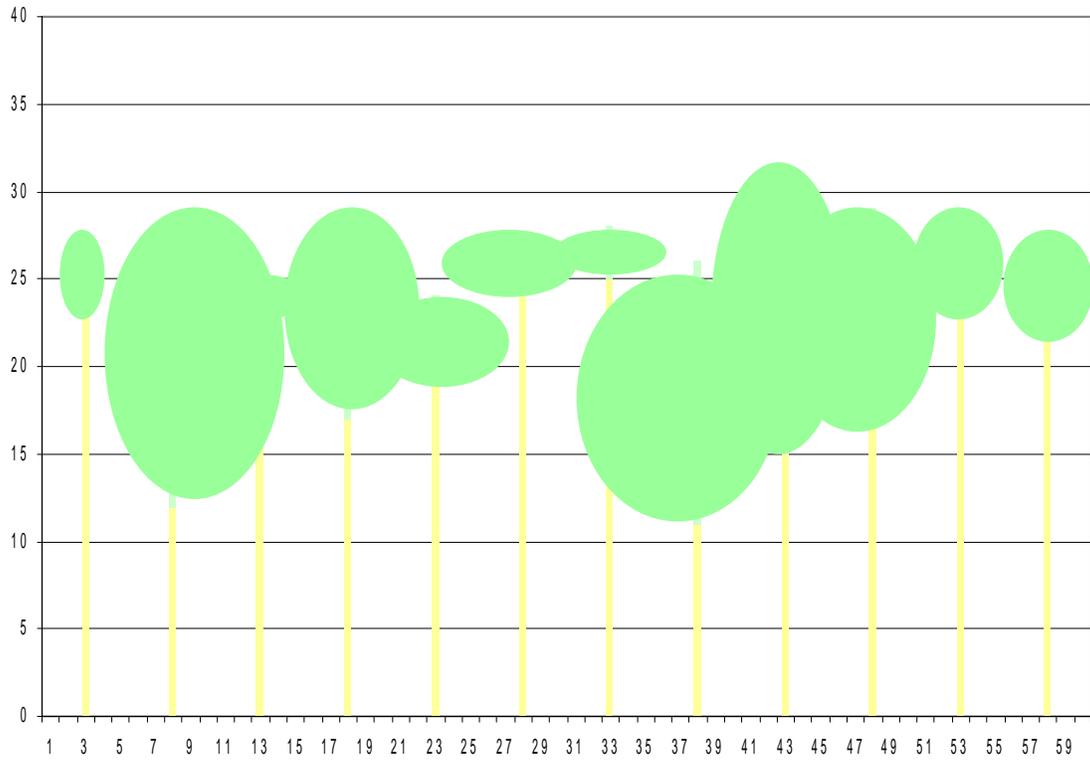
Gambar. 2. Tumbuhan-tumbuhan Strata E

Strata tajuk yang lengkap (A - E) mengurangi kekuatan presipitasi dari hujan yang jatuh ke permukaan menyebabkan benturan dengan tanah semakin sehingga memperkecil bahaya erosi. Jenis pohon yang beragam menggambarkan sistem perakaran yang berlapis-lapis sehingga memiliki kemampuan untuk menahan unsur hara yang terlindih karena infiltrasi secara bertahap.

