

STRUKTUR HUTAN

2.1. Ekosistem Hutan Hujan

Hutan Hujan Tropis adalah suatu masyarakat kompleks merupakan tempat yang menyediakan pohon dari berbagai ukuran. Dalam buku ini istilah kanopi hutan digunakan sebagai suatu yang umum untuk menjelaskan masyarakat tumbuhan keseluruhan di atas bumi. Di dalam kanopi iklim mikro berbeda dengan diluarnya; 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.

Keseluruhan masyarakat organik dan lingkungan fisik dan kimianya bersama-sama menyusun dasar ekosistem pada hutan hujan tropis. Jika bagian dari hutan menjadi rusak, tumbuhan (dan satwa) terbukanya gap, yang lain menyerbu dengan persaingan; ada suatu suksesi sekunder dari komunitas tumbuhan seral, hingga dengan cepat suatu masyarakat yang serupa menjadi asli seperti semula. Ini disebut "*Klimaks*". Pada permukaan tanah terbuka, contohnya, terjadi pada 1963 oleh letusan Gunung Agung di Bali, suatu suksesi primer, atau *prisere*, terjadi juga hingga Klimaks.

2.2. Synusiae

Suatu synusia adalah suatu kelompok tumbuhan dari bentuk hidup yang serupa mengisi relung yang sama dan berperan serupa di dalam komunitas dimana bentuknya terpisah (Richards 1952); Ini merupakan suatu bentuk hidup komunitas terpisah.

Synusiae menyediakan suatu bahan untuk menganalisa masyarakat tumbuhan yang kompleks. Richards (1952) telah memperkenalkan suatu penggolongan yang praktis untuk synusiae hutan hujan tropis:

A. Tumbuhan Autotrophic (dengan butir hijau daun)

1. Tumbuhan Independent Mekanis

- (a) pohon dan treelets;
- (b) herba.

2. Tumbuhan Dependent Mekanis

- (a) pemanjat;
- (b) para pencekik;
- (c) epiphytes (termasuk semi-parasitic epiphytes).

B. Tumbuhan Heterotrophic (tanpa butir hijau daun).

- 1. Saprophytes.
- 2. Parasites.

Jenis sangat berbeda hubungan taxonomic menyusun synusiae. Seperti halnya yang dipunyai bentuk hidup umum, banyak juga mempunyai physiognomy yang sangat serupa. Penyajian yang relatif ttg kelompok ekologis berbeda dalam berbagai Formasi hutan hujan tropis adalah penting definisi mereka. Mereka adalah mewakili seluruh hutan hujan dataran rendah yang hijau tropis. Synusiae terjadi sepanjang daerah tropis di mana saja Formasi ditemukan.

2.3. Siklus Pertumbuhan Hutan

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 (cf. Watt 1947).

Tingkat dan pengaturan dari tahap ini berbeda dari hutan ke hutan, sebagian besar berbeda sebab faktor yang menyebabkan kematian. Di Hutan Hujan Dipterocarpaceae selalu hijau pada Malaya Tengah, suatu daerah dimana gap kecil merupakan hal yang biasa terjadi.

Jumlah materi tumbuhan baru memproduksi per unit area per unit waktu, yang dapat disebut netto produktivitas primer hutan, berbeda antara tiap tahapan. Tahap gap yang rendah, meningkat ke suatu maksimum di dalam tahap pertumbuhan, dan merosot sepanjang tahap dewasa (cf. Watt 1947).

2.4. Stratifikasi

Hutan sering dianggap menjadi lapisan atau strata dan formasi hutan berbeda untuk mendapatkan jumlah strata berbeda & Strata (Lapisan, atau tingkat) sering mudah dilihat dalam hutan atau pada suatu diagram profil, tetapi kadang tidak dapat..

Mungkin pemakaian umum istilah stratifikasi untuk mengacu pada lapisan total tingginya pohon, yang kadang-kadang diambil seperti lapisan tajuk pohon. Pandangan yang klasik lapisan pohon yang selalu hijau dataran rendah tropis hutan hujan adalah bahwa ada lima strata, A-E. Lapisan A merupakan lapisan paling tinggi pohon yang paling besar yang biasanya berdiri seperti terisolasi atau kelompok yang muncul kepala dan bahu, di atas berlanjut lapisan B, kanopi yang utama. Di bawah B adalah suatu tingkat pohon lebih rendah, Lapisan C ditunjukkan bergabung dalam B kecuali pada dua poin-poin dekat akhir. Lapisan D adalah berhutan treelets dan lapisan E forest-floor tumbuh-tumbuhan herba dan semaian bibit kecil. Bersama-sama ini lima lapisan menjadi anggota synusia dari tumbuhan autotrophic independent mekanis. Dihubungkan dengan

Lapisan struktural ini, sering kasus yang di dalam strata yang lebih rendah tajuk pohon kebanyakan lebih tinggi dari lebar, dan sebaliknya.

Konsep struktural lapisan kelihatan hilang pada alam yang dinamis dari kanopi hutan hujan, kenyataannya yang tumbuh dalam ditambah sejak semula. Penambalan pada berbagai ukuran adalah tahap beragam siklus pertumbuhan hutan.

