

PERSYARATAN TUMBUH RAMIN

**REVIEW HASIL PENELITIAN DAN
PERCOBAAN LAPANGAN**



Tim Penyusun

Tajudin Edy Komar
Evalin Sumbayak
Dian Tita Rosita
Abdurrani Muin
Istomo
Bastoni

National Expert

Dr. Hilman Affandi



PERSYARATAN TUMBUH RAMIN

**REVIEW HASIL PENELITIAN DAN
PERCOBAAN LAPANGAN**



Tim Penyusun

Tajudin Edy Komar
Evalin Sumbayak
Dian Tita Rosita
Abdurrani Muin
Istomo
Bastoni

National Expert

Dr. Hilman Affandi



PERSYARATAN TUMBUH RAMIN

**REVIEW HASIL PENELITIAN DAN
PERCOBAAN LAPANGAN**

Tim Penyusun

Tajudin Edy Komar
Evalin Sumbayak
Dian Tita Rosita
Abdurrani Muin
Istomo
Bastoni

National Expert

Dr. Hilman Affandi

**DEPARTEMEN KEHUTANAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEHUTANAN
BEKERJASAMA DENGAN
INTERNATIONAL TROPICAL TIMBER ORGANIZATION**



**BOGOR
2008**



Technical Report Kegiatan 1.2.2. ITTO PROJECT PD 426/06 Rev. 1 (F)

THE PREVENTION OF FURTHER LOSS AND THE PROMOTION OF REHABILITATION AND PLANTATION OF *GONYSTYLUS SPP* (RAMIN) IN SUMATRA AND KALIMANTAN

Copyright @ 2008

Publikasi ini dibiayai oleh dana hibah dari International Tropical Timber Organization (ITTO) kepada pemerintah Indonesia melalui Proyek ITTO PD 426/06 Rev.1 (F)

Diterbitkan oleh:

ITTO PROJECT PD 426/06 Rev. 1(F)

Center for Forest and Nature Conservation Research and Development

Forestry Research and Development Agency, Ministry of Forestry, Indonesia

Jl. Gunung Batu No.5 Bogor-Indonesia

Phone: 62-251-633234

Fax: 62-251-638111

E-mail: raminpd426@yahoo.co.id

Gambar depan: Tajudin Edy Komar

Desain/tataletak : Tajudin Edy Komar

I. PENDAHULUAN

Gonystylus bancanus (Ramin) adalah salah satu jenis pohon hutan yang tumbuh secara alami di hutan rawa gambut dan dijumpai hanya di Sumatra dan Kalimantan. Jenis ini sudah dikenal secara komersial dan merupakan salah satu jenis kayu yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi dan dimanfaatkan dan diperdagangkan baik domestik maupun internasional.

Penyebaran secara alami marga *Gonystylus* meliputi Indonesia, Malaysia dan beberapa daerah di Pasifik Selatan seperti Nicobar dan Fiji (?) di beberapa kondisi habitat mulai di habitat pegunungan, dataran rendah dan hutan rawa, khususnya rawa gambut. Di Indonesia diperkirakan terdapat sepuluh jenis *Gonystylus* (Airy Shaw, H.K. 1972). Dari kesepuluh jenis tersebut, jenis *Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz yang paling banyak dikenal dalam perdagangan karena potensinya yang relatif besar dan *feature* kayunya yang banyak digemari oleh konsumen. Hal ini disebabkan kayu ramin memiliki nilai komersial tinggi dan sejak beberapa tahun terakhir ini yang mengakibatkan ramin banyak diburu dan ditebang untuk diperdagangkan terutama pasar Internasional. Perburuan dan penebangan ramin terjadi secara berlebihan (*excessive*), baik secara legal maupun illegal. Kondisi ini, ditambah dengan konversi hutan ke penggunaan lain dan kebakaran di hutan rawa gambut yang terjadi secara berulang sehingga telah mengancam kelestarian ramin. Ancaman tersebut semakin meningkat karena berbagai upaya rehabilitasi habitat dan percobaan penanaman ramin belum menunjukkan hasil yang menggembirakan. Sehubungan dengan ancaman ini, pemerintah telah mengeluarkan serangkaian kebijakan, yaitu antara lain kebijakan moratorium penebangan ramin di seluruh Indonesia dan kebijakan pengendalian perdagangan melalui mekanisme konvensi perdagangan Internasional (CITES).

Murniati *et al* (2005) telah melakukan kajian terhadap berbagai percobaan penanaman ramin di berbagai daerah di Sumatra dan Kalimantan yang dilaksanakan oleh berbagai lembaga riset, universitas dan perusahaan swasta dan BUMN. Kajian tersebut juga meliputi percobaan perbanyakan bahan tanaman baik melalui biji maupun dengan perbanyakan vegetatif terutama stek. Sebagian besar percobaan diatas menunjukkan hasil yang belum konklusif. Dengan demikian belum menghasilkan suatu paket teknologi rehabilitasi yang dapat diterapkan secara luas di lapangan. Untuk mendapatkan paket teknologi tersebut, berbagai percobaan masih perlu dilakukan yang meliputi berbagai aspek pertumbuhan. Untuk memulai pelaksanaan percobaan (penelitian dan pengembangan) tersebut diperlukan suatu review yang komprehensif mengenai karakteristik habitat, karakteristik pertumbuhan dan persyaratan tumbuh ramin yang telah diidentifikasi sebelumnya, baik pada tingkat persemaian maupun pertumbuhan lanjutan di lapangan.

Review ini dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi lebih detail mengenai faktor-faktor lingkungan yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat pertumbuhan yang ideal terutama dari aspek-aspek kebutuhan cahaya, media pertumbuhan, berbagai unsur hara (nutrisi) dan mikroorganisme yang berasosiasi dengan pertumbuhan ramin dan asosiasi ekologis dengan jenis-jenis lain.

Review ini bertujuan untuk :

1. Mengevaluasi (review) hasil-hasil penelitian dan pengembangan ramin serta mengidentifikasi berbagai persyaratan tumbuh ramin (*G bancanus*), khususnya cahaya, media pertumbuhan, kebutuhan unsur hara, mikro-organisme dan asosiasi ekologis dengan jenis lain.

2. Mencermati secara detail persyaratan tumbuh tersebut dan menyusun rekomendasi penelitian dan pengembangan lanjutan.

Review disusun dari berbagai pustaka (referensi) yang ada baik yang sudah diterbitkan maupun yang belum diterbitkan secara ilmiah atau dalam bentuk laporan teknis. Review ini terbatas pada pencermatan berbagai referensi yang ada khususnya hasil-hasil penelitian dan pengembangan di lapangan. Penelitian persyaratan tumbuh berdasarkan kondisi habitat alaminya tidak secara khusus dibahas.

II. KARAKTERISTIK HUTAN RAWA GAMBUT, OLEH TAJUDIN EDY KOMAR

Rawa merupakan suatu areal yang digenangi oleh air sepanjang tahun atau dalam beberapa kurun waktu tertentu dengan permukaan air yang naik turun mengikuti kondisi musim. Genangan air pada rawa umumnya relatif dangkal dan terbentuk dari perlambatan aliran permukaan dari daratan ke sungai atau laut. Rawa dapat dibedakan dari danau karena pada rawa tumbuh berbagai jenis vegetasi yang beradaptasi dengan kondisi air, serasah dan material pendukung dari rawa tersebut, yang selanjutnya dapat dibedakan menjadi (1) *hutan rawa* dimana tumbuh semak-semak dan pohon-pohonan dan (2) *rawa non-hutan* yang hanya ditumbuhi berbagai jenis semak belukar (Najiyati *et al* 2005). Berdasarkan material dasar di bawah permukaan air, hutan rawa dapat dibedakan menjadi *Hutan Rawa* dan *Hutan Rawa Gambut* (HRG). Pada Hutan Rawa Gambut (HRG), material dasar di bawah permukaan air terdapat berbagai bahan organik yang terakumulasi selama beberapa kurun waktu. Gambut adalah suatu jenis media tumbuh yang terbentuk dari berbagai bahan organik yang berasal dari reruntuhan tumbuhan seperti daun, ranting, batang, akar dan lain-lain yang sedang dan/atau sudah mengalami proses dekomposisi (Adinugroho, 2005). Proses pembentukan gambut hampir selalu terjadi pada hutan dalam kondisi tergenang dengan produksi bahan organik dalam jumlah besar. Gambut tersebut membentuk media tumbuh yang semakin terangkat sehingga menghasilkan lapisan tebal yang dapat mencapai ketebalan hingga lebih dari 20 m. Dalam keadaan normal bahan organik dapat dengan cepat mengalami penguraian oleh jamur, bakteri dan organisme lainnya. Namun karena areal atau lahan gambut hampir selalu tergenang, menyebabkan terjadinya kondisi yang sangat "anaerobic". Dengan tingkat akumulasi bahan organik yang cepat, menyebabkan tingkat keasaman yang tinggi (pH rendah) serta kurangnya unsur hara bagi organisme pengurai. Hal ini menyebabkan proses biodegradasi berjalan sangat lambat (www.tanahgambut.co.id).

