

MENGENALI TIPE-TIPE HUTAN

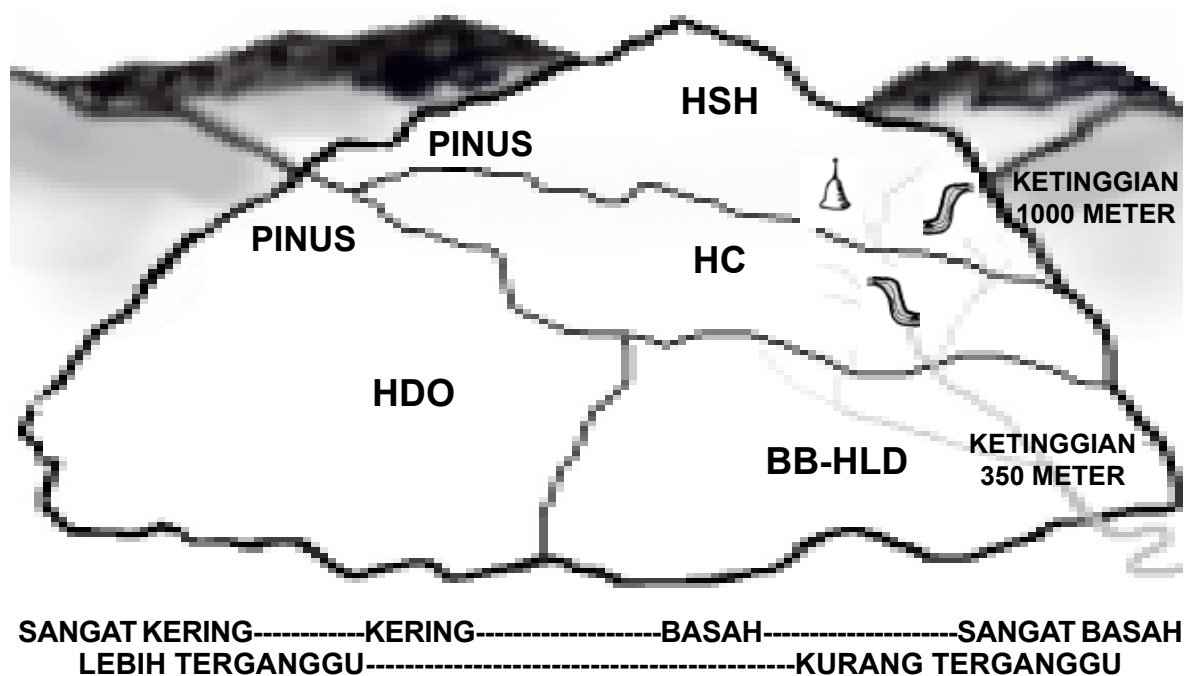
Ketika daratan India pertama kali berbenturan dengan daratan Asia lainnya sekitar 500 juta tahun yang lalu, kejadian itu tidak hanya menyebabkan terbentuknya Pegunungan Himalaya, tapi juga jaringan pegunungan kecil lainnya ke arah timur dan selatan. Kejadian geologis ini memberikan Thailand bagian utara kondisi rupa buminya saat ini: lembah yang luas, dipisahkan oleh tebing-tebing gunung yang curam yang menempati arah kurang lebih utara ke selatan, dengan ketinggian bervariasi dari 300 meter pada dasar lembah sampai 2.565 meter pada puncak di gunung tertinggi di Thailand, Doi Inthanon. Topografi yang sangat bervariasi ini menciptakan kondisi fisik yang sangat beragam. Sebagai hasilnya, bagian utara mendukung tipe hutan yang sangat beragam, yang terletak berdekatan satu dengan lainnya, dibandingkan bagian lainnya negara ini. Keanekaragaman tipe hutan ini menyediakan tipe habitat yang beragam bagi satwa liar. Sebagai konsekuensinya, kawasan ini mendukung keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Pegunungan bagian utara merupakan rumah dari tidak kurang 150 jenis mamalia dan 383 jenis burung. Herbarium dari Universitas Chiang Mai menyimpan lebih dari 3500 catatan tumbuhan vaskular (berpembuluh), dimana lebih dari 1120 adalah pohon. Meskipun tipe-tipe hutan di dekatnya mungkin memiliki banyak kesamaan jenis, tapi masing-masing memiliki keunikan, yang mana harus diperhatikan ketika merencanakan untuk melakukan restorasi hutan.

Kenapa penting untuk mengenal tipe-tipe hutan?

Restorasi hutan mengarahkan dan mempercepat suksesi hutan alami untuk menciptakan kembali ekosistem hutan seperti semula. Tipe hutan awal, oleh sebab itu, merupakan tujuan dari aktivitas yang dilakukan. Sebagai konsekuensinya, identifikasi tipe hutan awal merupakan hal yang penting dilakukan ketika merancang untuk

melakukan proyek restorasi hutan. Dalam menentukan jenis pohon apa yang harus dikembangkan di kebun pembibitan dan jenis mana yang harus ditanam di setiap lokasi tertentu untuk memulihkan hutan. Jadi, bila konservasi keanekaragaman hayati merupakan prioritas utama manajemen, komposisi dari tipe hutan awal memberikan landasan untuk mengukur kemajuan dan kesuksesan dari restorasi hutan.

Representasi secara diagram distribusi dari tipe hutan utama yang mencirikan pegunungan di Thailand bagian utara. HSH=Hutan selalu hijau; HC=Hutan campuran selalu hijau dan luruh-daun; BB-HLD=Bambu-hutan luruh daun (dulunya hutan jati); HDO=Hutan Dipterocarp luruh-daun-Oak (Maxwell dan Elliott (2001).



SUB-BAB 1 - HUTAN SELALU HIJAU (EVERGREEN FOREST) VS HUTAN LURUH DAUN (DECIDUOUS FORESTS)

Hutan di Thailand bagian utara secara umum dapat dibedakan menjadi tipe selalu hijau dan luruh-daun, dengan hutan selalu hijau tumbuh pada ketinggian di atas (perkiraan secara kasar) 1.000 meter dan hutan luruh-daun pada ketinggian yang lebih rendah. Kelembaban tanah merupakan faktor pembatas utama yang menentukan distribusi dari dua kategori besar dari tipe hutan.

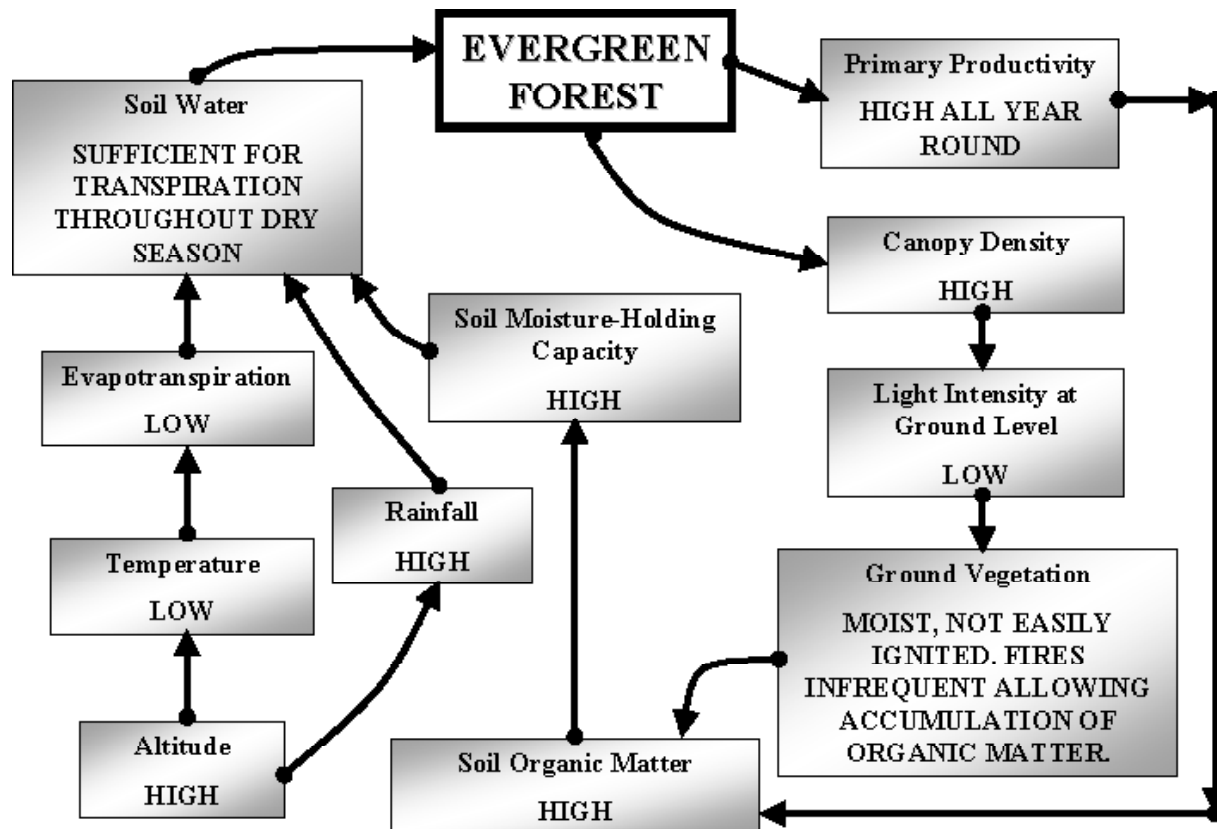
Pada daerah yang mengalami musim kering, di kawasan tropis, pohon meluruhkan daunnya agar dapat bertahan kemarau yang terjadi pada musim kering. Hutan selalu hijau tumbuh dimana kelembaban tanah cukup untuk memenuhi kebutuhan transpirasi pohon sepanjang tahun, sementara hutan luruh-daun tumbuh di daerah dimana kelembaban tanah turun sehingga tidak dapat mempertahankan kebutuhan transpirasi selama musim kering.

Di dalam semua tanaman, biasanya selalu ada aliran air ke atas secara tetap yang mengangkut bahan-bahan makanan dari akar ke daun. Inilah yang disebut sebagai transpirasi dan hal ini dipicu oleh evaporasi air dari sel-sel di dalam daun dan difusi uap air ke atmosfer melalui pori-pori pada permukaan daun, disebut sebagai mulut daun (stomata). Ketika kelembaban tanah jatuh dibawah tingkatan yang dibutuhkan untuk berlangsungnya transpirasi untuk jangka waktu yang lama, pohon mungkin

akan meluruhkan daunnya. Hal ini menghambat terjadinya kehilangan air dan mempertahankan jumlah air yang cukup untuk akar, cabang dan ranting untuk dapat mempertahankan metabolisme dasar, sampai datangnya hujan untuk mengisi ulang dan mengembalikan kelembaban tanah seperti yang dibutuhkan.

Oleh sebab itu, jumlah kelembaban yang ada di tanah pada saat awal musim kemarau merupakan faktor utama yang sangat menentukan apakah hutan tersebut merupakan tipe selalu hijau atau luruh-daun – dan hal ini tidak lain ditentukan oleh ketinggian. Pohon tidak dapat memberikan respon secara langsung kepada faktor ketinggian, tapi mereka merespond terhadap dampak dari ketinggian terhadap kelembaban tanah.

Curah hujan meningkat dengan bertambahnya ketinggian. Sejalan dengan berjalannya uap air hangat (yang dapat menyimpan banyak uap air) melewati pegunungan, mereka dipaksa ke udara yang lebih dingin. Karena udara yang lebih dingin menyimpan lebih sedikit uap air dibandingkan udara hangat, beberapa uap akan mengalami kondensasi dan turun sebagai hujan (dikenal dengan istilah orographic precipitation). Sebaliknya, suhu udara turun sejalan dengan bertambahnya ketinggian (kurang lebih berkurang 0,6 Celcius setiap pertambahan ketinggian 100 meter) dan sebagai konsekuensinya, kehilangan



air dari tanah dan melalui tumbuhan melewati proses evaporasi juga menurun. Jadi, pada daerah yang tinggi, lebih banyak air memasuki tanah dari hujan dan lebih sedikit hilang karena proses evaporasi.

