

RAMIN, PRIMADONA KEHUTANAN YANG RENTAN KEPUNAHAN (*Ramin, Endangered Idol Forest Tree Species*)

Teguh Hardi TW., Prastyono, dan Burhan Ismail
Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan

I. PENDAHULUAN

Pengurangan luas hutan dan jenis pohon di daerah tropika basah setiap tahun terus mengalami peningkatan yang signifikan. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya kebutuhan kayu dan hasil hutan lainnya untuk industri, perumahan serta tekanan kebutuhan lahan untuk pertanian/perkebunan dan keperluan lain. FAO (2001) memperkirakan penurunan luas hutan tropika basah dunia setiap tahunnya sebesar 15,4 juta hektar dengan penyebaran di Amerika Selatan dan Karibia sebesar 7,4 juta hektar, Afrika sebesar 4,1 juta hektar dan Asia Pasifik sebesar 3,9 juta hektar (Nurhasby *et al*, 2005). Berdasarkan statistik Kementerian Negara Lingkungan Hidup, tingkat pengrusakan hutan di Indonesia antara 2 – 2,4 juta hektar pertahun dengan kerugian mencapai 56 juta m³ kayu senilai US \$ 8,4 milyar, sedangkan WAHLI menyatakan bahwa tingkat pengrusakan mencapai 3 juta hektar pertahun, dan *Forest Watch* Indonesia memperkirakan tingkat pengrusakan hutan meningkat dua kali lipat setelah tahun 1998 menjadi 3,6 juta hektar pertahun menyusul Nota Kesepahaman (*MoU*) antara Pemerintah Indonesia dengan IMF (Down to Earth, 2002).

Degradasi hutan Indonesia yang demikian akan diikuti dengan berkurangnya bahkan hilangnya berbagai spesies flora, terutama spesies komersial yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Ramin (*Gonystylus* spp.) termasuk spesies dengan tingkat eksploitasi yang tinggi, bahkan penebangan liar telah merambah ke kawasan konservasi, memiliki nilai komersial yang tinggi, menghadapi resiko erosi genetik dan proses degradasi alami berlangsung lambat. Dengan demikian maka bentuk tindakan konservasi baik secara *in situ* maupun *ex situ* perlu segera dilakukan untuk menyelamatkan spesies ini dari penunahan.

II. DESKRIPSI RAMIN

A. Bioekologi

Ramin merupakan spesies dari famili *Thymelaeaceae* sub famili *Gonystyloideae*. Sampai saat ini telah ditemukan sedikitnya 30 spesies ramin yang tersebar di Kepulauan Solomon, Nicobar dan Fiji serta seluruh wilayah Indonesia kecuali Jawa Tengah, Jawa Timur serta Kepulauan Nusa Tenggara. Spesies terbanyak ditemukan di Kalimantan dengan 27 spesies, sedangkan di Semenanjung Malaysia dan Sumatera dengan 7 spesies dan Filipina hanya 2 spesies, sedangkan di daerah lain ditemukan masing-masing satu spesies. Jenis yang memiliki penyebaran paling luas adalah *G. macrophyllum*. Nama lain dari spesies ini antara lain gaharu buaya (Sumatera dan Kalimantan), medang (Kalimantan), melawis (Semenanjung Malaysia), lanutan bagyo dan anauan (Filipina) (Soerianegara and Lemmens, 1994). Spesies sub famili *Gonystyloideae* merupakan tumbuhan khas di hutan primer pada daerah rendah hingga ketinggian 1.200 m dpl di Sumatera dan 1.700 m dpl di Kalimantan. Berbeda dengan spesies ramin lainnya, *G. bancanus* hidup pada hutan rawa gambut, baik rawa air tawar dataran rendah (*lowland freshwater swamp forest*) maupun hutan rawa gambut di tepi pantai (*coastal peat swamp forest*), termasuk hutan rawa campuran (*peripheral mixed swamp forest*) dan hutan *Shorea albida* bahkan di hutan kerangan (*health forest*). *G. bancanus* adalah spesies yang paling melimpah ditemukan pada hutan rawa campuran dengan kepadatan mencapai 20 pohon per hektar, dengan diameter lebih dari 50 cm yang berasosiasi dengan beberapa jenis *Shorea*, *Capaifera palustris*, *Dactyloctenium stenostachys*, *Dyera lowii*, *Cratogeomys arborescens*, *Palaquium* spp., *Agathis borneensis*, *Durio* spp., *Dipterocarpus* spp., dan *Callophyllum* spp. Selain berasosiasi dengan jenis *Shorea albida* dan sering pula ditemukan pada hutan "padang paya" (*pole-size-peat swamp forest*) (Soerianegara and Lemmens, 1994). Sampai saat ini informasi tentang jenis-jenis ramin yang lainnya belum diketahui.

