

KEANEKARAGAMAN GENETIK TUMBUHAN OBAT INDONESIA; POTENSI YANG TERPENDAM (*Genetic Diversity of Indonesia Medicinal Plant: Buried Treasure Potential*)

Oleh/By :
Parlindungan Tambunan¹⁾

ABSTRACT

Biodiversity is the variety of ecosystems, species, populations within species, and genetic diversity among and within these populations, the greater genetic diversity of Indonesian Natural forests can be defined as buried treasure complex and potential. One of the genetic resources is "medical plant" that have important role in primary healthcare and for a myriad of other products such as pharmaceuticals, crop protection product and perfumes. Existing medicinal plant management is generally poor tend to depleting the resources direct and indirect due to irresponsible activities of human activities, as represented in formulae used to determine the economic value of area, and have been discounted in competition with the immediate needs for land, food production and revenue from intensive timber production, for example through fast-growing plantations, in place of natural forest. One of base of the natural forest, with the conservation of genetics resources which involved many institutions, various disciplines, and integrated activities, interrelated and supported the basic elements of genetic diversity conservation strategy.

Keywords: Genetic resources, biodiversity, ecosystem, conservation and medicinal plant

ABSTRAK

Keanekaragaman merupakan keragaman ekosistem spesies, spesies dalam populasi, dan keanekaragaman genetic antara dan dalam populasi. Keanekaragaman genetic hutan alam yang luas merupakan harta yang tersembunyi, terbentuk kompleks dan potensial. Salah satu sumberdaya genetik adalah tumbuhan obat, yang dapat berperan penting untuk pengobatan dan untuk beribu-ribu produk lainnya, misalnya farmasi, melindungi hasil produk dan parfum. Pengelolaan tumbuhan obat sekarang secara umum adalah kurang baik, bahkan mengkhawatirkan sebagai akibat langsung dan tidak langsung kegiatan-kegiatan manusia, seperti tergambar dalam formula yang digunakan untuk menentukan nilai ekonomi satu daerah, dan diabaikan dalam persaingan dengan kebutuhan lahan, produksi makanan dan hasil intensif produksi kayu, misalnya melalui hutan tanaman cepat tumbuh sebagai pengganti hutan alam. Salah satu dasar solusi untuk perlestarian pemanfaatan hutan alam dengan konservasi sumberdaya genetik adalah rekonsiliasi yang melibatkan semua institusi terkait, pelbagai disiplin, dan kegiatan yang terpadu, saling berhubungan dan mendukung unsur-unsur dasar strategi konservasi keanekaragaman genetik.

Kata kunci: Sumberdaya genetik, keanekaragaman, ekosistem, konservasi dan tumbuhan obat

¹ Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Jln. Gunung Batu No. 5, Bogor 16610, Jawa Barat, Telp.+62-0251-8631238 & Fax:+62-0251-7520005, Email: ptambunan_2007@yahoo.com

I. PENDAHULUAN

Hutan merupakan sumber bahan makanan dan obat yang kaya bagi kesehatan. Sejak jaman dahulu, nenek moyang kita telah memanfaatkan alam sekitar, tumbuhan dan binatang sebagai bahan pangan atau makanan untuk mempertahankan hidupnya. Dari semua yang ada di alam, tumbuhan merupakan bahan pangan yang paling mudah didapat. Keberadaan tumbuhan tersebut pada perkembangannya tidak hanya dijadikan sebagai bahan pangan, namun juga untuk mengatasi masalah kesehatan. Dari sinilah, kemudian diperoleh pengetahuan tentang berbagai jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat untuk mengatasi berbagai jenis penyakit, yang dikenal sebagai obat tradisional.

Berdasarkan perkembangan pengetahuan di bidang obat-obatan, tumbuhan hutan tropika merupakan sumber obat yang terbesar. Dari luas kawasan hutan tropika Indonesia sekitar 120,35 juta hektar mengandung 80% dari total jenis tumbuhan berkhasiat obat, dan memiliki keanekaragaman hayati kedua terkaya di dunia (setelah Brazilia). Menurut laporan *World Conservation Committee* (1994), Indonesia memiliki 27.500 jenis tumbuhan berbunga (10% dari jumlah seluruh jenis mamalia di dunia), 515 jenis mamalia (12% dari jumlah seluruh jenis mamalia di dunia), 1.539 jenis burung (17% dari jumlah seluruh reptilia dan amphibi di dunia). Begitu banyak potensi yang terpendam dari sumberdaya hutan tropika yang dimiliki Indonesia, sehingga Indonesia dijuluki *mega center* keanekaragaman hayati kedua terkaya di dunia.