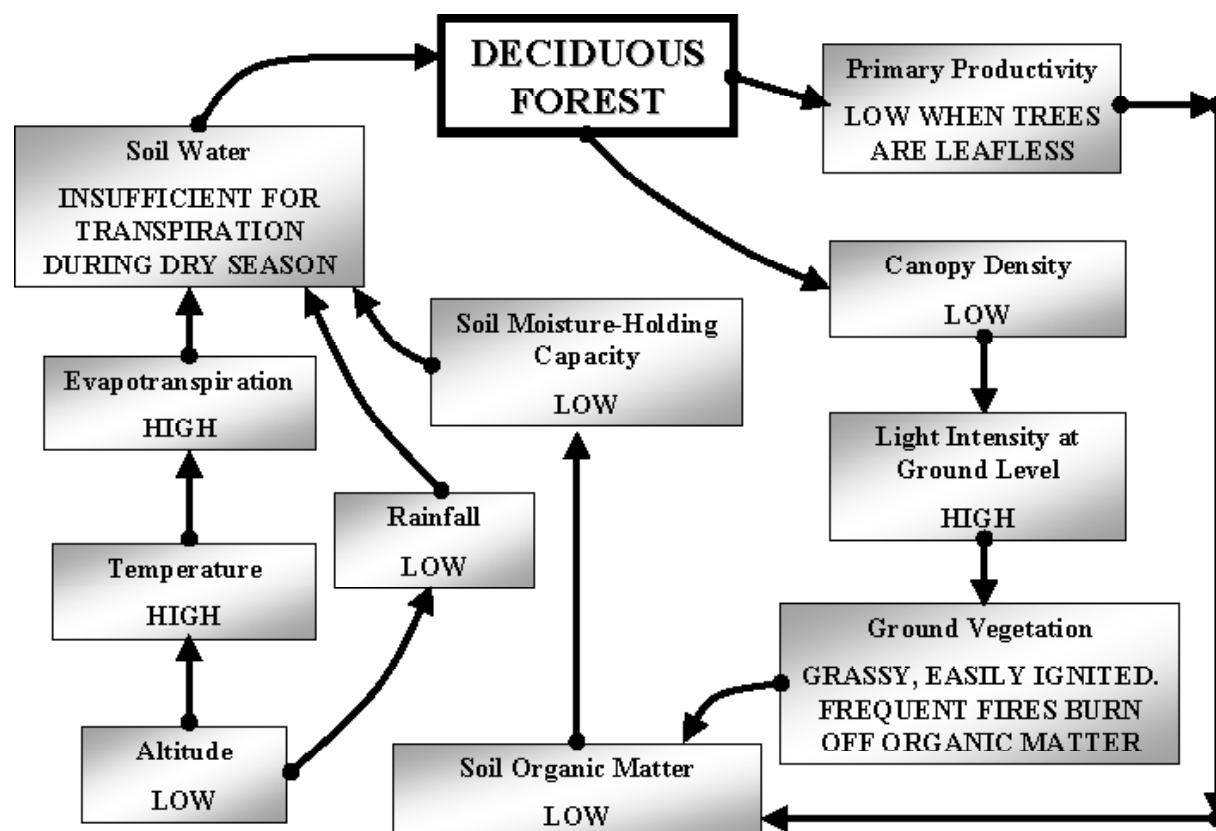
Selain daripada itu, tanah di hutan selalu-hijau sangat kaya akan materi-materi organik (karena adanya hujan serasah daun yang terus menerus dari pohon-pohon yang sangat produktif). Kandungan bahan organik yang tinggi sangat meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kelembaban. Di hutan selalu-hijau, kapasitas lapangan ("field capacity") (jumlah maksimum air yang dapat diserap oleh 1 gram tanah kering) rata-rata berkisar 0,35 gram air per gram tanah kering; cukup untuk memenuhi kebutuhan transpirasi pohon sepanjang masa musim kemarau. Oleh sebab itu, sebagian besar jenis pohon pada daerah yang tinggi dapat mempertahankan tutupan dedaunan yang rapat sepanjang tahun, tanpa harus mengalami kekeringan.

Di dataran rendah, semuanya bertolak belakang. Lebih sedikit air yang memasuki tanah (karena curah hujan yang lebih rendah); evaporasi yang lebih tinggi (karena suhu yang lebih tinggi) dan tanah dengan kapasitas penyerapan yang rendah (rata-rata berkisar 0,20 gram air per gram tanah kering), terutama bila api membakar bahan-bahan organik. Oleh sebab itu, meskipun tanah mencapai kapasitas penyerapannya pada akhir dari musim hujan, sangat sedikit kelembaban yang tersimpan untuk mempertahankan transpirasi pohon sepanjang musim kemarau. Pohon kemudian meluruhkannya daunnya, secara efektif menghentikan transpirasi dan menghemat air

untuk dapat bertahan hidup.

Ditambah selain dampak dari ketinggian adalah gangguan yang disebabkan oleh manusia memiliki dampak terhadap distribusi dari tipe-tipe hutan. Gangguan tersebut menunjukkan dampaknya dengan mengurangi kelembaban tanah. Penebangan pohon, pengangonan hewan ternak dan kegiatan pertanian menyebabkan pembukaan kanopi hutan, menyebabkan tanah menjadi kering, mengakibatkan terjadinya tanah longsor dan menghambat pertumbuhan tanaman. Api membakar materi-materi organik, sementara mengurangi produksi primer juga mengurangi penambahan materi organik ke tanah. Pengurangan kandungan materi organik tanah tidak dapat dihindarkan juga akan mengurangi kapasitas serapan kelembaban tanah, membuka peluang bagi hutan luruh-daun untuk menginvasi daerah pada ketinggian di atas 1000 meter, yang dulunya ditempati oleh hutan selalu-hijau. Sebaliknya, hutan selalu hijau seringkali kadang-kadang menyebar ke daerah yang lebih rendah, di daerah sepanjang sungai atau dimana/bila kelembaban tanah tinggi. Meskipun demikian, akibat dari aktivitas penebangan hutan di masa lampau, hutan dataran rendah selalu hijau telah hilang sepenuhnya dari Thailand bagian utara.

Faktor lainnya seperti daerah berbatu, posisi dan kelerengan juga dapat mempengaruhi sebaran dari tipe-tipe hutan, tapi tidak satupun yang memiliki pengaruh seperti kelembaban tanah.



SUB-BAB 2 - MENGENAL HUTAN SELALU HIJAU

Sementara hutan selalu hijau di Thailand bagian utara umumnya seragam, hutan luruh-daun dapat dibedakan menjadi tiga tipe terpisah. Pada Sub-bab 2 dan 3, kami akan meringkaskan karakteristik utama dari tipe-tipe hutan utama di Thailand bagian utara, yang diadaptasikan dari analisa Maxwell dan Elliott (2001) terhadap vegetasi di Taman Nasional Doi Suthep (lihat juga Maxwell, 2004).

Apa yang menjadi karakteristik utama dari hutan selalu hijau (HSH)?

Di Thailand bagian utara, hutan selalu hijau (HSH) tumbuh pada ketinggian di atas 1000 meter atau sedikit lebih rendah di sepanjang aliran sungai. Dari sisi flora, HSH sangat seragam, dan tidak dapat dibedakan menjadi sub-tipe, menutupi sampai ketinggian tertinggi di wilayah ini (puncak Doi Inthanon pada ketinggian 2.565 m).

HSH sangat berbeda dari berbagai tipe hutan luruh daun. Kanopi utama, seringkali dengan kanopi pohon yang menulang, lebih tinggi dan rapat dibandingkan dengan hutan luruh daun, sering dengan tinggi lebih dari 30 meter. Hal ini menciptakan tutupan yang rapat dilihat dari tingkat dasar. Dibawah kanopi utama, lapisan bawah terdiri dari tumbuhan muda, anak pohon dan semak-semak. Tumbuhan perambat/pemanjat dan pohon ficus (beringin) sangat umum ditemukan.

Tingkat kerapatan tumbuhan epifit yang tinggi merupakan penampakan yang jelas di HSH. Selain tumbuhan berpembuluh, alga, bryophytes dan lumut-lumutan sering menyelimuti batang-batang pohon dan cabang-cabangnya.

Tumbuhan bawah seringkali sangat rapat dan terdiri dari bibit-bibit pohon dan tumbuhan perdu, termasuk beberapa saprophytic atau tumbuhan parasitik. Rumput-rumputan dapat hadir di daerah yang terganggu, tapi rumpun bambu yang tinggi tidak ada.

Kebakaran tidak umum terjadi di HSH dibandingkan di dengan di hutan luruh daun, tapi bila kebakaran terjadi, efeknya akan sangat menghancurkan, karena pohon di HSH tidak memiliki daya kelentingan seperti pohon-pohon di hutan luruh daun. Setelah kebakaran, semak, tumbuhan bawah dan populasi dari mamalia kecil penghuni tanah dan burung membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk pulih kembali.

Kenekaragaman hayati yang tinggi merupakan ciri dari HSH. Lebih banyak jenis pohon yang tumbuh dibandingkan dengan tipe-tipe hutan lainnya (paling tidak 250 jenis telah dicatat sampai saat ini). Meskipun tidak ada jenis maupun genus yang mendominasi, beberapa keluarga tumbuhan cenderung direpresentasikan dengan lebih baik di HSH dibandingkan di hutan luruh daun contohnya Lauracea, Fagaceae, Theaceae, Moraceae, Magnoliaceae dan sebagainya. Sebagian besar pohon kanopi bersifat selalu hijau. Yang menjadi ciri utama

termasuk *Lindera caudata* (Nees) Bth. and *Phoebe lanceolata* (Wall. Ex Nees) Nees (both Lauracea), *Artocarpus lanceolata* Trec dan beberapa jenis pohon pencekik raksasa seperti *Ficus altissima* Bl. dan *F. benjamina* L. (Moraceae). Dari jenis oak (Fagaceae), *Quercus vestita* Rehd. & Wils., *Q. glabricupula* Barn., *Q. incana* Roxb. and *Q. lineata* Bl. merupakan jenis penciri utama. Jenis pohon lainnya yang mencirikan hutan selalu hijau termasuk *Pyrenaria garrettiana* Craib (Theaceae), *Garcinia mckeaniana* Craib (Guttifera), *Casearia greviiifolia* Vent. (Flacourtiaceae), *Chionanthus sutepensis* (Kerr) Kiew (Oleaceae), *Elaeocarpus prunifolius* Wall. ex C. Muell. (Elaeocarpaceae), *Dysoxylum excelsum* Bl. (Meliaceae), *Ostodes paniculata* Bl. (Euphorbiaceae) dan *Diospyros marlabarica* Cl. (Ebenaceae).

Meskipun nama dari tipe hutan ini, sekitar 27% dari jenis pohon yang tumbuh adalah tipe luruh daun, banyak jenis yang juga ada pada tipe hutan campuran. Beberapa dari jenis pohon kanopi luruh daun yang besar termasuk diantaranya *Manglietia garrettii* Craib dan *Magnolia bailonii* Pierre (both Magnoliaceae), *Melia toosendan* Sieb. & Zucc. (Meliaceae) dan *Morus macroura* Miq. (Moraceae). Beberapa jenis pohon luruh daun, hanya ada di hutan selalu hijau, termasuk *Acrocarpus fraxinifolius* Wight ex Arn. (Legum-inosae, Caesalpinioideae), *Litsea zeylanica* (Nees) Nees (Lauraceae) dan jenis yang agak langka *Hovenia dulcis* Thunb. (Rhamnaceae).

Daerah bawah lebih rapat dibandingkan dengan di hutan luruh daun dan sangat beranekaragam di daerah lembah-lembah sungai. Tumbuhan bawah mencakup jenis: *Phoebe lanceolata* (Nees) Nees (Lauraceae), *Acronychia pedunculata* (L.) Miq. (Rutaceae), *Sarcosperma arboreum* Bth. (Sapotaceae) dan *Diospyros glandulosa* Lace (Ebenaceae). Wakil dari jenis pohon luruh daun termasuk diantaranya adalah *Engelhardia spicata* Lechen. (Juglandaceae) dan *Spondias axillaris* Roxb. (Anacardiaceae).

Anak pohon dan semak (secara berurutan, 91 dan 22 jenis tercatat) sangat banyak. Jenis anak pohon yang mencirikannya termasuk *Vernonia volkameriifolia* DC. (Compositae), *Glochidion kerrii* Craib (Euphorbiaceae), *Debregeasia longifolia* (Burm. f.) Wedd. (Urticaceae), *Archidendron glomeriflorum* (Kurz) Niels. (Leguminosae, Mimosoideae) and *Litsea cubeba* (Lour.) Pers. (Lauraceae). Yang mencirikan semak selalu hijau termasuk *Psychotria ophiocyloides* Wall. (Rubiaceae) and *Phlogacanthus curviflorus* (Wall.) Nees (Acanthaceae). Tanaman pandan dan pisang (misalnya *Pandanus penetrans* St. John (Pandanaceae) and



Musa itinerans Cheesm. (Musaceae) mencirikan daerah dibawah naungan (teduh), lembah-lembah sungai.

Keanekaragaman yang sangat tinggi untuk tumbuhan perambat (tercatat 78 spesies) juga merupakan ciri hutan selalu hijau. Beberapa contoh tumbuhan perambat selalu hijau termasuk diantaranya adalah *Toddalia asiatica* (L.) Lmk. (Rutaceae), *Ficus parietalis* Bl. (Moraceae), *Combretum punctatum* Bl. (Combretaceae) dan *Uncaria macrophylla* Wall. (Rubiaceae). Yang juga umum adalah beberapa jenis dari *Tetrastigma* (misalnya *T. laoticum* Gagnep. and *T. obovatum* (Laws.) Gagnep. (Vitaceae)) dan *Mucuna macrocarpa* Wall (Leguminosae, Papilionoideae), yang juga tumbuh di hutan campuran. Bambu-bambuan juga mencirikan HSH tapi agak jarang, di HSH misalnya *Calamus palustris* Griff. var. *cochinchinensis* Becc. and *Plectocomia kerrana* Becc.