Lahan gambut secara umum kurang memiliki nilai ekonomis tetapi memiliki beberapa fungsi ekosistem yang cukup penting, antara lain fungsi hidrologis, habitat berbagai keanekaragaman hayati dan penyimpan karbon yang cukup tinggi.

Hutan Rawa Gambut berperan dalam mengatur aliran dan menyimpan air. Kemampuannya menyimpan air yang tinggi menjadikan lahan rawa gambut berperan penting dalam mencegah terjadinya banjir. Gambut merupakan ekosistem khas yang juga menyimpan keanekaragaman hayati. Jenis-jenis flora yang tumbuh antara lain: Durian burung (*Durio carinatus*), Ramin (*Gonystylus* sp.), Terentang (*Camnosperma* sp.) Gelam (*Melaleuca* sp.), Gembor (*Alseodaphne umbelliflora*), Jelutung (*Dyera costulata*), Kapur naga (*Callophillum soulatri*), Kempas (*Koompassia malacensis*), Nyatoh (*Palaquium schloeris*), Balangeran (*Shorea belangeran*), Rotan, Pandan dan palem-paleman serta berbagai jenis satwa. Jenis fauna yang ditemukan antara lain: Orang utan, Rusa, Babi, Buaya, Kera ekor panjang, Kera ekor pendek, Siamang, Biawak, berbagai jenis ikan (Papuntin, Lele, Tapah, Lais, Baung, Seluang, Lawang, Toman), Beruang madu, dan Macan pohon. Gambut juga merupakan salah satu penyusun bahan bakar yang terdapat di bawah permukaan. Gambut mempunyai kemampuan menyerap air sangat besar, karena itu meskipun tanah dibagian atasnya kering, dibagian bawahnya tetap lembab dan bahkan relatif masih basah karena mengandung air. Saat musim kemarau, permukaan tanah gambut cepat sekali kering dan mudah terbakar, dan api di permukaan ini mudah merambat kelapisan bagian bawah yang relatif lembab. Oleh karenanya ketika terbakar, kobaran api tersebut akan bercampur dengan uap air di dalam material gambut dan menghasilkan asap yang banyak (Adinugroho, 2005).

A. Fisiografi

Lahan gambut di Indonesia pada umumnya membentuk kubah gambut (*peat dome*). Pada bagian pinggiran kubah, didominasi oleh tumbuhan kayu yang memperoleh sumber hara dari air tanah dan sungai sehingga tumbuh beragam jenis dengan diameter relatif besar. Hutan seperti itu, disebut hutan rawa campuran (*mixed swamp forests*). Pada bagian tengah kubah, vegetasi hutan memperoleh sumber hara hanya yang berasal dari air hujan. Vegetasi hutan secara perlahan mengalami perubahan, jenis-jenis spesies kayu hutan semakin berkurang dan rata-rata berdiameter kecil. Vegetasi hutan seperti ini disebut hutan padang. Perubahan dari wilayah pinggiran gambut yang relatif kaya hara menjadi wilayah gambut ombrogen yang miskin, diperkirakan terjadi pada kedalaman gambut antara 200-300 cm (Suhardjo dan Widjaja-Adhi, 1976).

Di kawasan Proyek Pengembangan Lahan Gambut (PLG) Satu Juta Hektar di Kalimantan Tengah, kubah gambut berbentuk bujur telur, terletak diantara Sungai Kapuas dan Sungai Dadahup/Sungai Barito. Kubah gambut pertama terletak diantara Sungai Kapuas dan Sungai Mantangai, berukuran sekitar 22 km x 17 km, dengan ketebalan gambut terdalam antara 8-9 m. Kubah gambut kedua terletak diantara Sungai Mantangai dan Sungai Barito, berukuran lebih besar yaitu sekitar 45 km x 23 km, dengan ketebalan gambut terdalam mencapai 13 m (Subagjo *et al*, 2000).

B. Sifat Fisik Gambut

Tingkat Kematangan Gambut

Gambut memiliki berbagai tingkat kematangan sesuai dengan kondisi alaminya. Tingkat kematangan menentukan sifat fisik yang juga menentukan tingkat kesuburan. Gambut yang telah matang cenderung lebih halus dan lebih subur. Sebaliknya bahan organik yang belum matang banyak mengandung serat kasar dan kurang subur, disebabkan belum terurai secara organik. Tingkat kematangan/dekomposisi bahan organik pada gambut dibedakan menjadi tiga (Najiyati *et al*.....), yaitu:

1. **Fibrik**, yaitu bahan gambut yang pada umumnya berwarna coklat kekuningan, coklat tua atau coklat kemerah-merahan, mempunyai tingkat dekomposisi rendah, memiliki *bulk density* kurang dari $0,1 \text{ g/cm}^3$, kandungan serat lebih atau sama dengan $3/4$ volumenya, dan kadar air pada saat jenuh berkisar antara 850% hingga 3000% dari berat kering oven. Cirinya adalah bila gambut dalam keadaan basah diperas dengan telapak tangan, maka kandungan serat yang tertinggal di dalam telapak tangan setelah pemerasan adalah tiga perempat bagian atau lebih.
2. **Hemik** adalah bahan gambut ini warnanya coklat keabu-abuan tua sampai coklat kemerah-merahan tua, mempunyai tingkat dekomposisi sedang, *bulk density* antara $0,13-0,29 \text{ g/cm}^3$, kandungan seratnya normal antara $< 3/4 - \geq 1/4$ dari volumenya, kadar air maksimum pada saat jenuh air berkisar antara 250 – 450%. Bila diperas dengan telapak tangan dalam keadaan basah, gambut akan mudah melewati sela-sela jari dan kandungan serat yang tertinggal di dalam telapak tangan setelah pemerasan adalah antara kurang dari tiga perempat sampai seperempat bagian atau lebih.

3. **Saprik** adalah bahan gambut ini berwarna kelabu sangat tua sampai hitam, mempunyai tingkat kematangan yang paling tinggi, *bulk density* $\geq 0,2 \text{ g/cm}^3$, dan rata-rata kandungan serat $< 1/4$ volumenya, kadar air maksimum pada saat jenuh normalnya $< 450\%$. Bila diperas, gambut sangat mudah melewati sela jari-jari dan serat yang tertinggal dalam telapak tangan kurang dari seperempat bagian.

Kering tak Balik (Hydrophobia Irreversible)

Gambut mempunyai sifat kering tak balik artinya, gambut yang sudah mengalami kekeringan yang ekstrim, akan sulit menyerap air kembali. Gambut ini memiliki bobot isi yang sangat ringan sehingga mudah hanyut terbawa air hujan, strukturnya lepas-lepas seperti lembaran serasah, mudah terbakar, dan sulit ditanami kembali.

Daya Tumpu

Gambut memiliki daya tumpu yang rendah karena mempunyai ruang pori yang besar sehingga kerapatan tanahnya rendah dan bobotnya ringan, sehingga pohon yang tumbuh di atasnya menjadi mudah rebah.

Daya Hantar Hidrolik

Gambut memiliki daya hantar hidrolik (penyaluran air) secara horizontal dan vertikal. Daya hantar hidrolik horizontal dapat memacu pencucian unsur-unsur hara ke saluran drainase dengan cepat. Sebaliknya, gambut mempunyai daya hidrolik vertikal yang sangat lambat. Akibatnya lapisan atas gambut sering mengalami kekeringan, meskipun lapisan bawahnya basah. Untuk tanaman semusim, kedalaman muka air tanah yang ideal adalah kurang dari 100 cm, sedangkan untuk tanaman tahunan muka air tanah dengan kedalaman 150 cm.

Penurunan Permukaan Tanah

Drainase pada lahan gambut dapat mengakibatkan penurunan permukaan tanah, kondisi ini disebabkan oleh proses pematangan gambut dan berkurangnya kandungan air. Kecepatan penurunan tersebut tergantung pada kedalaman gambut. Semakin tebal gambut, penurunan tersebut semakin cepat dan berlangsungnya semakin lama. Akibat sifat gambut seperti ini mengakibatkan terjadinya genangan, pohon mudah rebah, dan konstruksi bangunan cepat roboh.