Lapisan bentuk tajuk berhubungan dengan pertumbuhan pohon. Pohon muda masih bertumbuh tingginya lingkaran hampir selalu monopodial, dengan batang tunggal (ada beberapa pengecualian, sebagai contoh *Alstonia*), dan tajuk pada umumnya sempit dan jangkung. Pohon Dewasa kebanyakan jenis adalah sympodial, tanpa batang pusat tunggal, dan beberapa dahan melanjut untuk tumbuh menambah lebar tajuk setelah dewasa tingginya telah dicapai; paling pada umumnya, sympodial tajuk lebih luas dibanding mereka adalah dalam, terus meningkat sangat dengan meningkatnya umur pohon. Pohon lebih pendek belum dewasa dibanding yang tinggi. Lapisan bentuk tajuk begitu sangat diharapkan.

Pertumbuhan Tinggi kebanyakan jenis pohon menjadi sempurna ketika hanya antara sepertiga dan setengah mencapai lubang diameter akhir. Diikuti daun-daunan akan cenderung untuk dipusatkan berlapis-lapis di mana suatu jenis atau suatu kelompok jenis dari dewasa serupa tingginya mendominasi suatu posisi, sebagai contoh, di dalam hutan dipterocarp.

Lapisan struktural kadang-kadang kelihatan pada diagram profil atau di dalam hutan dan jumlah dan tingginya lapisan akan tergantung pada tahap atau mewakili tahap siklus pertumbuhan. Tiga lapisan pohon di dalam pohon hutan hujan tropis yang selalu hijau dataran rendah adalah suatu yang abstrak menyenangkan menghadirkan status yang umum bangunan dan tahap dewasa mempertimbangkan bersama-sama. Tetapi pengambilan data dari suatu area tanpa memperhatikan langkah-langkah yang phasic akan pada umumnya mengaburkan keberadaan lapisan, kecuali Hutan dengan sedikit jenis atau kelompok yang mendewasakan pada kemuliaan berbeda.

Penggunaan lain dari konsep stratifikasi pada ketinggian dimana jenis pohon tertentu atau bahkan keluarga-keluarga biasanya dewasa. Sebagai contoh, di Malaya muncul atau yang paling atas lak terdiri kebanyakan kelompok *Dipterocarpaceae* dan *Leguminosae*. Tentang *Dipterocarpaceae*, *Dipterocarpus*, *Dryobalanops*, dan *Shorea* menyediakan banyak yang muncul dan sebagai pembanding *Hopea* dan *Vatica* pohon yang kecil yang B dan C lapisan. Hanya sedikit dari' yang 53 jenis *Leguminosae* Pohon didalam Malaya adalah umum seperti muncul, terutama jenis *Dialium*, *Koompassia*, dan *Sindora* (Whitmore 1972d). Hutan hujan dataran rendah selalu

hijau *Dipterocarp* pada umumnya puncak kanopi pada 45 m, dan umumnya pohon individu mencapai tinggi 60 m. Pohon paling tinggi dicatat adalah *Kompassia Excelsa* (80'72 m Malaya, 83'82 m. Sarawak; Gambar. 4.2, p. 54) dan *Dryobalanops aromatica* 67'1 m (Foxworthy 1926). Timur Pilipina *dipterocarps* hanya di tempat penting dan kanopi lebih rendah, sebagai contoh, *Vitex cofassus* *Pometia pinnata* di dalam Hutan dataran rendah Bougainville pada umumnya 30- 35 m tinggi dengan muncul tersebar sampai 39 m (Heyligers 1967).

Burseraceae dan Sapotaceae berlimpah-limpah pada lapisan kanopi utama di barat Malesia dan lapisan puncak kanopi di timur Malesia. Pada daerah yang luas ini tingkat umumnya dikatakan lapisan C atau lapisan pohon bawah berisi kebanyakan jenis dua famili pohon paling besar, *Euphorbiaceae* dan *Rubiaceae*, dan banyak *Annonaceae*, *Lauraceae*, dan *Myristicaceae*, di antara yang lain.

Pohon yang mencapai puncak kanopi terlihat ke atmosfer eksternal, sangat terisolasi, temperatur tinggi, dan pergerakan angin harus dipertimbangkan, dan harus yang sesuai diadaptasikan secara fisiologis. Di dalam kanopi microclimate sungguh berbeda, seperti telah digambarkan di pendahuluan pada bab ini dan dilanjutkan yang berikutnya. Mengikutinya mungkin salah satu yang dikenali dari dua kelompok yang berbeda jenis, menyesuaikan untuk diatur dua kondisi-kondisi ini; dan menarik seluruh jenis itu, atau bahkan seluruh familinya, memanfaatkan satu situasi atau yang lain. Jenis yang tumbuh dibawah naungan tetapi mencapai puncak dari kanopi pada tingkat dewasa dengan hidup di dua lingkungan sangat berbeda pada tahap berbeda dalam hidup, dan mungkin berubah secara fisiologis, meskipun demikian data eksperimen masih sebagian besar kekurangan.

2.5. Bentuk Pohon

Pohon adalah bentuk hidup yang utama pada hutan hujan. Bahkan tumbuhan bawah sebagian besar terdiri dari tumbuhan berkayu bergentuk pohon berhutan; semak belukar yang terlihat jarang, meskipun demikian lapisan D sering dengan bebas disebut “lapisan semak belukar”

Tajuk

Aspek yang paling penting dari bentuk pohon untuk rimbawan yang disebut dalam bagian yang sebelumnya, adalah perbedaan antara konstruksi tajuk monopodial dan sympodial.

