



RISALAH KONSERVASI DAN SATWA HARAPAN DI INDONESIA

Daud Samsudewa
Retno Iswarin Pujaningsih
Yon Supri Ondho

RISALAH KONSERVASI DAN SATWA HARAPAN DI INDONESIA

Satwa harapan adalah salah satu satwa liar yang memiliki potensi untuk dikembangkan dalam upaya memenuhi kebutuhan manusia. Beberapa satwa harapan dapat menjadi alternatif produsen daging, telur, kulit ataupun hasil ikutan. Namun, upaya pemanfaatan satwa harapan tersebut masih harus memperhatikan pelestarian dan di sisi lain upaya pelestarian juga harus dapat dimanfaatkan.

Upaya "Pemanfaatan yang Lestari dan Pelestarian yang Bermanfaat" tentunya tidak akan optimum apabila tidak didukung dengan kebijakan-kebijakan konservasi dari pemerintah, kesadaran konservasi dari masyarakat dan konvensi-konvensi antara masyarakat dan stake holder dalam upaya pengelolaan konservasi dengan mengoptimalkan kearifan lokal.

Buku ini merangkum informasi tentang risalah berbagai kebijakan, kesadaran masyarakat dan konvensi konservasi terhadap keberadaan satwa harapan di Indonesia. Harapannya buku ini dapat menjadi wawasan para penggiat konservasi dalam mengkritisi dan memberi masukan kepada penentu kebijakan. Manfaat yang diharapkan dari buku ini bagi penentu kebijakan adalah peningkatan diharapkan memberi wawasan dan masukan kepada pemerintah dalam menentukan kebijakan yang tetap menerapkan konservasi tanpa meninggalkan pemanfaatan sehingga konservasi satwa harapan di Indonesia akan tetap terjamin keberlangsungannya.

RISALAH KONSERVASI DAN SATWA HARAPAN DI INDONESIA

Daud Samsudewa
Retno Iswarin Pujaningsih
Yon Supri Ondho



PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

**RISALAH KONSERVASI DAN
SATWA HARAPAN DI INDONESIA**

Penulis : Daud Samsudewa
Retno Iswarin Pujaningsih
Yon Supri Ondho

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Ahmad Yusuf Efendi, S.Pd.

ISBN : 978-623-487-426-6

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, DESEMEBR 2022**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2022

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Satwa harapan adalah salah satu satwa liar yang memiliki potensi untuk dikembangkan dalam upaya memenuhi kebutuhan manusia. Beberapa satwa harapan dapat menjadi alternatif produsen daging, telur, kulit ataupun hasil ikutan. Namun, upaya pemanfaatan satwa harapan tersebut masih harus memperhatikan pelestarian dan di sisi lain upaya pelestarian juga harus dapat mengoptimalkan pemanfaatan.

Upaya “Pemanfaatan yang Lestari dan Pelestarian yang Bermanfaat” tentunya tidak akan optimum apabila tidak didukung dengan kebijakan-kebijakan konservasi dari pemerintah, kesadaran konservasi dari masyarakat dan konvensi-konvensi antara masyarakat dan stake holder dalam upaya pengelolaan konservasi dengan mengoptimalkan kearifan lokal.

Risalah konservasi yang terus mengalir sejak awal kemerdekaan sampai dengan saat ini memberikan pembelajaran bagi generasi selanjutnya. Kearifan lokal masyarakat yang berdampak dalam pengembangan konservasi dan dampaknya terhadap satwa harapan terangkum dalam buku ini. Buku ini terdiri dari enam bab, yaitu bab 1 tentang pendahuluan, bab 2 tentang konservasi kawasan di Indonesia, bab 3 tentang pengelolaan kawasan pelestarian, bab 4 tentang kesepakatan konservasi masyarakat, bab 5 tentang konservasi biodiversitas, dan bab 6 tentang penetapan kawasan konservasi.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran pembaca demi kesempurnaan buku ini kedepannya. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, mudah-mudahan buku ini bermanfaat bagi para pembaca. Buku ini juga kami persembahkan untuk Almarhumah Retno Iswarin Pujaningsih yang sudah berkenan menjadi teman terbaik dalam memperjuangkan satwa harapan sebagai salah satu potensi pendukung ternak di Indonesia.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
BAB 2 KONSERVASI KAWASAN DI INDONESIA	5
A. Pengertian Konservasi	6
B. Sejarah Konservasi Indonesia.....	7
C. Kebijakan Konservasi	8
D. Kawasan Pelestarian Alam.....	11
E. Pengelolaan dan Permasalahan Kawasan Konservasi Alam	20
BAB 3 PENGELOLAAN KAWASAN PELESTARIAN ALAM	26
A. Kendala Internal	28
B. Kendala Eksternal.....	29
C. Upaya Pengelolaan.....	29
1. Pemantapan Area Kawasan.....	30
2. Pengelolaan Sumber Daya Alam.....	32
3. Perlindungan dan Pengamanan	32
4. Pengembangan Wisata Alam.....	33
5. Pembinaan Daerah Penyangga.....	34
BAB 4 KESEPAKATAN KONSERVASI MASYARAKAT	36
A. Masyarakat dan Konservasi	36
B. Pembuatan Kesepakatan Konservasi Masyarakat.....	40
1. Keperluan Akan Adanya Kesepakatan Formal.....	40
2. Fungsi dan Manfaat Kesepakatan Konservasi Masyarakat	41
C. Beberapa Studi Kasus.....	41
1. Kesepakatan Konservasi Desa di Taman Nasional Kerinci Seblat.....	42
2. Keputusan-Keputusan Desa Alungbanua, Sulawesi Utara.....	45
3. Keputusan Desa Blongko, Sulawesi Utara	46
4. Keputusan Desa Gili Indah, Nusa Tenggara Barat	47

5. Kesepakatan Pemburu Lebah Madu di Taman Nasional Lore Lindu	48
6. Kerja Sama Yayasan Leuser International dengan Kemukiman Manggamat di Daerah Istimewa Aceh.....	49
7. Konservasi Maleo Berbasis Masyarakat di Desa Wosu, Sulawesi Tengah.....	50
8. Kesepakatan Masyarakat Desa Lempe, Lembah Behoa, Taman Nasional Lore Lindu	51
BAB 5 KONSERVASI BIODIVERSITAS	54
A. Mengapa mengkonservasi biodiversitas?.....	55
1. Alasan ekologi	55
2. Alasan ekonomi	56
3. Alasan etis	57
B. Metode konservasi	57
1. Strategi dan manajemen konservasi	58
2. Konservasi <i>in situ</i>	59
3. Konservasi <i>ex situ</i>	68
4. Antara konservasi <i>in situ</i> dan <i>ex situ</i>	71
5. Teknik Konservasi Plasma Nutfah.....	73
6. Pemanfaatan Plasma Nutfah	81
BAB 6 PENETAPAN KAWASAN KONSERVASI	87
A. Habitat	87
B. Keendemisan dan keanekaan jenis.....	89
C. Biogeografi.....	90
D. Pertimbangan wilayah dan luas kawasan konservasi .	92
E. Faktor fisik dan manusia.....	93
F. Nilai ekonomi.....	94
DAFTAR PUSTAKA	99
Lampiran 1.	104
Lampiran 2.	114
Lampiran 3.	117
TENTANG PENULIS	126

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur proses konservasi sumber daya alam dan ekosistem	10
Gambar 2. 2 Anoa	12
Gambar 2. 3 Burung Enggang	13
Gambar 5. 1 Gajah Sumatera	72



*Deep inside the forest,
Live the creatures
Of this forest.
Fragile canopies protect them,
Natural growth feeds them.
Life sustains life in this tropical wilderness.*

*May the forces of civilization,
with its fire and machines of destruction
Be generous,
So the chirping,
And swinging,
Crawling, and singing,
Last forever.
Amen.*



Adapted from "*Rainforest Life*": *Prayers and Poems Celebrating Our
Pets*,
Harper Collins San Francisco, October 2000.





**RISALAH KONSERVASI DAN
SATWA HARAPAN DI INDONESIA**

**Daud Samsudewa
Retno Iswarin Pujaningsih
Yon Supri Ondho**



BAB 1 | PENDAHULUAN

Perkembangan usaha peternakan telah sampai pada upaya perluasan jenis-jenis hewan yang diusahakan untuk dimanfaatkan hasilnya. Perluasan ini dibuktikan dengan munculnya istilah baru, yaitu 'satwa harapan'. Berdasarkan perbedaan dari definisi antara hewan dan ternak, dimana hewan adalah semua binatang yang hidup di darat, baik yang dipelihara maupun yang liar. Ternak adalah hewan piaraan yang kehidupannya diatur dan diawasi oleh manusia serta dipelihara khusus untuk diambil hasil dan jasanya bagi kepentingan hidup manusia. **Satwa harapan** dapat didefinisikan sebagai binatang atau satwa selain binatang yang dipelihara/diternakan tersebut dan diharapkan apabila diusahakan dapat menghasilkan bahan dan jasa seperti ternak. Berbagai jenis satwa harapan tersebut, contohnya antara lain ; burung (burung puyuh, ayam hutan), cucak rawa, reptil (ular, buaya), ikan arwana, kupu-kupu, banteng, rusa, gajah dan anoa.

Pada umumnya, alasan utama manusia melakukan budidaya satwa liar adalah karena alasan ekonomis yang berasal dari bermacam-macam produk, misalnya: daging, minyak, gading/tanduk/taring, kulit sampai pada pemanfaatan bulu dan nilai keindahan dari kekhasannya. Salah satu cara budi daya dan pengembangan satwa liar menjadi komoditi domestik adalah domestikasi atau penangkaran. Ada beberapa pola yang dikembangkan, yaitu *game ranching* dan *game farming*. *Game ranching* adalah penangkaran yang dilakukan dengan sistem pengelolaan yang ekstensif. Ada dua arti yang berbeda (Robinson dan Bolen, 1984), pertama, suatu kegiatan penangkaran yang

menghasilkan satwa liar untuk kepentingan olah raga berburu, umumnya jenis binatang eksotik, kedua, adalah kegiatan penangkaran satwa liar untuk menghasilkan daging, kulit, maupun binatang kesayangan, seperti misalnya burung, ayam hutan dan sebagainya. Pola penangkaran ini telah berkembang di Afrika, Amerika Serikat dan Australia. Di Indonesia sendiri pola ini telah di coba dikembangkan untuk jenis-jenis ayam hutan, burung, reptil (buaya, ular, penyu) dan *ungulata* (rusa, banteng).

Pola yang kedua adalah *game farming*, yaitu kegiatan penangkaran satwa liar dengan tujuan untuk menghasilkan produk-produk seperti misalnya kulit, bulu, minyak dan taring/gading/tanduk. Dalam pola ini dikembangkan juga penjinakan untuk keperluan tenaga kerja, misalnya gajah.

Prinsip penangkaran adalah pemeliharaan dan perkembangbiakan sejumlah satwa liar yang sampai pada batas-batas tertentu dapat diambil dari alam, tetapi selanjutnya pengembangannya hanya diperkenankan diambil dari keturunan-keturunan yang berhasil dari penangkaran tersebut. Ada empat syarat untuk mengembangkan komoditi domestik melalui penangkaran agar diperoleh hasil maksimal, yaitu :

1. Obyek (satwa liar), perlu memperhatikan populasinya di alam apakah mencukupi atau tidak, kondisi species (ukuran badan, perilaku) dan proses pemeliharaan serta pemanfaatannya.
2. Penguasaan ilmu dan teknologi, meliputi pengetahuan tentang ekologi satwa liar serta dikuasainya teknologi yang sesuai dengan keadaan perkembangan dunia.
3. Tenaga terampil untuk menggali dasar ekologi ataupun cara pengelolaan pada proses penangkaran
4. Masyarakat, berkaitan erat dengan sosial budaya dan diharapkan sebagai sasaran utama dalam proses pemasaran produk.

Penangkaran dalam rangka budi daya dilakukan dengan sasaran utama komersial terutama dari segi peningkatan kualitasnya, sehingga metode yang diterapkan lebih ditujukan untuk peningkatan jumlah produksi yang ditentukan oleh kaidah-kaidah ekonomi dan dikendalikan pasar. Metode ini menerapkan

teknologi reproduksi yang tinggi, seperti misalnya : inseminasi buatan, transplantasi embrio, agar dapat dihasilkan keturunan jantan yang baik, sehingga terjadi peningkatan genetik. Namun demikian, ini hanya boleh dilakukan bagi satwa/binatang hasil penangkaran pertama karena menyangkut nilai sosila etis dan undang-undang tentang perlindungan satwa liar yang merupakan satwa langka.

Suatu alasan yang sangat penting agar peternakan satwa liar dapat dikembangkan adalah karena satwa liar mempunyai daya adaptasi yang lebih tinggi dibandingkan hewan lain, selain proses pengelolaannya jauh lebih mudah dan hasilnya sangat memuaskan. Hal-hal penting yang perlu diperhatikan untuk memperbesar kemungkinan domestikasi / penangkaran adalah anggapan bahwa satwa liar tidak dapat didomestikasikan. Hal ini sama skali tidak benar, sebab mamalia liar dapat dijinakan sama mudahnya seperti yang lain (Ertingham, 1984). Hal lainnya yang perlu juga diperhatikan adalah pendapat bahwa pada domestikasi ada satu atau dua spesies yang tidak dapat mengeksploitasi potensi vegetasi makanannya secara penuh seperti pada saat mereka hidup di alam bebas. Hal ini mungkin ada benarnya dan dapat dibuktikan pada satwa-satwa domestik seperti misalnya jenis hewan pemakan semak (sapi dan kambing), pemakan rumput (domba). Sapi akan memakan hijauan sampai pada tingkat tertentu dan kambing akan merumput maupun memakan semak apabila terpaksa. Hal ini berarti bahwa mereka mampu memanfaatkan suatu rentang vegetasi yang luas meskipun ada tumbuh-tumbuhan yang tidak akan mereka konsumsi.

Dari segi sosial ekonomi, hal-hal penting yang perlu diperhatikan tidak berhubungan langsung dengan ternak obyeknya. Segi ekonomi lebih mengarah pada ada/tidaknya modal sebagai penyedia input dan kelangsungan proses penangkaran sebagai produksinya dan pertimbangan akan hasil yang dikeluarkan sebagai out putnya. Segi sosial, lebih mengarah pada ketaatan terhadap undang-undang (sosial etis) dan kesiapan untuk menerima dan melakukan proses domestikasi/penangkaran terhadap satwa liar ini.

Nampaknya masa depan satwa liar sebagai suatu sumber daya yang dapat di eksploitasi dan dikembangkan sebagai suatu faktor penambah keanekaragaman hewan domestik sangat baik, sebagai contoh, peternakan Gazzella (sejenis rusa) telah dipraktekan dan hasilnya sangat memuaskan selama bertahun-tahun di Afrika Selatan. Bahkan peternakan ini mampu menyerap tenaga kerja sekitar 3000 orang dengan produksi lebih dari tiga juta kilogram daging pertahun. Indonesia dengan potensi sumber daya yang tinggi dimana terdapat beraneka ragam binatang lebih meningkatkan pengembangan dan memasyarakatkan sistem domestikasi/penangkaran ini. Satwa harapan yang mempunyai potensi salah satunya adalah rusa dan anoa yang didukung dengan populasinya yang masih banyak.

Potensi-potensi tersebut dengan alasan di atas hendaknya digali dan dikembangkan dengan sistem domestikasi sebagai langkah awalnya. Selain itu, pola-pola penangkaran yang telah dikembangkan masyarakat tradisional seperti dilakukan masyarakat di pedalaman papua terhadap buaya, yang termasuk kategori farming perlu dikembangkan dan ditingkatkan dengan memberi bimbingan ke arah pola penangkaran profesional, sehingga hasilnya optimal.

BAB 2 | KONSERVASI KAWASAN DI INDONESIA

Untuk mempertahankan kelestarian kawasan-kawasan konservasi di Tanah Air, pemerintah perlu melakukan perubahan mendasar, yakni mengubah paradigma pengelolaan kawasan terkait dari pendekatan deregulatif (aturan-aturan larangan) menjadi pendekatan sosial pemanfaatan secara berkelanjutan. Perubahan paradigama ini dinilai sangat penting mengingat masyarakat yang tinggal di dan sekitar kawasan konservasi juga harus tahu manfaat yang bisa didapatkannya jika lingkungan itu dijaga kelestariannya. Mereka tidak bisa lagi hanya diberi penegasan bahwa kawasan konservasi itu terlarang untuk mereka kelola secara langsung.

Kawasan konservasi dan kawasan yang dilindungi merupakan salah satu cara yang ditempuh untuk melindungi keanekaragaman hayati dan ekosistemnya dari kepunahan. Untuk mencapai maksud tersebut ditetapkan kawasan hutan yang dilindungi seluas 49 juta hektar (30% dari luas hutan Indonesia), terdiri dari 30 juta hektar hutan lindung dan 19 juta hektar hutan suaka alam. Manajemen hutan ini dilakukan dengan pendekatan yang cenderung menempatkan kawasan konservasi sebagai “barang antik”, yang terisolir dari dunia luar. Posisi ini menjadikan peran serta masyarakat atas kawasan konservasi menjadi lemah. Pola pengelolaan kawasan konservasi yang kita lakukan memang sesuai dengan Strategi Konservasi Dunia, yaitu melakukan (1) perlindungan sistem penyangga kehidupan, serta (2) melakukan pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya. Sayangnya, ada *point* yang cenderung

“ditinggalkan”, yaitu (3) pemanfaatan secara lestari sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya. Pendekatan ini menjadikan kawasan konservasi itu menjadi “seolah” kurang bermanfaat secara lestari bagi kawasan di sekitarnya.

A. Pengertian Konservasi

Pada awalnya, upaya konservasi di dunia ini telah dimulai sejak ribuan tahun yang lalu. Naluri manusia untuk mempertahankan hidup dan berinteraksi dengan alam dilakukan antara lain dengan cara berburu, yang merupakan suatu kegiatan baik sebagai alat untuk memenuhi kebutuhan hidup, ataupun sebagai suatu hobi/hiburan.

Di Asia Timur, konservasi sumberdaya alam dan Ekosistem (KSDAE) dimulai saat Raja Asoka (252 SM) memerintah, dimana pada saat itu diumumkan bahwa perlu dilakukan perlindungan terhadap binatang liar, ikan dan hutan. Sedangkan di Inggris, Raja William I (1804 M) pada saat itu telah memerintahkan para pembantunya untuk mempersiapkan sebuah buku berjudul *Doomsday Book* yang berisi inventarisasi dari sumberdaya alam milik kerajaan.

Kebijakan kedua raja tersebut dapat disimpulkan sebagai suatu bentuk konservasi sumberdaya alam hayati pada masa tersebut dimana Raja Asoka melakukan konservasi untuk kegiatan pengawetan, sedangkan Raja William I melakukan pengelolaan sumberdaya alam hayati atas dasar adanya data yang akurat. Namun dari sejarah tersebut, dapat dilihat bahwa sejak jaman dahulu, konsep konservasi telah ada dan diperkenalkan kepada manusia meskipun konsep konservasi tersebut masih bersifat konservatif dan eksklusif (kerajaan). Konsep tersebut adalah konsep kuno konservasi yang merupakan cikal bakal dari konsep modern konservasi dimana konsep modern konservasi menekankan pada upaya memelihara dan memanfaatkan sumberdaya alam secara bijaksana.

Konservasi itu sendiri berasal dari kata *Conservation* yang terdiri atas kata *con* (*together*) dan *servare* (*keep/save*) yang

memiliki pengertian mengenai upaya memelihara apa yang kita punya (*keep/save what you have*), namun secara bijaksana (*wise use*). Ide ini dikemukakan oleh Theodore Roosevelt (1902) yang merupakan orang Amerika pertama yang mengemukakan tentang konsep konservasi.

Sedangkan menurut Rijksen (1981), konservasi merupakan suatu bentuk evolusi kultural dimana pada saat dulu, upaya konservasi lebih buruk daripada saat sekarang. Konservasi juga dapat dipandang dari segi ekonomi dan ekologi dimana konservasi dari segi ekonomi berarti mencoba mengalokasikan sumberdaya alam untuk sekarang, sedangkan dari segi ekologi, konservasi merupakan alokasi sumberdaya alam untuk sekarang dan masa yang akan datang.

B. Sejarah Konservasi Indonesia

Sejak jaman Belanda telah dilakukan upaya-upaya konservasi, antara lain dengan ditetapkannya kawasan-kawasan cagar alam atau *nature monumen* untuk perlindungan flora, fauna, dan habitat alamnya. Cagar alam yang pertama kali ditetapkan adalah Cagar Alam Pancoran Mas di Depok pada tahun 1930-an. Undang-undang Pokok Kehutanan No. 5 Tahun 1967 memberikan arahan fungsi kawasan-kawasan konservasi sebagai berikut : cagar alam, suaka margasatwa, hutan wisata (terdiri dari taman wisata dan taman buru).

UU No. 5 Tahun 1990 tentang konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya membagi kawasan konservasi sebagai berikut : 1) kawasan suaka alam terdiri dari cagar alam dan suaka margasatwa, 2) kawasan pelestarian alam terdiri dari taman nasional, taman wisata, dan taman hutan raya.

Sampai dengan tahun 1997 kita telah memiliki kawasan konservasi seluas ±21,3 juta ha di 374 lokasi, baik di daratan maupun perairan. Sebagian besar atau 50% kawasan-kawasan konservasi tersebut sebagai taman nasional.

C. Kebijakan Konservasi

Upaya konservasi dilakukan dengan 2 cara yaitu konservasi *in-situ* (di habitatnya). Pengelolaan kawasan-kawasan konservasi adalah perwujudan dari konservasi *in-situ* tersebut. Upaya yang lain adalah konservasi *ex-situ*, yakni konservasi flora dan fauna di luar habitatnya. Sebagai contoh adalah pengelolaan flora/fauna di kebun raya, kebun binatang, taman safari dan upaya penangkaran oleh masyarakat.

Tujuan pembangunan konservasi diarahkan pada "3P" yaitu **perlindungan, pelestarian** dan **pemanfaatan** dari flora dan fauna secara lestari baik untuk generasi sekarang maupun generasi yang akan datang. Strategi pembangunan kawasan konservasi sejauh mungkin melibatkan masyarakat sekitar kawasan, dalam rangka meningkatkan partisipasi dan pemberdayaan ekonomi lokal.

Apabila merujuk pada pengertiannya, konservasi didefinisikan dalam beberapa batasan, sebagai berikut :

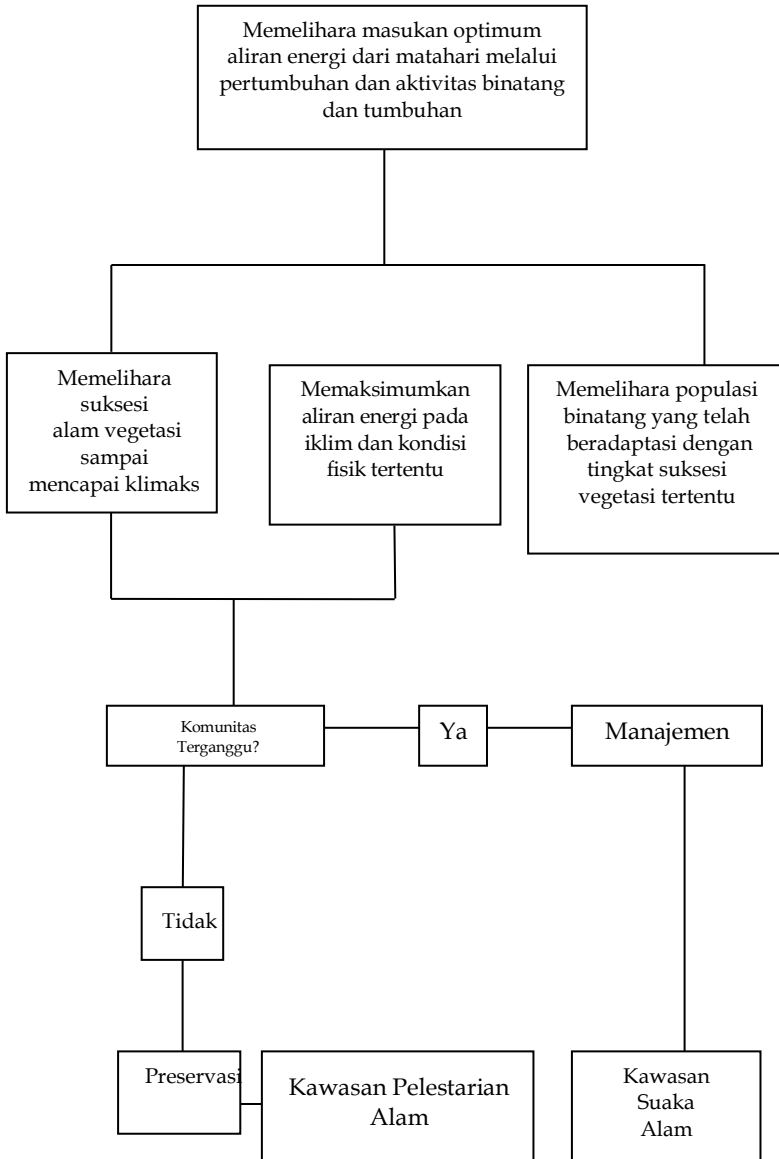
1. Konservasi adalah menggunakan sumberdaya alam untuk memenuhi keperluan manusia dalam jumlah yang besar dalam waktu yang lama (*American Dictionary*).
2. Konservasi adalah alokasi sumberdaya alam antar waktu (generasi) yang optimal secara sosial (Randall, 1982).
3. Konservasi merupakan manajemen udara, air, tanah, mineral ke organisme hidup termasuk manusia sehingga dapat dicapai kualitas kehidupan manusia yang meningkat termasuk dalam kegiatan manajemen adalah survai, penelitian, administrasi, preservasi, pendidikan, pemanfaatan dan latihan (IUCN, 1968).
4. Konservasi adalah manajemen penggunaan biosfer oleh manusia sehingga dapat memberikan atau memenuhi keuntungan yang besar dan dapat diperbaharui untuk generasi-generasi yang akan datang (WCS, 1980).

Secara keseluruhan, Konservasi Sumberdaya Alam dan Ekosistem (KSDAE) adalah pengelolaan sumberdaya alam hayati yang pemanfaatannya dilakukan secara bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap

memelihara dan meningkatkan kualitas nilai dan keanekaragamannya. Adapun prinsip dasar KSDAE dapat digambarkan melalui diagram pada ilustrasi 1.

KSDAE ataupun konservasi biologi pada dasarnya merupakan bagian dari ilmu dasar dan ilmu terapan yang berasaskan pada pelestarian kemampuan dan pemanfaatannya secara serasi dan seimbang. Adapun tujuan dari KSDAH adalah untuk terwujudnya kelestarian sumberdaya alam hayati serta kesinambungan ekosistemnya sehingga dapat lebih mendukung upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat dan mutu kehidupan manusia.

Untuk mewujudkan tujuan tersebut, perlu dilakukan strategi dan juga pelaksanaannya. Di Indonesia, kegiatan konservasi seharusnya dilaksanakan secara bersama oleh pemerintah dan masyarakat, mencakup masyarakat umum, swasta, lembaga swadaya masyarakat, perguruan tinggi, serta pihak-pihak lainnya.



Gambar 2. 1 Alur proses konservasi sumber daya alam dan ekosistem

Sedangkan strategi konservasi nasional telah dirumuskan ke dalam tiga hal berikut taktik pelaksanaannya, yaitu :

1. Perlindungan sistem penyangga kehidupan (PSPK)
 - a. Penetapan wilayah PSPK.
 - b. Penetapan pola dasar pembinaan program PSPK.
 - c. Pengaturan cara pemanfaatan wilayah PSPK.
 - d. Penertiban penggunaan dan pengelolaan tanah dalam wilayah PSPK.
 - e. Penertiban maksimal pengusahaan di perairan dalam wilayah PSPK.
2. Pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya
 - a. Pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya
 - b. Pengawetan jenis tumbuhan dan satwa (*in-situ* dan *eks-situ* konservasi).
 - c. Pemanfaatan secara lestari sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya.
 - d. Pemanfaatan kondisi lingkungan kawasan pelestarian alam.
 - e. Pemanfaatan jenis tumbuhan dan satwa liar (dalam bentuk : pengkajian, penelitian dan pengembangan, penangkaran, perdagangan, perburuan, peragaan, pertukaran, budidaya).

D. Kawasan Pelestarian Alam

Kawasan pelestarian alam ataupun kawasan dilindungi ditetapkan oleh pemerintah berdasarkan berbagai macam kriteria sesuai dengan kepentingannya. Hampir di setiap negara mempunyai kriteria/kategori sendiri untuk penetapan kawasan dilindungi, dimana masing-masing negara mempunyai tujuan yang berbeda dan perlakuan yang mungkin berbeda pula.

Namun di level internasional seperti misalnya *Commission on National Park and Protected Areas* (CNPPA) yaitu komisi untuk taman nasional dan kawasan dilindungi yang berada di bawah IUCN memiliki tanggung jawab khusus dalam pengelolaan

kawasan yang dilindungi secara umum di dunia, baik untuk kawasan daratan maupun perairan.

Sedikitnya, sebanyak 124 negara di dunia telah menetapkan setidaknya satu kawasan koservasinya sebagai taman nasional (bentuk kawasan dilindungi yang populer dan dikenal luas). Walaupun tentu saja di antara masing-masing negara, tingkat perlindungan yang legal dan tujuan pengelolaannya beragam, demikian juga dasar penetapannya.

Apabila suatu negara tidak memiliki kawasan dilindungi yang khusus karena sulit untuk memenuhi standar yang ditetapkan, maka mereka dapat mengelola kawasan alternatif seperti hutan produksi yang dialihkan sebagai kawasan dilindungi sehingga penurunan/pengurangan plasma nutfah dapat ditekan.



Gambar 2. 2 Anoa

Sebagai salah satu pusat keaneka ragaman hayati dunia, Indonesia memiliki Indeks Keanekaragaman Hayati (*Biodiversity Index*) tinggi (Paine 1997). Walaupun kepulauan Indonesia hanya mewakili 1,3% luas daratan dunia, tetapi memiliki 25 species ikan dunia, 17% species burung, 16% reptil dan amphibi, 12% mamalia, 10% tumbuhan dan sejumlah invertebrata, fungi, dan mikroorganisme (Gautama, *et al.* 2000). Hutan tropis Indonesia merupakan 10% dari hutan tropis dunia dan 40-50% hutan tropis Asia. Di dalamnya terdapat sekitar 4.000 spesies

pohon. Hutan tropika Indonesia juga merupakan habitat bagi 500 spesies mamalia (100 di antaranya endemik) dan 1.500 spesies burung (IUCN 1992). Oleh karena itu konservasi sumberdaya hutan merupakan hal yang sangat penting.



Gambar 2. 3 Burung Enggang

Munasinghe (1994) mengemukakan tiga alasan yang memperkuat pentingnya konservasi sumberdaya hutan, yaitu sumberdaya hutan: 1) merupakan penyedia bahan baku bagi kehidupan manusia, 2) berfungsi sebagai “**sink**” yang menyerap dan menurunkan polusi serta berperan dalam siklus unsur hara, dan 3) berfungsi sebagai penunjang kehidupan (*life support system*), sehingga tanpa sistem tersebut kehidupan di bumi akan berubah atau rusak. Berbagai kebutuhan hidup manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung berasal dari flora dan fauna. Tanpa keberadaan flora dan fauna siklus unsur hara dan aliran energi tidak akan berlangsung sehingga kehidupan manusia di atas permukaan bumi akan punah.

Peningkatan jumlah dan tingkat kesejahteraan manusia menyebabkan permintaan terhadap sumberdaya semakin meningkat. Untuk pemenuhan berbagai kebutuhan, hutan terus dikonversi untuk lahan pertanian, permukiman, jalan, perkantoran, dan fasilitas lain sehingga desakan terhadap degradasi hutan semakin meningkat. Menurut Departemen Kehutanan (2000b) laju degradasi hutan di Indonesia mencapai rata-rata 1-1,5 juta ha. Degradasi hutan tersebut mengancam seluruh tipe habitat, dari hutan hujan dataran rendah sampai alpin, yang menyebabkan penyusutan 20 hingga 70% (Barber *et al.* 1997). Akibatnya, fungsi-fungsi lingkungan yang sangat

mendasar untuk mendukung kehidupan manusia terabaikan, beragam kehidupan flora dan fauna yang membentuk mata rantai kehidupan yang bermanfaat bagi manusia menjadi rusak atau hilang.

Sementara itu, banyak sekali flora, fauna, dan mikroorganisme yang kedudukan, fungsi, dan peranannya dalam ekosistem belum diketahui dengan pasti. Padahal, setiap organisme dalam ekosistem hidup saling tergantung dan memberikan kontribusi bagi keseimbangan ekosistem. Kita baru sadar, mengapa terjadi ledakan hama wereng, tikus, kutu loncat, atau belalang setelah kita mengetahui satwa yang berperanan sebagai predator hama tersebut hampir mengalami kepunahan. Dari segi ekonomi, dari sekitar 4000 spesies pohon yang ada di Indonesia, baru 267 spesies yang merupakan jenis komersil (IUCN 1992). Tentu saja masih banyak sekali fenomena dalam ekosistem yang belum kita pahami. Oleh karena itu, tindakan yang paling penting untuk menghindari terjadinya kepunahan flora-fauna dan mikroorganisme. sesuai dengan Convention on Conservation of Biodiversity adalah "**save it, study it, and use it**" (Suwelo, 2000; Alikodra, 1996). Artinya selamatkanlah suatu spesies atau ekosistem sebelum hilang (rusak), kemudian kaji kegunaannya bagi peningkatan kesejahteraan hidup manusia secara berkelanjutan.

Untuk melindungi flora-fauna dan mikroorganisme tersebut diperlukan suatu kawasan yang memiliki legalitas kuat, fungsinya dapat dikelola dan dipertahankan secara efektif melalui upaya-upaya yang efisien. Kawasan tersebut disebut kawasan yang dilindungi (**protected area**) atau dalam terminologi Undang-undang Nomor 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya dan Undang-undang Nomor 41 tahun 1999 tentang Kehutanan disebut **hutan konservasi** atau kawasan konservasi. Untuk mencegah atau mengurangi laju kelangkaan spesies dan ekosistem, penetapan kawasan konservasi harus mendapatkan prioritas (Alikodra 1996).

Kategori klasifikasi kawasan dilindungi, dimana kategori pengelolaan harus dirancang agar pemanfaatan agar seimbang, tidak lebih mementingkan salah satu fungsi dengan meninggalkan fungsi lainnya. Adapun kategori penetapan kawasan dilindungi yang tepat harus mempertimbangkan beberapa hal, yaitu :

1. Karakteristik atau ciri khas kawasan yang didasarkan pada kajian ciri-ciri biologi dan ciri lain serta tujuan pengelolaan.
2. Kadar perlakuan pengelolaan yang diperlukan sesuai dengan tujuan pelestarian.
3. Kadar toleransi atau kerapuhan ekosistem atau spesies yang terdapat di dalamnya.
4. Kadar pemanfaatan kawasan yang sesuai dengan tujuan peruntukan kawasan tersebut.
5. Tingkat permintaan berbagai tipe penggunaan dan kepraktisan pengelolaan.

Sedangkan secara umum, ciri-ciri suatu kawasan ditetapkan sebagai kawasan dilindungi adalah :

1. Karakteristik/keunikan ekosistem, misalnya ekosistem hutan hujan dataran rendah, fauna endemik, ekosistem pegunungan tropika, dan lain-lain.
2. Spesies khusus yang diminati, mencakup nilai/potensi, kelangkaan atau terancam, misalnya menyangkut habitat jenis satwa seperti badak, harimau, beruang, dan lain-lain.
3. Tempat yang memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi.
4. Lanskap/ciri geofisik yang bernilai estetik, dan penting untuk ilmu pengetahuan misalnya glasier, mata air panas, kawah gunung berapi dan lain-lain.
5. Tempat yang berfungsi sebagai perlindungan hidrologi, tanah, air dan iklim mikro.
6. Tempat yang potensial untuk pengembangan rekreasi alam dan wisata, misalnya danau, pantai, pegunungan, satwa liar yang menarik, dan lain-lain.
7. Tempat peninggalan budaya, misalnya candi, galian purbakala, situs, dan lain-lain.

Secara umum, tujuan utama dari pengelolaan kawasan dilindungi adalah :

1. Penelitian ilmiah.
2. Perlindungan daerah liar/rimba.
3. Pelestarian keanekaragaman spesies dan genetic.
4. Pemeliharaan jasa-jasa lingkungan.
5. Perlindungan fenomena-fenomena alam dan budaya yang khusus.
6. Rekreasi dan wisata alam.
7. Pendidikan (lingkungan).
8. Penggunaan lestari dari sumberdaya alam yang berasal dari ekosistem alami.
9. Pemeliharaan karakteristik budaya dan tradisi.

Menurut Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, prinsip konservasi secara umum adalah konservasi sumberdaya alam hayati yang mencakup ekosistem, jenis, dan genetik. Konsep konservasi memiliki tiga pilar yaitu pengawetan, perlindungan, dan pemanfaatan secara lestari, yang pada saat ini konsep ini mulai ditambah dengan pemikiran tentang *benefit sharing*. Berdasarkan tujuan manajemen tersebut, maka kawasan dilindungi dikelola dalam berbagai kategori pengelolaan kawasan dilindungi yang ditetapkan IUCN.

Konsep konservasi di Indonesia sebenarnya berasal dari ide konservasi global yang diusung oleh IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resouces*) dan berbagai kesepakatan internasional tentang konservasi. Berbagai strategi konservasi yang ditetapkan pemerintah Indonesia tidak lepas dari strategi konservasi yang ditetapkan oleh IUCN yang tertuang dalam *Guidelines for protected area management categories*.

IUCN menggunakan istilah *protected area* sebagaimana dikenal sebagai kawasan konservasi di indonesia. Menurut IUCN *protected area* didefinisikan sebagai :

an area of land and/or sea especially dedicated to the protection and maintenance of biological diversity, and of natural and associated cultural resources and managed through legal or other effective means.

IUCN membuat kategori kawasan lindung pada tahun 1978 yang kemudian dievaluasi dan diperbaharui pada tahun 1994. Klasifikasi yang dibuat IUCN meliputi 6 kategori seperti yang tersaji dalam tabel 1.

Langkah awal dari pengelolaan kawasan konservasi harus didahului dengan identifikasi aspek-aspek biologi-fisik dan sosekbud untuk memberi petunjuk bagi arahan pengelolaan yang paling tepat untuk suatu kawasan konservasi tertentu. Kawasan konservasi, apapun bentuknya, harus memiliki atribut keunikan, kekhasan, kelangkaan, ataupun keterancamannya. Atribut inilah yang mendasari pertimbangan dalam penetapan desain kawasan konservasi tertentu (Petocz, 1987). Kategori kawasan konservasi yang dikembangkan di Indonesia tersaji pada tabel 1.

Tabel 2. 1 Klasifikasi Kawasan Lindung (Protected area) menurut IUCN

Kategori	Status kawasan	Definisi
I	Strict Nature Reserve	Kawasan lindung yang dikelola untuk tujuan ilmu pengetahuan
	Wilderness Area	Kawasan lindung yang dikelola dengan tujuan melindungi belantara
II	National Park	Kawasan lindung yang dikelola untuk tujuan perlindungan ekosistem dan rekreasi
III	Natural Monument	Kawasan lindung yang dikelola untuk tujuan konservasi ciri khas alami
IV	Habitat/Species Management Area	Kawasan lindung yang dikelola untuk tujuan konservasi melalui intervensi pengelolaan
V	Protected Landscape/Seascape	Kawasan lindung yang dikelola untuk tujuan konservasi dan rekreasi bentang alam/bentang laut
VI	Managed Resource Protected Area	Kawasan lindung yang dikelola untuk tujuan pemanfaatan ekosistem alami secara berkelanjutan

Tabel 2. 2 Kategorisasi kawasan konservasi di Indonesia

Kawasan Konservasi	Kawasan Suaka Alam	Cagar Alam
		Suaka Margasatwa
	Kawasan Pelestarian Alam	Taman Nasional
		Taman Hutan Raya
		Taman Wisata Alam
	Taman Buru	
	Hutan Lindung	

Adapun kriteria umum bagi berbagai kawasan yang dilindungi adalah :

1. **Taman Nasional**, yaitu kawasan luas yang relatif tidak terganggu yang mempunyai nilai alam yang menonjol dengan kepentingan pelestarian yang tinggi, potensi rekreasi besar, mudah dicapai oleh pengunjung dan terdapat manfaat yang jelas bagi wilayah tersebut.
2. **Cagar alam**, umumnya kecil, dengan habitat rapuh yang tidak terganggu oleh kepentingan pelestarian yang tinggi, memiliki keunikan alam, habitat spesies langka tertentu, dan lain-lain. Kawasan suaka alam ini mempunyai ciri kekhasan tumbuhan, satwa dan ekosistemnya atau ekosistem tertentu yang perlu dilindungi untuk kepentingan ilmu pengetahuan dan kebudayaan dan perkembangannya berlangsung secara alami. Kawasan ini memerlukan perlindungan mutlak.
3. **Suaka margasatwa**, umumnya kawasan berukuran sedang atau luas dengan habitat stabil yang relatif utuh serta memiliki kepentingan pelestarian mulai sedang hingga tinggi. Kawasan suaka alam ini mempunyai ciri khas berupa keanekaragaman dan atau keunikan jenis satwa bagi ilmu pengetahuan dan kebudayaan dan kebanggaan nasional

yang untuk kelangsungan hidupnya dapat dilakukan pembinaan terhadap habitatnya

4. **Taman wisata**, kawasan alam atau lanskap yang kecil atau tempat yang menarik dan mudah dicapai pengunjung, dimana nilai pelestarian rendah atau tidak akan terganggu oleh kegiatan pengunjung dan pengelolaan yang berorientasi rekreasi. Kawasan pelestarian alam ini ditujukan utamanya untuk dimanfaatkan bagi kepentingan pariwisata dan rekreasi alam. Pengelolaan Kawasan Taman Wisata Alam dilakukan oleh Pemerintah.
5. **Taman buru**, habitat alam atau semi alami berukuran sedang hingga besar, yang memiliki potensi satwa yang boleh diburu yaitu jenis satwa besar (babi hutan, rusa, sapi liar, ikan, dan lain-lain) yang populasinya cukup besar, dimana terdapat minat untuk berburu, tersedianya fasilitas buru yang memadai, dan lokasinya mudah dijangkau oleh pemburu. Cagar semacam ini harus memiliki kepentingan dan nilai pelestarian yang rendah yang tidak akan terancam oleh kegiatan perburuan atau pemancingan.
6. **Hutan lindung**, kawasan alami atau hutan tanaman berukuran sedang hingga besar, pada lokasi yang curam, tinggi, mudah tererosi, serta tanah yang mudah terbasuh hujan, dimana penutup tanah berupa hutan adalah mutlak perlu untuk melindungi kawasan tangkapan air, mencegah longsor dan erosi. Prioritas pelestarian tidak begitu tinggi untuk dapat diberi status cagar.

E. Pengelolaan dan Permasalahan Kawasan Konservasi Alam

Sebagai masyarakat dunia, pembangunan sistem kawasan konservasi di Indonesia pada dasarnya mengacu pada sistem yang dikembangkan oleh IUCN. Menurut UU RI No. 41 tahun 1999 tentang Kehutanan dan Undang-undang Nomor 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya, hutan (kawasan) konservasi adalah hutan dengan ciri khas tertentu, yang mempunyai fungsi pokok pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta

ekosistemnya. Walaupun tidak sama persis, pengertian “protected area” menurut IUCN dapat dianggap identik dengan hutan konservasi atau selanjutnya disebut kawasan konservasi (KK). Sistem Kawasan Konservasi di Indonesia terdiri atas **hutan suaka alam, hutan pelestarian alam, dan taman buru.**

Hutan suaka alam adalah Kawasan Konservasi baik di daratan maupun perairan yang mempunyai fungsi pokok sebagai kawasan pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya yang juga berfungsi sebagai wilayah sistem penyangga kehidupan. Kawasan suaka alam terdiri atas **cagar alam (CA)** dan **suaka margasatwa (SM)**. Cagar Alam adalah kawasan suaka alam yang karena keadaan alamnya mempunyai kekhasan tumbuhan, satwa dan ekosistemnya atau ekosistem tertentu yang perlu dilindungi dan perkembangannya berlangsung secara alami.

Suaka margasatwa adalah kawasan suaka alam yang mempunyai ciri khas berupa keanekaragaman dan atau keunikan jenis satwa yang untuk kelangsungan hidupnya dapat dilakukan pembinaan terhadap habitatnya. Kawasan Pelestarian Alam (KPA) yaitu Kawasan Konservasi, baik di daratan maupun di perairan yang mempunyai fungsi sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan, pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa, serta pemanfaatan secara lestari sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya. Kawasan pelestarian alam mencakup taman nasional (TN), taman wisata alam (TWA), dan taman hutan raya (Tahura).

Taman nasional adalah KPA yang mempunyai **ekosistem asli**, dikelola dengan **sistem zonasi** yang digunakan untuk keperluan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata, dan rekreasi. Taman nasional ditata dalam tiga zona, yaitu **zona inti, zona rimba, dan zona pemanfaatan**. Zona inti dilindungi secara mutlak dan tidak diperbolehkan adanya perubahan apapun oleh aktivitas manusia. Zona rimba berfungsi sebagai penyangga zona inti dan zona pemanfaatan merupakan bagian Taman Nasional yang dapat dijadikan pusat rekreasi dan kunjungan wisata. Taman

Wisata Alam adalah KPA yang tujuan utamanya untuk dimanfaatkan bagi kepentingan pariwisata dan rekreasi alam.

Taman Hutan Raya (Tahura) adalah KPA untuk tujuan koleksi tumbuhan dan atau satwa yang alami atau bukan alami, jenis asli atau bukan asli (eksotik) yang dimanfaatkan bagi kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, budaya, pariwisata dan rekreasi. **Taman buru** yaitu kawasan hutan yang ditetapkan sebagai tempat wisata berburu. Menurut Rahardjo (1991), di samping memenuhi kriteria taman wisata taman buru harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Populasi satwa yang diburu terjamin kelestariannya, artinya dinamika populasi satwa tersebut dapat dimonitor dengan baik,
2. Satwa buru dapat bereproduksi dengan baik.

Setiap kategori kawasan konservasi memiliki fungsi, karakteristik, dan manajemen yang berbeda karena memiliki tujuan penetapan dan pengelolaan yang berbeda. Akan tetapi semua KK mempunyai fungsi pokok yang sama yaitu pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya. Selain kawasan konservasi tersebut, Indonesia memiliki hutan lindung (*protection forest*) seluas 30.3 juta ha yang fungsi utamanya untuk melindungi daerah tangkapan air (*catchment area*). Walaupun hutan lindung berfungsi sebagai tempat perlindungan sumberdaya hayati, tetapi tidak digolongkan kawasan konservasi karena perlindungan sumberdaya hayati bukan merupakan tujuan utama.

Pembangunan kawasan konservasi di Indonesia masih dihadapkan pada berbagai gangguan dan ancaman yang menyebabkan kerusakan dan kawasan konservasi belum dapat berfungsi secara optimal. Berbagai bentuk gangguan dan ancaman terhadap kawasan konservasi adalah: pencurian dan penebangan liar, perambahan, peredaran dan perdagangan flora dan fauna secara illegal, perburuan liar, penangkapan melebihi quota, dan penyelundupan flora dan fauna langka dan dilindungi (Sukiran 2000).

Pengelolaan Kawasan Koneksi Konservasi merupakan inisiatif untuk mengganti koneksi yang diberikan pada kawasan dengan keanekaragaman hayati tinggi yang secara komersial dieksploitasi, menjadi kawasan untuk konservasi. Kawasan tersebut kemudian dikelola untuk kepentingan pembangunan berkelanjutan melalui berbagai kegiatan ekonomi berbasis masyarakat. Kompensasi diberikan juga kepada pemerintah daerah dengan melakukan penguatan perencanaan pembangunan, peningkatan kapasitas sumber daya manusia beserta institusinya, untuk menuju pemerintahan yang lebih baik

Berbagai gangguan tersebut merupakan *symptom* (gejala) yang terjadi pada kawasan konservasi atau sumberdaya flora dan fauna. Gejala tersebut terjadi sebagai akibat adanya masalah sebagai berikut:

1. Produksi/pasokan hasil hutan (dari kawasan hutan produksi) jauh lebih kecil dari permintaan,
2. Sumberdaya hutan yang merupakan asset terbuka masih “dipandang” sebagai karunia alam milik bersama (common asset);
3. Kemiskinan dan terbatasnya lapangan kerja dan kesempatan berusaha yang tersedia bagi masyarakat di dalam dan di sekitar hutan;
4. Terbatasnya tenaga/aparat, dana, sarana dan prasarana pengamanan hutan serta rendahnya tingkat kesejahteraan dan tidak adanya insentif bagi aparat pengamanan hutan;
5. Adanya keterlibatan (*backing*) dari oknum aparat pemerintah (sipil, keamanan, dan penegak hukum);
6. Lemahnya penegakan hukum
7. Menurut Departemen Kehutanan dan Perkebunan (2000a), berdasarkan hasil analisis SWOT, beberapa masalah yang menyebabkan gangguan terhadap kawasan konservasi adalah:
8. Indonesia belum mampu mengubah potensi ekologis yang dimiliki menjadi potensi ekonomi yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara optimal;

9. Tingkat pendidikan, motivasi, dedikasi dan etos kerja serta tingkat kesejahteraan pegawai yang terlibat dalam pengelolaan kawasan konservasi umumnya masih rendah.
10. Kelembagaan sebagai alat manajemen belum efektif;
11. Kesenjangan antara permintaan dengan pasokan (khususnya permintaan akan kayu),
12. Tekanan masyarakat terhadap kawasan yang semakin meningkat;
13. Konflik dengan sektor lain;
14. Rendahnya kondisi sosial ekonomi masyarakat yang tinggal di sekitar dan di dalam kawasan hutan;
15. Tuntutan masyarakat terhadap nilai ekonomi langsung dari kawasan konservasi masih tinggi;
16. Kesadaran masyarakat di sekitar kawasan konservasi akan konservasi sumberdaya hutan masih rendah.

Masalah-masalah tersebut tidak berdiri sendiri, tetapi satu sama lain saling berkaitan dan penanggulangannya memerlukan kebijakan yang komprehensif melalui koordinasi antar instansi terkait, tidak dapat dilakukan hanya oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Pandangan bahwa konservasi sumberdaya alam (hutan) merupakan kegiatan yang terbatas pada Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan adalah hambatan yang perlu dihilangkan. Pandangan tersebut menimbulkan kesan *ego sektoral*, sehingga pembangunan kawasan konservasi kurang mendapat dukungan dari masyarakat dan instansi lainnya.

Departemen Kehutanan dan Perkebunan (2000a) menyatakan bahwa salah satu kelemahan dalam pengelolaan kawasan konservasi adalah peranan pemerintah daerah dalam konservasi alam yang sangat minim. Hal ini disebabkan pengelolaan kawasan konservasi masih bersifat sentralistik dan pembagian wewenang dengan pemerintah daerah belum jelas. Menurut Undang-undang Nomor 22 tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah, konservasi merupakan kewenangan pemerintah pusat dan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 25 tahun 2000 tentang Kewenangan Pemerintah dan Kewenangan

Propinsi sebagai Daerah Otonom dinyatakan bahwa: penetapan kriteria dan standar pengurusan; penetapan kriteria dan standar inventarisasi, pengukuhan dan penatagunaan; penetapan kriteria dan standar pembentukan wilayah, sampai penyelenggaraan pengelolaan kawasan suaka alam, kawasan pelesatarian alam, dan taman buru merupakan kewenangan pusat. Karena semua kewenangan berada pada pusat maka tidak ada lagi yang menjadi kewenangan daerah. Oleh karena itu peranan pemerintah daerah menjadi sangat minim.

BAB 3 | PENGELOLAAN KAWASAN PELESTARIAN

Di Indonesia, Taman Nasional didefinisikan sebagai kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi dan dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata dan rekreasi (Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya).

Pembagian zonasi yang dimaksud meliputi zona inti, zona rimba dan zona pemanfaatan intensif. **Zona inti** adalah zona yang paling peka dimana diperlukan perlindungan secara ketat. Pada dasarnya semua kegiatan dilarang dilakukan di dalam zona inti, kecuali penelitian, upaya penangkaran atau suatu bentuk program pendidikan konservasi yang telah diijinkan.

Zona rimba mempunyai tujuan utama sebagai tempat untuk pelestarian, tetapi tidak seketat pada zona inti. Kegiatan ringan seperti mendaki, wisata alam terbatas, rehabilitasi dan pembangunan sarana (jalan setapak, papan petunjuk, *shelter*, dan lain-lain) secara terbatas dapat dimungkinkan.

Zona pemanfaatan intensif adalah zona yang diperuntukkan bagi kepentingan terutama wisata alam, pendidikan lingkungan, penelitian, dan lain-lain. Di dalam zona ini dimungkinkan pembangunan sarana dan prasarana pendukung kegiatan dimaksud dengan mengacu pada peraturan perundangan yang berlaku.

Pada masa Pemerintahan Belanda di Indonesia, istilah Taman Nasional tidak terdapat dalam perundang-undangan. Akan tetapi terdapat dua jenis kawasan pelestarian alam dalam perundang-

undangan Pemerintahan Belanda, yaitu Cagar Alam dan Suaka Margasatwa. Saat Indonesia memerdekakan diri, telah terbentuk 99 Cagar Alam dan 14 Suaka Margasatwa yang luas wilayahnya secara keseluruhan mencakup hampir 20.000 Km².

Pada tahun 1982, bersamaan dengan diselenggarakannya Konferensi Taman Nasional Sedunia di Bali. Pemerintah Indonesia mengumumkan lima (5) Taman Nasional pertama di Indonesia walaupun istilah kawasan taman nasional belum terdapat dalam perundang-undangan Indonesia.

Kriteria Penetapan Kawasan Taman Nasional (TN) adalah sebagai berikut :

1. Kawasan yang ditetapkan mempunyai luas yang cukup untuk menjamin kelangsungan proses ekologis secara alami;
2. Memiliki sumber daya alam yang khas dan unik baik berupa jenis tumbuhan maupun satwa dan ekosistemnya serta gejala alam yang masih utuh dan alami;
3. Memiliki satu atau beberapa ekosistem yang masih utuh;
4. Memiliki keadaan alam yang asli dan alami untuk dikembangkan sebagai wisata alam;
5. Merupakan kawasan yang dapat dibagi kedalam Zona Inti, zona Rimba, Zona Pemanfaatan intensif dan Zona lain yang karena pertimbangan kepentingan rehabilitasi kawasan, ketergantungan penduduk sekitar kawasan, dan dalam rangka mendukung upaya pelestarian sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, dapat ditetapkan sebagai zona tersendiri.

Manfaat Taman Nasional Pengelolaan taman nasional dapat memberikan manfaat antara lain :

1. **Ekonomi**

Dapat dikembangkan sebagai kawasan yang mempunyai nilai ekonomis, sebagai contoh potensi terumbu karang merupakan sumber yang memiliki produktivitas dan keanekaragaman yang tinggi sehingga membantu meningkatkan pendapatan bagi nelayan, penduduk pesisir bahkan devisa negara.

2. **Ekologi**

Dapat menjaga keseimbangan kehidupan baik biotik maupun abiotik di daratan maupun perairan.

3. **Estetika**

Memiliki keindahan sebagai obyek wisata alam yang dikembangkan sebagai usaha pariwisata alam/bahari.

4. **Pendidikan dan Penelitian**

Merupakan obyek dalam pengembangan ilmu pengetahuan, pendidikan dan penelitian.

5. **Jaminan Masa Depan**

Keanekaragaman sumber daya alam kawasan konservasi baik di darat maupun di perairan memiliki jaminan untuk dimanfaatkan secara batasan bagi kehidupan yang lebih baik untuk generasi kini dan yang akan datang.

Kawasan taman nasional dikelola oleh pemerintah dan dikelola dengan upaya pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya. Suatu kawasan taman nasional dikelola berdasarkan satu rencana pengelolaan yang disusun berdasarkan kajian aspek-aspek ekologi, teknis, ekonomis dan sosial budaya. Rencana pengelolaan taman nasional sekurang-kurangnya memuat tujuan pengelolaan, dan garis besar kegiatan yang menunjang upaya perlindungan, pengawetan dan pemanfaatan kawasan.

Tahun 2001 jumlah taman nasional di Indonesia telah berkembang menjadi 40 buah. Apabila dilihat dari kecenderungan pengelolaan kawasan konservasi, terlihat bahwa pengelolaan cenderung mengarah kepada sistem pengelolaan taman nasional. Sebenarnya, tidak terdapat perbedaan yang banyak antara pengelolaan taman nasional dengan kawasan konservasi lainnya seperti suaka margasatwa, cagar alam, taman wisata alam, dan lainnya, kecuali bahwa pada pengelolaan taman nasional, unsur pemanfaatannya dilakukan secara berimbang dengan unsur perlindungan dan unsur pengawetannya.

A. Kendala Internal

1. Aksesibilitas rendah, yaitu : kondisi fisik lapangan berupa topografi yang bergunung-gunung, jalan menuju kawasan sebagian besar jelek (berbatu), sarana angkutan umum sangat terbatas.

2. Sarana dan prasarana terbatas, yaitu meliputi sarana dan prasarana untuk kegiatan wisata alam, pengamanan kawasan, maupun untuk kepentingan penelitian dan pengelolaan KPA.
3. Sumberdaya manusia (SDM) terbatas, terutama dari segi kualitas dan distribusi di lapangan.
4. Publikasi dan promosi taman nasional belum optimal, baik untuk skala lokal, nasional maupun internasional. Demikian juga data, informasi dan materi promosi belum tersedia secara memadai.
5. Kondisi tata batas di lapangan tidak jelas.
6. Peraturan yang bersifat teknis belum lengkap.

B. Kendala Eksternal

Tingkat pendidikan dan kesadaran masyarakat sekitar kawasan yang relatif masih rendah menyebabkan persepsi mereka tentang peranan KPA sebagai kawasan pelestarian alam masih terbatas. Terbatasnya keterampilan di bidang kewirausahaan menyebabkan sebagian besar masyarakat sekitar kawasan tergantung pada sumberdaya hutan sebagai sumber perekonomian mereka. Hal ini tidak jarang mengakibatkan munculnya pengambilan hasil utan kayu dan non kayu secara ilegal. Secara tradisional, sebagian besar masyarakat di sekitar kawasan melakukan perburuan satwa liar di dalam kawasan hutan dan juga melakukan perambahan hutan.

C. Upaya Pengelolaan

Agar fungsi utama KPA sebagai kawasan perlindungan, pengawetan dan pemanfaatan dapat diwujudkan secara optimal dan dengan memperhatikan potensi dan kendala yang ada, maka landasan strategi pengelolaan dan pengembangan kawasan pelestarian alam diarahkan kepada tiga aspek berikut :

- *Peningkatan Fungsi Ekologis*, yaitu bagaimana pengelolaan dan pengembangan KPA tetap mempertahankan kelestarian sistem penyangga kehidupan dan pengawetan keanekaragaman hayati dan ekosistemnya.

- *Peningkatan Fungsi Pemanfaatan*, yaitu bagaimana pengelolaan dan pengembangan kawasan pelestarian alam mampu mewujudkan kegiatan wisata alam atau ekowisata, penelitian dan pendidikan konservasi, serta budidaya dengan tetap mempertahankan kelestarian dan ekosistem hutan di wilayah taman nasional (kawasan pelestarian alam)
- *Peningkatan Pemberdayaan Masyarakat Sekitar*, yaitu bagaimana pengelolaan dan pengembangan KPA mampu meningkatkan peran serta dan kesejahteraan masyarakat sekitar wilayah tersebut.

1. Pemantapan Area Kawasan

Salah satu kendala yang cukup rumit yang dihadapi KPA pada umumnya adalah mengenai tata batas kawasan yang masih belum jelas. Karena bentuknya yang tidak teratur serta tata batas yang belum jelas, mengakibatkan munculnya kerumitan dalam upaya pengelolaan KPA. Ketidakjelasan tata batas sering menimbulkan konflik antara petugas KPA dengan pihak lain, baik dengan masyarakat maupun dengan instansi lain. Oleh karena itu, dalam rangka pemantapan kawasan tersebut, perlu dilakukan upaya-upaya secara periodik., antara lain :

- a. Rekonstruksi Tata Batas, adalah penataan batas ulang kawasan pelestarian alam. Untuk itu diupayakan melalui kerjasama kehutanan (INTAG) dengan Pemerintah Daerah dan melibatkan pula persetujuan masyarakat setempat.
- b. Penataan Batas Zonasi, adalah penataan batas berdasarkan fungsi kawasan yang mencakup zona inti, zona rimba dan zona pemanfaatan intensif.
- c. Survey Identifikasi Kawasan Hutan dalam rangka usulan perluasan kawasan pelestarian alam.

Sebagai contoh tentang pengaturan area konservasi misalnya kawasan hutan dan konservasi di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Dari luas Propinsi DIY 318.580 ha terdapat kawasan hutan seluas 17.064 ha (5,4%). Kawasan

hutan tersebut terdiri dari hutan lindung (8,5%), hutan produksi (89,9%) dan kawasan konservasi (1,6%).

Kawasan-kawasan konservasi di Propinsi DIY seluas 284,3 ha terdiri dari Cagar Alam (CA) Plawangan Turgo, Taman Wisata Alam (TWA) Plawangan Turgo, Cagar Alam Gamping, dan Taman Wisata Alam Gunung Gamping.

a. **CA/TWA Gunung Gamping**

CA/TWA seluas 1,08 ha yang ditetapkan pada tahun 1989 ini menyimpan nilai sejarah penting karena merupakan bagian yang tidak terpisahkan, dari pesanggrahan di Ambar Ketawang, dibangun oleh Sri Sultan Hamengkubuwono I, ketika kerajaan Ngayogyakarta Hadiningrat didirikan.

Aspek geologi penting di CA Gunung Gamping dibuktikan oleh Prof. Gerth (1929) bahwa batu gamping yang dilindungi dalam cagar alam tersebut benar-benar berasal dari Jaman Eosen (38 - 54 juta tahun lalu). Perlindungannya berhubungan dengan nilai ilmu pengetahuan tentang sejarah pertumbuhan dan pembentukan Pulau Jawa.

b. **CA/TWA Plawangan Turgo**

Kawasan ini ditetapkan pada tahun 1989 dengan SK Menteri Kehutanan, merupakan kawasan penting baik dari aspek perlindungan ekosistem hutan tropis pegunungan di Pulau Jawa, aspek perlindungan hidrologi kawasan pemukiman di Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta, serta aset wisata alam dan wisata budaya yang bernilai tinggi.

Penelitian dari Kutilang IBC bekerja sama dengan Birdlife-IP pada tahun 1998 menemukan 1 pasang Elang Jawa (*Spizaetus bartelsi*) dewasa dan 1 ekor anakan di Gunung Merapi. Burung langka yang dilindungi UU ini di Indonesia diperkirakan tinggal 100-150 ekor, dan 67 diantaranya berada di Pulau Jawa.

2. Pengelolaan Sumber Daya Alam

Upaya pengelolaan sumberdaya alam mencakup aktivitas penelitian, inventarisasi, monitoring dan evaluasi terhadap potensi flora, fauna dan ekosistemnya termasuk sumberdaya air. Data potensi yang diperoleh dari kegiatan penelitian atau inventarisasi tersebut dijadikan *database* untuk mendukung perkembangan Sistem Informasi Manajemen (SIM) dan sekaligus untuk kepentingan dalam penentuan rencana dan kebijakan pengelolaan suatu kawasan pelestarian alam.

Dalam rangka optimalisasi pengelolaan sumberdaya alam, maka KPA harus selalu berupaya untuk melibatkan dan bekerja sama dengan instansi lain, seperti Badan Riset dan Inovasi Nasional, Perguruan Tinggi, atau LSM yang terkait dalam kegiatan penelitian, evaluasi dan monitoring. Di samping itu, KPA juga diharapkan dapat memberikan banyak kemudahan kepada pihak lain (mahasiswa atau peneliti) yang ingin melakukan kegiatan di kawasan pelestarian alam. Sarana dan prasarana untuk mendukung program penelitian telah mulai dikembangkan, misalnya dengan membangun Pusat Penelitian Cikaniki yang dilengkapi dengan berbagai peralatan laboratorium dan konservasi yang memadai. Demikian juga untuk penelitian ekosistem tajuk hutan, telah tersedia fasilitas *Canopy Trail* dengan panjang 100 meter dan tinggi 20-30 meter dari permukaan tanah. Kerjasama dengan pemerintah Jerman dalam rangka pengelolaan Taman Nasional di Lore Lindu Sulawesi Tengah telah membuahkan beberapa hasil penelitian yang dapat dimanfaatkan sebagai database upaya konservasi dan pengelolaannya.

3. Perlindungan dan Pengamanan

Perlindungan dan pengamanan adalah upaya untuk mencegah dan membatasi kerusakan flora dan fauna beserta ekosistemnya akibat dari adanya gangguan kawasan. Gangguan kawasan pelestarian alam yang bersumber dari perbuatan manusia antara lain PETI, perambahan kawasan,

pencurian kayu, perburuan ilegal, dan lain-lain. Di samping itu, gangguan kawasan bisa disebabkan karena hama dan penyakit atau akibat bencana alam.

Upaya penanggulangan gangguan kawasan dilakukan dengan pendekatan secara preventif dan represif. Preventif, yaitu tindakan pencegahan yang dilakukan melalui kegiatan operasi gabungan, patroli rutin secara intensif, mengembangkan pengamanan swakarsa masyarakat, menjalin kemitraan dengan kader konservasi, dan lain-lain. Sedangkan secara represif, yaitu penindakan sesuai dengan hukum yang berlaku, dan dilakukan melalui upaya penindakan pelanggar secara langsung berdasarkan peraturan perundangan yang berlaku. Konservasi kawasan dan keanekaragaman hayati meliputi pengelolaan dan pendayagunaan kawasan konservasi serta pemberdayaan masyarakat sekitar taman nasional, taman wisata, taman hutan raya, kawasan suaka alam, hutan lindung dan taman buru. Sedangkan konservasi keanekaragaman hayati meliputi konservasi jenis dan genetik, konservasi ekosistem esensial, pengembangan lembaga konservasi, penangkaran tumbuhan dan satwa liar, tertib peredaran tumbuhan dan satwa liar.

4. Pengembangan Wisata Alam

Taman-taman Nasional di Indonesia dengan segala potensi keindahan, kekayaan alam, dan budaya masyarakat setempat pada dasarnya memiliki nilai jual yang tinggi sebagai obyek wisata. Dengan kata lain, upaya pengembangan wisata alam di lokasi KPA menjanjikan dan berpeluang tumbuh dan berkembang dan mampu menjadi pemicu pertumbuhan ekonomi dan sumber pendapatan bagi masyarakat di sekitar kawasan tersebut.

Dalam rangka mewujudkan optimalisasi pengembangan wisata alam kawasan pelestarian alam dengan memperhatikan potensi dan kendala yang ada, maka upaya-upaya yang ditempuh antara lain, sebagai berikut :

- a. Peningkatan kualitas sumberdaya manusia di sekitar kawasan pelestarian alam, melalui berbagai pelatihan di bidang wisata alam, baik di dalam maupun di luar negeri di samping kegiatan *on the job training* untuk meningkatkan kemampuan SDM dalam perencanaan, pengembangan dan pengelolaan wisata alam.
 - b. Pembangunan sarana dan prasarana serta fasilitas untuk mendukung kegiatan wisata alam serta pengembangan potensi obyek wisata untuk berbagai jenis kegiatan wisata di berbagai lokasi di KPA.
 - c. Peningkatan sarana, media, dan kegiatan publikasi serta promosi KPA baik dalam skala nasional maupun internasional dengan media elektronik dan cetak.
 - d. Pembangunan Pusat informasi Pengunjung di kantor pusat KPA serta membangun arboretum sebagai miniatur kawasan pelestarian alam.
 - e. Pembinaan dan pengembangan keterampilan dalam wirausaha di bidang wisata alam kepada masyarakat di sekitar kawasan maupun dengan lembaga bisnis profesional dan juga melibatkan LSM serta perguruan tinggi.
 - f. Pengembangan paket-paket wisata alam bernuansa pendidikan lingkungan dan atau penelitian konservasi dengan melibatkan LSM dan perguruan tinggi serta pihak-pihak terkait lainnya.
5. Pembinaan Daerah Penyangga

Mengingat tingkat sosial ekonomi masyarakat di sekitar kawasan pelestarian alam pada umumnya memiliki kondisi yang masih sangat rendah, maka salah satu kunci keberhasilan pengelolaan adalah dengan melibatkan partisipasi masyarakat melalui pendekatan pemberdayaan ekonomi desa penyangga. Sejalan dengan upaya tersebut, maka program pembinaan daerah dilakukan dengan tujuan utama, yaitu :

- a. Memberikan dan meningkatkan wawasan/ pengetahuan masyarakat desa penyangga tentang pentingnya upaya konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya.
- b. Meningkatkan keterampilan masyarakat desa dalam melakukan budidaya sumberdaya alam yang berwawasan konservasi.
- c. Meningkatkan keterampilan kewirausahaan sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa penyangga.
- d. Menjalin kemitraan dengan harapan masyarakat mampu berperan aktif dalam upaya menjaga dan melestarikan keanekaragaman tumbuhan, satwa dan ekosistem kawasan di taman nasional

Program-program pembinaan daerah diwujudkan melalui kegiatan-kegiatan, antara lain :

- a. Pelatihan partisipasi masyarakat desa dalam pembangunan konservasi (PRA).
- b. Pelatihan kewirausahaan dan koperasi bagi masyarakat desa penyangga.
- c. Pengembangan ekonomi masyarakat desa penyangga melalui pemberian bantuan Usaha Pedesaan yang sejalan dengan misi konservasi.
- d. Pengembangan model atau *pilot project* pemberdayaan ekonomi masyarakat berbasis konservasi sumberdaya alam.
- e. Pendidikan lingkungan atau pendidikan konservasi untuk tingkat anak-anak (sekolah dasar), generasi muda dan tingkat dewasa (masyarakat).

BAB 4 | KESEPAKATAN KONSERVASI MASYARAKAT

Konflik kepentingan dalam penguasaan sumber daya alam yang terjadi antara pemerintah dan masyarakat pada beberapa tahun belakangan ini semakin mengemuka di antara berbagai isu nasional. Dalam konteks konservasi, konflik tersebut sering muncul kepermukaan dalam bentuk persaingan antara kepentingan pembangunan di satu pihak dan konservasi di lain pihak. Salah satu konsep konservasi yang banyak diterapkan di seluruh Indonesia adalah *Integrated Conservation and Development Program* (ICDP). Konsep ini diharapkan dapat mengakhiri kontroversi antara pembangunan dan konservasi. Dengan menerapkan ICDP, para pelaksana percaya bahwa pembangunan dan konservasi tidak perlu dipertentangkan dan bahwa kepentingan pembangunan dapat dipadukan dengan baik dengan kepentingan konservasi. Dalam pelaksanaan konsep tersebut kemudian terjadi perkembangan ke arah pembuatan kesepakatan formal antara pengelola kawasan konservasi dan masyarakat. Kesepakatan tersebut pada prinsipnya mengatur hak-hak dan kewajiban-kewajiban masyarakat dalam menggunakan sumber daya alam kawasan. Dalam tulisan ini kesepakatan tersebut akan disebut sebagai Kesepakatan Konservasi Masyarakat atau KKM (*Community Conservation Agreement - CCA*) (Manullang, 1999).

A. Masyarakat dan Konservasi

Alam Indonesia memiliki 10% dari seluruh spesies tumbuhan berbunga di dunia, 12% dari seluruh spesies mamalia, 16% dari seluruh spesies reptilia dan amfibi, 17 % dari spesies

burung dan 25 % atau lebih dari spesies ikan. Indonesia berada pada peringkat teratas di dunia untuk kekayaan jenis mamalia (515 jenis), teratas untuk kupu-kupu swallowtail (121 jenis), ketiga untuk reptilia (lebih dari 600 jenis), keempat untuk burung (1519 jenis), kelima untuk amfibi (270 jenis), dan ketujuh untuk tumbuhan berbunga (sekitar 27.500 jenis) (Anonymous, 1993).

Jenis-jenis tumbuhan dan satwa tersebut hidup di alam bebas di habitat-habitat yang menyebar di daratan dan laut seluruh nusantara. Upaya-upaya untuk melestarikan jenis-jenis tumbuhan dan satwa tersebut telah diwujudkan dengan menetapkan bentangan-bentangan alam tertentu, baik daratan maupun laut, sebagai kawasan-kawasan konservasi. Menurut Statistik Ditjen PHPA 1997/91998 Indonesia memiliki 374 unit kawasan konservasi dengan luas total 21.711.464,25 ha. Kawasan-kawasan tersebut terdiri dari 347 unit kawasan konservasi daratan dengan luas 17.170.856,90 ha dan 27 unit kawasan konservasi laut seluas 4.54.607,35 ha. Kawasan konservasi darat terdiri dari Taman Nasional, Taman Wisata Alam, Taman Hutan Raya, Taman Buru, Cagar Alam dan Suaka Margasatwa, sedangkan kawasan konservasi laut terdiri dari Taman Nasional Laut, Taman Wisata Laut, Cagar Alam Laut dan Suaka Margasatwa Laut. Dengan penetapan status sebuah kawasan sebagai kawasan konservasi ternyata tidak dengan otomatis berarti habitat dan keanekaragaman yang berada dalam kawasan tersebut terlindungi dengan baik. Kawasan-kawasan konservasi di seluruh Indonesia mempunyai masalah-masalah yang mengancam kelestariannya. Salah satu ancaman terhadap kawasan konservasi berasal dari masyarakat yang hidup di dalam dan sekitarnya. Mereka memenuhi berbagai kebutuhan hidup seperti bahan makanan, pakaian dan bahan bangunan dari dalam kawasan. Selain itu mereka juga berkebun dan bahkan bermukim dalam kawasan konservasi.

Diperkirakan sejumlah 40 juta orang di Indonesia menggantungkan hidupnya secara langsung kepada keanekaragaman hayati di alam. Dua belas juta di antaranya

hidup di dalam dan sekitar hutan dan lebih banyak lagi bergantung kepada sumber daya pesisir (Anonymous, 1993). Pada umumnya masyarakat setempat telah hidup sejak sebelum daerah tersebut ditetapkan sebagai kawasan konservasi. Mereka telah turun temurun menjalankan kehidupan tradisional mereka yang dicirikan dengan eratnya hubungan mereka dengan alam sekitar. Namun tidak jarang terjadi bahwa masyarakat yang sebenarnya pendatang di daerah tersebut sengaja menerobos ke dalam kawasan untuk mengambil hasil hutan atau membuka kebun karena alasan-alasan ekonomis yang mendesak. Selain itu, diketahui cukup banyak kasus di mana para perambah adalah orang-orang yang dibayar oleh pemilik-pemilik modal di kota untuk membuka kebun-kebun baru dalam kawasan.

Masyarakat di sekitar hutan atau kawasan konservasi pada umumnya memiliki ciri-ciri sebagai berikut: berpendidikan rendah, tidak banyak berhubungan dengan dunia luar, sistem pertanian yang sederhana dan belum mengembangkan perilaku petani produsen yang berorientasi ke pasar. Dengan tingkat pengetahuan yang rendah, pendidikan yang rendah, penguasaan ketrampilan dan teknologi yang rendah serta akses pasar yang minim pada umumnya mereka adalah masyarakat yang miskin.

Konflik kepentingan antara masyarakat dan kawasan konservasi menjadi tak terhindarkan di banyak tempat. Kedua belah pihak merasa memiliki alasan yang kuat untuk mempertahankan kepentingannya di kawasan tersebut. Pendekatan penegakan hukum untuk melindungi kawasan konservasi dari masyarakat yang hidup di sekitarnya sulit mencapai keberhasilan. Sebaliknya, membiarkan masyarakat untuk terus memanen hasil alam secara tidak terkendali dari kawasan konservasi akan secara langsung berkibat buruk bagi kelestarian kawasan dan keanekaragaman hayati di dalamnya. Hal inilah yang melatarbelakangi lahirnya konsep ICDP. Istilah ICDP telah dipakai pada berbagai macam inisiatif dengan tujuan umum yaitu: mengkaitkan konservasi keanekaragaman hayati

dalam kawasan konservasi dengan pembangunan sosial dan ekonomi lokal (The World Bank, 1994).

Kelahiran konsep ICDP merupakan konsekuensi logis dari kenyataan-kenyataan berikut, yaitu bahwa:

1. Pembangunan yang secara umum dapat diartikan sebagai upaya-upaya peningkatan kesejahteraan dan taraf hidup masyarakat tidak dapat dihindari karena tuntutan kemanusiaan dan keadilan;
2. Upaya-upaya konservasi sumber daya alam sangat mendesak untuk ditegakkan karena jumlah dan mutu spesies dan habitat asli semakin kritis untuk mempertahankan sistem penyangga kehidupan manusia di bumi;
3. Pembangunan dan konservasi tidak dapat dipisahkan secara spasial karena penyebaran kepentingan manusia sudah mendesak ke tempat-tempat yang tadinya terpencil dan dapat dipisahkan untuk diselamatkan.

Salah satu asumsi dalam ICDP adalah bahwa masyarakat mengambil hasil alam dari dalam kawasan konservasi karena mereka tidak mempunyai sumber pendapatan lain. Karena itu, salah satu rekomendasi dalam ICDP adalah meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal dengan kegiatan-kegiatan pembangunan di daerah penyangga (Anonymous, 1997). Untuk mencapai hal tersebut, dalam proyek-proyek ICDP para pelaksana proyek mencari sumber-sumber pendapatan lain yang tidak merusak alam. Namun demikian, sulit menemukan jenis kegiatan yang dapat dilaksanakan oleh masyarakat yang dapat memberikan penghasilan yang memadai bagi masyarakat dan dalam waktu yang sama tidak merusak keanekaragaman hayati. Sering terjadi kegiatan yang ditawarkan untuk meningkatkan pendapatan tetap diterima oleh masyarakat. Namun demikian pada saat yang sama masyarakat tersebut tetap melakukan aktivitas yang merusak keanekaragaman hayati. Dengan demikian kegiatan baru tersebut di satu sisi berhasil meningkatkan pendapatan masyarakat tetapi di sisi lain gagal mengurangi ancaman terhadap kawasan. Dalam hal ini tidak ada kaitan antara peningkatan pendapatan yang dicapai

oleh masyarakat lewat kegiatan baru tersebut dan upaya konservasi.

Lemahnya kaitan antara peningkatan pendapatan dan konservasi dapat terjadi karena antara lain:

1. Pelaksana ICDP menganggap bahwa peningkatan pendapatan akan secara otomatis mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap hasil hutan;
2. Jenis kegiatan yang diberikan, walaupun jelas berdampak positif terhadap peningkatan pendapatan, seperti pemberian ternak kambing, ayam atau babi, tetapi hasil nyata dari kegiatan-kegiatan tersebut masih terlalu kecil untuk dapat menjadi sumber penghasilan pokok, sehingga mereka masih tetap bergantung kepada sumber daya alam dalam kawasan untuk nafkah;
3. Rendahnya upaya penegakan hukum yang menyebabkan masyarakat berpikir bahwa melakukan pelanggaran bukanlah sesuatu yang salah karena sanksinya tidak terlalu berat atau bahkan tidak ada;
4. Tidak adanya pembentukan komitmen yang tegas tentang niat atau kemauan untuk mengurangi kegiatan yang merusak kawasan sebagai imbalan dari hal-hal yang diterima masyarakat dari pihak pengelola kawasan konservasi;

Dari butir terakhir di atas dapat dijelaskan bahwa seringkali pemberian bantuan kepada masyarakat tidak disertai dengan penjelasan bahwa kegiatan bantuan tersebut dilaksanakan dalam kerangka pelestarian kawasan konservasi di tempat tersebut. Karena itu dirasakan perlu untuk mencari suatu sarana pembentukan komitmen masyarakat untuk ikut bertanggung jawab dalam pelestarian kawasan konservasi. Sarana yang ditawarkan dalam tulisan ini adalah KKM.

B. Pembuatan Kesepakatan Konservasi Masyarakat

1. Keperluan Akan Adanya Kesepakatan Formal

Suatu perjanjian kesepakatan masyarakat diperlukan karena:

- a. Masyarakat tidak atau belum sepenuhnya mengerti akan maksud kehadiran sebuah kawasan konservasi di daerah mereka;
 - b. Masyarakat menyangka mereka akan sangat dirugikan oleh adanya kawasan konservasi di daerah mereka;
 - c. Pihak pengelola tidak atau belum mengenal keadaan dan aspirasi masyarakat.
2. Fungsi dan Manfaat Kesepakatan Konservasi Masyarakat
- Fungsi dan manfaat kesepakatan konservasi masyarakat adalah bahwa:
- a. Perjanjian kesepakatan merupakan alat untuk melaksanakan dan mengendalikan proses pelimpahan wewenang pengelolaan sumber daya alam dari pemerintah kepada masyarakat;
 - b. Perjanjian kesepakatan merupakan media dan proses di mana pihak-pihak yang berkepentingan bertemu untuk saling mengenal, saling menyampaikan aspirasi dan saling menyesuaikan;
 - c. KKM merupakan suatu simbol yang membuktikan bahwa kedua belah pihak saling mengakui dan menghormati kehadiran masing-masing;
 - d. KKM merupakan alat yang menunjukkan keterbukaan dan transparansi antar semua pihak;
 - e. KKM sebagai alat untuk menjamin diakuinya hak-hak pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam oleh pihak-pihak yang berkepentingan;
 - f. KKM sebagai alat untuk membagi tanggung jawab pengelolaan sumber daya alam di antara para pihak;
 - g. KKM berfungsi meredam konflik di lapangan dan membawanya ke meja perundingan;
 - h. KKM berfungsi sebagai alat pengendali perilaku dari pihak-pihak yang terkait.

C. Beberapa Studi Kasus

Terdapat beberapa kesepakatan konservasi yang telah dibuat di seluruh Indonesia. Sub bab ini akan menampilkan

pengalaman-pengalaman pembuatan KKM di seluruh Indonesia yang dilaksanakan oleh berbagai LSM dan juga pemerintah. Bentuk-bentuk KKM yang ditampilkan akan berbeda-beda, mulai dari yang sederhana sampai dengan yang kompleks. Beberapa kasus sebenarnya terjadi di luar kawasan konservasi, tetapi ditampilkan di sini sebagai contoh karena menyangkut jenis satwa dilindungi atau memiliki makna konservasi dalam arti luas.

1. Kesepakatan Konservasi Desa di Taman Nasional Kerinci Seblat

Pembentukan Kesepakatan Konservasi Desa (KKD) di Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS) merupakan salah satu kegiatan baku dalam Proyek Konservasi dan Pembangunan Wilayah Terpadu Taman Nasional Kerinci Seblat. Proyek yang dilaksanakan oleh WWF ini mengelola sejumlah 134 dari 468 desa yang ada di sekeliling TNKS sebagai bagian integral dari pengelolaan TN. Di setiap desa Proyek menugaskan seorang Fasilitator Konservasi Desa (FKD) yang bertugas mendampingi masyarakat desa dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan pembangunan yang sesuai dengan tujuan-tujuan Proyek.

KKD merupakan rambu-rambu bagi setiap kegiatan pengelolaan dan pemanfaatan potensi SDA agar tidak berdampak buruk terhadap lingkungan di desa dan TNKS. Penerapan KKD di lapangan akan berfungsi internal (kesepakatan antara masyarakat dengan masyarakat) dan berfungsi eksternal (kesepakatan antara masyarakat dengan pihak-pihak yang terkait di luar desa). Secara umum KKD berisi tentang strategi pemanfaatan penggunaan tanah yang terencana di desa, strategi perencanaan pembangunan yang berwawasan lingkungan di desa, dan strategi perencanaan mekanisme kontrol pemanfaatan SDA di desa. KKD dibentuk berdasarkan hasil konsensus masyarakat dalam mengantisipasi proses pembangunan jangka pendek dan jangka panjang dalam wilayah administrasi desa. Proses pembentukan KKD di lapangan terdiri dari dua tahap yaitu:

(a) pembuatan naratif KKD, dan (b) penetapan Keputusan Desa tentang KKD yang disebut dengan KKD formal.

a. Pembuatan Naratif Kesepakatan Konservasi Desa

Naratif KKD berisi profil desa, sejarah desa, masalah pemanfaatan dan pengelolaan SDA di desa, dan aspirasi masyarakat terhadap kondisi dan pemecahan masalah di desa. Bagian aspirasi masyarakat terdiri dari: (i) Aspirasi terhadap rencana kegiatan pembangunan yang sesuai dengan pelestarian TNKS, (ii) Aspirasi masyarakat terhadap pengelolaan SDA, termasuk tata guna lahan, yang sesuai dengan pelestarian TNKS, dan (iii) Aspirasi terhadap norma dan aturan yang diperlukan untuk perlindungan dan pelestarian TNKS. Pada bagian yang disebut terakhir ini, terdapat hal-hal yang boleh dilakukan dan yang tidak boleh dilakukan oleh masyarakat berkenaan dengan pemanfaatan sumber daya alam. Naratif ini dilengkapi dengan dokumen-dokumen monografi desa, kumpulan peraturan dan keputusan-keputusan tingkat desa, Daftar Usulan Rencana Pembangunan Desa, sketsa desa dan sketsa Penggunaan Tanah Desa. Pembuatan Naratif KKD melibatkan semua pihak di desa sehingga merupakan hasil kesepakatan bersama pemerintah desa, LMD, LKMD, dan Kelompok Kerja ICDP-TNKS atau kelompok-kelompok yang lain yang ada di desa yang difasilitasi oleh Fasilitator Konservasi Desa dan Organisator Masyarakat Lokal. Proses ini juga melibatkan aparat kecamatan, para penyuluh lapangan dari dinas dan instansi terkait, Jagawana, dan Mitra TNKS. Setelah dibahas di tingkat desa dengan melibatkan berbagai unsur di atas, Naratif KKD ini disahkan oleh Kepala Desa, Ketua I LKMD, serta diketahui oleh Camat. Selanjutnya dokumen Naratif KKD tersebut disampaikan pemerintah desa kepada (a) Ketua Komite Koordinasi Kabupaten (KKK) yang diketuai oleh Ketua Bappeda kota/kabupaten; (b) Kepala Balai TNKS; dan (c) Lembaga Pelaksana Fasilitasi. Dokumen

tersebut juga ditembuskan kepada (a) Walikota/Bupati yang bersangkutan, (b) Kepala Kantor PMD kota/kabupaten yang bersangkutan, dan Kepala Rayon TNKS yang bersangkutan.

Setelah semua pihak di atas menerima dokumen draft tersebut, KKK akan membahasnya dengan menerima masukan dari berbagai pihak. Masukan-masukan tersebut akan dipakai untuk memperbaiki draft Narasi KKD yang dilakukan oleh tingkat desa. Draft yang telah diperbaiki ini kemudian disahkan oleh Kepala Desa dan Ketua I LKMD serta diketahui oleh Camat. Setelah disahkan, dokumen ini diserahkan kepada KKK untuk disetujui oleh Kepala TNKS/Kepala Rayon TNKS dan Bupati atau Ketua Bappeda Tk. II (Ketua KKK). Selanjutnya, Naratif ini resmi menjadi dokumen kegiatan ICDP-TNKS di desa, yang kemudian diperbanyak dan diserahkan kepada desa tetangga dan dinas-dinas terkait.

b. Pembuatan KKD Formal.

Pembuatan KKD Formal adalah pembuatan suatu Keputusan Desa tentang KKD yang dilaksanakan setelah Naratif KKD selesai. Garis besar keputusan desa yang dibuat terdiri dari: Ketentuan Umum; Azas dan Tujuan serta Fungsi KKD; Penetapan Bentuk Penggunaan Tanah Desa; Kebijakan Program Pembangunan Desa; Hak dan Kewajiban Masyarakat Desa serta Sanksi-Sanksi; Ketentuan-Ketentuan Lain; dan Ketentuan Penutup.

Keputusan Desa tentang KKD ini disahkan oleh Kepala Desa, Ketua LMD, serta diketahui oleh Camat. Berdasarkan hal ini Walikota/Bupati akan membuat Surat Keputusan tentang Pelaksanaan dan Pengelolaan ICDP-TNKS, untuk desa-desa yang terlibat kegiatan ICDP-TNKS setiap tahunnya. SK ini berisi tentang tata cara pelaksanaan dan pengelolaan kegiatan ICDP-TNKS tingkat desa, pengesahan dokumen Naratif KKD beserta lampiran dan keputusan desa tentang KKD sebagai dokumen acuan bagi kegiatan ICDP-TNKS di desa dan

menetapkan peta tata ruang desa sebagai acuan bertindak terhadap kegiatan pembangunan pada masa datang.

Dengan pengesahan Surat Keputusan oleh Bupati tersebut di atas, maka desa yang bersangkutan berhak menerima dana hibah yang disediakan oleh Proyek untuk dimanfaatkan baik untuk kegiatan peningkatan ekonomi keluarga maupun untuk peningkatan prasarana umum di desa.

Peran KKD dalam pembangunan desa di sekitar TNKS sangat besar. Hal ini dapat dilihat dari fungsi KKD dalam perencanaan pembangunan desa. Di sini, KKD merupakan masukan yang sangat penting bagi Daftar Usulan Rencana Desa (DURD). Penyusunan DURP bagi desa-desa ICDP-TNKS merupakan penjabaran dan implementasi kegiatan yang sudah tertuang dalam KKD. KKD merupakan acuan dalam penyusunan rencana dan pelaksanaan pembangunan desa yang berwawasan lingkungan. Dengan kata lain, KKD merupakan rambu-rambu untuk setiap proses perencanaan pembangunan yang akan dilaksanakan di desa. Sampai saat ini Proyek ICDP-TNKS telah memfasilitasi terbentuknya 28 buah KKD dan pada tahun-tahun mendatang masih akan menggarap sejumlah 106 buah KKD lagi di sekeliling TNKS.

2. Keputusan-Keputusan Desa Alungbanua, Sulawesi Utara
Desa Alungbanua, Kecamatan Molas, Kota Manado, Sulawesi Utara pada Tahun 1994/1995 telah membuat 3 buah Keputusan Desa dalam satu seri kegiatan untuk mengatur pemanfaatan dan perlindungan sumber-sumber daya alam di lingkungan desa tersebut. Proses pembuatan surat-surat tersebut difasilitasi oleh program NRMP. Semua surat keputusan tersebut berbentuk formal seperti surat-surat keputusan pemerintah yang memiliki bagian-bagian *menimbang, mengingat dan memutuskan*..
 - a. Keputusan Desa Nomor 02 Tahun 1994 tentang Penetapan/Penentuan Zona Tabungan dan Zona

Pendukung Kegiatan untuk Masyarakat berisi tentang penetapan zona tabungan dan zona pendukung kegiatan di pesisir serta secara singkat cara pemanfaatannya. Keputusan ini dilampiri oleh peta yang menunjukkan secara garis besar posisi zona-zona tersebut.

- b. Keputusan Desa Nomor 03 Tahun 1994 tentang Pemeliharaan/Perlindungan Satwa dan Biota Laut berisi tentang larangan mengganggu dan mengambil satwa yang dilindungi undang-undang beserta dengan sanksi bagi para pelanggarnya. Keputusan ini dilampiri denah daftar satwa yang dilindungi yang ada di daerah yang bersangkutan.
- c. Keputusan Desa Nomor 01 Tahun 1995 tentang Larangan Kegiatan, Sanksi dan Penempatan Tanda Batas Zona Inti berisi tentang berbagai larangan kegiatan-kegiatan yang dapat mengganggu kelestarian pesisir, hutan bakau dan biota-biota laut serta sanksi atas pelanggaran-pelanggaran.

Ketiga surat keputusan tersebut masing-masing dilampiri oleh daftar nama dan tanda tangan anggota masyarakat yang mengikuti pertemuan-pertemuan tersebut yang berjumlah antara 20 sampai 74 orang, dan masing-masing surat keputusan tersebut ditandatangani oleh Sekretaris Desa dan Kepala Desa. Namun demikian, ruang tempat tanda tangan persetujuan dari Camat di ketiga surat tersebut masih belum terisi.

3. Keputusan Desa Blongko, Sulawesi Utara

Keputusan Desa ini dibuat oleh Desa Blongko Kecamatan Tange Kabupaten Minahasa Sulawesi Utara. Dokumen ini telah tersusun pada akhir tahun 1998, namun demikian sampai saat ini masih dalam bentuk draft dan belum diberi nomor. Fasilitator dalam pembuatan keputusan ini adalah Proyek Pesisir (*Coastal Resources Management Project - CRMP* - Salah satu komponen program NRM2). Keputusan desa ini mempunyai bentuk yang formal yang

mengikuti bentuk-bentuk surat keputusan yang biasa dipakai oleh pemerintah. Bagian *menimbang* yang berisi keadaan potensi pesisir dan laut serta kepedulian akan kondisinya yang bermacam kerusakan. Bagian *mengingat* berisi berbagai undang-undang dan peraturan tentang pengaturan pemanfaatan dan pelestarian SDA. Bagian *memutuskan* berisi penetapan untuk mengeluarkan keputusan desa yang terdiri dari 8 bab dan 13 pasal, yaitu; Ketentuan Umum, Cakupan Wilayah Perlindungan Pesisir dan Laut, Tugas dan Tanggung Jawab Kelompok Pengelola, Kewajiban dan Hal-Hal yang Diperbolehkan, Tata Cara Pemungutan dan Penerimaan Dana, Hal-Hal yang Tidak Dapat Dilakukan Atau Dilarang, Sanksi, Pengawasan, dan Penutup. Pada bagian Penutup dokumen ini ditandatangani oleh wakil dari LMD, Ketua I LKMD dan Kepala Desa serta diketahui oleh Camat. Dokumen draft ini dilengkapi juga dengan sebuah peta yang cukup akurat yang menggambarkan lokasi daerah yang dilindungi dengan titik-titik batas yang menjadi patokan di lapangan.

4. Keputusan Desa Gili Indah, Nusa Tenggara Barat

Desa Gili Indah Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat telah membuat sebuah Keputusan Nomor 12/Pem.1.1./06/1998 tanggal September 1998 tentang Awig-Awig Pemeliharaan dan Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang. Pembuatan awig-awig ini dilaksanakan oleh Pengurus Kelompok Pelestarian Lingkungan Terumbu Karang (KPLTK). Di desa ini terdapat 3 KPLTK yang mewakili tiga dusun.

Keputusan desa ini berbentuk formal seperti bentuk-bentuk surat keputusan yang biasa dipakai oleh pemerintah. Bagian *menimbang* yang berisi keadaan potensi pesisir dan laut serta kepedulian akan kondisinya yang terancam kerusakan. Bagian *mengingat* berisi berbagai undang-undang dan peraturan tentang pengaturan pemanfaatan dan pelestarian SDA. Bagian *memutuskan* berisi penetapan untuk mengeluarkan awig-awig desa yang terdiri dari 19 bab dan

33 pasal, yaitu: Ketentuan Umum, Zonasi Dusun Gili Air, Zonasi Dusun Gili Meno, Zonasi Dusun Gili Trawangan, Koleksi Biota Laut, Budidaya Mutiara, Kelembagaan dan Sumber Dana Pengelolaan, Sanksi, Ketentuan Peralihan, dan Penutup.

Pada bagian Penutup, dokumen ini ditandatangani oleh Wakil LMD, Sekretaris Desa dan Kepala Desa. Dokumen ini juga ditandatangani oleh Camat Tanjung sebagai yang mengetahui dan disahkan oleh Bupati Lombok Barat. Dokumen ini dilengkapi dengan sketsa yang bersifat makro yang menggambarkan letak zona-zona dengan landmarks serta petunjuk mengenai kegiatan-kegiatan apa yang boleh, boleh dengan izin dan tidak boleh di zona-zona tersebut.

5. Kesepakatan Pemburu Lebah Madu di Taman Nasional Lore Lindu

Taman Nasional Lore Lindu Di Sulawesi Tengah dikelilingi oleh desa-desa yang masyarakatnya mempunyai hubungan yang cukup erat dengan sumber daya alam dalam Taman Nasional. Salah satu hasil hutan yang sudah biasa dipanen oleh masyarakat adalah madu dari lebah hutan (*Apis dorsata*). Dalam pengambilan madu dari hutan, masyarakat memakai cara-cara yang dapat memberikan dampak negatif kepada lingkungan hutan. Selain itu, ketika para pemburu madu hutan sedang berada di dalam hutan, mereka seringkali dikelirukan dengan pencuri kayu, rotan atau pemburu satwa liar.

Untuk menghilangkan dampak negatif dari pengambilan madu hutan dan untuk menghindari kecurigaan petugas hutan maka pihak pemburu madu hutan dan pengelola Taman Nasional Lore Lindu membuat kesepakatan. Kesepakatan tersebut berisi tentang pemberian izin dari Taman Nasional kepada para pemburu madu hutan untuk mengambil madu hutan dengan cara yang tidak merusak lingkungan. Sementara itu pihak Taman Nasional berkewajiban membantu memasarkan madu hutan tersebut. Di sisi lain, para pemburu madu hutan berhak masuk hutan

tetapi diwajibkan melaksanakannya dengan cara yang benar sesuai dengan kesepakatan. Selain itu para pemburu madu hutan diwajibkan melaporkan kepada pengelola TN kalau mengetahui adanya hal-hal yang mengganggu kelestarian TN serta diwajibkan menanam tanaman pakan lebah seperti Kaliandra seluas 25 ha di luar TN.

Untuk mendukung hal tersebut TN memberikan pelatihan mengenai cara-cara pemanenan madu hutan yang benar serta memberikan perlengkapan pemanenan dan pengolahan pasca panen madu. Kesepakatan yang bersifat kelompok ini ditandatangani oleh Ketua Kelompok Pemburu Lebah Madu yang beranggotakan 39 orang, Kepala Taman Nasional, Kepala Desa dan Camat. Selanjutnya, kepada setiap pemburu madu hutan yang telah mengikuti pelatihan dan berminat melaksanakan kesepakatan tersebut diberikan sebuah kartu pengenalan yang disebut Surat Izin Pemanfaatan (disingkat SIPMAN) di mana tertera nama, umur, alamat, foto dan nomor anggota dan ditanda tangani oleh Kepala Taman nasional Lore Lindu. Dengan demikian kartu ini tidak dapat dipakai oleh orang lain yang tidak berwenang. Kartu SIPMAN ini mempunyai masa berlaku hanya satu tahun dan harus diperpanjang. Pelaksanaan kesepakatan yang difasilitasi oleh TNC ini telah dimulai sejak Januari 1998. Kesepakatan yang serupa dengan sekelompok pemburu madu hutan di sebuah desa telah dilaksanakan juga di sebuah hutan yang berada di bawah pembinaan Cabang Dinas Kehutanan Poso, Sulawesi Tengah.

6. Kerja Sama Yayasan Leuser International dengan Kemukiman Manggamat di Daerah Istimewa Aceh

Sebuah kesepakatan telah dibuat antara Yayasan Leuser International dan masyarakat Kemukiman Manggamat di Aceh yang berkenaan dengan pemanfaat hasil hutan non kayu secara lestari di kawasan Hutan Lindung Kemukiman Manggamat pada Kawasan Ekosistem Leuser seluas sekitar 13.810 ha. Dalam surat kesepakatan tersebut dicantumkan kewajiban kedua belah pihak dalam

pemanfaatan hasil hutan non kayu. Surat kesepakatan yang dibuat pada 1995 tersebut ditandatangani oleh pihak Unit Manajemen Leuser, Kepala Kemukiman Manggamat dan Gubernur KDHI Aceh sebagai yang mengetahui.

Pada tahun 1998, kesepakatan tersebut ditingkatkan dengan keluarnya Surat Keputusan Kepala Kantor Wilayah Departemen Kehutanan dan Perkebunan Propinsi Daerah Istimewa Aceh tentang Penunjukan Pengusahaan Kawasan Hutan Lindung Tripa Kluet sebagai Hutan Kemukiman Konservasi Manggamat kepada Yayasan Perwalian Pelestarian Alam Masyarakat Adat Manggamat (YPPAMAM). Salah satu klausul dalam SK tersebut merupakan pemberian sanksi apabila pemanfaatan hasil hutan non kayu tidak dilaksanakan sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang telah disepakati.

7. Konservasi Maleo Berbasis Masyarakat di Desa Wosu, Sulawesi Tengah

Yayasan Sahabat Morowali dengan dukungan NRM Program memfasilitasi upaya konservasi suatu populasi Maleo yang terancam di hutan dekat Desa Wosu, Kecamatan Bungku Barat. Selama setahun masyarakat Wosu telah didampingi untuk mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk melestarikan Maleo yang selama ini telah dimanfaatkan telurnya secara tidak terkendali. Masyarakat Wosu kini telah menyadari bahwa pemanenan telur secara tidak terkendali akan mengancam populasi Maleo. Di sisi lain, pihak BKSDA Wilayah VI Sulawesi juga telah menyadari bahwa walaupun Maleo merupakan jenis yang dilindungi tetapi masyarakat setempat tidak mungkin dilarang untuk mengambil telur-telur Maleo dari alam karena ini sudah merupakan tradisi sejak abad lalu. Selain itu disadari bahwa upaya konservasi Maleo akan sulit berhasil apabila tidak didukung oleh masyarakat.

Agar masyarakat mau mendukung upaya konservasi ini, maka masyarakat harus mendapatkan keuntungan dari upaya konservasi tersebut. Karena itu, Yayasan Sahabat

Morowali kini sedang mempersiapkan suatu kesepakatan konservasi masyarakat yang akan mengatur cara-cara pemanenan telur oleh masyarakat sekaligus menetapkan kewajiban-kewajiban untuk melestarikan populasi Maleo tersebut. Dengan adanya KKM tersebut populasi Maleo di Wosu diharapkan dapat terjaga kelestariannya sementara masyarakat dapat tetap memanen telur Maleo secara berkelanjutan.

8. Kesepakatan Masyarakat Desa Lempe, Lembah Behoa, Taman Nasional Lore Lindu

Sebuah kesepakatan sedang dipersiapkan oleh Yayasan Tadulako Membangun (Yakobang), yang didukung oleh NRM Program, untuk mengatur pemanfaatan hasil-hasil hutan dalam Taman Nasional Lore Lindu (TNLL). Desa Lempe adalah salah satu dari empat desa yang terletak dalam *enclave* Lembah Behoa. Masyarakat desa ini memenuhi kebutuhan-kebutuhan hidup seperti kayu bangunan, kayu bakar dan satwa buruan dari dalam TNLL Mereka masih memegang adat istiadat dalam menjalankan hidup mereka sehari-hari. Pendekatan yang diterapkan oleh Yakobang adalah dengan menggali aturan-aturan adat yang berlaku dalam wilayah adat lokal.

Dengan metode-metode yang partisipatif telah berhasil didokumentasi beberapa aturan adat dalam bidang konservasi. Sebagian dari aturan-aturan tersebut sebenarnya sudah mulai dilupakan oleh masyarakat, tetapi berkat adanya kegiatan ini aturan-aturan tersebut diungkapkan kembali karena mereka menganggap aturan-aturan tersebut sebenarnya baik. Naskah kesepakatan masyarakat tersebut masih sangat mentah dan masih tercampur dengan masalah-masalah di luar bidang konservasi. Namun demikian menurut Yakobang, masyarakat tidak boleh terlalu diarahkan untuk mengerti tentang konservasi. Mereka lebih menganggap bahwa ini adalah masalah adat yang mencakup semua bidang kehidupan. Karena itu adalah tugas para

konservasionis untuk memilah-milah aturan yang ada kaitan dengan konservasi.

Status hukum dari kesepakatan-kesepakatan dan keputusan-keputusan di tingkat desa merupakan satu hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Sebuah kesepakatan masyarakat desa yang dalam proses pembuatannya telah melibatkan aspirasi masyarakat yang sebenarnya, tidaklah secara otomatis mempunyai kekuatan hukum yang formal. Dapat terjadi sebuah keputusan yang dibuat pada satu tingkat pemerintahan tidak diakui oleh tingkat yang lebih tinggi. Secara umum dapat dianggap bahwa semakin tinggi tingkat pemerintahan yang terlibat maka akan semakin kuat pengakuan formal atas keputusan tersebut. Namun demikian, mengupayakan pengesahan dari tingkat pemerintahan yang terlalu tinggi dapat menjadi upaya yang tidak efisien.

Status hukum juga menjadi penting untuk dapat membawa satu keputusan masyarakat kepada kelompok masyarakat lainnya untuk mendapatkan pengakuan. Namun demikian, sejauh pihak-pihak yang terkait dengan sumber daya alam yang dipermasalahkan sudah menunjukkan komitmen untuk kuat, status hukum menjadi tidak terlalu penting lagi.

KKD di ICDP-TNKS memiliki tingkat pengesahan di pemerintahan kabupaten, yaitu Bupati. Dengan adanya pengesahan di tingkat Bupati maka masyarakat dan aparat desa dapat melaksanakan ketentuan-ketentuan dalam KKD tersebut dengan sepenuh hati. Dalam kasus seperti di Desa Lempe di Taman Nasional Lore Lindu yang diperlukan hanyalah kesepakatan dari pihak masyarakat dan BTNLL. Pihak-pihak lain tidak perlu dikutsertakan karena hanya kedua pihak inilah yang berkepentingan. Tetapi pada kasus konservasi burung Maleo di Desa Wosu Sulawesi Tengah, KKM tersebut harus mendapat pengakuan formal dari pihak BKSDA setempat dan mungkin Direktorat Jenderal PKA

Risalah Konservasi dan Satwa Harapan di Indonesia

karena menyangkut pemanfaatan satwa yang dilindungi Undang-Undang Republik Indonesia.

BAB

5

KONSERVASI BIODIVERSITAS

Kepunahan merupakan fakta hidup. Spesies telah berkembang dan punah sejak kehidupan bermula. Kita dapat memahami ini melalui catatan fosil. Tetapi, spesies sekarang ini menjadi punah dengan laju yang lebih tinggi daripada waktu sebelumnya dalam sejarah geologi, hampir keseluruhannya disebabkan oleh kegiatan manusia. Di masa geologi yang lalu spesies yang punah akan digantikan oleh spesies baru yang berkembang mengisi celah atau ruang yang ditinggalkan. Pada saat sekarang, hal ini tidak akan mungkin terjadi karena banyak habitat telah hilang.

Beberapa spesies lebih rentan terhadap kepunahan daripada yang lain. Ini termasuk:

1. **Spesies pada ujung rantai makanan, seperti karnivora besar (misal macan).** Karnivora besar biasanya memerlukan teritorial yang luas untuk mendapatkan mangsa yang cukup. Oleh karena populasi manusia terus merambah areal hutan dan oleh karena habitatnya menyusut, maka jumlah karnivora yang dapat ditampung juga menurun.
2. **Spesies lokal endemik (spesies yang ditemukan hanya di suatu area geografis) dengan distribusi yang sangat terbatas.** Ini sangat rentan terhadap gangguan habitat lokal dan perkembangan manusia..
3. **Spesies dengan populasi kecil yang kronis.** Bila populasi menjadi terlalu kecil, maka menemukan pasangan atau perkawinan mejadi problem yang serius.

4. **Spesies migratori.** Spesies yang memerlukan habitat yang cocok untuk mencari makan dan beristirahat pada lokasi yang terbentang luas sangat rentan terhadap kehilangan 'stasiun habitat peristirahatan' nya.
5. **Spesies dengan siklus hidup yang sangat kompleks.** Bila siklus hidup memerlukan beberapa elemen yang berbeda pada waktu yang sangat spesifik, maka spesies ini rentan bila ada gangguan pada salah satu elemen dalam siklus hidupnya.
6. **Spesies spesialis** dengan persyaratan yang sangat sempit seperti sumber makanan yang spesifik, misal spesies tumbuhan tertentu.

A. Mengapa mengkonservasi biodiversitas?

1. Alasan ekologi

Spesies secara individu dan ekosistem telah berkembang berjuta-juta tahun ke dalam ketergantungan yang kompleks. Ini dapat dianalogikan dengan teka-teki silang yang besar yang terdiri dari potongan yang saling mengunci. Bila kita menghilangkan sebagian potongan maka rerangka keseluruhannya akan menjadi tidak utuh. Artinya, semakin besar habitat dan spesies hilang maka semakin besar pula ketidakseimbangan ekosistem akan terjadi. Kehilangan spesies di ekosistem tropis seperti hutan hujan tropis saat ini sangat mengkhawatirkan.

Kerusakan hutan pada laju yang sekarang telah meningkatkan emisi karbon hampir 20 %. Ini sangat signifikan karena karbon dioksida merupakan salah satu gas rumah kaca yang berimplikasi pada kecenderungan pemanasan global. Salju dan penutupan es telah menurun, suhu lautan dalam telah meningkat dan level permukaan lautan meningkat 100-200 mm selama seabad terakhir. Bila laju yang sekarang berlanjut, para pakar memprediksi bumi secara rata-rata 1 °C akan lebih panas menjelang tahun 2025. Peningkatan permukaan air laut dapat menenggelamkan banyak wilayah. Kondisi cuaca yang ekstrem yang

menyebabkan kekeringan, banjir dan taufan, serta distribusi organisme penyebab penyakit diprediksinya dapat terjadi.

Hutan dapat mempengaruhi pola curah hujan melalui transpirasi dan melindungi daerah aliran sungai. *Deforestasi* menyebabkan penurunan curah hujan dan perubahan pola distribusinya. Ini juga menyebabkan erosi dan banjir. Apa yang disampaikan di atas hanya beberapa dampak ekologis dari *deforestasi*, yang dampaknya berpengaruh langsung pada manusia.

2. Alasan ekonomi

Bencana alam seperti banjir, dan kebakaran hutan yang secara langsung maupun tidak langsung disebabkan kegiatan manusia, semuanya memberikan konsekuensi ekonomi serius pada wilayah yang terkena. Biaya untuk mengatasinya bisa menelas ratusan juta rupiah, termasuk kesengsaraan manusia yang terdampak. Erosi dan penggurunan karena *deforestasi* menurunkan kemampuan masyarakat setempat untuk menanam tanaman dan memenuhi kebutuhan mereka sendiri.

Eksploitasi sumberdaya hutan yang tidak lestari pada akhirnya juga berakhir dengan kehancuran industri hasil hutan. Bila pemanfaatan dilakukan secara lestari, areal yang dipanen ditanami kembali, maka ini bukan merupakan substitusi untuk hutan yang telah dipanen. Hutan alam mungkin memerlukan ratusan tahun untuk berkembang menjadi sistem yang rumit yang mengandung banyak spesies yang saling tergantung satu sama lain. Pada tegakan dengan pohon-pohon yang ditanam murni, lapisan permukaan tanah dan tumbuhan bawahnya diupayakan relatif bersih. Pohon-pohon muda akan mendukung sebagian kecil spesies asli yang telah ada sebelumnya. Pohon-pohon hutan hujan tropis perlu waktu bertahun-tahun untuk dapat dipanen dan tidak dapat digantikan dengan cepat; demikian juga komunitasnya yang kompleks juga tidak mudah digantikan bila rusak.

Kehilangan biodiversitas secara umum juga berarti bahwa spesies yang memiliki potensi ekonomi dan sosial

mungkin hilang sebelum mereka ditemukan. (Kategorisasi kelangkaan menurut IUCN terdapat pada Lampiran 2). Sumberdaya obat-obatan dan bahan kimia yang bermanfaat yang dikandung oleh spesies liar mungkin hilang untuk selamanya. Kekayaan spesies yang terdapat pada hutan hujan tropis mungkin mengandung bahan kimia dan obat-obatan yang berguna. Banyak spesies lautan mempertahankan dirinya secara kimiawi dan ini merupakan sumber bahan obat-obatan yang penting. Di samping itu kerabat liar dari berbagai tanaman pertanian merupakan sumber gen resisten terhadap berbagai penyakit. Bila mereka juga hilang maka tanaman pertanian kita juga rentan terhadap kepunahan.

3. Alasan etis

Ketika hutan dan habitat lainnya hilang atau terdegradasi, maka tradisi dan mata pencaharian masyarakat lokal yang mengandalkan habitat tersebut juga akan terganggu. Pola hidup dan kehidupan masyarakat, mungkin akan terancam. Di daerah tropis masyarakat yang bergantung pada hutan dengan tradisinya yang tua yang subsisten pada lahan hutan sedang terdesak oleh aktivitas seperti pembalakan, peternakan, pertambangan dan perkebunan skala besar. Pertanyaannya adalah apakah menghancurkan pola hidup dan tradisi yang menyebabkan kepunahan masal dapat diterima dalam upaya mendapatkan keuntungan ekonomi jangka pendek?

Alasan estetis. Semua orang akan setuju bahwa areal bervegetasi dengan semua kandungan kehidupannya akan lebih menarik daripada yang terbakar, lanskap yang rusak atau bangunan beton yang luas. Keberadaan manusia terkait dengan dunia alami.

B. Metode konservasi

Ada dua metode utama untuk mengkonservasi biodiversitas, yaitu konservasi *in situ* (dalam habitat alaminya) dan konservasi *ex situ* (di luar habitat alaminya).

1. Strategi dan manajemen konservasi

Struktur variasi genetik di dalam dan di antara spesies merupakan suatu fitur yang melekat (*inherent*) dalam evolusi flora dan fauna dan dengan demikian perlu dipertimbangkan dalam strategi konservasi. Variasi genetik juga dipengaruhi baik secara langsung maupun tak langsung oleh banyak aktivitas manusia, dari tak sengaja sampai ke manajemen yang intensif.

Bila melakukan konservasi *in situ*, mungkin perlu untuk menyediakan lahan yang luas untuk mengkonservasi lukang gen (*gene pool*) yang cukup, karena distribusi diversitas pada geografi yang luas dan kompleksitas sistem perkawinan yang berlaku. Hanya menghitung jumlah pohon tidaklah cukup untuk menentukan ukuran populasi efektif dari suatu spesies dan hanya dengan menghitung spesies tidaklah cukup untuk menentukan eksistensi dari sumberdaya genetik spesies tumbuhan dan binatang.

Pengetahuan mengenai persyaratan untuk melestarikan kebanyakan spesies (flora dan fauna) umumnya sangat minim, dan kemampuan untuk mengorganisasi program konservasi juga rendah. Sebagai akibatnya, konservasi sering direduksi menjadi melindungi areal di pusat-pusat diversitas dengan harapan bahwa diversitas genetik dan diferensiasinya juga terkonservasi.

Pada kebanyakan spesies pohon, variasi genetiknya tinggi. Tetapi tidak semua spesies harus dikembangkan untuk pemanfaatannya. Bila tujuannya terbatas, program konservasi yang pasti kemudian dapat ditentukan. Bila spesies digolongkan menurut tujuan program manajemen, maka mereka yang nilainya terletak dalam fungsi non-produksi hanya dapat dikelola secara *in situ* dan direproduksi secara alami. Untuk kebanyakan spesies intervensi manajemen tidaklah mungkin, tetapi beberapa bentuk manajemen (melalui regulasi penebangan pohon atau pemeliharaan preventif) dapat memengaruhi ukuran populasi, struktur dan distribusi genotipe, sehingga menjaga

variasi genetik yang diperlukan untuk viabilitas populasi dan evolusi dari spesies.

Untuk kebanyakan spesies yang nilainya tidak diketahui, konservasi variasi genetik tergantung kepada perlindungan tegakan *in situ*. Meskipun beberapa spesies mungkin akhirnya diketemukan memiliki manfaat seperti kayu, obat-obatan, dan produk yang lain, perlindungan sementara akan sebagian besar tergantung kepada kualitas program *in situ*. Penyimpanan benih mungkin merupakan metode yang layak untuk mengonservasi sampel variasi, dan ini mungkin perlu untuk spesies pada habitat yang rusak.

Pada hewan variasi demografi sangat penting. Ini merupakan variasi yang normal dalam laju kelahiran dan kematian serta nisbah seks (*sex ratio*) yang disebabkan oleh perbedaan acak antara individu dalam populasi. Ukuran populasi dapat mengalami fluktuasi hanya semata-mata karena perbedaan acak dalam reproduksi dan kemampuan hidup. Fluktuasi yang acak seperti ini dapat terjadi cukup ekstrem sehingga menyebabkan populasi punah. Misalnya, pada populasi yang kecil bila dalam satu generasi individu yang dilahirkan semuanya terdiri dari hanya satu jenis kelamin, maka populasi ini akhirnya akan punah. Variasi lingkungan juga berpengaruh pada kemampuan populasi untuk mereproduksi dan bertahan hidup. Populasi yang peka terhadap variasi lingkungan ukurannya lebih berfluktuasi daripada populasi yang kurang peka, dan bahaya kepunahan meningkat. Bencana alam seperti epidemi penyakit berpengaruh mirip dengan variasi lingkungan.

2. Konservasi *in situ*

Konservasi *in situ* berarti konservasi dari spesies target 'di tapak (on site)', dalam ekosistem alami atau aslinya, atau pada tapak yang sebelumnya ditempat oleh ekosistem tersebut. Konservasi *in situ* merupakan kondisi sumber daya genetik yang terdapat di dalam ekosistem dan habitat alami serta pemeliharaan dan pemulihan populasi jenis-jenis berdaya hidup dalam lingkungan alaminya, dan dalam hal

jenis-jenis terdomestikasi atau budidaya, di dalam lingkungan tempat sifat-sifat khususnya berkembang. Khusus untuk tumbuhan meskipun berlaku untuk populasi yang dibiakkan secara alami, konservasi *in situ* mungkin termasuk regenerasi buatan bilamana penanaman dilakukan tanpa seleksi yang disengaja dan pada area yang sama bila benih atau materi reproduktif lainnya dikumpulkan secara acak.

Secara umum, metode konservasi *in situ* memiliki 3 ciri:

- a. Fase pertumbuhan dari spesies target dijaga di dalam ekosistem di mana mereka terdapat secara alami;
- b. Tataguna lahan dari tapak terbatas pada kegiatan yang tidak memberikan dampak merugikan pada tujuan konservasi habitat;
- c. Regenerasi target spesies terjadi tanpa manipulasi manusia atau intervensi terbatas pada langkah jangka pendek untuk menghindarkan faktor-faktor yang merugikan sebagai akibat dari tataguna lahan dari lahan yang berdekatan atau dari fragmentasi hutan. Contoh dari manipulasi yang mungkin perlu pada ekosistem yang telah berubah adalah regenerasi buatan menggunakan spesies lokal dan pengendalian gulma secara manual atau pembakaran untuk menekan spesies yang berkompetisi.

Persyaratan kunci untuk konservasi *in situ* dari spesies jarang (*rare species*) adalah penaksiran dan perancangan ukuran **populasi minimum viable** (*viable population areas*) dari target spesies. Untuk menjamin konservasi diversitas genetik yang besar di dalam spesies, beberapa area konservasi mungkin diperlukan, jumlah yang tepat dan ukurannya akan tergantung kepada distribusi diversitas genetik dari spesies yang dikonservasi. Penjagaan dan berfungsinya ekosistem pada konservasi *in situ* tergantung kepada pemahaman beberapa interaksi ekologi, terutama hubungan simbiotik di antara tumbuhan atau hewan, penyebaran biji, jamur yang berasosiasi dengan akar dan hewan yang hidup di dalam ekosistem.

a. Ukuran populasi viabel minimum

Konsep ukuran populasi viabel minimum berarti bahwa populasi dalam suatu habitat tidak dapat berlangsung hidup bila jumlah organisme berkurang di bawah ambang batas tertentu. Ini merupakan konsep yang kompleks karena tidak ada ukuran populasi viabel minimum yang diketahui untuk kebanyakan spesies. Suatu populasi untuk suatu ukuran apakah dapat bertahan tergantung pada sejumlah peristiwa random atau tak dapat diprediksi, genetik, dan lingkungan. Tambahan lagi, ukuran populasi bervariasi dengan atribut seperti sejarah hidup, terutama rentang generasi (daur) dan sistem perkawinan dan distribusi spasial dari sumberdaya. Meskipun demikian, ukuran populasi viabel telah ditaksir untuk beberapa kelompok organisme berdasarkan kriteria genetik.

b. Karakteristik biologi yang penting untuk populasi minimum viabel

Lama generasi: Diversitas genetik hilang dari generasi ke generasi, bukan tahun ke tahun. Spesies dengan generasi yang lebih lama akan lebih kecil kesempatan kehilangan diversitas genetiknya. Dengan demikian ukuran populasi minimum viabelnya akan lebih kecil.

Jumlah individu awal (founder): Agar efektif populasi awal harus mampu bereproduksi dan terwakili oleh keturunan dari populasi yang ada. Secara teknis, populasi awal seharusnya tidak berkerabat satu sama lain (non-inbred). Pada dasarnya ukuran populasi awal yang lebih besar akan lebih baik, yakni lebih mewakili lukang gen yang dikonservasi.

Ukuran populasi efektif: N_e (populasi efektif) merupakan ukuran bagaimana anggota populasi bereproduksi dengan yang lain untuk meneruskan gen ke generasi berikutnya. N_e tidak sama dengan N (jumlah sensus); N_e biasanya lebih kecil daripada N .

Laju pertumbuhan: Pertumbuhan yang lebih tinggi maka semakin cepat populasi dapat pulih dari efek populasi kecil dan mengurangi dari resiko demografi dan keterbatasan diversitas genetik.

Secara genetik ada tiga pendekatan umum untuk menaksir ukuran populasi minimum viabel. Salah satu pendekatan adalah menaksir populasi efektif berdasarkan kemampuan bertahan dari kehilangan variabilitas genetik karena ukuran populasi yang kecil. Untuk populasi hewan, kehilangan variabilitas genetik karena kawin kerabat (*inbreeding*) dapat dihindarkan jika laju atau koefisien inbreeding per generasi (F) dapat dijaga di bawah 2 %. Bila F diketahui, maka ukuran populasi efektif (N_e) dapat dihitung dengan rumus sbb:

$$F = \frac{1}{2N_e}$$

Dengan demikian ukuran populasi efektif sebesar 25 akan cukup bila inbreeding 2 % per generasi dapat diterima. Seandainya diambil angka laju inbreeding sebesar 1 % sebagai taksiran konservatif yang dapat diterima pada hewan, maka ukuran populasi minimum menjadi 50. Ukuran populasi efektif ini umumnya cukup untuk periode pendek (beberapa generasi), sesudah itu populasi *captive* dapat dilepaskan di alam dan variasi mungkin meningkat. Tetapi, penerapan pendekatan ini dan ukuran populasi efektif yang tertaksir untuk spesies pohon hutan masih dipertanyakan. Pendekatan matematis seperti ini menyederhanakan realitas biologi yang kompleks. Meskipun ukuran populasi besarnya sama seperti yang diperoleh dari pendekatan model ekologi, pengaruh acak demografi pada ukuran total yang diperlukan akan lebih besar karena faktor-faktor independen dan kehilangan secara random di dalam populasi.

Pendekatan kedua adalah menaksir ukuran populasi efektif berdasarkan jumlah yang diperlukan untuk mempertahankan potensi evolusi dari populasi.

Pada organisme diploid, bila dua alel pada suatu lokus berasal dari gen yang sama, maka ini disebut identik. Individu menjadi homosigot pada lokus tersebut, misal AA. Tetapi homosigot mungkin juga terjadi bila masing-masing dari dua alel tersebut tidak berasal dari gen yang sama. Misalnya, suatu perkawinan antara sepupu mungkin menghasilkan homosigot yang mengandung gen yang asalnya identik, dan pada saat yang sama, juga menghasilkan individu homosigot untuk gen dari asalnya berbeda. Dua gen yang terakhir ini dikatakan *mirip* tetapi tidak identik. Dalam *inbreeding*, kepedulian kita adalah pada gen identik, dan probabilitas bahwa dua gen dalam suatu zigot adalah identik merupakan koefisien inbreeding (F).

Kita akan lebih mudah mengukur koefisien *inbreeding* bila tingkat perkawinan antara kerabat diketahui. Bila tidak diketahui, maka ini dapat ditaksir berdasarkan ukuran populasi. Misalnya, andaikan suatu populasi dengan 50 individu diploid, yang sama sekali tidak ada yang memiliki alel yang sama pada lokus tertentu; jadi ada 100 alel dalam populasi ini: $A_1, A_2, A_3, \dots, A_{100}$. Andaikan pula bahwa gamet dari setiap individu merupakan tipe jantan dan betina dan menyatu satu sama lain selama perkawinan. Bila kita membatasi perhatian kita pada lokus tersebut, yaitu A, maka ada 100 macam gamet, masing-masing berbeda satu sama lainnya tetapi identik dengan gametnya sendiri. Dengan kata lain, $1/100$ dari gamet identik dan probabilitas untuk mengambil suatu gamet yang identik dengan yang telah dipilih adalah $1/100$, atau $1/(2N)$, di mana N merupakan jumlah individu diploid. Menurut definisi di atas, besaran ini merupakan koefisien inbreeding untuk satu generasi penyatuan di antara gamet dalam populasi dengan ukuran N.

Pada generasi berikutnya akan terdapat lagi $2N$ gamet yang berbeda yang dihasilkan oleh tetua baru, dan probabilitas dari inbreeding adalah juga $1/2N$.

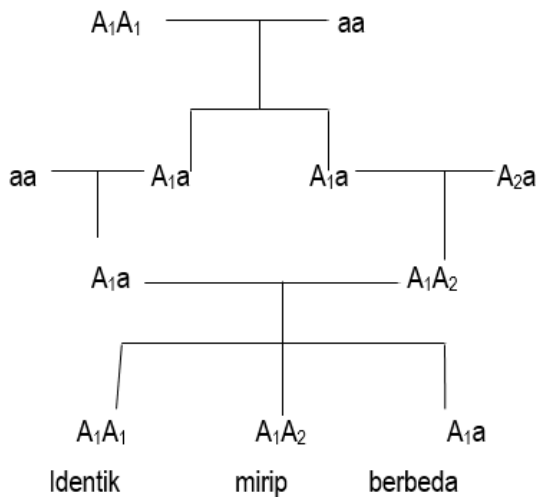
$$F_0 = 0$$

$$F_1 = 1/(2N)$$

$$F_2 = 1/(2N) + (1 - 1/(2N))F_1$$

$$F_3 = 1/(2N) + (1 - 1/(2N))F_2$$

$$F_n = 1/(2N) + (1 - 1/(2N))F_{n-1}$$



Di samping gamet yang dihasilkan oleh individu heterosigot, beberapa gamet akan berasal dari individu homosigot identik. Proporsi tambahan dari gamet identik ini akan meningkatkan kemungkinan terbentuknya homosigot identik. Secara matematik, bila probabilitas dari homosigot identik yang baru sebesar $1/(2N)$ untuk sebarang generasi, maka probabilitas dari zigot yang tersisa sebesar $1-(2N)$, akan memiliki gen identik dan ini merupakan koefisien *inbreeding* dari generasi sebelumnya. Jadi koefisien *inbreeding* (F) dari generasi 2 adalah $F_2 = (1/2N) + [1-(1/2N)]F_1$, di mana F_1 adalah koefisien *inbreeding* dari generasi 1. Perhitungan koefisien *inbreeding* untuk generasi selanjutnya mengikuti pola yang sama.

Telah ditaksir bahwa bila N_e sebesar 500 individu, suatu populasi panmiktik (*panmictic population*), yaitu perkawinan terjadi sepenuhnya random, maka kecil kemungkinannya untuk kehilangan variasi genetik karena damparan genetik (*genetic drift*) dan dapat mempertahankan variasi yang cukup untuk merespons tekanan seleksi yang berubah. Dengan anggapan bahwa nisbah antara jumlah sensus (N) dan ukuran populasi efektif (N_e) sebesar 3 atau 4, maka ukuran populasi minimum menjadi 1.500 atau 2.000 individu. N dan N_e tersebut keduanya untuk spesies berkawin silang (*outbreeding*) dan berumah satu. Perlu diketahui bahwa N_e biasanya lebih kecil daripada N .

Pendekatan ketiga didasarkan pada perhitungan ukuran populasi yang akan meminimumkan kehilangan alel dengan frekuensi kecil. Para pakar telah menaksir bahwa dalam spesies yang diketahui laju inbreedingnya serta struktur populasinya, ukuran sampel sebesar 1.000 individu akan memberikan probabilitas kehilangan suatu alel dengan frekuensi 1 % pada suatu lokus akan di bawah 1%. Bila jumlah lokus dengan alel langka (*rare allele*) meningkat maka jumlah individu yang diperlukan untuk meminimumkan kehilangan alel tersebut akan meningkat pula.

Ukuran yang disebutkan di atas didasarkan pada ukuran populasi minimum yang diperlukan untuk fleksibilitas evolusi dan kelangsungan hidup. Tetapi, ukuran populasi minimum merupakan konsep probabilitik dan bukan jumlah yang tetap dan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor biologi, lingkungan dan genetik. Probabilitas kepunahan suatu populasi tergantung tidak hanya pada sejarah evolusi spesies yang lampau dan struktur genetik yang sekarang, tetapi juga pada demografi dan keacakan lingkungan. Dengan demikian, ukuran populasi minimum akan berbeda di

antara spesies dan di antara habitat untuk spesies yang sama.

c. Jumlah 'kawasan perlindungan' dan strategi sampling

Meskipun banyak literatur yang mengulas mengenai konservasi populasi tertentu, konservasi *in situ* pada kenyataannya mempreservasi seluruh komunitas. Jumlah populasi dan spesies yang memerlukan perlindungan di alam sedemikian besar sehingga tidak praktis untuk merancang program konservasi *in situ* berdasarkan pada spesies secara individu dan populasinya.

Di area di mana beberapa spesies dikonservasi secara berbarengan dalam suatu kawasan perlindungan (*reserve*), timbul masalah untuk menjamin bahwa jumlah dan distribusi populasi yang mengandung spesies ini mencukupi untuk menjaga diversitas genetik pada *reserve* tunggal maupun ganda. Tanpa adanya informasi mengenai distribusi variasi genetik, maka akan sulit untuk memperkirakan jumlah dan distribusi populasi pada satu *reserve* atau lebih yang mungkin diperlukan untuk menjaga variabilitas genetik. Informasi mengenai tingkat migrasi spesies juga masih sedikit. Beberapa spesies tingkat migrasi mungkin mendekati nol, sedangkan yang lain mungkin besar. Kemampuan kawasan perlindungan untuk menjaga dinamika evolusi di dalamnya memiliki dampak yang signifikan pada migrasi.

Oleh karena pohon hutan umumnya memperlihatkan variasi antara populasi, beberapa *reserve* kecil tersebar pada area geografis yang luas mungkin dapat mengonservasi diversitas genetik total lebih efektif daripada kawasan perlindungan tunggal berukuran besar. Secara teori, dan demi kemudahan pelaksanaannya, viabilitas populasi tunggal dapat dipertahankan dengan ukuran populasi efektif sebesar 50 sampai 100 individu

reproduktif, dan bila mungkin mengandung beberapa ribu pada paling tidak 50 kawasan perlindungan.

Untuk kebanyakan spesies pohon hutan areal dengan 50 sampai 100 individu mungkin terlalu kecil untuk menjaga integritas interaksi mutualistik dan menghindarkan ketidak stabilan karena peristiwa random. Populasi yang lebih besar diperlukan dan dipertahankan atau metode harus dikembangkan untuk meningkatkan migrasi benih dan tepungsari, seperti penanaman atau membuat koridor untuk penyebaran benih dan tepungsari. Dengan demikian, sistem *reserve* yang dipandang cukup untuk suatu spesies mungkin kurang bagi yang lain.

Untuk menentukan kecukupan dari sistem kawasan perlindungan, strategi inventarisasi dapat dipergunakan. Jumlah kelompok spesies tertentu, tipe penutupan, atau spesies kunci dapat diinventarisasi dan dipetakan dan area yang diperlukan untuk kecukupan sampling alel kemudian dapat ditentukan.

- d. Spesies pohon tropis mungkin memerlukan *reserve* yang lebih besar

Banyak bukti yang menunjukkan bahwa spesies pohon tropis, termasuk spesies hutan hujan tropis, berkawin silang. Tetapi kerapatan populasi dari pohon yang berukuran besar, yang merupakan sumberdaya genetik yang penting, umumnya sangat rendah (1 sampai beberapa pohon per ha). Seandainya spesies ini terdistribusi merata (banyak yang tidak), area seluas 20 km² akan diperlukan untuk mencakup 2.000 individu. Untuk spesies yang paling jarang di Asia Tenggara Asthon (1981) menaksir kebutuhan area seluas 200 km² untuk mencakup 200 individu.

Banyak area untuk konservasi biodiversitas memiliki luas di bawah ukuran minimum yang ditaksir di atas untuk satu spesies pada area yang bersambungan. Kebanyakan spesies tidak terdistribusi merata, dan variasi

temporal dalam area reserve mungkin juga ada. Dengan demikian, sangat logis untuk mempertimbangkan area minimum yang diperlukan untuk menjadi populasi yang viabel dalam satu atau beberapa reserve. Tambahan lagi, spesies jarang mungkin kenyataannya tidak jarang di tempat lain. Reserve ganda mungkin mengkonservasi lebih banyak spesies jarang daripada reserve tunggal. Meskipun demikian ukuran reserve harus sangat luas untuk beberapa spesies.

3. Konservasi *ex situ*

Konservasi *ex situ* merupakan metode konservasi yang mengkonservasi spesies di luar distribusi alami dari populasi tetuanya. Konservasi ini merupakan proses melindungi spesies tumbuhan dan hewan (langka) dengan mengambilnya dari habitat yang tidak aman atau terancam dan menemukannya atau bagiannya di bawah perlindungan manusia.

Kebun botani (raya), arboretum, kebun binatang dan aquarium merupakan metode konservasi *ex situ* konvensional. Fasilitas ini menyediakan bukan hanya tempat terlindung dari spesimen spesies langka tetapi juga memiliki nilai pendidikan. Fasilitas ini memberikan informasi bagi masyarakat mengenai status ancaman pada spesies langka dan faktor-faktor yang menimbulkan ancaman dan membahayakan kehidupan spesies.

Untuk tumbuhan metode konservasi ini mungkin menggunakan material reproduktif dari individu atau tegakan yang terletak di luar tapak populasi tetuanya. Metode dan material *ex situ* mencakup bank gen untuk benih atau tepungsari, bank klon, arboretum, populasi pemuliaan.

Penyimpanan benih, metode konservasi *ex situ* yang lain, merupakan penyimpanan benih pada lingkungan yang terkendali. Dengan pengendalian temperatur dan kondisi kelembaban, benih beberapa spesies yang disimpan akan tetap viabel (mampu hidup) untuk beberapa dekade. Teknik ini merupakan konservasi yang utama pada tanaman

pertanian dan mulai dipergunakan untuk spesies pohon hutan.

Bank gen, bank klon, arboretum merupakan bentuk konservasi statis, yaitu konservasi yang menghindarkan sejauh mungkin perubahan genetik. Konservasi statik memiliki ciri:

- a. Genotipe merupakan target untuk konservasi,
- b. Efek seleksi alam dan proses genetik sangat terbatas dan
- c. Intervensi manusia diperlukan untuk menghindarkan proses genetik berlangsung selama konservasi.

Kultur jaringan juga memiliki potensi untuk dipergunakan sebagai metode konservasi yang baik. Teknik-teknik ini meliputi perbanyakan mikro (meristem, embrio dsb.). Ini merupakan teknik yang mahal, tetapi bila penyimpanan kriogenetik (*cryogenic storage*) dikembangkan, maka teknik ini merupakan metode konservasi yang terjamin. Penyimpanan kriogenik merupakan preservasi bahan biologis dalam cairan nitrogen pada suhu 150°C – 196°C . Hewan langka juga dapat dikonservasi melalui bankgen, dengan kriogenik untuk menyimpan sperma, telur atau embrio.

Bentuk yang paling umum untuk konservasi *ex situ* untuk pohon adalah tegakan hidup. Tegakan seperti ini sering kali bermula dari koleksi sumber benih dan dipelihara untuk pengamatan. Ukuran tegakan mungkin berkisar dari spesimen dalam kebun botani (raya) dan arboretum, sampai dengan beberapa pohon ornamental pada plot-plot kecil, atau plot-plot yang lebih besar untuk pohon.

Tegakan hidup yang cukup luas untuk tujuan konservasi misalnya apa yang dinamakan tegakan konservasi. Ini merupakan konservasi yang bersifat evolusinari dan berlawanan dengan konservasi statik dalam arti memiliki tujuan mendukung perubahan genetik sejauh hal ini berkontribusi pada adaptasi yang berkelanjutan. Konservasi evolusinari ini memiliki ciri:

- a. Pohon-pohon bereproduksi melalui benih dari satu generasi ke generasi berikutnya; gen akan terkonservasi tetapi genotipe tidak, karena rekombinasi gen akan terjadi pada setiap generasi.
- b. Intervensi manusia bila ada, dirancang untuk memfasilitasi proses genetik yang moderat daripada menghindarkannya.
- c. Variasi genetik di antara populasi dari lingkungan yang berbeda secara umum dipertahankan.

Ada beberapa kelemahan konservasi *ex situ*. Konservasi *ex situ* ini sesungguhnya sangat bermanfaat untuk melindungi biodiversitas, tetapi jauh dari cukup untuk menyelamatkan spesies dari kepunahan. Metode ini dipergunakan sebagai cara terakhir atau sebagai suplemen terhadap konservasi *in situ* karena tidak dapat menciptakan kembali habitat secara keseluruhan: seluruh variasi genetik dari suatu spesies, pasangan simbiotiknya, atau elemen-elemennya, yang dalam jangka panjang, mungkin membantu suatu spesies beradaptasi pada lingkungan yang berubah. Sebaliknya, konservasi *ex situ* menghilangkan spesies dari konteks ekologi alamnya, melindunginya di bawah kondisi semi-terisolasi di mana evolusi alami dan proses adaptasi dihentikan sementara atau dirubah dengan mengintroduksi spesimen pada habitat yang tidak alami. Dalam hal metode penyimpanan kriogenik, proses-proses adaptasi spesimen yang dipreservasi membeku keseluruhannya. Kelemahannya adalah bila spesimen ini dilepaskan ke alam, spesies mungkin kekurangan adaptasi genetik dan mutasi yang akan memungkinkannya untuk bertahan dalam habitat alami yang selalu berubah.

Di samping itu, teknik-teknik konservasi *ex situ* seringkali mahal, dengan penyimpanan kriogenik yang secara ekonomis tidak layak pada kebanyakan spesies. Bank benih tidak efektif untuk tumbuhan tertentu yang memiliki benih rekalsitran yang tidak tetap viabel dalam jangka lama. Hama dan penyakit tertentu di mana spesies yang

dikonservasi tidak memiliki daya tahan terhadapnya mungkin juga dapat merusaknya pada pertanaman *ex situ* dan hewan hidup dalam penangkaran *ex situ*. Faktor-faktor ini dikombinasikan dengan lingkungan yang spesifik yang diperlukan oleh banyak spesies, beberapa di antaranya tidak mungkin diciptakan kembali, membuat konservasi *ex situ* tidak mungkin dilakukan untuk banyak flora dan fauna langka di dunia. Tetapi, bila suatu spesies benar-benar akan punah, konservasi *ex situ* menjadi satu-satunya pilihan yang tersisa. Lebih baik mempreservasi suatu spesies daripada membiarkan punah seluruhnya.

4. Antara konservasi *in situ* dan *ex situ*

Program pelestarian satwa-satwa liar Indonesia diawali dengan menginventarisasi dan memonitor potensi yang mencakup distribusi satwa di alam, habitat, pakan, dan ekosistem satwa-satwa itu. Harimau sumatra (*Panthera tigris sumatrae*), misalnya, yang tersebar di hampir seluruh pulau Sumatra, kini populasinya diperkirakan tinggal 400 ekor karena adanya fragmentasi habitat dan perubahan tata guna lahan. Akibatnya, potensi konflik antara harimau dan manusia di Pulau Sumatra semakin besar.

Salah satu konflik yang pernah ditangani PHKA adalah konflik antara manusia dan harimau di Aceh. Untuk mengantisipasi jatuhnya korban di kedua belah pihak, dilakukan translokasi harimau dari hutan di Aceh ke Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Lampung. Sebelum harimau dilepaskan, dilakukan kajian terlebih dahulu tentang wilayah distribusinya, ketersediaan pakan, habitat, dan kemungkinan terulangnya lagi konflik. Upaya translokasi tersebut juga merupakan upaya konservasi *in situ*.

Selain harimau, satwa yang sering berkonflik dengan manusia adalah gajah, salah satunya dari jenis gajah sumatra (*Elephas maximus*). Populasi gajah sumatra tersebar di beberapa blok hutan di Sumatra, seperti misalnya di Aceh, Riau, Bengkulu, dan Lampung. Konflik gajah di pulau Sumatra ditengarai karena daerah jelajah gajah menyempit

akibat adanya alih fungsi hutan menjadi perkebunan dan permukiman penduduk. Di wilayah Lampung, misalnya, sebelumnya teridentifikasi 12 kantong (daerah jelajah gajah), kini tinggal tiga kantong saja. Akibatnya, area pencarian makanan gajah semakin menyusut. Gajah pun akhirnya memasuki wilayah penduduk, terutama perkebunan sawit dan sawah yang ditanami padi. Upaya penyelesaian konflik gajah-manusia dilakukan melalui konservasi *in situ*. Upaya itu memindahkan gajah dari habitat yang telah rusak ke habitat yang kondisinya lebih bagus. Contoh



Gambar 5. 1 Gajah Sumatera

kasus, pada tahun 2007, gajah di Kecamatan Sekincau, Lampung Barat, tinggal empat ekor. Untuk mencegah kematian gajah di wilayah itu, keempat hewan itu dipindahkan ke Kecamatan Bengkuntan -masih termasuk wilayah Lampung Barat- yang memiliki kondisi habitat lebih baik. Tidak hanya konservasi secara *in situ*, laju kepunahan satwa liar juga dapat dilakukan dengan cara konservasi *ex situ* (di luar habitat asli).

Konservasi itu biasanya dilaksanakan oleh lembaga konservasi yang telah memperoleh izin dari Menteri Kehutanan, seperti misalnya Taman Safari Indonesia, beberapa kebun binatang, dan Taman Mini Indonesia Indah. Namun, upaya untuk menyelamatkan satwa harus tetap

mengacu kepada pedoman IUCN (IUCN Guidelines for Placement of Confiscated Animals).

Salah satu contoh konservasi *ex situ* hasil pemantauan tahun 1990-an adalah konservasi jalak bali liar yang berada di Pulau Bali. Sebaran terluas hewan bernama Latin *Leucopsar rothschildi* itu antara Bubunan Buleleng sampai ke Gilimanuk. Dari wilayah penyebaran itu, hanya ditemukan lima ekor jalak bali. Dengan jumlah populasi yang terlampau sedikit itu, tidak dimungkinkan dilakukan konservasi *in situ*. Oleh karena itu, pemerintah memutuskan melakukan konservasi *ex situ* dengan jalan penangkaran di beberapa lembaga konservasi. Kini populasi jalak bali dapat terselamatkan, dan jumlahnya semakin bertambah.

Konservasi *in situ* dan *ex situ* harus dilakukan bersama-sama kalau jumlah spesiesnya masih memungkinkan. Namun, apabila jumlah spesies yang akan diselamatkan masih melimpah, alangkah baiknya dilakukan konservasi *in situ*. Pasalnya, melakukan konservasi *ex situ* bukan perkara mudah dan membutuhkan ahli yang memahami benar kondisi serta perilaku satwa yang akan diselamatkan. Belum lagi ketika spesies akan dilepaskan ke alam, dibutuhkan pengkajian terlebih dahulu. Salah satu kajian yang dilakukan misalnya mengenai kemungkinan rusaknya genetika satwa liar akibat proses perkawinan. Hal lain yang juga dipertimbangkan adalah spesies yang telah ditangkarkan atau direhabilitasi biasanya cenderung bersifat manja. Kondisi tersebut menyebabkan banyak kasus upaya penangkaran dan rehabilitasi mengalami kegagalan saat memasuki program pelepasan di alam liar.

5. Teknik Konservasi Plasma Nutfah

Pada dasarnya varietas unggul itu adalah kumpulan dari keanekaragaman genetik spesifik yang diinginkan dan dapat diekspresikan. Keanekaragaman genetik spesifik tersebut ada pada plasma nutfah komoditi yang bersangkutan. Jadi plasma nutfah adalah keanekaragaman genetik di dalam jenis (Sumarno, 2002). Sebagai contoh

plasma nutfah adalah pisang tanduk, pisang ambon, pisang lampung, pisang raja bulu; sapi bali, sapi madura; itik mojosuro, itik alabio; domba garut, domba ekor tipis; ikan mas si Nyonya, ikan mas majalaya (Hasanah, 2004) dan padi rojolele, padi pandanwangi, padi arias, padi hawara bunar, padi mentik dan lain-lain.

Keanekaragaman genetik tersebut harus dipertahankan keberadaannya, bahkan harus diperluas agar supaya selalu tersedia bahan untuk pembentukan varietas unggul. Upaya mempertahankan keberadaan plasma nutfah adalah konservasi. Konservasi tersebut secara garis besar terdiri dari konservasi *in situ* dan konservasi *ex situ*. Kesediaan yang lestari dari plasma nutfah secara *ex situ* dilakukan antara lain dengan upaya rejuvenasi atau pembaharuan viabilitasnya, sedangkan untuk memperluas keragaman dapat dilakukan dengan eksplorasi.

Tidak cukup dengan kegiatan rejuvenasi dan eksplorasi saja, namun plasma nutfah yang sudah terkoleksi harus diberdayakan dengan cara dikarakterisasi (sifat-sifat agronominya) dan dievaluasi (ketahanan cekaman biotik dan abiotik). Evaluasi bisa dilakukan secara morfologi/fenotipe atau secara molekular agar supaya dapat dimanfaatkan secara tepat. Selain itu untuk mempermudah mendapatkan informasi dari koleksi plasma nutfah yang kita koleksi maka perlu dilakukan dokumentasi yang memadai, sebaiknya dilakukan secara komputerisasi sehingga membentuk suatu database yang dapat diakses secara mudah oleh para peneliti atau yang memerlukannya.

Berbicara mengenai pemanfaatan plasma nutfah, seseorang dituntut untuk memiliki beberapa pengetahuan untuk dapat memanfaatkannya. Pemanfaatan plasma nutfah untuk tujuan pembentukan varietas unggul minimal memerlukan pengetahuan seperti ilmu pemuliaan dan genetika (Yatim, 1983).

Teknik konservasi plasma nutfah secara umum terdiri dari konservasi *in situ* dan konservasi *ex situ*. Mengacu

kepada Pedoman Pengelolaan Plasma Nutfah (2002) diterangkan bahwa konservasi *in situ* bersifat pasif, karena dapat terlaksana dengan hanya mengamankan tempat tumbuh alamiah sesuatu jenis. Dengan demikian jenis-jenis tersebut diberi kesempatan berkembang dan bertahan dalam keadaan lingkungan alam dan habitatnya yang asli, tanpa campur tangan manusia. Selanjutnya disebutkan bahwa cara kedua dilakukan dengan lebih aktif, yaitu memindahkan sesuatu jenis ke suatu lingkungan atau tempat pemeliharaan baru. Keragaman plasma nutfah dapat dipertahankan dalam bentuk kebun koleksi, penyimpanan benih, kultur jaringan, kultur serbuk sari, atau bagian tanaman lainnya. Menurut Ford-Llyod dan Jackson (1986) konservasi plasma nutfah secara *ex situ* merupakan cara pelestarian yang aman dan efisien dan membuat sumber genetik selalu tersedia bagi para pemulia dan pengguna lainnya.

Pada saat ini, kebun koleksi merupakan cara paling efektif di Indonesia untuk menyelamatkan dan mempertahankan keanekaragaman plasma nutfah tanaman. Plasma nutfah tersebut tidak sekedar dilestarikan asal hidup dan merana, tetapi perlu dipelihara sesuai dengan cara budidaya untuk masing-masing tanaman. Tanaman koleksi tersebut diamati pertumbuhannya, diukur semua organ tanaman dan dicatat sifat-sifat morfologinya berupa data deskripsi varietas. Jumlah tanaman tiap varietas yang ditanam di kebun koleksi tergantung pada besar tanaman dan luas kebun. Tanaman yang berasal dari biji perlu lebih banyak daripada yang dari bibit vegetatif. Tanaman pohon hasil eksplorasi perlu diperbanyak secara vegetatif kemudian ditanam di kebun koleksi sebanyak 4-6 tanaman tiap varietas.

Konservasi *ex situ* dapat juga dilakukan secara *in vitro* dengan memanfaatkan teknik kultur jaringan. Teknik ini digunakan untuk penyimpanan plasma nutfah dalam jangka panjang dalam jumlah sampai dengan 10 botol setiap aksesi. Kebun plasma nutfah di Puspitek Serpong dan Cibinong menekankan pada tumbuhan yang berpotensi ekonomi. Di

kebun ini ditanam populasi jenis-jenis tumbuhan untuk mengoleksi keanekaragaman plasma nutfahnya. Kebun koleksi khusus seperti Kebun Cukurgondang untuk mangga dan Kebun Tlekung untuk jeruk dan beberapa tanaman lain tergolong dalam kelompok ini.

Arboretum merupakan koleksi botani yang khusus diisi dengan jenis pepohonan (buah-buahan, industri, dan perkebunan). Pada umumnya arboretum menampung semua jenis tanaman tahunan baik yang langka maupun yang telah dibudidayakan dan terkesan arboretum tersebut sebagai hutan buatan. Balai Penelitian Hutan yang di Indonesia memiliki beberapa arboretum yang berisi koleksi karya-karya hutan, terutama jenis-jenis kayu yang dapat dibudidayakan. Taman hutan raya adalah arboretum yang diberi fungsi tambahan sebagai suatu tempat rekreasi. Arboretum yang dimiliki Universitas Tadulako merupakan salah satu yang terlengkap yang ada di Indonesia.

Kebun Raja (bukan kebun raya) adalah penerus budaya bangsa dalam membina paru-paru kota yang diisi dengan beraneka jenis tumbuhan setempat. Oleh karena itu, Kebun Raja sangat cocok untuk ditangani oleh propinsi, sehingga pemerintah daerah dapat memanfaatkan plasma nutfah daerahnya guna berbagai macam keperluan.

Kebun kampus seyogyanya dikembangkan pula sebagai suatu kebun koleksi untuk keperluan pendidikan dan laboratorium lapang guna pendidikan dan laboratorium guna pendidikan perplasmanutfahan.

Kebun raya merupakan tempat konservasi *ex situ* berbagai jenis tumbuhan alam. Puslitbang Biologi LIPI dengan keempat kebun rayanya yang semuanya meliputi areal seluas 35 ha terus membina koleksi plasma nutfah tanaman serta kerabat-kerabat liar jenis tanaman budidaya Indonesia yang tidak ditangani lembaga lain.

Kebun koleksi adalah kebun yang dikelola oleh lembaga-lembaga penelitian, perguruan tinggi, dan swasta yang umumnya berisi koleksi plasma nutfah jenis unggul

masa lalu serta perangkat plasma nutfah lainnya yang langsung dapat dimanfaatkan untuk perakitan jenis unggul baru. Selain itu, di tingkat nasional perlu dipertimbangkan untuk mendirikan bank plasma nutfah dalam bentuk benih, biak jaringan, sel, DNA, sperma, dan lain-lain yang memerlukan investasi tinggi. Koleksi yang dimaksudkan hendaknya memenuhi kriteria (a) memiliki potensi ekonomi tinggi, (b) sudah mengalami erosi, (c) statusnya langka karena jumlah populasinya rendah, dan (d) penyebarannya sangat terbatas.

Biji ortodok dengan kadar air 10% dapat disimpan untuk jangka menengah dalam gudang penyimpanan ber-AC dengan suhu <18°C dengan kelembaban 45%-60% dilengkapi alat dehumidifier. Tanaman dalam tabung/planlet dapat disimpan jangka menengah dengan mengatur medium tumbuh yang dapat menghambat pertumbuhan.

Pelestarian *ex situ* plasma nutfah ternak adalah merupakan semua aktivitas konservasi material genetik secara *in vitro*, di luar habitat dimana mereka dikembangkan, termasuk penyimpanan beku dari semen, oosit, embrio, atau jaringan. Kebun Binatang, Taman Safari, Taman Reptilia, Taman Burung, Sea World Ancol, Taman Aquarium, Taman Mini Indonesia Indah, dan tempat-tempat penangkaran merupakan tempat konservasi *ex situ* dari jenis-jenis satwa liar dan ikan.

Pelestarian plasma nutfah ikan di luar habitatnya (*ex situ*) dapat dilakukan dalam bentuk wadah koleksi berupa kolam, bak, akuarium, yang dilengkapi dengan sarana yang mempunyai kondisi tertentu untuk menyimpan plasma nutfah, sehingga dapat dipertahankan daya hidup dan sifat genetiknya.

Untuk plasma nutfah mikroba, sampai dengan tahun 2002 terdapat sekitar 1400 koleksi biakan mikroba di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, demikian pula koleksi biakan mikroba yang berada di Balitvet tercatat lebih

dari 1000. Hal yang perlu diperhatikan dalam konservasi *ex situ* adalah rejuvenasi (peremajaan). Pada konservasi dengan penyimpanan benih pada jangka waktu tertentu, maka rejuvenasi diperlukan terhadap benih-benih yang telah mengalami penurunan viabilitas. Rejuvenasi dapat dilakukan secara bergilir atau berkala 2-3 tahun sekali, tergantung kepada komoditas dan keadaan. Tentunya rejuvenasi dimaksudkan untuk memperoleh benih yang baru. Pada pelestarian tanaman semusim di lapang (yang diperbanyak secara vegetatif; misalnya ubijalar dan ubikayu), maka rejuvenasi dilakukan segera setelah panen.

a. Karakterisasi dan Evaluasi

Karakterisasi merupakan kegiatan dalam rangka mengidentifikasi sifat-sifat penting yang bernilai ekonomis, atau yang merupakan penciri dari varietas yang bersangkutan. Sifat/karakter yang diamati dapat berupa karakter morfologis (bentuk daun, bentuk buah, warna kulit biji, dan sebagainya), karakter agronomis (umur panen, tinggi tanaman, panjang tangkai daun, jumlah anakan, dan sebagainya), karakter fisiologis (senyawa alelopati, fenol, alkaloid, reaksi pencoklatan, dan sebagainya), marka isoenzim, dan marka molekular.

Untuk komoditas peternakan, unit biologi dasar atau biotipe yang ada adalah rumpun, tipe, galur atau varietas yang bersama-sama dalam suatu populasi membentuk gambaran yang cukup berbeda antara satu dengan lainnya pada lingkungan yang berbeda. Terhadap mikroba yang telah diisolasi dan dikoleksi dilakukan karakterisasi baik dari sifat dan karakter morfologi koloninya pada media khusus maupun bentuk sel dan cirinya, serta sifat-sifat biokimiawinya. Karakter pertumbuhan dan perkembang-biakannya juga perlu dicatat dan dipelajari.

Evaluasi adalah kegiatan yang dilakukan guna mengidentifikasi kandungan senyawa gizi (protein, lemak, vitamin, dan sebagainya) serta bagaimana reaksi

varietas tanaman terhadap cekaman faktor biotik (ketahanan terhadap hama, penyakit) dan abiotik (toleransi kekeringan, toleransi keracunan Fe, toleransi keracunan Al, toleransi kadar garam tinggi, toleransi lahan masam). Kegiatan karakterisasi dan evaluasi memiliki arti dan peran penting yang akan menentukan nilai guna dari varietas tanaman yang bersangkutan.

Pada ternak yang dimaksud dengan evaluasi adalah perbandingan antara dua rumpun lebih. Agar evaluasi ini berlaku, rumpun ternak yang dibandingkan harus dilakukan bersama pada lingkungan yang sama. Performa yang diamati harus meliputi semua aspek misalnya laju kelahiran, mortalitas, morbiditas, produksi, sistem pakan serta bila mungkin performa selama hidupnya.

b. Dokumentasi Data

Kegiatan dokumentasi dilakukan untuk merekam dan menyimpan berbagai data dan informasi penting yang dihasilkan dari kegiatan eksplorasi, konservasi, karakterisasi, evaluasi dan rejuvenasi (Hakim Kurniawan dan Rifa Yelli, 2000). Data pada dasarnya merupakan kumpulan dari berbagai informasi. Macam dan tipe informasi tersebut akan ditentukan darimana data atau informasi tersebut berasal. Di dalam kaitannya dengan pengelolaan plasma nutfah tanaman, pada umumnya data dapat dikelompokkan menjadi beberapa tipe yaitu :

1) **Data paspor,**

yaitu data yang berisi kumpulan informasi umum yang berhubungan dengan asal dimana varietas/kultivar tersebut berasal. Data paspor memuat berbagai informasi yang berasal dari kegiatan eksplorasi. Dikarenakan informasi tersebut diinventarisasi pada saat dilakukan eksplorasi di lapang, maka data paspor umumnya berisi mengenai informasi-informasi yang bersifat umum. Namun demikian, informasi tersebut sangat bermanfaat untuk

memberikan gambaran historis mengenai varietas/kultivar yang dikoleksi.

Meskipun terkadang terdapat beberapa item yang bersifat spesifik komoditas, akan tetapi secara umum format untuk pengisian data paspor tersebut telah disusun dalam bentuk blanko isian baku, sebagaimana ditunjukkan pada contoh di Lampiran 4.

Setelah kegiatan eksplorasi selesai, maka dianjurkan untuk segera melakukan verifikasi, editing dan entry data ke dalam format dokumentasi yang telah disusun/disiapkan. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari terjadinya ketidaklengkapan informasi, atau tertukarnya data dan informasi antara varietas tanaman yang satu dengan yang lainnya.

2) **Data karakterisasi,**

yaitu kumpulan informasi yang diperoleh dari hasil kegiatan karakterisasi. Dengan demikian data karakterisasi akan berupa sifat-sifat dari karakter morfologis, agronomis, atau fisiologis. Dalam hal ini, dikenal dua macam data yaitu *data kualitatif* dan *data kuantitatif*. Data kualitatif adalah data yang merupakan hasil observasi terhadap karakter kualitatif, seperti misalnya tipe bunga, warna daun, bentuk daun, warna tangkai bunga, dan sebagainya. Oleh karena itu pada kelompok data kualitatif dikenal adanya kategori-kategori terhadap variable deskriptor. Sementara data kuantitatif adalah data yang merupakan hasil pengukuran (measurement) secara kuantitatif, seperti tinggi tanaman, panjang daun, umur panen, diameter bunga, dan sebagainya.

3) **Data evaluasi,**

Yaitu kumpulan informasi yang diperoleh dari hasil kegiatan evaluasi, seperti kandungan gizi (kandungan amilosa beras, kandungan protein biji, kandungan HCN umbi dan sebagainya), reaksi

terhadap cekaman faktor biotik (hama dan, penyakit) dan abiotik (kekeringan, keracunan alumunium, keracunan besi, kadar garam tinggi dan sebagainya).

4) **Data pengelolaan materi,**

Yaitu data yang berkaitan dengan kegiatan penambahan atau pengurangan materi untuk tujuan pengawasan. Termasuk pula dalam hal ini dokumentasi informasi bila terjadi tukar-menukar koleksi varietas. Data hasil kegiatan rejuvenasi juga termasuk dalam kelompok data pengelolaan materi. Jumlah dan macam item pada data karakterisasi dan evaluasi bersifat spesifik untuk komoditas tertentu, karena berkaitan erat dengan karakter-karakter yang dimiliki oleh varietas tanaman komoditas yang bersangkutan. Oleh karena itu, untuk tiap-tiap komoditas varietas tanaman telah tersedia rujukan deskriptor standar yang disusun oleh lembaga penelitian internasional. Misalnya, untuk kelompok komoditas sayuran merujuk kepada deskriptor dari AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan), komoditas padi merujuk kepada IRRI (The International Rice Research Institute, Philippines), dan sebagainya. Pada kenyataannya, macam deskriptor tersebut akan sangat dipengaruhi oleh kemampuan pelaksana dalam melakukan kegiatan karakterisasi dan evaluasi, baik dari segi teknis, ketersediaan sarana, maupun ketersediaan pendanaan.

6. Pemanfaatan Plasma Nutfah

Plasma nutfah yang kita miliki tidaklah berarti tanpa pemberdayaan melalui karakterisasi dan evaluasi. Setelah diberdayakan yang berarti telah diketahui sifat-sifat yang dimiliki oleh individu plasma nutfah yang kita miliki pun masih belum berarti sama sekali tanpa dimanfaatkan untuk kesejahteraan.

Pemanfaatan plasma nutfah bisa dilakukan dengan berbagai cara, tergantung kepada tujuan yang ingin dicapai. Pemanfaatan plasma nutfah bisa secara langsung atau melalui proses pemuliaan. Pemanfaatan plasma nutfah melalui pemuliaan tampak lebih membutuhkan dasar-dasar ilmiah daripada pemanfaatan plasma nutfah secara langsung. Di dalam teknik pemuliaan saat ini dikenal dengan istilah pemuliaan secara konvensional dan pemuliaan secara in-konvensional melalui bioteknologi.

Pemanfaatan secara langsung sebenarnya sudah dilakukan sejak dahulu kala oleh para petani dengan cara hanya memilih tanaman-tanaman yang mereka anggap baik untuk ditanam pada musim berikutnya; dalam hal ini sudah terkait unsur seleksi. Pemanfaatan yang lebih sederhana adalah menggunakan secara langsung misalnya menebang pohon kayu atau bambu untuk keperluan pembuatan rumah dan kelengkapannya, mengambil tanaman obat untuk jamu, rotan untuk industri dan sebagainya.

Pemanfaatan plasma nutfah melalui metode pemuliaan pada tanaman umumnya dapat dibedakan menjadi metode pemuliaan tanaman menyerbuk sendiri (self pollinated crop) dan metode pemuliaan tanaman menyerbuk silang (cross pollinated crop) (Poespodarsono, S., 1988; Makmur, A., 1984). Metode pemuliaan tanaman menyerbuk sendiri dapat dilakukan melalui introduksi, seleksi massa atau seleksi galur murni, hibridisasi yang dilanjutkan dengan seleksi (Makmur, 1984). Pada metode pemuliaan melalui hibridisasi pada tanaman menyerbuk sendiri dikenal beberapa cara yaitu seleksi pedigree, seleksi bulk population, metode silang balik dan metode Diallel Selective Mating System (DSM).

Pada seleksi pedigree, tanaman dengan kombinasi karakter yang dikehendaki diseleksi pada generasi F₂, turunan selanjutnya diseleksi lagi pada generasi-generasi berikutnya sampai mencapai kemurnian genetik. Sedangkan pada seleksi bulk, seleksi ditunda sampai generasi lanjut (F₅

atau F6) setelah hibridisasi. Pada DSM kita menggunakan berbagai variasi metode seleksi dalam usulan mengkombinasikan berbagai karakter yang diinginkan, kemudian dilakukan seleksi. Selanjutnya metode silang balik dilaksanakan dengan cara melakukan silang balik secara berulang-ulang dari suatu varietas yang ingin diperoleh sifat baiknya (misal ketahanan terhadap penyakit) kepada varietas lain yang sudah cukup beradaptasi.

Metode pemuliaan tanaman menyerbuk silang sedikit berbeda dengan tanaman menyerbuk sendiri karena pada tanaman menyerbuk silang, dalam populasi alami terdapat individu-individu yang secara genetik heterozigot untuk kebanyakan lokus. Secara genotipe juga berbeda dari satu individu ke individu lainnya, sehingga keragaman genetik dalam populasi sangat besar. Fenomena lain yang dimanfaatkan dalam tanaman menyerbuk silang adalah ketegaran hibrida atau heterosis. Heterosis didefinisikan sebagai meningkatnya ketegaran (vigor) dan besaran F1 melebihi kedua tetuanya. Sebaliknya bila diserbuk sendiri akan terjadi tekanan inbreeding. Beberapa metode yang populer pada tanaman menyerbuk silang misalnya pembentukan varietas hibrida, seleksi massa, seleksi daur ulang, dan dilanjutkan dengan pembentukan varietas bersari bebas atau varietas sintetik. Untuk tanaman yang membiak secara vegetatif dapat dilakukan seleksi klon, hibridisasi yang dilanjutkan dengan seleksi klon. Cara ini dapat digunakan juga untuk pemuliaan tanaman tahunan yang biasa dibiakan secara vegetatif.

Pada ternak secara umum pemanfaatan plasma nutfah ternak ada tiga macam (KNPN, 2002) yaitu :

- a. Penggunaan rumpun ternak asli/lokal sebagai rumpun murni secara terus menerus. Hal ini diterapkan apabila rumpun ternak impor tidak akan lebih baik hasilnya dibandingkan dengan ternak asli/lokal, bahkan ternak asli/lokal lebih baik mutunya dibandingkan dengan rumpun impor pada kondisi lingkungan tertentu.

Keadaan ini dapat terjadi apabila kondisi produksi dan pasar statis.

- b. Membentuk rumpun baru melalui persilangan. Apabila kondisi produksi atau pasar berubah secara cepat, maka pembentukan rumpun yang sesuai dengan persilangan dapat dicapai dalam waktu yang relatif cepat, yaitu dengan menggabungkan rumpun-rumpun yang tersedia. Rumpun baru ini dikenal sebagai rumpun komposit atau sintetis.
- c. Penggantian rumpun. Perubahan pasar dan kondisi produksi dapat mengakibatkan banyak rumpun yang tidak sesuai untuk digunakan lagi. Pada masa lampau penggantian rumpun dilakukan secara bertahap melalui metode silang balik berulang (repeated back cross atau grading up) terhadap suatu rumpun.

Sedangkan pada ikan disebutkan bahwa pemanfaatan plasma nutfah ikan dengan program pemuliaan relatif masih baru. Penelitian pada saat ini lebih banyak dilakukan terhadap karakterisasi morfologi dan biokimia plasma nutfah yang dilakukan oleh lembaga penelitian dan perguruan tinggi terhadap jenis-jenis ikan mas, lele, patin, bandeng, kerapu, sidat, udang galah, dan udang windu. Pemanfaatan plasma nutfah melalui ginogenesis telah dilakukan dalam rangka pembentukan klon ikan dengan sifat genetik yang sama dengan induk aslinya dan seluruh ikan yang dihasilkan betina. Pemanfaatan plasma nutfah melalui persilangan dilakukan pada pembenihan udang windu yang berasal dari lokasi penangkapan induk berbeda. Hal ini dianjurkan pula untuk dilakukan pada pembenihan jenis-jenis ikan budidaya lainnya agar tidak terjadi inbreeding.

Masih mengutip dari Pedoman Pengelolaan Plasma Nutfah (KNPN, 2002) dijelaskan bahwa plasma nutfah mikroba yang sudah dimanfaatkan antara lain untuk diagnosis penyakit dalam bentuk antigen dan antiserum. Sebagai contoh adalah bakteri *Bacillus anthracis*, telah dimanfaatkan sebagai vaksin untuk memberikan kekebalan

pada ternak dan manusia terhadap penyakit anthrax yang bersifat zoonosis dan mematikan. Demikian pula vaksin Newcastle Disease (Tetelo) untuk ayam telah diproduksi dengan memanfaatkan plasma nutfah virus ND strain yang tidak ganas.

Pemanfaatan mikroba pertanian melalui program pemuliaan masih relatif jarang dilakukan di Indonesia. Penelitian yang dilakukan saat ini masih terfokus pada karakterisasi morfologi dan biokimiawi mikroba. Pemanfaatan potensi mikroba dituntut untuk menghasilkan bahan aktif melalui bioproses. Produk pangan dan farmasi yang diproduksi melalui sistem bioproses menjadi andalan dalam proses industri masa mendatang. Selain produk yang dihasilkan cukup aman untuk dikonsumsi, prosesnya pun tidak memberikan dampak pencemaran seperti pada industri kimia yang menggunakan bahan sulit terdegradasi secara alami.

Seiring dengan perkembangan bioteknologi, beberapa teknik yang dapat dimanfaatkan dalam rangka pelestarian plasma nutfah antara lain penggunaan konservasi *in vitro*, kryopreservasi, dan beberapa teknik molekuler dalam rangka evaluasi dan karakterisasi plasma nutfah. Teknik evaluasi dan karakterisasi yang dapat digunakan seperti PCR, RAPD, RFLP, atau mikrosatelit. Sedangkan untuk pemanfaatan plasma nutfah yang pada umumnya untuk tujuan pembentukan varietas unggul antara lain kultur jaringan, teknik penyelamatan embrio dalam persilangan kerabat jauh, analisis molekuler yang digunakan dalam seleksi (marker aided selection) dan rekayasa genetik (transformasi). Transformasi akan menghasilkan tanaman transgenik, namun demikian masih terjadi pro dan kontra terhadap produk ini. Tetapi teknologi ini sangat berkembang dengan pesat. Tanaman transgenik yang mempunyai sifat ketahanan terhadap hama, penyakit, herbisida atau peningkatan hasil telah dihasilkan melalui rekayasa genetik, dan tanaman

transgenik tersebut sudah banyak ditanam dan dipasarkan di berbagai negara (Herman, 1999).

Pada plasma nutfah ikan mas banyak diteliti mengenai frekuensi alel dan keragaman genetiknya termasuk dengan cara Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) pada strain Majalaya, Punten, Sinyonya, Merah, Kaca, dan Domas. Sedangkan pada ternak bioteknologi biasa digunakan dalam pengembangan peta genetik. Disamping itu telah berkembang pula teknologi produksi, penyimpanan beku semen dan embrio. Bioteknologi pada mikroba sebenarnya telah lebih dulu dimanfaatkan manusia yaitu mikroba transgenik yang pertama kali dapat menghasilkan insulin manusia yang digunakan sebagai agen terapeutik, demikian juga produk pangan hasil fermentasi adalah hasil kegiatan bioteknologi mikroba.

BAB 6 | PENETAPAN KAWASAN KONSERVASI

Berbagai latar belakang mengenai pentingnya konservasi sumberdaya hutan dalam skala global sampai lokal, menuntut penjelasan lebih lanjut tentang berbagai pertimbangan yang perlu diketahui sebagai dasar penetapan kawasan konservasi. Bab ini menyajikan pertimbangan-pertimbangan biologis yang mendasari identifikasi kawasan konservasi, dengan maksud agar dapat memberi petunjuk bagi para perencana, baik di dalam kalangan petugas konservasi maupun pihak-pihak lain yang berkepentingan ataupun terlibat dengan penetapan kawasan konservasi tersebut.

Dalam bab ini diuraikan beberapa pertimbangan biologis, fisik dan ekonomi yang mendasari penetapan kawasan konservasi, meliputi (1) pertimbangan habitat; (2) keendemisan dan keanekaan jenis; (3) pertimbangan biogeografi; (4) pertimbangan wilayah dan luas kawasan yang dikonservasi; (5) faktor fisik dan manusia, serta (6) pertimbangan ekonomi. Keenam dasar pertimbangan tersebut merupakan perwujudan dari upaya pengintegrasian berbagai kepentingan, serta menjelaskan bahwa konservasi tidak harus mengesampingkan nilai ekonomi, lintas sektoral serta tetap mempertimbangan kepentingan masyarakat. Pada dasarnya setiap bentuk kawasan konservasi mempunyai tujuan pengelolaan dan pelestarian tertentu, sehingga dalam hal penetapan kawasan diperlukan persyaratan-persyaratan tertentu.

A. Habitat

Habitat merupakan tempat atau adres dimana suatu jenis tumbuhan atau hewan biasa terdapat (Smiet, 1986). Kehidupan

binatang dan tumbuhan yang beraneka ragam di alam meliputi rangkaian habitat yang beraneka ragam pula. Ada jenis yang tempatnya di darat yang paling rendah di atas muka laut sampai ke daerah pegunungan yang paling tinggi. Sebagian jenis mempunyai habitat (tempat tinggal) yang luas, namun ada sebagian jenis yang lain menempati bagian yang sempit. Misalnya tikus bandicoot (*Microperoccytes murina*) tempat tinggalnya terbatas pada wilayah hutan lumut dataran tinggi (seperti dijumpai di Pegunungan Arfak dan Weyland), sedang jenis burung biasanya dapat ditemukan pada wilayah yang lebar di berbagai ketinggian tempat (Petocz, 1987). Kebanyakan dari burung sesap madu (*Meliphogidae*) dapat meliputi wilayah dengan perbedaan ketinggian 1.000,1.500 atau bahkan lebih dari 2.000 m, dengan memanfaatkan pohon-pohonan berbunga untuk diambil nectar atau serangganya. Beberapa jenis burung bahkan mau mengunjungi pohon buah-buahan musiman di wilayah yang lebih rendah, kalau tempat tinggal di pegunungan sudah kurang produktif. Tetapi jenis-jenis yang luas wilayahnya inipun memerlukan keseluruhan tempat tinggal yang terbatas, untuk bertahan. Misalnya sejumlah jenis burung yang memanfaatkan kemakmuran tempat di daerah yang tinggi tetapi kemudian kembali lagi ke tempat tinggal semula yang teduh dan sepi di hutan bakau untuk bersarang dan berkembang biak. Karena itu penting sekali untuk memahami perilaku tumbuhan maupun binatang, agar penetapan desain kawasan konservasi bagi suatu/kelompok jenis dapat dipertimbangkan luas habitatnya.

Pengenalan habitat untuk setiap/sekelompok jenis hidupan perlu dilakukan supaya dapat diketahui dengan pasti apakah suatu/sekelompok jenis merupakan jenis spesifik yang hanya bisa tinggal di satu tempat tertentu atau bahkan sebaliknya suatu/sekelompok jenis tidak memiliki kekhususan tempat tinggal atau dapat tinggal di sembarang tempat sehingga keberadaannya tidak perlu perhatian khusus.

Bagi jenis-jenis yang sangat terbatas habitatnya memiliki skala kerawanan yang lebih tinggi karena kalau terjadi

kerusakan terhadap habitatnya secara langsung akan menurunkan atau bahkan memusnahkan populasinya. Oleh karena itu perhatian dalam penetapan jenis yang dikonservasi di titik beratkan pada jenis yang memiliki habitat sempit tersebut. Namun demikian bukan berarti bahwa terhadap jenis yang memiliki habitat cukup luas lalu tidak mendapat perhatian, seperti misalnya burung yang dalam mencari makan dapat mencapai jarak yang sangat jauh dari tempat tinggalnya pun juga perlu mendapat perhatian, kalau memang populasinya sudah rawan atau menuju ke ambang kepunahan. Untuk kasus yang seperti ini berarti desain penetapan batas kawasan lindung apa boleh buat harus mencakup kawasan yang luas, sesuai dengan kisaran *home range*.

Kecuali faktor ketinggian (vertikal), faktor horizontal juga menjadi pertimbangan habitat yang penting, karena ada kalanya sebaran floristik tidak sama. Wilayah dataran yang sama. Itu berarti bahwa faktor floristik juga mempengaruhi penyebaran menyeluruh dari jenis binatang baik tipenya maupun jumlahnya yang dapat didukung dalam setiap wilayah. Karena penyebaran habitat secara mendatar juga sama pentingnya untuk dipertimbangkan bersama dengan perubahan yang timbul karena perbedaan tinggi tempat di atas permukaan air laut.

B. Keendemisan dan keanekaan jenis

Penyebaran jenis, khususnya jenis-jenis yang endemis atau unik bagi suatu tempat juga merupakan unsur kunci dalam pemilihan awal kawasan konservasi. Di Indonesia, keunikan jenis ini sangat menonjol misalnya badak bercula satu di Ujung Kulon, banteng di Baluran, orang utan di Tanjung Puting, burung Cendrawasih di Irian, komodo di pulau Komodo, bunga Raflesia di Bengkulu dan sebagainya. Sangat disayangkan bahwa kekayaan biota kita yang melimpah ruah itu belum didukung dengan ilmu pengetahuan yang memadai, sehingga ancaman kepunahan dapat terjadi terhadap biota tersebut.

Keendemisan dan keanekaan jenis dipengaruhi oleh faktor tinggi tempat (Petocz, 1987). Semakin tinggi letak suatu

tempat di atas muka laut keanekaan jenis biota semakin menurun, namun sebaliknya keendemisan justru naik. Keadaan yang sangat mencolok ketika kita menuju bagian yang paling sederhana dari ekosistem zone alpin yang tertinggi. Pada zona tersebut biasanya memiliki lapisan tanah yang tipis, vegetasinya miskin sekali, ditandai oleh ketiadaan pohon-pohonan, flora yang terdapat berupa tanaman yang tumbuh rendah dan merupakan jenis yang terdapat berupa tanaman yang tumbuh rendah dan merupakan jenis yang telah menyesuaikan diri dengan bagian yang paling dingin. Tetapi sebaliknya di tempat yang tinggi tersebut satwa endemis makin banyak (Hasil Survey Petocz di Irian ditemukan data 74 % burung endemis di daratan Irian Jaya terbatas di pegunungan dan 50 % marsupalis endemis merupakan jenis pegunungan). Terdapatnya sifat spesifik yang seperti ini, maka keendemisan dan keanekaan jenis menjadi dasar pertimbangan yang juga harus diperhatikan dalam membuat desain kawasan konservasi.

C. Biogeografi

Sebaran geografis flora dan fauna berkaitan sangat erat terhadap sejarah geologi dunia. Penggabungan dan pemisahan daratan benua dan kepulauan menggambarkan pola sebaran fauna & flora. Batas-batas alam seperti gunung yang tinggi, selat, laut/samodra dapat membatasi sebaran spesies dapat juga dipengaruhi oleh sebaran spesies yang lainnya, yaitu mangsa (prey).

Zoogeografi di Asia Tenggara dihasilkan oleh gerakan tektonis dan perubahan tinggi muka laut (Lavieren, 1987). Dalam hal ini dikenal dua wilayah plat (plate), yaitu Asian Plate yang terdapat di dalam kawasan plat Sunda (sunda shelf), dan Australian - New Guinea plate yang terdapat di dalam kawasan plat Sahal (sahal shelf). Pada jaman Pleistocene, dimana tinggi muka laut masih rendah, kepulauan di dalam plat Sunda bergabung dengan daratan Asia dan plat Sahul bergabung dengan Australia. Apabila kita lihat pada peta Asia Tenggara dapat kita ketahui bahwa sebaran flora dan fauna saat ini

merupakan hasil migrasi secara bertahap dari species dari dua arah yaitu dari timur laut (Benua Asia) dan dari barat daya (Benua Australia). Situasi di kepulauan Indonesia menjadi kompleks, karena merupakan daerah peralihan antara benua Asia Australia.

Australia, Irian Jaya dan pulau Aru termasuk di dalam kawasan plat Sahul dan hanya dipisahkan oleh laut dangkal Arafura. Kepulauan Sunda meliputi pulau Kalimantan, Sumatera, Jawa dan pulau-pulau kecil di sekitarnya. Daratan antara Sulawesi, Nusa Tenggara dan Maluku terbentuk dari ledakan vulkanik dari laut ataupun dari perpecahan daratan benua. Daratan ini merupakan tempat dimana plat Sunda dan plat Sahul bertemu, dan biasanya daerah ini di tandai oleh terjadinya gempa bumi secara kontinyu, ledakan - ledakan vulkanik dan seringkali dibarengi dengan munculnya pulau-pulau baru. Sejumlah spesies binatang yang mampu terbang dapat melintasi satu pulau ke pulau lain dan tersebar ke dalam ke dua plat tersebut. Beberapa spesies mamalia juga berusaha untuk mencapai pulau-pulau lain, dengan cara berenang atau terhanyut di atas vegetasi. Keadaan ini dapat menjelaskan tentang system zoogeografi di dunia yang diduga oleh Wallace didasarkan pada sebaran burung dan mamalia. Di Asia tenggara dapat dijumpai dua bagian yaitu Oriental dan Australian. Bagian oriental mencakup Himalaya Selatan, Srilanka, Assam, Birma, China, Taiwan, Thailand, Indo China, Semenanjung Malaka, Malaysia Timur, Philipina dan kepulauan - kepulauan Indonesia kecuali Aru, Kai, Irian Jaya dan kepulauan kecil di sekitarnya. Bagian Australian mencakup Australia, Aru, kepulauan Kai, Papua Nugini, Irian Jaya dan pulau-pulau di sekitarnya termasuk kepulauan Bismarck dan New Zealand.

Fauna oriental ditemukan sampai jauh ke timur (Sulawesi, Maluku yaitu kera, rusa) di mana species fauna Australian menyusul ke barat (kuskus di Sulawesi dan Timor, burung Cendrawasih di Maluku). Jadi semakin ke timur dari kepulauan Indonesia jumlah species fauna oriental berangsur-angsur menurun dan jumlah species fauna Australian meningkat.

Garis Wallace (yang didasarkan pada sebaran species burung) menunjukkan batas barat dari sebaran tipe species fauna Australian. Garis ini bergerak antara Kalimantan dan Sulawesi serta antara Bali dan Lombok. Garis Liddeker dan garis Weber yang didasarkan pada sebaran mamalia dan molluska menunjukkan batas timur dari spesies fauna oriental. Garis ini bergerak antara Irian Jaya dan Maluku dan melintasi bagian barat kepulauan Aru. Area diantara keduanya, termasuk Philipina, Sulawesi, Maluku dan sebagian kecil kepulauan Sunda sebelah timur Bali merupakan zona transisi antara fauna oriental dan Australian dan dinamakan sub bagian Wallacea. Informasi geografis seperti ini penting sekali artinya dalam penetapan kawasan konservasi, melalui pembagian unit-unit geografi sebagai satuan unit pengelolaan berdasarkan keunikan masing-masing, misalnya daerah pegunungan, daerah dataran rendah, pulau-pulau lepas pantai dan sebagainya.

D. Pertimbangan wilayah dan luas kawasan konservasi

Keperluan akan ruangan (lingkungan) hidup dari berbagai unsur flora dan fauna itu berbeda-beda, sebanyak perbedaan tinggi letak di atas muka air laut, dan perbedaan kesukaan akan tempat tinggal. Misalnya seekor katak pohon kecil dapat mengalami seluruh daur hidupnya di wilayah kecil dari atap kumpulan cabang yang tinggi dari tajuk satu batang pohon saja dalam hutan. Nyata sekali bahwa keperluan tiap-tiap jenis akan wilayah minimum, tingkah laku teritorial mereka atau ketiadaan tingkah laku mereka, bersama dengan kebiasaan sosial atau kesendirian mereka akan menentukan jumlah pasangan yang dapat hidup bersama dalam satu wilayah khusus bagi daerah penjelajahan mereka.

Agar dapat bermakna, setiap wilayah konservasi harus cukup luas untuk dapat melindungi populasi semua unsur yang mampu hidup terus dengan mencari makan sendiri dalam wilayah yang sudah dipilih secara cermat. Karena itu penting sekali diketahui adanya apresiasi kebutuhan wilayah minimum dari jenis-jenis kunci dalam setiap lokasi perlindungan sebelum

dapat mengusulkan batas-batas kawasan yang masuk akal. Dalam hal ini perhatian perlu dicurahkan terhadap jenis-jenis dengan wilayah penjelajahan yang paling luas dan kebutuhan tempat tinggal dari jenis-jenis dengan kebutuhan khusus. Penyediaan tempat yang cukup bagi jenis itu akan menjamin bahwa sebagian besar unsur fauna yang lain dengan sendirinya juga ikut dipertimbangkan. Tidak pelak lagi sebuah kawasan konservasi yang lebih besar akan lebih banyak mengandung jenis, tempat tinggal yang beraneka ragam, dan dapat memelihara jenis yang memerlukan wilayah luas dan jenis yang terbatas di tempat tinggal yang khusus.

Tetapi kawasan konservasi itu sendiri (tidak soal berapa luasnya) biasanya hanya mewakili suatu fragmen atau beberapa dari kisaran keseluruhan tiap unsur fauna tertentu. Adalah mustahil untuk meliputi keseluruhan kisaran geografi dari tiap fauna di suatu tempat yang beraneka ragam dalam satu kawasan tunggal ataupun ganda. Seandainya tiap jenis mengalami penurunan atau perguncangan populasi kiranya satu bentuk kawasan konservasi perlu didukung lagi dengan suatu penghalang yang dapat berupa tanah atau hutan untuk membiarkan gerakan jenis yang sedang memulihkan kembali populasinya. Dalam hal ini sistem hutan lindung dapat memegang peranan dasar yang sangat perlu dalam penyediaan hubungan genetik yang penting antar wilayah konservasi. Karena itu desain dan lokasi sistem hutan lindung harus dikoordinasikan dan diserasikan dengan system wilayah konservasi. Sebagai unit tersendiri kawasan konservasi merupakan semacam pulau perlindungan yang makin menjadi rawan apabila tidak ada koordinasi dalam (dan hubungan dengan) konsesi tanah di luarnya. Makin kecil ukuran kawasan konservasi, makin rawanlah kondisinya.

E. Faktor fisik dan manusia

Penetapan suatu kawasan konservasi itu perlu sekali mendapat dukungan dari masyarakat setempat, sehingga pengembangan kawasan itu memperoleh komitmen bersama.

Pada prinsipnya penetapan kawasan konservasi diusahakan untuk menghindari tempat-tempat penduduk, kecuali dalam keadaan tertentu, misalnya menghadapi kantung-kantung satwa yang melampaui kawasan penduduk terpaksa memasukkan kawasan pemukiman penduduk ke dalam kawasan tersebut untuk mempertahankan kesinambungan ekologi. Batas wilayah sedapat mungkin mengikuti liku-liku fisiografi yang tampak dan dalam pelaksanaannya dapat dibantu lewat interpretasi foto udara.

F. Nilai ekonomi

Pengembangan suatu kawasan konservasi, mengacu pada konsep modern (Mackinnon, 1993) perlu dianalisis pula nilai ekonominya. Dalam hal ini sajian yang terdapat di dalam kawasan konservasi tersebut berkaitan erat dengan aspek kelangkaan. Secara ekonomi barang yang melimpah, mudah didapat nilai ekonominya rendah, namun sebaliknya barang yang langka tak mudah didapat nilai ekonominya tinggi. Kawasan konservasi erat kaitannya dengan barang yang langka ini, sehingga sebagai aset wisata memberi peluang pendapatan yang perlu diperhitungkan.

Bagi negara Indonesia, sistem kawasan konservasi merupakan tempat sebagian hutan tropis dan sumberdaya keanekaragaman hayati paling penting di dunia. Sumberdaya tersebut memberi manfaat-manfaat pada tingkatan lokal, nasional dan global. Namun, sumberdaya tersebut berada dalam tekanan serius seiring dengan pertumbuhan penduduk lokal dan permintaan nasional terhadap penghasilan devisa. Guna menyempurnakan pengelolaan sumberdaya alam tersebut, para pengambil kebijakan dapat menggunakan metodologi penilaian ekonomi sumberdaya untuk mendapatkan penilaian akurat terhadap nilai ekonomi sumberdaya alam yang sesungguhnya, terutama dari kawasan konservasi.

Istilah penilaian ekonomi sumberdaya merupakan suatu peralatan ekonomi yang menggunakan teknik penilaian sumberdaya untuk mengestimasi nilai uang dari barang dan jasa

yang diberikan oleh kawasan konservasi. Pemahaman tentang konsep ini memungkinkan para pengambil kebijakan untuk menentukan penggunaan yang paling efektif dan efisien terhadap sumberdaya laut dan darat serta mampu mendistribusikan secara adil manfaat dan biaya konservasi. Mengingat penilaian ekonomi sumberdaya dapat digunakan untuk menunjukkan keterkaitan antara konservasi dan pembangunan ekonomi regional,, maka ia dapat menjadi suatu peralatan penting dalam peningkatan apresiasi dan kesadaran masyarakat terhadap kawasan konservasi.

Penilaian ekonomi sumberdaya dapat menjelaskan secara lebih baik kaitan antara pembangunan dan pengelolaan kawasan konservasi. Dengan demikian penilaian ekonomi tersebut dapat menghindari kesalahpahaman yang selama ini terjadi, bahwa kawasan konservasi bukan merupakan sumberdaya yang hilang dalam mendukung kepentingan pembangunan ekonomi. Kesah pahaman tersebut dapat terjadi karena penunjukan kawasan konservasi kemudian diikuti dengan pembatasan kegiatan manusia dalam kawasan tersebut, sehingga masyarakat berpendapat bahwa kawasan konservasi tersebut hanya sedikit saja memberi manfaat uang yang mengalir kepada masyarakat lokal atau negara. Sementara pemahaman terhadap manfaat ekonomi bukan uang dari kawasan konservasi tersosialisasi dengan baik.

Manfaat kawasan konservasi terdiri dari nilai guna langsung (*direct use values*) yang dapat dihitung dengan menggunakan metode-metode perhitungan tradisional, nilai guna tidak langsung (*indirect use values*), nilai masa depan (*future values*), dan nilai manfaat non konsumtif (*non use values*).

Nilai guna langsung merupakan makanan yang dihasilkan dari kawasan, produk-produk laut atau hutan dan manfaat rekreasi. Manfaat - manfaat ini mudah dihitung sebagai manfaat yang diperoleh dari kawasan konservasi (seperti tiket masuk, produk hutan dan hutan yang dipanen) dan biaya kehilangan kesempatan (seperti hilangnya hak atas sumberdaya

pertambangan atau dalam ilmu ekonomi sering disebut dengan istilah *opportunity cost*.

Sebetulnya masih ada lagi manfaat-manfaat dai kawasan konservasi lainnya yang tidak dapat dihitung dengan menggunakan metode-metode tradisional, Manfaat tersebut adalah nilai guna tak langsung yang terdiri dari manfaat-manfaat fungsional dari proses ekologi yang secara terus menerus memberikan peranannya kepada masyarakat dan ekosistem. Sebagai contoh hutan dataran tinggi yang utuh secara terus menerus memberikan perlindungan pengendalian banjir, begitu pula dengan peranan hutan bakau pesisir yang mempertahankan keberlanjutan sumberdaya perikanan. Proses-proses ekologi juga memberikan manfaat global, karena hutan tropis dapat menyerap karbon dan mengendalikan perubahan iklim. Mekanisme pasar tidak merefleksikan nilai-nilai guna non konsumtif ini. Namun nilai guna non konsumtif ini memperlihatkan secara nyata bahwa terdapat suatu keterkaitan yang jelas antara kawasan konservasi dan pembangunan ekonomi.

Nilai guna pilihan (*option values*) meliputi manfaat-manfaat sumberdaya alam yang disimpan atau dipertahankan untuk kepentingan yang akan datang (seperti sumberdaya hutan yang disisihkan untuk pemanenan masa akan datang) dan produk-produk spekulatif lainnya seperti sumberdaya genetik dari hutan tropis untuk kepentingan masa depan. Umumnya produk-produk yang belum diketahui tersebut tidak memiliki nilai pasar pada saat ini. Nilai guna non konsumtif meliputi nilai keberadaan (*existence values*) dan nilai warisan (*bequest values*) Nilai keberadaan adalah nilai yang diberikan oleh masyarakat kepada kawasan konservasi atas dasar manfaat spiritual, estetika dan kultural. Nilai warisan adalah nilai yang diberikan masyarakat yang hidup saat ini terhadap suatu daerah tertentu agar tetap utuh untuk diberikan kepada generasi akan datang . Nilai-nilai ini juga tidak terefleksikan dalam harga pasar.

Dixon *et. al.* (dalam NRMP, 1999), berargumentasi bahwa nilai guna dari kawasan konservasi mendorong tambahan

manfaat langsung melalui suatu proses efek ganda (*multiplier effect*). Sebagai contoh, uang yang dikeluarkan oleh seorang pengunjung pada suatu penginapan ekowisata mendorong penambahan pengeluaran di suatu wilayah tertentu, karena pengecer makanan lokal dan petani bekerjasama untuk memasok bahan-bahan makanan untuk keperluan bisnis penginapan tersebut. Namun, bisnis penginapan tersebut juga mendorong biaya, seperti meningkatnya limbah air, yang secara substansial sebetulnya telah mengurangi keuntungan bersih yang diperolehnya. Keadaan inilah yang mendasari perlunya dilihat manfaat dan biaya ekonomi dari kawasan konservasi.

Penguatan dan pengelolaan kawasan konservasi membutuhkan biaya langsung dan biaya oportunitas (biaya dalam bentuk kerugian akibat kehilangan kesempatan dalam pemanfaatan sumberdaya) yang signifikan. Biaya langsung meliputi keseluruhan komponen biaya yang terdapat dalam anggaran pemerintah, peralatan, pemeliharaan, transportasi, administrasi, penelitian, penyuluhan masyarakat, pengembangan masyarakat di daerah penyangga, tata batas, pemantauan dan penegakan hukum.

Kawasan konservasi juga mengandung biaya dalam bentuk kerugian masyarakat atau negara akibat kehilangan akses pemanfaatan terhadap sumberdaya yang berada di dalam kawasannya (biaya oportunitas). Umumnya, biaya ini seperti kehilangan hak pemanfaatan kayu, hasil hutan non kayu, pertambangan, lahan pertanian, pemukiman penduduk, lahan industri, pembuangan limbah, perikanan, komoditas ekspor dan pariwisata. Pada umumnya para pengambil kebijakan hanya memiliki data yang menyangkut manfaat-manfaat langsung dari kawasan konservasi, seperti tiket masuk, biaya langsung administrasi taman nasional, dan biaya oportunitas. Sebetulnya, metode-metode yang digunakan untuk melakukan penilaian ekonomi sumberdaya tidak hanya terbatas pada metode-metode perhitungan tradisional, yang hanya dapat digunakan untuk menghitung manfaat-manfaat langsung saja, tapi kita perlu juga menghitung manfaat-manfaat ekonomi tidak langsung yang

diberikan oleh suatu kawasan konservasi guna membantu para pengambil kebijakan untuk memahami nilai ekonominya. Penilaian ekonomi sumberdaya merupakan peralatan teknis yang dapat digunakan untuk menghitung manfaat-manfaat ekonomi tidak langsung tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H.S. 1996. The implementation of Forest Resource Conservation in Sustainable Forest Management in Indonesia (in) *Indonesia's Efforts to Achieve Sustainable Forestry* (Revised Edition). Forum of Indonesian Forestry Scientists.
- Anonymous. 1993. Biodiversity Action Plan for Indonesia. Ministry of National Development Planning/National Development Planning Agency, Jakarta.
- Anonymous. 1997. Integrated Conservation and Development Projects in Java and Sumatra: A Traveling Workshop Report. BAPPENAS-PHPA-The World Bank.
- Basuni, S. 1993. Perencanaan Pengelolaan Kawasan Konservasi. Laboratorium Pengelolaan Kawasan Konservasi Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan, IPB. Bogor.
- Departemen Kehutanan Republik Indonesia. 1991. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Departemen Kehutanan Republik Indonesia. 1999. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- MacKinnon, J., K. MacKinnon, G. Child & J. Thorsell. 1990. Pengelolaan Kawasan yang Dilindungi di Daerah Tropika. Gajah Mada Press. Jogjakarta.
- Manullang, S. 1999. Kesepakatan Konservasi Masyarakat dalam Pengelolaan Kawasan Konservasi. The Natural Resources Management/EPIQ Program's Protected Areas Management Office. Jakarta.
- Ministry of National Development Planning/National Development Planning Agency. 1993. Biodiversity: Action Plan for Indonesia. Jakarta.

- Widada, Mulayati, Kobayashi. 2001. Sekilas Tentang Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistemnya. Biodiversity Conservation Project. Bogor
- Departemen Kehutanan dan Perkebunan. 2000a. Program Pembangunan Nasional (Propenas) Perlindungan dan Konservasi Alam Tahun 2000-2004. Departemen Kehutanan dan Perkebunan, Direktorat Jenderal Perlindungan dan Konservasi Alam. Jakarta.
- Departemen Kehutanan dan Perkebunan. 2000b. Kebijakan dan Pengelolaan Kawasan Konservasi. Direktur Konservasi Kawasan Direktorat Jenderal Perlindungan dan konservasi Alam. Makalah disampaikan dalam Diskusi Widiaiswara Dephutbun mengenai Perlindungan dan Konservasi Alam di Pusdiklat Kehutanan dan Perkebunan di Bogor tanggal 11 Maret 2000.
- Ford-Llyod, B. and M. Jackson. 1986. Plant Genetic Resources; an Introduction to their conservation and use. Edward Arnold, London.
- Forests, people and Rights, A Down to Earth Special Report, June 2003. Rome, FAO
- Hanarida, I. 1999. Pemanfaatan Bioteknologi untuk Pemuliaan Padi : Suatu Studi Pendahuluan. Buletin Agrobio Vol. 3 No. 1 Tahun 1999. Badan Litbang Pertanian.
- Hasanah, M. 2004. Pedoman Pengelolaan Plasma Nutfah dalam Rangka Pelaksanaan Otonomi Daerah. Makalah disampaikan pada Lokakarya Strategi Pengelolaan Plasma Nutfah Daerah di Bogor, 5-6 Agustus 2004. 12 halaman.
- Herman M. 1999. Tanaman Hasil Rekayasa Genetik dan Pengaturan Keamanannya di Indonesia. Buletin Agrobio Vol. 3 No. 1 Tahun 1999. Badan Litbang Pertanian.
- IUCN. 1980. World Conservation Strategy: Living Resources Conservation for Sustainable Development. IUCN-UNEF-WWF, Gland.

- IUCN. 1992. *Protected Areas of the World: A review of National System*. Volume I: Indomalaya, Oceania, Australia, and Antarctic. Prepared by the World Conservation Monitoring Centre, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN. 1994. *Guidelines for Protected Area Management Categories*. CNPPA with the assistance of WCMC. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Kartodihardjo, H dan A. Supriono. 2000. Dampak Pembangunan Sektoral terhadap Konversi dan Degradasi Hutan Alam: Kasus Pembangunan HTI dan Perkebunan di Indonesia. CIFOR.
- Komisi Nasional Plasma Nutfah. 2002. *Pedoman Pengelolaan Plasma Nutfah*. Deptan. Badan Litbang Pertanian. 42 halaman.
- Kurniawan, H. dan R. Yelli. 2000. Dokumentasi Data Varietas Lokal Tanaman Pertanian. Makalah disampaikan dalam sosialisasi UU No. 29 tahun 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman dan Peningkatan Pengetahuan dan Kemampuan Tenaga Pendata Varietas Lokal Tanaman Pertanian pada tanggal 23-25 Juni 2003 di Manado, Sulawesi Utara. 19 halaman.
- Makmur, A. 1984. *Pokok-Pokok Pengantar Pemuliaan Tanaman*. Institut Pertanian Bogor. 49 halaman
- Mas'ud, H.A.F and S. Riswan. 1996. *Conservation and Sustainable Use of Tropical Forest Biodiversity in Indonesia in Indonesia (in) Indonesia's Efforts to Achieve Sustainable Forestry* (Revised Edition). Forum of Indonesian Forestry Scientists.
- Munasinghe, M. 1994. *Economic and Policy Issues in Natural Habitats and Protected Areas (in) Protected Area Economics and Policy: Linking Conservation and Sustainable Development* Edited by Mohan Munasinghe and Jeffrey

McNeely. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. 1818 H Street, N.W. Washington D.C.

Paine, J.R. 1997. *Status, Trends and Future Scenarios for Forest Conservation Including Protected Areas in The Asia-Pacific Region*. Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study Working Paper Series. Working Paper No: APFSOS/WP/04. Forestry Policy and Planning Division, Rome. Regional Officer for Asia and Pacific, Bangkok. Rome.

Poespodarsono, S. 1988. *Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman*

Prijono, S.N. 2000. Peranan LIPI sebagai Scientific Authority di Dalam Konservasi Sumberdaya Alam Hayati. *Proceeding Workshop Teknik Pengelolaan dan Kebijaksanaan Konservasi Sumberdaya Alam Hayati*. Departemen Kehutanan dan Perkebunan. Pusat Pendidikan dan Pelatihan Kehutanan dan Perkebunan. Bogor, 10-11 Maret 2000.

Rahardjo, T.S. 1991. Country Report: Indonesia. Some Aspects of Nature Conservation in Indonesia. *Workshop Proceedings Second Asian School on Conservation Biology. Conservation and Restoration of Rain Forest in Asia*. Sampurno Kadarsan et al. (ed). Life Sciences Inter University Center Faculty of Graduate Studies. Bogor Agricultural University. Bogor.

Sumarno. 2002. Penggunaan bioteknologi dalam pemanfaatan dan pelestarian plasma nutfah tumbuhan untuk perakitan varietas unggul. Seminar Nasional Pemanfaatan dan Pelestarian Plasma Nutfah. Kerjasama Pusat Penelitian Bioteknologi IPB dan KNPB Deptan.

Sunariah. 2004. Setiap Menit Hutan Hilang Seluas 13 Lapangan Bola. www.Tempinteraktif.com.

Suwelo, I.S. 2000. Tak Kenal Maka Tak Sayang: Pengawetan Alam. *Proceeding Workshop Teknik Pengelolaan dan*

Kebijaksanaan Konservasi Sumberdaya Alam Hayati.

Departemen Kehutanan dan Perkebunan. Pusat Pendidikan dan Pelatihan Kehutanan dan Perkebunan. Bogor, 10-11 Maret 2000.

The World Bank. 1997. Investing in Biodiversity: A Review of Indonesia's Integrated Conservation and Development Projects. The World Bank Indonesia and Pacific Islands Development Departement.

Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI). 2003. Hutan Hancur, Moratorium Manjur. https://www.walhi.or.id/kampanye/hutan/jeda/hut_hancur_moratorium_manj

Yatim, W. 1983. Genetika. Penerbit Tarsito, Bandung. 397 halaman.

Lampiran 1.

Moratorium

1. Moratorium

Moratorium (jeda) pembalakan kayu adalah pembekuan atau penghentian sementara seluruh aktifitas penebangan kayu skala besar (skala industri) untuk sementara waktu tertentu sampai sebuah kondisi yang diinginkan tercapai. Lama atau masa diberlakukannya moratorium biasanya ditentukan oleh berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kondisi tersebut.

Masalah struktural kehutanan yang kita hadapi saat ini begitu ruwet dan kompleks. Masalah-masalah tersebut tidak berdiri sendiri, namun saling saling mempengaruhi satu dengan lain. Reformasi kehutanan hanya dapat tercapai bila masalah-masalah tersebut dapat diatasi secara simultan dan menyeluruh untuk menuju pengelolaan sumberdaya hutan yang adil dan berkelanjutan. Dengan tingkat kompleksitas masalah tersebut, moratorium menyediakan peluang dan manfaat ganda bagi pelaksanaan seluruh langkah-langkah perubahan yang diperlukan untuk melakukan reformasi di bidang kehutanan. Moratorium pembalakan kayu di Indonesia dapat dihubungkan dengan keinginan atau komitmen pemerintah untuk melaksanakan reformasi di bidang kehutanan. Moratorium pembalakan kayu dapat dijadikan sebagai sebagai langkah dan proses pelaksanaan komitmen reformasi kehutanan tersebut.

Penebangan hutan untuk industri (industrial logging) yang tidak terkontrol selama puluhan tahun telah menyebabkan terjadinya deforestasi dan degradasi hutan tropis dalam skala masif. Kecepatan penyusutan hutan alam antara tahun 1984 dan 1998 adalah sebesar 1,6 juta hektar per tahun, dan saat ini telah melampaui 2,4 juta hektar per tahun; salah satu angka kerusakan hutan tertinggi di dunia.

Tutupan hutan alam asli Indonesia menyusut dengan kecepatan yang sangat mengkuatirkan. Hingga saat ini, Indonesia telah kehilangan hutan aslinya sebesar 72 persen (World Resource Institute, 1997). Sebagian besar hutan produksi

dalam keadaan rusak parah, dan hutan-hutan tropis asli hanya tersisa di kawasan-kawasan konservasi seperti Taman Nasional, Hutan Lindung dan Cagar Alam. Namun malangnya kawasan hutan ini tetap berada dalam ancaman terutama oleh aktifitas pembalakan haram (illegal logging) dan operasi pertambangan. Dengan tingkat kehancuran seperti saat ini, dimana lebih dari separohnya diakibatkan oleh operasi penebangan haram, maka WALHI memperkirakan hutan di Sumatera akan hilang dalam waktu lima tahun, hutan di Kalimantan akan hilang dalam 10 tahun dan hutan Papua akan menyusul dalam kurun waktu 15 tahun.

Over kapasitas industri olah kayu adalah salah satu penyebab utama kehancuran hutan Indonesia. Setiap tahun, industri kayu memerlukan 100 juta meter kubik per tahun, dengan sebesar 51,1 juta meter kubik untuk konsumsi domestik, dan sebanyak 48,9 juta meter kubik lainnya untuk keperluan ekspor. Dengan mengimpor sejumlah 21,9 juta meter kubik, maka sebesar 78,1 juta meter kubik kayu ditebang dari hutan-hutan Indonesia setiap tahunnya. Dengan suplai resmi hanya sebesar 21,4 juta meter kubik --yang berasal dari HPH, IPK atau tebang habis dan hutan rakyat- maka industri perKayuan kita mengalami over kapasitas sebesar 56,6 juta meter kubik atau sebesar 70 persen setiap tahun. Simpulan yang didapat, tujuh dari 10 kayu di Indonesia berasal dari pemanenan illegal dan atau penebangan yang tidak tercatat lainnya.

Hutan alam Indonesia telah menyusut dengan cepat --baik kualitas maupun kuantitasnya--, namun itu di sisi lain, industri olah kayu tumbuh dengan kecepatan konstan, terutama oleh pertumbuhan industri kertas dan bubur kertas (pulp). Dengan tumbuhnya industri-industri olah kayu tersebut maka gap atau kesenjangan antara suplai dan permintaan semakin menganga lebar. Ketidakseimbangan antara permintaan dan suplai inilah yang menjadi salah penyebab maraknya penebangan haram.

Industri olah kayu Indonesia tidak saja bermasalah dengan penghancuran hutan, tetapi juga bermasalah dalam keuangan. Badan Penyehatan Perbankan Nasional (BPPN) saat ini menyita

utang-utang sektor industri kehutanan sebesar 21,9 triliun rupiah (2 milyar dollar AS). Utang-utang ini terkonsentrasi kepada beberapa kelompok besar yang mempunyai hubungan politik dengan Orde Baru. Dua kelompok usaha memiliki 47% hutang (Bob Hasan 32% dan Djajanti Group 15) di BPPB. Lebih dari separuh utang atau hampir 12 triliun rupiah dimiliki oleh industri olah kayu yang bahkan tidak memiliki HPH.

Sebagian besar industri kehutanan Indonesia yang telah menikmati rezeki kayu murah, dengan berbagai kemudahan dan insentif (keuangan dan kebijakan) serta telah menikmati hak-hak istimewa dan perlindungan bisnis dari pemerintah selama puluhan tahun, kini malah menyisakan masalah-krisis keuangan yang harus pula ditanggung oleh publik.

2. Komitmen Pemerintah Indonesia untuk Reformasi Kehutanan

Pada Sidang CGI (Consultative Group for Indonesia) ke-9 tanggal 1-2 Februari 2000 di Jakarta Pemerintah Indonesia melalui Menteri Kehutanan dan Perkebunan menyampaikan 8 komitmen pemerintah dalam bidang kehutanan, sebagai berikut: (1) moratorium konversi hutan alam; (2) penutupan industri sarat utang; (3) penghentian penebangan hutan secara liar atau illegal logging; (4) restrukturisasi industri olah kayu; (5) rekalkulasi nilai sumberdaya hutan; (6) pengaitan program reforestasi dengan kapasitas industri; (7) desentralisasi urusan kehutanan, dan (8) penyusunan program kehutanan nasional.

Dalam penyusunan action plan pada bulan November 2000, komitmen ini ditambah menjadi: (9) penanggulangan kebakaran hutan; (10) penataan kembali hak-hak tenurial; (11) melakukan inventarisasi sumberdaya hutan; dan (12) memperbaiki sistem pengelolaan hutan.

Ke-12 langkah tersebut diyakini dapat membawa perubahan mendasar dalam kehutanan menuju pengelolaan sumberdaya hutan yang lebih berkelanjutan (lestari). Untuk melaksanakan seluruh komitmen tersebut, pemerintah Indonesia telah membentuk Inter Departmental Committee on

Forestry (IDCF) melalui Keputusan Presiden (Keppres) No. 80 tahun 2000 pada tanggal 7 Juni 2000, sebuah badan yang akan mengkoordinasikan dan melaksanakan seluruh komitmen pemerintah di bidang kehutanan tersebut.

3. **Usulan Moratorium Logging**

Dalam krisis kehutanan seperti saat ini, moratorium logging (pembalakan kayu) skala besar dapat menjadi langkah awal bagi dilaksanakannya reformasi pengelolaan sumberdaya. Langkah-langkah moratorium pembalakan kayu dapat dilaksanakan secara bertahap dengan tujuan untuk menghentikan penebangan haram dan penebangan hutan yang merusak sambil memajukan usaha-usaha pengelolaan hutan yang lestari.

Perubahan sejati pengelolaan hutan ke arah berkelanjutan hanya akan dapat terlaksana bila keseluruhan masalah di atas diselesaikan sekaligus. Penyelesaian masalah-masalah tersebut di atas hanya dimungkinkan dengan moratorium pembalakan kayu dilaksanakan terlebih dahulu. Moratorium logging harus dilaksanakan sampai tersusunnya sebuah frame-work (kerangka kerja) bagi pelaksanaan komitmen reformasi di atas.

4. **Keuntungan Moratorium Pembalakan Kayu**

Moratorium akan memberikan keuntungan ganda dalam perbaikan pengelolaan sumberdaya hutan dan industri perikanan yang berkelanjutan, seperti antara lain:

- a. Memberikan ruang politik dan ekologi kepada hutan alam untuk 'bernafas' dan menahan berlanjutnya kehancuran hutan tropis di Indonesia;
- b. Memberikan kesempatan terbaik untuk memonitor pelaksanaan lacak balak (timber-tracking) dan audit kayu bulat serta penyergapan terhadap penebangan liar melalui teknologi monitoring satelit ;
- c. Memberikan kesempatan untuk menata industri kehutanan dan hak-hak tenurial (penguasaan) sumber daya hutan, dan meningkatkan hasil sumber daya hutan non-kayu;

- d. Mengkoreksi distorsi pasar kayu domestik dengan membuka keran impor seluas-luasnya, sehingga harga pasar kayu domestik sebanding dengan harga kayu bulat dunia;
- e. Lewat mekanisme pasar, melakukan restrukturisasi dan rasionalisasi industri olah kayu dan mengkoreksi over kapasitas industri: hanya industri yang melakukan bisnis dengan benar dan bersaing yang dapat melanjutkan bisnisnya dan yang mengandalkan suplai kayu haram dengan sendirinya tidak akan mampu bersaing;
- f. Lewat mekanisme pasar, memaksa industri olah kayu meningkatkan efisiensi pemakaian bahan baku; dan
- g. Lewat mekanisme pasar, mendorong industri pulp untuk secara serius membangun hutan-hutan tanamannya.

Kerugian bila moratorium pembalakan kayu tidak dilaksanakan:

- a. Pemerintah tidak dapat memonitor kegiatan penebangan haram secara efektif;
- b. Distorsi pasar tidak dapat diperbaiki dan pemborosan kayu bulat akan terus terjadi;
- c. Tidak ada paksaan untuk industri untuk meningkatkan efisiensi pemakaian bahan baku atau untuk mengimpor lebih banyak;
- d. Industri pulp akan menunda-nunda pembangunan hutan-hutan tanaman dan semakin jauh akan menghancurkan hutan alam;
- e. Defisit industri kehutanan sebesar US\$ 2,5 milyar per tahun dari penebangan liar tidak bisa dihentikan;
- f. Hutan dataran rendah di Sumatra akan habis dalam 5 tahun, dan hutan dataran rendah Kalimantan akan habis dalam waktu 10 tahun;
- g. Kita akan kehilangan basis industri yang menghasilkan devisa sebesar US\$ 7 milyar pada masa yang akan datang dan bila sumberdaya hutan telah habis, dan ratusan ribu pekerja di sektor ini akan kehilangan pekerjaannya dalam masa 10 tahun mendatang;

Kebutuhan kayu bagi industri dapat diimpor melalui kebijakan membuka keran impor kayu selebar-lebarnya. Margin keuntungan dari industri kayu yang besar memungkinkan menggunakan suplai dari kayu impor. Tujuan jangka panjang pelaksanaan moratorium adalah menyeimbangkan kapasitas industri pada tingkat keberlanjutan hutan alam.

Subjek diberlakukannya moratorium tentu saja adalah pemerintah bersama masyarakat lokal. Dengan proses sosialisasi yang matang, maka masyarakat dapat menjadi aktor utama dalam memastikan bahwa moratorium ini dapat ditegakkan. Pemerintah-pemerintah daerah juga harus menjadi unsur penting dalam pelaksanaan moratorium ini, dengan tentu saja menjelaskan keuntungan pelaksanaan moratorium ini bagi masa depan daerahnya.

5. Tahapan Moratorium Logging dan Implementasi Reformasi Kehutanan

Moratorium pembalakan kayu hanyalah proses, bukan tujuan akhir. Moratorium menawarkan kemungkinan-kemungkinan pelaksanaan seluruh rencana reformasi dan pelaksanaan komitmen pemerintah di sektor kehutanan. Moratorium juga menjadi langkah awal bagi pelaksanaan seluruh reformasi tersebut. Langkah-langkah moratorium dapat dilakukan selama dua hingga tiga tahun dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

a. Tahap I: Penghentian pengeluaran ijin-ijin baru

Moratorium atau penghentian pemberian atau perpanjangan ijin-ijin baru HPH, IPK, perkebunan, sambil mengentikan keran ekspor kayu bulat serta mengeluarkan kebijakan impor bagi industri olah kayu. Dalam tahap ini, perlu pula dilakukan penundaan pelaksanaan wewenang untuk pemberian ijin HPH dan IPHH (seluas <1000 Ha dan 100 hektar) oleh bupati. Ijin-ijin oleh bupati hanya dapat dikeluarkan bila daerah tersebut telah memiliki prasyarat sebagai berikut: adanya lembaga pengendalian dampak lingkungan tingkat daerah (semacam Bapedalda), adanya

sumberdaya keuangan dan sumberdaya manusia untuk menjalankan kebijakan lingkungan daerah.

Komitmen reformasi yang dapat dilaksanakan pada tahap ini adalah Komitmen # 1 (Moratorium konversi hutan alam) dan Komitmen # 10 (penataan kembali hak-hak tenurial).

b. Tahap II: Pelaksanaan uji menyeluruh kinerja industri kehutanan

Dalam waktu 2 bulan setelah moratorium dilaksanakan, penghentian ijin HPH bermasalah terutama yang memiliki kredit macet yang sedang ditangani oleh BPPN. Utang harus dibayar kembali oleh pemilik dan penegakan hukum dilakukan bagi industri-industri yang bermasalah. Pada tahap ini penilaian asset industri-industri bermasalah harus dilaksanakan melalui due diligence secara independen oleh pihak ketiga.

Pada tahap ini, pemerintah dapat mengimplementasikan Komitmen # 2 (Penutupan industri sarat utang); serta Komitmen # 5 (Rekalkulasi nilai sumberdaya hutan).

c. Tahap III: Penyelamatan hutan-hutan yang paling terancam

Dalam waktu 6 bulan, pemerintah harus menghentikan seluruh penebangan kayu di Sumatra dan Sulawesi, kedua pulau ini hutannya sangat terancam. Penataan kembali wilayah hutan di Sumatra dan Sulawesi serta penanganan masalah sosial akibat moratorium logging dengan mempekerjakan kembali para pekerja pada proyek-proyek penanaman pohon dan pengawasan hutan, seperti yang terjadi di Cina.

Pada tahap ketiga ini, pemerintah dapat melaksanakan Komitmen # 4 (Restrukturisasi industri olah kayu); Komitmen # 6 (Pengaitan program reforestasi dengan kapasitas industri); Komitmen # 7 (Desentralisasi urusan kehutanan), dan Komitmen # 3 (Penghentian penebangan hutan secara liar atau illegal logging).

d. Tahap IV: Penghentian sementara seluruh penebangan hutan dan penyelesaian masalah-masalah potensi sosial

Dalam waktu satu tahun moratorium pembalakan kayu dilaksanakan, pemerintah dapat menghentikan seluruh kegiatan penebangan kayu di Kalimantan dan penanganan masalah sosial yang muncul sejauh ini dan selama masa moratorium dilaksanakan melalui sebuah kebijakan nasional.

Pada tahap ini, langkah-langkah reformasi dapat dilaksanakan dengan melaksanakan Komitmen # 12 (Memperbaiki sistem pengelolaan hutan); serta Komitmen # 8 (Penyusunan program kehutanan nasional).

e. Tahap V: Larangan penebangan hutan di seluruh Indonesia

Dalam waktu 2-3 tahun: penghentian seluruh penebangan kayu di hutan alam untuk jangka waktu yang ditentukan di seluruh Indonesia. Pada masa ini, penebangan kayu hanya diijinkan di hutan-hutan tanaman atau hutan yang dikelola berbasiskan masyarakat lokal.

Pada tahap ini, pemerintah dapat menjalankan Komitmen # 9 (Penanggulangan kebakaran hutan); dan Komitmen # 11 (Melakukan inventarisasi sumberdaya hutan).

Selama moratorium dijalankan, industri-industri kayu tetap dapat jalan dengan cara mengimpor bahan baku kayu. Dengan melanjutkan penggunaan bahan baku kayu dari dalam negeri, pada dasarnya kita sama saja dengan melakukan bunuh diri. Untuk memudahkan pengawasan tersebut, maka jenis kayu yang diimpor haruslah berbeda dengan jenis kayu yang ada di Indonesia.

6. Moratorium di Negara Lain

Pelaksanaan moratorium pembalakan kayu nampaknya sulit dilaksanakan, tetapi banyak negara di Asia Pasifik menggunakan moratorium untuk menghentikan penebangan haram dan mengontrol degradasi hutan. Kamboja, Filipina, Vietnam dan Papua Nugini telah menggunakan moratorium pada dekade terakhir ini dengan maksud untuk menghentikan

penebangan liar. Negara Cina dan Thailand telah melarang penebangan hutan alam untuk melindungi banyak nilai-nilai dan ekonomi yang tergantung pada hutan alam yang terancam oleh penebangan kayu (logging). Indonesia seharusnya mengikuti jejak negara tetangganya bila berniat untuk menyelamatkan hutan tropis yang tersisa. Berikut ini adalah ringkasan singkat dari penggunaan moratorium dan larangan penebangan hutan (logging ban) di Thailand, China dan Papua Nugini.

a. **Thailand (1988)**

Menyusul banjir besar dan tanah longsor akibat penebangan hutan, Thailand menerapkan larangan penebangan kayu di hutan-hutan negara (hutan publik). Permintaan larangan penebangan kayu diminta oleh organisasi petani Thailand dan kelompok lingkungan selama bertahun-tahun. Larangan penebangan tersebut masih berlangsung hingga kini.

b. **Cina (1998)**

Setelah puluhan tahun mengalami bencana, Cina melarang penebangan 80 persen kawasan hutannya yang tersisa. Keputusan ini dikeluarkan menyusul terjadinya banjir besar di kawasan dataran rendah di sekitar Sungai Kuning dan Sungai Yang Tse. Banjir tersebut meminta korban ratusan juta dan sementara itu jutaan rumah musnah dihantam banjir, dengan kerugian ekonomi diperkirakan lebih dari 10 miliar dollar.

Larangan penebangan berdampak pada sekitar 1 juta pekerja kehutanan. Separuh diantaranya kemudian dipekerjakan pada proyek-proyek penanaman pohon (umumnya menggunakan pohon-pohon asli untuk memulihkan lahan hutan yang mengalami degradasi). Sementara itu, seperempat diantaranya menjadi penjaga hutan yang terlibat di dalam perlindungan dan pemulihan kawasan hutan-hutan asli. Pemerintah Cina mengakui bahwa keputusan itu akan mengakibatkan langkah mundur terhadap tujuan mereka menjadi swasembada kayu.

Kebutuhan kayu bagi industri perkayuan Cina ditutupi dengan impor dari luar negeri. Industri perkayuan Cina justru meningkat selama dilaksanakannya moratorium pembalakan kayu.

c. **Papua Nugini (1999)**

Papua Nugini menetapkan moratorium terhadap pemberian ijin baru HPH, akibat masalah-masalah sosial dan lingkungan yang muncul akibat penebangan pohon oleh HPH-HPH. Sebuah kajian dilakukan pemerintah saat ini untuk mencari pelanggaran yang terjadi pada HPH yang beroperasi dan terhadap usulan HPH baru. Pemberian HPH baru ditunda sampai rekomendasi atas kajian dapat diselesaikan.

Lampiran 2.

Kategorisasi Kelangkaan Satwa menurut IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1 (2001).

1. DATA DEFICIENT (DD)

Kategori ini diberikan jika tidak cukup informasi untuk melakukan kategorisasi (baik secara langsung maupun tidak langsung) risiko kepunahan satu spesies berdasarkan distribusi dan/atau status populasinya.

Spesies dalam kategori ini mungkin sudah cukup dipelajari dan sudah cukup dikenal dalam biologi, namun masih ada kekurangan data yang tepat mengenai jumlah dan/atau penyebarannya.

Kategori ini menunjukkan perlunya informasi yang lebih banyak tentang spesies tersebut dan memungkinkan adanya penelitian lebih lanjut untuk menunjukkan kategori mana yang cocok untuk spesies bersangkutan.

Dalam banyak kasus, harus hati-hati dalam memilih kategori antara DD dan salah satu kategori. Jika ada kecurigaan jumlah satu spesies cukup terbatas, dan jika jangka waktu sejak pendataan terakhir spesies tersebut sudah lewat masa berlakunya, maka pencantuman spesies tersebut dalam daftar status terancam dapat dibenarkan.

2. NOT EVALUATED (NE)

Kategori ini diberikan untuk spesies yang belum dievaluasi statusnya menurut kategorisasi ini.

3. EXTINCT (EX)

Kategori untuk spesies yang tanpa keraguan dapat dipastikan tidak ada lagi individunya yang masih hidup.

4. EXTINCT IN THE WILD (EW)

Kategori untuk spesies yang diketahui individu hidup yang tersisa hanya ada di penangkaran atau hidup sebagai populasi yang sengaja dikembangbiakkan dan berada di luar habitat aslinya.

Spesies dapat dikategorikan Extinct in the Wild, jika berbagai survei yang dilakukan di wilayah yang diketahui/dianggap sebagai habitat spesies tersebut, pada jangka waktu yang tepat (harian, musiman, tahunan), telah gagal menemukan individu spesies itu. Survei ini harus dilakukan pada jangka waktu yang tepat sesuai siklus hidup dan bentuk kehidupan spesies yang dievaluasi.

5. THREATENED

Kategori untuk spesies yang ada dalam program pelestarian yang ditargetkan secara khusus pada spesies yang dievaluasi itu atau pada habitat di mana spesies itu berada, yang jika program perlindungan itu dihentikan ternyata dapat menyebabkan spesies tersebut terancam punah dalam jangka waktu lima tahun, sehingga dapat dimasukkan ke dalam kategori CR, EN, VU (kehidupan spesies bergantung pada program perlindungan).

6. CRITICALLY ENDANGERED (CR)

Kategori untuk spesies yang menghadapi risiko sangat tinggi menjadi punah di alam liar dalam waktu cepat.

7. ENDANGERED (EN)

Kategori untuk spesies yang yang tidak Critically Endangered tapi menghadapi risiko besar punah di alam liar dalam waktu dekat (lebih lama dibanding CR).

8. VULNERABLE (VU)

Kategori untuk spesies yang yang tidak Critically Endangered or Endangered tapi sedang menghadapi risiko besar punah di alam liar dalam jangka waktu menengah (lebih lama daripada CR dan EN).

9. NEAR THREATENED (NT).

Spesies yang tidak memenuhi syarat untuk masuk kategori Conservation Dependent, tapi hampir memenuhi syarat untuk masuk kategori VU.

10. LEAST CONCERN (LC).

Spesies tidak memenuhi persyaratan untuk kategori Threatened atau Near Threatened.

Lampiran 3.

Kriteria untuk “Critically Endangered”, “Endangered” dan “Vulnerable” menurut IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1 (2001).

CRITICALLY ENDANGERED (CR)

A taxon is Critically Endangered when the best available evidence indicates that it meets any of the following criteria (A to E), and it is therefore considered to be facing an extremely high risk of extinction in the wild:

A. Reduction in population size based on any of the following:

1. An observed, estimated, inferred or suspected population size reduction of $\geq 90\%$ over the last 10 years or three generations, whichever is the longer, where the causes of the reduction are clearly reversible AND understood AND ceased, based on (and specifying) any of the following:
 - a. direct observation
 - b. an index of abundance appropriate to the taxon
 - c. a decline in area of occupancy, extent of occurrence and/or quality of habitat
 - d. actual or potential levels of exploitation
 - e. the effects of introduced taxa, hybridization, pathogens, pollutants, competitors or parasites.
2. An observed, estimated, inferred or suspected population size reduction of $\geq 80\%$ over the last 10 years or three generations, whichever is the longer, where the reduction or its causes may not have ceased OR may not be understood OR may not be reversible, based on (and specifying) any of (a) to (e) under A1.
3. A population size reduction of $\geq 80\%$, projected or suspected to be met within the next 10 years or three generations, whichever is the longer (up to a maximum of 100 years), based on (and specifying) any of (b) to (e) under A1.

4. An observed, estimated, inferred, projected or suspected population size reduction of $\geq 80\%$ over any 10 year or three generation period, whichever is longer (up to a maximum of 100 years in the future), where the time period must include both the past and the future, and where the reduction or its causes may not have ceased OR may not be understood OR may not be reversible, based on (and specifying) any of (a) to (e) under A1.
- B. Geographic range in the form of either B1 (extent of occurrence) OR B2 (area of occupancy) OR both:
1. Extent of occurrence estimated to be less than 100 km², and estimates indicating at least two of a–c:
 - a. Severely fragmented or known to exist at only a single location.
 - b. Continuing decline, observed, inferred or projected, in any of the following:
 - 1) extent of occurrence
 - 2) area of occupancy
 - 3) area, extent and/or quality of habitat
 - 4) number of locations or subpopulations
 - 5) number of mature individuals.
 - 6) Extreme fluctuations in any of the following:
 - 7) extent of occurrence
 - 8) area of occupancy
 - 9) number of locations or subpopulations
 - 10) number of mature individuals.
 2. Area of occupancy estimated to be less than 10 km², and estimates indicating at least two of a–c:
 - a. Severely fragmented or known to exist at only a single location.
 - b. Continuing decline, observed, inferred or projected, in any of the following:
 - 1) extent of occurrence
 - 2) area of occupancy
 - 3) area, extent and/or quality of habitat

- 4) number of locations or subpopulations
 - 5) number of mature individuals.
- c. Extreme fluctuations in any of the following:
- 1) extent of occurrence
 - 2) area of occupancy
 - 3) number of locations or subpopulations
 - 4) number of mature individuals.
- C. Population size estimated to number fewer than 250 mature individuals and either:
1. An estimated continuing decline of at least 25% within three years or one generation, whichever is longer, (up to a maximum of 100 years in the future) OR
 2. A continuing decline, observed, projected, or inferred, in numbers of mature individuals AND at least one of the following (a-b):
 - a. Population structure in the form of one of the following:
 - 1) no subpopulation estimated to contain more than 50 mature individuals, OR
 - 2) at least 90% of mature individuals in one subpopulation.
 - b. Extreme fluctuations in number of mature individuals.
- D. Population size estimated to number fewer than 50 mature individuals.
- E. Quantitative analysis showing the probability of extinction in the wild is at least 50% within 10 years or three generations, whichever is the longer (up to a maximum of 100 years).

ENDANGERED (EN)

A taxon is Endangered when the best available evidence indicates that it meets any of the following criteria (A to E), and it is therefore considered to be facing a very high risk of extinction in the wild:

- A. Reduction in population size based on any of the following:
1. An observed, estimated, inferred or suspected population size reduction of $\geq 70\%$ over the last 10 years or three generations, whichever is the longer, where the causes of the reduction are clearly reversible AND understood AND ceased, based on (and specifying) any of the following:
 - a. direct observation
 - b. an index of abundance appropriate to the taxon
 - c. a decline in area of occupancy, extent of occurrence and/or quality of habitat
 - d. actual or potential le (e) the effects of introduced taxa, hybridization, pathogens, pollutants, competitors or parasites.
 2. An observed, estimated, inferred or suspected population size reduction of $\geq 50\%$ over the last 10 years or three generations, whichever is the longer, where the reduction or its causes may not have ceased OR may not be understood OR may not be reversible, based on (and specifying) any of (a) to (e) under A1.
 3. A population size reduction of $\geq 50\%$, projected or suspected to be met within the next 10 years or three generations, whichever is the longer (up to a maximum of 100 years), based on (and specifying) any of (b) to (e) under A1.
 4. An observed, estimated, inferred, projected or suspected population size reduction of $\geq 50\%$ over any 10 year or three generation period, whichever is longer (up to a maximum of 100 years in the future), where the time period must include both the past and the future, and where the reduction or its causes may not have ceased OR may not be understood OR may not be reversible, based on (and specifying) any of (a) to (e) under A1.

B. Geographic range in the form of either B1 (extent of occurrence)
OR B2 (area of occupancy) OR both:

1. Extent of occurrence estimated to be less than 5000 km², and estimates indicating at least two of a-c:
 - a. Severely fragmented or known to exist at no more than five locations.
 - b. Continuing decline, observed, inferred or projected, in any of the following:
 - 1) extent of occurrence
 - 2) area of occupancy
 - 3) area, extent and/or quality of habitat
 - 4) number of locations or subpopulations
 - 5) number of mature individuals.
 - c. Extreme fluctuations in any of the following:
 - 1) extent of occurrence
 - 2) area of occupancy
 - 3) number of locations or subpopulations
 - 4) number of mature individuals.
 - 5) levels of exploitation
2. Area of occupancy estimated to be less than 500 km², and estimates indicating at least two of a-c:
 - a. Severely fragmented or known to exist at no more than five locations.
 - b. Continuing decline, observed, inferred or projected, in any of the following:
 - 1) extent of occurrence
 - 2) area of occupancy
 - 3) area, extent and/or quality of habitat
 - 4) number of locations or subpopulations
 - 5) number of mature individuals.
 - c. Extreme fluctuations in any of the following:
 - 1) extent of occurrence
 - 2) area of occupancy
 - 3) number of locations or subpopulations
 - 4) number of mature individuals.

- C. Population size estimated to number fewer than 2500 mature individuals and either:
 - 1. An estimated continuing decline of at least 20% within five years or two generations, whichever is longer, (up to a maximum of 100 years in the future) OR
 - 2. A continuing decline, observed, projected, or inferred, in numbers of mature individuals AND at least one of the following (a-b):
 - a. Population structure in the form of one of the following:
 - 1) no subpopulation estimated to contain more than 250 mature individuals, OR
 - 2) at least 95% of mature individuals in one subpopulation.
 - b. Extreme fluctuations in number of mature individuals.
- D. Population size estimated to number fewer than 250 mature individuals.
- E. Quantitative analysis showing the probability of extinction in the wild is at least 20% within 20 years or five generations, whichever is the longer (up to a maximum of 100 years).

VULNERABLE (VU)

A taxon is Vulnerable when the best available evidence indicates that it meets any of the following criteria (A to E), and it is therefore considered to be facing a high risk of extinction in the wild:

- A. Reduction in population size based on any of the following:
 - 1. An observed, estimated, inferred or suspected population size reduction of $\geq 50\%$ over the last 10 years or three generations, whichever is the longer, where the causes of the reduction are: clearly reversible AND understood AND ceased, based on (and specifying) any of the following:
 - a. direct observation
 - b. an index of abundance appropriate to the taxon

- c. a decline in area of occupancy, extent of occurrence and/or quality of habitat
 - d. actual or potential levels of exploitation
 - e. the effects of introduced taxa, hybridization, pathogens, pollutants, competitors or parasites.
 2. An observed, estimated, inferred or suspected population size reduction of $\geq 30\%$ over the last 10 years or three generations, whichever is the longer, where the reduction or its causes may not have ceased OR may not be understood OR may not be reversible, based on (and specifying) any of (a) to (e) under A1.
 3. A population size reduction of $\geq 30\%$, projected or suspected to be met within the next 10 years or three generations, whichever is the longer (up to a maximum of 100 years), based on (and specifying) any of (b) to (e) under A1.
 4. An observed, estimated, inferred, projected or suspected population size reduction of $\geq 30\%$ over any 10 year or three generation period, whichever is longer (up to a maximum of 100 years in the future), where the time period must include both the past and the future, and where the reduction or its causes may not have ceased OR may not be understood OR may not be reversible, based on (and specifying) any of (a) to (e) under A1.
- B. Geographic range in the form of either B1 (extent of occurrence) OR B2 (area of occupancy) OR both:
 1. Extent of occurrence estimated to be less than 20,000 km², and estimates indicating at least two of a-c:
 - a. Severely fragmented or known to exist at no more than 10 locations.
 - b. Continuing decline, observed, inferred or projected, in any of the following:
 - 1) extent of occurrence
 - 2) area of occupancy
 - 3) area, extent and/or quality of habitat

- 4) number of locations or subpopulations
 - 5) number of mature individuals.
 - c. Extreme fluctuations in any of the following:
 - 1) extent of occurrence
 - 2) area of occupancy
 - 3) number of locations or subpopulations
 - 4) number of mature individuals.
2. Area of occupancy estimated to be less than 2000 km², and estimates indicating at least two of a-c:
- a. Severely fragmented or known to exist at no more than 10 locations.
 - b. Continuing decline, observed, inferred or projected, in any of the following:
 - 1) extent of occurrence
 - 2) area of occupancy
 - 3) area, extent and/or quality of habitat
 - 4) number of locations or subpopulations
 - 5) number of mature individuals.
 - c. Extreme fluctuations in any of the following:
 - 1) extent of occurrence
 - 2) area of occupancy
 - 3) number of locations or subpopulations
 - 4) number of mature individuals.
- C. Population size estimated to number fewer than 10,000 mature individuals and either:
- 1. An estimated continuing decline of at least 10% within 10 years or three generations, whichever is longer, (up to a maximum of 100 years in the future) OR
 - 2. A continuing decline, observed, projected, or inferred, in numbers of mature individuals AND at least one of the following (a-b):
 - a. Population structure in the form of one of the following:
 - 1) no subpopulation estimated to contain more than 1000 mature individuals, OR

- 2) all mature individuals are in one subpopulation.
 - b. Extreme fluctuations in number of mature individuals.
- D. Population very small or restricted in the form of either of the following:
1. Population size estimated to number fewer than 1000 mature individuals.
 2. Population with a very restricted area of occupancy (typically less than 20 km²) or number of locations (typically five or fewer) such that it is prone to the effects of human activities or stochastic events within a very short time period in an uncertain future, and is thus capable of becoming Critically Endangered or even Extinct in a very short time period.
- E. Quantitative analysis showing the probability of extinction in the wild is at least 10% within 100 years.

TENTANG PENULIS

Daud Samsudewa

Daud Samsudewa, menyelesaikan studi Sarjana Peternakan dan Magister di Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang pada tahun 2003 dan 2006. Pada tahun 2009 melanjutkan Doktor Animal Science di University of The Philippines Los Banos di bawah bimbingan Dr. Capitan, Dr. Vega, Dr. Sevilla dan Dr. Ocampo lulus pada pada tahun 2012.

Setelah menyelesaikan studi, Dr. D, biasa dia dipanggil, Kembali ke institusinya sebagai staf pengajar di Laboratorium Genetika, Pemuliaan dan Reproduksi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Selain mengajar beberapa mata kuliah seperti Ilmu Reproduksi Ternak, Budidaya Satwa Harapan, statistik dan rancangan penelitian, Dr. D. aktif dalam penelitian dan pengabdian masyarakat. Dr. D. melanjutkan penelitian yang menjadi passion-nya tentang satwa harapan. Dr. D. aktif dalam penelitian reproduksi, pemuliaan dan peningkatan nilai ekonomi rusa Timor, merak, burung berkicau, burung paruh bengkok dan binturong. Internasional publikasi sebanyak 16 buah sudah dihasilkan sampai dengan saat ini.

Selain itu, Dr. D. juga aktif dalam pendampingan masyarakat untuk menyalurkan passion-nya dalam pemberdayaan masyarakat. Peningkatan produktivitas ternak, aktivitas wisata dan pemberdayaan desa berbasis ternak untuk meningkatkan ekonomi masyarakat. Dr. D. aktif mendampingi 14 Kelompok Ternak, 6 Kelompok Sadar Wisata dan 3 Kelompok Wanita Tani.

Retno Iswarin Pujaningsih

Retno Iswarin Pujaningsih, menyelesaikan studi Sarjana dan Doktor Peternakan di Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro pada tahun 1990 dengan bimbingan Ir. Soelistyono, HS dan Ir. D. Wiloeta, dan 2010 dengan bimbingan Prof. Dr. Ir. C. Imam Sutrisno dan Dr. Ir. Yon Supriondo, MS, serta Magister di Georg August University of Goettingen di Jerman pada tahun 2001 dengan bimbingan Prof. Dr. F Liebert dan Prof. Dr. Udo Ter Meulen.

Setelah menyelesaikan studi, beliau menjadi dosen pengajar di Fakultas Peternakan dan Pertanian di Universitas Diponegoro sebagai Pegawai Negeri Sipil di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pakan. Selain mengajar beberapa mata kuliah seperti Teknologi Pengolahan Pakan dan Budidaya Satwa Harapan, beliau juga aktif dalam penelitian dan pengabdian masyarakat. Beliau juga merupakan salah satu pemilik peternakan kambing bernama Padepokan Menda Kencana Seta yang didirikan tahun 2016 di Desa Kalisidi, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Retno Iswarin Pujaningsih juga memiliki publikasi sebanyak 22 buah. Pada tahun 2004 beliau memulai penelitian pertamanya mengenai teknologi pakan pellet menggunakan rumput laut dan teknologi pengolahan pakan yang baik digunakan untuk Anoa.

Beliau aktif dalam kegiatan pengabdian masyarakat pada kelompok ternak, Lembaga masyarakat desa hutan, panti asuhan ataupun pada institusi Pendidikan. Beliau juga aktif menjadi konsultan di penangkaran rusa lokal di Pangkalanbun, Kalimantan Tengah.

Yon Supri Ondho

Yon Soepri Ondho, menyelesaikan studi Strata 1 (S1) Sarjana Peternakan di Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro Semarang pada tahun 1981. Setelah lulus S1 bekerja sebagai dosen di Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro Semarang. Pada tahun 1982 melanjutkan studi Strata 2 (S2) dan Strata 3 (S3) pada jurusan Biologi Reproduksi Hewan di Pasca Sarjana IPB Bogor. Gelar Magister Sain diperoleh Tahun 1985 dan gelar Doktor diperoleh tahun 1998 pada jurusan yang sama (Biologi Reproduksi Hewan)

Setelah menyelesaikan studi S3 dari IPB-Bogor, kembali ke Universitas Diponegoro sebagai staf pengajar di Laboratorium Genetika, Pemuliaan dan Reproduksi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Dalam bidang pendidikan aktivitas sebagai dosen selain mengajar mata kuliah (Ilmu Reproduksi Ternak, Bioteknologi Reproduksi, Metodologi Penelitian dan Statistik) juga aktif melakukan pembimbingan mahasiswa S1 yang melaksanakan tugas akhir, S2 (Tesis) maupun S3 (Disertasi).

Yon Soepri Ondho aktif melakukan penelitian dalam bidang Bioeknologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan Ternak. Dalam bidang pengabdian masyarakat selalu aktif melakukan pengabdian kepada masyarakat baik bersama tim pengabdian dan mandiri dengan mengunjungi wilayah-pengembangan peternakan terutama di wilayah propinsi Jawa Tengah.

Karya-karya ilmiah dari Yon Soepri Ondho telah terbit di beberapa journal internasional, antara lain International Journal of Veterinary Science; Journal of the Indonesian Tropical Agriculture dll.