Mudah Terbakar

Lahan gambut cenderung mudah terbakar karena kandungan bahan organik yang tinggi, memiliki sifat kering tak balik, porositas tinggi dan daya hantar hidrolik vertikal yang rendah. Kebakaran di tanah gambut sangat sulit dipadamkan karena dapat menembus di bawah permukaan tanah. Bara api di lahan gambut hanya dapat dipadamkan oleh air hujan yang lebat. Kebakaran hutan rawa gambut mempunyai dampak negatif ekologi berupa musnahnya sebagian besar sumber keanekaragaman hayati; terbunuhnya ratusan satwa liar seperti Orangutan dan Beruang; polusi udara yang menyebabkan gangguan kesehatan, aktivitas ekonomi dan transportasi. Polusi udara yang ditimbulkan, secara langsung meningkatkan jumlah penderita infeksi saluran pernapasan (Najiyati, *et al*, 2005).

C. Sifat Kimia

Tingkat Kesuburan Gambut

Driessen dan Soepraptohardjo (1974) membagi gambut ke dalam tiga tingkatan kesuburan yaitu *Eutropik* (subur), *Mesotropik* (sedang) dan *Oligotropik* (tidak subur). Tingkat kesuburan tanah gambut ditentukan oleh kandungan N, K₂O, P₂O₅, CaO dan kadar abu. Semakin tinggi nilai-nilai tersebut, semakin tinggi kesuburannya. Gambut topogen yang dangkal dan dipengaruhi air tanah dan sungai umumnya tergolong gambut mesotropik sampai eutropik sehingga mempunyai potensi kesuburan alami yang lebih baik daripada gambut ombrogen (kesuburan hanya terpengaruh oleh air hujan) yang sebagian besar oligotropik.

Tanah gambut umumnya memiliki kesuburan yang rendah, ditandai dengan pH rendah (masam), unsur hara makro (K, Ca, Mg, dan P) dan mikro (Cu, Zn, dan Bo) yang rendah, mengandung asam-asam organik yang beracun, serta memiliki Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang tinggi tetapi Kejenuhan Basa (KB) rendah. KTK yang tinggi dan KB yang rendah menyebabkan pH rendah dan sejumlah pupuk yang diberikan ke dalam tanah sulit diambil oleh tanaman. KTK tanah gambut akan meningkat sejalan dengan meningkatnya bahan organik. Pada umumnya lahan gambut tropis memiliki pH antara 3 – 4,5. gambut dangkal memiliki pH lebih tinggi (pH 4,0 – 5,1) daripada gambut dalam (pH 3,1 – 3,9). Penambahan bahan yang mengandung Ca, Mg, K, dan Na akan meningkatkan KB, pH, dan mengusir senyawa asam organik

Dekomposisi bahan organik dalam kondisi anaerob menghasilkan senyawa-senyawa organik dan senyawa pembentuk humus. Asam-asam organik tersebut berwarna hitam, bersifat masam dan beracun bagi tanaman. Kisaran pH tanah gambut antara 3 hingga 5. Rendahnya pH menyebabkan sejumlah unsur seperti N, Ca, Mg, K, Bo dan Mo tidak tersedia bagi tanaman. Keasaman yang tinggi juga menyebabkan tidak aktifnya mikroorganisme, terutama bakteri tanah.

Faktor yang mempengaruhi kesuburan

Tingkat kesuburan tanah gambut dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu ketebalan gambut, asal material gambut, asal air, tingkat kematangan gambut, dan kondisi tanah di bawah gambut.

- Gambut yang berasal dari tumbuhan lunak lebih subur daripada gambut yang berasal dari tumbuhan berkayu.
- Gambut yang lebih matang lebih subur daripada gambut yang belum matang.
- Gambut yang mendapat luapan air sungai atau air payau lebih subur daripada gambut yang hanya memperoleh air hujan.
- Gambut yang terbentuk di atas lapisan liat/lumpur lebih subur daripada gambut dalam (Najiyati, 2005).

Hutan rawa gambut didominasi oleh pohon Ramin (*Gonystylus sp*), Merapat (*Combretocarpus rotundatus*), Nyatoh (*Palaquium scholaris*), Gelam (*Melaleuca leucadendron*), *Licuala spinosa*, *Alstonia spp.*, dan *Eugenia spp.* Tumbuhan lain yang sering berasosiasi dengan ramin antara lain *Shorea albida*, Kempas (*Koompassia malacensis*), *Dactylocladus stenostachys*, *Dyera lowii*, *Cratoxylum arborescens*, *Calophyllum spp.*, *Aglaiia rubiginosa* (Soerianegara & Lemmens, 1994). Jenis-jenis ini memiliki daya tahan yang cukup tinggi terhadap pH rendah, kekeringan dan beberapa

jenis tertentu, seperti tumi (*Combretocarpus* Spp) tahan terhadap kebakaran dalam bentuk pembentukan tunas (sprouting).

D. Ramin dan Jenis-jenis Pohon Hutan Rawa Gambut

Di Indonesia diperkirakan terdapat sekitar 10 (sepuluh) jenis pohon Ramin, antara lain: *G.affinis* A.Shaw, *G.brunescens* A.Shaw, *G.confuses* A.Shaw, *G.forbesii* Gilg, *G.kelthii* A.Shaw, *G.macrophyllus* A.Shaw, *G.maingayi* Hk.f, *G.velutinus* A.Shaw, *G.xylocarpus* A.Shaw dan *G.bancanus* (Miq.)Kurz. Ramin merupakan nama yang umum ditujukan untuk jenis: *G.xylocarpus* A.Shaw, *G.velutinus* A.Shaw dan *Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz. Untuk jenis *G.affinis* A.Shaw dan *G.forbesii* Gilg sering disebut sebagai kayu minyak. Di antara kesepuluh jenis tersebut, jenis *Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz yang paling banyak diminati untuk diperdagangkan (Airy Shaw, H.K, 1972).

Ramin dari jenis *G bancanus* hanya dapat dijumpai di hutan rawa gambut di Sumatera dan Kalimantan. Kawasan konservasi merupakan habitat tersisa dari jenis Ramin yang masih memiliki tegakan relatif rapat dan memiliki diameter pohon relatif besar. Di Pulau Sumatera, khususnya propinsi Riau dan Jambi, kawasan yang teridentifikasi memiliki tegakan pohon Ramin antara lain: Hutan Lindung Giam-Siak Kecil, Suaka Margasatwa Danau Bawah dan Danau Pulau Besar, Suaka Margasatwa Tasik Belat, Suaka Margasatwa Tasik Sekap, Suaka Margasatwa Bukit Batu dan Taman Nasional Berbak di Propinsi Jambi. Selain di kawasan konservasi, di beberapa hutan produksi yang dikelola oleh perusahaan kehutanan diindikasikan masih ada tegakan Ramin dalam jumlah yang tergolong kecil. Hak Penguasaan Hutan (HPH) PT. Diamond Raya Timber, PT. Rokan Permai, PT. Triomas FD (ketiganya anak perusahaan Grup Uniseraya), PT. Inhutani IV di Kabupaten Indragiri Hilir (Inhil) dan Ijin Pemanfaatan Kayu (IPK) PT. Uniseraya merupakan beberapa perusahaan kehutanan yang memiliki tegakan jenis Ramin.

Di Kalimantan, ramin dapat ditemukan di Taman Nasional Tanjung Puting, DAS Sebangau dan DAS Mentaya (Kalimantan Tengah), sementara di Propinsi Kalimantan Barat, tegakan jenis Ramin dapat dijumpai di Kabupaten Sambas, Cagar Alam Mandor, Taman Buru Gunung Nyiut, Suaka Margasatwa Pleihari Martapura, Taman Nasional Danau Sentarum dan Taman Nasional Gunung Palung serta beberapa daerah di sekitarnya. Berdasarkan data inventarisasi Departemen Kehutanan, perusahaan yang masih mempunyai tegakan ramin adalah HPH PT. Bintang Arut di Kalimantan Tengah (Airy Shaw,1972, Bismark *et al* 2005).

III. FENOLOGI, KARAKTERISTIK DAN VIABILITAS BENIH, OLEH DIAN TITA ROSITA DAN EVALIN SS. SUMBAYAK

A. Fenologi

Musim berbunga dan berbuah ramin beragam dari daerah ke daerah, tergantung pada kondisi lingkungannya. Di Kalimantan Barat pohon ramin dilaporkan berbunga pada bulan Agustus-September dan berbuah masak antara bulan Oktober sampai dengan pertengahan Januari. Bahkan ada pula yang berbuah bulan Juni dan Mei. Alrasyid & Soerianegara (1978) melaporkan bahwa pohon ramin berbuah bulan April-Mei.