B. Kegunaan

Kayu ramin banyak digunakan untuk furnitur dan dekorasi interior seperti panel dinding, *flooring*, *toys*, gagang sapu, figura dan lain-lain, serta untuk konstruksi ringan seperti kusen pintu dan jendela, *veneer*, *plywood*, *block*

board dan *particle board* (Argent et al, tanpa tahun). Beberapa spesies terutama *G. bancanus* menghasilkan semacam kayu aloe sebagaimana yang dihasilkan oleh spesies *Aquilaria* spp., sehingga sering disebut sebagai kayu gaharu buaya. *G. bancanus*, walau jarang, kayunya bisa dimanfaatkan sebagai obat asma (Heyne, 1987).

C. Manajemen

Di Indonesia, hutan ramin dikelola dengan sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI). Sistem pengelolaan hutan ini diharapkan dapat menjamin kelestarian hutan dan kelestarian produksi ramin dimasa-masa yang akan datang jika dilaksanakan sesuai dengan daur tebang selama 35 tahun, dengan menyisakan sedikitnya 25 pohon sehat yang berdiameter diatas 15 cm tiap hektar sebagai pohon inti.

D. Regenerasi

Dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pohon ramin memiliki pola musim berbunga dan berbuah yang tidak menentu. Selain musim kemarau panjang yang disusul dengan musim hujan dapat berbuah banyak, namun pada tahun berikutnya atau bahkan kadang-kadang selang 2 – 3 tahun tidak berbuah lagi. Selain itu apabila jatuh ke lantai hutan banyak satwa seperti tupai dan tikus yang memakan biji ramin, sehingga akan menghambat/mengurangi proses peremajaan alam (Daryono, 1998). Menurut Akbar (1995) regenerasi ramin secara alam banyak mengalami kendala yang disebabkan oleh musim berbuah yang terjadi pada musim hujan sehingga buahnya banyak yang jatuh dan busuk sebelum berkecambah, karena ramin tergolong buah yang cepat rusak (*recalcitrant seed*).

Menurut Soerianegara and Lemmens (1994) *G. bancanus* dapat ditanam dengan menggunakan material yang berasal dari cabutan anakan liar (*wilding*), bibit dari persemaian (*nursery raised seedling*) maupun stek (*cutting*). Hasil percobaan penanaman pengayaan *G. bancanus* di Kalimantan Barat menunjukkan bahwa bibit dari persemaian memiliki daya survival yang paling tinggi (67%) dengan riap tinggi sebesar 12,4 cm/tahun, sedangkan stek dan cabutan liar masing-masing memiliki daya survival sebesar 44% dan 40% dan riap tinggi sebesar 5,5 cm dan 12,6 cm/tahun. Anakan ramin hingga umur tersebut masih memerlukan naungan untuk dapat tumbuh dengan baik, setelah umur tersebut naungan secara bertahap harus dihilangkan untuk memacu pertumbuhan anakan. Jarak tanam yang dianjurkan untuk penanaman pada areal bekas tebangan adalah 5 m x 5 m dan di hutan sekunder adalah 3 m x 3 m.

Butarbutar *et al* (2000) menyatakan bahwa stum *G. bancanus* yang disemaikan pada media campuran tanah mineral dan serbuk gergaji mampu tumbuh dengan persentase 62%, sedangkan hasil penelitian Sukardi dan Sutiyono (1994) menunjukkan bahwa bibit yang berasal dari cabutan anakan liar mampu tumbuh sebesar 62% - 100% dengan pertambahan tinggi dan diameter sebesar 27,83 cm dan 4,42 mm. Uchimura *et al* (1993) menyatakan bahwa stek *G. bancanus* menghasilkan rata-rata persentase tumbuh sebesar 75% di serawak. Hasil-hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa *G. bancanus* dapat diperbanyak melalui berbagai cara.