Kebanyakan jenis berubah ke bentuk tajuk sympodial ketika mereka dewasa tetapi beberapa mempertahankan bentuk tajuk monopodial sepanjang seluruh hidup, sebagai contoh, semua Annonaceae dan Myristicaceae di hutan tropis timur jauh, ini umum terjadi di antara jenis pohon kecil berkembang di dalam kanopi. Rimbawan tertarik dengan volume kayu yang meningkat per area, dan pohon-pohon monopodial dengan karakteristik tajuk yang sempit, merupakan subyek yang lebih baik dalam penanaman dibandingkan jenis sympodial. Ini merupakan salah satu alasan mengapa conifer yang akan ditanam pada tropika basah yang memiliki daya tarik lebih untuk diperhatikan, khususnya *Pinus spp* tropis, dan Araucaria dan mengapa *Shorea spp* dari kelompok Dipterocarpaceae kayu Meranti Merah Terang dan jenis cepat tumbuh lainnya, jenis yang memerlukan cahaya, jenis kayu keras asli setempat, seperti *Albizia falcata*, *Campnosperma*, *Endospermum* dan *Octomeles*, memiliki perhatian yang terbatas.

Tajuk pohon memiliki konstruksi yang tepat. Faktor utama yang menentukan bentuk tajuk adalah pertumbuhan apical versus lateral, meristem radial simetrik versus bilateral simetrik, berselang-seling dan berirama versus pertumbuhan berlanjut dari tunas dan daun atau bunga. Kombinasi faktor-faktor ini hanya memberikan pembatasan jumlah total dari model yang mungkin dari konstruksi tajuk. Arsitektur pohon tidak berkorelasi baik dengan taksonomi, beberapa famili kaya akan model, contohnya Euphorbiaceae dan yang lain miskin, contohnya *Myristicaceae*.

Batang Pohon

Untuk mengamati bentuk batang pohon di atas lantai hutan selalu lebih kurang seperti tiang, sedikitnya sampai bagian yang paling rendah, dan ia merasakan seolah-olah di dalam suatu katedral beratap hijau. Sesungguhnya ada beberapa yang pada umumnya dapat dibandingkan dengan lilin yang kecil, dapat dilihat pada pohon yang ditebang dan kelebihanannya harus dibuat ketika membuat tabel volume untuk tujuan kehutanan.

Banir

Tinggi Banir, menyebar, bentuk permukaan dan ketebalan biasanya tetap di dalam suatu jenis dan oleh karena itu, seperti bentuk tajuk penunjang adalah penuntun untuk identifikasi hutan. Ada sedikit bukti yang ganjil untuk menilai kebenaran atau jika tidak menyangkut penyamarataan yang umum bahwa pohon dengan akar ketukan dalam tidak membentuk penunjang, dan sebaliknya.

Kulit Batang

Sesuatu kekeliruan umum bahwa semua atau sebagian pohon hutan memiliki kulit batang yang pucat, tipis dan licin. Ini jauh dari kenyataan, hutan hujan kaya dengan warna dan bayangan dari hitam (*Dyospiros*) sampai putih (*Tristania*), sampai warna coklat terang (*Eugenia*). Kecuali batang-batang pohon yang mengarah keluar iklim mikro hutan, seperti pohon yang dalam proses terisolasi dan pada pinggiran hutan, memiliki warna yang seragam yaitu abu-abu pucat. Sapihan dan tiang yang kecil memiliki kulit batang yang tipis dan lembut. Batang pohon dengan diameter di atas 0.9 m memperlihatkan suatu keaneka ragaman bentuk permukaan, secara kasar seperti bercelah, bersisik, atau “dimpled”, dan beberapa licin. Setelah daun, karakteristik permukaan kulit batang dan penampilannya menjadi bantuan yang paling utama ke pengenalan jenis hutan dan mungkin punya arti untuk taksonomi. Beberapa famili homogen kulit batangnya dan yang lain menunjukkan pola gamut.

Bunga

Biasanya bunga berkembang berhubungan dengan batang (*Cauliflory*) atau cabang (*ramiflory*) bervariasi antara formasi hutan hujan tropis yang berbeda. *Cauliflory* adalah paling umum di hutan hujan tropis dataran rendah yang selalu hijau dan berkurang sehubungan dengan penambahan tinggi tempat.

Akar

Suatu Pertumbuhan, memperbaharui minat akan sistem akar pohon hutan hujan tropis dengan pengembangan studi dalam produktivitas dan siklus hara.. Seperti kebanyakan kasus, kebanyakan akar ditengah hutan hujan ditemukan sampai pada 0.3 m atau kira-kira pada tanah. Banyak pohon yang sistem perakarannya dangkal dengan tidak menembus terlalu dalam semuanya. Beberapa, mungkin sedikit, mempunyai akar ketukan dalam, tetapi oleh karena; berhubungan dengan berbagai kesulitan dalam pelaksanaannya maka sistem perakaran sangat sedikit dipelajari. Nye dan Greenland (1960) sudah memberi perhatian pada peran penting akar secara relatif , beberapa menembus ke kedalaman tertentu untuk mengambil hara mineral dari pelapukan partikel batuan atau horizon alluvial, di samping peran mereka sebagai penstabil dan jangkar. Sesungguhnya sangat sukar untuk mengetahui akar mana yang sangat bagus dan merupakan ciri hidup mereka. Komponen ini kemudian biasanya diremehkan, meskipun demikian esuatu yang sangat substansial

dalah mengetahui jumlah biomassa akar. Biomassa akar merupakan urutan kesepuluh dari total biomassa dari dua hutan yang dipelajari. Hal ini merupakan alasan yang dapat dipercaya mengapa akar terkonsentrasi di permukaan karena hara inorganik terbentuk di sana sebagai hasil dekomposisi sisa-sisa bagian tumbuhan yang jatuh dan hewan yang mati.