Menurut data dan informasi ramin tidak berbunga dan berbuah setiap tahun melainkan dengan interval 3-4 tahun dengan puncak berbunga dan berbuah pada tahun tertentu. Interval ini diperkirakan berbeda dari satu tegakan ke tegakan lain termasuk perbedaan antar pohon dan habitat. Pada tegakan hutan rawa gambut yang masih utuh di Kalimantan, ramin dapat berbunga dan berbuah hampir setiap tahun seperti pernah dilaporkan sebelumnya (Al-Rasyid dan Soerianegara *et a*, 1978). Informasi terakhir (Istomo 2005, Bastoni 2005) menyebutkan bahwa di hutan bekas tebangan atau yang telah mengalami degradasi, ramin berbunga dan berbuah dengan interval seperti di atas. Di beberapa lokasi, ramin tetap berbuah setiap tahun, namun puncak berbunga berbuah (*peak season*) terjadi dengan interval seperti disebut di atas. Sampai saat ini belum ditemukan adanya pengamatan pengaruh perubahan kondisi tegakan dan habitat terhadap musim berbunga dan berbuah pada ramin. Namun pada beberapa jenis lain, seperti Dipterocarpaceae, pernah dilaporkan adanya perubahan perilaku (*behaviour*) pembungaan akibat perubahan kerapatan dan kondisi tegakan, khususnya setelah dilakukan penebangan penjarangan dan tebang pilih. Perubahan kerapatan populasi dan habitat dapat pula mempengaruhi perubahan pola perilaku predator, dimana rendahnya sumber makanan alternatif dapat menyebabkan ancaman yang serius terhadap buah dan biji ramin di hutan rawa gambut. Predator utama buah dan biji ramin adalah tupai dan beberapa jenis burung.

Catatan: Penebangan pohon untuk tujuan penjarangan dan atau tebang pilih menyebabkan perubahan ruang (*space*) yang pada akhirnya memungkinkan lebih banyak sinar matahari masuk ke lantai hutan, mengurangi persaingan terhadap cahaya dan unsur hara serta mendorong pertumbuhan jenis-jenis yang sebelumnya tertekan (*supressed plants*). Pada saat bersamaan terjadi perubahan perilaku pada *insect pollinator* dan *agent* yang lain yang kesemuanya dapat mempengaruhi berbunga dan berbuah serta produksi benih. Pola makan dan ketersediaan makanan dapat mempengaruhi perilaku predator yang mungkin dapat mengancam perkembangan bunga, buah dan benih ramin.

Tabel 1. Perkiraan musim berbunga dan berbuah berdasarkan lokasi

| Lokasi | Perkiraan musim berbunga/berbuah | Referensi/Sumber informasi |
|--|----------------------------------|---|
| Provinsi Riau (hutan produksi PT DRT) | April-Mei? | Nu'jijat (2005 dan 2008) |
| Provinsi Jambi (hutan produksi PT Putraduta) | April-Mei | Bastoni <i>et al</i> (2008) pengamatan langsung |
| Provinsi Jambi (TN Berbak) | April-Mei | Bastoni <i>et al</i> (2008) |
| Provinsi Sumsel (Merang Kepahyang) | April-Mei | Bastoni <i>et al</i> (2008) |
| Provinsi Kalbar | Juli-September | BPK Banjarbaru (Kalsel) |
| Provinsi Kalteng (Lahe, TN Sebangau) | Juli-September | BPK Banjarbaru (Kalsel) |

B. Karakteristik Benih

Benih ramin memiliki ukuran relatif kecil dengan kulit biji yang relatif lunak. Dengan karakteristik seperti ini maka penanganan benih, mulai dari pemungutan buah dari pohon, pengolahan benih, penyimpanan dan penyemaian benih di persemaian memerlukan perlakuan yang berbeda dibandingkan dengan benih-benih yang relatif keras. Penanganan yang dimulai dari ekstraksi biji dari buah, pembersihan, seleksi dan pengepakan sampai dengan penyimpanan dilakukan secara khusus untuk menghindari kerusakan pada benih.

Pengumpulan benih dilakukan dengan memungut benih dari buah yang telah jatuh atau memungut benih yang telah keluar dari buah yang telah jatuh di lantai hutan. Apabila benih masih di dalam buah, maka ekstraksi benih harus dilakukan dengan cara manual kemudian diletakkan di dalam wadah atau tempat yang terjaga sehingga viabilitas benih tetap terjaga dengan baik.

Benih ramin termasuk kedalam benih yang relatif kecil dan lunak. Dalam hal penyimpanan, ramin masuk ke dalam benih rekalsitran, yaitu tidak dapat dikeringkan dan disimpan dalam waktu yang cukup lama. Menurut data dan informasi yang dikumpulkan, benih ramin hanya dapat disimpan dalam beberapa minggu (Istomo, Mujijat, Bastoni). Namun berdasarkan hasil review yang dibuat oleh Kartiko *et al* (1998), benih ramin yang dimasukkan kedalam kantong plastik tertutup berisi serbuk gergaji lembab yang disimpan pada ruang AC (suhu 18 – 20⁰ C) merupakan teknik penyimpanan yang sesuai untuk benih ramin. Dengan cara ini daya kecambah dapat bertahan diatas 80% selama tiga bulan. Akan tetapi, untuk kegiatan di lapangan, kantong plastik diganti dengan wadah kedap yang memiliki bentuk ruang tetap dan berukuran cukup besar, seperti ember plastik bertutup atau kotak plastik bertutup. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah terjadinya pembengkokan atau melintirnya batang kecambah atau bibit pada saat perkembangan kecambah atau bibit.

C. Persyaratan Tumbuh tingkat Perkecambahan dan Bibit

Bibit ramin dapat diperoleh dari biji dan bibit hasil permudaan alam. Beberapa informasi terakhir menunjukkan bahwa bibit ramin dapat diperoleh melalui stek dengan teknik tertentu. Cara pembuatan bibit dari biji dapat dilakukan dengan dua cara yaitu melalui bedeng tabur kemudian disapih atau dipindahkan ke dalam polibag dan cara lain adalah biji langsung ditanam dalam kantong-kantong plastik. Hasil uji coba yang dilakukan menunjukkan bahwa pembuatan bibit dapat dilakukan dengan biji, cabutan anakan alam, stek batang dan bahkan secara potensial dapat diperbanyak dengan teknik kultur jaringan (Bastoni, 2005).

D. Persyaratan Lingkungan untuk Viabilitas Benih

Buah ramin berbentuk bulat memanjang-oval, berukuran 4 x 3,5 cm, memiliki tiga rongga. Setiap rongga bersisi satu biji. Buah yang masak sangat disukai oleh satwa hutan terutama burung rangkong dan tupai. Oleh karena itu pemencarannya ke tempat yang lebih jauh diduga atas bantuan burung. Buah tua ditandai oleh warna buah hijau kemerah-merahan sampai kekuning-kuningan. Setelah buah dikumpulkan, bijinya segera dikeluarkan, karena arillusnya sering mengandung ulat yang dapat menurunkan daya kecambahnya. Penyeleksian biji didasarkan pada ukuran dan warna biji. Biji yang berukuran besar, padat dan berwarna hitam umumnya menghasilkan daya kecambah tinggi. Satu kg biji jumlahnya 200-300. Biji yang sudah terkumpul kemudian diangin-angin, setelah kering dimasukkan ke dalam blek dicampur serbuk gergaji atau serbuk arang dan ditutup rapat. Dengan cara demikian daya kecambahnya dapat dipertahankan 50-80% dalam waktu 15-30 hari.

Beberapa hal penting dalam pengadaan benih yaitu: (1) biji diambil dari pohon yang pertumbuhannya baik, lurus, sehat, segar dan jelas asal usulnya, (2) biji bermutu baik dan tidak mengandung hama penyakit, (3) biji dapat diperoleh dari kebun sendiri atau dibeli dari perusahaan yang ditunjuk oleh Departemen Kehutanan.

E. Penaburan Biji

Menurut hasil pengamatan lapangan, benih dapat disemai terdahulu di media tabur lalu dipindahkan kedalam polybag (kantong plantik) atau langsung ditanam di dalam polybag. Penaburan benih ke dalam media tabur yang pernah dilakukan oleh Partomihardjo (2007, bukan untuk penelitian) menunjukkan bahwa benih yang ditabur terlebih dahulu kemudian dipindahkan kedalam polybag memiliki survival rate yang rendah. Rendahnya survival rate ini diduga disebabkan oleh tingginya tingkat sensitifitas perakaran ramin terhadap gangguan. Sebaliknya, benih yang ditabur langsung kedalam polibag memiliki survival rate yang relatif tinggi.