Kekayaan ini diperkirakan sedang mengalami penurunan dan kerusakan (20-70% habitat alami telah hilang) akibat dinamika kehidupan masyarakat; pertambahan jumlah penduduk mempengaruhi perubahan dan kerusakan lingkungan. Ketidakseimbangan lingkungan ini terjadi, karena masyarakat dengan segala kebutuhannya akan mengeksploitasi isi lingkungan (hutan) bagi keperluan sehari-hari yang cukup mendesak. Intensitas kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat mengakibatkan semakin nyata terjadinya erosi genetik pada setiap waktu. Hal ini terlihat dari penebangan hutan yang merebak dewasa ini, kebakaran hutan yang banyak terjadi, pencemaran di daerah pesisir/laut dan bencana alam, telah memusnahkan sebagian jenis tumbuhan dan biota laut. Untuk mengembalikan kelestarian jenis yang hampir punah atau menjadi langka perlu meningkatkan strategi nasional, yang salah satu ditujukan kepada kelangsungan (*sustainability*) penyediaan bahan baku tumbuhan obat yang berkualitas melalui upaya konservasi *in-situ* dan *ex-situ*, budidaya dan bioteknologi secara sistematis, terkoordinasi dan terintegrasi dengan berbagai pihak yang terkait.

II. STRUKTUR DAN TINGKAT KEANEKARAGAMAN GENETIK

Sumberdaya hutan berhubungan dengan produksi kayu atau hasil hutan lainnya untuk memenuhi kebutuhan manusia. Secara singkat sumberdaya genetik termasuk di dalam variabel elemen-elemen genetik pohon-pohon, tumbuh-tumbuhan lain dan satwa. Aspek yang terpenting dari sumberdaya genetik hutan adalah keanekaragaman genetiknya yang luas, dan variasinya yang luas berdasarkan seleksi dan pemuliaan, nilai konservasi keanekaragaman adalah paling potensial dan sangat besar.

Keanekaragaman genetik terjadi pada variasi susunan tingkat ekosistem yang tersusun dari komponen-komponen spesies, yaitu populasi, famili dan genotip individu sampai tingkat molekul gen. Kadang-kadang konservasi ekosistem bisa mencapai hanya pada beberapa spesies dan genotip saja, yang lainnya bisa hilang, maka tumbuh-tumbuh tingkat pohon adalah penting pada kondisi tersebut. Target yang spesifik ukuran keberhasilan konservasi adalah spesies dan komponen-komponen populasi yang keturunannya jelas. Dalam beberapa populasi substansi variasinya adalah genotip antara individu-individu pohon dan pola distribusinya, dan hal ini tergantung dari variasi tegakan sebagai hasil sistem perkawinan dan penyebaran alami. Sumberdaya genetik harganya tinggi pada tingkat mengembalikan yang hilang, sekalipun satu populasi sebagai keseluruhan yang bertahan hidup (*survives*). Dengan demikian, perhatian yang khusus adalah perlu jaminan bahwa keturunan yang diinginkan yakni individu-individu spesies yang terbaik. Kemudian ketika menempuh batas waktu dewasa individu terpilih cukup mewakili dalam generasi yang ada untuk menghindari pengaruh penyakit keturunan (*dysgenic*) dan kehilangan keanekaragaman.

Perbedaan-perbedaan pada tingkat gen allelik dapat berdasarkan nilai sifat-sifatnya, misalnya resisten terhadap hama dan penyakit atau kerasnya stress lingkungan. Sifat-sifat tersebut mempunyai nilai potensial yang besar untuk adaptasi perubahan kondisi-kondisi lingkungan setiap waktu, misalnya penebangan hutan dan degradasi lahan. Namun untuk mencegah terjadinya erosi genetik sekaligus untuk meningkatkan produktivitas, maka perlu melakukan penanaman dengan rekayasa genetik yang mengkombinasikan karakteristik genetik.

Karena itu, perlu dipertimbangkan semua tingkat keanekaragaman genetik ke tingkat yang tepat dan dapat dipraktekkan dengan objektif dan aktivitas program konservasi. Selain itu, organisasi dan struktur keanekaragaman genetik pada tingkat variasi adalah mendasari fungsi ekosistem dan penerapan konservasi sumberdaya genetik individu spesies (Burgman, 2005).