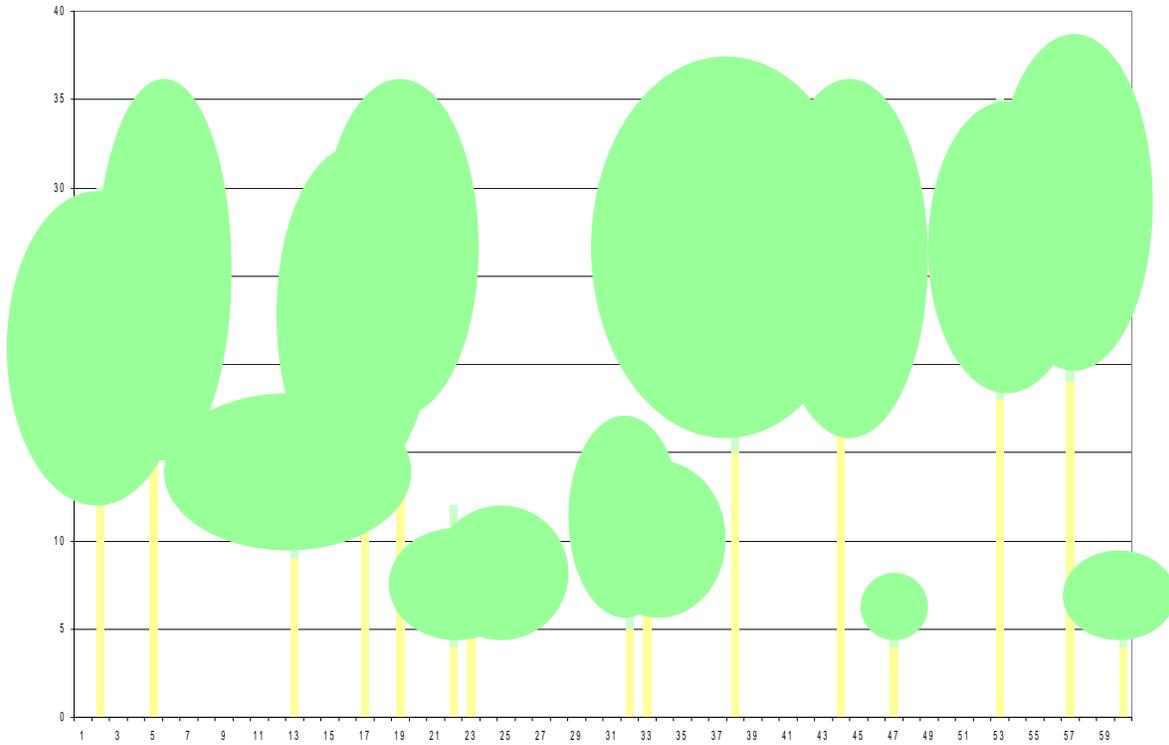
Bila dibandingkan dengan stratifikasi di hutan tanaman maka dalam hutan tanaman hanya terdapat satu strata saja yang tingginya berkisar 25 - 30 meter didominasi oleh jati. Tumbuhan bawahnya pun tidak beragam, kadang-kadang tidak ditemukan. Hal ini yang memperbesar benturan air hujan dengan tanah yang meningkatkan bahaya erosi. Aliran permukaan (run-off) tidak dapat ditahan oleh vegetasi bawah karena minimnya tumbuhan penutup. Dari segi perakaran hanya ada satu lapis perakaran dari tanaman jati.



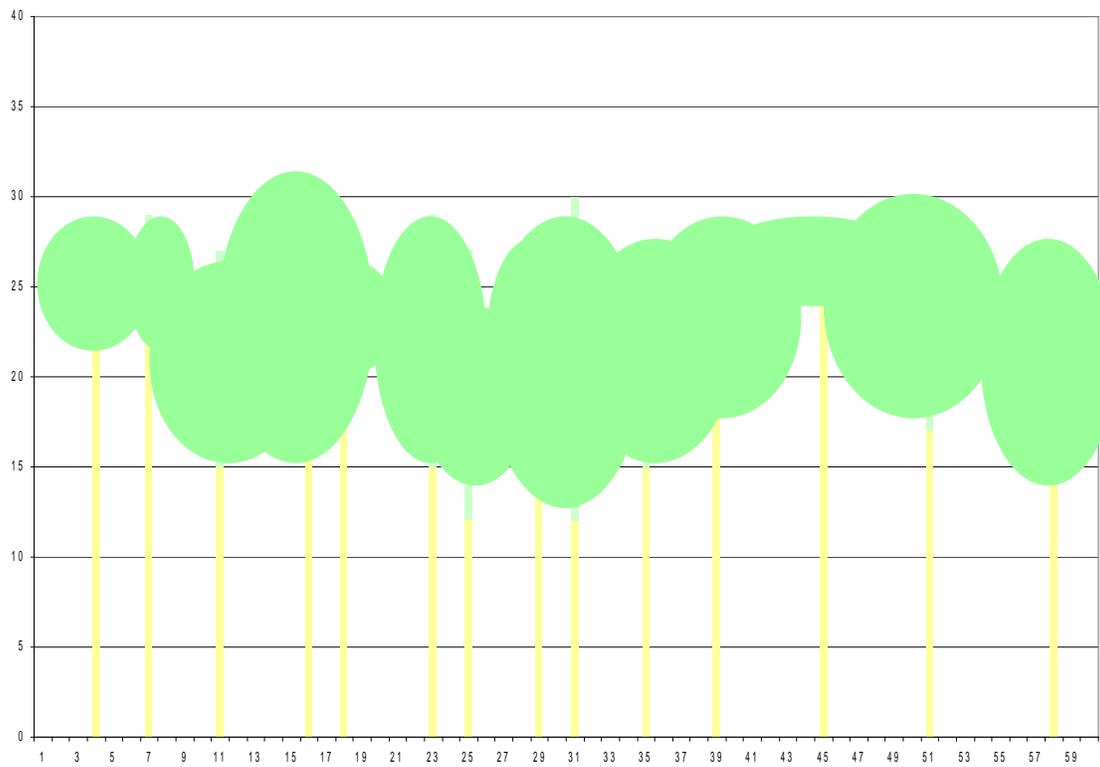
Gambar 3. Diagram Profil Hutan Alam (Metode Obyektif) Skala 1 : 400



