

Visi Danau Dunia

Sebuah Ajakan Untuk Melakukan Tindakan

Terjemahan dari World Lake Vision



Forum Danau Indonesia

Sekretariat FDI

Deputi Bidang Pelestarian Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup (KLH),

Gedung B Lt. 4, Jl. D.I. Panjaitan Kav. 24, Jakarta Timur 13410, Tel/Fax: (021) 8590-4934,

Ucapan Terima Kasih

Dokumen ini merupakan hasil terjemahan dari World Lake Vision dengan tujuan agar Visi Danau Dunia dapat disebarluaskan serta dimanfaatkan oleh para pengelola dan pemerhati danau baik alami maupun buatan seluruh Indonesia. Dokumen Visi Danau Dunia ini diharapkan menjadi awal dan acuan bagi penyusunan Danau Indonesia.

Dokumen ini telah melalui beberapa tahap penyempurnaan berdasarkan saran, masukan dan koreksi yang diperoleh dari pembahasan pada forum diskusi yang diselenggarakan atas dukungan Deputi Bidang Pelestarian Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup dan dihadiri oleh Departemen Kelautan dan Perikanan; Departemen Pertanian; Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT); Ditjen Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam-Departemen Kehutanan; Ditjen Bangda-Departemen Dalam Negeri; Puslitbang Sumber Daya Air-Departemen Kimpraswil; Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI); Pemerintah Daerah Kota Ternate; Perum Jasa Tirta II; Kemitraan Air Indonesia (KAD); Universitas Indonesia; Universitas Khairun-Ternate; Institut Pertanian Bogor; Yayasan Perhimpunan Pencinta Danau Toba (YPPDT); Yayasan Konservasi Borneo; dan LakeNet.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Komite Visi Danau Dunia yang telah menyusun naskah World Lake Vision, Edisi Pertama yang diluncurkan pada the 3rd World Water Forum di Kyoto, Jepang pada bulan Maret 2003.

Ucapan terima kasih terutama disampaikan kepada LakeNet, sebuah organisasi non-profit di negara bagian Maryland, Amerika Serikat yang menangani jaringan danau di seluruh dunia atas inisiatif serta kerjasamanya dalam menerjemahkan the World Lake Vision ke dalam Bahasa Indonesia untuk kepentingan pelestarian danau di Indonesia. Penulisan dan penerbitan dokumen Visi Danau Dunia ini memperoleh dukungan dana dari United State Agency for International Development (USAID).

Ucapan terima kasih ini juga disampaikan kepada sejumlah organisasi dan perorangan lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu di sini yang telah memberi sumbangan melalui berbagai ulasan dan/atau komentar untuk penyempurnaan dokumen ini di masa datang sesuai dengan karakter danau tropis di negara kepulauan Indonesia.

Jakarta, November 2004
Ketua Forum Danau Indonesia
Ir. Haryatiningsih Moedjodo



Kata Pengantar

Visi Danau Dunia: Sebuah Ajakan Untuk Melakukan Tindakan

Visi Danau Dunia adalah sebuah hasil dari pengamatan atas apa yang sedang terjadi saat ini pada danau seluruh dunia, baik yang alami maupun buatan, yang berair tawar maupun salin, dan apa yang mungkin akan terjadi di masa depan jika kecenderungan yang terjadi sekarang dibiarkan berjalan terus. Ditengarai bahwa sebagian dari ekosistem yang rentan sekaligus sangat mempesona ini, berada dalam keadaan kritis. Visi mencoba untuk meyakinkan semua orang akan perlunya melakukan tindakan untuk menjamin kesehatan danau yang merupakan sumber utama dan penampung sumberdaya air dunia yang mudah tersedia bagi manusia, dan sumber bahan pangan serta mata pencaharian dengan cara penggunaan sumberdaya sebaik-baiknya agar terjaga keberlanjutannya bagi kepentingan manusia dan alam, dan pada saat yang bersamaan juga menjaga integritas mutu dan ekosistem demi kepentingan generasi masa kini dan masa yang akan datang.

Untuk mencapai maksud tersebut, Visi Danau Dunia mengundang semua orang yang berminat dalam masalah danau dan waduk untuk mendukung dan mempromosikan visi ini demi masa depan ...

...masa depan saat dimana manusia mengelola dan memanfaatkan danau dan sumberdaya yang terkandung di dalamnya dipandu oleh pandangan melestarikan dan meningkatkan mutunya, bukan sebaliknya dimana manusia menguasai danau dengan menggiringnya ke arah degradasi berkepanjangan ...

...masa depan saat mana pengertian mengenai danau mencakup pengakuan atas hubungannya yang tak terpisahkan dengan daerah tangkapan air yang mengelilingi dan menghidupinya, dan dengan manusia yang kegiatannya mengendalikan kesehatan serta vitalitasnya ...

...masa depan saat mana pentingnya air bersih yang berasal dari danau yang bersih diakui sebagai persoalan hidup atau mati bagi masyarakat yang termiskin ...

...masa depan saat mana penelitian mengenai masalah danau diprakarsai dan dikembangkan secara terkoordinasi sehingga dapat meningkatkan pengetahuan manusia mengenai sifat-sifat dan fungsinya, dapat dimanfaatkan dalam merumuskan kebijakan dan kegiatan pengelolaan secara efektif yang merupakan fakto penting bagi terpeliharanya kesehatan dan penggunaan danau serta ekosistemnya secara berkelanjutan ...

...masa depan yang menghargai nilai-nilai estetika danau, terapi, bahkan spiritual yang, secara bersama sama, membentuk mosaik akuatis yang indah dan mengagumkan di permukaan bumi ini.

Daftar Isi

Topik	
Ucapan terima kasih	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
1 Visi Danau Dunia: Sebuah Pendahuluan	1
Danau sebagai komponen esensial dari sumberdaya air dunia	1
Keunikan, nilai dan penggunaan danau	3
Menyelamatkan danau kita: Visi Danau Dunia sebagai investasi penting untuk masa depan air di seluruh dunia	6
Kepada siapa Visi Danau Dunia ditujukan	7
2 Hambatan dan Ancaman yang Dihadapi Dalam Pemanfaatan Danau Secara Berkelanjutan	9
Faktor sosial-ekonomi yang mendorong terjadinya pemanfaatan danau secara tidak lestari	9
Meningkatnya kebutuhan untuk mengembangkan dan memanfaatkan sumber daya danau	10
Terbatasnya kesadaran dan pengertian masyarakat mengenai dampak perbuatan manusia pada danau	11
Rendahnya sistem kontrol dan akuntabilitas	11
Tidak memadainya mekanisme pengelolaan sistem danau internasional	13
Ancaman yang timbul dari dalam daerah tangkapan air danau	14
Ekstraksi atau pengalihan aliran air secara berlebihan	14
Masalah kualitas air	14
Sistem penangkapan dan budidaya ikan yang tidak berkelanjutan	16
Hilangnya habitat dan keanekaragaman hayati akuatis	17
Resiko kesehatan manusia	17
Akumulasi limbah padat dan cair di danau	18
Hilangnya keindahan alam	18
Ancaman yang datang dari luar daerah tangkapan air danau	18
Bahan pencemar (polutan) yang terbawa angin dari tempat yang jauh	18
Spesies asing	19
Perubahan iklim	20
3 Azas-azas dalam Pelaksanaan Visi Danau Dunia	21
Hubungan yang harmonis antara manusia dan alam adalah penting untuk pemanfaatan danau secara berkelanjutan	22
Daerah tangkapan air danau merupakan titik awal yang paling sesuai untuk perencanaan dan kegiatan pengelolaan danau secara berkelanjutan	22
Diperlukan upaya yang sungguh-sungguh untuk menciptakan suatu pendekatan jangka panjang untuk menghindari berkembangnya penyebab kerusakan pada danau	23

Perumusan kebijakan dan pengambilan keputusan untuk pengelolaan danau harus didasarkan pada penelitian ilmiah yang baik dan informasi yang dapat diandalkan	23
Pengelolaan danau secara berkelanjutan menghendaki diselesaikannya konflik antara berbagai pihak yang berkompetisi dalam pemanfaatan sumberdaya yang ada di danau dengan mempertimbangkan kepentingan generasi sekarang dan mendatang serta kepentingan alam	24
Masyarakat dan para pemangku kepentingan lainnya harus didorong agar berpartisipasi secara sungguh-sungguh dalam mengenali dan menyelesaikan masalah kritis yang membebani danau	25
Tata pamong yang baik (good governance), yang dilandasi oleh keadilan, keterbukaan dan pemberdayaan semua pemangku kepentingan, merupakan syarat yang sangat penting demi tercapainya pemanfaatan danau secara berkelanjutan	25
4 Pelaksanaan Visi Danau Dunia: Tindakan dan Strategi yang Menjanjikan	26
Kegiatan yang perlu segera dilaksanakan untuk menangani masalah utama yang mengancam keberadaan danau	27
Pengelolaan ekstraksi air dan pengalihan aliran	27
Pencegahan dan pengendalian pencemaran air	30
Pengelolaan usaha perikanan yang berkelanjutan	34
Melestarikan keanekaragaman hayati danau	35
Pengendalian atas spesies asing yang ganas	36
Pencegahan resiko kesehatan manusia	37
Pengendalian limbah padat dan cair	38
Menciptakan mekanisme pengelolaan yang mengarah ke penggunaan danau secara berkelanjutan	38
Strategi jangka panjang untuk menangkal ancaman utama kerusakan danau	40
Monitoring dan evaluasi kesehatan danau serta daerah tangkapan airnya	40
Mengembangkan kemampuan perorangan maupun organisasi dalam pengelolaan danau secara berkelanjutan	42
Mengenali semua pemangku kepentingan di daerah tangkapan air dan memfasilitasi keterlibatan aktif mereka	45
Melaksanakan dan menindaklanjuti Visi Danau Dunia	46
Lampiran	
1. Daftar istilah	49
2. Contoh dari sumber informasi tambahan yang relevan dengan pengelolaan danau dan sumberdayanya	51
3. Komite Visi Danau Dunia dan Anggota Komite Penulisan Naskah	53
4. Perorangan dan Organisasi yang memberikan kontribusi pada perumusan Visi Danau Dunia	54
5. Jadwal Pertemuan dan Konsultasi Visi Danau Dunia	55
6. Organisasi Pendukung Visi Danau Dunia	56

1 Visi Danau Dunia: Sebuah Pendahuluan

Manusia dan danau saling tergantung dan saling membutuhkan; keberlanjutan keduanya ditentukan oleh terbentuknya dan terpeliharanya hubungan yang serasi antara manusia, ekosistem akuatik dan lanskap yang saling mengisi dan saling mengupayakan kecukupan bagi semua

Siapa pun mengakui dan dapat melihat dengan jelas bahwa untuk mempertahankan hidupnya manusia membutuhkan air bersih secara mencukupi. Disamping itu air bersih juga memainkan peran mendasar dalam menggerakkan pembangunan perekonomian. Wilayah dengan cadangan air yang terbatas biasanya memperlihatkan kegiatan ekonomi yang lamban. Terdapat tanda-tanda yang jelas bahwa prasyarat yang diperlukan untuk membuat manusia bersedia memberikan perhatian khusus atas keberadaan dan keberlanjutan lingkungan hidupnya, adalah jika mereka telah mencapai suatu tingkat perkembangan ekonomi tertentu. Oleh sebab itu, penggunaan sumberdaya air secara berkelanjutan harus dapat memberikan kontribusi langsung pada pembangunan ekonomi, dan pada pemeliharaan kesehatan lingkungan yang mendukung pembangunan tersebut. Dengan demikian, yang esensial adalah bagaimana menemukan keseimbangan antara kebutuhan manusia akan air satu pihak, dan pemeliharaan ekosistem daratan dan akuatik yang menyediakan layanan ekosistem yang penting bagi aspek ekonomi bahkan dalam mendukung kehidupan manusia, di pihak lain. fundamental ini merupakan inti dari pembangunan berkelanjutan itu sendiri.

Berlandaskan pada prinsip-prinsip tersebut di dokumen ini mencoba untuk memperkenalkan

dan menguraikan Visi Danau Dunia, yang menyoroti penggunaan dan perlindungan atas danau sumberdaya yang terkandung di dalamnya bagi umat manusia. Juga diketengahkan konsekuensi-konsekuensi lingkungan dan sosio-ekonomi yang akan timbul hal-hal yang disoroti tersebut tidak diterapkan secara berkelanjutan, sejalan dengan konsep pembangunan berkelanjutan.

Danau sebagai komponen esensial dari sumberdaya air dunia

Jika dilihat dari angkasa luar bumi ini terlihat sebagai planet yang berwarna biru, yang menandakan adanya air dalam jumlah yang sangat besar. Se kalipun hal ini benar, namun hanya sekitar 2% dari seluruh air yang ada di bumi merupakan air tawar, dan sebagian besar dari jumlah yang kecil inipun terkunci dalam bentuk gunung es dan gletser, atau berada jauh di bawah lapisan bumi sehingga tidak mudah untuk dimanfaatkan. Sebagai bahan perbandingan, jika sekiranya semua air yang ada di bumi dapat ditempatkan dalam botol dengan kapasitas 4 liter, maka air yang tersedia untuk dipakai oleh umat manusia hanya sebanyak isi sebuah sendok makan (15 mililiter), yang berarti tidak sampai 1% dari jumlah keseluruhan. Meskipun demikian, jumlah yang sekecil ini sebenarnya sudah mencukupi untuk memenuhi kebutuhan manusia masa kini dan masa depan jika air

yang ada tersebut tersebar merata di seluruh permukaan bumi dan terhindar dari kerusakan serta pencemaran. Namun sayangnya, kedua hal yang disebutkan terakhir bukanlah merupakan kenyataan yang terjadi.

Danau memiliki peran mendasar dalam siklus alam berupa penguapan, hujan dan aliran air di atas dan di bawah permukaan bumi dalam perjalanannya kembali ke laut. Danau merupakan bagian dari sistem akuatis yang meliputi sungai, lahan basah, air tanah. Namun, jika orang dapat mengambil gambar sesaat atas keberadaan air tawar cair permukaan bumi, diperkirakan lebih dari 90% air tawar tersebut berupa danau, baik alami maupun buatan. danau berasal terutama dari hujan dan aliran permukaan dan/atau resapan air tanah yang masuk dalam cekungan danau.



Kendati warna biru planet bumi menandakan tersedianya air dalam jumlah besar, namun hampir seluruhnya berupa lautan, sehingga tidak sesuai untuk sebagian besar kebutuhan manusia.

Dari segi lanskap, sebuah danau terdiri atas dua bagian yang berbeda namun satu sama lain berkaitan sangat erat, yakni daerah tangkapan air dan badan airnya sendiri. Keduanya harus dipertimbangkan, karena yang kedua tidak bisa eksis tanpa yang pertama. Sekitar danau dari seluruh danau

yang ada di dunia termasuk kedalam golongan danau sangat dalam (lebih dari meter), yang menyimpan sebagian besar air tawar permukaan bumi. Sebagai contoh, danau Baikal Republik Federasi Rusia menyimpan sekitar 16%, sedangkan danau-danau besar di Amerika Utara (Superior, Michigan, Huron, Erie dan Ontario) yang membentuk kelompok air bersih tak terputus terbesar dunia, menyimpan 20% dari seluruh air tawar yang ada di muka bumi ini. Danau-danau Victoria, Tanganyika dan Malawi di Afrika juga tergolong danau terbesar dan terdalam di dunia. Laut Kaspia adalah cekungan danau terbesar yang terpisah dari lautan. Sekalipun demikian, sebagian besar sumberdaya air tawar yang langsung dapat digunakan terdapat pada danau-danau yang memiliki ukuran serta volume lebih kecil dengan kedalaman tidak sampai 20 meter. Danau-danau semacam inilah yang paling mudah diakselesimasi oleh umat manusia dan sangat penting bagi masyarakat yang berdiam di sekitarnya karena sanalah mereka mengambil air, bahan pangan dan sumberdaya penunjang kehidupan lainnya. Namun, masalah mendasar yang menyangkut kualitas pemanfaatan sumberdaya danau secara berkelanjutan untuk kedua jenis danau tersebut di atas tetap sama, terlepas dari besaran luas serta volumenya.

Manusia sepanjang sejarahnya telah membuat danau-danau buatan, yang juga disebut sebagai waduk, bendungan atau reservoir di banyak tempat di muka bumi, khususnya ditujukan untuk mengatasi kelangkaan air, atau untuk mencegah terjadinya banjir. Di zaman modern ini, bangunan-bangunan

tersebut dipakai juga untuk keperluan pembangkit tenaga listrik, kegiatan olahraga air, industri perikanan dan sarana rekreasi. Hampir semua sungai besar di dunia memiliki waduk semacam itu dan diperkirakan telah ada 800.000 waduk yang dibangun di seluruh dunia dan masih beroperasi sampai saat ini. Ditambah dengan sekitar 1.700 waduk besar yang berada dalam tahap pembangunan, terutama di negaranegara sedang berkembang.

Danau alami dan waduk buatan manusia secara umum mempunyai banyak kesamaan. Namun demikian, keduanya juga memiliki perbedaan yang signifikan menyangkut beberapa variable seperti arus dan alirannya, potensi usianya, dan tingkat kemampuan penggelontorannya. Persamaan dan perbedaan tersebut harus dipertimbangkan dalam merancang program yang akurat dan penting bagi pemantauan kualitas air di danau dan waduk serta implikasi terhadap organisme yang hidup di dalamnya. Dalam tulisan ini istilah danau mencakup keduanya baik alami maupun buatan, kecuali jika disebutkan secara khusus. Hal ini disebabkan karena azas-azas yang berlaku dapat digunakan baik bagi danau alami maupun danau buatan, sehingga Visi Danau Dunia memperlakukan keduanya secara sama khususnya dalam aspek pengelolaannya demi tercapainya pemanfaatan danau secara lestari.

Keunikan, nilai dan pemanfaatan danau

Danau merupakan salah satu fitur lanskap di planet ini yang paling dramatis dan paling mempesona, dan juga yang paling banyak ragamnya dibanding system perairan daratan lainnya. Jika sungai merupakan sistem air

yang mengalir, maka danau pada dasarnya adalah suatu cadangan air yang diam di tempat. Ukuran, bentuk dan kedalamannya sangat bervariasi, tergantung dari asal-usul pembentukannya. Danau merupakan ekosistem akuatis yang dinamis, yang pada saat bersamaan juga adalah suatu wadah air dalam jumlah besar, sumber bahan pangan, dan tempat rekreasi untuk kepentingan umat manusia. Danau juga merupakan habitat bagi sejumlah besar ragam flora dan fauna, pada beberapa kasus juga merupakan rumah bagi organisme tertentu yang tidak dijumpai di tempat lain di muka bumi ini. Bagi banyak masyarakat asli penghuni wilayah tepian danau, keberadaan danau merupakan pilar utama mata pencaharian mereka.



Manusia telah membangun waduk di berbagai tempat di dunia untuk mengambil manfaat dari air.

Danau juga merupakan lokasi penyimpanan sejarah alam dan kehidupan manusia, dimana pusat perkembangan politik lokal biasanya tumbuh sekitar tepian danau. Perkembangan gaya hidup khusus yang didasarkan pada kehidupan danau dan sumberdaya yang terkandung di dalamnya telah terjadi di beberapa tempat, misalnya kebudayaan asli masyarakat Danau Titicaca di Bolivia dan Peru. Danau juga memberikan corak dasar yang sangat penting bagi kehidupan agama dan spiritual pada beberapa masyarakat tertentu. Suku Huichol Meksiko misalnya, menganggap Danau Chapala sebagai tempat suci. Danau Manasarowar di Tibet, China, adalah contoh lain, yang juga dianggap sebagai danau suci, tempat para peziarah datang dari Tibet dan wilayah sekitarnya. Di pulau Chikubu yang terletak di tengah Danau Biwa, dewi air “Benzaiten” bersemayam di sebuah biara dan dipuja oleh masyarakat.



Usaha perikanan di danau merupakan mata pencaharian utama penduduk asli.



Dewi air bersemayam di pulau Chikubu yang terletak di tengah danau Biwa, Jepang.

Jumlah besar air yang tersimpan dalam danau khususnya berguna untuk mencukupi kebutuhan air bagi manusia dan bagi ekosistem di saat pasokan air dari alam tidak mencukupi karena keadaan iklim yang kurang menguntungkan. Disamping itu, kemampuan danau untuk menyimpan air juga ikut melindungi kehidupan masyarakat di bagian hilir selama musim banjir. Sekalipun pada saat yang sama, permukaan air danau yang meninggi akan berdampak pada kehidupan masyarakat yang tinggal di pinggir danau. Karena air juga bersifat menyerap panas dalam jumlah yang besar, danau yang volume airnya besar dapat melunakkan iklim setempat melalui penurunan tingkat fluktuasi suhu udara.

Danau juga merupakan ekosistem akuatis yang peka dan rentan terhadap gangguan. Danau adalah penampung bagi material yang mengalir kedalamnya, antara lain sedimen, mineral, nutrisi tanaman air dan bahan organik yang berasal dari daerah tangkapan airnya. Bahan-bahan terse akan terakumulasi di dalam air atau di dasar danau. Di daerah tangkapan air yang penduduknya jarang, proses ini berjalan lambat. Namun, di wilayah padat penduduk atau daerah industri, kegiatan manusia dapat secara signifikan mempercepat proses alamia ini, yang pada akhirnya menurunkan kualitas air serta lingkungan di dasar danau. Karena sifat-sifat tersebut, maka danau dapat dijadikan sebagai indikator sensitif dan penengara atas dampak yang ditimbulkan oleh tindakan manusia dan kegiatan alam yang te dalam daerah tangkapan air dan bahkan terkadang juga kegiatan-kegiatan yang terjadi di luarnya.