Struktur genetik suatu spesies diartikan selain keanekaragaman genetik adalah penyebaran antara dan dalam populasi. Struktur ini merupakan hasil mutasi, migrasi, seleksi dan aliran gen antara populasi yang terpisah dan sangat kuat dipengaruhi oleh sistem genetik, yang mencakup sistem perkawinan (*matting system*) dan sistem penyebaran untuk serbuksari dan biji (*dispersal system*). Informasi pada keanekaragaman dan distribusi gen di dalam spesies dan populasi lokal sangat esensial untuk manajemen dan konservasi sumberdaya genetik dan sangat terbatas untuk spesies pohon tropika.

III. KEBIJAKAN NASIONAL DALAM PELESTARIAN DAN PEMANFAATAN TUMBUHAN OBAT

Kebijakan Nasional pemanfaatan sumberdaya alam dan keanekaragaman hayati dirumuskan sebagai pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) dalam GBHN dengan syarat :

1. Pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan seimbang secara ekologi, kelestarian fungsi dan tetap diperbaharui.

2. Pemanfaatan secara umum adalah untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan ekonomi bangsa, dan secara khusus adalah untuk kesejahteraan rakyat sekarang dan generasi yang akan datang.
3. Usaha pemeliharaan sumberdaya alam dan lingkungan hidup serta rehabilitasi yang mengalami kemunduran maupun kerusakan dilaksanakan dengan meningkatkan swadaya dan keikutsertaan masyarakat.

Kebijakan tersebut kemudian dijabarkan ke dalam program perlindungan pelestarian dan pemanfaatan keanekaragaman hayati dalam Undang-Undang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya (UUKH) No. 5 Tahun 1990. di dalam UUKH tersebut yang dimaksudkan dengan sumberdaya alam hayati adalah unsur-unsur hayati yang terdiri dari sumberdaya alam nabati (tumbuhan) dan sumberdaya alam hewani (satwa) yang bersama dengan unsur non hayati disekitarnya secara keseluruhan membentuk ekosistem. Tumbuhan obat dalam definisi di atas adalah termasuk kategori tumbuhan liar (UUKH, 1990;Zuhud, 1994). Pemanfaatan atau pendayagunaan sumberdaya alam tersebut semakin meningkat. Dengan demikian dimungkinkan adanya perdagangan flora-fauna serta produk-produknya yang mengakibatkan larinya spesies asli (*indegeneous spesies*) Indonesia ke Luar negeri dan masuknya spesies asing (*exotic spesies*) ke Indonesia yang dapat memusnahkan spesies lokal/asli. Untuk mengantisipasi hal tersebut diterbitkan Keputusan Menteri Kehutanan No. 447/Kpts-II/2003 tentang Tata Usaha Pengambilan atau Penangkapan dan Peredaran Tumbuhan dan Satwa Liar, dan untuk pengaturannya diterbitkan Peraturan Menteri Kehutanan No. P.46/Menhut-II/2006 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Kehutanan, Peraturan Menteri Kehutanan No. 35/Menhut-II/2007 tentang Hasil Hutan Bukan Kayu. Namun dengan perkembangan dan kemajuan teknologi rekayasa, kominikasi, industri dan perbenihan perlu ditetapkan Peraturan Menteri Kehutanan tentang Pedoman Konservasi Sumberdaya Genetik Tanaman Hutan. Selain itu, penjabaran dan korelasi antar surat keputusan dan/atau peraturan-peraturan menteri masih bersifat parsial, maka perlu dasar hukum yang jelas dan tegas dalam upaya untuk menjaga kelestarian keragaman sumberdaya genetik tanaman hutan.

