

# PEMULIHARAAN *IN SITU* SUMBER GENETIK TUMBUHAN DI MALAYSIA

H. SARINA & M. MUZAMIL  
Universiti Teknologi MARA,  
Cawangan Pahang, Kampus Jengka,  
26400 Bandar Jengka, Pahang,

## ABSTRAK

Hutan tropika di Malaysia adalah salah satu daripada kawasan yang terkaya der tumbuhan di dunia. Usaha-usaha pemuliharaan *in situ* hutan tropika di Mala dapat dilihat dengan kewujudan taman negara, taman negeri dan hutan-hutan simpan. Walau bagaimanapun masalah pemuliharaan hutan telah wujud berikutan dengan pembangunan pesat dalam negara. Beberapa impak daripada kegiatan manusia telah mempengaruhi hutan secara langsung ataupun tidak. Pemusnahan hutan dan pengeksploitasian berlebihan sumber-sumber semulajadi daripada hutan boleh menyebabkan pengurangan sumber genetik tumbuhan. Kepupusan flora bermaksud kehilangan sumber genetik tumbuhan untuk selama-lamanya. Oleh itu adalah penting untuk mengurangkan kesan terhadap hutan semasa projek-projek pembangunan, pembalakan dan pertanian dijalankan. Kesedaran umum tentang kepentingan hutan patut dipupuk dan disemai dalam diri masyarakat. Sumber genetik tumbuhan mesti dipelihara dan dipulihara kerana bahan genetik ini amat berguna dalam penyelidikan masa depan terutama dalam usaha pembiakbakaan dan penambahbaikan tumbuhan.

**Kata kunci:** Pemuliharaan *in situ*, hutan tropika, sumber genetik tumbuhan

## PENDAHULUAN

Pemuliharaan *in situ* bermaksud memulihara germplasma di tempat ia tumbuh. Tumbuh-tumbuhan dibiarkan mendiami habitat asalnya tanpa diganggu. Pemuliharaan *in situ* sangat penting bagi spesies liar, di mana ia boleh terus berevolusi dan bermandiri di habitatnya. Kawasan hutan, terutamanya di kawasan tropika sangat kaya dengan sumber genetik flora dan fauna. Hutan Hujan Tropika merupakan satu jalur vegetasi malar hijau yang sangat subur dan mempunyai kepelbagaian spesies yang tinggi. Hutan tebal ini ditumbuhi dengan pokok-pokok berkayu yang tinggi, tumbuhan liana yang berbatang tebal, epifit berkayu, tumbuhan herba, lumut serta alga. Kepelbagaian tumbuhan menampung kepelbagaian organisma hidup dalam hutan tropika. Sejarah evolusi menunjukkan bahawa umur biosfera yang wujud di habitat lembap tropika iaitu kira-kira 130 juta tahun telah memungkinkan penspesiesan berlaku untuk memaparkan kepelbagaian biologi yang unik dan istimewa.

Kekayaan spesies ditentukan oleh sumber biologi di dalam persekitaran. Kepelbagaian biologi boleh ditafsirkan sebagai kepelbagaian spesies, genetik dan ekosistem. Perlindungan kawasan Hutan Hujan Tropika menstabilkan keseimbangan ekologi dan memelihara takungan gen spesies yang luas dan tinggi. Kepelbagaian hutan tropika yang unik dan kompleks merupakan kawasan sumber-sumber genetik yang boleh digunakan oleh ahli-ahli biakbaka dalam program pembiakbakaan, di samping meningkatkan kepelbagaian germplasma yang dikhuatiri telah mengalami hakisan genetik akibat daripada penggunaan beberapa varieti yang tertentu (Zakri, 1993).

Aktiviti manusia telah merosakkan hutan tropika, terutama di kawasan tanah pamah. Sejumlah kawasan hutan yang luas telah dibersihkan untuk tujuan pertanian dan pembalakan. Hutan dara yang tinggi dan kompleks kini diganti oleh hutan sekunder yang lebih rendah dan ringkas, atau tompok-tompok hutan terbuka. Keadaan lebih membimbangkan apabila lebih banyak lagi kawasan hutan dibersihkan untuk tujuan penempatan. Ini menyingkirkan sama sekali sumber genetik yang ada di habitat tersebut. Untuk mengelakkan ancaman kepupusan yang lebih buruk, tindakan segera perlu diambil untuk memelihara dan memulihara sumber genetik hutan tropika di Malaysia.

