



# Hutan dan Banjir

Tenggelam dalam suatu fiksi,  
atau berkembang dalam fakta?

Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa (FAO) memimpin upaya-upaya internasional mengatasi kelaparan. FAO bekerja untuk negara-negara berkembang maupun negara maju dan berperan sebagai forum netral, dimana setiap negara dapat berunding dengan posisi sejajar dalam merembukkan kesepakatan dan mendiskusikan kebijakan. Selain itu FAO juga merupakan sumber informasi dan pengetahuan, yang membantu negara-negara berkembang dan negara-negara yang berada dalam transisi menuju modernisasi serta perbaikan upaya pertanian, kegiatan kehutanan dan perikanan, serta memastikan bahwa setiap orang mendapatkan gizi yang baik. Sejak didirikan pada tahun 1945, FAO memusatkan perhatiannya pada pembangunan wilayah pedesaan, wilayah yang menjadi tempat tinggal 70 persen penduduk miskin dan kelaparan. Kegiatan FAO terdiri dari empat bidang: (1) Menyediakan informasi yang mudah dijangkau, (2) Membagi pengetahuan mengenai kebijakan, (3) Menjadi tempat pertemuan bagi setiap negara yang berkepentingan, (4) Menerapkan pengetahuan ke dalam kegiatan di lapangan.

Center for International Forestry Research (CIFOR) didirikan pada tahun 1993 sebagai bagian dari sistem CGIAR, sebagai tanggapan atas keprihatinan dunia akan konsekuensi sosial, lingkungan dan ekonomi yang disebabkan oleh kerusakan dan kehilangan hutan. Penelitian CIFOR menghasilkan pengetahuan dan berbagai metode yang dibutuhkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang hidupnya mengandalkan hutan, dan untuk membantu negara-negara di kawasan tropis dalam mengelola hutannya secara bijaksana demi manfaat yang berkelanjutan. Berbagai penelitian ini dilakukan di lebih dari 24 negara, melalui kerja sama dengan banyak mitra. Sejak didirikan, CIFOR telah memberikan dampak positif dalam penyusunan kebijakan kehutanan nasional dan global.

#### Donatur

CIFOR menerima pendanaan dari pemerintah, organisasi pembangunan internasional, yayasan swasta dan organisasi regional. Pada tahun 2004, CIFOR menerima bantuan keuangan dari Australia, African Wildlife Foundation (AWF), Asian Development Bank (ADB), Belgia, Brazil, Kanada, Carrefour, Cina, CIRAD, Conservation International Foundation (CIF), Komisi Eropa, Finlandia, FAO, Ford Foundation, Perancis, Jerman Agency for Technical Cooperation (GTZ), German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ), Indonesia, International Development Research Centre (IDRC), International Fund for Agricultural Development (IFAD), Innovative Resource Management (IRM), International Tropical Timber Organization (ITTO), Italy, Japan, Korea, Belanda, Norwegia, Organisation Africaine du Bois (OAB), Overseas Development Institute (ODI), Peruvian Institute for Natural Renewable Resources (INRENA), Filipina, Swedia, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Swiss, The Overbrook Foundation, The Nature Conservancy (TNC), Tropical Forest Foundation, Amerika Serikat, Inggris, United Nations Environment Programme (UNEP), Waseda University, World Bank, World Resources Institute (WRI) dan World Wide Fund for Nature (WWF).

# Hutan dan Banjir

Tenggelam dalam suatu fiksi, atau  
berkembang dalam fakta?

Penugasan orang dan penyajian substansi dalam publikasi ini tidak mencerminkan pernyataan pendapat apapun dari pihak "Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations" baik menyangkut status resmi suatu negara, wilayah, kota, kawasan, atau kedaulatannya, ataupun menyangkut demarkasi kawasannya.

All Right Reserved (Hak Dilindungi Penuh). Tidak ada bagian publikasi ini yang dapat diproduksi ulang, disimpan dalam system yang dapat diproduksi ulang, atau disebar/diteruskan dalam bentuk apapun melalui baik elektronik, mekanis, fotokopi maupun sejenisnya, tanpa izin dari pemegang hak paten. Permintaan izin dalam kaitan ini, harus dilengkapi dengan mencantumkan tujuan dan jumlah penggandaan, dialamatkan kepada "Senior Forestry Officer, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Regional Office for Asia and the Pacific, 39 Phra Atit Road, Bangkok, Thailand."