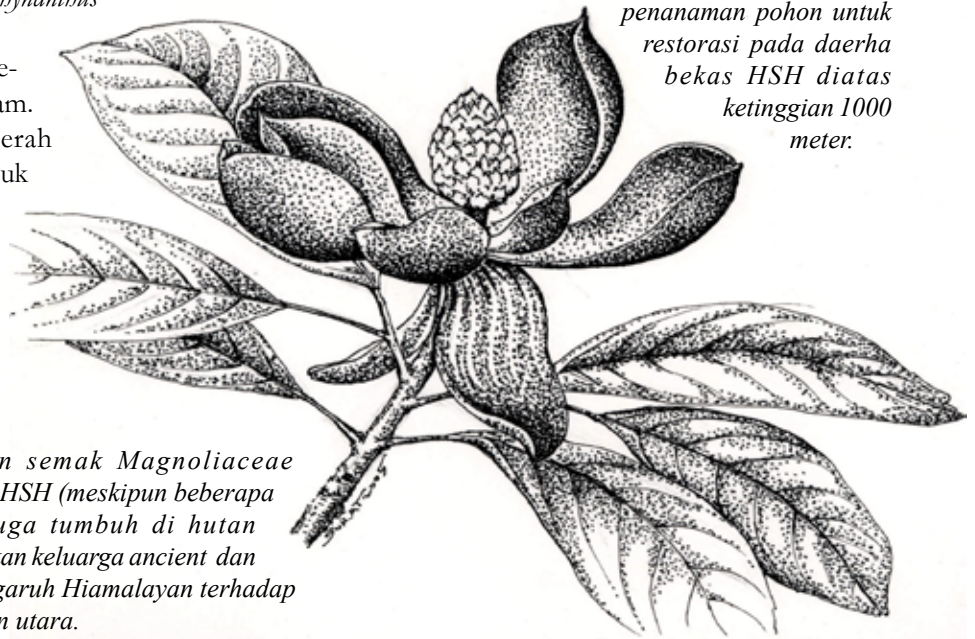
Tumbuhan epifit sangat banyak terdapat di hutan selalu hijau. Ke 82 spesies yang tercatat disini termasuk pohon, semak, perambat dan herba. Pohon yang termasuk disini adalah apa yang disebut sebagai Fikus pencekik, yang memulai kehidupannya sebagai epifit misalnya *Ficus superba* (Miq.) Miq. (Moraceae) dan jenis yang sangat jarang *Sorbus verrucosa* (Decne.) Rehd. (Rosaceae). Karakteristik tumbuhan yang termasuk semak perambat termasuk rhododendron (*Rhododendron vietchianum* Hk. (Ericaceae)) dan beberapa jenis mistletoe hemi-parasitic (misalnya *Macrosolen cochinchinensis* (Lour.) Tiegh., *Viscum ovalifolium* Wall. ex DC. dan *V. orientale* Willd. (Loranthaceae)). Herba epifit hampir semuanya merupakan tanaman tahunan (perennial) dan banyak yang memiliki sifat luruh daun. Jenis yang biasanya menjadi karakteristik hutan selalu hijau termasuk di dalamnya adalah jenis paku-pakuan (misalnya *Lepisorus nudus* (Hk.) Ching (Polypodiaceae) dan *Davallodes membranulosum* (Hk.) Copel. (Davalliaceae)); jahe-jahean (misalnya *Hedychium ellipticum* Ham. Ex J. Sm.); angrek (misalnya *Bulbophyllum bittnerianum* Schltr., *Coelogyne schultesii* Jain & Das. dan *Trichotosia dasyphylla* (Par. & Rehb. f.) Krzl. and gesnerids (e.g. *Didymocarpus wattianus* Craib and *Aeschynanthus bossensii* Pell. (Gesneriaceae)).

Tumbuhan herba bawah (321 spesies tercatat) sangatlah beranekaragam. Karakteristik paku-pakuan di daerah naungan yang tidak terganggu termasuk

Arachnoides henryi (Christ) Ching and *Tectaria herpetocaulos* Holtt. (both Dryopteridaceae), *Thelypteris subelata* (Bak.) K. Iw. (Thelypteridaceae) dan *Diplazium dilatatum* Bl. (Athyriaceae). Herba berbunga yang umum di HSH termasuk diantaranya adalah *Impatiens violaefflora* Hk. f. (Balsaminaceae), *Opiorrhiza trichocarpon* Bl. dan *Geophila repens* (L.) I.M. John. (both Rubiaceae) dan *Pilea trinervia* Wight (Utricaceae). Jahe-jahean seperti *Globba kerrii* Craib, *G. villosula* Gagnep. Dan *Zingiber smilesianum* Craib (Zingiberaceae) juga umum terdapat.

Beberapa tumbuhan di lapisan bawah HSH kurang membutuhkan cahaya untuk proses fotosintesa karena mereka telah mengembangkan cara hidup parasitic atau saprofitik. Contohnya adalah jenis *Balanophora* yang hampir menyerupai jamur (misalnya *B. abbreviata* Bl. dan *B. fungosa* J.R. & G. Forst.) tapi menjadi parasit pada akar pohon. *Sapria himalayana* Griff. (Rafflesiaceae) merupakan jenis parasit yang paling spektakuler dengan bunga berwarna merah cerahnya, berukuran besar, dengan banyak bintik bulat berwarna kuning. Tanaman ini merupakan parasit pada akar tumbuhan pemanjat yang berkayu dari genus *Tetrastigma* (Vitaceae)

Manglietia garrettii Craib (Magnoliaceae) merupakan bagian dari skema jenis pohon, direkomendasikan untuk dimasukkan di dalam penanaman pohon untuk restorasi pada daerah bekas HSH diatas ketinggian 1000 meter.



Keluarga pohon dan semak Magnoliaceae merupakan tipikal dari HSH (meskipun beberapa jenis kadang kala juga tumbuh di hutan campuran). Ini merupakan keluarga ancient dan merepresentasikan pengaruh Hiamalayan terhadap flora di Thailand bagian utara.

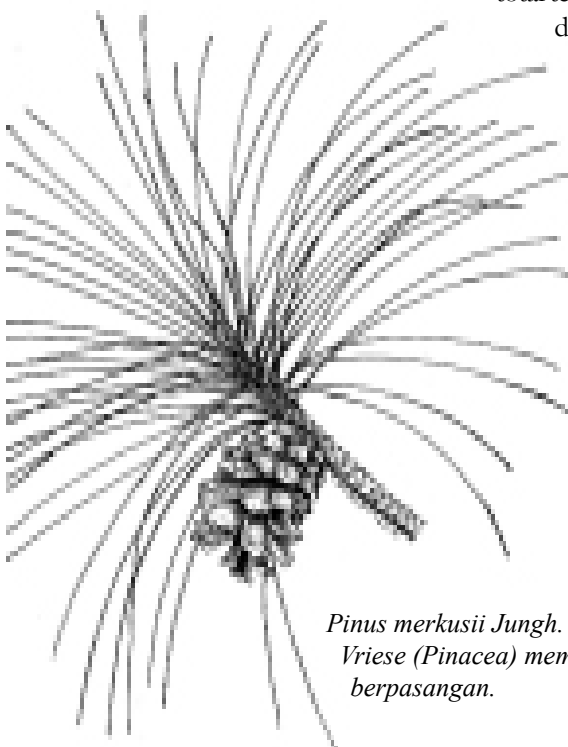
Apakah yang menjadi karakteristik dari hutan pinus (HSH-Pinus)?

Daerah rentan terhadap api, di tebing terbuka pada ketinggian 950-1800 meter pohon pinus, *Pinus kesiya* Roy. ex Gord. (Pinaceae) dapat tumbuh berlimpah, diantara jenis pohon HSH; di beberapa daerah mendominasi kawasan hutan. Pada ketinggian terendah terdapatnya HSH, jenis pohon Thailand lainnya, spesies pinus yang lebih jarang, *Pinus merkusii* Jungh & De Vriese dapat juga tumbuh.

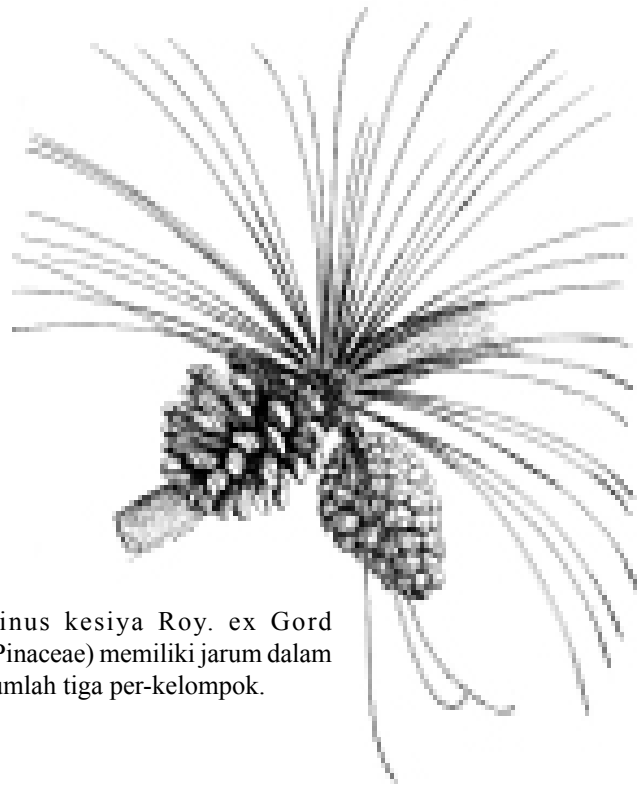
Kanopi dari hutan selalu hijau dengan pinus (HSH-Pinus) lebih terbuka dibandingkan dengan kondisi tanpa adanya tumbuhan pinus. Beberapa tumbuhan jenis oak atau chestnut (Fagaceae) biasanya berasosiasi dengan pinus, termasuk *Castanopsis argyrophylla* King ex Hk. f., *Quercus brandisiana* Kurz, *Q. leticellata* Barn. dan *Lithocarpus craibianus* Barn (Fagaceae). Jenis pohon lainnya, yang berasosiasi dengan pinus (terutama karena disebabkan oleh pH tanah yang rendah), termasuk *Viburnum inopinatum* Craib (Caprifoliaceae), *Helicia nilagirica* Bedd. (Proteaceae) dan *Myrica esculenta* B.-H. ex D. Don (Myricaceae).

Di daerah dimana kebakaran agak sering terjadi, jenis pohon yang lebih mencirikan hutan dipterocarp-oak luruh daun dapat menyebar sampai ke HSH-Pinus dan tumbuh di tempat yang lebih tinggi dari biasanya (misalnya *Craibiodendron stellatum* (Pierre) W. W. Sm. dan *Vaccinium sprengelii* (D. Don) Sleum. (keduanya keluarga Ericaceae), *Anneslea fragrans* Wall. (Theaceae) dan *Aporosa villosa* (Lindl.) Baill. Di daerah seperti itu, oak dan chestnut menjadi sangat umum (misalnya *Castanopsis armata* (Roxb.) Spach, *C. tribuloides* (Sm.) A. DC., *Lithocarpus elegans* (Bl) Hatus. ex Soep., *L. fenestratus* (Roxb.) Rehd. dan *Quercus vestita* Rehd. & Wils (semuanya Fagaceae). Secara

total tercatat 99 jenis pohon di HSH-Pinus. Semak dan tumbuhan pemanjat berkayu lebih jarang terdapat di HSH-Pinus dibandingkan dengan di HSH tanpa Pinus.



Pinus merkusii Jungh. et de Vriese (Pinaceae) memiliki jarum berpasangan.



Pinus kesiya Roy. ex Gord (Pinaceae) memiliki jarum dalam jumlah tiga per-kelompok.

Tumbuhan kelompok epifit berpembuluh yang mencirikan tipe hutan ini (tercatat terdapat 86 jenis) termasuk paku, anggrek, gesnerids dan hemiparasitic mistletoe (Loranthaceae dan Viscaceae). Jenis paku epifit yang umum termasuk diantaranya *Drynaria propinqua* (Wall. ex Mett.) J. Sm. ex Bedd., *Lepisorus subconfluens* Ching dan *Polypodium argutum* (J. Sm. ex Hk. & Grev.) Hk. (all Polypodiaceae).

Tumbuhan anggrek epifit diwakilkan oleh banyak genera (misalnya *Bulbophyllum suavissimum* Rol., *Cleisostoma fuerstenbergianum* Krzl., *Coelogyne trinervis* Lindl., *Dendrobium heterocarpum* Lindl., *Diploprora championi* (Lindl.) Hk. f., *Oberonia pachyphylla* King & Pantl., *Pholidota articulata* Lindl. dan *Trichotosia dasyphylla* (Par. & Rchb. f.) Krzl.).

Hemiparasitic mistletoe yang umum terdapat termasuk *Macrosolen avenis* (Bl.) Dans. dan *Scurrula ferruginea* (Jack) Dans. (Loranthaceae) dan *Viscum ovalifolium* Wall. ex DC. (Viscaceae). Gesnerids, tipikal HSH-Pinus termasuk diantaranya adalah *Didymocarpus kerrii* Craib and *D. aureoglandulosus* Cl. (Gesneriaceae).

Tumbuhan bawah termasuk 263 jenis tanaman herba yang tercatat, baik yang bersifat tahunan (32%) maupun perennials (68%). Herba tahunan termasuk di dalamnya: *Blumeopsis flava* (DC.) Gagnep. and *Anaphalis margaritacea* (L.) Bth. & Hk. f. (both Compositae), *Lobeinicotia naefolia* Roth ex Roem. & Schult. (Campanulaceae) and *Exacum pteranthum* Wall. ex Colebr. (Gentianaceae). Yang mencirikan sifat luruh daun, herba perennial yang termasuk antara lain *Inula cappa* (Ham. ex D. Don) DC. (Compositae), *Pratia begoniifolia* (Wall. ex Roxb.) Lindl. (Campanulaceae), *Anthogonium gracile* Wall. ex Lindl. (Orchidaceae), *Oleandra undulata* (Willd.) Ching (Oleandraceae) dan *Kunivatsukia cuspidata* (Bedd.) Pic.-Ser. (Athryiaceae).