### HABITAT *IN SITU* DI HUTAN TROPIKA

Kira-kira 4.5% atau 3.39 juta hektar tanah daratan Malaysia telah diwartakan sebagai kawasan perlindungan, yang mana 1.5 juta hektar adalah taman negara dan taman negeri, santuari hidupan liar dan taman laut (Anon, 2003). 60% daripada keluasan ini adalah Taman Negara Malaysia, yang diiktiraf sebagai hutan tertua yang mempunyai kekayaan spesies yang tertinggi dan takungan genetik terbanyak di dunia (Bourke, 2000). Pewartaan ini penting memandangkan jumlah keluasan hutan yang semakin mengecil. Keluasan hutan tropika Malaysia pada tahun 1990 dianggarkan 61% daripada mukabumi negara ini, namun merosot kepada 57% pada 1997 (Kamarudin et al., 2002) dan dijangka akan kurang daripada 50% menjelang 2010 jika usaha pemuliharaan tidak digiatkan secara menyeluruh.

Hutan tropika kita hanya tujuh peratus (7%) daripada keluasan permukaan bumi, namun kepelbagaian biologi hutan yang wujud di sini meliputi lebih 50% daripada semua spesies tumbuhan di dunia. Ini jelas dengan wujudnya lebih 14,500 spesies tumbuhan berbunga dan 800 tumbuhan tidak berbunga di Malaysia (Kamarudin et al., 2002). Lebih menarik lagi ada antaranya bersifat endemik, misalnya *Maxburretia* sp. (palma kipas) hanya boleh ditemui di kawasan-kawasan hutan bukit batu kapur di Semenanjung Malaysia (Shahrol Azli, 1994).

Hutan adalah kawasan yang dihuni oleh hidupan flora dan fauna. Mikroiklim di dalam hutan berbeza daripada iklim di luar hutan. Keamatan cahaya dan suhu kawasan hutan adalah rendah, manakala kelembapan sekitarnya adalah tinggi. Keadaan ini menyediakan nic yang berbagai-bagai dan tersendiri untuk membolehkan banyak spesies hidup bersama dalam satu kawasan yang kecil. Tumbuh-tumbuhan yang tumbuh padat dan rapat ini menyumbang kepada keheterogenisiti hutan tropika di Malaysia. Hutan tropika yang sangat kaya dengan spesies ini sebenarnya merupakan satu komuniti yang mempunyai kekayaan bahan genetik yang terbanyak di dunia.

### SUMBANGAN HUTAN TROPIKA

Kepelbagaian yang tinggi di hutan tropika telah menyediakan suatu keperluan yang berfaedah kepada penduduknya. Sumbangan hutan terbahagi kepada sumber tumbuhan berkayu dan sumber tumbuhan bukan berkayu.

Sumber genetik tumbuhan berkayu di Malaysia sangat heterogenus dan telah banyak dikaji. Tumbuhan berkayu dikelaskan mengikut tingkatnya iaitu spesies tingkat renjong (*emergent storey*), spesies tingkat umum (*main storey*) dan spesies tingkat bawah (*under story*) (Wyatt-Smith & Kochummen, 1999). Menurut laporan daripada Institut Penyelidikan dan Perhutanan Malaysia (FRIM), ada lebih kurang 12 spesies pokok kayu tropika yang laris dieksploitasi untuk pemablakan di Malaysia termasuk *Dryobalanops spp.*, *Shorea leprosula*, *S. ovalis*, *S. curtisii*, dan *S.*

*platyclados*. Kayu dari hutan tropika adalah keras dan tahan lama, jadi ia mendapat permintaan yang tinggi di pasaran. Kayu-kayan diproses untuk dijadikan papan, papan lapis, pulpa, perabot dan sebagainya. Kayu bakau (*Rhizophora* sp. dan *Avicenna* sp.) dijadikan arang kayu, selain digunakan sebagai penahan hakisan sungai dan laut. Secara umum sumber tumbuhan berkayu sangat penting dalam industri pembinaan negara.