Gambar 4. Diagram Profil Hutan Tanaman (Metode Obyektif) Skala 1 : 400



Gambar 5. Diagram Profil Hutan Alam (Metode Subyektif) Skala 1 : 400



Gambar 6. Diagram Profil Hutan Tanaman (Metode Subyektif) Skala 1 : 400

4.2. Diversitas Pohon dan Tumbuhan Bawah

Hasil survey struktur dan komposisi menggunakan metode subyektif (Richard) dan obyektif maka dapat dihitung indeks diversitas hutan alam dan hutan tanaman. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

4.2.1. Metode Richard (*Subyektif*)

Tabel. 1. Jenis Pohon Cagar Alam

No	Jenis Pohon	Jumlah
1	<i>Tectona grandis</i>	11
2	Jambu	2
3	Serut	1
4	Macaranga	1
	Total	15

Tabel. 2. Jenis Pohon Hutan Tanaman

No	Jenis Pohon	Jumlah
1	<i>Tectona grandis</i>	14
	Total	14

4.2.2. Metode Objektif dengan 50 Titik Sampel

Tabel. 3. Jenis Pohon Cagar Alam

No	Jenis Pohon	Jumlah
1	<i>Tectona grandis</i>	128
2	<i>Artocarpus</i>	1
3	Jambu	33
4	Serut	21
5	Macaranga	7
6	Ficus	5
7	Johar	5
	Total	200

Tabel. 4. Jenis Pohon Hutan Tanaman

No	Jenis Pohon	Jumlah
1	<i>Tectona grandis</i>	200
	Total	200

Tabel. 5. Indeks Keragaman Hutan Alam dan Hutan Tanaman

Indikasi	Metode Subyektif		Motode Obyektif		Ket.
	Hutan Alam	Hutan Tanaman	Hutan Alam	Hutan Tanaman	
Kekayaan					
NO	4	1	7	1	
R1	1,108	0	1,132	0	
R2	1,304	0,267	0,495	0,071	
Keragaman					
λ	0,533	1	0,448	1	
H'	0,857	0	1,148	0	
N1	2,356	1	3,152	1	
N2	1,876	1	2,232	1	
Kemerataan					
E1	0,618	0	0,590	0	
E2	0,589	1	0,450	1	
E3	0,452	0	0,359	0	
E4	0,796	1	0,708	1	
E5	0,646	0	0,527	0	

Dari tabel diatas dapat dilihat perbandingan diversitas antara hutan alam dan hutan tanaman. Dengan metode subyektif maupun obyektif dapat dilihat bahwa Indeks Shannon untuk hutan tanaman adalah 0 (nol) ini berarti di hutan tanaman hanya ada satu jenis saja dan tidak ada diversitas. Hutan alam mempunyai diversitas yang lebih tinggi dari pada hutan tanaman, makin banyak jenis makin tinggi nilai diversitas.