2.6. Epifit, pemanjat dan pengecek

Epifit dan pemanjat dibuat stratifikasi. Di dalam masing-masing synusia dua kelompok utama dapat dikenali, suatu photophytic atau kelompok yang memerlukan matahari, menyesuaikan diri secara morfologi maupun fisiologi dengan iklim mikro dari kanopi hutan, dan skiophytic atau kelompok yang memerlukan keteduhan, menyesuaikan diri dengan daerah yang lebih dingin, lebih gelap dan lebih lembab pada iklim mikro dari kanopi hutan, meskipun demikian perbedaan ini tidak pernah absolut.

Epifit

Epifit tajuk pohon seperti kebanyakan anggrek dan *Ericaceae*. Dalam hutan hujan tropika banyak tumbuh golongan epifit yang jumlahnya kurang lebih 10% dari pohon-pohon dalam hutan hujan (Richards, 1952). Epifit adalah semua tumbuh-tumbuhan yang menempel dan tumbuh di atas tanaman lain untuk mendapatkan sinar matahari dan air. Akan tetapi epifit bukanlah parasit. Epifit bahkan menyediakan tempat tumbuh bagi hewan-hewan tertentu seperti semut-semut pohon dan memainkan peranan penting dalam ekosistem hutan. Sebagian besar tanaman ini (seperti lumut, ganggang, anggrek, dan paku-pakuan) tingkat hidupnya rendah dan bahkan lebih senang hidup di atas tumbuh-tumbuhan lain daripada tumbuh sendiri.

Pemanjat

Banyak pemanjat yang menjangkau puncak kanopi mempunyai bentuk tajuk, dan sering juga ukuran, dari tajuk pohon. Pemanjat biasanya dengan bebas menggantung pada batang pohon, dan dapat berubah menjadi pemanjat berkayu besar. Mereka diwakili oleh banyak famili tumbuhan. Semua kecuali dua jenis dicurigai Gymnosperm *Gnetum* adalah pemanjat berkayu besar. Di antara pemanjat berkayu besar yang paling umum adalah Annonaceae. Palm yang menjadi pemanjat, rotan, adalah kelas penting lainnya dari pemanjat berkayu besar yang merupakan corak hutan hujan.

Pemanjat berkayu paling besar adalah *photophytes* dan tumbuh *prolifically* di dalam pembukaan hutan dan pinggiran hutan, menimbulkan dongeng yang populer rimba raya tebal yang tak dapat tembus. Mereka bertumbuh dalam gap dan tumbuh dengan tajuk pada pohon muda, maka akan ikut dengan bertumbuh tingginya penggantian kanopi. Mereka juga bertumbuh setelah operasi penebangan dan boleh membuktikan suatu rintangan serius kepada pertumbuhan suatu hutan

Pencekik

Para pencekik adalah tumbuhan yang memulai hidupnya sebagai epifit dan menurunkan akar ke tanah dan meningkat dalam jumlah dan ukuran dan bertahan di bawah tekanan dan akhirnya dapat membungkus pohon yang menjadi tuannya sehingga sering pohon itu kemudian mati. Contoh pencekik adalah *Schefflera*, *Fagraea*, *Timonius*, *Spondias* dan *Wightia*.

ULASAN TENTANG STRUKTUR HUTAN

EKOSISTEM HUTAN HUJAN

Hutan Hujan Tropis adalah suatu masyarakat kompleks merupakan tempat yang menyediakan pohon dari berbagai ukuran. Di dalam kanopi iklim micro berbeda dengan diluarnya; 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, pencekik, tanaman benalu, dan *saprophytes*.

Keseluruhan masyarakat organik dan lingkungan phisik dan kimianya bersama-sama menyusun dasar ekosistem pada hutan hujan tropis. Jika bagian dari hutan menjadi rusak, tumbuhan (dan satwa) terbukanya gap, yang lain menyerbu dengan persaingan; ada suatu suksesi sekunder dari komunitas tumbuhan seral, hingga dengan cepat suatu masyarakat yang serupa menjadi asli seperti semula. Ini disebut "*Klimaks*". Pada permukaan tanah terbuka, contohnya, terjadi pada 1963 oleh letusan Gunung Agung di Bali, suatu suksesi primer, atau prisere, terjadi juga hingga Klimaks.