Dalam hal penaburan benih, benih ditabur di bak penaburan berupa bak plastik atau kayu yang berukuran sedang. Sedangkan media tabur dapat berupa tanah humus atau gambut yang telah disaring dengan kawat kasa ukuran 0.2 mm. Menurut prosedur pembuatan bibit yang sudah ada, maka pertumbuhan akan menjadi lebih baik bila diberi tambahan pupuk TSP sebanyak 0.2 gr setiap bibit.

Di dalam penyiapan bibit, sebelum disemai benih yang akan disemai diberi perlakuan terlebih dahulu yaitu diseleksi sebelum disemai dengan cara direndam dalam air dingin selama 12-16 jam. Biji yang tenggelam umumnya adalah benih yang baik sehingga dapat dipilih untuk digunakan. Biji ditabur dengan bagian lembaga menghadap

kebawah dalam bentuk larikan dan jarak satu sama lain \pm 5 cm, ditutup kembali dengan media setebal biji. Cara lain adalah dengan menabur benih secara langsung ke dalam kantong plastik (polibag) dengan cara yang sama seperti diatas. Polibag diberi lubang-lubang kecil secukupnya pada bagian bawah dan pinggirnya, kemudian diisi media yang sama seperti yang digunakan pada bedeng tabur. Proses perkecambahan dilakukan dibawah naungan dan penyiraman dilakukan setiap pagi dan atau sore hari.

F. Penyapihan.

Salah satu masa kritis di dalam penyiapan bibit ramin adalah pemindahan bibit yang baru tumbuh ke dalam polibag. Penyebab utama kematian bibit yang baru tumbuh ini adalah kondisi perakaran yang sangat rentan *fragille* terhadap kekeringan dan kerusakan. Pengamatan menunjukkan bahwa anakan yang baru disapih umumnya masih rentan terhadap perubahan lingkungan yang ekstrim. Pada kondisi normal, biji mulai berkecambah setelah 3-5 hari setelah penaburan dan berlangsung sampai 30 hari. Bibit umur 15-30 hari dapat langsung disapih ke dalam kantong plastik atau wadah bibit yang telah disiapkan. Media terbuat dari campuran gambut dan pupuk atau tanah humus yang dicampur dengan pasir halus dengan perbandingan 2:1 ditambah pupuk NPK sebanyak 2 gr setiap bibit. Bibit yang sudah berdaun 5 dapat dipakai untuk penanaman (umur 10-12 bulan). Bibit dari permudaan alam dapat dilakukan dengan dua cara yaitu (1) anakan alam yang tingginya dibawah 20 cm (berdaun 2-4 helai) diambil dengan cara cabutan. Untuk mengurangi penguapan daun dipotong setengah bagian dan akar tunjang yang terlalu panjang dipotong, karena akar yang terlipat dapat menyebabkan kematian bibit. Bibit tersebut ditanam dalam kantong plastik yang telah diisi media yang sama seperti media yang digunakan dalam penyapihan bibit dari bedeng tabur. Bibit dipelihara dipersemaian selama 4-5 bulan. (2) anakan alam yang tingginya diatas 35 cm (berdaun 4-7 helai) dibuat stump dengan ukuran bagian akar 20 cm dan bagian batang 10-20 cm. Stump ditanam dalam kantong-kantong yang sudah diisi media sedalam leher akarnya. Kegiatan berikutnya sama seperti yang dilakukan pada penyapihan bibit dari bedeng tabur. Menurut panduan, beberapa hal yang perlu diperhatikan pada waktu penyapihan adalah (1) pencabutan bibit dilakukan dengan hati-hati dan menggunakan alat cangkik dari kayu atau bambu, (2) dijaga supaya akar tidak rusak/putus, (3) penyapihan dilakukan pada pagi atau sore hari (Anonim, 1990).

Berdasarkan data yang diperoleh oleh Istomo (2005) adalah sebagai berikut:

1. Pertumbuhan anakan ramin dari biji lebih baik dibandingkan dengan cabutan dari stump. Pertumbuhan tinggi anakan ramin di bekas penimbunan kayu lebih baik dibandingkan bekas penyaradan.
2. Pertumbuhan diameter dan tinggi anakan ramin pada gambut dalam lebih baik dibandingkan dengan gambut dangkal.
3. Persen tumbuh anakan ramin di areal bekas tebang (LOA) lebih baik dibandingkan persen tumbuh anakan ramin di tempat terbuka.
4. Penanaman pada jalur lebih ekonomis dan lebih tinggi persen tumbuhnya dibandingkan penanaman dalam blok.
5. Pertumbuhan tinggi anakan ramin lebih baik pada naungan sedang (35-65%) tetapi pertumbuhan diameter pada tempat terbuka (>65%).

G. Penanaman

Menurut kebiasaan penanaman (*transplanting*) ramin di lapangan, *tranplanting* dilakukan di tempat yang relatif terbuka, hal ini berdasarkan anggapan bahwa pertumbuhan ramin memerlukan cahaya terbuka, meski pada fase seedling ramin

membutuhkan naungan yang cukup (Warsopranoto, 1975). Untuk memenuhi anggapan ini maka penanaman ramin dilakukan dengan memanfaatkan pelindung belukar atau hutan sekunder. Percobaan penanaman yang dilakukan oleh Bastoni menunjukkan hal yang relatif berbeda, dimana percobaan yang dilakukan di hutan sekunder di Hutan Produksi Terbatas di Sumatra Selatan tanpa diberi naungan menunjukkan pertumbuhan yang sangat baik (Lihat Gambar, secara detail, pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan ramin akan dibahas pada bagian berikutnya). Seperti diketahui ramin tumbuh dengan baik pada iklim basah atau tipe iklim A menurut klasifikasi SCHMIT FERGUSON (1951). Untuk menjamin pertumbuhan yang baik, pelaksanaan penanaman (*transplanting*) umumnya dilakukan pada permulaan musim hujan. Penanaman dilakukan dengan posisi batang ditanam tegak lurus dengan kemudian pada sekitar batang ditimbun tanah sehingga menyerupai gundukan (Anomim, 1990). Gundukan tanah gambut dan bahan-bahan lain berguna, disamping untuk menahan batang dan bibit secara keseluruhan, gundukan juga berfungsi sebagai sumber hara bagi pertumbuhan ramin. Hal ini juga berhubungan dengan beberapa fakta yang menunjukkan adanya hubungan antara populasi ramin dengan tingkat ketebalan gambut. Menurut pengamatan Istomo (1998), semakin tebal lapisan gambut semakin banyak populasi ramin ditemukan di tempat itu.

Pengamatan lain yang dilakukan Bastoni (2005) terhadap respon tanaman pengayaan di areal bekas tebangan menunjukkan bahwa penanaman pengayaan (*enrichment planting*) pada areal bekas tebangan dengan sistem jalur (*line planting*) adalah yang terbaik dan apabila penanaman dilakukan di tempat terbuka maka penanaman dengan sistem jalur membutuhkan naungan tumbuhan bawah atau semak belukar.

G. Pemeliharaan

Ramin membutuhkan pemeliharaan yang intensif sampai umur 2 tahun, karena berdasarkan percobaan setelah 2 tahun ditanam dengan tanpa pemeliharaan yang intensif, baik bibit dari persemaian maupun dari cabutan atau *stump* menunjukkan daya hidup 30%. Riap tinggi yang paling baik berasal dari bibit persemaian, yaitu rata-rata 18 cm sedangkan dari cabutan dan *stump* sekitar 7 cm (Soerianegara, 1972).

IV. PERSYARATAN TUMBUH ANAKAN, OLEH TAJUDIN EDY KOMAR

A. Pada Tingkat Semai/Persemaian

Media tumbuh

Definisi: Media merupakan bagian paling penting bagi pertumbuhan suatu jenis mulai dari tingkat anakan sampai dengan pohon dewasa. Media memiliki fungsi utama sebagai *holding* berbagai unsur yang dibutuhkan dalam pertumbuhan seperti air, mineral, oksigen dan lain-lain termasuk struktur media yang memungkinkan berdiri tegaknya suatu anakan atau pohon dewasa.

Hasil Penelitian: Menurut beberapa hasil penelitian, media pertumbuhan untuk ramin pada tingkat anakan dapat digunakan dari berbagai material, meski penggunaan material tersebut menghasilkan pertumbuhan yang relatif beragam terhadap anakan ramin. Media yang digunakan berupa tanah gambut murni (Muin, 2003) atau gambut + tanah mineral + sekam padi dengan perbandingan 3:1:1 (v/v) (Fithri, 1997). Gambut murni, gambut + pasir, gambut + dolomit, gambut + pasir + dolomit (Daryono, 1994). Campuran media serbuk gergaji + tanah mineral (1:1) v/v atau serbuk gergaji + tanah mineral perbandingan (3:1) v/v (Soerianegara *et al*, 1996). Campuran media serbuk gergaji + tanah mineral (1:1) v/v atau serbuk gergaji + tanah mineral perbandingan (3:1) v/v tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit ramin selama 4,5 bulan dipersemaian (Soerianegara *et al*, 1996). Campuran gambut + tanah mineral dengan perbandingan (3:1) v/v cukup baik untuk menambah hara media pembibitan. Pada media tanah gambut murni pertumbuhan tinggi lebih lambat daripada menggunakan media gambut yang dicampur dengan tanah mineral atau pasir, karena tanah mineral dapat menyediakan hara bagi tanaman. Gambut mengandung unsur hara yang tidak tersedia bagi tanaman, karena sebagian unsur hara tersebut masih tersimpan dalam bentuk bahan organik penyusun gambut tersebut, sehingga penambahan tanah mineral (aluvial) akan meningkatkan input hara bagi tanaman (Anonim, 2002).

Analisis: Percobaan ini menggunakan anakan yang berasal dari biji yang telah dikumpulkan dari berbagai sumber. Namun tidak dapat ditelusuri secara pasti asal benih, keadaan populasi asal dan penanganan. Demikian pula dengan analisa kandungan hara dari masing-masing media. Sehingga hasil yang satu dengan yang lain tidak dapat dibandingkan. Penelitian mengenai penggunaan berbagai media tersebut masih sangat terbatas dengan replikasi yang juga masih sangat terbatas sehingga secara keseluruhan hasil tersebut belum konklusif.

Catatan: Penambahan bahan lain berupa tanah mineral dan pasir memberi pengaruh positif terhadap pertumbuhan anakan ramin. Namun belum dapat dipastikan secara statistik.

Intensitas Cahaya

Definisi: Cahaya yang dipancarkan oleh matahari sangat dibutuhkan oleh tumbuhan untuk berbagai kebutuhan pertumbuhan, terutama untuk melakukan proses fotosintesa yang menghasilkan karbohidrat dan energi lain bagi suatu pertumbuhan. Jenis cahaya yang dibutuhkan adalah intensitas dan kualitas cahaya. Intensitas terdiri dari jumlah cahaya yang diterima dan lamanya cahaya yang terpancar, sementara kualitas cahaya

adalah panjang gelombang dari cahaya tersebut yang dibutuhkan untuk pertumbuhan.

Hasil Penelitian: Bibit ramin di persemaian diberi perlakuan dengan intensitas cahaya (100%, 45%, 35% dan 25%), menunjukkan bahwa intensitas cahaya berpengaruh terhadap tinggi bibit ramin. Ramin yang tumbuh dengan intensitas cahaya 35% sampai 45% menunjukkan pola pertumbuhan yang lebih cepat daripada yang tumbuh di tempat terbuka atau menerima intensitas cahaya kurang dari 25%. Kondisi ini menggambarkan bahwa ramin akan tumbuh baik di persemaian, jika mendapat intensitas cahaya berkisar antara 35% sampai 45%. Intensitas cahaya juga berpengaruh terhadap diameter bibit ramin, dimana bibit yang disemaikan di bawah intensitas naungan 35 sampai 45% memiliki perkembangan yang lebih baik. Ukuran daun juga dipengaruhi oleh intensitas cahaya, bibit ramin yang menerima intensitas cahaya rendah cenderung membentuk daun yang lebih lebar dibandingkan dengan yang menerima intensitas cahaya yang lebih tinggi. Semakin rendah intensitas yang diterima oleh ramin, semakin tebal daun yang terbentuk. Dengan tebalnya daun yang terbentuk, maka energi sinar yang dapat diterima lebih banyak dan disimpan dalam waktu yang lama (Anonim, 2002).

Berdasarkan penelitian Hendromono (1999), kondisi lingkungan yang sesuai bagi stek ramin adalah ruangan berpengabutan dengan suhu udara, kelembaban relatif dan intensitas cahaya di dalam rak pada siang hari masing-masing antara 25-29,5^o C, 96-100% dan 258-6026 lux. Pada kondisi ruang seperti itu 90% stek ramin yang tidak diberi hormon mampu berakar. Untuk memperbaiki sistem perakaran stek ramin di rumah kaca tanpa pengabutan cukup diberi hormon IBA 500 ppm, sedangkan untuk meningkatkan jumlah akar stek ramin dalam ruangan berpengabutan, dapat diberi hormon IBA 1000 ppm. Pemberian hormon diatas dosis 500 ppm dapat menurunkan prosentase bertunas, jumlah daun pada tunas dan panjang tunas.

Respon spesies tanaman asli habitat di bawah naungan terhadap intensitas cahaya:

- (1) spesies tersebut mempunyai laju fotosintesis yang jauh lebih rendah pada cahaya matahari yang terang dibandingkan dengan tumbuhan yang tumbuh di tempat terbuka.
- (2) respon fotosintesisnya mencapai jenis pada tingkat radiasi yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan spesies lainnya.
- (3) pada tingkat cahaya yang sangat rendah, mereka bisa berfotosintesis pada laju yang lebih tinggi dibandingkan dengan spesies lainnya.
- (4) titik kompensasi cahayanya sangat rendah. Adaptasi terhadap perbedaan tingkat intensitas cahaya (irradiance) dapat dilihat dari morfologi dan fisiologi daun. Daun naungan umumnya lebih tipis dan memiliki luas permukaan daun yang lebih lebar daripada daun cahaya dengan klorofil yang lebih banyak dan stomata yang lebih sedikit perunit area. Daun yang tumbuh pada intensitas cahaya yang rendah menghasilkan daun-daun naungan yang dirancang untuk mengoptimalkan fotosintesis (Muin, 2004).

Intensitas cahaya berpengaruh terhadap tingkat kolonisasi Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA). Penelitian Muin (2003) mengindikasikan adanya tingkat kolonisasi CMA tertinggi pada anakan ramin di persemaian terjadi pada intensitas cahaya 7320 lux sampai dengan 9990 lux. Tingkat kolonisasi terendah di persemaian pada intensitas cahaya kurang dari 5570 lux atau lebih dari 16300 lux.

Analisis: Secara khusus belum ada? Penelitian langsung perbedaan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan anakan ramin (?) tetapi pengaruhnya terhadap perkembangan kolonisasi mikoriza, sebagai mikroba tanah yang cukup berperan dalam pertumbuhan sebagian besar tumbuhan.

Mikoriza

Definisi:

Mikoriza berasal dari kata Yunani yang berarti jamur akar, yaitu merupakan suatu kerjasama yang saling menguntungkan antara jamur tertentu dengan akar tanaman tingkat tinggi. Ditinjau dari struktur anatominya, secara umum dapat dibedakan tiga tipe mikoriza: ektomikoriza, endomikoriza dan ektendomikoriza.

Ektomikoriza dicirikan oleh adanya selubung akar (mantel), jaringan hartig dan benang-benang hipa. Benang-benang hipa tersebut keluar dari mantel membentuk zhizomorph, sebagian masuk diantara sel-sel epidermis dan korteks membentuk jaringan hartig. Ektomikoriza banyak ditemukan pada berbagai jenis pohon hutan, seperti dari genus *Pinus*, *Shorea*, *Eucalyptus* dan lain-lain. Kebanyakan jamur pembentuk ektomikoriza dari kelas Basidiomycetes, beberapa dari kelas Gasteromycetes dan Ascomycetes.

Endomikoriza dicirikan oleh masuknya benang-benang hipa ke dalam sel-sel korteks dan tidak ditemukan mantel. Beberapa genus pohon hutan yang akarnya dapat berasosiasi dengan jamur pembentuk endomikoriza antara lain, *Araucaria*, *Agathis*, *Khaya*, *Acacia*, *Leucaena* dan *Podocarpus*. Jamur pembentuk endomikoriza umumnya dari kelompok Phycomycetes.

Ektendomikoriza merupakan kombinasi antara ekto dengan endomikoriza, dicirikan oleh adanya mantel (kadang-kadang tidak ada), jaringan hartig dan hipa. Benang-benang hipa ada yang masuk ke dalam sel-sel korteks, ada yang diluar sel. Tipe ini ditemukan pada beberapa jenis konifer.