Metode obyektif dengan menggunakan 50 titik sampel mendapat tujuh jenis pohon pada hutan alam sedangkan hutan tanaman hanya mendapatkan satu jenis pohon yaitu jati.

Perbandingan diversitas tumbuhan bawahnya pun demikian, untuk hutan alam jenis tumbuhan alamnya sangat beragam. Dijumpai tumbuhan dari berbagai jenis rumput, paku-pakuan, saprofit, parasit dan sedikit tumbuhan berbunga.



Gambar 7. Hutan Alam Kendal



Gambar 8. Hutan Tanaman Jati

4.3. Ketebalan Serasah dan Bahan Organik

Hasil pengamatan di hutan alam pada petak ukur yang dibuat rata-rata ketebalan serasah masing-masing berkisar antara 1 sampai 1,5 meter dengan kedalaman rata-rata bahan organik 12 hingga 13 cm. Komposisi serasah terdiri dari daun, ranting, buah, biji dan kulit kayu.

Pelapukan serasah yang terjadi menyumbangkan unsur hara ke tanah. Serasah dan bahan organik menduduki Horison A atau horizon bagian atas yang berwarna coklat keabu-abuan dan gelap karena perbandingan humusnya yang tinggi. Lapisan dibawahnya tidak begitu gelap karena kandungan humusnya rendah. Horizon disini terdiri dari regolit yang dihuni baik oleh mikro maupun makro flora dan fauna, yang mengandung rontokan sisa-sisa keduanya, dan yang kemudian berubah menjadi humus warna kelam (hitam). Hal ini disebabkan adanya aktivitas bakteri, jamur dan rayap serta jasad-jasad yang hidup dilapisan ini.

4.4. Penilaian Kusuburan Hutan Tanaman Saat Ini dan Peluang Pengembangan Ekosistem.

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa kondisi hutan alam dan hutan tanaman sangat berbeda. Baik itu struktur, komposisi, tanaman bawah, dan kesuburan tanahnya. Hutan tanaman dengan sistem monokultur menguras unsur hara tertentu dan berperan dalam menurunkan kesuburan tanah. Sistem perakaran satu lapis pada akar hutan tanaman dengan sistem monokultur tidak dapat menahan lajunya proses "leaching" di dalam tanah. Sama halnya dengan proses erosi yang terjadi, hutan tanaman dengan tumbuhan bawah dan penutup yang minim mengakibatkan erosi semakin meningkat.

Pembangunan hutan-hutan tanaman dengan tujuan apapun harus dipertimbangkan secara matang. Apalagi kalo itu mengkonversi lahan hutan yang sudah ada dengan tujuan meningkatkan produksi. Program Hutan Tanaman Industri yang dibuat oleh pemerintah harus dipertimbangkan bukan

saja dari sisi ekonomi semata tetapi harus lebih dititikberatkan pada sisi ekologi.

Gagasan pembangunan HTI pada awalnya ditujukan untuk merabihilitasi lahan-lahan hutan yang kritis dan tidak produktif. Dasar pemikiran ini dicanangkan dalam seminar “ Timber Estate : Kini Menanam Esok Memanen” yang dilaksanakan pada tahun 1984. Hal ini ditunjukkan dengan adanya berbagai penelitian dan percobaan di sentra-sentra lahan kritis dalam kawasan hutan misalnya di Benakat dan Sumberjeriji (Sumatera Selatan), Padang Lawasa (Sumatera Utara), dan Riam Kanan (Kalimantan Selatan).

Tujuan pembangunan HTI kemudian bergeser dari sekedar untuk meningkatkan produktivitas hutan yang telah rusak menjadi penyeimbang ketimpangan supply dan demand bahan baku kayu untuk industri. Pembangunan HTI yang semula dikelola oleh BUMN kemudian digalakkan --- melalui PP No. 7 Tahun 1990 tentang HPHTI -- dengan melibatkan sektor-sektor swasta dalam bentuk unit-unit pengusahaan hutan tanaman industri (HPHTI) yang dibangun di kawasan Hutan Produksi Tetap dan “diprioritaskan” pada areal tidak berhutan, padang alang-alang atau pada areal hutan yang tidak produktif.