Apakah tantangan yang harus dihadapi ketika merestorasi HSH dan HSH-Pinus ?

Karena HSH mendukung lebih banyak jenis pohon dibandingkan tipe hutan lainnya (lihat Kotak 2.5), penanaman pohon harus ditujukan untuk menanam sebanyak mungkin jenis pohon, dalam batasan yang praktis, untuk memicu pemulihan keanekaragaman hayati. Proporsi paling besar dari pohon di hutan selalu hijau memiliki biji yang besar, yang penyebarannya dilakukan oleh hewan besar misalnya badak, gajah, ternak liar dan sebagainya. Hampir semua hewan besar tersebut telah pupah dari Thailand bagian utara atau hanya tinggal sangat sedikit dan dengan populasi yang terisolasi. Oleh sebab itu, menanam jenis pohon yang memiliki buah berdaging berukuran besar dapat membantu konservasi jenis pohon tersebut, yang mana saat ini memiliki keterbatasan agar bijinya dapat disebarkan secara alami.

Pohon luruh daun, yang tumbuh di hutan selalu hijau, seringkali menjadi bagian dari skema spesies yang paling bagus untuk mempercepat pemulihan keanekaragaman hayati setelah penanaman (misalnya *Acrocarpus fraxinifolius*, *Erythrina subumbrans*, *Gmelina arborea*, *Hovenia dulcis*, *Melia toosendan*, *Spondias axillaris*). Kebiasaan meluruhkannya daunnya membuat mereka tahan

terhadap stress yang disebabkan oleh kekeringan selama musim kering pertama setelah penanaman. Oleh sebab itu, seringkali mereka memiliki tingkat kesuksesan hidup yang tinggi.

Tanah pada lokasi HSH umumnya kaya akan nutrisi dibandingkan tanah pada hutan luruh daun, sehingga tidak dibutuhkan banyak pemupukan setelah penanaman pohon. Sebaliknya, tanaman pengganggu cenderung tumbuh dengan lebih cepat. Pembersihan dari tanaman pengganggu, oleh sebab itu, harus dilakukan lebih sering dibandingkan di lokasi hutan luruh daun, yang berdampak juga pada meningkatnya biaya tenaga kerja. Lokasi HSH pada daerah yang lebih tinggi kemungkinan berada di atas jalur mata air. Hal ini membuat penyiraman setelah penanaman menjadi sulit dilakukan karena akses ke lokasi penanaman oleh truk pengangkut air juga kemungkinan sulit untuk dilakukan. Penanaman oleh sebab itu harus ditunda sampai curah hujan menjadi dapat dipercaya.

Untuk merestorasi HSH-Pinus, pinus, oak dan chestnuts, disesuaikan dengan ketinggian di lokasi penanaman, harus menjadi bagian dari skema spesies yang ditanam, karena mereka mencirikan tipe hutan ini. Karena HSH-Pinus terdapat di daerah yang rentan kebakaran, perhatian khusus harus diberikan untuk mencegah terjadinya kebakaran setelah penanaman.



Kotak 2.1 - Meninjau dua jenis pinus asli Thailand

Dua jenis pinus asli Thailand mudah untuk dibedakan dilihat dari daunnya. Daun berbentuk seperti jarum dari Pinus merkusii Jungh. de Vriese tumbuh berpasangan (daun dalam berkas dua), sementara untuk *P. kesiya* Roy. ex Gord. Tumbuh dalam kelompok (*fascicles*) yang terdiri dari tiga daun (daun dalam berkas tiga).

Di Thailand bagian utara, *P. merkusii* cenderung untuk tumbuh pada ketinggian yang lebih rendah (300-1200 meter) dibandingkan *P. kesiya*, lebih sering di hutan Dipterocarp-Oak; dari ketinggian 950 sampai 1800 meter.

Kedua jenis ini membutuhkan cahaya dan memiliki kemampuan untuk pulih kembali bila mengalami kebakaran. Ke-duanya juga dieksploitasi untuk menghasilkan getah, tapi *P. merkusii* menghasilkan hasil yang lebih banyak (pohon besar dapat menghasilkan sampai 40 kg getah murni pertahun). Kerusakan pada pohon pinus yang disebabkan menguliti batangnya untuk mengambil getahnya untuk membuat pematik api, sangat umum dilakukan. Hal ini membuat pohon menjadi lemah dan pada akhirnya menyebabkan kematian. Praktek seperti ini sekarang menjadi ancaman serius bagi pohon pinus di Thailand bagian utara.

Biji pohon pinus penyebarannya dilakukan oleh angin. Bila masih ada tersisa pohon pinus, tunas dapat tumbuh dengan mudah di tanah yang terganggu, tapi tidak toleran terhadap

tanaman pengganggu yang rapat dan api. Di daerah dimana pinus dulunya pernah hidup, tapi saat ini telah tidak ada lagi, perhatian harus diberikan untuk melakukan penanaman ulang bersama dengan skema jenis pohon. Jangan menanam hanya pohon pinus saja. Mereka merupakan habitat yang kurang cocok bagi hewan liar. Ambilah tumbuhan pinus muda dari kebun pembibitan tapi pastikan mereka berasal dari biji yang diambil dari hutan setempat (bukan dari perkebunan). Jangan pernah memilih tumbuhan muda pinus dari jenis eksotis seperti *P. carribea*. Untuk melakukan penanaman pinus secara mandiri, secara hati-hati potong buah yang berbentuk kerucut (*cones*) berwarna hijau atau coklat, ketika mendekati masa dimana mereka akan terbuka sendiri, dari pohon di hutan setempat, tanpa merusak rantingnya. Simpan buahnya yang berbentuk kerucut (*cones*) yang masih muda dibawah naungan, sampai mereka berubah warna menjadi warna coklat. Setelah itu, keringkan dibawah sinar matahari sampai mereka terbuka. Keluarkan bijinya, potong rantingnya dan sebarkan biji-biji tersebut di nampan pertunasan yang berisi pasir. Pindahkan tumbuhan muda dengan tinggi 3-5 cm ke kotak dan biarkan tumbuh selama 1-1,5 tahun. Cara lainnya, ambil tumbuhan mudah dengan tinggi 5-10 cm dari hutan pada masa musim hujan dan tumbuhkan mereka di kotak pembibitan (Kotak 6.1). Biji kering dapat disimpan dan bertahan sampai beberapa tahun.



SUB-BAB 3 - MENGENALI TIPE-TIPE HUTAN LURUH DAUN

Tiga tipe hutan luruh daun dapat dikenali dengan mudah. Hutan campuran selalu hijau-luruh daun (HC) merupakan zona yang mudah dikenali antara hutan selalu hijau di daerah yang tinggi dan hutan luruh daun di daerah dataran rendah. Hutan bambu luruh daun (BLD) menggantikan sebagian besar daerah yang dulunya hutan jati, disebabkan karena aktivitas penebangan hutan, sementara hutan dipterocarp luruh daun-oak (HDO) tumbuh di daerah yang paling kering atau terganggu di dataran rendah.

Apakah yang menjadi ciri khas hutan campuran selalu hijau-luruh daun (HC)?

Pada rentang ketinggian yang sempit dari 800 sampai 1000 meter (atau dari 600 m di daerah lembah sungai), terdapat sebuah zona terpisah yang terletak diantara HSH dan BLD. Hutan campuran selalu hijau-luruh daun (HC) terdiri dari banyak jenis pohon dari dua tipe hutan tersebut, tapi juga mendukung banyak jenis lainnya, yang hanya tumbuh di tipe hutan ini.

Tinggi kanopi bervariasi mulai dari 20 sampai 30 meter, tapi pohon yang tumbuh menjulang (emergent), lebih dari 30 meter, umum terdapat. Tutupan kanopi umumnya rata, meskipun lebih jarang bila dibandingkan dengan di hutan selalu hijau. Perdu berkayu merambat. Epifit juga umum terdapat. Bambu yang terdapat disini, tapi lebih jarang bila dibandingkan dengan di BLD. Umumnya terdapat lapisan bawah yang rapat oleh herba dan tumbuhan muda. Rumput-rumputan jarang, kecuali bila di daerah yang pernah terjadi kebakaran.

Dari 217 jenis pohon, tercatat di HC Doi Dutho, hanya 43% bersifat luruh daun. Terdapat kesamaan yang kuat antara flora pohon di HC dan BLD. Dari 38 jenis pohon yang banyak atau umum terdapat di HC, 21 (55%) juga terdapat di BLD. Jenis pohon kanopi selalu hijau yang paling mudah dikenali di tipe hutan ini adalah pohon yang tinggi menjulang, bersifat selalu hijau, dipterocarp: *Dipterocarpus costatus* Gaertn. f. and *D. turbinatus* Gaertn. f. (Dipterocarpaceae). Dengan batangnya yang besar, ukuran daun yang relatif kecil dan lebar, dengan mahkota berbentuk payung, jenis-jenis pohon ini tampak sangat berbeda dengan jenis pohon dipterocarp berdaun lebar di hutan dipterocarp-oak.

Jenis pohon lainnya yang umum di HC termasuk diantaranya *Irvingia malayana* Oliv. ex Benn. (Irvingiaceae), *Mangifera caloneura* Kurz (Anacardiaceae), *Eugenia albiflora* Duth. ex Kurz (Myrtaceae), *Lagerstroemia cochinchinensis* Pierre (Lythraceae), *Spondias pinnata* (L. f.) Kurz (Anacardiaceae), *Terminalia mucronata* Craib & Hutch. (Combretaceae) dan *Engelhardia serrata* Bl. (Juglandaceae). Jenis pohon selalu hijau lapisan bawah termasuk diantaranya adalah *Garcinia speciosa* Wall. (Guttiferae) dan *Scleropyrum pentandrum* (Denn.) Mabb. (Santalaceae).

Lebih dari 60 jenis perdu berkayu merambat tercatat di HC. Jenis yang ciri khas antara lain *Securidaca inappendiculata* Hassk. (Polygalaceae), *Tetrastigma* aff. *harmandii* Planch. (Vitaceae) dan *Parameria laevigata* (Juss.) Mold.

(Apocynaceae). Tumbuhan epifit ciri khas termasuk anggrek (misalnya *Bulbophyllum congestum* Rol. dan *B. propinquum* Krzl.), sebangsa benalu berdaun seperti kulit (hemiparasitic mistletoe) (misalnya *Helixanthera pulchra* (DC.) Dans. dan *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. (Loranthaceae) dan paku (misalnya *Polypodium subauriculatum* Bl. dan *Pyrrosia porosa* (Wall. ex Presl) Hoven. (Polypodiaceae)).

Tumbuhan bawah termasuk paling tidak 278 jenis herba, juga berbagai jenis tumbuhan muda dari pohon dan semak yang ada. Sebagian besar jenis ini ditemukan pula di HSH atau BLD. Beberapa yang unik untuk HC termasuk di dalamnya dua jenis anggrek tanah (misalnya *Tainia bookeriana* King & Pantl. and *Tropidia pedunculata* Bl.), beberapa jenis paku (misalnya *Microlepia puberula* v. A. v. Ros. (Dennstaedtiaceae)), *Asplenium excisum* Presl (Aspleniaceae) dan *Tectaria impressa* (Fee) Holtt. (Dryopteridaceae) dan tumbuhan parasit, *Balanophora laxiflora* Hemsl (Balanophoraceae) pada akar pohon.

Apa tantangan khusus ketika akan merestorasi HC?

Lokasi HC umumnya terletak di daerah lereng yang curam, sehingga akses ke lokasi tersebut dapat sangat bermasalah. Begitu pula dengan BLD, bambu-bambu besar dapat menghambat pertumbuhan dan kemungkinan hidup dari pohon yang ditanam, jadi suatu sistem kontrol perlu dilakukan terhadap mereka untuk memberikan kesempatan pohon untuk memantapkan posisinya. Sebagian besar HC berada dekat sungai tetap, hal ini menyebabkan penyiraman pohon setelah penanaman umumnya mungkin untuk dilaksanakan. Pohon dipterocarp yang besar, ciri khas dari tipe hutan ini, memiliki biji-biji yang disebar dengan bantuan angin. Dimana terdapat sisa pohon dewasa yang masih hidup, biasanya tidak perlu dilakukan aktivitas penanaman pohon dipterocarp. Meskipun demikian, bila memang tidak ada pohon yang tersisa, perlu dipertimbangkan untuk menambahkan jenis dipterocarp asli daerah tersebut kedalam skema jenis pohon yang ditanam, untuk mempertahankan struktur karakteristik dan HC. Bibit dipterocarp tumbuh sangat lambat di kebun pembibitan, jadi mulailah mengkoleksi biji paling tidak dua tahun sebelumnya.



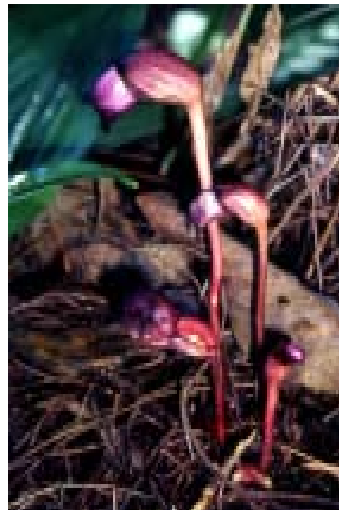
HUTAN CAMPURAN SELALU HIJAU LURUH DAUN (HC)



Atas- *Dipterocarpus costatus* Gaertn f. (*Dipterocarpaceae*) yang besar, menjulang diatas kanopi hutan: karakteristik dari HC.