Kemudian dalam sistem kebijakan kesehatan nasional, Departemen Kesehatan sejak tahun 1980 telah membuat kebijakan-kebijakan tentang obat tradisional, dan salah satu kebijakan yang diterbitkan adalah peraturan Menteri Kesehatan No. 760/Menkes/Per/IX/1992 tentang fitofarmaka, sebagai penjabaran dari peraturan tersebut diterbitkan Keputusan Menteri Kesehatan No. 381/Menkes/SK/III/2007 tentang Kebijakan Obat Tradisional Nasional, maka obat tradisional dimasukkan ke dalam institusi pelayanan kesehatan, seperti Puskesmas dan Rumah Sakit yang menggunakan (Anonimous, 2007). Namun masih bisa dihitung dengan jari, Puskesmas dan Rumah Sakit yang menggunakan obat tradisional sebagai obat andalan seperti obat modern oleh para dokter, bahkan masyarakat lebih cenderung menggunakan obat modern. Dengan kata lain obat tradisional masih diragukan atau masyarakat belum yakin keamanan dan khasiatannya. Hal ini disebabkan antara lain karena kurangnya komunikasi antara peneliti ilmiah dengan para dokter dalam menetapkan dasar konsep obat dan pengobatan modern dengan obat tradisional (Sirait, 1993; Darusman, 2004). Hal yang penting adalah untuk meningkatkan

kepercayaan masyarakat dalam menggunakan obat tradisional ataupun obat dari bahan alam adalah adanya upaya persediaan obat yang aman kegunaanya, terjangkau oleh masyarakat, mutunya memenuhi persyaratan, khasiatnya benar secara medis dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Dengan pertimbangan di atas, maka parameter untuk pembuktian itu perlu dikaji dan ditetapkan.

IV. KONSERVASI EKOSISTEM

Titik fokus penekanan konservasi adalah konservasi ekosistem; konservasi ekosistem adalah konservasi keanekaragaman hutan alam yang tergantung pada ketahanan semua fungsi komponen-komponen ekosistem *in-situ*. Hal ini meliputi jarak interaksi ekologi dan hubungan simbiotik dan keadaan saling tergantung, misalnya spesies pohon dan polinator, penyebaran biji, dan seterusnya.

Sejalan dengan pertambahan dan penyebaran manusia, banyaknya ekosistem hutan alam yang dikonversi menjadi lahan pertanian, pemukiman dan kawasan industri. Hal ini mengakibatkan punahnya populasi suatu jenis tumbuhan di suatu daerah, dan berkurangnya variasi geografis dari jenis. Sebagian populasi lain menurun jumlahnya dan pada tingkat tertentu keanekaragaman genetik dalam populasi berkurang. Pengaruh kumulatif dari hasil tersebut adalah berkurangnya kemampuan adaptasi evolusioner jenis terhadap perubahan lingkungan dan hilangnya berbagai kemungkinan pemanfaatan bagi manusia.

Apabila suatu jenis tumbuhan obat punah, maka satu sumber bahan baku (potensi atau aktual) obat akan hilang untuk selamanya, kepunahan merupakan kerugian yang besar bagi umat manusia. Maka upaya mencegah kepunahan suatu jenis tumbuhan obat sangat penting artinya bagi pelestarian pemanfaatannya, dan dengan berdasarkan prinsip kelestarian hasil atau berorientasi pada ketersediaannya di alam, keanekaragaman genetik dalam populasi tumbuhan obat dapat terpelihara eksistensinya yang berkelanjutan.

Keanekaragaman genetik suatu jenis tumbuhan obat akan menurun, apabila suatu jenis tidak mampu beradaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan yang selanjutnya menyebabkan kepunahan jenis tersebut. Selanjutnya penurunan keanekaragaman genetik menyulitkan proses seleksi bibit unggul dalam upaya budidaya dan dapat menurunkan kualitas bahan aktif obat yang diproduksi.

Dengan demikian keanekaragaman genetik tumbuhan obat yang terhimpun dalam berbagai tipe ekosistem hutan merupakan kekayaan yang potensial terpendam selain batubara, minyak dan gas bumi yang perlu dan/atau belum dimanfaatkan secara optimal.

V. NILAI KEANEKARAGAMAN GENETIK

Nilai-nilai perbedaan individu tumbuhan atau populasi dari suatu spesies adalah relatif dan sangat sulit untuk menentukannya pada tegakan alam, karena ketidakaturan umur dan sejarah ditambah dengan perbedaan-perbedaan yang terjadi