E. Potensi dan Perdagangan Internasional

Estimasi volume tegakan ramin di Indonesia pada tahun 1983 sebesar 22 juta m³, 89 juta m³ diantaranya berdiameter lebih dari 50 cm. Produksi ramin pertahun rata-rata sebesar 900.000 m³ pada tahun 1991-1992 dengan daerah produksi terbesar adalah Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Riau, Sumatera Selatan dan Jambi. Pada tahun 1980-an, ramin merupakan kayu utama (38%) untuk ekspor kayu gergajian, dengan rata-rata ekspor pertahun mencapai 598.000 m³ senilai US \$ 74 juta (Soerianegara and Lemmens, 1994). Laporan EIA (1999) menyebutkan bahwa antara tahun 1980 – 1987 tercatat penebangan ramin di HPH seluruh Indonesia mencapai 7,6 juta m³. Produksi mulai menurun sejak tahun 1990-an sehingga supply ke pasar Internasional menjadi menurun dan pada tahun 1997 produksi merosot hingga mencapai 498.000 m³.

Pasar ekspor ramin dari Indonesia terutama Taiwan, Jepang, Singapura, Hongkong, Amerika Serikat, Italia dan Inggris. Oleh karena digunakan untuk produk barang mewah dan berangsur-angsur mengalami kelangkaan, membuat kayu ramin semakin bernilai di pasar internasional. Pada tahun 1999 harga perkubik bervariasi dari US \$ 600 untuk kayu gergajian hingga US \$ 1,200 untuk *moulding* (EIA, 1999). Jenis ini diperdagangkan dalam bentuk kayu bulat (*logs*), *lumber*, *veneer* dan bentuk-bentuk manufaktur lainnya. Negara pengekspor ramin utama dunia adalah Indonesia, Malaysia, Singapura dan RRC (EIA, 1999).

III. STATUS KONSERVASI

Tegakan *G. bancanus* sebagai sumber kayu ramin sudah mengalami penurunan drastis yang disebabkan adanya eksploitasi sangat tinggi dan pengurangan habitat untuk dikonversi guna keperluan lainnya, termasuk diantaranya adalah "mega proyek pembukaan lahan gambut sejuta hektar" di Kalimantan Tengah untuk daerah persawahan yang hingga kini terbengkalai. Kondisi ini menyebabkan ramin semakin terancam punah apabila tidak dilakukan penanganan secara serius. Berdasarkan *IUCN Red Data Block*, *G. bancanus* dikategorikan dalam kelompok yang rentan (*vulnerable*).

Pada tahun 1992 ramin pernah diusulkan untuk dimasukkan dalam Appendix II CITES, namun pada waktu itu pemerintah Indonesia dan Malaysia sebagai negara yang sangat berkepentingan terhadap ekspor kayu ramin berhasil menolak dan menggagalkan usulan tersebut dengan alasan bahwa produksi kayu ramin masih stabil dan belum masuk kategori jarang maupun terancam punah. Pemerintah Indonesia melalui Menteri Kehutanan pada bulan April 2001 telah menerbitkan Surat Keputusan (SK) No. 127/Kpts-VI/2001 tentang **Penghentian Sementara (moratorium) Kegiatan Penebangan dan Perdagangan Ramin (*Gonystylus* spp.)**. Dengan diterbitkannya SK ini, maka sejak tanggal 11 April 2001 segala bentuk penebangan dan perdagangan kayu ramin dalam bentuk apapun baik untuk keperluan dalam negeri maupun luar negeri tidak diijinkan dan sejak tanggal 12 April 2001 jenis ini termasuk dalam *kategori zero export* quota. Hal ini dilakukan sebagai usaha untuk mencegah meluasnya penebangan liar (*illegal logging*) dan atau perdagangan liar (*black market*). Penetapan SK ini merupakan implementasi dari salah satu misi Departemen Kehutanan yang tertuang dalam Rencana Strategis Departemen Kehutanan 2001 – 2005 yaitu peningkatan upaya konservasi sumberdaya alam khususnya tanaman hutan. Sebagai tindak lanjut dari SK tersebut, pemerintah mengusulkan kepada sekretariat CITES di Genewa untuk memasukan kayu ramin dalam Appendix III CITES dan pada tanggal 11 Juni 2001 dikeluarkan lagi SK Menteri Kehutanan No. 168/Kpts-IV/2001 tentang Pemanfaatan dan Peredaran Kayu Ramin (*Gonystylus* spp.). Melalui Pengumuman No. 2001/026 tanggal 18 Mei 2001, Sekretariat CITES telah memasukan kayu ramin ke dalam Appendix II CITES yang efektif dilaksanakan mulai tanggal 6 Agustus 2001. Hal ini berarti bahwa segala bentuk peredaran dan perdagangan kayu ramin dalam negeri harus sesuai dengan peraturan yang ada, sedang untuk keperluan perdagangan luar negeri harus sesuai dengan tata cara perijinan CITES (mendapat ijin dari manajemen otoritas CITES Indonesia), kecuali untuk biji, spora dan *pollen*; anakan atau kultur jaringan *in vitro*; dan bagian bunga dari tanaman.. Pemanfaatan dan peredaran kayu ramin keluar negeri untuk tujuan non komersial (kepentingan riset dan ilmu pengetahuan, pendidikan dan tukar menukar spesimen antar lembaga ilmu pengetahuan) dapat diijinkan kepada lembaga atau badan maksimum 5 m³ dengan mengajukan permohonan kepada Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam (Dirjen PHKA) disertai rekomendasi dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).

IV. STRATEGI KONSERVASI SUMBERDAYA GENETIK

Peraturan tersebut di atas menyentuh substansi konservasi sumberdaya genetik ramin, baik secara *in situ* maupun *ex situ*. Strategi konservasi yang sesuai untuk ramin penting untuk diadopsi untuk menjamin kelestarian dan genetik ramin. Konservasi *in situ* diperlukan, namun tindakan tambahan konservasi *ex situ* juga sangat penting untuk mengembangkan sumberdaya genetik potensial jenis ini.

A. Konservasi *in situ*

Konservasi *in situ* atau *on site* adalah konservasi suatu spesies atau group spesies di daerah alaminya (*range and pattern of natural distribution*). Secara teori konservasi *in situ* paling cocok untuk konservasi jangka panjang (*long-term genetic conservation*) pada sebagian besar spesies, terutama spesies yang sudah mulai langka dan terancam karena dilakukan pada ekosistemnya, sehingga interaksi genetik dengan lingkungan, adaptasi dan evolusi yang ada tetap dapat dipertahankan secara lestari. Tujuan dari konservasi *in situ* menurut ITTO dan RCFM (2000) adalah: 1) untuk memelihara dan mengabdikan keragaman genetik (gene pools) yang terancam erosi genetik; 2) mengintegrasikan pengelolaan genetik ke dalam keberadaan dan berkelanjutan tujuan dan rencana pengelolaan hutan; 3) memanfaatkan asal-usul sumber populasi untuk kepentingan produksi/koleksi dalam skala besar baik biji maupun anakan untuk reboisasi dan pengayaan tanaman; 4) memanfaatkan asal-usul sumber populasi sebagai sumber genetik potensial bagi seleksi dan pertumbuhan.

ITTO dan RCFM (2000) menyebutkan bahwa konservasi *in situ* harus mencakup kawasan konservasi/lindung (*strictly protected areas*) dan manajemen kawasan tidak ditebang (*unlogged*) dan bekas kawasan yang sudah

ditebang (*previous logged areas*) di dalam kawasan hutan produksi. Kedua lembaga ini juga telah merekomendasikan luasan areal untuk tegakan konservasi tersebut seluas 100 – 300 hektar, jika tidak mungkin karena hutan terfragmentasi maka luasan minimum adalah 20 hektar. Menurut Bawa (1994) secara umum luas hutan alam yang diperkirakan cukup untuk ukuran populasi yang akan mencegah pengaruh *inbreeding* dan *genetic drift* untuk keperluan konservasi *in situ* adalah seluas 100 hektar.