Keuntungan utama yang dapat diperoleh dengan adanya mikoriza pada akar tanaman adalah dapat meningkatkan penyerapan unsur hara tertentu, terutama phosphor. Hasil penelitian pada bibit *Pinus strobus* dan *Pinus kesiya* yang diinokulasi dengan jamur pembentuk ektomikoriza menunjukkan terjadi peningkatan penyerapan phosphor masing-masing sebesar 234% dan 110% dibandingkan dengan yang tidak diinokulasi. Demikian pula penyerapan nitrogen dan kaliumnya lebih tinggi pada bibit berektomikoriza. Keuntungan lain dari adanya mikoriza dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kondisi kering dan serangan patogen tertentu. Beberapa jamur pembentuk mikoriza dapat menghasilkan zat hormon seperti auxin, cytokinin, dan giberelin yang penting bagi tanaman.

Hasil Penelitian

Hasil pengamatan di persemaian Rantepao, Tana Toraja, Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa persen jadi bibit *P merkussi* umur 11 bulan yang bermikoriza (95,84%) lebih tinggi daripada bibit tidak bermikoriza (70,39%). Pertumbuhan tinggi dan diameter bibit bermikoriza juga lebih cepat daripada yang tak bermikoriza. Oleh karena itu

inokulasi (penularan) jamur pembentuk mikoriza perlu dilakukan, terutama pada persemaian yang belum pernah ditumbuhi jenis tanaman tersebut.

Beberapa cara inokulasi dapat dilakukan: (1) dengan menggunakan tanah bermikoriza, (2) bibit bermikoriza, (3) akar berimkoriza (4) biakan murni, (5) spora jamur pembentuk mikoriza, (6) kapsul atau tablet berspora.

Inokulasi dengan menggunakan tanah bermikoriza mempunyai keuntungan mudah dilakukan, tetapi beberapa kerugian antara lain, diperlukan biaya transportasi tinggi dan kurang praktis jika lokasi persemaian sangat jauh dari sumber inokulasi, ada resiko ikut terbawanya penyakit atau patogen menimbulkan penurunan kesuburan pada lahan di bawah tegakan *Pinus* yang diambil tanahnya. Beberapa hal yang perlu diperhatikan jika menggunakan tanah bermikoriza sebagai sumber inokulasi (1) selama penyimpanan dan pengangkutan, tanah harus lembab dan tidak kena sinar matahari langsung, (2) tanah harus digunakan secepat mungkin tidak boleh lebih dari delapan hari, (3) tanah yang mengandung penyakit, parasit atau patogen tidak boleh digunakan sebagai sumber inokulum.

Inokulasi menggunakan bibit bermikoriza, terutama baik untuk bibit dalam bedengan, untuk bibit dalam kantong, pembentukan mikoriza akan tertunda sampai akar keluar dari kantong dan berhubungan dengan akar bermikoriza dari pohon induk. Kerugian cara ini, ada resiko kematian bibit selama pengangkutan jarak jauh dan bibit tersebut baru berfungsi sebagai sumber inokulum setahun kemudian, setelah akarnya berkembang.

Inokulasi dengan menggunakan akar bermikoriza, nampaknya tidak dapat digunakan dalam skala besar karena diperlukan banyak tenaga dan waktu untuk mengumpulkan sejumlah besar akar bermikoriza.

Inokulasi dengan biakan murni ada beberapa keuntungan, seperti jenis jamur dapat dipilih yang paling efisien, resiko terbawa penyakit dapat dihindarkan, lebih mudah dalam pengangkutan dan inokulum dapat dibiakkan di laboratorium, tetapi memerlukan biaya investasi tinggi untuk perlengkapan laboratorium dan sulit membiakkan jamur secara murni, sehingga cara ini masih terbatas pada percobaan ilmiah.

Inokulasi dengan menggunakan spora mempunyai beberapa keuntungan, pengangkutannya mudah, spora dapat disimpan lama pada suhu rendah, satu gram spora dapat mengandung lebih dari satu miliar spora. Kerugiannya antara lain terbentuknya mikoriza lebih lama dibandingkan dengan menggunakan bahan vegetatif sebagai sumber inokulum, sehingga ada kemungkinan jamur lain dapat mendahului masuk dan mengurangi efektifitas spora tersebut.

Inokulasi dengan menggunakan kapsul atau tablet berspora, mempunyai keuntungan, mudah dalam pengangkutan, mudah diinokulasikan, mengurangi resiko terbawanya penyakit. Kerugiannya memerlukan biaya tambahan untuk membeli kapsul atau alat pembuat tablet dan pembentukan mikoriza lebih lama.

Jika dibandingkan antara keuntungan dan kerugian dari beberapa cara inokulasi tersebut, cara inokulasi dengan menggunakan spora, tablet atau kapsul berspora mempunyai prospek baik untuk dikembangkan di Indonesia (Hendromono 1986).

Turjaman (2005) melaporkan bahwa inokulasi cendawan ektomikoriza (*Pisolithus arhizus* dan *Scleroderma*) dapat meningkatkan berat basah dan berat kering tunas *Shorea pinaga*. Inokulasi keduanya juga dapat meningkatkan tinggi tunas dan diameter

batang. Pemberian *Pisolithus arhizus* mampu meningkatkan jumlah daun. Peningkatan pertumbuhan *S pinaga* dapat mencapai 86% setelah 7 bulan diinokulasi dengan cendawan *P arhizus* dan *Scleroderma*.

Inokulasi CMA oleh (*Gigaspora clarum* dan *Gigaspora decipiens*) mampu meningkatkan penyerapan unsur hara N dan P pada anakan *Dyera polyphylla* dan *Aquilaria filaria*, terjadi korelasi positif antara kandungan N dan berat kering tunas pada *D. polyphylla* dan *A. filaria*. Pada anakan *D. Polyphylla*, inokulasi dengan kedua CMA (*G clarum* dan *G decipiens*) mampu meningkatkan tinggi tunas diameter batang, berat kering akar dan berat kering tunas. Sedangkan pada *A. filaria* hanya perlakuan *G clarum* yang mampu meningkatkan tinggi tunas dan diameter batang (Turjaman, 2006).

Turjaman (2006) mengemukakan hasil penelitiannya yang berjudul Peningkatan Pertumbuhan dan Pengambilan Nutrien bagi Anakan Benih *Shorea seminis* yang diinokulasi dengan dua kulat Ektomikoriza. Hasil yang diperoleh adalah anakan benih *S. seminis* yang diinokulasi dengan *P. arhizus* dan *S. columnare* mampu meningkatkan berat kering, berat basah dan tinggi tunas *Shorea seminis*. Inokulasi miselium kedua kulat ektomikoriza mampu meningkatkan penyerapan unsur N dan P pada *Shorea seminis*, sedangkan inokulasi miselium *P. arhizus* hanya mampu meningkatkan penyerapan P. terjadi korelasi positif antara penyerapan N dan berat kering tunas *Shorea seminis*.

Tingkat ketergantungan mikoriza terdiri dari tiga tingkat, yaitu:

1. **Tanaman bermikoriza secara obligat.** Merupakan spesies tanaman tidak bisa hidup lama dan tumbuh secara normal tanpa berasosiasi dengan cendawan mikoriza dari dalam tanah (termasuk pada tanah yang subur). Spesies ini secara konsisten membutuhkan kolonisasi mikoriza melalui sebagian besar akar-akar mudanya.
2. **Tanaman bermikoriza secara fakultatif.** Merupakan spesies tanaman yang memanfaatkan keuntungan dari mikoriza hanya pada tanah-tanah habitat alamnya yang tidak subur atau tingkat kolonisasinya rendah (kurang dari 25%).
3. **Tanaman non mikoriza.** Merupakan spesies tanaman yang secara konsisten tidak membutuhkan kolonisasi mikoriza, setidaknya-tidaknya pada waktu masih muda atau dalam keadaan sehat (Muin, 2004).

Berdasarkan penelitian Muin (2004) menyatakan bahwa rata-rata pertumbuhan dan jumlah daun tanaman yang diinokulasi mikoriza lebih cepat dibandingkan dengan tidak bermikoriza. Genus CMA yang diinokulasikan adalah (*Acaulospora* sp, *Gigaspora* sp1, *Glomus* sp1 dan *Glomus* sp2). Dari keempat genus tersebut *Glomus* sp dan *Acaulospora* sp merupakan genus yang paling efektif untuk diinokulasikan pada anakan ramin yang akan ditanam pada areal bekas tebangan.

Pemberian unsur mikoriza pada ramin di persemaian dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi anakan (Saragih, 1998).

Muin (2003) melaporkan bahwa inokulasi CMA pada anakan ramin di persemaian dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi anakan ramin sebesar 110,15%, diameter 125%, berat basah 83,53%, berat kering 109,95% dibandingkan dengan kontrol.