Hutan tropika juga sebagai penyumbang terbesar sumber bukan tumbuhan berkayu. Spesies tumbuhan peringkat tinggi mahupun peringkat rendah dieksploitasi oleh manusia secara meluas. Contohnya, *Calamus* spp. (rotan) sangat popular untuk dijadikan perabot yang menarik. Kaum orang asli mengamalkan pemakanan dan perubatan tradisional menggunakan tumbuhan setempat. Menurut kajian oleh Karim (1991) terdapat beberapa tumbuhan dan herba yang boleh dieksploitasi dalam industri perisa dan pewangi, seperti *Polygonum hydropiper* (senahun), *Aquilaria* spp. (gaharu) dan *Discoreophyllum cummminsii* (beri gula). Aziz & Razali (1990) mendapati ada beberapa spesies pteridofit yang mempunyai nilai komersial seperti *Stenochlaena palustris* (paku pakis sayuran), *Ophioglossum pendulum* (paku pakis ubatan) dan *Lygodium* spp. (paku pakis kraftangan). Hutan tropika juga dieksplorasi untuk mencari pelbagai jenis bahan perubatan semulajadi (Jadual 1). Daripada semua spesies tumbuhan yang ada di Malaysia, lebih daripada 1,000 spesies dikatakan mempunyai ciri terapeutik dan digunakan dalam sistem perubatan tradisional (Ikram, 1995). Kamarudin et al. (2002) menyenaraikan 135 spesies famili tumbuhan ubatan yang boleh didapati di negara kita (Jadual 2).

**Jadual 1.** Beberapa komponen bahan kimia penting dalam bidang perubatan yang diekstrak daripada tumbuhan tropika.

Spesies	Dadah / antioksidan
<i>Areca catechu</i>	Arekolina
<i>Cantella asiatica</i>	Asiaticosida
<i>Discorea</i> sp.	Diosgenin
<i>Ricinus communis</i>	Minyak kastor
<i>Catharanthus roseus</i>	Vinblastina, vikristina

**Jadual 2.** Jumlah spesies ubatan Malaysia yang merangkumi spesies tumbuhan bervaskular.

Kumpulan	Jumlah spesies	Spesies tempatan	Spesies bukan tempatan	Bilangan famili
Paku-pakis	35	11	24	10
Gimnosperma	9	3	6	4
Angiosperma				
• Dikotiledon	768	679	89	103
• Monokotiledon	103	98	5	18
Jumlah	915	791	124	135

Hutan tropika kaya dengan tumbuh-tumbuhan liar yang diyakini berpotensi untuk dimajukan suatu hari nanti. Misalnya di Sabah terdapat kira-kira 200 spesies tumbuhan hutan yang boleh dimakan buahnya seperti *Mangifera decandra* (bambangan), *M. caesia* (belunco) dan *Baccaurea angulata* (liposu) (Kamaruddin,

1991). Di Sarawak, buah-buahan daripada keluarga Moraceae, Euphorbiaceae, Sapindaceae dan Anacardiaceae menunjukkan perbezaan genetik yang besar antara spesies (Salma & Masron, 1999). Malah kajian oleh Clyde et al. (1996) mendapati genus *Garcinia* sahaja mempunyai 49 spesies yang berbeza tetapi yang dikenali ramai adalah *G. mangostana* (manggis) dan *G. atroviridis* (asam gelugor). Menurut FAO (Food and Agriculture Organisation), pengeluaran makanan di negara-negara membangun akan meningkat lebih 60% bagi 25 tahun lagi untuk diseimbangkan dengan pertumbuhan populasi (Anon, 1993). Oleh yang demikian buah-buahan liar tropika berpotensi menambahkan kepelbagaian makanan penduduk tempatan khususnya dan penduduk dunia amnya.

### PENGURANGAN SUMBER GENETIK HUTAN

Setakat ini kira-kira 1.5 juta spesies flora dan fauna telah dikenalpasti, namun masih banyak hidupan yang wujud tapi masih belum dikenalpasti. Setiap tahun banyak spesies baru ditemui dan diperihalkan. Malangnya kadar kepupusan spesies semakin meningkat. Sejumlah 700 spesies yang telah dikenalpasti telah pupus sejak 400 tahun dulu. Para saintis percaya, kita akan kehilangan 60,000 spesies daripada 240,000 spesies tumbuhan yang telah diketahui bagi 30 tahun akan datang akibat pemusnahan hutan sahaja (Dowdeswell, 1993). Sekali spesies hilang tiada lagi sumber genetik lain sebagai ganti kualiti unik yang disediakan. Menurut Giacometti (1993), kepupusan spesies disebabkan oleh pemusnahan habitat dan pencemaran. Dijangkakan sehingga penghujung abad ini, bumi akan kehilangan 20% hingga 50% daripada spesies flora dan fauna yang ada kini.