Pemerintah Indonesia sebenarnya telah menunjuk areal sumberdaya genetik (ASDG) sebagai areal konservasi *in situ* dalam kawasan hutan produksi berupa: 1) tegakan benih di hutan produksi tetap seluas 100 hektar setiap RKL dan 2) kawasan pelestarian plasma nutfah di hutan produksi tetap seluas 100 – 300 hektar setiap HPH.

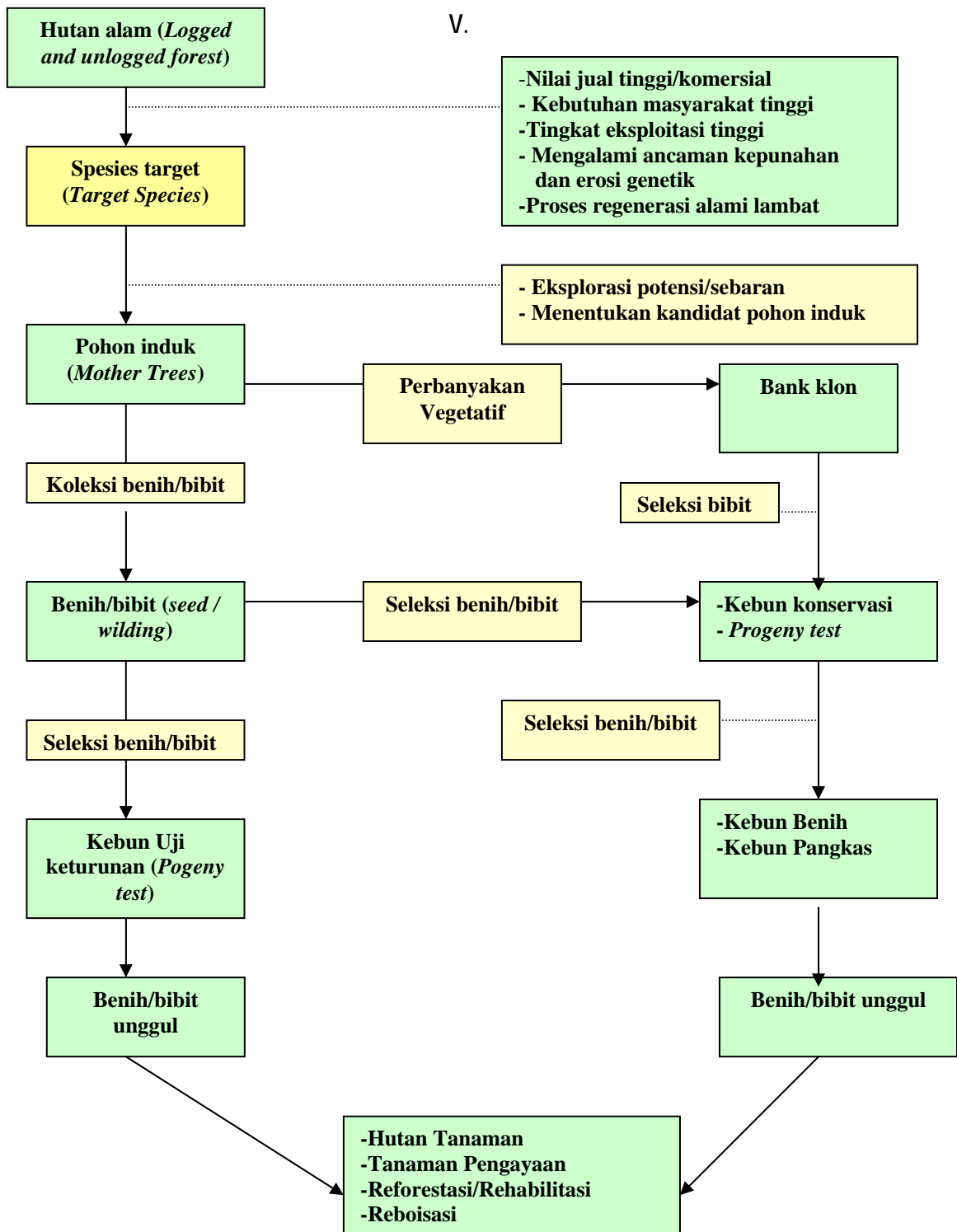
Dari data yang ada dapat diketahui bahwa ramin juga tersebar di beberapa kawasan konservasi, diantaranya adalah Cagar Alam Gunung Palung, Cagar Alam Mandor, Taman Buru Gunung Penrisen/Gunung Nyiut dan Taman Nasional Tanjung Puting di Kalimantan serta Taman Nasional Berebak dan Taman Nasional Gunung Leuser di Sumatera. Namun demikian ASDG yang sudah ada tidak diikuti dengan kegiatan pemeliharaan, monitoring dan evaluasi periodik serta aktivitas penelitian dan pengembangan yang semestinya. Lemahnya pengawasan dan kekuatan hukum menyebabkan kawasan konservasi *in situ* untuk ramin banyak yang rusak dan menjadi obyek penebangan liar termasuk dalam kawasan Taman Nasional dan kawasan konservasi lainnya.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam rangka rangkaian konservasi *in situ* ramin adalah sebagai berikut: 1) pohon ramin merupakan bagian dari kehidupan orang hutan (*Pongo pygmaeus*), yang hanya ada di Indonesia termasuk satwa langka dan terancam punah, sebagai tempat mencari makan, bersarang dan *cover*, 2) diperlukan penataan dan inventarisasi ulang kawasan konservasi sehingga tegakan konservasi *in situ* yang ada merupakan tegakan yang bisa mewakili keragaman genetik seluruh populasi yang ada di Indonesia, dan 3) diperlukan penguatan hukum menyangkut perlindungan dan pelestarian ramin di Indonesia.

B. Konservasi *ex situ*

Kegiatan konservasi *ex situ* merupakan kegiatan yang tidak bisa diabaikan dalam rangka kegiatan penyelamatan dan pelestarian keragaman genetik ramin. Beberapa bentuk konservasi *ex situ* yang bisa ditetapkan untuk ramin adalah pembuatan bank klon (*clonal banks*), kebun uji keturunan, kebun uji provenansi dan kebun benih, karena memiliki manfaat ganda disamping sebagai penyimpan keragaman genetik juga dapat berfungsi sebagai areal sumber benih yang terseleksi/unggul sebagai materi untuk hutan tanaman, tanaman pengayaan, reforestasi dan rehabilitasi serta reboisasi.

Pembuatan bank benih (*seed banks*) ramin tidak dapat dilakukan mengingat benih ramin termasuk kategori benih cepat rusak (*recalcitrant seed*) yang memiliki daya simpan rendah, yaitu hanya 20 – 30 hari dalam kondisi normal dan 90 hari dalam kondisi terkontrol (Kartiko et al, 1998). Bentuk konservasi *ex situ* lainnya berupa *in vitro culture storage*, *tissue culture banks*, *DNA libraries* maupun *cryopreservation* sulit dilakukan mengingat kebutuhan biaya dan teknologi yang tinggi. Bagan alur kegiatan konservasi *ex situ* ramin disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alur kegiatan konservasi *ex situ* ramin

PENUTUP

Ramin (*Gonystylus* spp.) termasuk spesies dengan tingkat eksploitasi yang tinggi, bahkan penebangan liar telah merambah ke kawasan konservasi, memiliki nilai komersial yang tinggi, menghadapi resiko erosi genetik serta proses degradasi alaminya berlangsung lambat. Dengan demikian maka bentuk tindakan konservasi baik secara *in situ* maupun *ex situ* perlu segera dilakukan untuk menyelamatkan spesies ini dari kepunahan. Regenerasi ramin secara alami banyak mengalami kendala yang disebabkan oleh musim berbuah yang terjadi pada musim hujan sehingga buahnya banyak yang jatuh dan busuk sebelum berkecambah, karena ramin tergolong buah yang cepat rusak (*recalcitrant seed*). Untuk itu tindakan konservasi menjadi hal yang harus segera dilakukan untuk menghindari kepunahan dari salah satu jenis tanaman hutan yang pernah menjadi primadona ini.

Strategi konservasi yang sesuai untuk ramin penting diadopsi untuk menjamin kelestarian dan genetik ramin. Konservasi *in situ* diperlukan, namun tindakan tambahan konservasi *ex situ* juga sangat penting untuk mengembangkan sumberdaya genetik potensial jenis ini.

Semua kegiatan konservasi untuk ramin harus didukung dengan pengawasan dari pemerintah, khususnya Departemen Kehutanan sehingga hasil yang dicapai akan menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara di dunia yang peduli terhadap keragaman genetik yang dimiliki.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. 1995. Kemungkinan pembiakan vegetatif ramin (*Gonystylus bancanus* Karzt) secara stek dalam rangka penyediaan materi tegakan hutan. *Buletin Penelitian Hutan* 584: 1-10.
- Argent, G., A. Saridan, E.E.J.F. Cambel, P. Wilkie, G. Fairweather, J.T. Hadine, D.J. Middelton, C. Pendry, M. Pribard, M. Marwich and K.S. Yulita (Eds). Tanpa tahun. Manual of the Langer and More Important Non Dipterocarpaceae Trees of Central Kalimantan, Indonesia. Vol. II. Forest Research Institute (BPK) Samarinda.
- Bawa, K.S. 1994. Effect of Deforestation and Forest Fragmentation on Genetic Diversity in tropical Tree Population. Proceeding of International Symposium Genetic Conservation and Production of Tropical Forest Tree Seed Drysdale, R.M. John S.E.T., and Yapa, A.C. (Eds). ASIAN-Canada, Forest Tree Seed Project, Muakklek, Sarabury, Thailand.
- Butarbutar, T. dan Sunarto. 2000. Penelitian pengaruh media terhadap persen tumbuh stump *G. bancanus* di persemaian Wanariset II Kuok, Riau. *Konifera* edisi khusus th XV.
- Daryono, H. 1998. Pembuatan bibit stek jenis ramin (*G. bancanus*) dalam rangka rehabilitasi hutan dan pembangunan hutan tanaman industri di hutan rawa gambut. *Galam Informasi Teknis* (1): 1-9.
- Down to Earth. 2002. Belum ada reformasi. Down to Earth (52) Februari 2002. *di down load* dari <http://dte.gn.apc.org/52irf.htm>. tanggal 28 Juli 2006.
- EIA. 1999. The Final Cut. *di down load* dari <http://www/eia-international.org/Campaigns/Forest/Indonesia/FinalCut/tanjung05.html>, tanggal 28 Juli 2006.
- FAO, 2001. State of the World's Forests: 2001. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, Italy.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid III (Terj.) Yayasan Sarana Wanajaya, Jakarta. Pp.1287.
- Kartiko, H.D.P., Danu, dan Sudrajat. 1998. Pembangunan Kebun Pangkas Untuk Hutan Tanaman Industri. Ekspose Hasil Penelitian dan Pengembangan Tentang Teknologi Perbenihan dan Pemuliaan Pohon. Badan Litbang Kehutanan, Jakarta.
- Nurhasby, Dede, dan Sudrajat. 2005. Tehnik Penaburan Benih Secara Langsung sebagai Metode Alternatif Rehabilitasi Hutan dan Lahan. Prosiding Seminar Nasional. Pusat Litbang Hutan Tanaman Yogyakarta.
- Soerianegara, I and R.H.M.J. Lemmens. 1994. Ecological researches relevant to current silvicultural problems. Coordinated Study of Lowland Forest of Indonesia. BIOTROP and IPB, Bogor, Indonesia.
- Sukardi dan Sutiyono, 1994. Uji coba penanaman ramin (*G. bancanus*) dengan berbagai asal bibit. *Buletin Penelitian Hutan* 591 : 1-8.

Uchimura, K., T. Kawagici and S. Ondo. 1993. National Parks, Conservation and Development: The Role of Protected Areas in Sustaining Society. IUCN/Smithsonian Intitution Press. Washington, D.C.