Kanan- pohon lapisan bawah, *Bauhinia variegata* L (*Leguminosae*, *Caesalpinioideae*) berbunga dari Januari sampai Maret, bila tidak memiliki daun.

Bawah- dengan tidak adanya daun hijau untuk berfotosintesa, *Aeginetia indica* Roxb. (*Orobanchaceae*) bersifat parasit pada akar tanaman.



Bawah- herba yang toleran terhadap naungan, *Gomphostemma strobilinum* Wall. ex Bth. (*Labiatae*). Daun dengan warna yang berbeda berbaring rata diatas permukaan tanah.



HUTAN BAMBU LURUH DAUN (BLD)

Bawah- Tanaman jati yang ditanam, kampus UCM, hampir tidak berdaun pada bulan Februari.



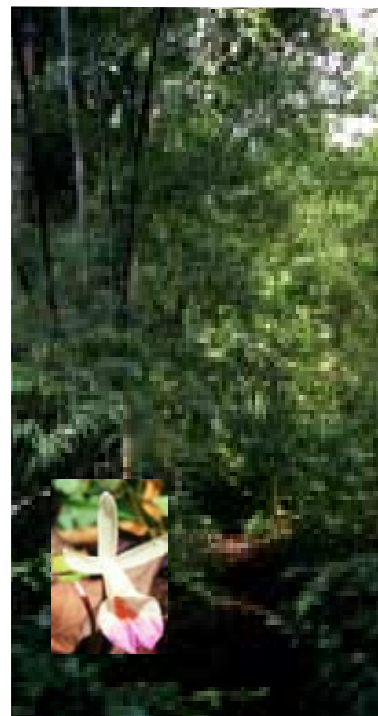
Bawah- *Azelia xylocarpa* (Kurz) Craib (*Leguminosae*, *Caesalpinioideae*), jenis kayu tebangan bernilai di bekas hutan jati.



Inzet kanan- *Boesenbergia longiflora* (Wall.) O. K. (*Zingiberaceae*) memberikan warna tambahan terhadap lapisan bawah BLD, Agustus.

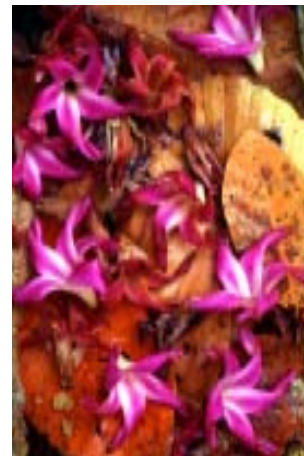


Kiri- Didaerah dimana jati telah ditebang, tanaman bambu akan mengambil alih daerah tersebut. Beberapa jenis berbunga secara bersamaan di daerah yang ditempatinya.



Atas- BLD sepanjang lembah Mae Soi bagian bawah dekat Chom Thong. Mencirikan tipe daerah hutan jati yang telah ditebang.

HUTAN DIPTEROCARP LURUH DAUN-OAK (HDO)



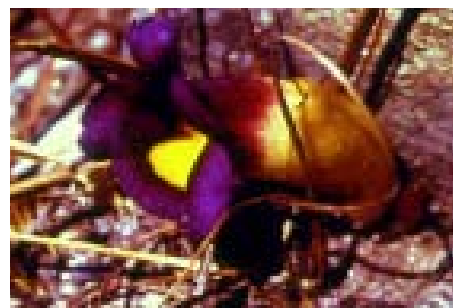
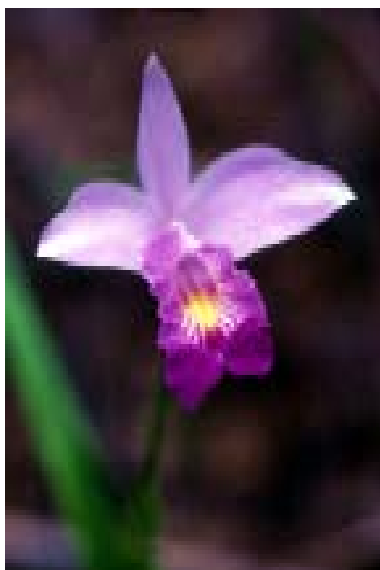
Kanan- Kanopi HDO, berubah warna di bulan January.
 Atas tengah- Tumbuhan *Dipterocarpus tuberculatus* (Dipterocarpaceae) muda, mulai tumbuh di bulan Maret; mencirikan kondisi daerah yang kering atay sangat terganggu.
 Atas kanan- Daun yang berguguran dari *D. obtusifolius*.

Kanan- Buah dari *Quercus kerrii* Craib (Fagaceae) yang dipipihkan yang mencirikan tumbuhan oak di HDO.



Epifit di HDO:

Paling kiri- *Dischidia major* (Vahl) Merr. (Asclepiadaceae) memiliki hubungan simbiotik dengan semut. Semut bersarang di lubang-lubang yang terbentuk oleh daunnya yang mengembang kosong. Akar adventitious tumbuh masuk ke dalam lobang ini untuk menyerap kelembaban dan nutrisi dari sarang semut (kiri tengah). Semut juga umum ditemukan diantara daun-daun biasa dari *D. nummularia* R. Br. (kiri).



Jenis tumbuhan bawah di HDO:

Paling kiri- *Arundina graminifolia* (D. Don) Hochr. (Orchidaceae), September; Centre- *Platostoma coloratum* (D. Don) A.J. Platon (Labiatae), May; Atas- *Aeginetia pendunculata* Wall. (Orobanchaceae) yang bersifat parasit, berbunga setelah kebakaran di bulan Maret

Apa yang menjadi karakteristik dari hutan bambu luruh daun (BLD)?

Pada dekade sebelum abad 19, sebagian besar dataran rendah Thailand bagian utara ditutupi oleh hutan yang luas, di dominasi oleh hutan jati (*Tectona grandis* L. f. (Verbenaceae)) mulai dari dasar lembah sampai ketinggian 900 meter. Meskipun demikian, eksploitasi yang terus menerus dan perdagangan internasional dari jenis kayu yang sangat berharga ini, pertama-tama dilakukan oleh perusahaan luar negeri kemudian oleh perusahaan penebangan kayu Thailand, merubah karakter dari hutan ini. Meskipun sisa-sisa hutan jati masih dapat ditemukan di beberapa taman nasional, tumbuhan jati liar sekarang sudah sangat jarang dan sebagian besar telah diganti oleh jenis lainnya yang memang dulunya telah ada di hutan jati. Selain itu tumbuhan bambu juga menjadi semakin dominan. Hutan bambu luruh daun, oleh sebab itu, merupakan bentuk dari hutan jati yang telah terdegradasi.

Untuk mengenali hutan jati yang dulu ada atau BLD, carilah pohon yang tinggi, menciptakan kanopi yang terisolasi, tumbuh di tanah yang subur diantara ketinggian 300-900 meter. Pada musim kering, tutupan kanopi menjadi jarang, karena sebagian besar poho meluruhkannya. Pohon jati yang tersisa merupakan penanda (lihat Kotak 2.2). Tumbuhan bawah, di dominasi oleh tumbuhan bambu yang rapat, juga menjadi ciri khas. Lapisan semak yang rapat juga biasanya dapat ditemukan. Perdu berkayu merambat juga umum dan anggrek epifit dan paku sering tumbuh pada batang pohon atau cabang utama dari pohon yang besar. Lapisan dasar terdiri dari sebagian besar herba luruh daun dan rumput, yang terakhir umumnya terdapat di daerah dimana kebakaran pernah terjadi. Kebakaran umum terjadi.

Di BLD, kanopi pohon utama dapat tumbuh dari 10-30 meter. Paling tidak 180 jenis pohon telah diidentifikasi di tipe hutan seperti ini, dimana lebih dari 70% adalah luruh daun, tapi tidak ada yang menyamai dominasi seperti jati. Beberapa dari ciri khas pohon tersebut termasuk jenis pohon komersial yang berharga seperti *Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub. var. *kerrii* (Craib & Hutch.) Niels. (Leguminosae, Mimosoideae), *Dalbergia cultrata* Grah ex Bth., *Pterocarpus macrocarpus* Kurz (keduanya merupakan Leguminosae, Papilionoideae), *Lagerstroemia cochinchinensis* Pierre (Lythraceae), *Chukrasia tabularis* A. Juss. (Meliaceae) dan *Azelia xylocarpa* (Kurz) Craib (Leguminosae, Caesalpinioideae). Pembalakan hutan mendukung berkembangnya jenis pohon yang kurang komersial. Terutama adalah *Colona lagrocarpa* (Cl.) Craib (Filiaceae), *Schleichera oleosa* (Lour.) Oken (Sapindaceae), *Terminalia chebula* Retz. var. *chebula*, *T. mucronata* Craib & Hutch. (Combretaceae) and *Sterculia pexa* Pierre (Sterculiaceae). Jenis pohon lapisan bawah yang umum termasuk diantaranya adalah: *Vitex canescens* Kurz dan *V. limoniifolia* Wall. ex Kurz (both Verbenaceae), *Cassia*

fistula L. (Leguminosae, Caesalpinioideae), *Antidesma acidum* Retz., *Phyllanthus emblica* L. (keduanya termasuk dalam famili Euphorbiaceae), *Stereospermum neuranthum* Kurz dan *Oroxylum indicum* (L.) Kurz (keduanya famili Bignoniaceae).

Perdu berkayu pemanjat (liana), seringkali berukuran besar, merupakan bentuk yang dapat dilihat pada tipe hutan ini. Sebanyak 55 jenis telah tercatat, dimana 65% bersifat luruh daun. Beberapa jenis tipikal adalah *Millettia cinerea* Bth. and *M. extensa* (Bth.) Bth. ex Bak. (Leguminosae, Papilionoideae), *Combretum latifolium* Bl. (Combretaceae) dan *Congea tomentosa* Roxb. var. *tomentosa* (Verbenaceae).

Tiga puluh jenis semak tercatat di BLD di Doi Suthep, dimana 63% bersifat luruh daun. Beberapa jenis tipikal termasuk diantaranya adalah *Helicteres elongata* Wall. ex Boj. and *H. hirsuta* Lour. (Sterculiaceae), *Desmodium gangeticum* (L.) DC. dan *D. velutinum* (Willd.) DC. ssp. *velutinum* (Leguminosae, Papilionoideae), *Sericocalyx quadrifarius* (Wall. ex Nees) Brem. (Acanthaceae), *Phyllanthus sootepensis* Craib and *Sauropus hirsutus* Beille (keduanya dari famili Euphorbiaceae).

Kelompok bambu (Gramineae, Bambusoideae), sangat banyak, terutama di daerah yang lebih terganggu. Jenis yang karakteristik termasuk diantaranya *Dendrocalamus membranaceus* Munro, *D. nudus* Pilg dan *Bambusa tulda* Roxb.

Paling tidak 38 jenis epifit tercatat di BLD di Doi Suthep. Mereka umumnya termasuk dalam tiga kelompok: Moraceae (Fikus/beringin, banyak diantaranya yang memulai kehidupannya sebahai epifit), Orchidaceae (anggrek) dan Pteridophytes (paku). Karakteristik khusus termasuk diantaranya *Ficus microcarpa* L.f. (Moraceae), pohon selalu hijau; *Cymbidium aloifolium* (L.) Sw. (Orchidaceae), tumbuhan herba sukulen selalu hijau dan paku, *Platynerium wallichii* Hk. dan *Drynaria bonii* C. Chr. (keduanya termasuk famili Polypodiaceae yang bersifat luruh daun). Hemiparasitic epifit selalu hijau, *Scurrula atropurpurea* (Bl.) Dans. (Loranthaceae) terbatas hanya pada hutan bambu luruh daun.

Di permukaan tanah umumnya telanjang (terbuka) selama musim kering (November-April). Jenis herba pertama yang muncul adalah kelompok jahe (misalnya *Globba nuda* K. Lar. dan *Kaempferia rotunda* L. (Zingiberaceae)), anggrek (misalnya *Geodorum siamense* Rol. ex Dow., *Nervilia aragoana* Gaud. dan *N. plicata* (Andr.) Schltr. (Orchidaceae)) dan talas-talasan (aroids) misalnya *Amorphophallus macrorrhizus* Craib (Araceae), yang berbunga di bulan April, sebelum daunnya muncul. Setelah hujan pertama jatuh di bulan May, lebih banyak jenis berbunga misalnya *Curcuma parviflora* Wall. (Zingiberaceae), *Geodorum recurvum* (Roxb.) Alst., *Habenaria thailandica* Seid. dan *Peristylus constrictus* (Lindl.) Lindl. (all Orchidaceae) dan perdu pemanjat (vine) *Stemona burkillii* Prain (Stemonaceae). Pada pertengahan July banyak tanaman herba telah dewasa, termasuk kerabat paku, misalnya *Selaginella ostenfeldii* Hier.