SYNUSIAE

Persekutuan tumbuhan yang kompleks mirip dengan masyarakat manusia beserta segala bentuk kelas sosial mereka. Semua anggota dari kelas-kelas tertentu berdiri dalam suatu hubungan yang sama dengan anggota dari kelas-kelas lain dan mempunyai fungsi serupa dalam masyarakat. Dengan demikian, setiap persekutuan manusia mempunyai suatu struktur sosial khas yang ditentukan oleh sifat dan kepentingan dari kelas-kelas yang menyusunnya. Pada pola serupa, spesies dalam persekutuan tumbuhan yang lebih kompleks membentuk kelas-kelas atau golongan ekologi. Persekutuan dari seluruh spesies berbeda dalam hal ukuran dan bentuk kehidupannya, tetapi anggota-anggota dari golongan ekologi yang sama adalah serupa dalam bentuk kehidupannya dan serupa juga dalam hubungannya dengan lingkungan.

Golongan ekologi yang mirip kelas-kelas manusia itu disebut *synusia*, yang didefinisikan oleh Gams (1918) sebagai suatu golongan tumbuh-tumbuhan dari bentuk kehidupan yang serupa, memenuhi relung yang sama dan memainkan peranan yang serupa, di mana persekutuan tumbuhan itu membentuk sebagian dari bentuk kehidupannya. Suatu *synusia* adalah suatu kelompok tumbuhan dari bentuk hidup yang serupa mengisi relung yang sama dan berperan serupa di dalam komunitas dimana bentuknya terpisah (Richards 1952).

Flora tanah yang bersifat herba dari hutan hujan dan *synusia* yang menggantungkan diri pada tumbuhan lain untuk mendapat bantuan mekanis atau makanan, hidup di bawah kondisi-kondisi ekologis khusus. Tumbuhan pemanjat atau liana, yang mengadakan persaingan atas cahaya dan ruang, merupakan suatu ciri-ciri yang menarik perhatian di semua hutan-hutan hujan. Dengan demikian, di hutan hujan datara rendah, vegetasi yang bersifat herba dan subur di tempat-tempat terbuka tetapi sempit - seperti jalan setapak, sungai-sungai serta tempat terbuka di mana penyinaran cukup baik. Akan tetapi di hutan hujan tropis, jarang ditemui suatu lapisan ditutupi vegetasi yang bersifat herba.

Di samping lapisan dari tumbuh-tumbuhan yang dianggap mampu berdiri sendiri dan dianggap juga sebagai *synusia* terpisah, terdapat pula tumbuh-tumbuhan pemanjat, epifit (tumbuhan tidak berpembuluh), *synusia* saprofit, parasit yang meliputi sebagian sedikit tumbuhan yang berbunga, jamur, dan bakteri. Tumbuhan tersebut hanya membentuk bagian dari semak-semak atau pohon terendah.

Synusia lebih banyak terdapat di dalam hutan hujan tropis. Penataannya yang di dalam ruang jauh lebih jelas. Meskipun mempunyai struktur tertentu, hutan-hutan tropik seperti di daerah sedang sekilas terlihat seperti vegetasi yang campur aduk. Alam di dalam hutan cenderung untuk memenuhi setiap ruang yang tersedia dengan batang-batang dan daun-daun. Meskipun begitu, suatu studi menunjukkan bahwa dalam hutan hujan, seperti di dalam persekutuan tumbuhan kompleks lainnya, tumbuh-tumbuhan membentuk sejumlah *synusia* yang penataan di dalam ruangnya masih dapat dibedakan. Penataan rumit ini terjadi berulang-ulang dan merupakan suatu pola seluruh tipe formasi hutan tropik yang hanya menggunakan suatu variasi dalam jumlah kecil. Struktur hutan hujan tropis primer di Amerika pada hakikatnya sama seperti di Afrika atau Asia. Di tiga benua ini, hutan tersusun dari *synusia* yang sama dan dengan penataan ruang yang hampir sama pula. Dengan kata lain, pola dasar dari struktur tersebut sama di seluruh luas hutan hujan.

SIKLUS PERTUMBUHAN HUTAN

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 (cf. Watt 1947).

Jumlah materi tumbuhan baru memproduksi per unit area per unit waktu, yang dapat disebut netto produktivitas primer hutan, berbeda antara tiap tahapan. Tahap gap yang rendah, meningkat ke suatu maksimum di dalam tahap pertumbuhan, dan merosot sepanjang tahap dewasa (cf. Watt 1947).

Pada umumnya masyarakat hutan mengadakan suatu persaingan antar beberapa jenis pohon, di mana pohon yang kuat pertumbuhannya akan mendominasi kehidupan di hutan tersebut. Pada umumnya, pohon-pohon besar dan tinggilah yang akan memenangkan persaingan tersebut. Misalnya di hutan hujan (rain forest) akan berkembang jenis-jenis *Shorea* (meranti) yang menghasilkan volume kayu terbesar dan mendominasi stratum teratas dari jenis hutan . Sedangkan yang dimaksud dengan stratum hutan adalah suatu lapisan pohon-pohon bertajuk dengan ketinggian yang berbeda di antara batas-batas tertentu.

STRATIFIKASI

Seperti diketahui, di dalam hutan tropik pohon-pohon membentuk beberapa stratum yang tersusun satu di atas yang lain dari beberapa tajuk pohonan. Namun di dalam hutan sedang tidak pernah ditemui lebih dari dua stratum pohon, bahkan kadangkala hanya terdapat 1 stratum. Sementara itu di dalam hutan hujan akan didapati 3 stratum bahkan lebih, yang dicirikan dengan adanya susunan dari pohon-pohon yang diatur dalam tiga tingkatan yang agak jelas. Tingkat pertama (dominan) membentuk satu kanopi sempurna. Kanopi merupakan kumpulan tajuk (kesatuan tajuk) atas hutan yang rata-rata mempunyai ketinggian 20-35 meter dan tumbuhnya rapat sehingga tajuknya saling bertautan membentuk kesinambungan dan menjadi atap hutan. Hal ini menyebabkan kondisi sekitar menjadi sejuk atau teduh tanpa sinar matahari. Tumbuh-tumbuhan yang terdapat di kanopi umumnya berdaun tetapi variasinya kurang.