pada kualitas *site* dan kompetisi antar tumbuhan. Perbedaan-perbedaan tersebut adalah merupakan dasar seleksi untuk pengembangan hutan tanaman, khususnya hutan tanaman obat dengan kaidah-kaidah pemuliaan. Pemahaman ini apabila dilaksanakan merupakan penambahan produktivitas yang sangat signifikan, maka sudah saatnya untuk menjaga kelestarian keragaman sumberdaya genetik spesies tumbuh-tumbuhan tropika dengan membangun tanaman dengan subjek program pemuliaan. Hal ini terpenting lagi adalah membangun subjek program pemuliaan. Hal ini terpenting lagi adalah membangun hutan tanaman dengan konsep serbaguna (*multipurpose*); tidak hanya untuk tujuan produksi kayu, tetapi juga untuk obat-obatan, pewangi, minyak, resin dan tanaman hias yang dihasilkan dari kehidupan liar (*wildlife*) yang tumbuh di bawah dan /atau di sekitar hutan tanaman maupun turunan satu spesies tumbuhan/pohon (akar, batang, kulit, daun, buah dan/atau biji). Disamping itu, diantara spesies tumbuhan hutan mengandung bahan aktif obat untuk penyembuhan/kesehatan.

Produk yang sangat beragam dan ekstraksinya relatif tidak merusak lingkungan atau ekosistem dan waktunya pendek dengan investasi yang kecil dapat meningkatkan nilai tambah dan nilai total ekonomi sumberdaya hutan. Apalagi didukung dengan manajemen strategi yang terpadu dan terkoordinasi, serta teknologi budidaya dan pengolahan yang tepat guna, maka jaminan kualitas dan kuantitas (spesies dan jumlah) dapat direalisasikan dan ditingkatkan.

VI. STRATEGI TEKNIS UNTUK MENDUKUNG KEBIJAKAN DAN KELEMBAGAAN DALAM PEMANFAATAN DAN PELESTARIAN KONSERVASI GENETIK TUMBUHAN OBAT

Strategi teknis pengaturan dalam pemanfaatan dan pelestarian konservasi genetik tumbuhan obat untuk mendukung kebijakan dan kelembagaan dilakukan secara internal dan eksternal, masing-masing strategi tersebut adalah sebagai berikut :

A. Strategi Internal

Strategi secara internal dilakukan internal Departemen kehutanan, yaitu antara Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dengan Eselon I lainnya. Strategi secara internal, meliputi :

1. Inventarisasi dan evaluasi temuan tumbuh-tumbuhan yang berkhasiat obat dengan cara mengumpulkan informasi tumbuh-tumbuhan yang berkhasiat obat dari laporan-laporan penelitian, seminar, skripsi, tesis dan disertasi yang dilaksanakan oleh lembaga-lembaga penelitian dan universitas.
2. Identifikasi dan deskripsi potensi, sebaran dan aspek-aspek lain jenis-jenis tumbuhan hutan yang berkhasiat obat. Kondisi lingkungan masing-masing *spesies* dapat dilihat dan ditemukan dari tempat asal *spesies*, kemudian dapat dikelompokkan di dalam famili yang akan membantu dalam menentukan cara pembiakan dan budidaya.
3. Pemilihan spesies dan lahan, cara pembiakan, pemanenan dan pengolahan pasca panen dengan teknik penyimpanan guna meningkatkan produksi dan zat bioaktif yang dikandungnya.

4. Pengujian bioaktivitas kandungan obat; analisis kadar kandungan kimia dari bagian tumbuhan (akar, kayu, kulit, buah/biji) dan pengujian aktivitas absorpsi obat pada serangga, tikus, kelinci, kancil dan hewan lainnya.

B. Strategi Eksternal

Strategi secara eksternal dilakukan kerjasama multi pihak yang menangani tumbuh-tumbuhan obat, dengan melalui:

- a. Inventarisasi, Evaluasi, proteksi secara menyeluruh tumbuhan obat asli atau lokal dengan manajemen yang dapat menjamin keseimbangan ekosistem hutan dengan pola kerjasama kemitraan antara industri masyarakat petani, perguruan tinggi, lembaga penelitian dan unsur-unsur lain yang terkait.
- b. Pemanfaatan dan penciptaan keunggulan produk yang bernilai tambah (*existing products*) dan konsisten (*reproducible*) dengan melakukan penelitian dan pengembangan standarisasi bahan baku, ekstrak dan proses produksi.
- c. Sistem perbenihan, pembibitan, saat panen dan pasca panen yang terencana dengan baik merupakan bisnis tersendiri dengan melibatkan investor, petani dan industri.