Kotak 2.2 - Meninjau Jati

Jati kemungkinan merupakan jenis pohon paling populer di Thailand. Sangat mudah untuk dikenali dari batangnya yang berwarna coklat pasir, dengan lekukan yang dangkal dan memanjang, dan mahkota pohon dengan daun yang lebar-lebar, pohon luruh daun ini dulunya mendominasi sebagian besar hutan dataran rendah Thailand bagian utara – tapi sekarang tidak lagi.

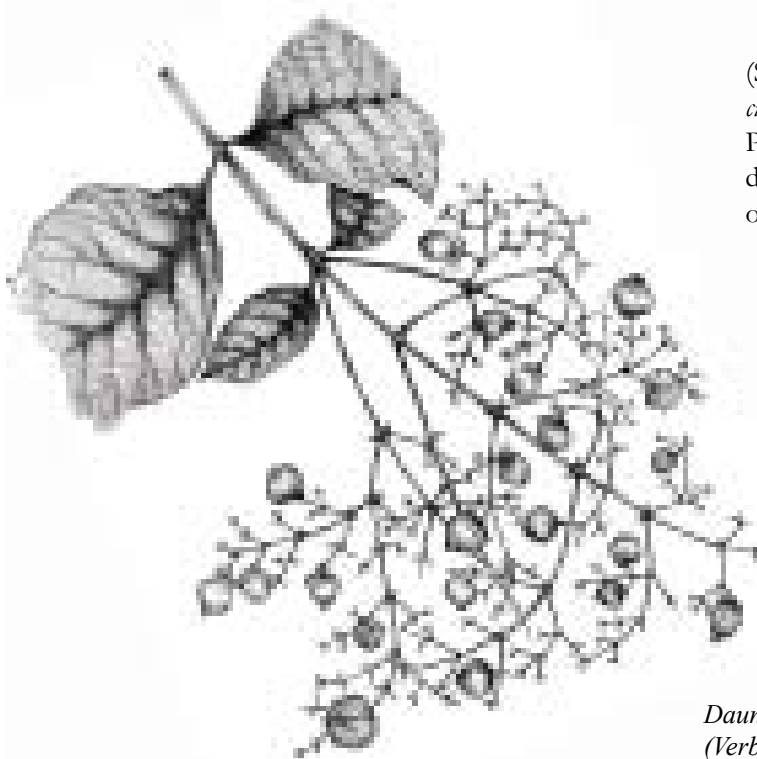
Kejutannya disebabkan karena penebangan kayu. Sangat kuat, mudah untuk diolah dan indah untuk dipandang, kayu jati sangat cocok untuk kerangka rumah, lantai, furniture, hiasan, perahu dan jembatan. Berawal pada abad 19, pertama kali perusahaan asing kemudian perusahaan Thai secara membabi buta mengeksploitasi hutan jati Thailand bagian utara sehingga saat ini pohon jati yang besar dan alami sangat sulit untuk dilihat, kecuali di beberapa taman nasional seperti di Mae Wong dan Mae Yom.

Jati memiliki kekuatan regenerasi alami yang mengangumkan, bahkan bila hanya tinggal beberapa pohon dewasa saja, bibit jati dapat terbentuk secara alami, terutama di daerah yang lembab. Jati tidak diperhitungkan sebagai bagian dari skema spesies, karena dia tidak menarik bagi hewan penyebar biji bijian tapi bila tidak, penanaman untuk restorasi hutan untuk merehabilitasi BLD akan tidak lengkap bila tidak menempatkannya di dalam daftar jenis pohon yang akan ditanam. Jati dapat

pula ditanam di daerah yang diinginkan untuk dijadikan daerah berhutan dengan nilai ekonomi kedepan yang tinggi, tapi cobalah untuk tidak membuat perkebunan jati monospesies.

Karena jenis ini sangat berharga, banyak kebun pembibitan menumbuhkannya, tapi pembibitan secara selektif telah mulai untuk mendomestifikasi jenis ini, sehingga pastikanlah bahwa bibit yang diperoleh dari kebun pembibitan ditumbuhkan dari sumber biji liar yang diambil dari daerah tersebut.

Cara alternatif lainnya, kumpulkan biji-biji dari pohon di hutan setempat yang berusia lebih tua dari 20 tahun (bukan perkebunan). Angin-anginkan sampai kering buahnya selama 2-3 hari dan singkirkan kelopak (calyx) yang tipis menggelembung. Rendam buha semalaman, kemudian keringkan dibawah sinar matahari keesokan harinya. Ulangi siklus ini selama satu sampai dua minggu. Sebarkan biji di nampan pembibitan yang diletakkan dibawah sinar matahari, pastikan bahwa bibit yang tumbuh tidak menaungi bibit yang sedang tumbuh. Germinasi/pertumbuhan dimulai setelah 10 hari dan terus berlangsung selama 90 hari. Total keberhasilan pertumbuhan biji umumnya melebihi 50%. Tanaman muda umumnya siap untuk ditanam terhitung setahun sejak koleksi biji.



Daun jati dan buahnya (*Tectona grandis* L.f. (Verbenaceae)).

Apakah tantangan khusus ketika akan merestorasi BLD?

Masalah paling besar ketika berusaha merestorasi BLD adalah tanaman bambu. Bambu adalah bangsa rumput raksasa dan seperti jenis dalam kelompok rumput, mereka merupakan kompetitor yang agresif. Sistem perakaran mereka yang rapat dan mengeksploitasi tanah; mereka memberikan naungan yang rapat, dan pada musim kering, mereka menutupi bibit tanaman didekatnya dengan lapisan daun kering yang tebal. Akibatnya, jenis pohon apa saja yang ditanam dekat dengan rumpun bambu yang besar tidak akan dapat menandinginya dan secara perlahan akan mati. Oleh sebab itu, pengaturan (tapi bukan pemusnahan) penyebaran bambu sangat penting dilakukan untuk menjamin kesuksesan pertumbuhan pohon di BLD (lihat kotak 2.3). Untungnya,

batang bambu dan akar bambu merupakan produk yang berguna, dan masyarakat lokal biasanya tidak membutuhkan dorongan untuk memanfaatkannya, agar memberikan kesempatan hidup yang lebih tinggi bagi pohon yang ditanam.

Jenis rumput-rumputan yang lebih kecil yang mencirikan BLD termasuk antara lain *Oryza meyeriana* (Zoll. & Mor.) Baill. var. *granulata* (Watt) Duist. (Gramineae), *Microstegium vagans* (Nees ex Steud.) A. Camus dan *Panicum notatum* Retz. (both Gramineae). Secara bersama-sama dengan bambu, mereka merupakan ancaman yang berbahaya bila terjadi kebakaran. Sebagai konsekuensinya, pembersihan tanaman yang tidak diinginkan untuk tumbuh, membangun halangan bagi menyebarnya api bila terjadi kebakaran dan program pencegahan kebakaran yang efektif merupakan hal yang penting dilakukan bila ingin merestorasi tipe hutan ini.



Kotak 2.3 - Meninjau Bambu

Bambu merupakan rumput berkayu yang berukuran besar dari famili Gramineae, sub-famili Bambusoideae. Lebih dari 1.400 jenis dan sebagian besar tumbuh di daerah tropis dan sub-tropis, dengan lebih dari 25 jenis dapat ditemukan di Thailand bagian utara. Beberapa jenis yang berukuran raksasa dapat tumbuh sampai 15 meter dan mencapai diameter berukuran 30 cm. Mereka merupakan tanaman berkayu yang paling cepat tumbuh di dunia dan diantara yang paling bermanfaat bagi manusia.

Tanaman bambu terdiri dari sebuah sistem rhizoma bawah tanah (batang/stems), yang darimana akar-akar udara (culms) tumbuh. Akar udara ini memiliki buku-buku berbentuk cincin dan bagian kosong antara buku-buku. Cabang tumbuh pada buku-buku, dan daun tumbuh dari cabang-cabang. Struktur kayu yang berlobang dan kaku dari bambu yang besar memberikan mereka kekuatan, sementara batang bambu yang tipis memberikan mereka fleksibilitas yang besar: hal yang membuat bambu dapat dipergunakan untuk berbagai konstruksi dan material kerajinan tangan. Batang bambu dipergunakan untuk konstruksi sementara dan furniture dan dibelah dan dianyam untuk membuat tikar dan keranjang. Akar bambu mudah juga merupakan sayuran yang populer dalam jenis masakan oriental.

Beberapa jenis bambu juga terkenal akan kebiasaannya berbunganya secara masal, maksudnya setelah mungkin beberapa dekade pertumbuhan vegetatif, semua individu dari suatu jenis akan berbunga dan batangnya yang berlobang itu kemudian akan mati mulai dari ujung secara serempak di semua daerah dimana jenis tersebut tumbuh dan menyebabkan produksi biji secara masal. Pemangsa

biji menjadi tidak mungkin untuk mengkonsumsi semua biji sehingga beberapa biji akhirnya dapat terus tumbuh meneruskan generasi bambu berikutnya.

Bambu dapat diklasifikasikan dalam dua tipe yaitu monopodial (atau berumpun/clumping); dan sympodial (atau berumpun banyak/scrambling).

Bambu berumpun satu memproduksi beberapa batang yang dekat satu sama lainnya, dalam satu rumpun. Ini cenderung menghasilkan batang berlobang yang lebih kuat dibandingkan bambu yang berumpun acak, sehingga lebih sering dipergunakan secara luas untuk bahan konstruksi ringan.

Kebalikannya, bambu berumpun banyak menghasilkan rhizoma yang sangat panjang yang dapat menyebar di bawah tanah cukup luas. Setiap buku dari rhizoma kemudian memproduksi tunas baru, dimana sistem rhizoma baru dapat terbentuk. Sementara ciri khas ini kadang-kadang sangat bermanfaat, misalnya untuk mengontrol erosi tanah, tapi ini juga menyebabkan tanaman ini menjadi bersifat sangat invasif dan dapat menghambat pembentukan dan pertumbuhan pohon.

Bila restorasi hutan mendapatkan ancaman karena sifat bambu yang invasif ini, maka bambu tersebut harus dikontrol. Memotong beberapa tunas bambu mungkin efektif, tapi bila tidak dilakukan secara akurat malah kemungkinan dapat memicu penyebaran rhizoma. Oleh sebab itu, penggunaan herbisida sistemik seperti glyphosate (Round-up) dapat dipakai pada sisa bongol batang bambu yang dipotong untuk membunuh rhizomanya. Bambu merupakan karakteristik dari BLD, jadi harus berhati-hati agar tidak sampai menghabiskan mereka secara keseluruhan.

Apakah yang menjadi ciri utama hutan dipterocarp luruh daun-oak (HDO)?

Biasanya, HDO tumbuh pada daerah yang paling kering atau sangat terdegradasi, mulai dari dasar lembah sampai pada ketinggian antara 800-900 meter, seringkali diepanjang tebing dengan sedikit atau tidak ada lapisan tanah atas (topsoil), tumbuh bergantian dengan BLD di saluran air yang lembab (gullies). Merupakan tipe hutan sekunder, dimana kebakaran sering terjadi, tanah yang tererosi dan faktor-faktor pengganggu lainnya yang menghambat hutan untuk tumbuh menjadi tipe BLD dan apalagi menjadi hutan jati.

Untuk mengenali tipe hutan ini, carilah pohon yang pendek (jarang sekali melebihi tinggi 20 meter) yang membentuk kanopi yang terbuka atau tidak beraturan. Karakteristik lapisan bawa, dicirikan oleh dominasi oleh rumput dan sedges (semacam rumput dengan batang segitiga). Perdu pemanjat berkayu sangat jarang terdapat dan lapisan semak terutama terdiri dari tumbuhan muda dari jenis yang umum terdapat. Bambu besar tidak ada.

Di HDO, lebih dari 80% jenis pohon bersifat luruh daun, meluruhkan daunnya pada musim kering dan menghijau kembali, umumnya pas sebelum musim hujan. Dengan sekitar 100 jenis pohon, 24 diantaranya merupakan jenis yang umum atau melimpah, HDO memiliki kekayaan jenis pohon yang rendah, bila dibandingkan dengan tipe hutan lainnya.

Dengan daunnya yang besar dan buahnya yang besar pula dengan sayap yang terbentuk dari kelopak (calyx), spesies Dipterocarpus tidak bisa dipungkiri merupakan jenis yang paling mudah untuk dikenali dan menjadi ciri khas tipe hutan ini. Di banyak daerah yang telah terdegradasi, terutama di sepanjang puncak tebing, Dipterocarpus tuberculatus Roxb. var.

tuberculatus (Dipterocarpaceae) hampir mendominasi, tapi pada lereng yang tidak terlalu curam atau daerah yang sedikit lebih lembab, jenis ini cenderung untuk diganti oleh *D. obtusifolius* Teijsm. ex Miq. var. *obtusifolius*. Jenis pohon yang mendominasi lainnya termasuk diantaranya *Shorea obtusa* Wall. ex Bl. dan *S. siamensis* Miq. var. *siamensis*.

Oak dan chestnut, bagian dari famili Fagaceae, merupakan kelompok jenis pohon berikutnya yang mudah untuk dikenali, apalagi bila mereka sedang dalam masa berbuah, meskipun banyak diantara mereka juga hidup di tipe hutan lainnya. *Quercus kerrii* Craib var. *kerrii*, *Q. aliena* Bl., *Q. brandisiana* Kurz, *Lithocarpus elegans* (Bl.) Hatus. ex Soep., *Castanopsis diversifolia* King ex Hk. f. and *C. argyrophylla* King ex Hk. f. (jenis yang terakhir ini merupakan satu dari beberapa jenis yang bersifat selalu hijau di HDO) umumnya sangat umum terdapat. Bila kebakaran sering terjadi, oak dan chestnut akan jarang ditemukan atau malahan tidak ada, tapi bila daerah tersebut terlindungi dari kemungkinan terjadinya kebakaran selama 30 tahun atau lebih, mereka akan

perlahan-lahan tumbuh kembali, dengan syarat terdapat pohon dewasa dan menghasilkan biji yang hidup di dekat daerah tersebut (Kafle, 1997 dan Meng, 1997).

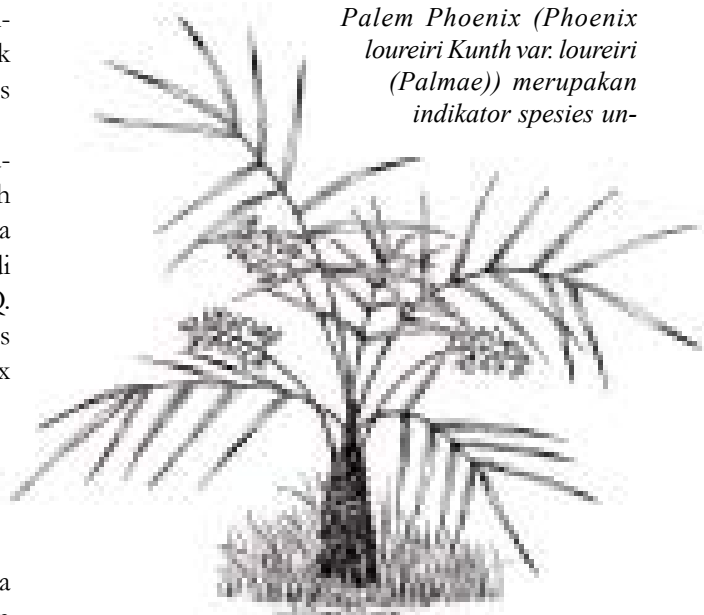
Palem kecil, *Phoenix loureiri* Kunth var. *loureiri* (Palmae), disebut demikian karena dia menumbuhkan daun baru dari batangnya yang berkayu setelah kebakaran, merupakan jenis yang sangat mudah dikenali sebagai indikator untuk tipe hutan ini. Jenis pohon yang umum lainnya antara lain *Gluta usitata* (Wall.) Hou and Buchananiania lanzan Spreng. (both Anacardiaceae), *Craibiodendron stellatum* (Pierre) W.W. Sm. (Ericaceae), *Strychnos nuxvomica* L. (Loganiaceae), *Tristaniopsis burmanica* (Griff.) Wils. & Wat. (Myrtaceae) dan *Anneslea fragrans* Wall. (Theaceae).

HDO mendukung hanya 14 jenis perdu pemanjat berkayu, dimana yang bersifat luruh daun dan yang paling umum terdapat adalah *Spatholobus parviflorus* (Roxb.) O.K. (Leguminosae, Papilionoideae), *Aganosma marginata* (Roxb.) G. Don (Apocynaceae) and *Celastrus paniculatus* Willd. (Celastraceae).

Semak (29 jenis) dan treelets (48 jenis) melimpah. Beberapa jenis yang umum antara lain: *Helicteres isora* L. (Sterculiaceae), *Grewia abutilifolia* Vent. ex Juss. (Tiliaceae); *Desmodium motorium* (Houtt.) Merr. dan *Indigofera cassioides* Rottl. Ex DC. (keduanya merupakan Leguminosae, Papilionoideae); *Gardenia obtusifolia* Roxb. ex Kurz dan *Pavetta fruticosa* L. (keduanya merupakan Rubiaceae), *Strobilanthes apricus* (Hance) T. dan. (Acanthaceae), *Premna herbacea* Roxb. (Verbenaceae) dan *Breynia fruticosa* (L.) Hk. f., (Euphorbiaceae).

Common vines in burnt areas include *Dunbaria bella* Prain (Leguminosae, Papilio-onoideae), *Solena heterophylla* Lour. ssp. *heterophylla* (Cucurbitaceae) and *Streptocaulon juvenas* (Lour.) Merr. (Asclepiadaceae).

Bertunas kembali (re-sprouting) dari abu setelah kebakaran, Palem Phoenix (Phoenix loureiri Kunth var. loureiri (Palmae)) merupakan indikator spesies un-



Perdu memanjat yang umum di daerah bekas terbakar termasuk diantaranya *Dunbaria bella* Prain (Leguminosae, Papilionoideae), *Solena heterophylla* Lour. ssp. *Heterophylla* (Cucurbitaceae) and *Streptocaulon juvenas* (Lour.) Merr. (Asclepiadaceae).

Dari 47 jenis epifit, yang tercatat di HDO di Doi Suthep, yang kemungkinan menjadi ciri khas adalah *Dischidia major* (Vahl) Merr. (Asclepiadaceae), dikarenakan morfologinya yang luar biasa dan asosiasinya dengan semut. Tanaman ini menumbuhkan daun yang menggelembung kosong dimana semut mempergunakannya sebagai sarang. Materi organik yang dibawa oleh semut, memberikan kepada tanaman ini tanah, kelembaban dan nutrisi. Beberapa jenis angrek epifitik juga tumbuh secara alami di HDO, tapi beberapa telah hilang akibat adanya aktivitas pengambilan yang berlebihan untuk kebutuhan ornamental. Tipikal angrek epifitik termasuk diantaranya adalah *Cleisomeria lanata* (Lindl.) Lindl., *Cleisostoma arietinum* (Rchb. f.) Garay, *Cymbidium ensifolium* (L.) Sw., *Dendrobium lindleyi* Steud., *D. porphyrophyllum* Guill., *D. secundum* (Bl.) Lindl., *Eria acervata* Lindl., *E. pannea* Lindl., *Rhynchogyna saccata* Seid. & Garay dan *Vanda brunnea* Rchb. f. Dua paku epifitik yang juga umum terdapat di HDO: *Drynaria rigidula* (Sw.) Bedd. and *Platyserium wallichii* Hk. (Polypodiaceae).

Lapisan bawah didominasi oleh rumput (Gramineae) dan tumbuhan yang menyerupai rumput (Cyperaceae), yang akan mengering pada musim kering, menjadikannya sebagai bahan bakar bagi terjadinya kebakaran. Beberapa dari jenis rumput yang umum termasuk diantaranya *Apluda mutica* L., *Arundinella setosa* Trin., *Eulalia siamensis* Bor, *Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult. dan *Schizachyrium sanguineum* (Retz.) Alst. Tumbuhan yang menyerupai rumput antara lain *Carex continua* Cl., *Cyperus cuspidatus* Kunth, *Rhynchospora rubra* (Lour.) Mak. dan *Scleria levis* Retz. Tumbuh diantara rumput adalah beberapa jenis jahe-jahean (Zingiberaceae) yang umum misalnya *Curcuma zedoaria* (Berg.) Rosc., *Globba nuda* K. Lar. dan *Kaempferia rotunda* L. Jenis herba yang tumbuh dilapisan bawah lainnya yang umum adalah *Barleria cristata* L. (Acanthaceae), *Platostoma coloratum* (D. Don) A.J. Platon (Labiatae), *Striga masuria* (B.-H. ex Bth.) Bth. (Scrophulariaceae) dan *Aeginetia indica* Roxb. (Orobanchaceae); dua yang terakhir bersifat parasitik pada akar tanaman. Kelompok sejenis paku *Selaginella ostenfeldii* Hiern. (Selaginellaceae) dan paku *Adiantum philippense* L., *A. zollingeri* Mett. ex Kuhn dan *Cheilanthes tenuifolia* (Burm. f.) Sw. (semuanya famili Parkeriaceae) merupakan karakteristik dari tumbuhan bawah di HDO.

Di daerah bekas terbakar, pada ketinggian atas dari distribusi tertinggi HDO, pinus (lihat Kotak 2,1) kadang-kadang tumbuh diantara dipterocarp dan oak. Ini jarang terjadi, tipe hutan ini diberi istilah HDO+Pinus.

Apa tantangan khusus bila merestorasi HDO?

Sebagian besar daerah HDO dulunya terganggu akibat aktivitas penebangan dan terus terdegradasi selama berabad-abad oleh aktivitas pengambilan kayu bakar, penggembalaan ternak dan kebakaran yang sering terjadi. Lokasi HDO yang saat ini tersedia untuk direstorasi, adalah lokasi yang memiliki kondisi tanah yang sangat miskin sehingga tidak berguna meskipun di tebang habis untuk dikonversi menjadi lahan pertanian. Kadang-kadang masih tersisa pohon-pohon yang terhambat pertumbuhannya atau bekas tebangan yang masih hidup dari beberapa jenis pohon yang sangat resilient (umumnya jenis yang penyebarannya dibantu oleh angin). Ini berarti jumlah pohon yang harus ditanam dapat berkurang (kadang-kadang sampai 200-300 per rai=1.250-1.875 per hektar) untuk mengkompensasi kerapatan pohon atau pangkal pohon tersisa. Restorasi umumnya difokuskan pada penanaman untuk pengkayaan, untuk i) meningkatkan keanekaragaman jenis pohon yang ada; ii) mengintroduksi jenis pohon dengan buah berdaging lunak, untuk menarik satwa liar dan iii) memperbaiki kondisi tanah (misalnya dengan menanam polong-polongan).

Di daerah dataran rendah, populasi penduduk tinggi, sehingga konflik antara tujuan dari restorasi hutan dan pemenuhan kebutuhan manusia sangat ketat. Tingkat komitmen yang tinggi dari masyarakat lokal sangat vital untuk mengurangi gangguan yang dapat membahayakan pohon yang ditanam. Pendidikan dan public relations, oleh sebab itu, menjadi titik kritis bagi kesuksesan kegiatan restorasi.

Rumput yang mengering dan serasah daun memberikan bahan bakar bagi kemungkinan terjadinya kebakaran. Oleh sebab itu, tindakan pencegahan kebakaran menjadi penting diperhatikan di lokasi dengan tipe HDO. Kondisi tanah sangat miskin, rentan erosi, tipe tanah lateritik, dengan penghambatan pengairan dan tingkat nutrisi yang rendah. Menggali lubang untuk penanaman pohon di tipe tanah seperti itu merupakan pekerjaan yang tidak mudah, sehingga biaya menjadi tinggi. Pada musim kering, lapisan atas mengalami kekeringan sangat cepat, pada musim hujan, tanah tersebut menjadi penuh dengan air karena sistem drainasinya yang tidak baik. Hal ini dapat mencekik akar pohon, membunuh pohon yang ditanam. Menerapkan lapisan kompos (mulch) dan mempergunakan gel polymer, ketika melakukan penanaman pohon, dapat membantu untuk mengurangi tingkat kematian langsung setelah penanaman. Pemberian air pada pohon yang ditanam langsung setelah pohon ditanam dapat pula membantu meningkatkan kemungkinan hidup dari pohon yang ditanam. Menyewa tanki air bila lokasi tersebut memiliki akses jalan. Pemberian pupuk secara berkala juga harus dilakukan dan tindakan perbaikan kondisi tanah sebelum penanaman, misalnya memberikan pupuk hijau (green manure), harus dipertimbangkan untuk dilakukan. Tanaman pengganggu tumbuh relatif lambat di lokasi HDO, sehingga pembersihan tanaman pengganggu tidak perlu dilakukan sesering yang dilakukan di lokasi HSH.



Kotak 2.4 - Meninjau

Famili Dipterocarpaceae terdiri dari hampir 600 jenis dari 16 genera. Sebagian besar jenis merupakan jenis asli/alami di Asia Selatan atau Asia Tenggara. Kurang dari 50 jenis tumbuh di daerah tropis di Afrika dan Amerika. Di dalam distribusinya di Asia Tenggara, Dipterocarp mendominasi di beberapa tipe hutan and sangat dikenal karena keanekaragaman dan kelimpahannya. Jenis pohon yang tinggi memiliki nilai penting di pasar kayu internasional, begitupula untuk memenuhi kebutuhan domestik.

Getah, minyak dan zat penyamak (tannin) juga merupakan produk yang berharga yang dapat diperoleh dari Dipterocarp. Getah diekstrak dengan cara membuat lobang berbentuk mangkuk pada batang pohon dan membakar bagian di atas lobang tersebut untuk merangsang keluarnya getah. Getah yang sudah membatu disebut “dammar”, sementara minyak yang tipis disebut “gurjun”. Getah cair, yang mengandung minyak esensial (oleoresins), dipergunakan sebagai bahan untuk mengobati penyakit secara obat tradisional, sebagai bahan bakar cair dan juga di industri wewangian (parfum). Gurjun dipergunakan sebagai pengganti minyak linseed yang digunakan pada cat dan untuk membuat vernis. Gurjun, dari Dipterocarpus turbinatus, juga dipergunakan untuk membuat obor, tinta dan dicampur dengan dammar untuk memberikan lapisan tahan air pada perahu dan membuat bambu tahan air. Zat penyamak, berasal dari daun dan batang Dipterocarpus tuberculatus dipergunakan untuk menyamak bahan kulit.