Nutrition

Definisi

Hasil Penelitian

Fosfat alam chrimast dengan dosis 0,5 g/polybag dapat meningkatkan peranan CMA dalam memacu pertumbuhan anakan ramin di persemaian, dan menyebabkan serapan P meningkat, serta indeks mutu anakan ramin meningkat dari 0,15 menjadi 0,23 (Muin, 2003)

Xaverius F (1998) menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK 1-3 g tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi permudaan, diduga disebabkan fiksasi (diikat) oleh unsur lain dan hilangnya unsur hara tanaman tersebut karena pencucian.

Pemberian pupuk NPK ternyata memberikan pengaruh yang kurang baik terhadap pertambahan tinggi dan diameter anakan ramin, tetapi justru perlakuan tanpa pupuk memberikan pertumbuhan yang lebih baik. Pemberiaan mikoriza dalam bentuk tablet ternyata mampu meningkatkan pertambahan tinggi semai (Saragih, 1998).

Sedangkan menurut Fithri (1997) pertambahan tinggi tanaman ramin sangat baik pada pemakaian NPK dengan dosis 4 g/bibit, menggunakan campuran media tanah gambut, sekam padi dan tanah mineral.

Rootone F berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ramin, karena rootone F mengandung auksin NAA dan IBA yang berperan dalam proses pembelahan sel, pembesaran sel dan diferensiasi sel yang terjadi baik pada tunas maupun pada akar anakan ramin. Dosis Rootone F yang terbaik untuk persentase hidup dengan dosis 50 mg, sedangkan dosis yang terbaik bagi pertambahan tinggi dan pertambahan jumlah akar adalah 150 mg (Deman, 1998).

Menurut Xaverius (1998), pemberian kapur sebanyak 4 gr tidak dapat meningkatkan pH tanah sampai pada pH yang sesuai agar unsur hara dapat diserap tanaman dan tidak terjadi fiksasi terhadap unsur hara di dalam media.

B. Persyaratan Tumbuh Hasil Pengamatan Lapangan

Media Tumbuh

Definisi

Menurut Bismark et al (2005), hutan rawa yang mempunyai ketebalan gambut lebih dari 500 cm, ramin tumbuh sangat baik dengan kerapatan 30 pohon/ha. Pohon ramin tidak ditemukan pada tanah-tanah podsolik yang tidak bergambut.

Hasil Penelitian

Hasil penelitian di Kalimantan Tengah oleh Istomo (Bismark et al 2005), menunjukkan bahwa pohon ramin baru dijumpai pada hutan rawa yang bergambut setebal 120 cm. Semakin tebal lapisan gambutnya, maka semakin banyak pohon ramin dijumpai. Bahkan pada lahan gambut dengan ketebalan lebih dari 350 cm, kerapatannya mencapai 55 pohon/ha dengan volume batang 105,48 m³/ha.

Sebagian besar jenis ramin secara alami tumbuh di tempat-tempat yang tidak tergenang air, namun untuk *Gonystylus bancanus* justru lebih menyukai hutan rawa yang bergambut tebal (Sidiyasa, 2005).

Intensitas Cahaya

Definisi

Percobaan penanaman di lapangan diberi perlakuan pembebasan vertikal, pembebasan horizontal, dan kontrol sesuai kondisi alami.

Berdasarkan hasil penelitian Supriyanto & Hamzah (1983), menyatakan bahwa anakan ramin yang terkena sinar matahari secara langsung akan mengalami mati pucuk. Kematian berlangsung sampai batas dimana terdapat naungan. Apabila sistem perakaran masih baik, akan timbul cabang-cabang baru dari dalam tanah dan berfungsi sebagai batang pokok.

Hasil Penelitian

Hasil penelitian Mui (2003) menyatakan bahwa, tingkat kolonisasi CMA (Cendawan Mikoriza Arbuskula) tertinggi pada anakan ramin yang tumbuh secara alami (di lapangan) dengan intensitas cahaya 7150 lux sampai dengan 9500 lux. Tingkat kolonisasi CMA menjadi sangat rendah pada intensitas cahaya kurang dari 1670 lux dan lebih dari 14000 lux.

Anakan yang ditanam pada jalur tanaman, daunnya lebih segar dan berwarna hijau, sedangkan anakan yang ditanam di tempat terbuka daunnya agak kekuning-kuningan (Sukaryanto *et al* 1993).

Yuningsih (2003) melaporkan bahwa anakan ramin hasil stek yang ditanam di areal *virgin forest* memiliki kualitas yang lebih baik, yakni lebih segar dan sedikit mengalami perubahan fisik (tinggi, diameter, tunas daun), sebaliknya anakan ramin yang ditanam di areal yang selalu tergenang air menunjukkan penurunan kualitas tanaman (banyak terjadi perubahan fisik).

Sistem Penanaman

Definisi

Hasil Penelitian

Anakan ramin yang ditanam pada jenis tanah aluvial, jalur tanam selebar 0,5 m dan jarak tanam 5 x 2 m memberikan pertumbuhan yang paling baik yaitu 12,285 cm/th untuk pertumbuhan tinggi, sedangkan untuk pertumbuhan diameter tidak begitu cepat. Jalur tanam dapat diarahkan ke Utara Selatan atau Timur Barat (Supriyanto & Hamzah, 1983).

Teknik penanaman pada percobaan di lapangan diberi perlakuan bumbung bambu, guludan dan kontrol. Luas lahan yang digunakan untuk perlakuan teknik penanaman adalah 4 ha. Lahan tersebut dibagi menjadi 4 petak penanaman, dimana masing-masing petak berukuran 100 m x 100 m dan setiap petak ditanam pohon yang berbeda (Ramin, Jelutung, Nyatoh dan Merapat).

Bibit ditanam dalam bentuk jalur-jalur (*line planting*) dengan arah Utara-Selatan. Jarak antar jalur 4 m, lebar jalur 1,5 m dan jarak antar pohon dalam jalur adalah 3 m.

Lahan penanaman seluas 15 ha dibagi menjadi tiga belas petak, masing-masing petak berukuran 100 m x 100 m. Petak tersebut terdiri dari 25 jalur dan bibit yang ditanam sebanyak 1000 bibit/ha.

Perlakuan Penyiangan

Definisi

Hasil Penelitian

Percobaan pemeliharaan tanaman yang dilakukan (Bastoni 2005) dengan cara pemberian pupuk sebanyak 2 kali per tahun pada awal musim hujan dan akhir musim kemarau sampai tanaman berumur 3 tahun. Pupuk yang digunakan NPK tablet dengan dosis 20 gr (2-3 tablet) per tanaman setiap periode pemupukan (Bastoni, 2005). Dilakukan penyiangan pada gulma, semak belukar, liana, dan tumbuhan bawah dari jenis paku tanah (*Nephrolepis exaltata* dan *Stenochlaena palustris*). Di hutan rawa gambut pertumbuhan gulma dan tumbuhan pengganggu lainnya sangat cepat karena air tersedia sepanjang tahun. Serta dilakukan perbaikan guludan yang telah rusak.

Anakan ramin yang tumbuh di bawah tegakan sisa dan tidak terkena belitan liana atau gulma, pertumbuhan tinggi anakan lebih cepat lebih kurang 2,25 m setelah berumur 3 tahun. Jalur tanaman dibersihkan setiap 3 bulan atau sesering mungkin (Supriyanto & Hamzah, 1983).

Bastoni (1998) melaporkan bahwa teknik pemeliharaan dengan perlakuan pembebasan tumbuhan bawah dapat meningkatkan pertambahan diameter dan tinggi tanaman ramin yang tumbuh secara alami.

Ketebalan Gambut

Definisi

Beberapa pengamatan lapangan yang pernah dilakukan menunjukkan respon yang berbeda terhadap pertumbuhan anakan sebagai akibat dari adanya perbedaan ketebalan gambut. Istomo (2005??) menyimpulkan bahwa percobaan penanaman yang dilakukan pada tanah yang relatif tebal pada umumnya menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan penanaman yang dilakukan di lokasi dimana ketebalan gambut lebih dangkal. Namun hasil ini perlu pengujian lebih lanjut karena ketebalan gambut bukan merupakan satu-satunya faktor penentu di dalam prose pertumbuhan anakan. Faktor penentu lain adalah ketersediaan unsur hara (nutrients), keberadaan jazad pengurai dan lain sebagainya.

ITTO PD 426/06.Rev. 1 (F)

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam
Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan
Jl. Gunung Batu No. 5 Bogor – Indonesia

Phone : 62-251-8633234

Fax : 62-251-8638111

Email : raminpd426@yahoo.co.id