Nilai Ekonomi Beberapa Usaha Perikanan Danau

- Lebih dari 60% ikan yang dikonsumsi di Tanzania berasal dari perikanan darat, dan sekitar 60% dari asupan protein di Malawi berasal dari ikan air tawar.
- Pembuatan danau Kariba telah menyuburkan usaha perikanan di tempat dimana sebelumnya ikan air tawar tidak pernah dikenal oleh masyarakat Zimbabwe.
- Kegiatan perikanan seperti tersebut di atas di lembah Zambezi/Luapula dan lembah-lembah lainnya telah menghidupi sekitar 100.000 orang nelayan dan pedagang ikan yang berasal dari penduduk setempat.
- Danau Victoria membangkitkan PDB sebesar 3-4 milyar USD setahun, memberikan pendapatan per kapita per tahun sebesar USD 90-270 kepada sekitar 25.000 orang.
- Sebaliknya, “eutrofikasi” danau Chivero telah mengancam kesehatan dan mata pencaharian hampir 3 juta penduduk wilayah perkotaan Harare/Norton, dan praktis membunuh usaha perikanan yang tadinya telah berkembang subur.

Tanpa memandang ukurannya, danau merupakan penyimpan utama kekayaan keanekaragaman hayati akuatis, kebanyakan diantaranya merupakan spesies endemik dan asli setempat. Namun, keanekaragaman hayati danau sangat peka terhadap gangguan hidrologis, penurunan kualitas air, dan dimasukkannya spesies-spesies asing yang sifatnya bukan asli setempat tanpa dasar ilmiah tentang dampak yang dapat ditimbulkannya. Danau akan kehilangan banyak spesies endemik dan alamiahnya jika terjadi invasi oleh spesies yang cepat berkembangbiak dan bersifat menguasai, apalagi dengan ketiadaan predator yang sesuai

atau mekanisme pengawasan yang memadai.

Ada banyak danau di bumi ini yang airnya salin atau asin yang disebabkan oleh pelapukan mineral pada lapisan batuan di daerah tangkapan airnya, khususnya terjadi pada daerah tangkapan air yang terisolasi. Danau-danau lain menjadi salin secara berangsur karena ekstraksi atau pengalihan aliran air yang terlalu banyak. Beberapa contoh dari danau salin ini adalah Issyk-Kul di pegunungan Tien Shan di Kyrgyzstan, Great Salt Lake di Amerika Serikat, dan Laut Mati di Asia baratdaya. Walaupun salinitasnya bervariasi, kebanyakan danau salin memiliki manfaat yang sama dengan danau air tawar, khususnya di wilayah-wilayah yang beriklim kering (arid) dan semiarid. Danau-danau salin di daerah padang rumput dan dataran Amerika Utara, misalnya, mendukung 50-80% perkembangbiakan unggas air di seluruh kontinen tersebut. Bagaimanapun, danau-danau salin tidak dapat secara langsung digunakan untuk memenuhi kebutuhan air rumah tangga atau irigasi.

Hal yang tak dapat dilupakan adalah keindahan alam yang ditawarkan oleh danau, banyak diantaranya memiliki keindahan yang demikian mempesona. Danau dapat membangkitkan reaksi emosional, spiritual dan intelektual pada diri manusia. Terkadang danau diberi julukan sebagai “mutiara pada rangkaian alur sungai” dan “pulau air di keluasan daratan”. Kendati keindahan danau merupakan elemen yang sangat penting, namun dibandingkan dengan kegunaannya yang lain, estetika yang dimiliki danau adalah yang paling untuk diukur.

Menyelamatkan danau kita: Visi Danau Dunia sebagai investasi penting untuk masa de air di seluruh dunia

Air dalam jumlah yang cukup adalah suatu yang esensial bagi manusia dalam menjaga kelangsungan hidupnya dan pembangunan sosial-ekonomi, serta untuk memelihara keberlanjutan ekosistem akuatis yang secara ekonomis penting dalam menu kehidupan. Karena itu, dokumen ini menyoroti secara khusus penggunaan danau secara berkelanjutan sebagai komponen vital sumberdaya air yang tersedia bagi kita. Karena kemampuannya untuk menyediakan sumberdaya air dalam jumlah banyak, maka nilai danau dalam mencukupi kebutuhan akan air menjadi demikian besar. Konsekuensi yang tidak menguntungkan dari pemenuhan kebutuhan akan air ini adalah, banyak di antara danau yang ada kini menjadi semakin terancam, baik dari segi kualitas dan jumlah air maupun dari kelangsungan kehidupan biota air, termasuk kegiatan perikanan air tawar, dan semua ini disebabkan oleh meningkatnya kegiatan manusia. Kecerobohan atau ketidakpedulian manusia membuat masalah menjadi semakin parah.



Danau merupakan sebagian dari fitur lanskap global yang sangat mempesona

Kebutuhan untuk melindungi sumberdaya air telah dijadikan bahan pembicaraan dan

diskusi dalam konferensi-konferensi tingkat tinggi di seluruh dunia, terutama dalam beberapa dasawarsa terakhir ini. Diantaranya dibahas pada International Conference on Water and the Environment (“Dublin Conference”) tahun 1992 yang menghasilkan Prinsip Dublin (the Dublin Principles). Kemudian disoroti lagi dalam Bab 18 dari Agenda 21, yang dikembangkan pada tahun 1992 melalui United Nations Conference on Environment and Sustainable Development (“Earth Summit”) di Rio de Janeiro. Pada tahun 1999, Dewan Air Dunia (World Water Council) menyusun satu dokumen berjudul “World Water Vision” (Visi Air Dunia) sebagai sebuah kontribusi pada dialog tingkat dunia dalam upaya merumuskan arahan fundamental menuju penggunaan sumberdaya ini secara berkelanjutan bagi para pemangku kepentingan yang berkaitan dengan air bersih. Diantara komponen yang terkandung di dalamnya ada satu himbauan agar konsep pengelolaan sumberdaya air diterapkan secara terpadu, sesuatu yang pertamata dicetuskan di Dublin. Konferensi Puncak Sedunia mengenai Pembangunan Secara Berkelanjutan yang diselenggarakan di Johannesburg tahun 2002, menyatakan bahwa air adalah salah satu prioritas global dalam Abad ke 21.

Prinsip-prinsip Dublin

- Air tawar adalah sumberdaya yang terbatas dan rentan, sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia, pembangunan dan lingkungan hidup;
- Pembangunan dan pengelolaan air harus didasarkan pada pendekatan partisipatif, yang melibatkan pengguna, perencanaan dan pembuat kebijakan pada semua tingkat;
- Perempuan memiliki peran sangat penting dalam penyediaan, pengelolaan dan perlindungan terhadap air;
- Air memiliki nilai ekonomis dalam penggunaannya yang beraneka ragam dan harus diakui sebagai benda yang sangat penting.

Visi Danau Dunia dikembangkan untuk menjamin agar umat manusia mengakui bahwa danau bukanlah semata-mata sebagai sumber air bahan pangan yang mudah didapatkan atau sebagai obyek wisata yang menarik saja, namun juga merupakan sistem perairan yang memiliki kompleksitas kehidupan biota dan keindahan hakiki, serta juga sebagai tempat lahirnya berbagai macam budaya, sejarah dan perkembangan kehidupan sosial. Danau Dunia adalah suatu ajakan yang ditujukan kepada semua pengambil manfaat danau untuk melakukan tindakan yang mengarah pada penggunaan danau serta nilai-nilai terpenting yang terkandung di dalamnya secara berkelanjutan, dengan memperhatikan keunikan, keragaman manfaat, dan peran pentingnya bagi tata kehidupan manusia serta alam saat ini dan di masa yang akan datang. Visi ini melengkapi “Visi Air Dunia” yang menganut konsep pengelolaan sumberdaya secara terpadu sebagai pedoman utama menuju penggunaan danau secara berkelanjutan.

Kepada siapa Visi Danau Dunia ditujukan

Visi Danau Dunia juga menekankan perlunya suatu pendekatan terpadu atau kerangka kerja agar masalah-masalah yang menyangkut air bersih dapat dikenali dan ditangani secara komprehensif. Walaupun terdapat contoh pendekatan seperti yang sudah diterapkan dengan berhasil di beberapa tempat di dunia, dalam kenyataannya rencana pengelolaan danau yang terkonsep dengan baik berkelanjutan dari segi lingkungan belum dikenal sebagian besar danau yang ada. Selama beberapa dekade terakhir ini data dan informasi mengenai kondisi danau di seluruh

dunia sudah semakin banyak terkumpul. Namun demikian, sebuah visi yang komprehensif bagi masa depan danau secara umum di seluruh dunia, dan pengembangan visibagi masing-masing danau, masih belum ada. Hal menjadi lebih kompleks karena penyebab masalah yang membelit danau-danau itu mungkin berada pada tingkat lokal, nasional, internasional bahkan pada tingkat global. Kesulitan lain terjadi pada danau-danau yang terletak di batas wilayah negara atau danau internasional, dimana kepentingan masing-masing negara atas danau yang dimiliki bersama harus dipadukan dengan baik.

Visi Danau Dunia meyajikan pedoman utama juga cara atau menu yang berisi strategi dan peluang, sebagai komponen fundamental dari kerangka kerja terpadu dalam mengenali masalah-masalah danau dan menemukan solusi yang praktis untuk mengatasinya. Dalam penciptaan peluang dan motivasi seperti itu, Visi ini membahas masalah danau dan cara mengatasinya dengan dasar pijakan sebagai berikut: (1) mudah dan langsung dapat dipahami oleh masyarakat umum, para pengambil keputusan dan para ilmuwan; (2) dapat diimplementasikan dalam berbagai macam kondisi sosial-ekonomi; dan (3) memberi kemudahan untuk penggunaan secara berkelanjutan atas ekosistem air tawar dalam upaya manusia mengembangkan kondisi sosial-ekonominya, sementara pada saat yang sama dapat menjaga keseimbangan air yang dibutuhkan alam demi kelangsungan hidup keduanya di masa depan.

Pengelolaan dan konservasi danau untuk pemanfaatan yang berkelanjutan adalah suatu

proses yang dinamis. Pendekatan statis dengan lingkup terbatas yang dikhususkan hanya untuk mengatasi masalah tertentu, misalnya pengendalian banjir atau pencemaran saja tidaklah mencukupi jika kita ingin mengembangkan visi yang komprehensif bagi suatu danau. Penyusunan kebijakan, perencanaan, pembiayaan, teknologi dan pendidikan yang visioner demi terciptanya arahan fundamental bagi pengelolaan dan konservasi danau-danau di seluruh dunia, menuntut luasnya ruang lingkup Visi Danau Dunia, tidak boleh terlalu banyak dibatasi. Sebaliknya, Visi ini harus berkembang dan berevolusi berdasarkan pada partisipasi para pemangku kepentingan. Peluang dan pengetahuan baru ke arah peningkatan kemampuan ekosistem terus bermunculan, dalam bentuk pendekatan-pendekatan terpadu untuk pengelolaan sumberdaya air secara berkelanjutan (misalnya rekayasa ekologis, ekohidrologi, fitoteknologi). Oleh sebab itu Visi Danau Dunia diarahkan menjadi dokumen yang hidup, yang diulas dan secara berkala disesuaikan dengan perubahan kondisi, perkembangan pengetahuan, strategi dan teknologi, serta pelajaran yang dapat dipetik dari pengalaman pengelolaan danau di seluruh dunia.

Terdapat sejumlah besar pemerhati Visi Danau Dunia termasuk di dalamnya perorangan, para lingkungan hidup, pemerintah, organisasi pemerintah, sektor swasta, kelompokadvokasi, media, lembaga-lembaga penelitian dan pendidikan, adalah beberapa diantaranya. Namun demikian, Visi Danau Dunia ini terutama ditujukan bagi masyarakat yang menghuni daerah tangkapan air dan menggunakan sumberdaya danau, karena merekalah pemanfaat utama dari suatu danau

dalam beberapa kasus, merupakan penyebab utama terjadinya masalah atas danau tersebut. Biasanya, merekalah yang pertama kali merasakan dampak dari menurunnya kualitas air danau. Mereka juga dapat menjadi pihak yang pertama memiliki prakarsa untuk mengubah dan melaksanakan program dalam mengatasi masalah pada danau mereka.



Danau merupakan pusat perhatian dan sumber inspirasi banyak orang dari berbagai usia

Ketiadaan visi yang komprehensif sebagai pedoman dalam melestarikan dan memanfaatkan danau secara berkelanjutan dapat mengarah pada upaya pengelolaan danau yang setengah-setengah atau tidak efisien. Juga dikhawatirkan bahwa kecenderungan ini pada akhirnya akan menghambat tercapainya perkembangan sosialekonomi yang diidamkan. Tanpa adanya pendekatan pengelolaan yang holistik dan terpadu yang difokuskan pada pemanfaatan secara berkelanjutan, dapat diperkirakan bahwa sejumlah danau di seluruh dunia akan semakin berkurang kemampuan dan kinerja fungsi ekosistemnya dalam menyediakan layanan pendukung kehidupan, dan oleh karenanya dapat menjadi ancaman bagi masyarakat yang kehidupannya tergantung pada danau. Dengan demikian, pengembangan Danau Dunia untuk menangani kebutuhan tersebut merupakan suatu yang fundamental dan esensial.

2 Hambatan dan Ancaman yang Dihadapi dalam Pemanfaatan Danau Secara Berkelanjutan

“Danau adalah sebuah fitur lanskap yang sangat indah dan ekspresif. Danau adalah mata bagi bumi ini, dengan memandangnya terpancarlah gambaran seberapa dalam alam miliknya” ... Henry David Thoreau

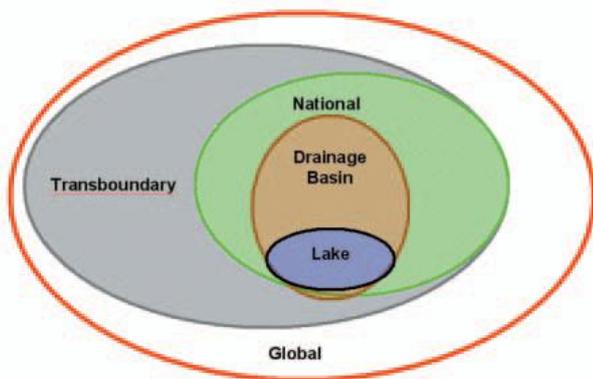
Banyak danau yang diselimuti oleh sejumlah masalah sehingga mempengaruhi pemanfaatannya secara berkelanjutan. Selain dari itu, sebuah danau beserta daerah tangkapan airnya pada dasarnya adalah suatu kesatuan, dan interaksi antara manusia dengan sumberdaya air dan lahan penyangga danau merupakan faktor kritis yang mempengaruhi kesehatan sebuah danau serta potensi pemanfaatannya dalam jangka panjang. Seperti dampak yang ditimbulkan oleh pemanfaatan danau secara kurang bertanggungjawab yang dapat dilihat pada kondisi airnya, keadaan sepanjang pantainya atau di bagian-bagian lain daerah tangkapan airnya, demikian pula dengan penyebab masalah yang dapat berada di sepanjang pantai, di tempat lain di dalam daerah tangkapan air, dan bahkan bisa juga berasal dari tempat di luarnya (Lihat Gb. 1). Oleh sebab itu penggunaan sumberdaya air dan lahan di dalam daerah tangkapan air menentukan jenis dan besarnya tekanan yang diberikan kepada lingkungan. Selain dari itu, banyak danau di dunia yang sekaligus dibebani oleh sejumlah masalah, cara mengatasinya menjadi lebih sulit dan mahal dibandingkan dengan mengatasi hanya satu masalah. Masalah yang dialami danau bukan hanya mempengaruhi masyarakat yang menghuni wilayah pinggirannya saja, bisa saja dampak ekonomi, kesehatan dan/atau

lingkungannya meluas jauh ke luar, baik di dalam maupun di luar daerah tangkapan airnya.

Faktor sosial-ekonomi yang mendorong terjadinya pemanfaatan danau secara tidak lestari

Sebagian besar masalah lingkungan atau penggunaan air timbul bersamaan dengan dihuninya daerah tangkapan air danau oleh masyarakat, yang menimbulkan kebutuhan besar akan air bersih untuk minum dan pembangunan perekonomiannya. Di kebanyakan negara sedang berkembang, mata pencaharian masyarakat penghuni tepian danau pada umumnya sangat tergantung pada danau itu sendiri, seperti misalnya penangkapan ikan dan budidaya ikan yang diusahakan secara intensif, sebagai contoh bisa dilihat di Seven Crater Lakes di kota San Pablo, Filipina. Banyak masalah yang dihadapi danau berakar dalam pada aspek sosial-ekonomi, dan pada kenyataannya, faktor penyebab timbulnya keragaman masalah danau adalah karena danau memiliki berbagai peran yang mempengaruhi kehidupan masyarakat. Faktor-faktor yang menjadi penyebab menurunnya atau rusaknya fungsi danau berkisar mulai dari tidak memadainya pengetahuan dan pemahaman ilmiah, kekurangan teknologi, tidak cukupnya sumberdaya intelektual, finansial dan/atau

teknologi, dan pada kebijakan pembangunan serta kontrol yang tidak tepat. Namun, tidak dapat dibantah pula bahwa tekanan yang berlebihan pada danau untuk memenuhi kebutuhan manusia adalah faktor penyebab utama. Tekanan itu, bersama dengan masalah-masalah yang akan diutarakan di bawah ini, berpotensi memberikan pengaruh yang fundamental pada kehidupan masyarakat yang secara langsung tergantung pada danau, khususnya penduduk asli setempat dan masyarakat penghuni tepian danau.



Gambar 1: Gambaran diagramatik kesalingterkaitan antar sumber dan sifat ancaman yang dihadapi danau

Meningkatnya kebutuhan untuk mengembangkan dan memanfaatkan sumberdaya danau

Penduduk dunia diperkirakan akan meningkat dari 6 milyar pada saat ini menjadi sekitar 9 milyar menjelang tahun 2050, yang berarti bertambahnya beban pemerintah daerah dan para perenca untuk menyediakan air tawar bagi perkembangan kegiatan pertanian dan kebutuhan air bersih serta sanitasi wilayah perkotaan. Sistem pembuangan limbah yang tidak atau kurang sempurna merupakan ancaman pencemaran air di hampir semua negara sedang berkembang, terutama di wilayah yang mengalami proses urbanisasi yang besar. Kebutuhan akan air baku untuk

industri akan terus meningkat, dipicu oleh tekanan pembangunan ekonomi. Menjelang tahun 2025 diperkirakan dua dari tiga orang akan hidup di bawah tekanan kekurangan air jika kecenderungan penggunaan air saat ini dibiarkan berlanjut. Karena sebagian besar air yang diambil dari danau dan sungai pada akhirnya secara langsung maupun tidak langsung akan kembali lagi ke tempat semula, maka meningkatnya ekstraksi dan penggunaan air harus disertai dengan pembangunan fasilitas sanitasi dan pengolahan air limbah. Ekstraksi air danau secara berlebihan juga dapat menyebabkan terjadinya fluktuasi muka air secara mencolok yang berpengaruh langsung pada ekosistem danau dan dalam beberapa kasus dapat mengancam keberadaan danau itu sendiri.

Pertambahan jumlah penduduk cenderung meningkatkan kebutuhan air untuk kegiatan pertanian. Dalam kurun waktu 30 tahun mendatang diperkirakan produksi pangan global harus ditingkatkan dua kali lipat agar dapat memenuhi tuntutan kebutuhan pangan manusia. Kebutuhan untuk meningkatkan cadangan pangan mendorong para petani di banyak belahan bumi memanfaatkan lahan-lahan kritis, yang berakibat pada penambahan penggunaan pupuk dan bahan kimia pertanian lainnya, sehingga meningkatkan pula peluang “eutrofikasi” dan terakumulasinya pestisida di dalam air danau dan menimbulkan masalah lanjutan bagi manusia dan ekosistem.

Di beberapa wilayah di dunia, tekanan masalah yang dirasakan oleh penduduknya akibat terbatasnya ketersediaan sumberdaya air terjadi karena meningkatnya pengaruh

negatif yang ditimbulkan oleh perubahan iklim terhadap kondisi hidrologi regional. Fenomena ini dapat menimbulkan dampak besar terhadap aliran air masuk dan tinggi muka air danau, khususnya pada daerah tangkapan air yang terletak di hulu. Bagi danau-danau yang sebagian besar airnya berasal dari salju yang mencair, maka berkurangnya luas wilayah bersalju terkait dengan perubahan iklim dapat mengakibatkan input hidrologi yang lebih rendah.

Terbatasnya kesadaran dan pengertian masyarakat mengenai dampak perbuatan manusia pada danau

Kurangnya kesadaran masyarakat akan dampak kegiatan manusia berpengaruh pada turunnya nilai dan manfaat sumberdaya danau. Tidak memadainya kesadaran masyarakat dapat terjadi karena kurangnya pengetahuan, data maupun pemahaman baik dari pihak masyarakat, pemerintah daerah, para pengambil keputusan, media, industri dan lain-lain akan peran mereka sebagai penyebab timbulnya masalah dan cara mengatasinya, baik sendiri-sendiri maupun secara kolektif. Para ilmuwan dan pakar danau dapat berbuat lebih banyak dengan melakukan penelitian terapan yang hasilnya kemudian diinformasikan ke masyarakat ramai dan para penentu kebijakan. Selain itu, pada beberapa kasus, instansi pemerintah dan/atau para pengambil keputusan yakin bahwa satu-satunya jalan adalah melalui penyediaan dana untuk membiayai program dan kegiatan penanganan masalah danau, bukan menggunakan pendekatan proaktif dengan cara bekerja sama dengan masyarakat untuk mengenali dan menyelesaikan masalah

yang dihadapi saat ini dan/atau mencegah terulangnya masalah serupa di masa yang akan datang. Di sisi lain, masyarakat mungkin pula beranggapan bahwa mereka harus menggantungkan diri sepenuhnya pada instansi pemerintah dan/atau para pengambil keputusan untuk memecahkan masalah yang terjadi. Dari berbagai pengalaman di seluruh dunia ternyata bahwa, bilamana dimungkinkan, maka keterlibatan masyarakat sangat bermanfaat untuk mengenali masalah yang dihadapi danau dan mencari solusinya secara berkelanjutan serta mendapat dukungan luas dari masyarakat.

Penyumbang besar pada kurangnya pengertian dan kesadaran masyarakat serta para pengambil keputusan yang berakibat pada kerusakan lingkungan danau adalah karena karakter dari berbagai masalah danau tidak dapat dilihat dengan mudah. Beberapa dari masalah tersebut menimbulkan dampak secara sangat perlahan, terkadang sampai memerlukan waktu beberapa generasi. Gejala baru terlihat setelah kerusakan mencapai tahap yang sangat parah, bahkan hampir tak terpulihkan lagi. Proses perusakan lingkungan danau yang memakan waktu sangat lama inilah yang menambah sulitnya upaya menanamkan pengertian dan kesadaran akan masalah danau kepada masyarakat dan para pengambil keputusan, juga dalam memprakarsai tindakan pemulihan atau perbaikan yang dibutuhkan pada waktu yang tepat.

Rendahnya sistem pengawasan dan akuntabilitas

Andai kerangka kelembagaan dalam pengelolaan danau dianggap sudah mapan,

kurangnya akuntabilitas baik di pihak masyarakat maupun pemerintah masih akan menjadi salah satu akar masalah utama yang menyebabkan terjadinya pemanfaatan danau secara tidak bertanggungjawab. Kurangnya konsultasi dengan masyarakat, tidak memadainya partisipasi para pemangku kepentingan, instansi pemerintah yang tidak sesuai dan tidak efektif dalam bekerja serta kurangnya mekanisme pengaturan merupakan kendala untuk mencapai pemanfaatan danau secara berkelanjutan. Tanpa adanya kerangka kebijakan yang jelas yang memandang danau sebagai sumberdaya akuatis yang penting, dan pengelolaan danau secara khusus merupakan kendala lain dalam mencapai pemanfaatan danau secara berkelanjutan. Selanjutnya, berbagai negara di dunia menghadapi kekurangan tenaga ahli bidang hukum lingkungan sehingga mengakibatkan tidak konsistennya penegakan undang-undang dan peraturan yang berkaitan dengan lingkungan. Banyak negara juga menghadapi masalah kekurangan jumlah guru sekolah dasar dan menengah yang mengerti tentang seluk beluk masalah lingkungan dalam kaitannya dengan kesejahteraan manusia sehingga pesan mengenai betapa pentingnya kesadaran dan partisipasi generasi muda serta masyarakat dalam upaya pengelolaan danau tidak tersampaikan dengan baik.

Upaya untuk mencapai akuntabilitas pemerintah dan para pemangku kepentingan sering terbentur pada wewenang instansi pemerintah yang terpecah-pecah dan tumpang tindihnya tanggungjawab. Akibatnya, kebijakan pemerintah dan implementasinya seringkali terlihat kurang sensitif terhadap

masalah pemanfaatan danau, terutama pada tingkat lokal. Kurangnya transparansi dalam proses pengambilan keputusan ternyata juga umum terjadi. Selanjutnya, dalam suasana demokrasi yang baru tumbuh, sering terjadi ketidakserasian antara proses pembangunan tata pemerintahan yang baik dengan pentingnya melaksanakan pengawasan lingkungan yang dapat dipertanggungjawabkan. Situasinya dapat semakin memburuk dengan tidak disadarinya kaitan antara pengelola lingkungan di satu pihak dengan pengelola sumberdaya air di pihak lain.

Di berbagai negara, pelatihan yang efektif untuk staf instansi pemerintah dan organisasi non pemerintah baik di tingkat daerah maupun pusat, khususnya mengenai penggalangan kerjasama, pengelolaan proyek, serta keahlian dalam evaluasi dan monitoring, masih sangat langka. Selain itu, walaupun banyak negara memiliki instansi yang berwenang untuk mengurus masalah lingkungan, namun efektifitas instansi tersebut dalam memprakarsai dan mengawasi pelaksanaan perencanaan komprehensif yang berjangka panjang dalam pengelolaan danau dan daerah tangkapan airnya masih belum banyak dijumpai.

Faktor-faktor sebagaimana tersebut di atas sangat menghambat pengembangan dan implementasi rencana pengelolaan yang tanggap lingkungan dengan biaya ringan serta bertujuan agar danau dan sumberdaya yang terkandung di dalamnya dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

Tidak memadainya mekanisme pengelolaan sistem danau internasional

Banyak danau di dunia yang dimiliki bersama oleh dua negara atau lebih. Walaupun beberapa negara yang saling berbatasan telah mengadakan kesepakatan dalam pengelolaan sistem sungai internasional, tidak banyak orang menyadari akan implikasi danau sebagai sistem perairan internasional. Beberapa negara menerapkan hubungan hulu-hilir dalam pembagian hak atas suatu danau, sedang yang lain memperlakukan danau sebagai batas internasional antar negara. Kekurang-sadaran akan masalah danau lintas negara ini termanifestasikan dalam bentuk pemanfaatan air dari danau yang dimiliki bersama secara berlebihan oleh salah satu atau lebih negara yang berada di dalam daerah tangkapan airnya, atau bentuk tindakan lain yang mengakibatkan perubahan pada kualitas dan kuantitas air, ekosistem lahan basah, kehidupan flora dan fauna akuatis, dan sebagainya.

Kerjasama antar-negara yang memiliki danau bersama akan mempermudah identifikasi dan solusi atas masalah yang timbul. Setelah melalui proses pengembangan selama lebih kurang 30 tahun Sidang Umum PBB akhirnya menyetujui "United Nations Conventions on the Law of the Nonnavigational Uses of International Watercourses" dalam tahun 1997. Sayangnya, masih belum ada konsensus serupa antar-pemerintah mengenai tatacara pengelolaan danau lintas negara sebagai suatu sumberdaya air milik bersama. Perjanjian Perairan Lintas-batas (Boundary Waters Treaty) tahun 1909 antara AS dan Canada yang diikuti oleh pembentukan Komisi

Bersama (International Joint Commission) untuk menangani masalah-masalah air lintas perbatasan, merupakan model yang sangat berguna untuk menjalin kerjasama internasional. Selama beberapa dekade Boundary Waters Treaty telah terbukti menjadi perangkat hukum yang sangat bermanfaat bagi kedua negara, termasuk mempermudah pemanfaatan the North American Great Lakes secara berkelanjutan. Otorita Dua Negara (Binational Authority) untuk Danau Titicaca di Pegunungan Andes Amerika Selatan adalah contoh lain yang memperlihatkan manfaat kerjasama internasional dalam pengelolaan danau. Meskipun demikian, model-model tersebut dapat dikatakan masih langka, sehingga diperlukan kejelian dan upaya yang sungguh-sungguh dari negara-negara yang ingin membuat kesepakatan serupa.

Berkaitan dengan masalah pengelolaan danau secara umum, baik untuk skala nasional maupun internasional, perlu dicatat bahwa kita belum lagi mendapat suatu gambaran yang jelas mengenai apa yang telah berhasil, apa yang tidak, dan dalam kondisi yang bagaimana. Ketiadaan data dan informasi serta pengalaman membatasi pandangan dan kemampuan kita untuk memperbaiki program pengelolaan danau pada skala daerah tangkapan air di masa depan. Evaluasi sistematis atas efektivitas upaya-upaya pengelolaan danau yang telah dilakukan sebelumnya di seluruh dunia, terutama upaya yang diarahkan pada pemanfaatan danau secara berkelanjutan sangat dibutuhkan sebagai sumber informasi dan pedoman.

Ancaman yang timbul dari dalam daerah tangkapan air

Ekstraksi atau pengalihan aliran air secara berlebihan

Ekstraksi air atau pengalihan aliran dalam jumlah yang berlebihan dapat menurunkan permukaan dan volume air danau sampai pada tingkat dimana kualitas air dan kehidupan biota yang didukungnya menjadi sangat terancam dan karakteristik pantainya pun terganggu. Contoh dramatis dari proses kerusakan ini kita jumpai di Danau Aral, suatu danau besar yang terletak di Asia Tengah bagian selatan. Dalam kurun waktu setengah abad terakhir ini air dari sungai-sungai yang bermuara ke danau tersebut semakin banyak disadap untuk keperluan irigasi, sehingga Danau Aral semakin menciut luas areal dan volume airnya, salinitas meningkat dan terjadi perubahan mendasar atas kehidupan biota yang selama ini didukungnya. Pengurangan air akibat reklamasi juga menghasilkan dampak mendasar lainnya. Reklamasi danau untuk memperluas areal persawahan di provinsi Hubei di Cina misalnya, telah menurunkan jumlah danau dengan luas areal diatas 0,5 km² dari 1.066 pada tahun 1950an menjadi tinggal 309 pada tahun 1981. Reklamasi danau untuk dijadikan lahan perumahan di kota Wuhan, Cina, juga secara signifikan berdampak pada keberadaan danau.

Selain itu, bangunan hidrolis yang digunakan untuk menyedot air atau mengalihkan aliran dapat mengganggu pola aliran air di danau. Bangunan-bangunan itu juga dapat mengubah hubungan antara masyarakat hulu dan masyarakat hilir serta kemungkinan-kemungkinan dalam

pemanfaatan air. Kegiatan-kegiatan di bagian hulu daerah tangkapan air danau misalnya dapat secara signifikan mempengaruhi daerah hilirnya dalam hal resiko terjadinya banjir, ketersediaan air bersih, pelayanan ekosistem, dsb. Sebaliknya, ekstraksi air di wilayah hilir dapat mengakibatkan keterbatasan atau mempengaruhi potensi pemanfaatan air di bagian hulu daerah tangkapan air.

Ekstraksi air dan pengalihan aliran: Danau Laut Mati (Israel, Jordania dan, Palestina)

Terletak di jantung lembah retakan Syria-Afrika di sebelah selatan muara Sungai Jordan, Danau Laut Mati, 417 meter di bawah permukaan laut, adalah suatu badan air berukuran besar yang paling asin di dunia. Danau ini sangat terancam karena ekstraksi air Sungai Jordan secara berlebihan di bagian utara, serta pembuatan bendungan dan pengembangan industri di bagian selatan, sebagai akibat dari terus berkembangnya bidang pertanian, industri dan kepariwisataan. Pada tahun 1950an debit air tahunan Sungai Jordan yang mengalir ke Laut Mati adalah sekitar 1.370 juta m³, saat ini diperkirakan tinggal sebesar 300 juta m³ saja. Akibatnya, sekitar sepertiga air danau yang paling asin di dunia itu kini telah berkurang dan tinggi muka airnya turun sekitar satu meter setiap tahun. Walau Jordania, Israel dan Palestina masing-masing telah membuat sejumlah rencana pembangunan untuk Laut Mati, namun sampai saat ini belum ada rencana induk bagi upaya-upaya tersebut.

Masalah kualitas air

Sejumlah polutan dapat menurunkan kualitas air, termasuk diantaranya:

Kandungan hara yang terlalu tinggi (terutama fosfor dan nitrogen) bisa mendorong percepatan proses “eutrofikasi”, perkembangan pertumbuhan ganggang dan tanaman akuatis

yang terlalu cepat sehingga menimbulkan gangguan (misalnya berkembangnya ganggang dan gulma air yang mengapung), bersama dengan menurunnya kualitas air dan ketidakseimbangan yang mencolok pada ekosistem danau dan kehidupan biotanya. Kandungan hara yang berlebihan dapat mendorong pertumbuhan spesies ganggang biru hijau yang mengandung racun bagi manusia dan hewan. Kelebihan hara juga mengakibatkan gangguan pada kualitas air yang diperlukan oleh manusia, misalnya bau dan rasa air minum, serta dapat menjadi awal terbentuknya trihalometan, suatu senyawa yang bersifat karsinogenik. Diantaranya yang menyebabkan kelainan bawaan lahir, serta kanker pada manusia dan hewan. Senyawa kimia yang menyerupai hormon alami (“perusak endokrin”) dan residu obat-obatan yang berpotensi membahayakan kesehatan manusia dan berpengaruh pada sistem reproduksi, juga semakin sering terdeteksi keberadaannya di danau.



Tutupan ganggang yang mengapung, pertanda “eutrofikasi” danau tingkat lanjut

Dampak Sedimentasi di Danau Baringo (Kenya)

Sampai pertengahan tahun 1970an Danau Baringo masih kaya akan keanekaragaman hayati. Pertumbuhan jumlah penduduk dan populasi hewan ternak, perusakan lingkungan atas daerah tangkapan air, penebangan hutan secara tak terkendali dan pembuatan arang telah menurunkan jumlah kekayaan ini. Misalnya, walaupun pada pertengahan tahun 1970an ada 7 sungai yang bermuara ke danau ini, kini hanya tinggal satu sungai yang tetap mengalirkan airnya ke danau sepanjang tahun. Diperkirakan ada sekitar 5 juta meter kubik sedimen yang berasal dari daerah tangkapan air masuk ke dasar danau setiap tahun. Gabungan dari berkurangnya aliran air yang masuk dengan bertambahnya sedimentasi menjadikan kedalaman danau semakin dangkal dari 8,9 meter pada tahun 1970an menjadi 1,9 meter pada saat ini. Jika danau itu terus menerus mengalami sedimentasi dengan kecepatan seperti saat ini, maka diperkirakan dalam waktu 20 tahun yang akan datang karakter danau akan berubah secara dramatis, mungkin akan mengering sama sekali atau akan berubah menjadi rawa. Dampak sedimentasi dapat digambarkan secara jelas melalui pengaruhnya pada keragaman kekayaan ikannya, dimana spesies yang mendukung mata pencaharian penduduk setempat (misalnya *Labeo*) sudah hampir punah sama sekali. Kepunahan ikan telah pula berdampak pada keragaman hayati lainnya, termasuk burung pemakan ikan, banyak spesies yang populasinya telah menurun tajam sejak tahun 1980.

Kontaminasi air dan sedimen dari bahan-bahan beracun dan berbahaya dapat berasal dari berbagai sumber. Bahan beracun yang sangat memprihatinkan bagi kesehatan manusia dan ekosistem adalah yang disebabkan oleh logam-logam berat (misalnya air raksa, arsenik, cadmium, timbal dan chromium) dan senyawa polutan organik yang menetap (misalnya dioksin, bifenil poliklor atau PCBs, DDT dan pestisida lainnya). Polutan ini merupakan masalah khusus karena masa aktifnya yang panjang, dan kemampuannya untuk berakumulasi di dalam sedimen danau, dalam jaringan tubuh manusia, serta organisme air maupun darat. Banyak diantaranya yang menyebabkan kelainan bawaan lahir, serta kanker pada manusia dan hewan liar. Senyawa kimia yang menyerupai hormon alami (“perusak endokrin”) dan residu obat-obatan yang berpotensi membahayakan kesehatan manusia dan berpengaruh pada sistem reproduksi, juga semakin sering terdeteksi keberadaannya di danau.



Bahan-bahan pencemar air masuk ke danau melalui berbagai macam sumber, baik yang terpusat maupun yang tidak terpusat

Meningkatnya erosi dan sedimentasi dapat terjadi akibat penggundulan hutan serta gangguan lain pada lahan dan tanah seperti penebangan dan konversi lahan ke pertanian

dan permukiman yang mendorong terbentuknya sedimen dalam jumlah besar yang akhirnya masuk ke danau, menurunkan kualitas air dan merusak habitat danau. Sedimentasi dapat dengan cepat mendangkalan danau dan secara mencolok menurunkan kapasitas cadangan air dan potensinya sebagai tempat rekreasi, mengganggu mekanisme pengaturan aliran dan menurunkan kemampuannya sebagai pengendali banjir. Waduk Nizamsagar di India misalnya, selama kurun waktu 40 tahun telah kehilangan hampir 60% kemampuannya untuk menyimpan air. Sedimentasi pada danau Dongting di Cina telah menciutkan arealnya dari 6.000 km² menjadi 3.000 km² selama seabad yang lalu. Bersama sedimen yang masuk ke danau dapat terikut pula zat hara dan logam beracun serta senyawa kimia yang pada kondisi tertentu dapat terlepas ke dalam air danau.



Contoh dari jaring dan perlengkapan penangkapan ikan ilegal di beberapa negara.

Sistem penangkapan dan budidaya ikan yang tidak berkelanjutan

Sistem penangkapan ikan yang tidak berkelanjutan (misalnya penggunaan peralatan yang tidak sesuai, penggunaan racun ikan, bahan peledak) dapat

mengakibatkan terbunuhnya populasi anak ikan yang masih muda dan yang sedang dalam penangkaran, sehingga berakibat pada pemusnahan atau perusakan kapasitas perikanan danau. Demikian pula penangkapan ikan secara berlebihan dalam jangka panjang menyebabkan habis atau rusaknya usaha perikanan komersial. Upaya memulihkan populasi ikan melalui pelepasan bibit ikan asing ke dalam danau dapat berakibat musnahnya spesies ikan asli yang sebelumnya menghuni suatu danau. Budidaya ikan atau akuakultur dapat menimbulkan masalah serius pada kualitas air, termasuk di dalamnya polusi zat hara dan meningkatnya kandungan antibiotika serta hormon dalam air danau.

Hilangnya habitat dan keanekaragaman hayati akuatis

Danau merupakan habitat bagi sejumlah besar organisme akuatis (ikan, kerang-kerangan, moluska, kura-kura, binatang amfibi, burung, mamalia, serangga, tanaman akuatis, dan sebagainya) dan mendukung keanekaragaman hayati pada wilayah daratan di sekelilingnya, termasuk sejumlah spesies burung migrasi. Spesies asli sangat cocok dengan kondisi setempat dan biasanya hidup harmonis dengan kehidupan akuatis lainnya. Banyak diantaranya yang menjadi penopang kehidupan nelayan setempat dan kegiatan ekonomi lainnya. Namun demikian, di seluruh dunia terdapat ribuan spesies akuatis yang semakin kritis dan terancam punah dalam beberapa dekade terakhir ini. Hilangnya habitat akuatis akibat modifikasi alamiah atau campur tangan manusia pada perubahan lanskap (misalnya pengeringan lahan basah untuk dijadikan padang penggembalaan dan

lahan pertanian, penebangan hutan sepanjang sungai, pembersihan wilayah sekeliling danau untuk pembangunan jalan, pembersihan tanaman akuatis di sekitar pantai, dan reklamasi lahan) adalah penyebab utama hilangnya keanekaragaman hayati akuatis, dan meningkatkan potensi perkembangan spesies yang berasal dari luar.



Sejumlah besar organisme yang memanfaatkan ekosistem danau merupakan bukti kemampuannya untuk mendukung keanekaragaman hayati.

Resiko atas kesehatan manusia

Bibit penyakit yang ditularkan melalui air adalah salah satu penyebab penyakit pembawa kematian paling utama di dunia. Tidak seimbang ekosistem danau dapat menjadi pendorong kehidupan bagi organisme penyebab penyakit yang memiliki fase akuatis dalam siklus kehidupannya (misalnya nyamuk). Penyakit pada manusia, seperti tifus dan kolera, ditularkan langsung melalui air yang terkontaminasi, dimana sistem sanitasi yang buruk dan persediaan air minum yang telah tercemar menjadi jalur perpindahan penyakit atau organisme penyebab penyakit. Karena limbah manusia juga mengandung sejumlah besar unsur hara tanaman, terutama fosfor dan nitrogen, maka buruknya sistem sanitasi mendorong percepatan proses “eutrofikasi” danau.

Akumulasi limbah cair dan padat di danau

Konsekuensi dari tertumpuknya sampah (bahan yang tidak mudah busuk, bahan pembungkus dan pengepakan, dan sebagainya) menyebabkan gangguan fisik dan merusak keindahan alam suatu danau, disamping dampak yang tidak mudah terlihat yakni terlarutnya bahan kimia dari sampah yang menumpuk tersebut. Polutan makro atau sampah padat ikut menjadi penyumbang dalam penyebaran organisme penyebab penyakit pada manusia yang dapat pula berpengaruh negatif pada hewan piaraan dan kehidupan liar, terutama burung air. Di wilayah yang tidak memiliki sarana pengumpulan sampah, limbah yang dibuang begitu saja dari rumah tangga, usaha pertanian, dan kegiatan di pasar, biasanya ditumpuk di sekitar parit dan pinggiran aliran sungai. Ketika aliran dari sistem perairan ini akhirnya masuk ke dalam danau, akan terjadilah kekurangan oksigen pada air di dasar danau, menjadikan dasar danau kotor dan keruh, dan nilai keindahan danau pun semakin berkurang. Pembuangan sampah padat secara tidak bertanggungjawab juga dapat berakibat tersumbatnya saluran-saluran air dan banjir yang dapat merusak harta benda dan kehidupan manusia. Selama terjadi banjir, sampah padat ini bisa tersebar kemana-mana bersama air yang mengalir.



Sampah merusak tepian danau.

Hilangnya keindahan alam

Terlalu banyaknya pembangunan atau tidak memadainya pengawasan atas kegiatan pembangunan, terutama yang berada di sepanjang pantai akan menurunkan keindahan alamiah lanskap danau dan dapat menimbulkan dampak negatif pada kualitas air dan kehidupan biota sekitar pantai. Walaupun sukar untuk dikuantifikasi, nilai estetis suatu danau akan cepat pudar jika daerah tangkapan airnya semakin dipadati oleh hunian dan kegiatan manusia. Sampah yang terbawa dari daerah tangkapan air menuju ke kawasan pantai, tertumpuk di sana atau dibiarkan mengapung di permukaan air, juga dapat mengurangi nilai suatu danau bagi perekonomian masyarakat setempat.



Pembangunan kawasan pantai yang kurang sesuai dapat merusak habitat akuatis dan menurunkan kualitas keindahan suatu danau.

Ancaman yang datang dari luar daerah tangkapan air

Bahan pencemar (polutan) yang terbawa angin dari tempat yang jauh

Atmosfir dapat menjadi wahana yang signifikan dalam mengangkut bahan-bahan yang mencemari danau, baik yang berasal dari dalam daerah tangkapan air maupun dari luarnya. Contoh paling baik mengenai fenomena ini adalah proses pengasaman danau akibat tercemar oleh senyawa pembentuk asam yang terbawa angin yang berasal dari gas buangan kawasan industri atau emisi kendaraan bermotor di tempat yang jauh.

Pengasaman danau telah memusnahkan jenis-jenis ikan yang sensitif terhadap keasaman (misalnya trout, bass) di beberapa belahan dunia, termasuk diantaranya Skandinavia, wilayah timur laut AS dan kawasan tenggara Canada. Polutan lain, seperti pestisida dan bahan kimia pertanian lainnya, serta partikel tanah akibat erosi juga dapat terangkut ke tempat yang jauh melalui udara.



Pengangkutan jarak jauh polusi udara dapat mengakibatkan polusi air, jauh dari tempat asal polutan itu sendiri.

Spesies asing

Spesies hewan atau tanaman asing yang bersifat ganas yang secara sengaja maupun tidak dimasukkan ke sebuah danau dapat berkembang biak dengan cepat jika tidak disertai dengan predator alamiahnya atau mekanisme pengendali lainnya. Jika sudah mapan di tempat barunya, spesies tersebut dapat merusak flora atau fauna asli setempat, bahkan dalam beberapa kejadian bisa memusnahkannya sama sekali. Spesies asing dapat masuk ke dalam danau melalui beberapa sumber, termasuk diantaranya melalui air balas yang dibuang dari kapal, air dari satu daerah tangkapan air yang berpindah ke daerah tangkapan air lainnya, pelepasan ikan dari akuarium, ikan umpan hidup yang dilepas kembali, spesies yang lolos dari akuakultur atau kegiatan penelitian, dan yang sengaja dimasukkan dengan maksud untuk

meningkatkan produksi perikanan, mendorong kegiatan olahraga penangkapan ikan atau bahkan untuk memusnahkan spesies akuatis tertentu. Walaupun memang ada beberapa contoh keberhasilan dalam memasukkan spesies-spesies asing tertentu ke sebuah danau (misalnya memasukkan sardin air tawar ke danau Kariba di Zimbabwe/Zambia yang kelihatannya tidak menimbulkan dampak negatif), namun pengalaman di seluruh dunia telah berulang kali memperlihatkan jika suatu spesies ganas telah mapan di suatu habitat, biasanya sukar sekali untuk meniadakannya kembali serta memerlukan biaya yang sangat besar. Contoh yang paling menonjol adalah merambahnya tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) di banyak danau di Afrika, Asia Tenggara dan belahan dunia lain. Tanaman tersebut tumbuh subur dalam bentuk tikar tebal mulai dari tepi merambat dengan cepat ke tengah sehingga menghambat kegiatan pelayaran. Karena padatnya massa tanaman tersebut maka perjalanan penangkapan ikan menjadi tersendat dan bagian-bagian tertentu dari danau tidak lagi bisa ditembus oleh perahu dengan cara yang biasa, sehingga mata pencaharian masyarakat yang biasanya tergantung pada perikanan menjadi turut terancam. Eceng gondok juga merupakan habitat bagi siput yang menyebabkan penyakit bilharzia atau schistomiasis.



Spesies ganas seperti misalnya eceng gondok dapat merupakan gangguan bagi pemanfaatan danau.

Spesies ganas: Nile Perch di Danau Victoria (Kenya, Uganda, Tanzania)

Nile perch diperkenalkan ke dalam danau Victoria pada pertengahan tahun 1950an dengan tujuan untuk meningkatkan perikanan masyarakat setempat. Karena nafsunya melahap jenis-jenis ikan asli demikian besarnya, sejak ditebar spesies ini telah hampir memusnahkan 350 spesies asli yang sebelumnya menghuni danau ini, menurut penghitungan hanya ada sekitar 50 spesies yang saat ini masih bertahan. Dalam waktu singkat spesies ini telah merambat naik ke puncak rantai makanan di danau tersebut. Nile perch dapat mencapai ukuran yang sangat besar, hingga 3-6 kg per ekor. Akibatnya, sifat dari usaha perikanan penduduk asli juga harus mengalami perubahan. Ikan asli Danau Victoria jauh lebih kecil dan cocok untuk dikeringkan di bawah sinar matahari, sedangkan Nile perch harus melalui pemrosesan. Beberapa perusahaan komersial memang ada didirikan untuk itu, namun tidak pernah bisa beroperasi dengan kapasitas penuh karena tidak sejalan dengan kegiatan penangkapan ikan oleh nelayan penduduk asli.

Danau sangat peka pada perubahan parameter iklim. Variasi dalam suhu udara dan curah hujan misalnya, dapat langsung berpengaruh pada penguapan air, tinggi permukaan dan volume air, keseimbangan air, dan produktivitas biologis. Dalam keadaan ekstrim danau bahkan bisa menghilang sama sekali. Danau yang terletak jauh di atas permukaan laut dan luas, berada di daerah kering (arid) dan semi kering, akan lebih peka pada perubahan iklim daripada yang terletak di wilayah lain.

Perubahan iklim

Dampak yang diperkirakan terjadi akibat adanya perubahan iklim, terutama yang disebabkan oleh pemanasan global, berbeda-beda antara satu wilayah dengan wilayah lainnya di bumi ini. Di banyak tempat termanifestasikan dalam bentuk perubahan pada pola hujan dan hidrologi daerah tangkapan air. Dampak terakhir adalah fung besaran perubahan-perubahan atas keadaan saat ini pada suatu daerah tangkapan air.

3 Azas-azas Dalam Pelaksanaan Visi Danau Dunia

Jika anda menyusun rencana untuk jangka waktu setahun, semaikanlah benih padi; jika rencana anda untuk jangka waktu satu dekade, tanamlah pohon; namun jika rencana anda berjangka seumur hidup, didiklah orang ...Peribahasa Cina

Selain untuk memenuhi kebutuhan air bagi ekosistem akuatis yang memiliki nilai ekonomi, danau juga berfungsi sebagai sumber air utama bagi kehidupan manusia dan pembangunan ekonomi. Sementara itu, danau sangat peka pada dampak kegiatan manusia. Dengan demikian, kegiatan atau strategi yang diarahkan pada pemanfaatan danau serta sumberdaya yang terdapat didalamnya secara berkelanjutan harus dilandasi oleh azas-azas yang berakar pada pengertian keberlanjutan itu sendiri.

Pengelolaan danau yang baik terletak pada konsep pengelolaan sumberdaya air secara terpadu (integrated water resources management, IWRM). Danau merupakan kandidat utama dalam penerapan Azas Kehati-hatian. Azas ini diberlakukan sebagai suatu keputusan politik untuk mengantisipasi ketidakpastian ilmiah pada suatu situasi yang memiliki resiko dan konsekuensi. Hal ini didasari pandangan, bahwa jika ada ancaman akan terjadinya kerusakan lingkungan yang serius atau tidak dapat dipulihkan, kekurangpastian ilmiah tidak boleh dijadikan alasan untuk menunda tindakan pencegahan atas terjadinya kerusakan lingkungan dan resiko pada kesehatan manusia. Azas ini juga menghendaki agar persoalan y secara ilmiah belum dikenali secukupnya harus lebih diperhatikan daripada persoalan-persoalan yang sudah lebih dikenali. Dengan demikian, Azas Kehati hatian bersifat sebagai pendorong untuk membuat keputusan dalam mencegah

terjadinya kerusakan serius, serta sebagai pedoman bagi pengambilan keputusan yang ditujukan pada pemanfaatan danau dan sumberdaya yang ada didalamnya secara berkelanjutan.

Konferensi Dublin pada tahun 1992 merumuskan azas-azas pemanfaatan air tawar secara berkelanjutan, menetapkannya sebagai sumberdaya yang jumlahnya terbatas dan rentan, memiliki nilai ekonomi dalam berbagai kegunaannya. Konferensi tersebut juga memperlihatkan perlunya pembangunan dan pengelolaan sumberdaya air dalam kerangka partisipatif dengan melibatkan semua pemangku kepentingan. Sejak diperkenalkannya, azas-azas Dublin telah diterima secara luas sebagai pedoman dalam pengelolaan sumberdaya air agar tercapai pemanfaatan secara berkelanjutan. **Visi Danau Dunia** langsung menerimanya, sebagaimana juga Azas Kehati-hatian, sebagai langkah awal yang logis untuk mengembangkan berbagai program dan strategi menuju pemanfaatan danau secara berkelanjutan.

Danau adalah komponen hidrologis utama yang terletak dalam suatu daerah tangkapan air, dan tidak dapat dikelola secara terpisah dari keseluruhan daerah tangkapan airnya. Oleh sebab itu, pengelolaan danau dan daerah tangkapan airnya secara efektif memperlakukan keduanya sebagai dua hal yang berkaitan erat dan saling mengisi. Dengan demikian, dalam menangani ancaman

yang dihadapi oleh danau dan mengenali akar masalahnya sebagaimana yang diuraikan pada bab sebelumnya, **Visi Danau Dunia** menyediakan sekumpulan azas pengelolaan bagi mereka yang terlibat langsung atau tidak langsung pada pemanfaatan danau dan sumberdaya yang ada didalamnya secara berkelanjutan, dan mereka yang terkena dampak dari rusaknya atau hilangnya nilai danau yang bersangkutan.

Azas-azas tersebut, yang diterapkan dalam kerangka pengelolaan sumberdaya air secara terpadu akan menjadi pedoman substantif bagi masyarakat umum, para pengambil keputusan, para ilmuwan, dan pemangku kepentingan lain dalam lingkup pengelolaan manfaat danau secara berkelanjutan. Azas-azas ini akan memberi kemudahan pada upaya kita dalam menyediakan air danau untuk keperluan minum, sanitasi, pembangunan ekonomi dan pengendalian banjir, dan pada saat yang sama juga menjaga kesehatan ekosistem. Dengan latar belakang ini, **Visi Danau Dunia** bertekad untuk menerapkan azas-azas berikut, terlepas dari urutan prioritasnya:

Azas 1: Hubungan yang harmonis antara manusia dengan alam adalah esensial untuk pemanfaatan danau secara berkelanjutan.

Danau adalah suatu ekosistem yang dinamis. Selain keindahan alamiahnya yang menentramkan hati, danau adalah sumberdaya air di daratan yang penting artinya untuk memenuhi kebutuhan manusia akan air minum. Danau juga memiliki nilai ekonomi yang signifikan, termasuk diantaranya memenuhi kebutuhan air untuk industri dan pertanian serta pembangkit tenaga listrik, sebagai sumber pangan berupa ikan dan produk akuatis lainnya, dan

melindungi kesehatan serta keanekaragaman hayati kehidupan ekosistem akuatis yang penting. Namun, pemanfaatan secara berlebihan dan perusakan atas sumberdaya danau telah menimbulkan masalah besar pada danau di berbagai negara. Kondisi ini telah mengurangi kemungkinan untuk mengelolanya agar kepentingan manusia dan kebutuhan ekosistem dapat diselaraskan demi terciptanya keberlanjutan. Oleh karena itu manusia diharapkan mau menghormati kemampuan ekosistem alami danau dalam memenuhi kebutuhan akan air, walaupun kebutuhan tersebut terus menerus mengalami perubahan. Berbuat sebaliknya berarti bahwa suatu danau akan secara pasti kehilangan kemampuan untuk memenuhi kebutuhan air untuk berbagai kepentingan, baik dari pihak manusia maupun

Azas 2: Daerah tangkapan air danau merupakan titik awal yang paling sesuai untuk memulai perencanaan dan pengelolaan ke giatan menuju ke pemanfaatan danau secara berkelanjutan.

Sebuah danau bersama daerah tangkapan airnya berikut aliran air masuk dan keluar merupakan satu kesatuan yang tak terpisahkan. Kendati penyebab kerusakan danau dapat berasal dari luar daerah tangkapan airnya, kebanyakan tetap bersumber dari hasil kegiatan manusia di dalam daerah tangkapan air itu sendiri. Oleh sebab itu pengelolaan danau sebaiknya terfokus pada skala daerah tangkapan air yang secara efektif memadukan aspek-aspek hidrologis dan ekologis serta sosio-ekonomis. Selain itu, perlu pula pertimbangan mengenai kebutuhan air bukan hanya di daerah tangkapan air dimana danau itu berlokasi akan tetapi juga di wilayah hilirnya.

Penyedotan air atau pengalihan aliran yang terjadi di daerah hulu akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas air di daerah hilir. Sebaliknya, kebutuhan air di daerah hilir bisa pula memperkecil atau mengubah potensi pemanfaatan air bagi daerah hulu. Dengan demikian, kesehatan dan keberlanjutan pemanfaatan sebuah danau tergantung pada bagaimana manusia menggunakan sumberdaya air dan lahan, sehingga mengatur hubungan dalam memanfaatkan kedua sumberdaya ini merupakan dasar yang paling esensial dalam pengelolaan daerah tangkapan air secara efektif.

Azas 3: Diperlukan upaya yang sungguh-sungguh untuk menciptakan suatu pendekatan jangka panjang untuk menghindari berkembangnya penyebab kerusakan pada danau.

Menghadapi masalah peningkatan jumlah penduduk beserta kebutuhan mereka akan air, tidaklah memadai jika hanya melindungi ekosistem danau dari dampak kegiatan manusia, akan tetapi juga harus dibarengi dengan mendorong agar kapasitasnya meningkat untuk dapat memenuhi kebutuhan manusia dan pada saat yang sama juga mempertahankan fungsi ekosistemnya. Karena kompleksnya ekosistem danau, termasuk tinggi muka air dan volume airnya, kecepatan penggelontoran dan faktor-faktor hidrologis yang berkaitan dengan itu, terdeteksinya masalah pada danau mungkin baru terlihat setelah terlambat selama bertahun-tahun. Oleh karenanya, pelaksanaan tindakan perbaikan yang diperlukan bisa terlambat selama beberapa tahun, bahkan dasawarsa atau mungkin lebih lama lagi. Pengalaman di seluruh dunia telah berulang kali memperlihatkan kepada kita bahwa

menyembuhkan masalah pada danau setelah masalah tersebut terjadi biasanya sangat mahal dan sangat sulit daripada melakukan pencegahan terhadap terjadinya masalah sejak dini. Dengan demikian, perlu dikembangkan suatu pendekatan preventif atau proaktif yang berupaya untuk mengenali dan menangani masalah sebelum terjadi, termasuk kebutuhan untuk mengadakan monitoring dan evaluasi serta tindakan koreksinya. Hal ini merupakan kebalikan dari kebiasaan saat ini berupa pendekatan reaktif yang mencoba menangani masalah setelah masalah tersebut benar-benar terjadi.

Azas 4: Perumusan kebijakan dan pengambilan keputusan untuk pengelolaan danau harus didasarkan pada penelitian ilmiah yang dan informasi yang dapat diandalkan.

Studi dan pengelolaan masing-masing danau secara berkelanjutan memerlukan pendekatan multi-disiplin, termasuk didalamnya ilmu-ilmu di bidang fisika, kimia, biologi dan sosial, serta pertimbangan-pertimbangan aspek sosio-ekonomi, kelembagaan, politik, teknologi, sejarah dan budaya. Dalam situasi tertentu tidak kalah pentingnya adalah pengetahuan dan pengalaman dari perorangan yang secara langsung berhadapan dengan danau tertentu, baik sebagai warga masyarakat sekitar ataupun mereka yang mata pencahariannya tergantung pada keberadaan danau tersebut. Jika rumusan kebijakan dan keputusan mengenai pengelolaan danau ingin dapat terlaksana secara efektif maka kebijakan dan keputusan tersebut hendaknya dilandasi oleh data dan informasi terkini, akurat dan ditunjang dengan pengalaman-pengalaman yang ada relevansinya. Perlu diperhatikan bahwa kendati metode keilmuan dan hukum-hukumnya bersifat universal dan

berlaku dimana saja, namun tidak ada dua danau yang persis sama dalam hal lanskap, karakteristik ekosistem, kondisi sosioekonomi atau budaya masyarakat penghuninya. Untuk mengembangkan dan melaksanakan praktek pengelolaan yang tepat pada danau-danau tertentu, perlu dikembangkan dan dilaksanakan sistem monitoring dan evaluasi aspek lingkungan dan sosial-ekonomi yang terus menerus dan selalu diperbaharui. Perhatian yang sungguh-sungguh harus dicurahkan pada kualitas dan relevansi data serta informasi yang digunakan untuk keperluan ini.

Nilai pengetahuan dan adat kebiasaan setempat, terkadang terkemas dalam bentuk legenda, sejarah lisan, serta pengalaman yang dihimpun masyarakat setempat, perlu memperoleh perhatian yang memadai. Dalam beberapa hal, pengetahuan dan pengalaman itu merupakan satu-satunya informasi mengenai perubahan hubungan antara manusia dan dananya. Selanjutnya, jika sumberdaya atau peralatan yang diperlukan untuk monitoring tidak tersedia, maka perlu dicari jalan agar data pengamatan mengenai indikasi alternatif dari kondisi biologis dan informasi lokal yang relevan dapat diperoleh.

Azas 5: Pengelolaan danau secara berberkelanjutan menghendaki diselesaikannya konflik antara berbagai pihak yang sama-sama mengambil manfaat dari sumberdaya yang ada di danau, dengan mempertimbangkan kepentingan generasi sekarang dan mendatang serta kepentingan alam.

Danau memiliki nilai ekonomi, budaya dan ekologi. Danau yang sehat merupakan sumber air bersih utama untuk memenuhi kebutuhan

manusia, disamping sebagai sumberdaya alam penggerak roda perekonomian. Danau juga memberikan sejumlah makna dalam aspek rekreasi, keindahan dan spiritual. Karena danau mampu mengakomodir kebutuhan air bagi manusia dan ekosistem dalam kisaran yang lebih besar dibandingkan dengan sungai atau air tanah, konflik dalam pemanfaatan sumberdaya danau mungkin akan dapat terjadi karenanya. Daerah tangkapan air danau juga dapat menjadi ajang perebutan yurisdiksi pada tingkat lokal, regional, nasional dan internasional, baik bagian hulu maupun bagian hilirnya. Berbagai pihak yang memiliki wewenang terhadap danau beserta hak dan kewajibannya terkadang menimbulkan konflik dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya air dan lahannya. Oleh sebab itu agar pengelolaan danau dapat terlaksana secara efektif, diperlukan adanya pengenalan, analisis, dan rekonsiliasi atas para pengguna yang saling berkompetisi dan memiliki hak yang saling bertentangan, demi menghindari konflik yang berkaitan dengan masalah air, terutama pada danau internasional di wilayah perbatasan antar negara.

Banyak danau yang telah dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air manusia sejak dahulu kala, dan sejarah suatu danau mungkin terjalin erat dengan sejarah masyarakat yang menghuni daerah tangkapan airnya. Karena kondisi ekologi danau pada suatu saat tertentu merupakan cermin dari sejarah perkembangan alam dan manusianya, maka pengelolaan danau secara berkelanjutan memerlukan pertimbangan akan kebutuhan air generasi sekarang dan generasi yang akan datang. Konsep ini merupakan inti dari pembangunan berkelanjutan, dan menjadi

dasar bagi penyelesaian konflik pemanfaatan air.

Azas 6: Masyarakat dan para pemangku kepentingan lainnya harus didorong agar berpartisipasi secara sungguh-sungguh dalam mengenali dan menyelesaikan masalah kritis yang membebani danau.

Dalam mengembangkan dan melaksanakan upaya pengelolaan berkelanjutan yang efektif harus melibatkan semua "orang danau". Semua anggota masyarakat dan pemangku kepentingan yang ingin berperan secara sungguh-sungguh dalam proses ini harus diajak untuk berbagi informasi, dalam perumusan kebijakan dan pengambilan keputusan dalam rangka membantu mencari jalan dan kemudahan untuk mengatasi masalah kritis yang membebani danau. Selain instansi pemerintah, keterlibatan masyarakat dan pemangku kepentingan lain seperti organisasi non-pemerintah, pemerintah daerah, perhimpunan dagang dan industri, kelompok advokasi, dan lembaga pendidikan serta penelitian, perlu diorganisir secara sungguh-sungguh. Kerjasama antara para pemangku kepentingan yang beragam ini merupakan suatu yang esensial demi keberhasilan upaya ini. Tata pemerintahan yang baik, kelembagaan dan pengaturan keuangan yang akuntabel juga harus ditegakkan, dimana semua pengguna dan pihak yang merasakan manfaat saling bahu membahu dalam mengelola sumberdaya danau. Daerah tangkapan air danau yang terbelah oleh batas negara akan memerlukan tambahan pengaturan dan pengelolaan tersendiri.

Azas 7: Tata kelola yang baik (good governance), yang dilandasi oleh keadilan, keterbukaan dan pemberdayaan semua

pemangku kepentingan merupakan syarat yang sangat penting demi tercapainya pemanfaatan danau secara berkelanjutan.

Semua kegiatan pengelolaan danau harus dilandasi oleh azas keadilan agar dapat mendorong masyarakat dan semua pemangku kepentingan untuk berpartisipasi secara sungguh-sungguh dalam proses perumusan kebijakan, pengambilan keputusan dan pelaksanaan. Berdasarkan kenyataan, jika salah satu bagian dari proses itu terkesan tidak transparan akan sulit bahkan tidak mungkin bagi masyarakat dan pemangku kepentingan lainnya untuk mempercayai proses, komponen dan kegiatan yang dilakukan oleh pengelola.

Manfaat dari keadilan dan keterbukaan adalah terbinanya keseimbangan dalam perumusan kebijakan dan akan menghasilkan kesediaan para pemangku kepentingan untuk menjalankan perannya dalam melaksanakan kebijakan yang telah diputuskan. Dengan demikian, masyarakat dan para pemangku kepentingan harus diberdayakan agar mereka dapat menjalankan perannya dengan baik. Menerapkan proses partisipatori dalam merumuskan dan melaksanakan kebijakan menuju ke pemanfaatan danau secara berkelanjutan merupakan cara yang paling rasional untuk menjamin terciptanya keadilan, keterbukaan dan pemberdayaan demi kepentingan seluruh masyarakat dan pemangku kepentingan lain dalam daerah tangkapan air danau

4 Pelaksanaan Visi Danau Dunia: Tindakan dan Strategi yang Menjanjikan

“Suatu visi tanpa tindakan hanya impian; tindakan tanpa visi sekedar untuk melewati waktu; visi yang diikuti tindakan dapat mengubah dunia”...Nelson Mandela

Kunci ke arah pemanfaatan danau secara berkelanjutan terletak pada diciptakannya keseimbangan antara kebutuhan air untuk manusia dan kemampuan alam untuk memenuhi kebutuhan ini dalam jangka panjang. Untuk mencapai hal ini, azas-azas untuk melaksanakan tindakan sebagaimana diuraikan dalam bab terdahulu merupakan petunjuk berharga bagi masyarakat, pemerintah, para pengambil keputusan, manajer, organisasi non-pemerintah, para ilmuwan, dan pemangku kepentingan lain yang terlibat dalam sejumlah besar masalah dan persoalan yang terkait dengan pemanfaatan berkelanjutan atas danau dan sumberdaya yang terdapat di dalamnya. Penerapan azas-azas tersebut harus disertai dengan tindakan praktis yang memberi jalan menuju tercapainya tujuan yang diidamkan oleh pengelolaan danau yang efektif. Sebagaimana tertulis pada pembukaan bab ini, visi tanpa tindakan tidak lain adalah suatu impian membuatnya menjadi kenyataan memerlukan sejumlah tindakan nyata dan tepat.

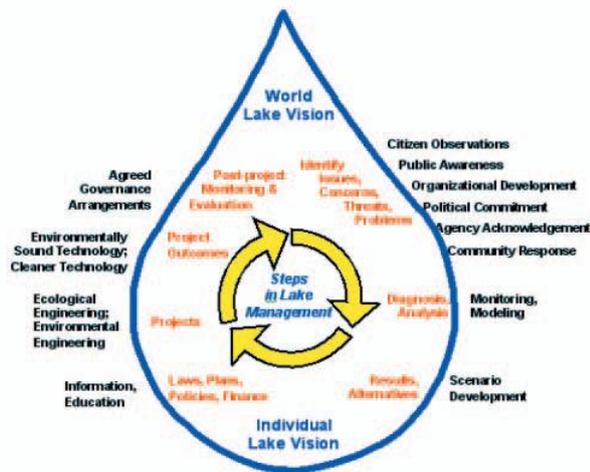
Tidak ada satupun tindakan yang serta merta dapat memulihkan dampak yang ditimbulkan oleh pemanfaatan danau dan sumberdaya yang terdapat di dalamnya secara kurang bertanggungjawab. Oleh sebab itu, bab ini menyajikan sebuah menu yang terdiri dari tindakan tindakan dan strategi yang

menjanjikan dalam menerapkan azas-azas **Visi Danau Dunia** untuk tujuan pengembangan visi bagi masing-masing danau. Tindakan dan strategi ini dapat dilaksanakan oleh perorangan, organisasi dan pemangku kepentingan yang bekerja pada tingkat lokal, nasional, regional dan/atau global semuanya mempunyai peran penting dalam proses ini. Bentuk dan gabungan tindakan serta program yang paling tepat untuk diterapkan dalam membangun visi bagi suatu danau tertentu sangat tergantung pada kondisi setempat, termasuk faktorfaktor seperti besarnya persoalan, ketersediaan sumberdaya manusia dan keuangan yang diperlukan, besarnya minat dan dukungan yang diberikan oleh pemerintah, pertimbangan atas konsekuensi jika tidak melakukan apapun untuk menangani masalah danau serta sejumlah faktor ilmiah dan sosial. Instrumen ini dimaksudkan untuk menyediakan bantuan bagi mereka yang terlibat dalam pemecahan masalah yang membebani suatu danau, dengan mempertimbangkan pula pendekatan dan metode-metode penanganan baru sebagai hasil dari pengembangan yang terus menerus dan akan digabungkan ke dalam **Visi Danau Dunia** jika telah terbukti bermanfaat.

Pelaksanaan azas yang diuraikan pada bab terdahulu, begitu juga tindakan jangka pendek serta strategi jangka panjang yang digambarkan secara garis besar dalam bab ini,

memerlukan pendekatan sistematis sebagaimana digambarkan dalam Gambar 2.

Gambar tersebut memperlihatkan sebuah siklus dari langkah-langkah yang diambil, langkah awal untuk menerapkan pendekatan pengembangan visi suatu danau tertentu akan tergantung pada sejauh mana ketersediaan pengetahuan dan informasi yang diperlukan, struktur masyarakat, dan tingkat partisipasi para pemangku kepentingan. Penggalangan komitmen politik untuk melaksanakan kegiatan dan program pemanfaatan danau secara berkelanjutan harus pula dilakukan sejak dini. Hal ini mungkin akan mencakup pembentukan instansi, kelembagaan dan organisasi yang tepat, baik di pihak pemerintah maupun masyarakat setempat.



Gambar 2. Siklus pengelolaan untuk mengembangkan, melaksanakan dan memperhalus visi masing-masing danau

Untuk memfasilitasi pemanfaatan sumberdaya air secara berkelanjutan, harus diakui bahwa tidak ada suatu tindakan yang selamanya bersifat negatif walaupun dalam situasi dimana suatu program pengelolaan komprehensif tidak dapat dilaksanakan karena alasan keuangan, teknis atau

alasan-alasan lain, suatu tindakan setidak-tidaknya akan ada juga manfaatnya. Oleh karena itu, daftar tindakan dan peluang di bawah ini tidak diuraikan berdasarkan urutan prioritasnya.

Kegiatan yang perlu segera dilaksanakan untuk menangani masalah utama yang mengancam keberadaan danau

Interaksi antara manusia dengan sumberdaya air dan lahan merupakan faktor kritis yang mempengaruhi kesehatan danau. Oleh sebab itu, keputusan dan tindakan mengenai penggunaan air dan lahan akan sangat menentukan jenis serta besar kecilnya ancaman terhadap kesehatan danau. Setiap ancaman dan sebab musababnya harus dipertimbangkan secara sungguh-sungguh. Selain itu, masing-masing pihak antara lain masyarakat, instansi pemerintah, para pengambil keputusan dan manajer, organisasi non-pemerintah, para petani dan sektor swasta, lembaga pendidikan dan penelitian, serta media informasi, masing-masing memiliki peran dalam menangani ancaman-ancaman ini agar keberlanjutan pemanfaatan danau dan sumberdaya yang terkandung didalamnya dapat diwujudkan. Dengan mengikuti urutan ancaman terhadap danau sebagaimana diperlihatkan dalam Gambar 2, di bawah ini disajikan beberapa tindakan yang dapat dilakukan untuk mengatasi ancaman tersebut.

Pengelolaan Ekstraksi Air dan Pengalihan Aliran

- Menghitung neraca penyediaan dan pemakaian air secara akurat untuk masing-masing danau dan daerah tangkapan airnya – Penghitungan neraca

air secara akurat merupakan langkah penting untuk pengelolaan pemanfaatan air danau dan sungai-sungai yang bermuara ke dalamnya, yang merinci baik ketersediaan sumberdaya air yang dapat dimanfaatkan maupun kebutuhan akan air untuk berbagai kepentingan di seluruh daerah tangkapan airnya. Pada hal yang disebut terakhir harus mencakup perhitungan jumlah air yang dibutuhkan untuk mempertahankan fungsi ekosistem penunjang kehidupan dan penting secara ekonomis. Perhitungan neraca air secara akurat merupakan langkah penting dalam penentuan prioritas pemanfaatan air pada skala daerah tangkapan, dengan tujuan untuk menciptakan kerangka pengelolaan yang realistis menuju ke pemanfaatan secara berkelanjutan.

Neraca Air Daerah Tangkapan Air: Danau Titicaca (Bolivia, Peru)

Dalam mengembangkan keseimbangan air di danau Titicaca, ALT (Autonomous Binational Authority of Lake Titicaca) menemukan bahwa debit maksimum daerah tangkapan air yang dapat digunakan jauh lebih kecil dari jumlah kebutuhan air yang diperhitungkan. Penghitungan neraca air menyoroti fakta bahwa pengaliran air danau dan proyek irigasi harus benar-benar diprioritaskan berdasarkan pada kriteria lingkungan, sosial, ekonomi dan hidrologi, jika pemanfaatan air Danau Titicaca akan dipertahankan dalam batas-batas kelestarian. Sayangnya, hanya ada sedikit contoh evaluasi yang bermanfaat seperti itu.

- **Teknik pelaksanaan konservasi air untuk mengurangi jumlah penggunaan air** – Pengalihan air dari danau dan sungai-sungai yang bermuara kedalamnya adalah akibat langsung dari peningkatan pemakaian air untuk irigasi, industri dan

perkotaan. Hanya dengan mengurangi jumlah pemakaian air untuk tiga sektor inilah kita dapat menghemat cadangan air sehingga kebutuhan manusia dan pemeliharaan ekosistem tetap dapat terpenuhi. Dalam skala global, jumlah terbesar penggunaan air adalah untuk keperluan irigasi pertanian. Sebagian air yang diserap oleh tanaman dilepaskan kembali ke atmosfer dalam bentuk uap, tidak dikembalikan ke sistem perairan, sehingga mengurangi potensi penggunaan kembali air di wilayah hilir. Namun demikian, potensi terbesar penghematan air dapat diperoleh dengan melaksanakan teknik irigasi yang lebih efisien (misalnya irigasi dengan saringan/drip irrigation, irigasi mikro) dan perubahan pada sistem dan produk pertanian, sekalipun teknik-teknik ini terkadang memerlukan investasi yang cukup besar. Penghematan air yang cukup signifikan juga dapat dicapai melalui efisiensi penggunaan air untuk industri dan rumah tangga, perbaikan pada sistem penyediaan air daerah perkotaan dengan mengurangi kehilangan air karena bocornya pipa, dan penggunaan kloset kering atau kloset yang sedikit membutuhkan air pada rumah tangga. Tambahan penghematan air dapat diperoleh melalui pendekatan konservasi air yang lebih inovatif, termasuk penggunaan kembali air limbah yang telah diolah pada instalasi pengolahan air limbah, penampungan air hujan, dan sebagainya.

- **Mempertimbangkan nilai sosial dan ekonomi air dalam pengambilan keputusan mengenai pengelolaan air dan alokasinya** –

Dimana dimungkinkan, penentuan tarif penyediaan dan pengolahan air yang wajar menjadi salah satu langkah terpenting dalam mencapai pemanfaatan danau secara berkelanjutan. Studi yang dilakukan di banyak tempat di dunia membuktikan bahwa tarif yang dikenakan untuk penggunaan sumberdaya air tawar bisa sangat fleksibel, dan dapat bermuara ke penghematan air secara signifikan. Sebagai contoh, pengenaan tarif yang sangat rendah sekalipun pada pemakaian air untuk irigasi dapat membangkitkan motivasi yang sangat tinggi untuk menghemat konsumsi air dan menghindari pemborosan. Selain dari itu, banyak komunitas menyediakan alokasi air bagi mereka yang berpenghasilan rendah sebagai cara untuk menjamin ketersediaan fasilitas sanitasi dan pemeliharaan kesehatan masyarakat. Pengalaman juga membuktikan bahwa, pemasukan yang rendah dari pembayaran penggunaan air menyebabkan hampir tidak ada perusahaan air minum di perkotaan yang mampu menyalurkan air bersih ke wilayah hunian penduduk miskin, untuk mengurangi kehilangan air yang biasanya tidak dapat diperhitungkan dari sumber yang mereka gunakan, atau melakukan pengolahan atas air limbah sebelum disalurkan kembali ke lingkungan alam sekitar. Hal lain yang perlu mendapat perhatian adalah nilai ekonomis atas pemeliharaan ekosistem akuatis. Banyak ekosistem akuatis, termasuk danau, merupakan sumberdaya yang bernilai bagi kehidupan manusia, antara lain sebagai sumber bahan pangan, penyerap limbah, daur ulang zat hara, pencegahan banjir, penyimpan cadangan air,

dan sebagainya. Lebih dari itu, danau dan ekosistem akuatis lainnya memberikan semua fasilitas ini tanpa memungut bayaran. Penting untuk dipertimbangkan bahwa biaya untuk kesemuanya itu seharusnya ditanggung oleh umat manusia. Dalam skala global, diperkirakan bahwa nilai ekonomi atas fasilitas cuma-cuma yang disediakan ekosistem ini berjumlah triliunan dollar per tahun. Realita ekonomi ini merupakan bentuk insentif lain bagi upaya pemanfaatan danau dan ekosistem akuatis lainnya secara berkelanjutan.

- **Menerapkan pembelajaran yang diperoleh dari pengalaman masa lalu dalam pembuatan konstruksi dan pengoperasian waduk di masa yang akan datang** – Masyarakat telah membangun waduk sejak zaman dahulu untuk menyimpan air minum, keperluan irigasi dan sanitasi. Dalam dekade-dekade belakangan ini waduk dibuat untuk keperluan produksi bahan pangan, pengendalian banjir, pembangkit tenaga listrik, rekreasi dan keperluan lain yang bermanfaat bagi manusia. Di masa depan waduk tambahan mungkin perlu dibangun di beberapa negara, terutama di negara sedang berkembang. Namun demikian, pembangunan waduk dan penyiapan lahannya tetap saja akan menyebabkan perubahan pada kualitas air, kehidupan biota dan karakteristik lanskap, di daerah tangkapan air sebelah hulu maupun hilir. Dengan demikian, pembelajaran aspek lingkungan dan sosial-ekonomi dalam pembangunan waduk di masa lalu dapat dijadikan sumber informasi dan petunjuk bagi para perencana

sehubungan dengan potensi dampak yang mungkin timbul dalam pembangunan waduk baru. Sebagai contoh, dalam evaluasi tingkat global mengenai efektivitas pembangunan waduk ukuran besar, Komisi Dunia Mengenai Waduk (World Commission on Dams) mengusulkan penyusunan pedoman mengenai proyek pembangunan waduk, termasuk aspek penentuan kebutuhan, evaluasi alternatif, dan persiapan, pelaksanaan serta pengoperasian bahkan penghentian pengoperasiannya jika memang diperlukan. Upaya evaluasi lanjutan juga perlu dilaksanakan. Penting diperhatikan bahwa segala keputusan mengenai pemanfaatan sumberdaya air harus diambil secara transparan melalui proses partisipatif, melalui pertimbangan atas berbagai alternatif dan memperhitungkan keseimbangan lingkungan serta sasaran pembangunan ekonomi

Pencegahan dan Pengendalian Pencemaran Air

- **Melaksanakan pengolahan air limbah di dalam daerah tangkapan air** – Pembangunan sarana pengolahan air limbah harus dijadikan prioritas utama. Pengalaman dari seluruh dunia memperlihatkan bahwa sistem pengolahan air limbah ukuran besar biasanya sangat efektif di kota-kota besar yang banyak penduduknya dan banyak menggunakan air. Selain untuk tujuan memperbaiki kondisi kesehatan masyarakat setempat, peningkatan sistem pengolahan air limbah yang ada juga bertujuan untuk dapat menghilangkan unsur fosfor dan bermacam
- **Pembatasan atau pelarangan atas penggunaan deterjen berbasis fosfat** – Karena senyawa fosfat dalam deterjen merupakan senyawa kimia yang langsung bisa diserap oleh ganggang dan tanaman akuatis lainnya, sehingga mempercepat terjadinya eutrofikasi pada danau, banyak negara industri membuat peraturan yang membatasi kandungan fosfor pada deterjen untuk keperluan industri dan rumah tangga. Pada saat ini banyak danau di negara sedang berkembang yang masih harus menerima deterjen dengan kandungan fosfor yang tinggi. Industri manufaktur di banyak negara di dunia telah berhasil mengganti fosfor dengan bahan yang lebih ramah lingkungan, dan model-model pembatasan atau pelarangan penggunaan fosfor juga telah tersedia bagi negara-negara yang belum memilikinya. Sejalan dengan itu, rancangan pengelolaan danau secara berkelanjutan hendaknya

mencakup strategi menyeluruh pengurangan penggunaan fosfor, dikombinasikan dengan program monitoring yang mengidentifikasi kondisi awal dan perubahan kandungan zat hara dari waktu ke waktu, serta program penyebaran informasi kepada para konsumen mengenai alternatif yang sesuai.

- **Melindungi hutan dan vegetasi yang ada di daerah tangkapan air** – Kunci untuk mengurangi sedimentasi dan kandungan polutan kedalam danau adalah dengan melindungi vegetasi alam, biasanya dalam bentuk hutan, sabana dan padang rumput sepanjang aliran sungai dari tekanan yang disebabkan oleh pembangunan. Terpeliharanya vegetasi dan penutup lahan lain dapat mengurangi kecepatan aliran permukaan, selain membantu menghilangkan beberapa macam polutan air sebelum masuk ke danau dan sungai yang bermuara ke dalamnya. Karena itu, penghutanan atau penghijauan kembali lahan lahan terbuka merupakan tindakan preventif untuk meningkatkan pengelolaan danau dan sumberdayanya secara berkelanjutan. Pemeliharaan mosaik lanskap melalui perlindungan lahan basah alami dan daerah penyangga lainnya merupakan tindakan yang tepat untuk melindungi saluran air baik di wilayah perkotaan maupun perdesaan. Perlindungan hutan dan belukar akan meningkatkan produksi air dari wilayah sumber air.
- **Menerapkan cara-cara pengelolaan yang terbaik untuk mengendalikan erosi** – Cara pengelolaan yang terbaik untuk daerah

pertanian, lokasi pekerjaan konstruksi, daerah yang tererosi berat, dan lahan-lahan gundul lain telah banyak diuraikan dalam berbagai literatur. Sebagian besar cukup efektif untuk mengurangi terjadinya erosi, terutama melalui penurunan kecepatan gerakan air dan mendorong sedimentasi tanah serta partikel lain yang terbawa aliran sebelum masuk ke danau atau sungai yang bermuara ke dalamnya. Contoh yang paling baik mencakup pembangunan saluran air, dan cekungan pengendali air dan sedimen dengan saluran air yang ditanami rumput.

- **Menggunakan cara-cara pengelolaan terbaik untuk mengurangi aliran permukaan (runoff) dari daerah pertanian maupun perkotaan** – Aliran permukaan yang disebabkan oleh hujan deras dan drainase lahan pertanian serta perkotaan (sumber “tidak terpusat”) merupakan sumber utama dari mana zat hara, bahan kontaminan beracun, sedimen dan mikro organisme berasal. Cara-cara pengelolaan usaha tani untuk menekan kandungan hara dari sumber “tidak terpusat” diantaranya adalah dengan mengurangi penggunaan pupuk, menghambat aliran permukaan yang mengandung sisa pupuk dan limbah usaha peternakan, pembuatan saluran air yang bertutup rumput, pertanian dengan pencangkulan tanah minimum atau tanpa pencangkulan sama sekali, dan sebagainya, kesemuanya bertujuan untuk mengurangi jumlah zat hara yang masuk ke danau atau sungai-sungai di sekitarnya. Penggunaan pupuk yang tepat dapat menekan biaya usaha tani tanpa mengurangi hasil panen,

berarti menciptakan manfaat yang saling menguntungkan. Pengaturan jumlah dan waktu penggunaan pestisida yang tepat, atau penerapan pertanian organik juga dapat menurunkan tingkat pencemaran pada danau. Pengelolaan wilayah perkotaan yang baik termasuk diantaranya menyapu jalan raya, pengelolaan dan sistem pembuangan sampah, areal peresapan air hujan, daerah penyangga, saluran yang bertutupan rumput, lahan basah buatan, kesemuanya dapat mengurangi kadar polutan. Walaupun kelihatannya tidak berarti jika dilakukan pada skala rumahtangga, namun jika semua rumahtangga melaksanakan hal-hal yang disebutkan di atas, dampaknya secara kumulatif pada skala daerah tangkapan air akan terlihat sangat menonjol.

Mendorong Praktek Pencegahan Polusi: Strategi Dua Negara dalam Menangani Bahan Beracun di Great Lakes (AS, Kanada)

Dengan cara bekerjasama untuk melindungi kualitas air dan biota di North American Great Lakes, yang menyimpan sekitar 20% persediaan air tawar dunia dan menjaga kesehatan masyarakat yang bermukim di daerah tangkapan airnya, pada tahun 1990an Amerika Serikat dan Kanada mengembangkan Great Lakes Binational Toxics Strategy. Strategi ini mencakup program kerjasama dengan pihak industri untuk menggantikan bahan kimia beracun dengan yang kurang beracun, meniadakan bahan kimia yang menimbulkan resiko atas kesehatan manusia dan lingkungan hidup, serta bahan-bahan kimia yang bersifat menetap dan dapat berakumulasi dalam jaringan kulit organisme hidup, termasuk manusia. Tinjauan internasional dan multi stakeholder atas efektivitas program ini yang dilakukan pada tahun 2000 menyimpulkan bahwa program ini

sangat besar sumbangannya dalam menurunkan dan menghilangkan bahan-bahan kimia yang masuk kedalam ekosistem daerah tangkapan air Great Lakes. Upaya dua negara ini merupakan model yang sangat berguna bagi negara-negara lain di dunia yang mencoba untuk mencapai tujuan yang sama.

- **Mengembangkan cara-cara pencegahan pencemaran oleh bahan beracun yang tidak mudah terurai (persisten), terutama yang bisa berakumulasi dalam jaringan organisme hidup** – Penekanan utama harus ditujukan pada pencegahan polusi dengan mempertimbangkan analisa dampak lingkungan dan keseluruhan siklus kehidupan atas polutan bahan kimia sebagai kebalikan dari tindakan pembersihan yang membutuhkan biaya sangat tinggi jika polusi sudah terjadi. Ada berbagai alternatif penggunaan dan sumber polutan organik yang tidak mudah terurai, dan semua alternatif harus dikaji secara cermat sebelum mengambil keputusan untuk menggunakan produk kimia tersebut. Tindakan penting lain untuk mengurangi bahaya dari residu bahan kimia pertanian bagi lingkungan adalah dengan cara menggantikannya dengan teknologi dan produksi yang lebih bersih, pengendalian emisi, pemberian label pada produk, menerapkan aturan pembatasan, pemberian insentif ekonomi, dan penerapan sistem Pengendalian Hama Terpadu. Perhatian khusus perlu diberikan pada pengendalian atau pembasmian bahan kimia dan polutan yang dapat terakumulasi dalam jaringan organisme, yang karenanya dapat membahayakan kesehatan manusia dan ekosistem. Selanjutnya, para pencemar

perlu dikenai denda atas dampak negatif yang mereka timbulkan, yang disebut dengan “azas denda bagi pencemar” yang juga merupakan sumber keuangan untuk membiayai proyek lingkungan untuk mencegah degradasi danau. Pada waktu yang bersamaan, penerapan azas ini janganlah dijadikan sebagai pengganti program pengendalian polusi menyeluruh yang lebih komprehensif.

- **Mengembangkan dan melaksanakan tata guna lahan untuk membatasi penggunaan, penambahan dan pengangkutan polutan** – Peningkatan jumlah penduduk dan hubungannya dengan bertambahnya kebutuhan akan produksi pertanian, urbanisasi dan industrialisasi, maka kebutuhan manusia akan lahan juga ikut meningkat. Dengan demikian, sangat penting untuk memusatkan perhatian pada perumusan tata guna lahan yang efektif dan proses “pertumbuhan yang berkelanjutan” yang memadukan pencapaian sasaran pembangunan dengan kebutuhan lingkungan. Tata guna lahan yang baik mutlak diperlukan agar habitat daerah tangkapan air yang sifatnya kritis dapat dijaga kelestariannya, fungsi ekosistem dapat dipertahankan, serta memperkecil aliran permukaan yang tidak alami atau tercemar masuk ke danau, semua hal tersebut berpengaruh pada pemanfaatan danau. Dengan memberikan informasi yang akurat dan tepat waktu kepada para pengambil keputusan di tingkat lokal dan regional tentang betapa pentingnya danau dan sumberdayanya, juga mengenai azas-azas perencanaan yang baik untuk

melindungi daerah tangkapan airnya, merupakan suatu perangkat penting bagi perusahaan, organisasi non-pemerintah, dan perorangan untuk membantu merumuskan alternatif tata guna lahan tingkat lokal dan regional.

Pengelolaan Pembangunan Sumberdaya Air: Danau Biwa (Jepang)

Proyek Pembangunan Komprehensif Danau Biwa (Lake Biwa Comprehensive Development Project) dilaksanakan antara tahun 1972 hingga 1997. Dilaksanakan berdasarkan sebuah undang-undang tingkat nasional yang memfasilitasi suatu pengaturan keuangan khusus antara pemerintahan tingkat nasional, regional, daerah hulu dan hilir. Terdiri atas 22 program pembangunan sumberdaya air, merupakan proyek terbesar di Jepang, termasuk program untuk memenuhi kebutuhan air daerah hilir yaitu wilayah Osaka-Kobe. Tercakup pula didalamnya proyek-proyek pembanguan sosial ekonomi wilayah hulu, antara lain pengendalian banjir, pengolahan air bersih, dan pembangunan instalasi pengolah air limbah. Selama periode di atas, kondisi lingkungan di beberapa wilayah danau terlihat membaik, sebagai contoh adalah relatif terkendalinya eutrofikasi sekalipun pada saat yang sama jumlah penduduk di daerah tangkapan airnya telah meningkat sebesar 50%.

- **Mengembangkan, melaksanakan dan menerapkan rencana, standar dan peraturan pengendalian polusi yang tepat** – Kerangka peraturan yang tepat, penerapan persyaratan yang diperlukan, termasuk pelarangan penggunaan bahan pencemar beracun dan polutan akuatis lain serta penerapan azas denda bagi pencemar, merupakan cara yang efektif bukan hanya untuk memperkecil kemungkinan degradasi

pada ekosistem, akan tetapi juga mendorong diterapkannya secara luas cara-cara dan teknologi yang tepat bagi kelestarian lingkungan. Rencana pengendalian polusi dapat mendorong tindakan tepat waktu sehingga dapat menekan biaya dan kesulitan yang timbul dalam mengatasi kerusakan akibat kontaminasi lingkungan. Rencana seperti itu dapat mencakup penerapan dan penegakan peraturan yang diperlukan, mencegah polusi melalui pemilihan lokasi dan teknik konstruksi yang tepat pada pembangunan infrastruktur, koordinasi kegiatan berbagai segmen di dalam masyarakat, termasuk perorangan, instansi pemerintah, masyarakat umum, dan organisasi non-pemerintah. Sungguh, pengalaman dari seluruh dunia terus menerus memperlihatkan kepada kita bahwa suatu investasi kecil jika ditanamkan pada saat yang tepat akan menghasilkan penghematan yang luar biasa besarnya di kemudian hari.

Pengelolaan Usaha Perikanan Yang Berkelanjutan

- **Menciptakan dan melaksanakan program pengelolaan usaha perikanan yang berkelanjutan** – Dengan cara yang sama sebagaimana neraca air bermanfaat dalam penentuan prioritas penggunaan air dan melindungi fungsi ekosistem akuatis, pembuatan neraca bagi spesies tumbuhan dan hewan yang diambil dari danau adalah sama pentingnya. Program jangka panjang untuk melindungi perikanan danau harus melibatkan aturan pengelolaan perikanan yang komprehensif, termasuk kerjasama

antar instansi pemerintah, nelayan dan pengusaha industri perikanan dalam melakukan studi biologi ikan, mengidentifikasi batas lestari penangkapan ikan, dan pengelolaan perikanan melalui penerapan berbagai peraturan seperti izin dan cukai penangkapan ikan, ukuran jaring atau alat penangkapan ikan lainnya yang diperkenankan, musim tangkap, teknologi penangkapan dan pembatasan areal tangkap. Upaya perlindungan ekosistem pantai dengan melibatkan masyarakat setempat, pengusaha perikanan komersial, dan pemangku kepentingan lain, harus merupakan bagian dari program pengelolaan perikanan secara berkelanjutan. Zona-zona tertentu perlu ditetapkan sebagai wilayah perikanan khusus, terutama bagi nelayan tradisional atau masyarakat asli setempat. Pembuatan dan penerapan peraturan penangkapan ikan yang adil dan berkelanjutan sangatlah penting, namun kebanyakan danau masih belum memilikinya. Selanjutnya, penyediaan alternatif pekerjaan selama masa paceklik penangkapan ikan (misalnya ekoturisme) harus pula dipikirkan dalam program pengelolaan perikanan. Para manajer usaha perikanan harus berupaya keras untuk menekan serendah mungkin penangkapan dan pembuangan ikan dari spesies yang bukan menjadi target penangkapan dan mengurangi dampak negatif pada spesies tertentu, terutama yang terancam kepunahan, ikan masih belum dewasa dan para induk petelur. Harus ada harmonisasi peraturan perikanan antara pihak-pihak berwenang yang berbeda dalam memanfaatkan danau

yang sama. Dewan pengelola perikanan setempat, atau kemitraan antara berbagai pemangku kepentingan dan penguasa, dapat memberi sumbangan pada pengembangan dan pelaksanaan peraturan perikanan dan aturan pengelolaannya.



Penangkapan ikan secara berkelanjutan sangat penting bagi banyak masyarakat asli setempat.

Melestarikan ke-anekaragaman hayati danau

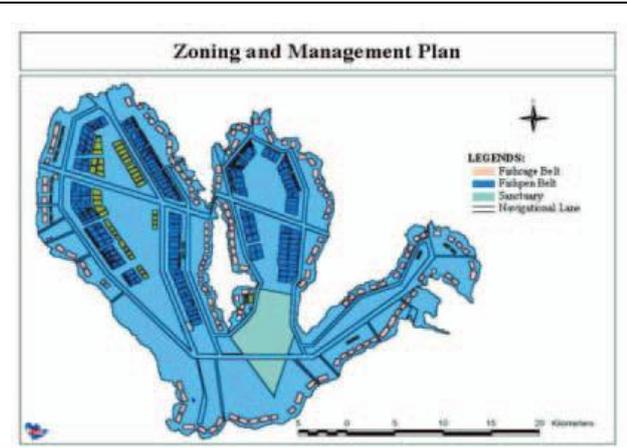
- **Perlindungan dan pemulihan keanekaragaman hayati danau** – Pemulihan dan perlindungan keanekaragaman hayati akuatis membutuhkan perhatian yang sungguh-sungguh atas semua hal yang mengancam kesehatan danau sebagaimana yang telah disebutkan sebelumnya. Demi efisiensi dan efektifitas tindakan konservasi perlu dilakukan evaluasi secara hati-hati atas spesies endemik di suatu danau tertentu, dan kegiatan ini tidak boleh terhenti hanya sebatas penghitungan jumlah ikan dan burung saja. Pemetaan atas jenis dan wilayah perkembangbiakan spesies-spesies terpenting, serta studi mengenai sejarah kehidupan serta hubungannya dengan spesies-spesies lain, akan sangat membantu menentukan kawasan mana yang harus mendapat prioritas perlindungan khusus. Penentuan kawasan lindung khusus pada tingkat lokal,

nasional dan/atau global setidaknya dapat memberikan perlindungan parsial atas organisme akuatis danau dan sungai-sungai yang bermuara ke dalamnya. Sebagaimana akan diuraikan lebih lanjut di bawah ini, upaya menyeluruh harus dilakukan untuk mengendalikan penyebaran spesies-spesies asing yang ganas, yang menempati urutan kedua setelah perusakan habitat sebagai penyebab utama hilangnya keanekaragaman hayati.

- **Menetapkan kawasan yang dilindungi di dalam daerah tangkapan air** – Adalah penting agar pemerintah daerah, provinsi dan pusat, juga program dan kesepakatan internasional (seperimisalnya Ramsar Convention, Convention on Biodiversity, International Union for the Conservation of Nature (IUCN), UNESCO Biosphere Reserve and World Heritage Site Programmes), segera bertindak agar kawasan kritis di dalam daerah tangkapan air danau dapat diidentifikasi dan dilindungi. Perlindungan tersebut harus dilakukan untuk jangka panjang, dan harus cukup sensitif dalam mempertimbangkan pemanfaatan kawasan tersebut secara tradisional oleh masyarakat asli setempat. Berdasarkan pengalaman, penetapan wilayah yang digunakan secara aktif di sekeliling kawasan lindung sebagai wilayah penyangga, terbukti efektif untuk pengelolaan kawasan lindung tersebut. Di beberapa daerah, kawasan lindung pribadi yang dibuat oleh perorangan atau organisasi non-pemerintah dapat berfungsi sebagai tindakan perlindungan yang efektif. Selain dari sungai-sungai utama yang

bermuara ke danau, wilayah berkembangbiakan beberapa spesies penting, juga mata air, dataran banjir, tebing curam dan hutan di sekitarnya, merupakan kawasan yang sangat membutuhkan perlindungan. Selanjutnya, setelah kawasan-kawasan tersebut ditetapkan sebagai kawasan lindung, penggunaan lahan dan sistem akuatis secara efektif dan bijaksana, melalui kemitraan dengan para pemangku kepentingan, merupakan suatu hal yang esensial.

Mencapai Perikanan yang Berkelanjutan: Zona Penangkapan Ikan di Danau Laguna (Filipina)



Otorita Pengembangan Danau Laguna (Laguna Lake Development Authority) menyusun sebuah Rencana Pemintakan (zonasi) dan Pengelolaan Laguna de Bay untuk menangani konflik antara nelayan perikanan tangkap dengan pengusaha akuakultur, dan menurunnya hasil tangkapan akibat pemanfaatan yang berlebihan atas sumber alami makanan ikan di danau. Pembatasan dilakukan dengan menentukan jarak antar karamba dan luas maksimum area yang diizinkan bagi setiap pemilik. Dari 900 km² luas total danau, seluas 150km² dialokasikan untuk karamba.

Pengendalian atas Spesies Asing yang Ganas

- **Mencegah dimasukkannya spesies ganas** – Dimasukkannya spesies asing yang berkembang dengan cepat dapat menimbulkan konsekuensi ekologis dan ekonomis yang sangat serius. Program yang bertujuan untuk mencegah agar spesies tanaman dan ikan yang ganas jangan sampai memperoleh tempat berpijak dapat diprakarsai oleh instansi pemerintah, para pengguna dan organisasi pemerhati danau. Pemantauan atas habitat-habitat utama di dalam danau dan wilayah sekitarnya untuk mengamati kemungkinan adanya spesies-spesies yang dikenal ganas di wilayah tertentu atau pada habitat yang sama, juga dapat dilakukan oleh instansi pemerintah maupun sukarelawan yang berasal dari masyarakat. Para pembuat kebijakan dapat membantu proses ini dengan mensyaratkan analisa dampak lingkungan yang mendalam sebagai bagian dari suatu rencana untuk memasukkan suatu spesies asing, apakah untuk alasan ekonomi, rekreasi maupun keindahan. Program pencegahan yang efektif atas masuknya spesies-spesies ganas secara tidak sengaja ke danau, misalnya melalui air ballas sebuah kapal, aliran air antar daerah tangkapan air, dan sebagainya, saat ini sedang dipelajari di berbagai forum internasional.
- **Memusnahkan atau mengendalikan spesies ganas yang sudah berkembang di danau dan daerah tangkapan airnya** – Adalah terlalu sukar untuk mengendalikan suatu spesies ganas jika sudah terlanjur berkembang di dalam suatu danau, apalagi jika spesies itu sudah memiliki nilai

ekonomi. Metode yang ada saat ini untuk mengendalikan tanaman yang cepat berkembangbiak mencakup pengambilan secara mekanis dan manual, pengendalian secara biologis setelah dilakukan evaluasi dan kajian untuk menghindari masuknya organisme asing lain yang tidak dikehendaki, pembasmian selektif secara kimiawi, pemasangan batas fisik untuk mengendalikan penyebarannya, penurunan muka air danau, serta program pendidikan untuk menekan penyebarannya secara tidak sengaja oleh para pemanfaat danau. Beberapa macam organisme ganas, seperti eceng gondok misalnya, tumbuh dengan cepat sekali karena adanya sejumlah besar zat hara yang masuk ke dalam danau. Dengan demikian, strategi untuk mengurangi zat hara yang masuk ke dalam danau juga dapat mengurangi perkembangan eceng gondok. Metode pengendalian spesies hewan yang ganas terdiri atas pemusnahan spesies yang ditargetkan secara mekanis maupun manual, penggunaan bahan kimia secara selektif, pengendalian biologis, pemasangan bangunan penghalang, penurunan muka air, dan program pendidikan. Beberapa strategi pengendalian baik untuk hewan maupun tanaman dapat dilaksanakan melalui koalisi tingkat lokal, antara instansi pemerintah, ilmuwan, dan organisasi pemerintah.

Pencegahan Resiko Pada Kesehatan

- **Mengkoordinasikan kegiatan pengelolaan danau dengan instansi kesehatan setempat**
 - Instalasi pengolahan air limbah yang dioperasikan dengan baik merupakan

sarana utama untuk mencegah penyebaran penyakit yang ditularkan melalui air pada manusia. Kemungkinan lain adalah sanitasi ekologis, tangki septik dan kakus sederhana, khususnya untuk mencegah penularan penyakit melalui tinja manusia, dan pembangunan proyek-proyek skala kecil berbasis masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sanitasi masyarakat di tingkat lokal. Pengelolaan yang tepat atas wilayah pantai agar menjadi daerah hunian yang kondisi lingkungannya tidak riskan bagi kesehatan, pemilihan lokasi yang tepat untuk kegiatan renang serta kegiatan rekreasi lain yang bersentuhan langsung dengan danau dan penangkapan ikan; kesemuanya itu merupakan upaya yang bermanfaat dalam mengurangi penyebaran penyakit. Kenyataan bahwa aliran air merupakan jalur utama penyebaran penyakit dan merupakan habitat bagi hewan pembibit penyakit, maka mengkoordinasikan program perlindungan danau dengan program dari instansi kesehatan masyarakat merupakan kerjasama yang terbukti bermanfaat di banyak tempat. Selanjutnya, dalam melaksanakan berbagai kegiatan seperti mempromosikan imunisasi, Puskesmas dapat mendistribusikan literatur dan informasi mengenai bagaimana melindungi masyarakat dari pembawa bibit penyakit seperti nyamuk, melalui cara yang sangat sederhana seperti membatasi air tergenang pada suatu wadah, selokan, tanah berlubang dan perangkap atau sistem pengalir air yang terbuka. Perhatian khusus harus pula dicurahkan pada masalah sanitasi di perumahan penduduk

yang dibangun di atas air atau yang membujur di sepanjang pantai.

Pengendalian Limbah Padat dan Cair

- **Melaksanakan kampanye anti pembuangan sampah secara sembarangan** – Sampah yang dibuang secara sembarangan pada akhirnya akan menemukan jalan menuju ke danau dan sungai-sungai yang bermuara ke dalamnya, terutama setelah hujan turun. Kampanye pelarangan pembuangan sampah secara sembarangan di tingkat lokal berarti kita membangun mekanisme untuk melindungi danau dari sampah. Sebagai contoh, tempat pembuangan sampah yang dibangun di lokasi yang sesuai, lokasi penimbunan sampah yang dibangun untuk memproses air lindi dan gas yang dikeluarkan dari sampah, menyapu jalan dan program pengumpulan sampah, adalah hal-hal yang sering digunakan untuk mengendalikan pencemaran lingkungan dari sampah dan limbah manusia. Pengumpulan sampah untuk didaur ulang, pembuatan kompos dan bio-gas, juga bermanfaat untuk pengurangan atau penggunaan kembali sampah yang jika dibiarkan akan mencemari lingkungan. Program-program tersebut juga dapat memperbaiki kondisi kesehatan masyarakat dengan membatasi kemungkinan berkembangbiaknya bibit penyakit.

Menciptakan Mekanisme Pengelolaan yang Mengarah ke Penggunaan Danau Secara Berkelanjutan

- **Menciptakan suatu mekanisme pengelolaan sumberdaya air yang mengarah ke penggunaan secara berkelanjutan** – Untuk

mencapai keseimbangan dan pemanfaatan danau secara berkelanjutan, adalah penting untuk mengkaji dan mengelola kedua hal tersebut oleh para pemangku kepentingan yang sama memanfaatkan danau, berlandaskan pada mekanisme kerjasama yang disepakati. Tujuan utamanya adalah untuk menyelaraskan kepentingan di antara mereka, baik pada tingkat lokal, regional, nasional maupun internasional, dan pada saat yang bersamaan juga tetap mempertahankan ekosistem danau. Baik pada tingkat internasional maupun lokal, ada kemungkinan ditemukannya berbagai yurisdiksi yang beroperasi melalui struktur organisasi yang berbeda dalam menerapkan prosedur, undang-undang maupun kebijakan. Akibatnya, sering terjadi kemungkinan persaingan dan/atau ketegangan politik antar pihak-pihak yang berkepentingan. Selain dari itu, daerah tangkapan air suatu danau lintas negara mungkin saja dihuni oleh masyarakat yang berlainan bahasa, keadaan ini semakin mempersulit upaya pembentukan koalisi dan pengertian serta visi bersama. Sekalipun demikian, segala upaya harus dicoba untuk mendorong terjadinya dialog diantara pemanfaat danau, demi terciptanya prinsip dasar dan keseimbangan dalam kegiatan pengelolaan danau, dan terbentuknya kesamaan visi serta rencana tindakan diantara berbagai macam masyarakat, yurisdiksi atau negara yang memanfaatkan danau yang sama.

- **Mendorong terciptanya kemitraan dalam menyelesaikan persoalan danau** – Kemitraan antara masyarakat dan pegawai

pemerintah sangat bermanfaat dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah danau. Pengelolaan masalah danau pada tingkat daerah tangkapan air dapat direalisasikan melalui pembentukan kemitraan resmi maupun tidak resmi. Dimana dimungkinkan, kesadaran dan umpan balik masyarakat bisa merupakan komponen yang efektif dan berkelanjutan bagi pemecahan masalah danau. Jika masyarakat dapat dibuat mengerti tentang seberapa parahnya derita yang dialami danau (berarti manusia, ekosistem dan kegiatan perekonomian yang akan menderita jika persoalan dibiarkan berlarut-larut), masyarakat akan lebih menyadari kebutuhan untuk menyusun dan menerapkan program pengelolaan yang efektif. Salah satu hasilnya adalah meningkatnya minat masyarakat untuk terlibat pada upaya mengatasi masalah danau. Masyarakat mungkin akan lebih bersedia untuk juga menanggung biaya yang diperlukan.

Pembinaan kemitraan antara instansi pemerintah, masyarakat dan pihak swasta harus lebih diupayakan secara sungguh-sungguh. Pihak swasta memiliki ketrampilan teknis dan manajerial yang memungkinkan dihasilkannya barang dan jasa dengan menggunakan air lebih sedikit. Perusahaan swasta memiliki sumberdaya manusia dan finansial untuk diinvestasikan pada teknologi yang lebih “eko-efisien” untuk melindungi dan menghemat pemakaian air, mendaur ulang air yang dipakai di dalam pabrik, serta lebih dulu membersihkan air sebelum dibuang ke

sungai atau danau. Dengan demikian, jika pemerintah menciptakan kerangka pembangunan, keuangan dan peraturan perundangan yang tepat, kekuatan ekonomi dan teknologi yang dimiliki pihak swasta mungkin dapat diarahkan untuk menangani masalah mendesak yang dihadapi danau. Dewan Bisnis Dunia untuk Pembangunan Berkelanjutan (World Business Council for Sustainable Development) adalah salah satu contoh asosiasi bisnis yang menitikberatkan pada penggunaan berkelanjutan atas air dan sumberdaya alam lainnya.

- **Mempertimbangkan penciptaan peluang kerja alternatif** – Dorongan untuk menciptakan lapangan kerja alternatif (misalnya ekoturisme) dapat memberikan insentif ekonomi bagi masyarakat yang tinggal di daerah tangkapan air dan di sepanjang pantai. Peluang seperti itu dapat mencakup penerapan teknologi ramah lingkungan, seperti misalnya penggunaan produk pertanian organik yang berasal dari daerah setempat, pengenalan program pengelolaan rekreasi yang didasarkan pada pertimbangan daya dukung danau, membatasi pengunjung pada wilayah yang sensitif, dan menyediakan informasi yang tepat mengenai daerah yang sering dikunjungi wisatawan maupun pengunjung lain. Di daerah wisata sebagaimana juga wilayah perkotaan, penyediaan sarana angkutan umum dapat mengurangi kepadatan lalu-lintas dan meminimalkan dampak lingkungan pada danau akibat kegiatan ekonomi. Selain dapat mengurangi tekanan terhadap lingkungan danau, pada

beberapa kasus, kegiatan tersebut dapat berlangsung dengan baik sehingga merupakan salah satu sumber pendapatan kegiatan pariwisata. Peringatan pajak juga merupakan peluang lanjutan untuk mendorong diterapkannya teknologi dan lowongan kerja alternatif.

- **Koordinasi antara pengelolaan danau dan program pengentasan kemiskinan** – Pengalaman dari seluruh dunia menunjukkan bahwa kebutuhan dasar manusia untuk hidup harus terpenuhi lebih dulu sebelum orang dapat diajak untuk memusatkan perhatian pada masalah pengelolaan danau, atau masalah-masalah yang menyangkut lingkungan pada umumnya. Sebaliknya, penggunaan danau dan sumberdaya alamnya secara berkelanjutan dapat menurunkan tingkat kemiskinan. Oleh sebab itu, penyediaan peluang ekonomi yang sesuai dengan persyaratan lingkungan merupakan mekanisme utama untuk mendorong penggunaan berkelanjutan atas sumberdaya ini dalam memenuhi kebutuhan manusia.

Strategi jangka panjang untuk menangkal ancaman utama perusakan danau

Kebalikan dari instrumen yang menyediakan penanganan secara cepat atas ancaman yang dihadapi danau, bagian dari **Visi Danau Dunia** di bawah ini mengidentifikasi pendekatan-pendekatan strategis yang lebih luas yang diarahkan untuk mencapai sasaran pemanfaatan danau secara berkelanjutan. Sebagai suatu prakarsa berjangka panjang, strategi ini biasanya memerlukan tindakan

menerus selama bertahun-tahun bahkan puluhan tahun. Banyak diantaranya yang penerapannya melampaui batas negara, namun dapat pula diterapkan di tingkat regional. Bahkan, banyak juga yang sesuai untuk diterapkan di tingkat lokal dan masyarakat. Tingkat penerapannya akan tergantung pada karakter masalah yang dihadapi oleh masing-masing danau dan kemampuan para pemangku kepentingan dalam menangani masalah tersebut. Tercakup didalamnya tingkat kemampuan perorangan, masyarakat dan pemerintah, organisasi nonpemerintah, sektor bisnis dan pertanian, serta para ilmuwan dan akademisi. Perlu dicatat bahwa tindakan yang diambil oleh pemerintah biasanya mencakup proses politik, membutuhkan tersedianya kerangka hukum dan kelembagaan, sehingga tindakan yang relevan dapat dilaksanakan oleh instansi pemerintah yang ditunjuk, dan tindakan tersebut memiliki pengaruh.



Mengelola danau agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan memerlukan kerjasama dan keterlibatan semua pemangku kepentingan, terutama masyarakat yang menghuni daerah tangkapan airnya

Monitoring dan Evaluasi Kesehatan Danau serta Daerah Tangkapan Airnya

- **Melaksanakan dan mempertahankan kegiatan monitoring dan evaluasi danau** – Visi Danau Dunia mencoba untuk

menstimulir diadakannya monitoring dan evaluasi secara terus menerus atas kondisi danau berikut daerah tangkap airnya, dan penyebarluasan hasil monitoring tersebut ke semua pemangku kepentingan. Merupakan sebuah tugas yang sulit untuk memilih indikator ekologis dan kualitas air bagi penilaian tingkat kesehatan danau dan untuk membuat serta mempertahankan program monitoring terkait. Untuk itu diperlukan upaya menerus dan terpadu agar diperoleh data dan informasi yang diperlukan untuk membuat keputusan manajemen yang selalu terbaharui. Idealnya, semua proyek pengembangan sumberdaya air harus mencakup kegiatan monitoring pra dan pasca-proyek sebagai sarana untuk menyempurnakan masing-masing proyek dan untuk mengidentifikasi studi kasus serta pelajaran yang dapat dipetik bagi proyek selanjutnya. Kegiatan monitoring dapat dilakukan oleh individu, instansi pemerintah, organisasi non pemerintah, perusahaan swasta, dan institusi akademis di semua tingkatan. Program monitoring dan evaluasi harus dirancang secara khusus untuk mengenali dan menyertakan persamaan maupun perbedaan hidrologis, biologis, kimiawi dan fisika antara danau alam dan buatan (waduk). Bilamana dimungkinkan, program monitoring yang efektif yang dilakukan oleh anggauta masyarakat yang terlatih dapat menghasilkan data yang akurat dan berjangka panjang mengenai kesehatan danau dan daerah tangkapan airnya. Jika diorganisir dan diawasi dengan baik monitoring yang dilakukan oleh masyarakat

merupakan pendekatan sederhana dan hemat biaya dalam mengumpulkan data dan informasi yang esensial. Monitoring oleh warga masyarakat dapat dilakukan melalui kerjasama dengan, atau terpisah dari, monitoring dan evaluasi yang dilakukan oleh para profesional dari instansi pemerintah, organisasi nonpemerintah, maupun lembaga penelitian. Keterlibatan masyarakat juga memberikan manfaat tambahan berupa peningkatan kesadaran dan partisipasi dalam program pengelolaan.



Data yang diperoleh dari monitoring akurat berjangka panjang merupakan suatu yang esensial dalam pembuatan keputusan manajemen yang baik

- **Penyebarluasan dan penggunaan hasil kegiatan monitoring dan evaluasi** – Selain dari mendorong upaya memonitor dan kegiatan mengumpulkan data untuk mengevaluasi status danau dan daerah tangkapan airnya, termasuk penggunaan model pengelolaan multi-disiplin dan terpadu, Visi Danau Dunia juga mendorong penyebarluasan hasil yang diperoleh dari kegiatan-kegiatan tersebut, baik untuk memberi informasi kepada para pemangku kepentingan maupun untuk mengarahkan

kegiatan pengelolaan danau. Penyebarluasan tersebut membantu proses pertukaran pengetahuan mengenai danau dan pemahaman yang lebih baik akan status danau serta proses dasar yang mempengaruhinya.

Mengembangkan Kemampuan Perorangan Maupun Organisasi Dalam Pengelolaan Danau Secara Berkelanjutan

- **Membuat situs informasi, database dan materimateri yang mudah diakses mengenai pengelolaan danau dan sumberdayanya** Danau Dunia mendorong pembuatan dan pemeliharaan forum elektronik atau sistem komunikasi yang sesuai lainnya untuk keperluan penyebarluasan informasi dan mempermudah terjadinya dialog mengenai setiap danau, wilayah atau isu global diantara para praktisi danau. Salah satu mekanisme yang ternyata sangat bermanfaat adalah pembuatan situs yang dapat diakses di seluruh dunia. Jika jaringan internet telah tersedia, banyak organisasi danau dapat saling bertukar informasi melalui kelompok surat-menyurat elektronik (e-mail list), forum elektronik berbasis situs, dan database online serta program yang berisi instruksi praktis. Program internet lain adalah akses ke pusat data untuk memperoleh informasi dan pemberitahuan mengenai event-event yang relevan, dan kepada para ahli atau organisasi untuk memperoleh jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan pemanfaatan danau secara berkelanjutan. Walau belum merupakan daftar yang panjang, beberapa contoh organisasi

non-pemerintah yang memiliki data dan informasi monitoring dan pengelolaan yang berbasis internet, misalnya Lake Environment Committee Foundation (ILEC), LakeNet, Living Lakes dan the Inter-American Water Resources Network (IWRN), tercantum pada Lampiran 2. Beberapa asosiasi profesional dan masyarakat yang berurusan dengan aspek ilmiah dan teknis dari ilmu dan pengelolaan danau seperti misalnya North American Lake Management Society (NALMS) juga memiliki situs. Tujuan utama dari organisasi ini juga berbagai organisasi lain ad untuk memfasilitasi pertukaran informasi, pelatihan dan pengalaman diantara para praktisi pengelola danau baik teknis maupun non-teknis

Jika fasilitas komunikasi elektronik masih kurang tersedia, bulletin, laporan, dan surat menyurat melalui kantor pos biasa bisa sama efektifnya sebagai sarana berbagi data, informasi dan pengalaman. Pihak yang menjadi sponsor biasanya adalah instansi pemerintah, organisasi non-pemerintah, dan lembaga keilmuan.

- **Membangun pusat-pusat ilmu pengetahuan dan pendidikan untuk mengumpulkan, menganalisis dan menyebarkan informasi mengenai sumberdaya danau dan masalah pengelolaannya** - Visi Danau Dunia berupaya mendorong terbentuknya pusat-pusat ilmu pengetahuan dan pendidikan di setiap danau atau kawasan danau. Pusat-pusat seperti ini dapat memfokuskan perhatian pada pengenalan, pengumpulan, pembuatan dokumentasi dan penyebarluasan informasi, data dan

pengalaman mengenai suatu danau tertentu, masalah yang dihadapi serta pemanfaatannya secara berkelanjutan. Informasi seperti ini sebaiknya mencakup juga aspek ekonomi, ekosistem dan pentingnya danau beserta sumberdayanya dari segi kultural, nilai serta pemanfaatannya secara langsung maupun tidak langsung, perangkat dan strategi yang menjanjikan dalam pengelolaannya, dan pelajaran yang dapat dipetik (keberhasilan dan kegagalan) dari studi kasus yang dilakukan. Dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan ini, pusat-pusat tersebut harus berupaya untuk mengembangkan kemampuan pengelolaan danau menuju pemanfaatan secara berkelanjutan. Pusat-pusat tersebut juga dapat menyajikan informasi-informasi yang sifatnya spesifik daerah. Pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh dari studi pada danau-danau di daerah non-tropis misalnya, belum tentu sesuai untuk menilai dan mengelola danau di daerah tropis, demikian pula dengan azas-azas ilmiah yang berlaku di daerah yang disebut pertama belum tentu dapat langsung diterapkan di daerah yang disebutkan terakhir. Berbagai pusat keilmuan dan pendidikan telah didirikan di beberapa danau di dunia, misalnya Museum Danau Biwa (Jepang), Lembaga Penelitian Limnologi Danau Balaton (Hungaria), dan Leahy Centre di Danau Champlain (USA). Pusat-pusat tersebut dan pusat sejenis yang tersebar di seluruh dunia telah menunjukkan manfaatnya dalam mengembangkan bidang keilmuan, pendidikan dan sasaran pengembangan masyarakat bagi danau dan sumberdayanya.

Dengan demikian, pusat-pusat ini dapat dijadikan sebagai model bagi pembentukan pusat-pusat lain yang biasanya disponsori oleh yayasan, perusahaan besar, instansi pemerintah, organisasi non pemerintah dan lembaga akademis.

- **Pengadaan program pelatihan dan peluang alih pengetahuan dalam pengelolaan danau**

Pengembangan kemampuan dapat dilakukan pada tingkat individu ataupun kelompok (keterampilan dan pengetahuan), pada tingkat lembaga atau organisasi (aspek operasi dan administrasi), dan pada tingkat strategi (aspek aspek hukum, politis dan ekonomis). Dalam prakteknya, pelatihan yang efektif mengenai danau dan daerah tangkapan airnya dengan fokus pembentukan koalisi, pengelolaan proyek, serta peningkatan kemampuan monitoring dan evaluasi, merupakan kebutuhan yang sangat mendesak untuk diberikan kepada para pegawai pemerintah dan organisasi non-pemerintah baik di tingkat lokal maupun nasional. Di banyak negara, salah urus dalam pengelolaan danau yang disebabkan oleh staf yang kurang mampu malah menghambat upaya pemanfaatan danau secara berkelanjutan, atau dalam menegakkan peraturan lingkungan dan peraturan-peraturan lain yang berkaitan dengan sumberdaya danau.

Visi Danau Dunia sangat mendukung upaya upaya ke arah pengembangan kemampuan sumberdaya manusia agar kelemahan kelemahan tersebut dapat diatasi, termasuk juga pelatihan-pelatihan yang sifatnya spesifik wilayah tertentu. Komponen pelatihan yang diarahkan untuk kegiatan pengembangan sumberdaya manusia yang efektif dalam

menangani investasi sumberdaya air dapat menjadi jalan untuk menyelenggarakan pelatihan serupa di tingkat internasional. Beberapa program pelatihan dapat diperoleh secara cuma-cuma, atau dengan biaya yang sangat rendah, untuk hampir semua aspek pengelolaan danau. Contohnya adalah kursus-kursus yang diorganisir oleh International Lake Environment Committee Foundation dan North American Lake Management Society (lihat Lampiran 2), yang pada umumnya ditujukan bag para profesional bidang pengairan dan lembaga terkait.



Mendidik anak mengenai masalah-masalah yang berkaitan dengan air merupakan upaya jangka panjang yang bermanfaat untuk mencapai pemanfaatan danau secara berkelanjutan.

- **Melaksanakan program pendidikan dan kepedulian masyarakat mengenai danau dan daerah tangkapan airnya** – Beberapa tindakan perbaikan dalam pengelolaan danau dapat dilakukan dengan cara yang sangat sederhana seperti memberi penerangan kepada masyarakat di daerah tangkapan air tentang bagaimana mereka bisa mengubah kegiatan rutin atau kebiasaan mereka agar dapat meringankan atau mengatasi masalah yang berkaitan dengan pemanfaatan sumberdaya danau secara tidak bijaksana. Sistem pendidikan, media, organisasi non-pemerintah, dan kelompok keagamaan dapat dimanfaatkan secara efektif untuk menyebarkan informasi

praktis, petunjuk dan membangkitkan inspirasi pemanfaatan danau secara berkelanjutan. Pendidikan dapat membentuk sikap positif masyarakat untuk menghadapi ancaman terhadap danau seraya membangkitkan partisipasi mereka dalam melakukan tindakan nyata untuk menanggulangnya. Kesadaran masyarakat yang lebih tinggi akan masalah danau bisa terbentuk jika detail dari masalah tersebut dan program untuk mengatasinya dapat diakses dengan mudah oleh masyarakat. Komunikasi seperti ini juga dapat berfungsi sebagai umpan balik dari pemerintah ke masyarakat, dalam bentuk jawaban atas pertanyaan masyarakat mengenai suatu danau dan daerah tangkapan airnya.

- **Pembentukan program pertukaran, “kemitraan danau kembar” dan jaringan antar danau** – yang cukup efektif untuk berbagi pengalaman dan pengetahuan adalah melalui “pengembaran” antara individu, organisasi non pemerintah dan instansi pemerintah yang sama sama menangani masalah pengelolaan danau. Ada beberapa contoh kemitraan seperti itu yang berhasil dan telah berlangsung selama beberapa tahun (misalnya antara Danau Toba di Indonesia dengan Danau Champlain di Amerika Serikat). Dalam skala yang lebih luas, jaringan danau seperti LakeNet dan Living Lakes dapat menjadi sarana bagi berkembangnya kemauan baik dan kerjasama di antara anggota jaringan, dan memberi kemudahan pada pertukaran teknis dan ilmiah. Pertukaran seperti ini dapat dilakukan pada semua tingkat.
- **Pembentukan program hibah, hibah-mini atau sistem pembiayaan lain** – Pengembangan dan pemberian dukungan

atas proyek-proyek kecil dan berbagai kelompok masyarakat lokal di kawasan danau adalah cara yang sangat baik untuk mendemonstrasikan dan memelopori pengelolaan dan konservasi danau beserta daerah tangkapan airnya. Cara ini juga memberi kesempatan dalam meningkatkan kemampuan perorangan dan organisasi non-pemerintah, seperti misalnya dukungan yang diberikan oleh Otorita Pengembangan Danau Laguna (Laguna Lake Development Authority) dan sektor swas kepada sebuah organisasi lokal bernama Dewan Perlindungan dan Rehabilitasi Sungai (River Rehabilitation and Protection Councils). Banyak pemerintah daerah mendukung kegiatan sejenis ini lewat program bagi hasil, penyediaan dana simpanan (trust-fund), keringanan pajak, dana bergulir, bank mikro, dan mekanisme sejenis.

Mengenali Semua Pemangku Kepentingan Danau di Daerah Tangkapan Air dan Memfasilitasi Keterlibatan Aktif Mereka

- **Mengembangkan kemitraan berbasis danau**
 - Untuk meningkatkan kesadaran, dan menarik perhatian pada berlangsungnya eksploitasi yang berlebihan dan degradasi danau serta sumberdayanya, Visi Danau Dunia mendorong pembentukan jalinan kemitraan antar para pemangku kepentingan yang komprehensif, praktis, dan jika dimungkinkan, yang sifatnya nontradisional pada tingkat daerah tangkapan air, nasional maupun global. Pemangku kepentingan terdiri atas seluruh kelompok pengguna dan pihak-pihak yang memiliki minat serta kepentingan untuk memanfaatkan danau dan sumberdaya yang terkandung didalamnya, termasuk

individu, instansi pemerintah, organisasi non-pemerintah, perusahaan swasta dan usaha tani, serta lembaga pendidikan/penelitian. Karena demikian pentingnya partisipasi para pemangku kepentingan dalam pengembangan dan pelaksanaan visi dan rencana kegiatan danau, perlu upaya yang sungguh-sungguh untuk mengenali semua pemangku kepentingan yang ada dan mencoba sekuat tenaga dalam mengatasi segala rintangan untuk mewujudkan kemitraan di antara mereka.

- **Menyediakan bantuan teknis dan keuangan, serta memberi kelonggaran waktu dalam melibatkan para pemangku kepentingan** – Satu langkah penting dalam upaya untuk mencapai pemanfaatan danau secara berkelanjutan adalah menjadikan partisipasi para pemangku kepentingan sebagai prasyarat pemberian bantuan keuangan atau, dengan perkataan lain, menjadikan pendekatan partisipatori sebagai keharusan dalam proyek bantuan masyarakat. Keikutsertaan seperti itu dapat dilakukan oleh individu, organisasi non-pemerintah dan perusahaan swasta. Sebaliknya, program bantuan teknis dan keuangan biasanya datang dari instansi pemerintah. Universitas dan lembaga penelitian juga dapat menawarkan kemampuan teknis dan ilmiah mereka. Banyak dari proyek bantuan masyarakat mencakup komponen partisipatori, namun sayang tidak memb pelatihan yang memadai atau menyediakan peluang waktu yang cukup agar para pemangku kepentingan dapat ikut melibatkan diri. Dalam kondisi kekurangan dana, penggunaan metode yang sederhana dan

mudah untuk mempertemukan para pemangku kepentingan adalah awal yang sangat baik untuk mulai melibatkan mereka. Bank Dunia dan organisasi lain telah menyusun pedoman teknis pelaksanaan pendekatan partisipatori di perdesaan (participatory rural appraisal, PRA), sebagai sarana untuk melibatkan warga masyarakat dan pemangku kepentingan dalam mengidentifikasi dan menginventarisasi sumberdaya yang terkandung pada suatu danau. Teknik PRA tersebut telah diterapkan dengan hasil yang memuaskan di lima komunitas Danau Toba di Indonesia, misalnya menginventarisasi sumberdaya, mengidentifikasi masalah, dan menyusun rencana kegiatan yang berbasis masyarakat. Sangat dianjurkan untuk menggunakan teknik tersebut dalam skala yang lebih luas. Pada tingkat kelembagaan, ada beberapa opsi pendanaan yang biasa digunakan bersama dalam memikul beban pembiayaan diantara para pengguna dan pengambil manfaat sumberdaya danau, termasuk denda atas pencemaran, penangkapan ikan, pungutan atas marina dan kegiatan olahraga air, serta tarif pemakaian air. Selain itu, keringanan pajak dan insentif ekonomi sejenis terbukti sangat berguna.



Hubungan yang serasi antara manusia dan danau merupakan landasan utama dalam memenuhi kebutuhan kedua belah pihak

Melaksanakan dan menindaklanjuti Visi Danau Dunia

- **Menyebarkan Visi Danau Dunia** – Para pendukung Visi Danau Dunia harus menyebarkannya ke sebanyak mungkin pihak yang berkepentingan di sebanyak mungkin daerah tangkapan air danau, dan di sebanyak mungkin negara. Ini dapat dilakukan melalui bermacam cara, termasuk publikasi Visi Danau Dunia, mencetak brosur berisi instruksi dan deskripsi berdasarkan dokumen Visi Danau Dunia dan menyebarkan dokumen ini ke lembaga-lembaga yang relevan, organisasi nonpemerintah, dan sebagainya, juga menyelenggarakan lokakarya dan kursus-kursus singkat di tingkat nasional, regional dan lokal mengenai masalah kritis danau, berikut implikasi sosial dan ekologisnya, serta kemungkinan penanggulangannya.

- **Menggunakan perjanjian-perjanjian regional dan global yang ada, serta konvensi dan protokol untuk mengkoordinasikan dan menerapkan Visi Danau Dunia** – Beberapa perjanjian internasional yang relevan bagi perlindungan dan pemulihan ekosistem danau antara lain adalah (1) Konvensi Ramsar mengenai Lahan Basah yang penting secara Internasional (Ramsar Convention on Wetlands of International Importance), (2) Konvensi Keanekaragaman-hayati (Convention on Biological Diversity), (3) Konvensi untuk Memerangi Penggundulan Lahan

(Convention to Combat Desertification), (4) Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Hukum Laut dan Peraturan-Peraturannya (United Nations

Convention on the Law of the Sea and its Protocols, (5) Konvensi mengenai Badan Air Lintasbatas dan Danau Internasional (Convention on Transboundary Watercourses and International Lakes), (6) Konvensi Peninggalan Dunia (World Heritage Convention), (7) Konvensi mengenai Perubahan Iklim (Framework Convention on Climate Change), dan (8) Konvensi Rotterdam untuk Kesepakatan yang perlu Diketahui Sebelumnya (Rotterdam Convention for the Prior and Informed Consent). Konvensi yang diselenggarakan belakangan tentang prosedur bahan kimia dan pestisida berbahaya dalam perdagangan internasional, bersama dengan Konvensi Basel and Stockholm, dapat menghasilkan pendekatan sistematis dan komprehensif untuk mengendalikan kerusakan yang disebabkan oleh bahan kimia pada danau dan ekosistem akuatis lainnya. Dengan demikian, negara-negara yang belum meratifikasi konvensi-konvensi tersebut harus didorong untuk segera melakukannya, sehingga dapat diberlakukan dalam waktu sesegera mungkin. Badan-badan internasional juga diminta bekerja untuk memastikan, dengan dukungan dana yang diperlukan, bahwa semua negara memiliki kemampuan teknis dan finansial yang memadai untuk melaksanakan butir-butir kewajiban yang tercantum dalam konvensi. Dengan cara yang sama, negara juga didorong untuk melaksanakan kewajibannya dalam konteks perjanjian-perjanjian tersebut beserta peraturan, protokol dan prosedur yang terkandung didalamnya.

- **Melibatkan para pemangku kepentingan dalam mengembangkan visi dan rencana kegiatan masing-masing danau** – Visi Danau Dunia menganjurkan

dikembangkannya visi masing-masing danau dan rencana tindakan berjangka panjang yang dapat diterapkan pada tingkat daerah tangkapan air. Kegiatan pada masing-masing danau harus mengikuti prinsip-prinsip yang ada pada Visi Danau Dunia. Kegiatan tersebut hendaknya tidak terpacu pada penyebab lokal yang mengakibatkan degradasi dan berkurangnya manfaat danau, namun harus diperhitungkan pula penyebab yang sifatnya regional, nasional, bahkan global, ter ekstraksi air atau pengalihan aliran yang berlebihan, penurunan kualitas air, penangkapan ikan yang berlebihan, hilangnya keanekaragaman hayati dan habitat, polutan udara yang terbawa jauh, masuknya spesies asing yang ganas, dan dampak perubahan iklim seperti pengendalian banjir dan kekeringan. Karena degradasi danau bukan hanya mengancam kelestarian danau dan ekosistem akuatis lainnya saja, akan tetapi juga sangat mengganggu penggunaan air untuk kehidupan manusia dan kegiatan ekonomi, maka upaya untuk memperoleh dukungan politik dan ketersediaan dana yang diperlukan bagi pengembangan visi dan rencana kegiatan danau tingkat lokal merupakan tantangan sekaligus peluang yang sama besarnya. Untuk melaksanakan itu semua diperlukan suatu kerangka kelembagaan yang tepat, dan kemitraan untuk melibatkan semua pemangku kepentingan dalam upaya pengelolaan danau, dan dalam memfasilitasi perencanaan serta proses pelaksanaannya.

- **Meluncurkan prakarsa pengelolaan danau seluruh dunia** – Sewaktu Visi Danau Dunia masih dalam tahap penyusunan, terbayang

secara jelas akan perlunya suatu mekanisme kelembagaan agar Visi Danau Dunia dapat dipromosikan dan secara efektif dilaksanakan. Salah satu peluang besar untuk mencapai tujuan ini, sejalan dengan hasrat menjadikan Visi Danau Dunia sebagai dokumen hidup untuk menjadi pedoman pembangunan, pemanfaatan secara berkelanjutan dan perlindungan atas sumberdaya air global yang penting ini untuk memenuhi kebutuhan air manusia dan ekosistem, adalah dengan membentuk aliansi danau seluruh dunia, seperti yang dicanangkan sebelumnya dalam Konferensi Danau Sedunia ke-9 (9th World Lakes Conference). Organisasi seperti ini bisa bermacam-macam bentuknya, salah satu contohnya adalah suatu aliansi maya (virtual) yang anggotanya terdiri dari para profesional bidang sumberdaya air, perorangan dan pihak-pihak lain yang berminat. Dalam kenyataan, organisasi yang wakil-wakilnya merupakan anggota Komite Visi Danau Dunia sebagaimana terlihat dalam situs internet <http://www.worldlakes.org/vision.html>, dapat dijadikan contoh dari aliansi semacam itu. Apakah entiti ini merupakan organisasi pemerintah, organisasi non-pemerintah atau organisasi internasional, Visi Danau Dunia dapat dipelihara, diperbaharui dan secara berkala direvisi melalui mekanisme tertentu sebagai dokumen yang hidup dan berguna untuk menjadi pedoman bagi kegiatan dan program yang bertujuan mencapai pemanfaatan secara berkelanjutan bagi danau di seluruh dunia.

umat manusia sedang dihadapkan pada tantangan agar mengembangkan suatu kebudayaan yang sesuai untuk sebuah planet yang serba terbatas dan yang siap untuk menanggulangi semakin meningkatnya kelangkaan akan sumberdaya esensial semisal air tawar. Danau yang ada di dunia, yang merupakan sumber utama dan tempat penyimpanan air tawar yang mudah diakses, akan menjadi arena penting dalam masa transisi besar menuju ke suatu masyarakat yang mampu bertahan tanpa harus merusak dan menghabiskan cadangan sumberdaya alamnya. Sejumlah besar danau yang ada kini sedang berada dalam ancaman bahaya. Visi Danau Dunia bertujuan untuk menyoroti krisis yang sedang berkembang ini, untuk menjelaskan azas-azas yang dapat mengarahkan transisi ini menuju pengelolaan danau agar dapat diambil manfaatnya secara berkelanjutan, dan untuk menyediakan sebuah cetak biru yang praktis demi terjaminnya kesehatan danau dan keterpaduan antara air tawar yang dibutuhkan umat manusia untuk dapat hidup sempurna dan melaksanakan kegiatan perekonomiannya, dengan air yang diperlukan untuk memelihara dan mempertahankan ekosistem penunjang kehidupan. Sungguh, jika kita dapat memanfaatkan danau secara berkelanjutan dan dengan cara yang penuh tanggungjawab, besar harapan kita dapat memenuhi kebutuhan manusia dan alam akan sumberdaya air tawar yang bersih, yang merupakan kunci bagi kehidupan.

Dalam abad yang terbentang dihadapan kita,

Lampiran 1

Daftar Istilah

- Alga atau ganggang – Tumbuhan berukuran mikroskopis, terapung bebas dalam air, dan jika tumbuh terlalu subur membentuk “algal blooms” atau ledakan populasi alga yang luar biasa, menurunkan kualitas air dan merupakan gangguan bagi pemanfaatan air.
- Ekosistem akuatis – Keseluruhan organisme hidup dan komponen tidak hidup dari suatu sistem akuatis, seperti misalnya danau, sungai atau kolam.
- Praktek pengelolaan terbaik – Cara-cara dan tindakan yang dipandang dari segi teknis dan ekonomis mampu untuk menurunkan tingkat kontaminasi atau degradasi pada lingkungan, berdasarkan pada kondisi setempat dan kemampuan untuk menangani masalah yang ada.
- Keanekaragaman hayati– Jumlah dan ragam spesies yang berbeda-beda dan komunitas biologi yang hidup dalam suatu ekosistem akuatis dan daratan.
- Zona penyangga – Zona peralihan antara ekosistem daratan dan akuatis, yang berfungsi sebagai pelindung sistem akuatis dari pencemaran yang berasal dari daratan melalui aliran permukaan, biasanya ditumbuhi vegetasi atau rumput yang dimaksudkan untuk memperlambat kecepatan aliran air dan/atau menangkap sedimen dan bahan pencemar (polutan).
- Perubahan iklim – Terutama dimaksudkan sebagai proses pemanasan bumi.
- Bibit penyakit – Organisme yang dalam siklus hidupnya berhubungan dengan air, dan yang dapat membawa atau menularkan penyakit.
- Daerah tangkapan air – Keseluruhan wilayah dari mana air mengalir ke sistem sungai.
- Ekoturisme – Kegiatan kepariwisataan yang didasarkan pada konservasi, preservasi dan ekshibisi ekosistem daratan dan akuatis.
- Audit lingkungan – Suatu proses untuk menilai tingkat kepedulian lingkungan yang terdapat pada sarana, pabrik, dan bangunan-bangunan lain yang berpotensi sebagai sumber pencemaran.
- Teknologi yang sesuai menurut aspek lingkungan – Cara-cara dan prosedur yang tidak terlalu mencemari, pemanfaatan sumberdaya alam secara berkelanjutan, mendaur ulang lebih banyak sampah, dan menangani residu yang dihasilkan dengan cara yang dapat diterima oleh lingkungan.
- Emisi – Buangan, termasuk bahan pencemar (polutan), ke dalam badan air, atmosfer dan/atau permukaan tanah.
- “Eutrofikasi” – Pengayaan zat hara pada danau dan waduk, yang mengakibatkan terlalu subur nya pertumbuhan ganggang dan tanaman akuatis lainnya, menurunkan kualitas air dan mengganggu pemanfaatan air oleh manusia.

- Persediaan air tanah – Cekungan di bawah tanah mengandung banyak sekali air yang masuk dari permukaan tanah menembus partikel-partikel tanah dan terkumpul di dalam ruang kosong bawah tanah.
- Pengelolaan sumberdaya air secara terpadu – Pengelolaan sistem perairan ke arah pemanfaatan secara keberlanjutan, termasuk identifikasi dan penyertaan faktor-faktor ilmiah, teknis, sosial dan ekonomis.
- Spesies asing – Organisme yang berasal dari tempat lain yang masuk ke dalam suatu ekosistem baru yang belum pernah mereka kenal.
- Daerah tangkapan air danau – Keseluruhan wilayah yang mengirimkan airnya ke dalam atau menerima air dari sebuah sistem danau.
- Zona litoral– Bagian danau yang berdekatan dengan pantainya, sebagai kebalikan dari perairan terbuka yang berada di tengah.
- Pertanian tanpa/minimum pencangkulan tanah – Kegiatan pertanian yang meniadakan dan meminimalisasi gangguan pada permukaan tanah akibat pencangkulan.
- Sumber tidak terpusat – Sumber pencemaran yang tersebar yang berasal dari limpasan permukaan (runoff) akibat hujan lebat, yang titik masuknya ke dalam danau atau badan air lain tidak bisa diidentifikasi atau diukur secara pasti.
- Pencemar organik yang menetap – Senyawa kimia organik yang stabil dan mampu bertahan untuk jangka waktu lama, yang memiliki kecenderungan untuk berakumulasi di dalam jaringan tubuh manusia dan organisme lain, dalam sedimen di dasar danau, dan dapat menyebabkan penyakit kanker, tumor dan/atau kelainan bawaan lahir.
- Sumber terpusat – Sumber pencemaran yang masuk ke dalam danau atau badan air lain melalui titik atau lokasi tertentu yang dapat diidentifikasi, melalui pipa atau saluran lain, dimana muatan pencemar dapat diukur jumlahnya melalui teknik hidrologis biasa.
- Penampungan air hujan – Proses pengumpulan dan penyimpanan air hujan untuk digunakan pada saat diperlukan.
- Pemangku kepentingan – Sejumlah orang yang memiliki minat untuk memanfaatkan, melindungi dan/atau melestarikan danau, daerah tangkapan air serta sumberdayanya.
- Pendekatan berkelanjutan – Suatu proses atau pendekatan yang memiliki sasaran agar sumberdaya alam dapat dimanfaatkan dalam jangka panjang, bukan pemanfaatan di waktu singkat atau pengurangan sumberdaya alam secara tidak terkontrol.
- Neraca air – Perhitungan mengenai pemasukan dan pengeluaran air dari dalam sebuah daerah tangkapan air tertentu.
- Kolom air – Tinggi air danau, diukur dari permukaan hingga ke dasar
- Lintas batas – Danau atau sistem perairan lain sepanjang perbatasan yang dimiliki atau dimanfaatkan secara bersama oleh dua atau lebih negara.

Lampiran 2

Contoh dari Sumber Informasi Tambahan yang Relevan dengan Pengelolaan Danau dan Sumberdayanya

Laporan dan Publikasi

- Cosgrove, W.J. and F.R. Rijsberman. 2000. World Water Vision. Making Water Everybody's Business. Water Council, Earthscan Publications Ltd, London, United Kingdom. 108 p.
- Grey, D., E. Gilgant -Hunt, N.P. Sharma, D. Torbojn and V.Okaru. 1996. African Water Resources: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. World Bank Technical Paper No. 331, Washington DC, United States of America. 144 p.
- International Lake Environment Foundation. Guidelines of Lake Management Series, volumes 1 through 10. ILEC, Shiga, Japan.
- International Lake Environment Foundation. Lake Data Book Series, volumes 1 through 5. ILEC, Shiga, Japan.
- Reimold, R.J. 1998. Watershed Management, Practice, Policies and Coordination. McGraw-Hill, New York, United States of America. 391 p.
- United Nations. 1993. Report of the United Nations Conference on Environment and Development. Resolutions Adopted by the Conference. United Nations Report A/CONF.151/26/Rev.1, Volume 1, Rio de Janeiro, 3-14 June, 1992. 486 p.
- United Nations Environment Programme and Wetlands International. 1997. Wetlands and Integrated River Basin Management. UNEP (Nairobi, Kenya) and Wetlands International-Asia Pacific, Kuala Lumpur, Malaysia. 346 P.
- United Nations Environment Programme. 1999. Global Environment Outlook 2000. Past, Present and Future Perspectives. Earthscan, London, United Kingdom. 398 p.
- United Nations Environment Programme. 2002. Global Environment Outlook 3. Past, Present and Future Perspectives. Earthscan, London, United Kingdom. 446 p.
- United Nations Environment Programme-International Environmental Technology Centre. 1999. Planning and Management of Lakes and Reservoirs: An Integrated Approach to Eutrophication. UNEP Technical Publication Series 11, Shiga, Japan. 375 p.
- United Nations Environment Programme, Shiga Prefectural Government, International Lake Environment Foundation. 2002. Prociding of International Symposium on Building Partnership between Citizens and Local Governments for Sustainable Lake Management . UNEP-IETC Freshwater Management Series No. 3, Shiga, Japan. 157 p.
- Watson, R.T., M.C. Zinyowera, R.H. Moss and D.J. Dokken. 1998. The Regional Impacts of Climate Change: An Assessment of Vulnerability. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. 517 p.
- Worlds Comission on Dams. 2000. Dams and Development. A New Framework for Decision-Making. Earthscan, London, United Kingdom. 404 p.

World Meteorological Organization. 1992. The Dublin Statement and Report of the Conference. International Conference on Water and the Environment: Development Issues for the 21st Century, World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland. 55 p.

Zalewski, M. 2002. Guidelines for the Integrated Management of the Watershed-Phytotechnology and Ecohydrology. United Nations Environment Programme-International Environmental Technology Centre, Freshwater Management Series No. 5, Shiga, Japan. 188 p.

Jansky, L., M. Nakayama & J.I. Uitto (Eds.). 2002. Lakes and Reservoirs as International Water Systems Toward World Lake Vision. UNU/ESD, 110 p. ISBN 92-808-8003 -9

Sumber berdasarkan Situs

Global Water Partnership (<http://www.gwpforum.org>)

Inter-American Water Resources Network (<http://www.iwrn.net>)

International Association for Great Lakes Research (<http://www.iaglr.org>)

International Association of Theoretical and Applied Limnology
(<http://www.limnology.org>)

International Lake Environment Committee Foundation (<http://www.ilec.or.jp>)

International Network of Basin Organizations (<http://www.inbo-news.org>)

International Water Association (<http://www.iwa.org>)

International Water Resources Association (<http://www.iwra.siu.edu>)

Lake Champlain Basin Program (<http://www.lcbp.org>)

LakeNet (<http://www.worldlakes.org>)

Living Lakes (<http://www.livinglakes.org>)

North American Lake Management Society (<http://www.nalms.org>)

Peipsi Center for Transboundary Management (<http://www.ctc.ee>)

United Nations Education, Scientific and Cultural Organization, International Hydrological Programme (<http://www.unesco.org>)

United Nations Environment Programme (<http://www.unep.org>)

World Water Council (<http://www.worldwatercouncil.org>)

United Nations University

(http://www.unu.edu/env/water/transboundary_water.html)

Lampiran 3

Komite Visi Danau Dunia dan Anggauta Komite Penulisan Naskah

Perorangan

Tatuo Kira (Chairman)	International Lake Environment Committee Foundation
Chris H.D. Magadza (Vice Chairman)	University of Zimbabwe
Walter Rast* (Chair, Drafting Committee)	Southwest Texas State University
Motokazu Ando	Tokyo University of Agriculture
David Read Barker	LakeNet
Adelina C. Santos Borja*	Laguna Lake Development Authority
Aitken Clark	Living Lakes
Denis Fourmeau	International Network of Basin Organizations
Liza Gonzales	Ministry of Environment and Natural Resources, Nicaragua
Buzz Hoer	Lake Champlain Basin Program
Shinji Ide	Kosho Net
Libor Jansky	United Nations University
Liu Jiankang	Institute of Hydrobiology/Chinese Academy of Sciences
Sven Jorgensen	International Lake Environment Committee Foundation
Yukiko Kada	Kyoto Seika University/Lake Biwa Museum
Saburo Matsui	Kyoto University Graduate School
Aurora Michel	Sociedad Amigos del Lago de Chapala A.C.
Masahisa Nakamura*	Lake Biwa Research Institute
Mikiyasu Nakayama	United Graduate School of Agriculture Science Tokyo University of Agriculture and Technology
Eric Odada*	University of Nairobi/Pan-African START Secretariat
Mario Francisco Revollo*	Autoridad Binacional Del Sistema Hidrico T.D.P.S.
Vicente Santiago	UNEP-International Environmental Technology Centre
Dongil Seo*	North America Lake Management Society Chungnam National University
Payaman Simanjuntak*	Lake Toba Heritage Foundation
Juan Skinner	Lake Atitlan Sustainable Management Authority
Jeff Thornton*	Southeastern Wisconsin Regional Planning Commission International Environmental Management Service Limited
Maciej Zalewski	International Center for Ecology/Polish Academy of Sciences

Organisasi

International Lake Environment Committee Foundation*, Kosho Net, LakeNet* Living Lakes*, International Network of Basin Organizations, Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan, Ministry of Environment, Japan, Shiga Prefectural Government*, UNEP-International Environmental Technology Centre*, United Nations University

* Drafting Committee Members

Lampiran 4

Perorangan dan Organisasi yang memberikan kontribusi pada perumusan Visi Danau Dunia

Perorangan:

Nathaniel O. Agola (Kansai Gaidai University), Thomas Ballatore, Hiroya Kotani, Victor Muhandiki (International Lake Environment Committee Foundation), Jeremy Bird, Alberto Calcagno (UNEP-Dams and Development Project), Lisa Borre, Laurie Duker (LakeNet), Ram Boojh (Centre for Environment Education North), James Bredin (Government of the State of Michigan), Jong Duerr-Pucher, Udo Gattenloehner, Marion Hammer-Resch, Stefan Hoerman (Global Nature Fund), Lilia G.C. Casanova (UNEP-IETC), Neo Clark (Regional Council), Nina Dagbaeva (Baikal Information Center), Doug Gartner (The Taupo District Council), Margaret Catley-Carlson, Torkil Jonch-Clausen, Bjorn Guterstam (Global Water Partnership), Ayako Fuji (Shiga Ecological Co-op Union), Michael J.B. Green (Broads Authority), Rafik Hirji (World Bank), Vu Thi Minh Hoa (IUCN), Wilian M Kudoja, Micheni Japhet Nitba (Lake Victoria Fisheries Organization), Pasi Lehmusluoto (UNDP), W.J. Mavura (Egerton University), Yoshio Matsuda (Foundation for Riverfront Improvement and Restoration), Aniruddhe Mukerjee (Jabalpur Municipal Corporation), Pradip Kumar Nandi (Bhoj Wetland Project, Bhopal), Robert Ndetei (The Wetlands Programme of Kenya Wildlife Service), Dolora Nepomuceno (Laguna Lake Development Authority), James Nickum (Tokyo Jogakkan Women's College), Gertrud Numberg (Freshwater Research), Obiero Ong'ang'a (OSIENALA), Ed Ongley (water monitoring consultant), Sang Hyun Park (Korean Agricultural and Rural Infrastructure Cooperation), Greg Reis (Mono Lake Committee), Richard Robarts (UNEP GEMS/Water Programme Office), Jan Sopaheluwakan (Earth Science), Mwakio P. Tole (Moi University), Jose Galiza Tundisi (International Institute of Ecology), Juha I. Uitto (GEF Secretariat), Rolando Gaal Vadas (Water Resources), Yusuke Yamashiki (Kyoto University), Pen Limin, Gong Yuan (Wuhan Environmental Protection Bureau).

Organisasi:

Environment Canada, Government of State of Michigan (USA), Great Lakes Commission (USA), International Association for Great Lake Research (IAGLR), International Environmental Management Services Ltd (IEMS), Third World Water Forum Secretariat, Global Water Partnership.

Lampiran 5

Jadwal Pertemuan dan Konsultasi Visi Danau Dunia

2001	Sept. 4-6 (Shiga, Japan)	Workshop: Toward a World Lake Vision
2002	July 26-28 (Shiga, Japan)	Task Force Meeting
	Aug. 1 -4 (Shiga, Japan)	World Lake Vision Preparation Meeting (1st Draft)
	Aug. 27 (Johannesburg, South Africa)	World Lake Vision Meeting (Proposal of Vision)
	Sept. 26-28 (Shiga, Japan)	World Lake Vision Committee Inaugural Meeting World Lake Vision Workshop (2nd Draft)
	Oct. 15-19 (Cleveland, USA)	World Lake Vision Consultation Meeting (3rd Draft)
	Dec. 15 (Shiga, Japan)	World Lake Vision Symposium
	Dec. 16-18 (Shiga, Japan)	World Lake Vision Workshop (4th Draft)
2003	Feb. 24-25 (Shiga, Japan)	World Lake Vision Committee Meeting (Final Draft)
	March 20 (Shiga, Japan)	The 3 rd World Water Forum (Official Launch of the World Lake Vision)

Foto: Foto-foto pada dokumen ini diperoleh dari anggota Komite Visi Danau Dunia atau pihak lain yang terkait dengan penyusunan Visi Danau Dunia.

Lampiran 6

Organisasi Pendukung Visi Danau Dunia