C. Forum Komunikasi

Guna mengantisipasi kompleksitas masalah dan untuk mengatasi kendala (menyangkut budidaya, penelitian, produk jadi, bisnis dan peraturan), maka dibentuk forum komunikasi yang mewadahi semua *stakeholders*, diantaranya ialah petani, pemilik lahan, lembaga-lembaga penelitian departemen dan non departemen, industri kecil dan besar, usahawan dan otorita (diantaranya Departemen Kesehatan, Badan POM, Departemen Pertanian dan Perkebunan dan Disperindag) pada tingkat pusat dan daerah. Dengan adanya forum ini, keterkaitan antar sektor dan antar faktor berinteraksi di dalam satu sistem jaringan yang merupakan kunci keberhasilan dalam pengembangan hutan tanaman obat pada khususnya dan keanekaragaman genetik flora dan fauna pada umumnya.

D. Kebijakan dan Kelembagaan

Forum komunikasi yang dilaksanakan untuk mendukung kegiatan pendayagunaan keanekaragaman hayati yang berkelanjutan dari masing-masing komponen (tumbuhan, satwa dan lainnya) membentuk jejaring kerja (*networking*) antar lembaga-lembaga penelitian (Pemerintah dan Non pemerintah), industri dan petani di mana Pemerintah berfungsi sebagai fasilitator dan pelindung. Usaha pelestarian bertumpu pada kegiatan pemberian perlindungan kepada keanekaragaman sumberdaya alam dari gangguan manusia. Lembaga-lembaga pemerintah yang dimaksud adalah lembaga yang terlibat langsung atau tidak langsung yang bertugas dan berwenang dalam mengeluarkan peraturan/kebijakan, pengawasan, pendidikan, penelitian dan pengembangan.

VII. REKOMENDASI

1. Kebijakan di bidang kehutanan sangat luas dan dasar utamanya adalah untuk tujuan produksi dan konservasi, dan keduanya pada waktu yang sama menuntut perhatian yang serius aspek lingkungan dan keanekaragaman genetik, karena kedua-duanya dapat menambah nilai ekonomi dan sumberdaya lahan dari perkembangan penduduk. Untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya rekonsiliasi semua pihak yang memanfaatkan sumberdaya genetik.
2. Mekanisme koordinasi, kegiatan yang terpadu, saling berhubungan dan mendukung strategi dasar konservasi keanekaragaman genetik perlu dibangun dan/atau ditingkatkan dalam pengamanan pemanfaatan sumberdaya genetik yang efisien dan untuk mencegah adanya tumpang tindih kewenangan dan peraturan antara pusat dan daerah, antara sektor satu dengan sektor lainnya, dan antara kebutuhan umum dan masyarakat tertentu dikawasan konservasi.
3. Peraturan-peraturan dan undang-undang mengenai pelestarian dan pemanfaatan sumberdaya genetik, termasuk pengelolaan keanekaragaman hayati (tumbuhan, satwa dan mikroba), ditingkat nasional cukup banyak tetapi implementasinya belum memadai, antara lain belum adanya pedoman pelaksanaan yang mudah diterapkan di lapangan, belum memasyarakat undang-undang, peraturan pemerintah, dan surat keputusan/peraturan menteri yang ada secara luas dan belum dikenakan sanksi yang tegas bagi mereka yang melanggar. Untuk itu, *law enforcement* perlu mendapatkan prioritas utama dalam keseluruhan rangkaian upaya pelestarian pemanfaatan tumbuhan obat.
4. Keanekaragaman genetik tumbuhan obat Indonesia berperan penting sebagai salah satu modal dasar pembangunan nasional, sehingga kebijakan pelestarian pemanfaatannya memerlukan kajian yang sungguh-sungguh dan dukungan politis penuh dari pemerintah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. Himpunan Peraturan Perundang-Undangan Republik Indonesia tentang Kehutanan dan *Illegal Logging*. Penerbit Nuansa Aulia. Bandung.
- _____. 2007. Kebijakan Obat Tradisional Nasional Tahun 2007. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- _____. 1992. Global Biodiversity Strategy. World Resources Institute (WRI), The World Conservation Union (IUCN), United Nation Environment Programme (UNEP).
- _____. 1990. Undang-Undang No. 5 tentang Konservasi Sumberdaya Hayati dan Ekosistemnya.
- Zuhud, E.A.M. 1994. Pelestarian Pemanfaatan Keanekaragaman Tumbuhan Obat Hutan Tropika Indonesia. Kerjasama Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas