



DAFTAR ISI

Sekapur sirih	1
Implementasi Inventore..	1
Strategi Konservasi...	6
Pemanfaatan Kalapari...	13

Warta Cendana

merupakan majalah ilmiah populer Balai Penelitian Kehutanan Kupang yang diterbitkan 3 kali dalam satu tahun, berisikan tema rehabilitasi hutan dan lahan, konservasi, social ekonomi, ekowisata, lingkungan, HHBK,

REDAKSI

Penanggung Jawab :
Kepala Balai

Dewan Redaksi :
Ir. Soenarno, M.Si,
Ir Sigit B Prabawa, M.Sc,
Prof. Dr. Ir. Fred L. Benu, M.Si., Ph.D,
Dr. Ir. L Michael Riwu Kaho, M.Si., Ph.D,
Ir. I KOMang Surata, M.Sc

Redaksi Pelaksana :

Kepala Seksi Pelayanan dan Evaluasi,
Feri Ana Widhayanto, ST
Rattah Pinnusa HH, AM.d

Penerbit:

Balai Penelitian Kehutanan Kupang.
Jln Untung Suropati No 7 B. Kupang
Telp (0380)823357 Fax (0380) 831086
Email : aisuli@yahoo.com
www.foristkupang.org

ISSN 1979-8636



Sekapur sirih

Dalam Memanfaatkan Hutan dan Lingkungan kita memerlukan penanganan serta rencana yang baik sehingga mampu memberikan manfaat yang optimal, untuk itu dalam tulisan ini kami memberikan sedikit tulisan yang antara lain menyoroti bagaimana implementasi inventore hutan dalam kerangka kelestarian hutan, strategi konservasi ek-situ cendana serta tulisan mengenai pemanfaatan Kalapari dan pata tulang sebagai pagar hidup, Terima kasih

IMPLEMENTASI INVENTORE HUTAN DALAM KERANGKA KELESTARIAN HUTAN Hery Kurniawan, S.Hut, MS.c

1. Latar Belakang

Kawasan hutan Indonesia tercatat hanya seluas 104.876.635 ha atau sekitar 54,6 % dari keseluruhan total luas daratan. Laju kerusakan hutan juga terus meningkat, pada tahun 90-an laju kerusakan hutan adalah sekitar 1 juta hektar per tahun (Nugraha, 2004). Hasil perhitungan berdasarkan citra SPOT Vegetation yang mempunyai resolusi rendah, yaitu 1.000 meter, laju deforestasi 7 (tujuh) pulau besar, yaitu Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Papua, Jawa, serta Bali dan Nusa Tenggara pada periode tahun 2000-2005 rata-rata sebesar 1,09 juta hektar (Departemen Kehutanan, 2008).

Berdasarkan Tata Guna Hutan Kesepakatan tahun 1983, luas hutan di Indonesia mencapai 143,57 juta hektar atau sekitar 76 % dari keseluruhan luas daratan. Distribusi kawasan hutan tersebut terdiri dari Hutan Lindung \pm 30.316.218 ha (16%), Hutan konservasi \pm 18.725.324ha (10%), Hutan Produksi \pm 64.391.990 (34%) dan Hutan Produksi yang dapat dikonversi \pm 30.131.716 ha (16%). Kawasan hutan tersebut merupakan aset yang memiliki potensi sosial ekonomi yang sangat besar bagi bangsa Indonesia. Dalam skala luas, hutan tropis Indonesia merupakan terbesar ketiga di dunia setelah Brazil dan Zaire dengan beragam kekayaan keanekaragaman hayati (Nugraha, 2004).

Tahun 1978 dinyatakan bahwa luas hutan alam Indonesia 143 juta ha dan direncanakan sampai tahun 2000 hutan negara akan dipertahankan seluas 113 juta ha, karena sampai tahun 2000 akan ada konversi lahan hutan untuk penggunaan lain seluas sekitar 30 juta ha. Pada tahun 2000 tidak ada angka yang pasti berapa sisa lahan hutan yang masih utuh dan berapa hutan yang rusak, yang sengketa dengan masyarakat dan lain-lain. Tahun 2003 orang dikejutkan dengan angka-angka laju deforestasi sejak tahun 2000 yang dikeluarkan oleh *Forest Watch Indonesia*, yaitu sebesar 1,7 juta ha per tahun. Angka ini oleh banyak pihak dikatakan masih terlalu rendah. Ada pihak-pihak tertentu dalam seminar-seminar mengatakan bahwa tingkat kerusakan hutan Indonesia sudah mencapai hampir 3 juta ha per tahun. Tentu ini lebih spektakuler lagi, seandainya datanya benar (Awang, 2004).

Fungsi hutan akan semakin kita sadari bukan hanya sebagai penopang ekonomi, namun lebih jauh dan besar lagi adalah sebagai penyeimbang dan pengatur lingkungan. Sehingga tuntutan untuk mempertahankan dan membangun hutan adalah suatu keharusan, baik dalam hal luas, *stock*, maupun potensinya. Berbicara mengenai, luasan, *stock* dan potensi hutan, maka tidak akan pernah lepas dari aktivitas inventarisasi hutan (*forest inventore*). Karena pada dasarnya, luas, *stock* dan potensi hutan bisa diketahui hanya melalui inventarisasi hutan. Deforestasi yang berakibat pada degradasi lingkungan dan pengurangan sumber daya (*resource depletion*) salah satunya adalah diakibatkan oleh kurang atau tidak dimasukkannya aspek inventore hutan ke dalam neraca

perusahaan dalam bisnis pengusahaan hutan.

Permasalahannya adalah terletak pada bagaimana cara pandang yang seharusnya terhadap fungsi dari inventore hutan sebagai aktivitas dan ilmu, sehingga bisa diterapkan dalam setiap perusahaan hutan dalam rangka mendukung terwujudnya kelestarian hutan dan pengusahaan hutan.

2. Inventore Hutan

Inventore hutan adalah kegiatan yang dilakukan dalam rangka untuk mendapatkan gambaran yang sesungguhnya, atau setidaknya mendekati kenyataan, tentang kondisi, ukuran, potensi dan nilai hutan. Manfaat tujuan dari inventore hutan adalah untuk mengukur, secermat mungkin dengan waktu dan biaya yang tersedia, volume pohon berdiri pada suatu area tertentu (Avery dan Burkhart, 1975).

Sebagaimana digambarkan oleh Assmann (1961), inventore hutan (pengukuran pohon dan hutan) menempati posisi dan peran yang mendasar dan juga teknis. Keberadaannya berkaitan dengan ilmu - ilmu lainnya seperti biologi kayu (*biological timber studies*), ilmu tapak (*site studies*), silvikultur, matematika statistik, botani, meteorologi, ilmu tanah, ilmu administrasi hutan dan sangat mendukung ilmu ekonomi atau penilaian hutan. Tulisan ini akan lebih difokuskan pada peran inventore hutan dalam mendukung ilmu ekonomi yang berkaitan dengan penilaian hutan dan neraca perusahaan tentunya.

3. Inventore Hutan sebagai Dasar Penerapan Akuntansi Sumber Daya Hutan Terintegrasi

Mengapa dikatakan bahwa

mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap pohon pancang dari alam.

Batang tumbuhan memiliki kadar air sekitar 50-70% sehingga cocok digunakan sebagai sekat bakar pada lahan tipe savana, selain itu getah tumbuhan ini mengandung senyawa flavanoid, saponin, tanin, dan terpenoid yang sebagian besar dari senyawa ini adalah racun, sehingga tumbuhan ini secara alami akan memiliki efek mengusir hewan ternak agar tidak melintas apalagi mendekati (Tabel 1).

Tabel 1. Identifikasi fitokimia tumbuhan beracun.

Sumber: Hadi D.S, 2007

No	Nama Tumbuhan (Daerah/Indonesia/ Latin)	Senyawa aktif
1.	Kepala Pari/Susuru/Euphor bia antiquorum LINN	Napthalene Arachid Alkohol/Eicosa nol
2.	Pata tulang/Patah tulang/ <i>Pedilanthus pringlei</i> Robins	Surfynol 8- Acetoxylinool

Perlu dilakukan sosialisasi mengenai penggunaan tumbuhan ini, selain itu perlu dibuat semacam model percontohan untuk meyakinkan masyarakat agar mulai menggunakan jenis tumbuhan tersebut sebagai pagar

pembatas kebun dan pekarangan mereka.

Daftar Pustaka

- Departemen Kehutanan Republik Indonesia, 2007. Renstra Dinas Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Timur 2005-2008.
www.dephut.go.id
- Hadi D. S., 2007. Teknologi Konservasi Jenis Tumbuhan Beracun Dalam Kawasan Hutan Alam Pulau Timor-Nusa Tenggara Timur. Laporan Hasil Penelitian Tahun 2007. BPK Kupang. *Tidak dipublikasikan*

tumbuh tegak, tinggi 2-6 m, pangkal berkayu, banyak bercabang, Tangkainya setelah tumbuh sekitar 1 jengkal akan segera bercabang dua yang letaknya melintang, demikian seterusnya sehingga tampak seperti percabangan yang terpatah-patah. Patah tulang mempunyai ranting bulat silindris berbentuk pensil, beralur halus membujur, warnanya hijau dan karena batangnya patah-patah sehingga dinamai tanaman patah tulang (Gambar 2). Tumbuhan ini memiliki getah putih seperti susu yang beracun. Daunnya jarang, terdapat pada ujung ranting yang masih muda, kecil-kecil, bentuknya lanset, panjang 7-25 mm, cepat rontok. Bunga terdapat diujung batang, berupa bunga majemuk yang tersusun seperti mangkok, warnanya kuning kehijauan. Buahnya bila masak akan pecah dan melemparkan biji-bijinya. Selain digunakan sebagai tanaman obat, diketahui juga cabang dan ranting yang telah dikeringkan bila dibakar dapat mengusir nyamuk. Getahnya digunakan untuk meracuni ikan sehingga mudah ditangkap, tetapi berbahaya bila mengenai mata karena dapat menyebabkan buta. Tumbuhan ini dengan mudah tumbuh di daerah

terbuka, semak belukar, dan padang rumput. Ia dapat hidup di daerah pantai sampai dengan ketinggian 600 m dpl.



Gambar 2. Patah tulang (*Pedilanthus pringlei* Robins), perdu berdaun jarum dengan batang menyerupai batang pensil yang patah.

Pemakaian kedua jenis tumbuhan tersebut diatas untuk pagar dipandang efektif dan menguntungkan. Keuntungan pemakaian tumbuhan ini adalah, pertumbuhannya cepat, bentuk percabangan rapat, bebas pemeliharaan, tahan api, getahnya bisa dimanfaatkan untuk praktik pengobatan tradisional seperti untuk mengobati, diare, malaria, demam, membunuh serangga, sakit gigi, sesak napas, rematik, sembelit, dll (IPTEKnet, 2005). Jenis tanaman ini mudah dibudidayakan secara vegetatif yaitu hanya dengan stek batang saja. Awet di segala musim (*evergreen*) karena tidak menggugurkan daun, dan tidak akan dimakan ternak. Selain itu diharapkan pemanfaatan tumbuhan ini untuk pagar akan

inventore hutan merupakan syarat mutlak bagi terwujudnya perusahaan hutan yang lestari. Inventore hutan merupakan dasar bagi penilaian aset atau kekayaan tetap perusahaan, modal sekaligus unit produksi (baca : "pabrik") dalam pengusahaan hutan. Sebagaimana diketahui, bahwa hutan memiliki sifat yang khas yang membedakan dengan perusahaan bisnis pada umumnya, yakni bahwa hutan adalah "pabrik" sekaligus bentuk dari produksi yang akan diambil dalam batasan riap yang sebenarnya. Jadi pemungutan hasil pada hutan akan berakibat mengurangi kemampuan atau potensi "pabrik" dalam menghasilkan produk-produknya baik yang komersil maupun non komersil.

Penting dan perlunya inventore hutan (yang pada dasarnya merupakan pengukuran riap dan volume) dikaitkan dengan akuntansi SDH dapat disimak dalam penjelasan Warsito (tanpa tahun) sebagai berikut :

Beberapa prinsip dasar penerapan akunting sumber daya hutan kayu (ASDHK) adalah sebagai berikut:

Sebagaimana akunting bisnis reguler, ASDHK juga mengenal adanya arus (*flow*) perubahan volume tegakan, dan persediaan (*stock*) volume tegakan. Perubahan volume tegakan dicirikan oleh adanya penambahan dan atau pengurangan volume *standing stock* (volume tegakan) **di dalam** tahun berjalan (atau periode waktu tertentu). *Stock* tegakan adalah volume tegakan pada **suatu saat** tertentu.

Yang disebut produksi dalam ASDHK adalah riap tumbuh tegakan, sedangkan volume tebangan adalah salah satu komponen dari keseluruhan pengurangan volume tegakan. Riap neto tegakan adalah riap tegakan

dikurangi pengurangan volume tegakan (penebangan dan sebagainya) yang terjadi di dalam tahun berjalan.

Perubahan volume neto tegakan di dalam suatu periode waktu (1 tahun) mempengaruhi volume tegakan yang tersedia (*standing stock volume*) sehingga volume pada akhir periode berjalan bisa sama, lebih rendah, atau lebih tinggi daripada *standing stock* pada awal periode ybs.

Perubahan sumber daya hutan kayu otomatis mencakup juga perubahan dalam hal luas, dan juga nilai moneternya. Oleh karena itu, akunting sumber daya hutan kayu mencakup akunting perubahan luas areal, akunting volume tegakan dan akunting nilai tegakan. Akunting nilai tegakan inilah yang menjadi penghubung antara subsistem akunting bisnis (reguler) dengan subsistem akunting sumber daya hutan kayu. Kedua subsistem akunting ini membentuk *integrated (adjusted) forest timber business system accounts* (akunting sistem bisnis perusahaan hutan terintegrasi) (Warsito, tanpa tahun). Penghitungan nilai atas sumber daya hutan menjadi sangat vital karena terkait dengan penghitungan pendapatan nasional. Cara penentuan pendapatan nasional yang selama ini digunakan memiliki kelemahan, yakni bahwa dalam nilai produk nasional yang dihitung masih mengandung depresiasi persediaan sumberdaya alam. Pengurangan stock SDA takterbarukan (*non renewable*) maupun kelebihan pemanenan terhadap riap (*growth rate*) pada SDA terbarukan (*renewable*), dalam perhitungan pendapatan nasional yang konvensional selama ini dianggap produksi (Repetto *et.al.*, 1989).

Untuk kepentingan evaluasi pembangunan ekonomi nasional yang berdasarkan prinsip kelestarian (*sustainable economic development (SED)*), hasil perhitungan pendapatan nasional berdasarkan cara konvensional tersebut di muka karenanya dianggap perlu dikoreksi, yakni bahwa setiap pengurangan persediaan (depresiasi) SDA suatu negara harus diperlakukan sebagai angka negatif bagi pendapatan nasional. Sebaliknya, setiap penambahannya (apresiasi) dianggap sebagai angka yang harus dipertambahkan pada angka pendapatan nasional konvensional (Daly, 1989).

Tanpa koreksi demikian, suatu komponen pendapatan nasional yang berasal dari pengurusan sumberdaya alam, dalam perhitungan konvensional dianggap sebagai pendapatan. Dengan berpedoman bahwa "pendapatan" dalam paradigma SED adalah suatu jumlah maksimum yang bisa digunakan untuk keperluan pengeluaran konsumsi sedemikian hingga pendapatan di masa berikutnya tidak akan menurun, nilai pengurusan (depresiasi) sumberdaya alam adalah bukan unsur pendapatan (Hicks dalam anonim, 2004).

4. Kontribusi yang diharapkan

Kekayaan hutan yang merupakan modal tetap yang harus selalu ada bagi terwujudnya kelestarian hutan dan usaha adalah bentuk dari nilai guna yang bisa digunakan secara langsung (*direct use*) pada khususnya. Sedangkan nilai guna yang tidak bisa digunakan secara langsung (*indirect use*), dan nilai-nilai lainnya yang saat ini mungkin belum terhitung atau memang tak terhitung adalah hasil ikutan yang bisa jadi merupakan kebutuhan pokok

kita, seperti oksigen dan tata air. Hasil-hasil ikutan ini akan dapat diperoleh apabila kondisi tegakan yang ideal (setidaknya mendekati ideal) juga bisa dicapai. Hal ini membawa kepada kesimpulan bahwa hutan, meskipun tidak digunakan secara langsung maka akan tetap memberikan keuntungan yang tak terhitung (belum bisa dihitung) jumlah dan kualitasnya. Hal ini juga yang membedakan hutan sebagai "pabrik" dengan unit-unit produksi pada perusahaan bisnis lainnya.

Pentingnya inventore hutan adalah sangat berkaitan erat dengan perhitungan riap terutama adalah volume dan luas. Pertambahan dan pengurangan terhadap riap merupakan arus (*flow*), sedangkan kondisi hutan setiap saat merupakan persediaan (*stock*). Arus SDA didefinisikan sebagai jumlah pengurangan atau penambahan terhadap persediaan di alam (lokasi tertentu) selama periode waktu tertentu, sedangkan persediaan (*stock*) SDA adalah jumlah unit SDA yang tersedia di alam (lokasi tertentu) pada suatu saat waktu tertentu.

Hubungan antara arus dan persediaan SDA oleh Repetto (1989) dinyatakan dalam suatu persamaan sebagai berikut :

$$S(t) = S(t-1) + A(t) - D(t)$$

dimana : S(t) adalah jumlah persediaan SDA di suatu saat akhir periode (t) tertentu, A(t) adalah penambahan neto selama periode (t) terhadap stock, serta D(t) adalah pengurangan stock selama periode (t).

Dengan demikian, persediaan pada akhir tahun tertentu adalah juga merupakan persediaan awal tahun berikutnya. Hubungan aljabar inilah yang mendasari perumusan aljabar akuntansi sumber daya alam.

pertanian mereka.

Pemanfaatan tanaman perdu dari hutan untuk pembuatan pagar terutama pada ukuran pancang sangat tinggi. Pagar dengan ukuran tinggi 1,5-2 meter membutuhkan kayu sekitar 20 batang tiap meternya, jika luas lahan yang perlu dipagar 100 m² maka diperlukan 40m x 20 batang pohon ukuran pancang. Mempertimbangkan hal tersebut sangat disayangkan jika pemenuhan kebutuhan akan pohon pagar mengandalkan ketersediaan dari hutan. Membandingkan potensi dan besarnya kebutuhan yang sangat tidak seimbang, pada akhirnya akan menimbulkan degradasi lahan karena suksesi di alam telah terpotong, sehingga regenerasi berjalan lambat.

Pemanfaatan jenis tumbuhan untuk pagar harus memiliki sifat-sifat yang antara lain, mudah tumbuh, rapat, tidak dimakan ternak, relatif tahan api (jika terbakar akan tumbuh lagi). Salah satu jenis tumbuhan yang memiliki sifat tersebut adalah Kalalapari (*Euphorbia antiquorum* Linn.), yaitu perdu pohon dengan tinggi 1-3 m, bercabang banyak. Tumbuhan ini menyerupai kaktus dengan bentuk yang aneh dan hanya berdaun pada musim hujan. Batang

bersisi empat dan berduri, mengeluarkan getah berwarna putih susu dengan jumlah yang berlimpah (Gambar 1). Cabang kecil mempunyai 3-5 sirip tebal yang bergelombang, dan pada setiap cekungan tumbuh sepasang duri tajam. Daunnya sedikit, bertangkai pendek dan berdaging, helaian daun bulat telur sungsang, panjang 8-12 cm, lebar 3-4 cm, bagian atas berwarna hijau tua, bagian bawah agak muda, tumbuh berseling diujung dahan, mudah terlepas. Bunga kecil, berbentuk payung terdiri dari 3 kuntum yang keluar di cekungan sirip, diameter 1 cm, warnanya kuning pucat. Buah bundar, diameter 1 cm.



Gambar 1. Kalalapari (*Euphorbia antiquorum* LINN.) bergetah menyerupai susu bersifat racun bagi ikan.

Jenis yang lain adalah Patah Tulang (*Pedilanthus pringlei* Robins), yaitu tumbuhan perdu hingga pohon,

- Anonimous. 2008. Tropical Forestry Services Sandalwood Project 2008. Australian Agribusnis group. Perth , Australia.
- Brand, J.E. 1993. Phenotypic and Genotypic Variation within Santalum album in West Timor. Thesis of Master of Science (Biology). Curtin University of Technology. Perth, Australia.
- Dinas Kehutanan Propinsi NTT.1988 Laporan inventarisasi cendana di Pulau Timor. Tahun Anggaran 1987/1988. Dinas Kehutanan Propinsi NTT. Kupang.
- Dinas Kehutanan Propinsi NTT.1998 Laporan inventarisasi cendana di Pulau Timor. Tahun Anggaran 1997/1998. Dinas Kehutanan Propinsi NTT. Kupang..
- Frankel, O.H., Brown, A.H.D, 1998. The Conservation of Plant Biodiversity. United Kingdom. Cambridge University Press.
- IUCN 2007. IUCN Red List of Threatened Species. <<http://www.iucnredlist.org/>>.
- WWF Indonesia, 2008. Tanaman langka di Indonesia <<http://www.wwf.org.id/>>.
- Welsh, J. and McClelland, M. 1990. Fingerprinting genome using PCR with arbitrary primers. *Nucleic Acid Research* 18:7213-7218.

PEMANFAATAN KALALAPARI (*Euphorbia antiquorum* LINN.) dan Pata tulang (*Pedilanthus pringlei* Robins) SEBAGAI PAGAR HIDUP.

Oleh: Dani Sulistiyo Hadi S.Si

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) tergolong iklim kering (*semi arid*) yang dipengaruhi Angin Muson. Wilayah NTT tergolong kering dimana musim penghujan berlangsung sangat pendek dari bulan November-Maret, sedangkan musim kemarau berlangsung panjang dan kering pada bulan April-Oktober. Kondisi umum lahan berupa dataran dan padang rumput atau savana. Tipe iklim daerah NTT adalah tipe B sampai F (pembagian menurut Schmidt dan Ferguson) dengan penyebaran paling luas adalah tipe iklim E (46,34%); F (27,37%); D (22,93%); dan C (1,05%) B (2,30%) (Dephut RI, 2007)

Permasalahan utama dalam habitat savana adalah kebakaran lahan dan gangguan ternak di pekarangan. Untuk mengatasi hal tersebut masyarakat daerah savana perlu melakukan pembuatan pagar untuk pembatas wilayah ternak dan pertanian pada masing-masing penggunaan lahan sebagai sekat untuk mencegah kebakaran maupun untuk mengamankan ternak dari lahan

Berdasarkan hubungan aljabar di atas maka diketahui bahwa yang menjadi unsur atau komponen penyusun dasar akuntansi sumber daya alam adalah merupakan hasil inventarisasi terhadap SDA tersebut. Untuk perusahaan di bidang kehutanan maka kegiatan inventore hutanlah yang menjadi dasar perumusan akuntansi terhadap sumber daya hutan. Fungsinya adalah sebagai monitoring dan alat kontrol terhadap kelestarian stock yang merupakan modal tetap sehingga diharapkan bisa diperoleh grafik persediaan yang meningkat atau setidaknya konstan.

Kelebihan pemungutan hasil pada tegakan akan berakibat menurunnya aset perusahaan yang akan berdampak pada menurunnya kemampuan perusahaan (hutan) dalam menghasilkan riapnya. Pada akhirnya akan semakin jauh dari prinsip-prinsip kelestarian karena kelebihan pendapatan untuk dikonsumsi ini akan berjalan terus-menerus apabila tidak segera dikoreksi. Koreksi, sekali lagi bisa dilakukan melalui kegiatan inventore baik atas volume dan luas, sehingga pada akhirnya dapat dilakukan penilaian atas hutan.

5. Kesimpulan

Inventore merupakan dasar pelaksanaan manajemen yang lestari mengingat keberadaannya yang sangat vital dan esensial. Hutan merupakan modal tetap yang menjadi syarat mutlak bagi terwujudnya *sustainable forest and sustainable economics*. Kondisi hutan setiap saat harus dapat dipantau dan diketahui dalam rangka pencapaian kondisi hutan yang *sustain*. Pencapaian *sustainable forest* dapat dicapai apabila hutan sudah benar-benar dipahami

sebagai kekayaan tetap yang tidak boleh berkurang apabila ingin dicapai suatu tingkat ekonomi dan lingkungan yang lestari. Inventore hutan merupakan satu-satunya cara yang harus ditempuh untuk dapat mengetahui kondisi dan keberadaan hutan setiap saat.

Oleh karenanya, inventore hutan harus dipandang sebagai suatu aktivitas, ilmu dan seni yang dapat dijadikan sarana untuk memantau dinamika hutan atau tegakan, sebagai dasar evaluasi pola manajemen yang diterapkan apakah sudah memenuhi kaidah kelestarian, secara ekonomi dan lingkungan.

Daftar Pustaka

- Anonim, 2004. Integrasi Neraca Tegakan Hutan ke Dalam Neraca Perusahaan dalam Bisnis Pengusahaan Hutan Tanaman. Laporan Penelitian Lab. Ekonomi Sumber Daya Hutan, Bag. Manajemen Hutan, Fak. Kehutanan UGM. Tidak diterbitkan.
- Assman, Ernst. 1961. Waldetragskunde. Translated by Sabine H. Gardiner with title The Principles of Forest Yield Study, 1970. Pergamon Press. English
- Avery, T.E. and H.E. Burkhardt. 1975. Forest measurements. McGraw - Hill, Inc.. Mexico
- Awang, San Afri. 2004. Dekonstruksi Sosial Forestry : Reposisi Masyarakat dan Keadilan Lingkungan. BIGRAF Publishing. Yogyakarta.
- Daly, Herman E., 1989. Steady-State versus Growth Economics : Issues for the Next Century. Paper for the Hoover Institution

- Conference in Population, Resources and Environment, Stanford University, February 1-3, 1989.
- Institute.
- Kengen, Sebastiao. 1997. Forest Valuation for Decision-Making. FAO of The United Nations. Rome.
- Departemen Kehutanan, 2008. Statistik Kehutanan Indonesia 2007. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Nugraha, Agung. 2004. Menyongsong Perubahan Menuju Revitalisasi Sektor Kehutanan. Wana Aksara.
- Repetto, R., William M., Michael W., Christine B., and Fabrizio R. 1989. Wasting Assets : Natural Resources in the National Income Accounts. World Resources
- Warsito, Sofyan P. tanpa tahun. Pedoman Penerapan Akunting Sumber Daya Hutan Kayu (AKSDHK) dan Integrasinya ke dalam Akunting Bisnis pada Tingkat Pengusahaan Hutan. Tidak diterbitkan.

STRATEGI KONSERVASI *EKS SITU* SUMBERDAYA GENETIK CENDANA (*Santalum album* Linn) DI PROPINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Oleh : I Komang Surata

1. Latar Belakang

Cendana (*Santalum album* Linn.) adalah jenis tanaman dari famili *Santalaceae* yang dalam dunia perdagangan dikenal dengan nama *sandalwood*, dan nama jenis pohon ini secara lokal dikenal dengan nama *haumeni*. Jenis pohon ini merupakan salah satu vegetasi hutan di daerah kering (*semiarid*), yang memiliki nilai ekonomi tinggi sehingga dijadikan salah satu jenis hasil hutan non kayu komersial yang berharga untuk keperluan industri minyak cendana dan barang kerajinan. Jenis kayu cendana di pasar dunia dewasa ini memiliki harga cukup tinggi yaitu Rp 900.000,- per kg. (Anonim, 2008).

Seiring dengan nilai ekonomi kayu cendana yang semakin tinggi, mengakibatkan terjadinya pemanenan dan pencurian kayu cendana di beberapa daerah sebaran alaminya yang semakin meningkat bahkan tidak terkendali. Dampak dari hal tersebut adalah penurunan populasi. Akibat penurunan populasi yang sangat mengkhawatirkan terhadap eksistensinya maka dewasa ini status

dapat dilakukan dalam bentuk pembangunan kebun konservasi maupun dalam bentuk lain guna mendukung pemanfaatan yang lestari. Setiap populasi atau zona harus ada jalur pemisah untuk menghambat pertukaran tepungsari. Kebun konservasi ini bertujuan untuk menjaga variasi genetik cendana dari berbagai populasi dan langkah kedepan untuk menghasilkan benih unggul yang berkualitas baik. Dalam penanaman perlu dibuat jalur isolasi sesuai tujuan yang diharapkan sehingga tidak terjadi kontaminasi dari tepungsari luar, dan perlu adanya ulangan lokasi untuk menghindari kegagalan akibat dari bencana alam/gangguan seperti : kebakaran, pencurian, perambahan, sehingga dibutuhkan minimal 2 lokasi ulangan, dengan harapan lokasi lain bisa selamat. Populasi yang ditanam harus memiliki persyaratan minimal untuk dapat membentuk kabut tepungsari yang mampu menolak tepungsari yang berasal dari luar populasi.

4. Penutup

Merosotnya populasi cendana di daerah sebaran alaminya di NTT menimbulkan kekhawatiran terutama

akan terjadi kemerosotan sumberdaya genetik yang serius yang dapat mengancam kelestarian dan kelangsungan budidaya jenis ini dimasa mendatang. Kemerosotan jumlah populasi ini akan mempersempit keragaman genetiknya menjadi sangat terbatas dan terjadi penurunan kualitasnya. Salah satu usaha yang perlu dilakukan untuk menjamin kelestarian sumberdaya genetik cendana adalah dengan konservasi sumberdaya genetik. Bentuk konservasi sumberdaya genetik yang dapat dicapai adalah melalui konservasi *in situ* atau konservasi *eks situ*. Dalam konservasi *eks situ* bentuk strategi kegiatan yang perlu dilakukan antara lain: eksplorasi, pengumpulan materi genetik, pengujian analisis keragaman genetik populasi di beberapa sebaran alaminya, pengembangan populasi perbanyak melalui penanaman. Mengingat penyebaran cendana kebanyakan ada di kebun petani. dan permudaannya disebar burung oleh karena itu penentuan zona populasi cendana perlu dilakukan agak lebar.

Daftar Pustaka

evolusi jangka panjang, serta menjadi fondasi untuk pemuliaan genetik cendana. Kegiatan ini bertujuan untuk mendukung konservasi dan pemuliaan tanaman cendana dari ancaman kepunahan. Hasil pengamatan Brand (1993) pada penelitiannya di Pulau Timor, Kabupaten Timor Tengah Selatan menunjukkan bahwa terjadi keragaman fenotip dan genetik pohon cendana dari beberapa lokasi tapak/ tempat tumbuh yang berbeda antara lain di Netpala, Siso, Buat, Oenlasi, Tetaf dan Aenhut. Hal ini ditunjukkan oleh bentuk dan ukuran biji dan pertumbuhan persemaian, pohon di lapangan dan juga jarak genetik yang menunjukkan keragaman genetik dalam populasi dan juga antar populasi.

Pengumpulan materi genetik juga perlu dilakukan pada jarak yang dibuat berdasarkan analisis genetik atau variasi tempat tumbuh yang juga disebut Zona. Zona sebaran ini mewakili populasi dasar atau sub populasi untuk pengambilan materi genetik. Disadari bahwa sebagian besar cendana di NTT 83 % (Dinas Kehutanan, 1998) ada di kebun petani dan permudaan cendana disebar

burung yang mengakibatkan penentuan zona populasi cendana sangat sulit dilakukan. Oleh karena itu dalam penentuan populasi diperlukan pembatas alami yang agak jauh sehingga populasi yang ada dapat diharapkan relatif murni. Sebagai gambaran pada pohon pinus jarak antar populasi yang diambil 300 m. Jumlah individu yang diambil dari setiap populasi atau zona sebaiknya lebih dari 100 pohon atau *seedlot*. Biji yang diambil berasal dari ibu atau hasil dari *half-sib tiap seedlot* dipisahkan bijinya.

Langkah berikutnya adalah pengembangan populasi perbanyak. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman cendana dapat diperbanyak baik secara generatif maupun vegetatif. Perkecambahan generatif cendana dapat dilakukan dengan penanaman biji, sedangkan vegetatif dilakukan dengan kultur jaringan, terubusan tunas akar dan penyambungan. Pemanfaatan materi genetik dari biji atau dari sambungan terubusan tunas akar sangat memungkinkan untuk pelaksanaan sumberdaya genetik.

Langkah terakhir adalah penanaman. Kegiatan penanaman ini

cendana di Propinsi NTT sudah dimasukkan jenis yang berisiko punah (*vulnerable*) (IUCN, 2007). Sedangkan menurut CITES cendana dimasukkan ke dalam jenis Appendix II (WWF Indonesia, 2008). Oleh karena itu perlu segera dilakukan upaya penyelamatan atau perlindungan populasi cendana. Upaya-upaya berupa konservasi sumberdaya genetik, perlindungan, dan rehabilitasi di daerah penyebaran alaminya. Diharapkan melalui upaya tersebut, jenis cendana dapat dikonservasi, dengan tujuan mendapatkan benih unggul yang berkualitas genetik baik dalam rangka peningkatan produktivitas pembangunan hutan tanaman, serta menyediakan IPTEK di bidang konservasi genetik, perbanyak dan silvikultur intensif cendana di masa mendatang.

2. Strategi Konservasi Genetik Cendana.

Konservasi adalah upaya untuk menjamin keberlangsungan keberadaan jenis, habitat dan komunitas biologis dan interaksi antar jenis dan jenis dengan ekosistem (Young *et al.*, 2000). Salah satu bentuk konservasi

sumberdaya genetik hutan (SDGH) dapat dicapai melalui proteksi populasi (jenis target di habitat alaminya) atau disebut juga konservasi *in situ* dan juga preservasi dasar sample dalam *gene banks* (konservasi *eks situ*). Kedua bentuk konservasi tersebut saling melengkapi (Frankel *et al.*, 1998).

Upaya konservasi dan pemuliaan pohon cendana dewasa ini masih sangat terbatas dan belum banyak dilakukan. Secara umum untuk melakukan konservasi genetik cendana dapat dilakukan dengan strategi konservasi *in situ* dan *eks situ*. Untuk pelaksanaan konservasi *eks situ* informasi keragaman genetik sangat diperlukan dalam menentukan jumlah populasi maupun individu di dalam populasi yang perlu dikoleksi, sehingga dapat tetap mempertahankan dasar keragaman genetik yang dimiliki.

Menurut Young *et al.* (2000) konservasi *eks situ* dapat didekati dengan dua pendekatan sekaligus yaitu dinamis dan statis. Konservasi genetik *eks situ* dinamis adalah preservasi populasi di dalam hutan

buatan yang terdiri dari tanaman hasil perbanyakan seksual di luar habitat alaminya untuk tujuan pemuliaan dan pembangunan hutan tanaman. Saat ini konservasi genetik *eks situ* dinamis belum banyak dilakukan. Oleh karena itu perlu segera dilakukan pengumpulan materi genetik baik generatif maupun vegetatif yang unggul untuk mendukung program pemuliaan cendana. Sampai saat ini pembangunan kebun biologi di Pulau Timor belum ada. Oleh karena itu pembangunan kebun biologi untuk penyelamatan jenis cendana yang khas perlu segera dilakukan. Konservasi *eks situ* bertujuan juga untuk melayani program *breeding* dan bioteknologi, sehingga lokasi *breeding* dan bioteknologi diharapkan pada wilayah yang dirancang untuk pengembangan pembangunan hutan tanaman cendana yang komersial.

Selain konservasi *eks situ* pendekatan lain yang dapat dilakukan adalah koonservasi *in situ*. Konservasi *in situ* adalah konservasi genetik suatu species atau *group species* di daerah sebaran alaminya. Secara teori konservasi ini sangat cocok untuk konservasi genetik jangka panjang pada

sebagian besar jenis terutama jenis yang sudah mulai langka dan terancam punah seperti cendana, sehingga interaksi genetik dengan lingkungannya serta adaptasi dan evolusi yang ada tetap dapat dipertahankan secara lestari. Jadi meskipun pertanaman dalam konservasi *eks situ* sudah dilakukan, maka konservasi *in situ* masih perlu dilakukan. Konservasi *in situ* memiliki keunggulan agar jenis target masih dapat berevolusi secara alami di habitat aslinya, sehingga dalam jangka panjang dapat memberikan variasi tambahan.

Akhir kegiatan eksploitasi mendapatkan bahan genetik tanaman cendana dari sebaran alaminya di NTT untuk tujuan konservasi *eks situ* dalam rangka kegiatan pemuliaan serta untuk menjaga agar populasinya memiliki keragaman genetik yang tinggi (konservasi *in situ*) di habitat alaminya yang merupakan suatu agenda mendesak yang harus segera dilakukan. Dengan harapan populasi cendana di NTT tetap terjaga dan lestari.

3. Tahapan Kegiatan Konservasi *Eks Situ* Sumberdaya Genetik Cendana

Konservasi sumber daya genetik dimaksudkan sebagai upaya pengelolaan sumberdaya genetik yang pemanfaatannya senantiasa memperhitungkan kelangsungan persediaan genetik dengan tetap memelihara serta meningkatkan kualitas keaneka ragam genetik dan nilainya. Tujuan melakukan konservasi tersebut adalah untuk mengusahakan terwujudnya kelestarian sumberdaya genetik dan keseimbangan ekosistemnya, sehingga tetap adaptif mendukung kelestarian cendana.

Upaya tersebut perlu dilakukan melalui beberapa langkah kegiatan antara lain : pertama dengan melakukan kegiatan eksplorasi jenis cendana dengan tujuan a) mengidentifikasi sebaran cendana yang ada di NTT, b) mengetahui potensi dan pola penyebaran cendana di NTT. Dengan demikian fokus eksplorasi di NTT hanya ditujukan pada penyebaran populasi alami cendana di Pulau Sumba, Flores, Timor, Rote, Alor, Pantar, Solor, dan Lembata. Sebaran sebaiknya dilakukan pada populasi alami maupun populasi tanaman yang telah lama dilakukan dengan harapan tanaman tersebut

sudah lama beradaptasi di lokasi barunya.

Langkah kedua adalah melakukan pengumpulan materi genetik. Jumlah populasi yang ingin dicakup dalam kegiatan pengumpulan materi genetik berupa pencuplikan dan kegiatan berikutnya adalah mempertimbangkan jumlah populasi yang ingin dicakup dalam kegiatan pencuplikan dengan mempertimbangkan variasi individu dalam populasi. Kegiatan

selanjutnya adalah pengujian analisis keragaman genetik individu dan populasi di beberapa sebaran alaminya yang dapat dilakukan melalui *analisis isozym* dan penanda molekuler *Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD)* (Welsh and McClelland, 1990). RAPD adalah penanda berbasis PCR (*Polymerase Chain Reaction*) dengan menggunakan 10-mer primer acak.

Keragaman genetik sungguh sangat penting peranannya dalam pengumpulan materi genetik ini, karena merupakan faktor utama yang memungkinkan populasi beradaptasi terhadap perubahan lingkungan,