Bahkan di HDO yang sangat terdegradasi, dipterocarp umumnya direpresentasikan dengan adanya tunas baru dari bongol kayu bekas tebangannya ataupun pohon yang tersisa. Juga, karena bijinya disebarkan dengan bantuan angin, maka tidak perlu untuk menanam mereka. Sebagian besar dipterocarp tidak memenuhi kriteria untuk menjadi bagian dari skema spesies (Bab 5). Mereka lambat tumbuh dan tidak menarik bagi hewan liar penyebar biji, tapi mereka merupakan komponen utama baik untuk HDO maupun HC. Jadi, di daerah dimana mereka telah mengalami kepunahan, tanamlah mereka, bersama-sama dengan skema spesies, untuk membantu mempercepat proses pemulihan komposisi alami dari tipe hutan climax (tua).

Dipterocarp sangat sulit untuk ditumbuhkan dari biji, karena sulit menduga waktu berbunga mereka dan bijinya bersifat recalcitrant. Para peneliti belum dapat mencari teknik yang dapat dipergunakan dan terpercaya untuk menyimpan biji yang akan ditanam untuk jangka waktu lebih lama dari beberapa minggu. Memanen/mengambil tumbuhan muda dari hutan, oleh sebab itu merupakan pilihan yang paling praktis untuk menyiapkannya untuk penanaman (lihat Kotak 6.1). Perbanyak secara vegetatif juga merupakan salah satu alternatif, tapi relatif mahal dan kemungkinan beresiko mengurangi variabilitas genetik dari jenis tersebut. Para peneliti telah mengembangkan cara pemotongan sederhana untuk beberapa jenis, jadi carilah pandangan dari profesional untuk menemukan metoda paling baik untuk jenis yang ingin anda tanam.



Mengambil getah dari Dipterocarpus costatus yang relatif masih muda ini di HC hampir menyebabkan kematian tanaman tersebut.

Dua jenis Dipterocarpus yang dominan, karakteristik dari HDO di Thailand bagian utara tidak akan luput dari perhatian karena daunnya yang besar, lebar dan tebal dan buahnya yang besar, yang tetap tertempel pada sayapnya yang berasal dari kelopak. D. tuberculatus (kiri) memiliki daun dan buah yang paling besar. Meskipun buahnya memiliki sayap, mereka sangat berat dan tidak dapat tersebar jauh kecuali dengan bantuan angin kencang. Mereka diproduksi pada bulan April-May ketika angin kencang mencapai kecepatan maksimum selama musim badai pre-monsoon. D. obtusifolius memiliki daun dan buah yang sedikit lebih kecil.



SUB-BAB 4 - TIPE HUTAN DAN STRATEGI RESTORASI

Bagaimana menentukan tipe hutan yang sebelumnya?

Memahami tipe hutan seperti apa yang sedang anda hadapi akan dapat membantu untuk menentukan jenis pohon apa yang harus ditanam dan strategi management apa yang harus dilakukan setelah penanaman dilakukan. Meskipun di kawasan yang telah mengalami deforestasi selama beberapa dekade, menentukan tipe hutan seperti apa yang dulu pernah ada di daerah tersebut menjadi sulit untuk dilakukan, terutama bila hanya beberapa pohon alami saja yang masih tertinggal di lansekap tersebut. Bila terjadi kondisi seperti ini, pengetahuan lokal menjadi sangat berharga sekali.

Tanyalah pada tetua lokal setempat apakah mereka masih ingat jenis pohon apa yang dulunya tumbuh di lokasi yang akan direstorasi. Minta mereka untuk mengarahkan anda ke sekeliling lokasi yang akan di restorasi dan carilah pohon-pohon yang tersisa atau tunas-tunas baru pada bongkol-bongkol kayu, yang kemungkinan bertahan hidup setelah terjadinya deforestasi. Kumpulkanlah spesimen daun dan bunga (jika ada) dari pohon dan minta bantuan ahli tumbuhan (botanis) untuk mengidentifikasinya. Pada peta, identifikasi daerah berhutan yang terdekat dan berada pada ketinggian yang sama dengan lokasi yang akan direstorasi. Lakukan survai di kawasan hutan tersebut, kumpulkan spesimen tumbuhan dan lakukan identifikasi.

Begitu anda telah mendapatkan nama ilmiah yang benar dari jenis pohon yang anda amati, carilah informasi di buku panduan botani (buku flora nasional atau lokal atau sumber dari internet) mengenai tipe hutan seperti apa jenis pohon tersebut biasa terdapat. Kemungkinan sumber terbaik untuk mencocokkan antara jenis pohon dengan tipe hutan dimana jenis tersebut biasa terdapat di Thailand bagian utara adalah publikasi database oleh Maxwell mengenai jenis tumbuhan dan tipe habitat hutan di Taman Nasional Doi Suthep-Pui. Disini terdapat deskripsi lengkap mengenai tipe-tipe hutan tipikal untuk pegunungan di daerah bagian utara (sampai dengan ketinggian 1685 m) dan daftar jenis yang komprehensif untuk masing-masing tipe hutan (Maxwell dan Elliott, 2001). Publikasi yang hampir sama sangat dibutuhkan untuk wilayah yang lainnya.

Begitu daftar jenis pohon asli telah dikompilasi untuk tipe hutan yang akan direstorasi, carilah informasi untuk mengetahui apakah ada jenis pohon dari daftar tersebut yang telah diidentifikasi sebagai bagian dari skema spesies (lihat Bab 9). Bila tidak, ikutilah langkah-langkah di Bab 5 untuk mengidentifikasi kandidat spesies untuk diuji sebagai skema spesies. Carilah contoh hidup di hutan terdekat dan mulailah studi fenologi dan pengoleksian biji (Bab 6). Semaiakan mereka di kebun pembibitan dan

lakukan uji coba lapangan (Bab 7).

Setiap tipe hutan memiliki kondisi tertentu, yang mana penyesuaian untuk pengelolaan aktivitas perlu dilakukan misalnya jumlah individu dan jenis pohon yang ditanam, metoda penanaman, frekuensi pemberisihan tanaman pengganggu dan penggunaan pupuk dan seterusnya. Hal ini dipertelakan ada sub bab 3 dan 4. Begitu anda telah mengidentifikasi tipe hutan yang akan direstorasi, bacalah Bab 7 dan modifikasilan strategi penanaman dan pemeliharaan disesuaikan dengan tipe hutan yang dihadapi.

Apakah beberapa tipe hutan memiliki prioritas yang lebih tinggi untuk direstorasi dari yang lainnya?

Karena restorasi hutan pada prinsipnya adalah alat untuk mengkonservasi keanekaragaman hayati, tipe-tipe hutan dengan keanekaragaman hayati yang tinggi dan mendukung jenis yang langka atau terancam punah harus mendapatkan prioritas tertinggi untuk direstorasi. Analisa yang disajikan di Kotak 2.5 menunjukkan bahwa hutan selalu hijau mendapatkan nilai konservasi tertinggi, baik dalam hal kekayaan jenis, kelangkaan jenis dan sebagai habitat utama bagi spesies tertentu sehingga harus mendapatkan prioritas tertinggi untuk restorasi hutan. Jadi, untuk dampak yang paling besar terhadap keanekaragaman hayati, restorasi hutan selalu hijau harus mendapatkan prioritas tertinggi.

Meskipun demikian, tipe hutan yang lainnya tidak boleh dilupakan. HC juga merupakan tipe hutan yang langka, karena dia tumbuh pada rentang ketinggian yang sempit dan menyukai daerah yang lembab, seringkali dekat dengan aliran air. Tipe ini juga mendukung keanekaragaman hayati yang tinggi. Kecenderungannya untuk tumbuh pada koridor yang sempit, sepanjang aliran air, membuatnya rentan terhadap pembangunan infrastruktur pada ketinggian pertengahan. Waduk/bendungan, perumahan, resort dan lapangan golf semuanya membutuhkan air dan jalan cenderung untuk ditempatkan pada dasar lembah, maka HC seringkali menjadi tipe hutan yang pertama kali hilang dari suatu bentang alam.

Meskipun HDO mendukung keanekaragaman hayati yang lebih rendah dibandingkan tipe hutan lainnya, namun dia memiliki tingkat keunikan yang tinggi, dengan 28% jenis tanaman yang tidak dapat hidup di tipe hutan lainnya. Berada di dataran rendah, dimana sebagian besar penduduk hidup, tipe hutan ini terutama terancam karena aktivitas pengembalaan ternak, kebakaran, pembuatan arang dan pengambilan kayu bakar. Jadi meskipun tipe ini relatif miskin spesies namun patut untuk direstorasi, bila dia menghilang dari bentang alam.



Kotak 2.5- Tipe-tipe hutan dan keanekaragaman hayati

Taman nasional Doi Suthep-Pui di Thailand bagian utara, ditetapkan menjadi taman nasional pada tahun 1981, mencakup area seluas 261 km persegi. Informasi mengenai setiap jenis tumbuhan vaskular, lebih dari 2200 jenis, yang ditemukan di dalam taman nasional ini (misalnya kebiasaan, habitat, distribusi ketinggian dan lain sebagainya) telah dimasukkan ke dalam sebuah sistem database komputer. Analisa informasi di dalam database ini memberikan kemungkinan untuk menentukan nilai konservasi untuk masing-masing tipe hutan dijelaskan dalam bagian ini (Maxwell dan Elliott, 2001).

Dengan 930 jenis, HSH memiliki kekayaan jenis tumbuhan berpembuluh tertinggi bila dibandingkan dengan tipe hutan lainnya. BLD dan HC juga sangat beranekaragam, dengan jumlah jenis tumbuhan yang hampir sama (740 dan 755, sesuai urutan penyebutan). Habitat yang mencirikan daerah yang terganggu atau terdegradasi umumnya mendukung jenis tumbuhan yang lebih sedikit, dengan HDO dan HSH-Pinus memiliki “hanya” 533 dan

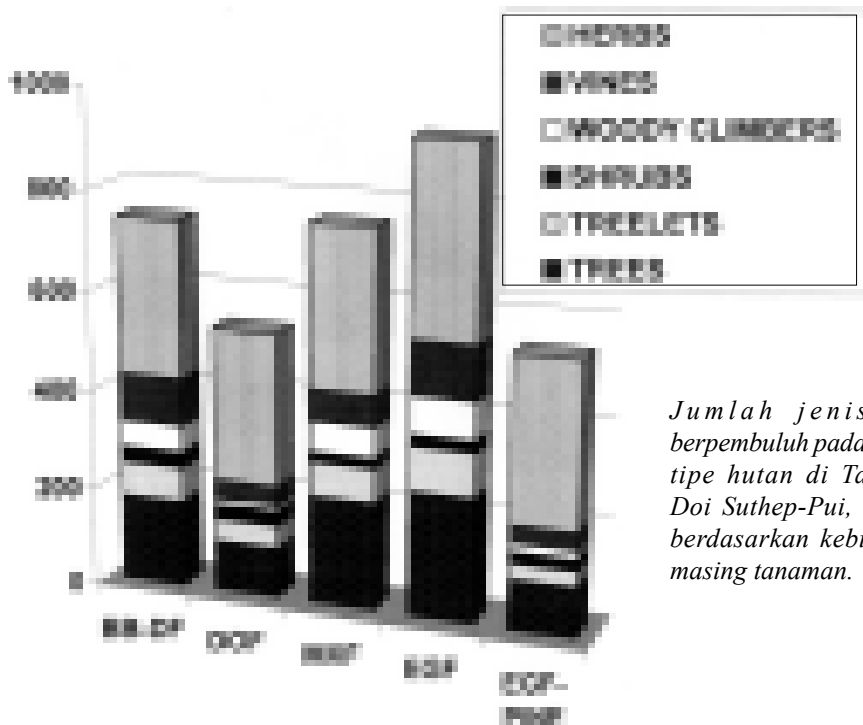
540 jenis, sesuai urutan penyebutan.

HSH juga mendukung jumlah jenis tumbuhan berpembuluh yang tinggi yang bersifat “terbatas pada habitat tertentu”. Oleh sebab itu, kehilangan lebih lanjut akan tipe hutan selalu hijau dapat menyebabkan kepunahan dari banyak jenis tumbuhan, dimana mereka tidak tumbuh di tipe hutan lainnya. Kebalikannya, HC mendukung lebih sedikit jenis tumbuhan yang terbatas pada habitat tertentu, dibandingkan dengan tipe hutan lainnya. Data juga menunjukkan bahwa HDO merupakan salah satu tipe hutan yang unik, dengan 28% jenis tumbuhannya tidak terdapat di tipe hutan lainnya.

HSH juga mendukung lebih banyak jenis tumbuhan langka atau terancam punah dibandingkan tipe hutan lainnya. Merestorasi HSH, oleh sebab itu, akan memperluas habitat bagi banyak jenis yang langka atau terancam punah dan dapat melindungi mereka dari ancaman kepunahan.

Jumlah jenis tumbuhan berpembuluh yang terbatas pada habitat tertentu dan jenis yang langka atau terancam punah pada masing-masing tipe hutan

Forest Type	Number of species restricted to each forest type (% of habitat species richness)	Number of rare or endangered species (% of habitat species richness)
BGF	250 (25%)	304 (34%)
EGF-PINE	120 (22%)	141 (26%)
MXF	58 (8%)	147 (19%)
BB-DF	141 (19%)	153 (21%)
DOP	150 (28%)	121 (23%)



Jumlah jenis tumbuhan berpembuluh pada masing-masing tipe hutan di Taman nasional Doi Suthep-Pui, dibedakan lagi berdasarkan kebiasaan masing-masing tanaman.