Sumber genetik hutan hilang disebabkan tekanan persekitaran akibat pertumbuhan populasi manusia, perubahan iklim dunia atau pemusnahan habitat serta pengurusan germplasma yang kurang berkesan. Aktiviti pembalakan yang tidak terancang menyebabkan spesies kayu tropika semakin berkurangan. Ini didorong oleh nilai pasaran yang tinggi seterusnya mencetus kepada pengeksploitan yang berlebihan dan kecurian balak. Pembersihan hutan untuk tujuan pertanian dan projek pembangunan pula telah memusnahkan sebahagian besar kawasan hutan. Misalnya, pemusnahan besar-besaran habitat tumbuh-tumbuhan untuk rancangan pertanian seperti yang telah dilakukan oleh FELDA dan FELCRA secara tidak langsung telah menghakis bahan genetik flora setempat walaupun kehijauan alam dikekalkan dengan tanaman getah dan kelapa sawit. Aziz & Razali (1990) mendapati 17 spesies pteridofit adalah tergolong dalam kategori terancam akibat habitat asalnya yang kian terdesak oleh berbagai tekanan luaran. Contoh beberapa spesies paku pakis langka dan endemik yang terancam ialah *Platyserium tumii*, *Dynaria bonii*, *Cyathea arborea*, *Angiopteris angustifolia* dan *Schizaea wagneri*.

Faktor pencemaran turut menyumbang kepada kemusnahan tumbuhan di hutan tropika yang membawa kepada penyusutan sumber genetik. Akibat masalah jerebu dan hujan asid yang teruk melanda negara pada 1997, kehidupan flora dan fauna di Malaysia kian terancam. Jika hal ini tidak dikawal, hutan tropika akan binasa suatu hari nanti. Kepelbagaian bahan genetik tumbuhan akan menyusut dari sehari ke sehari.

### STATUS PEMULIHARAAN *IN SITU* DI MALAYSIA

Kerencaman menghadapi permasalahan alam sekitar telah menyedarkan masyarakat dunia betapa pentingnya pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar. Di peringkat tempatan, MARDI, FRIM, Jabatan Perhutanan, PERHILITAN dan

sebagainya telah memainkan peranannya untuk mengatasi masalah hakisan sumber genetik dan kehilangan spesies yang semakin meningkat. Jabatan Alam Sekitar (JAS) pada tahun 1994 telah mengeluarkan garis panduan penilaian kesan kepada sistem biologi (flora dan fauna). Pemaju projek pembangunan dan juru perunding alam sekitar perlu mengenalpasti spesies yang endemik yang terancam dan hampir pupus yang sedia ada di kawasan tapak projek. Sesuatu projek tidak boleh diluluskan sekiranya kepentingan terhadap alam sekitar tidak diindahkan.

Dalam usaha untuk mengekalkan keadaan semulajadi hutan tropika, Taman Negara telah ditubuhkan pada tahun 1938 yang meliputi kawasan seluas 434,351 hektar. Banyak kawasan hutan simpan juga telah diwujudkan. Aiken (1994) telah menyenaraikan beberapa kawasan yang dilindungi di Semenanjung Malaysia selepas 1957 (Jadual 3).

**Jadual 3.** Beberapa kawasan hutan tyang dilindungi di Semenanjung Malaysia.

Kawasan	Negeri	Tahun ditubuhkan	Keluasan (ha)
Cameron Highlands	Pahang	1962	64,953
Sungai Dusun	Selangor	1964	4,330
Pulau Tioman	Pahang	1972	7,160
Kuala Selangor	Selangor	1989	259
Endau-Rompin	Johor	1992	48,795

Pengurusan hutan yang sistematik dan tersusun yang telah dijalankan di negara ini telah mengekalkan hutan negara. Pengurusan hutan secara polikitar telah berlangsung sejak dari tahun 1970an. Ia melibatkan pengurusan hutan yang menjamin penghasilan kayu-kayan yang berterusan, di samping mengekalkan kehijauan hutan tropika. Jabatan Perhutanan mewajibkan penanaman semula spesies kayu kayan yang telah ditebang. Misalnya penebangan pokok-pokok bakau minyak (*Rhizophora* sp.) di kawasan hutan paya bakau Larut-Matang di Perak akan disusuli dengan tanam semula anak benih yang sama di kawasan tersebut. Hal ini bertujuan agar ekosistem pinggir pantai terpelihara dan mengelakkan hakisan sumber genetik flora dan fauna di situ.

Program-program pemuliharaan penting untuk mengekalkan spesies di habitatnya. Spesies tumbuhan liar termasuklah yang berkaitan dengan tanaman hari ini boleh dipelihara dalam habitat semulajadi *in situ*. Kaedah ini digunakan terutamanya bagi spesies-spesies saka seperti spesies *Musa* diploid liar, *Citrus* liar dan *Mangifera* liar di Asia Tenggara (Zakri, 1993). Selain itu kegiatan penyelidikan harus dipertingkatkan oleh institusi-institusi penyelidikan awam dan swasta untuk meheroka khazanah alam kita. Dengan itu beberapa kawasan hutan tertentu yang telah dikenalpasti mengandungi kepelbagaian spesies yang tinggi hendaklah dipelihara dan dikawal daripada gangguan luar. Ini menjamin keterusan germplasma tumbuhan untuk berkembang biak di habitat asal dan memberi peluang evolusi semulajadi terus berlaku.

### ALIRAN PEMULIHARAAN

Pemuliharaan *in situ* spesies tumbuhan di hutan adalah pemuliharaan secara membiarkan spesies-spesies ini hidup berterusan tanpa gangguan di taman-taman negara, atau kawasan hutan simpan yang dikhaskan. Oleh itu untuk mengekalkan kepelbagaian spesies hutan tropika, memelihara habitat yang secukupnya adalah

prinsip yang asas. Jika ia dipatuhi, kewujudan organisma hidup di hutan tropika akan terjamin.

Seperti yang telah dijelaskan hutan tropika asal menakung kekayaan bahan genetik tumbuhan yang tinggi. Namun begitu, kebanyakan spesies tumbuh dengan kepadatan yang rendah di sesuatu kawasan. Jadi pemuliharaan hutan sebenarnya merupakan pemuliharaan spesies yang unik dan langka yang banyak tumbuh di sini. Strategi pengurusan hutan yang tersusun perlu bagi mengimbangi keperluan ekonomi dan kepentingan alam sekitar. Pengekalan alam melalui penghutan semula telah lama dilaksanakan di negara ini tetapi ia perlu diperkukuhkan lagi supaya objektif pemuliharaan *in situ* tercapai sepenuhnya.

Masalah-masalah pemuliharaan sentiasa timbul walaupun sektor perhutanan sentiasa diperkemaskan. Kini pihak pengurusan dan ahli-ahli sains perlu mencari kaedah yang efektif untuk pengukuhan dan pengurusan kawasan hutan yang telah dipulihara. Pemilihan kawasan pemuliharaan di tanah tinggi atau kawasan curam, sedangkan kawasan tanah pamah dimajukan untuk aktiviti pertanian atau perbandaran, perlu dikaji semula. Perlu diingat bahawa taburan spesies adalah unik dan tersendiri di setiap kawasan atau habitat. Jadi pemuliharaan *in situ* mesti melibatkan kawasan geografi yang pelbagai.

## CADANGAN

Langkah-langkah penyelamatan perlu diambil segera untuk menjamin kelangsungan hidup spesies di hutan seperti mengekalkan habitat asal spesies berkenaan, mengumpul biji benih atau spora untuk percambahan atau mengumpul keseluruhan tumbuhan untuk ditanam semula di kawasan asalnya. Untuk mengelakkan pencerobohan haram, perondaan pengawas hutan dengan lebih kerap adalah disyorkan. Pusat kawalan mesti peka terhadap vegetasi yang wujud. Untuk itu inventori flora dan fauna yang hadir di sesuatu kawasan mungkin dapat membantu mengesan sumber genetik yang ada di situ. Pembalakan secara haram perlu dibanteras segera. Pengawasan jangka panjang yang berterusan adalah penting untuk mengelakkan kehilangan sumber genetik dari hutan tropika.

Pemuliharaan *in situ* perlu diwujudkan selaras dengan pembangunan negara supaya penggunaan sumber semulajadi boleh dikekalkan. Orang ramai perlu diberi pendedahan dan kesedaran tentang hal ini. Tetapi kesedaran tanpa usaha yang bersungguh-sungguh tidak cukup untuk memelihara dan memulihara alam sekitar. Alam bukan semata-mata untuk dieksploitasi tetapi ia mesti ditadbir secara bijaksana bagi memenuhi keperluan generasi sekarang tanpa mengorbankan keperluan generasi akan datang. Untuk mencapai matlamat pembangunan mampan, cara dan keperluan hidup mesti diubah. Biar pelaksanaan pembangunan seimbang dengan keperluan ekologi semua makhluk.

## KESIMPULAN

Hutan tropika adalah kompleks dan unik dengan kepelbagaian spesies yang sangat tinggi. Kekayaan sumber genetik tumbuhan di hutan tropika mesti dipulihara agar tidak pupus dari muka bumi ini. Pembentukan kawasan-kawasan yang dilindungi seperti hutan dara dan hutan simpan merupakan satu usaha yang murni ke arah pengekalan sumber genetik tumbuhan. Pemuliharaan *in situ* yang dijalankan menjamin kesinambungan hidup spesies di habitat asalnya. Perlu diketahui bahawa aktiviti manusia adalah paling mengancam tumbuhan serta haiwan di habitatnya.

Orang ramai patut menyedari betapa perlunya pemuliharaan alam sekitar demi menjamin kelangsungan hidup spesies-spesies. Pemuliharaan *in situ* bukan sahaja membenarkan penyimpanan spesies tanaman dan spesies liar di habitat asalnya, tetapi turut menyumbang kepada program-program yang melibatkan penggunaan sumber genetik tumbuhan masa depan seperti pembiakbakaan dan penambahbaikan tumbuhan.

## RUJUKAN

- Aiken, S.R. 1994. Peninsular Malaysia's protected areas' coverage, 1903 - 92: Creation, Rescission, Excession, and intresion. *Environmental Conservation* 21: 49 - 56.
- Anon. 1993. Biodiversity theme of 1993 World Food Day underscores interdependency of all nations. *Diversity* 9 (1 & 2 ): 6-7.
- Anon, 2003. National Parks. Website: <http://mns.org.my>.
- Aziz, B. & Razali, J. 1990. Flora pteridofit Hutan Simpan Bangi. Dlm. A. Latiff (pnyt.). *Prosiding Ekologi dan Biologi UKM*, hlm. 153-169. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Bourke, W.M. 2000. *Escape To The Great Outdoors Of West Malaysia*. Kuala Lumpur: High Adventure Publishing Sdn. Bhd.
- Clyde, M.M., Mokhtar, H., Norazlin, A.R. & Normah, M.N. 1996. Chromosome numbers of five *Garcinia* species. *Proceeding of The Second National Congress on Genetics –Genetics into the next millennium*, hlm. 269-271. Kuala Lumpur: Genetics Society of Malaysia.
- Dowdeswell, E. 1993. The convention on biological diversity: Ensuring a genetic reservoir for future generations. *Diversity* 9(3): 7-9.
- Giacometti, D.C. 1993. The management of public resources as a component of biological diversity. *Diversity* 9(3):10-13.
- Ikram, M.S. 1995. *Sebatian Semulajadi Daripada Tumbuhan: Potensi, Prospek dan Kenyataan*. Bangi: Penerbit UKM.
- Kamarudin M.S. 1991. Sumber hutan tropika. Dlm. Murtedza Mohamed (pnyt.). *Sumber Alam*, hlm. 64-78. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Kamarudin, M.S, Nazree, S. & Latiff, A. 2002. *Tumbuhan Ubatan Malaysia*. Bangi: Penerbit UKM.
- Karim, Y.1991. Bahan-bahan perisa dan pewangi. Dlm. Zakri A.H. (pnyt.). *Prioriti Penyelidikan Untuk Kemajuan Sains Dan Teknologi*, hlm 113-122. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Salma, I. & Masron, H. 1999. Pemuliharaan Sumber Genetik Spesies Buah-buahan Sarawak. *Agromedia* (6): 42-43.
- Shahrul Azli, M. S. 1994. *Merencanakan pemuliharaan alam sekitar*. Berita Harian, 4 Mei: 10.

Wyatt-Smith, J. & Kocchummen, K.M. 1999. *Pocket Check-list Of Timber Trees (Malayan Forest Records No. 17)*. Kuala Lumpur: Forest Research Institute Malaysia.

Zakri, A. 1993. *Sumber Genetik Tumbuhan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.