Permukaan daun rata dan mengkilap di kedua sisinya. Di bawahnya terdapat suatu tingkatan lain dari pohon-pohon besar yang juga membentuk kanopi yang sempurna. Lebih rendah lagi terdapat suatu tingkatan dari pohon-pohon kecil yang terpecah.

Suatu stratum pohon dapat membentuk suatu kanopi yang kontinu atau diskontinu. Hal ini kemungkinan disebabkan adanya tajuk-tajuk yang saling bersentuhan secara lateral. Istilah kanopi adakalanya sinonim dengan stratum. Kanopi berarti suatu lapisan yang sedikit banyak kontinu dari tajuk-tajuk pohon yang tingginya mendekati sama, misalnya permukaan yang tertutup. Atap dari hutan kadangkala juga disebut kanopi. Di dalam hutan hujan, permukaan ini dapat dibentuk oleh tajuk-tajuk dari stratum yang paling tinggi saja.

Stratifikasi tajuk dalam hutan hujan tropika dipisahkan oleh beberapa stratum antara lain:

Stratum A: Merupakan lapisan teratas terdiri dari pohon-pohon yang tingginya sekitar 80 meter ke atas, misalnya *shorea* sp. Di antaranya terdapat juga pohon yang rendah, tetapi umumnya tinggi pepohonan mencapai rata-rata 40-50 meter dan bertajuk tidak beraturan (diskontinu) sehingga tidak saling bersentuhan membentuk lapisan yang bersinambungan. Pepohonan tersebut umumnya mempunyai 3 atau 4 lapisan tajuk, batang yang tumbuh lurus, tinggi, serta batang bebas cabangnya cukup tinggi. Pada hutan stratum A ini banyak dijumpai liana-liana berbatang tebal, berkayu, bersifat herba dan epifit.

Stratum B: Terdiri dari pohon-pohon yang mempunyai tinggi 18-30 meter dengan tajuk yang beraturan (kontinu). Batang pohon umumnya bercabang dan batang bebas cabangnya yang tidak begitu tinggi. Jenis pohon pada stratum ini kurang memerlukan cahaya atau tahan naungan (toleran).

Stratum C: Terdiri dari pohon-pohon yang mempunyai tinggi 4-18 meter dan bertajuk kontinu. Pohon-pohon dalam stratum ini rendah, kecil dan banyak bercabang banyak. Lapisannya bersinambungan dan agak rapat.

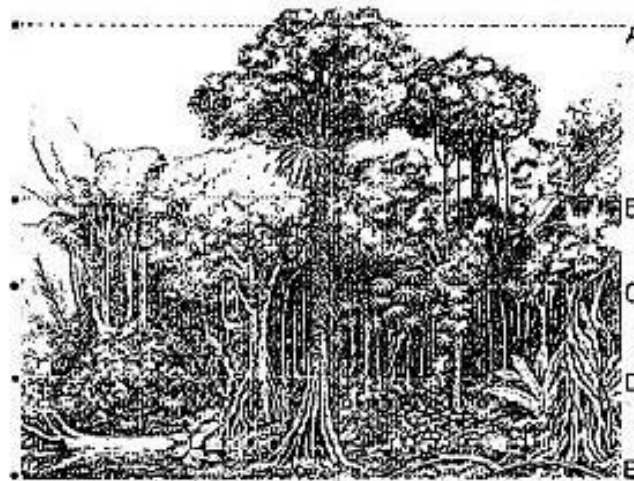
Stratum D: Terdiri dari lapisan perdu dan semak yang mempunyai tinggi 1-4 meter. Termasuk di dalamnya adalah pohon-pohon muda, palma-palma kecil, herba besar dan pakupakuan besar.

Stratum E: Terdiri dari lapisan tumbuh-tumbuhan penutup tanah atau lapisan lapangan yang mempunyai tinggi 0-1 meter.

Di daerah ini banyak dijumpai tanaman anak-anakan dan tumbuhan yang bersifat herba.

Meskipun sudah dibedakan dalam stratum tetapi tidak menutup kemungkinan timbulnya perbedaan antar stratum. Hal ini disebabkan keadaan tempat tumbuh dan komposisi hutan yang berbeda. Misalnya, di dalam hutan hujan campuran di Nigeria, Guyana dan Kalimantan Utara, tinggi rata-rata stratum A dapat bervariasi antara 30-42 meter, stratum B antara 18-27 meter dan stratum C antara 8-14 meter.

Antara stratum A dan terdapat B perbedaan yang jelas karena terdapat diskontinuitas tajuk yang vertikal. Namun antara stratum B dan C perbedaan ini umumnya kurang jelas, sehingga hanya dapat dibedakan berdasarkan tinggi dan bentuk pohon saja. Di samping itu, tidak semua hutan memiliki stratum seperti di atas, yang berarti hutan hanya mempunyai stratum A-B atau A-C saja. Tetapi yang penting menurut Richards (1952) ialah adanya peranan liana (tumbuh-tumbuhan pemanjat) berkayu yang dapat menjadi bagian dari tajuk hutan.