Penggalakan pembangunan HTI juga tidak terlepas dari kebijakan ekspor pemerintah yang mengandalkan peningkatan ekspor melalui komoditi-komoditi unggulan. Pulp dan kertas merupakan salah satu komiditi andalan yang diharapkan kontribusinya dalam peningkatan devisa negara. Oleh karena itu pembangunan HTI pulp dan kertas mendapatkan target tertinggi (76%) dari keseluruhan target pembangunan HTI.

Dalam prakteknya pembangunan HTI tidak berjalan dengan mulus. Dari 7,4 juta ha areal konsesi HTI yang telah diberikan Dephutbun kepada 161 unit perusahaan, realisasinya sampai Januari 1999 hanya mencapai 22,3% (1,64 juta ha). Realisasi untuk HTI pulp dan kertas adalah seluas ± 1.03 juta ha ($\pm 17\%$) dari total 5,8 juta ha yang ditargetkan, HTI pertukangan realisasinya seluas $\pm 0,31$ juta ha ($\pm 18\%$) dari total $\pm 1,68$ juta ha yang ditargetkan. Sedangkan

untuk HTI pola transmigrasi realisasinya seluas ± 55.770 ha ($\pm 40\%$) dari total 138.295 ha yang ditargetkan.

Penyimpangan juga terjadi dalam penentuan areal hutan untuk pembangunan HTI. Berdasarkan PP No: 70/1990 dijelaskan bahwa areal hutan yang dapat diusahakan sebagai areal HTI adalah kawasan hutan produksi tetap yang tidak produktif dan tidak dapat diberikan dalam areal hutan yang telah dibebani hak HPH. Dalam kenyataannya sebagian besar HTI dibangun pada areal bekas HPH (logged ever area) yang masih produktif (potensi kayu > 20 m³/ha), bahkan ada yang dibangun pada areal hutan primer (virgin forest).

Sagala (1994) mengemukakan Pembangunan "kebun kayu" (hutan tanaman) di hutan tropika basah seperti Indonesia lebih sulit daripada di hutan sabana basah dan hutan temperate. Walaupun kisaran temperatur harian dan tahunan di hutan tropika basah tidak berfluktuasi seperti di daerah temperate, namun kondisi iklim di daerah tropika basah lebih keras. Hujan di tropika basah lebih lebat, sinar matahari yang tinggi juga membuat kondisi lebih panas dan secara berkala terjadi musim kemarau yang panjang dan kering. Faktor ini yang menyebabkan lahan erosi dan kebakaran. Tanah Indonesia sangat rapuh dan umumnya tidak subur dibandingkan dengan tanah hutan sabana basah atau hutan temperate. Kepekaan inilah yang tidak mendorong pertanian intensif di daerah tropika basah. Di berbagai negara kebun kayu yang cantik memang berhasil dibangun, tetapi perlu diingat, kebun kayu itu di bekas hutan sabana basah (Brasil) atau hutan temperate (Eropa).

Membangun kebun kayu dengan konversi hutan bukan ide yang baik. Pertimbangannya pertama, jiwa kesuburan tanah seperti di Kalimantan ini terletak pada lapisan serasah dan humus. Bila lapisan ini hilang, hilanglah kesuburan tanah itu. Kedua, jenis pohon yang akan digunakan untuk menanam kembali hutan yang sudah dibabat belum diketahui dengan jelas, baik aspek ekologi maupun aspek ekonominya. Ketiga, karena tanah tidak subur, maka riap tegakan kebun kayu di Kalimantan ini tidak akan sebesar riap tegakan kebun kayu di Brasil atau Selandia Baru yang tanahnya subur. Keempat, bila digunakan rotasi pendek,

setelah tegakan kebun kayu dipanen, alang-alang akan masuk. Dan apabila alang-alang sudah masuk, persoalan baru akan muncul, yaitu timbulnya api.