STRATIFIKASI HUTAN HUJAN TROPIS

BENTUK POHON

Pohon adalah bentuk hidup yang utama pada hutan hujan. Bahkan tumbuhan bawah sebagian besar terdiri dari tumbuhan berkayu bergentuk pohon berhutan; semak belukar yang terlihat jarang, meskipun demikian lapisan D sering dengan bebas disebut “lapisan semak belukar”

Tajuk

Rimbawan tertarik akan kenaikan volume kayu per ha, dan karakteristik pohon monopodial yang bertumbuh dengan cabang-cabang yang terbatas sangat diminati dibanding pohon-pohon sympodial dengan cabang yang banyak dan tajuk yang lebar. Hal ini yang menyebabkan pohon daun jarum seperti Pinus banyak dikembangkan untuk mencapai produksi dan kualitas kayu yang maksimal. Untuk pohon sympodial diusahakan untuk mendapatkan batang bebas cabang yang tinggi, sehingga tidak menimbulkan cacat-cacat pada bekas-bekas percabangan.

Arsitektur Pohon tidak berhubungan dengan taksonomi, beberapa famili sangat beragam bentuk, sebagai contoh, *Euphorbiaceae* dan yang lain sederhana saja, sebagai contoh, *Myristicaceae*. Banyaknya cabang bervariasi dari yang tidak ada, menyerupai palma dan pakis pohon, beberapa Pandanus dan Sararanga, Dracaena, Sterculiaceae, Araliaceae, Annonaceae Dan Myristicaceae,

Penggunaan suatu model teoritis efisiensi fotosintesis dari bentuk tajuk yang berbeda, meramalkan yang akan paling berhasil dalam situasi berbeda. Tajuk dengan lapisan daun-daun tunggal (monolayer) akan mendominasi bagian hutan yang ternaungi dan tajuk multilayered berada pada bagian atas kanopi yang terang. Perubahan dari tajuk monopodial ke sympodial dengan bertambah tingginya pohon hutan hujan tropis.

Batang Pohon

Untuk mengamati bentuk batang pohon di atas lantai hutan selalu lebih kurang seperti tiang, sedikitnya sampai bagian yang paling rendah, dan ia merasakan seolah-olah di dalam suatu katedral beratap hijau. Sesungguhnya ada beberapa yang pada umumnya dapat dibandingkan dengan lilin yang kecil, dapat dilihat pada pohon yang ditebang dan kelebihanannya harus dibuat ketika membuat tabel volume untuk tujuan kehutanan.

Banir

Tinggi Banir, menyebar, bentuk permukaan dan ketebalan biasanya tetap di dalam suatu jenis dan oleh karena itu, seperti bentuk tajuk penunjang adalah penuntun untuk identifikasi hutan. Ada sedikit bukti yang ganjil untuk menilai kebenaran atau jika tidak menyangkut penyamarataan

yang umum bahwa pohon dengan akar ketukan dalam tidak membentuk penunjang, dan sebaliknya.

Kulit Batang

Sesuatu kekeliruan umum bahwa semua atau sebagian pohon hutan memiliki kulit batang yang pucat, tipis dan licin. Ini jauh dari kenyataan, hutan hujan kaya dengan warna dan bayangan dari hitam (*Dyospiros*) sampai putih (*Tristania*), sampai warna coklat terang (*Eugenia*). Kecuali batang-batang pohon yang mengarah keluar iklim mikro hutan, seperti pohon yang dalam proses terisolasi dan pada pinggiran hutan, memiliki warna yang seragam yaitu abu-abu pucat. Sapihan dan tiang yang kecil memiliki kulit batang yang tipis dan lembut. Batang pohon dengan diameter di atas 0.9 m memperlihatkan suatu keaneka ragaman bentuk permukaan, secara kasar seperti bercelah, bersisik, atau “dimpled”, dan beberapa licin. Setelah daun, karakteristik permukaan kulit batang dan penampilannya menjadi bantuan yang paling utama ke pengenalan jenis hutan dan mungkin punya arti untuk taksonomi. Beberapa famili homogen kulit batangnya dan yang lain menunjukkan pola gambut.

Bunga

Biasanya bunga berkembang berhubungan dengan batang (*Cauliflory*) atau cabang (*ramiflory*) bervariasi antara formasi hutan hujan tropis yang berbeda. *Cauliflory* adalah paling umum di hutan hujan tropis dataran rendah yang selalu hijau dan berkurang sehubungan dengan pertambahan tinggi tempat.

Akar

Kebanyakan akar pohon hutan hujan ditemukan sampai pada 0.3 m atau kira-kira pada tanah. Banyak pohon yang sistem perakarannya dangkal dengan tidak menembus terlalu dalam semuanya.

Akar pohon mempunyai fungsi sebagai penyerap unsur hara, tempat menyimpan cadangan makanan dan juga sebagai jangkar untuk mencenkram tanah agar pohon dapat berdiri kokoh. Mikorisa berasosiasi dengan beberapa jenis akar tanaman hutan untuk membantu penyerapan unsur hara. Beberapa akar tanaman juga mempunyai nodul-nodul akar yang memuat bakteri fiksasi

nitrogen contohnya *Casuarina* dan *Leguminosae*. Sistem Akar sekitar 80 persen dari berat tajuk untuk Formasi hutan pantai yang sama.

EPIFIT, PEMANJAT DAN PENCEKIK

Epifit dan pemanjat dibuat stratifikasi. Di dalam masing-masing synusia dua kelompok utama dapat dikenali, suatu *photophytic* atau kelompok yang memerlukan matahari, menyesuaikan diri secara morfologi maupun fisiologi dengan iklim mikro dari kanopi hutan, dan *skiophytic* atau kelompok yang memerlukan keteduhan, menyesuaikan diri dengan daerah yang lebih dingin, lebih gelap dan lebih lembab pada iklim mikro dari kanopi hutan, meskipun demikian perbedaan ini tidak pernah absolut.

Epifit

Epifit tajuk pohon seperti kebanyakan anggrek dan *Ericaceae*. Kelompok khusus dalam synusia ini adalah hemi-parasit epifit yang mana terikat dengan pohon yang menjadi rumahnya dan dengan haustoria menagambil air dan hara mineral dan sebagai tambahan beberapa hasil fotosintesis diambil.

Epifit batang pohon dapat beradaptasi dengan kondisi gelap dan dingin. Hal ini kadang-kadang berguna untuk membedakan *epifit Vaskuler* (berbunga dan *pteridofita*) dari yang bukan vaskuler yaitu : *Bryophyta*, alga (termasuk di dalamnya alga hijau) dan sebagian lumut.

Pemanjat

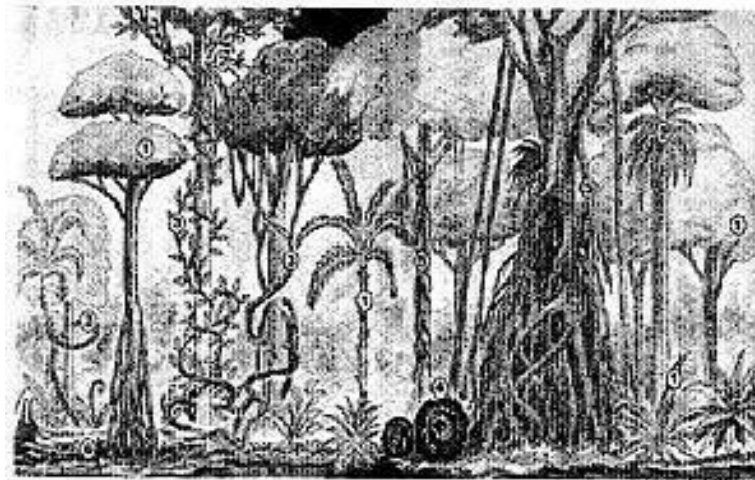
Banyak pemanjat yang menjangkau puncak kanopi mempunyai bentuk tajuk, dan sering juga ukuran, dari tajuk pohon. Pemanjat biasanya dengan bebas menggantung pada batang pohon, dan dapat berubah menjadi pemanjat berkayu besar. Mereka diwakili oleh banyak famili tumbuhan. Semua kecuali dua jenis dicurigai *Gymnosperm Gnetum* adalah pemanjat berkayu besar. Di antara pemanjat berkayu besar yang paling umum adalah *Annonaceae*. Palm yang menjadi pemanjat, rotan, adalah kelas penting lainnya dari pemanjat berkayu besar yang merupakan corak hutan hujan.

Pemanjat berkayu paling besar adalah *photophytes* dan tumbuh *prolifically* di dalam pembukaan hutan dan pinggiran hutan, menimbulkan dongeng yang populer rimba raya tebal yang tak dapat tembus. Mereka bertumbuh dalam gap dan tumbuh dengan tajuk pada pohon muda, maka

akan ikut dengan bertumbuh tingginya penggantian kanopi. Mereka juga bertumbuh setelah operasi penebangan dan boleh membuktikan suatu rintangan serius kepada pertumbuhan suatu hutan

Pencekik

Secara umum *strangler* dikatakan sebagai tanaman hemi-epifit atau semi-epifit. Jenis tumbuh-tumbuhan ini hidup dengan jalan mengandalkan tumbuhan lain untuk mencari makanannya. Awalnya epifit tersebut mengecambahkan bijinya tinggi di atas tanah pada cabang pohon besar. Kecambah tersebut mempunyai dua macam akar yang melilit cabang. Akar yang berjuntai mirip kabel dan tumbuh terus mencapai tanah merupakan alat untuk bertahan di tempat. Sebelum akar sampai tanah, pohon pencekik tumbuh seperti epifit lain yang memperoleh air dan hara dari kotoran di celah-celah pohon. Setelah akar mencapai tanah, sumber hara dan air mencukupi kebutuhan hidup pohon tersebut, sehingga akar semakin banyak berjuntai menuju tanah dan pohon penopangnya terkurung dalam jaring-jaring akar tersebut dan tercekik. Inang tersebut membusuk dan akhirnya tanaman tersebut hidup bebas dengan bagian tengahnya berlubang (gerowong).



Keterangan :

- | | |
|---------------------|-------------|
| 1. Tumbuhan Mandiri | 4. Parasit |
| 2. Epifit | 5. Pencekik |
| 3. Pemanjat | 6. Saprofit |

DAFTAR PUSTAKA

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

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