Sampai saat ini, jenis pohon yang digunakan pada pembuatan tanaman dengan konversi hutan alam seperti di Kalimantan Timur, Sabah, Sarawak, Semenanjung Malaysia dan Mindanao terdiri atas : *Acacia mangium*, *Gmelina arborea*, *Sengon* dan *Eucalyptus deglupta*. Jenis ini sebenarnya masih bermasalah. *Acacia mangium* ternyata riapnya tidak sebesar yang disebutkan dan pertumbuhan cepatnya hanya berlangsung di tahun pertama sampai ketiga. Sebenarnya, *Acacia mangium* tidak termasuk pohon, tetapi perdu besar. *Gmelina arborea*, *Sengon* dan *Eucalyptus deglupta* hanya akan tumbuh di tanah yang baik, artinya subur, gembur dan lembab. Jenis-jenis ini sangat sensitif terhadap fluktuasi kondisi tapak. Di beberapa tempat seperti di Selandia Baru, Australia, dan Brasil, hutan memang dikonversi menjadi kebun kayu. Tetapi perlu diingat hutan yang dikonversi itu memang tidak mengandung pohon yang bernilai ekonomis.

Ada orang mengatakan, hutan boleh disebut rawang atau miskin bila di dalam hutan terdapat kayu yang hanya dapat dipanen kurang dari 20 m³/ha. Pendapat ini tidak logis, rawang tidaknya hutan tidak boleh hanya diukur dari stok kayu yang dapat dipanen. Kerawangan hutan dinilai juga dari stok material tegakan yang masih tersedia di dalam hutan. Berapa stok material minimal yang diperlukan? Untuk jenis daun lebar, rata-rata kerapatan pohon masak tebang (*fullstocked*) adalah 18 m x 18 m atau 30 bt/ha. Permudaan alam yang sudah ada di hutan, bila diurus, maka mereka akan hidup antara 80 sampai 100%. Berdasarkan pertimbangan itu bila di dalam hutan masih tersedia permudaan alam dengan jarak 15-20 m, maka areal tersebut tidak boleh disebut rawang, dan tidak boleh dikonversikan.

V. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan yang telah dikemukakan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada hutan alam mempunyai stratifikasi yang lengkap dari Strata A sampai Strata E tetapi di hutan tanaman hanya terdapat satu strata saja.
2. Jenis-jenis pohon yang ditemukan adalah Jati, Jambu, Serut, Macaranga, Ficus, Johar dan Artocarpus.
3. Hutan alam mempunyai diversitas yang lebih tinggi daripada hutan tanaman, makin banyak jenis makin tinggi nilai diversitas.
4. Areal hutan pada KPH Kendal dikuasai oleh Jati baik di hutan tanaman maupun hutan Alam.
5. Ketebalan serasah berkisar antara 1 sampai 1,5 meter dengan kedalaman rata-rata bahan organik 12 hingga 13 cm. Komposisi serasah terdiri dari daun, ranting, buah, biji dan kulit kayu.
6. Kondisi hutan alam dan hutan tanaman sangat berbeda, baik dari struktur, komposisi, tanaman bawah, dan kesuburan tanahnya. Hutan tanaman dengan sistem monokultur menguras unsur hara tertentu dan berperan dalam menurunkan kesuburan tanah. Hutan tanaman dengan tumbuhan bawah dan penutup yang minim meningkatkan bahaya erosi.

DAFTAR PUSTAKA

Arief, A. 1994, Hutan Hakekat dan Pengaruhnya Terhadap Lingkungan. Yayasan Obor Indonesia Jakarta.

Jhon .A. Ludwig and James F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology. A primer on method and computing. Pronted in the United States of America.

Sagala. P, 1994. Mengelola Lahan Kehutanan Indonesia. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta

Whitmore, T.C, 1975, Tropical Rain Forests of the Far East (Chapter Two Forest Structure) 1st Edition, Oxford University Press, Oxford



Pembimbing : Prof. Dr. Ir. H. Djoko Marsono (Tengah)