ISBN 979-3361-75-1

© 2005 oleh FAO & CIFOR  
Hak cipta dilindungi. Diterbitkan tahun 2005  
Dicetak oleh Indonesia Printer

Foto pada sampul:  
Seekor keledai melewati genangan banjir setelah hujan lebat turun di Lahore, Pakistan, 2003

Alih bahasa oleh Tiene Gunawan

Diterbitkan oleh  
Pusat Penelitian Kehutanan Internasional  
(Center for International Forestry Research)  
Organisasi Pangan dan Pertanian, Perserikatan Bangsa-bangsa  
(Food and Agriculture Organization)

Center for International Forestry Research  
Jl. CIFOR, Situ Gede, Sindang Barang  
Bogor Barat 16680, Indonesia  
Tel.: +62 (251) 622622; Fax: +62 (251) 622100  
E-mail: [cifor@cgiar.org](mailto:cifor@cgiar.org)  
Web site: <http://www.cifor.cgiar.org>

Food and Agriculture Organization of the United Nations  
Regional Office for Asia and the Pacific  
Maliwan Masion, 39 Phra Atit Road  
Bangkok 10200, Thailand  
Tel.: + 66 (2) 697-4000; Fax: +66 (2) 697-4445  
E-mail: [FAO-RAP@fao.org](mailto:FAO-RAP@fao.org)  
Web site: <http://www.fao.or.th>

# Daftar isi

Ucapan terima kasih	iv
Pengantar	v
Pendahuluan	1
Memisahkan fakta dari fiksi	3
Implikasi kebijakan	11
Mengambil pendekatan yang terpadu	13
Menuju pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) yang lebih efektif	16
Menuju pengelolaan dataran limpasan banjir yang lebih efektif	19
Membangun keputusan kebijakan yang rasional	25
Referensi	27

# Ucapan terima kasih

Penyiapan dan penulisan *Hutan dan banjir: Tenggelam dalam suatu fiksi atau berkembang dalam fakta?* merupakan suatu upaya kolaboratif. Berbagai pihak memberikan kontribusinya bagi buklet ini dengan berbagi pengalaman dan pemikiran, penyediaan literatur, bantuan dalam memisahkan fakta dari fiksi serta penulisan, komentar dan pengeditan selama pembuatan manuskrip. FAO dan CIFOR mengucapkan terima kasih khususnya bagi yang tercantum di bawah atas partisipasinya dalam proses ini:

Moujahed Achouri, Bruce Aylward, Kenneth N. Brooks, Neil Byron, Yvonne Byron, Ian Calder, Bruce Campbell, Patrick C. Dugan, Patrick Durst, Thomas Enters, Thierry Facon, Peter F. Ffolliott, Don Gilmour, Hans M. Gregersen, Lawrence S. Hamilton, Thomas Hofer, Ulrik Ilstedt, Jack D. Ives, David Kaimowitz, Benjamin Kiersch, Philip McKenzie dan Kumar Upadhaya.

# Pengantar

Peran hutan dalam memelihara pasokan air, memberi perlindungan tanah dalam suatu daerah aliran sungai, serta meminimalkan pengaruh bencana banjir dan longsor telah banyak didiskusikan dan diperdebatkan. Tahun Gunung Internasional (*The International Year of Mountains*) pada tahun 2002 dan Tahun Air Tawar Internasional (*The International Year of Freshwater*) pada tahun 2003 menegaskan kembali bahwa daerah aliran sungai di wilayah pegunungan, tata guna lahan, dan air merupakan hal yang saling terkait. Selama beberapa puluh tahun, anggapan akan keterkaitan ini memberikan justifikasi penting dalam mempromosikan serta menerapkan pengelolaan daerah aliran sungai.

Setiap tahun, banjir dalam skala besar di dataran rendah Asia menyebabkan kerugian ekonomi bagi jutaan manusia. Bagi mereka yang terlibat dalam pengembangan strategi untuk mitigasi bencana dan pengelolaan banjir, intensitas dari banjir dari tahun ke tahun dirasakan meningkat di wilayah ini. Reaksi yang timbul, biasanya – dan juga dapat dimengerti, adalah menyalahkan ketidakberesan pengelolaan dataran tinggi Asia, dan penggundulan hutan di daerah aliran sungai pegunungan yang penting sebagai penyebab bencana yang dirasakan di wilayah dataran rendah. Secara umum, pengetahuan konvensional mengenai manfaat hutan ini telah mengaburkan sudut pandang pengambil keputusan sehingga mengarah pada upaya berlebihan dalam reboisasi dan perlindungan hutan dibandingkan penekanan upaya pengelolaan daerah aliran sungai yang terpadu dan holistik.

Pengetahuan konvensional menyatakan bahwa hutan merupakan “busa” raksasa, yang menyerap air selama di musim hujan dan mengalirkan air tawar perlahan-lahan di waktu yang sangat diperlukan pada musim kemarau dalam suatu tahun. Kenyataannya lebih sulit dari yang dinyatakan tersebut. Meskipun daerah tangkapan air merupakan suatu sistem hidrologis yang sangat stabil, kompleksitas faktor-faktor lingkungan seharusnya menahani kita untuk mempromosikan secara berlebihan nilai-nilai hutan serta mengandalkan pada solusi yang sederhana (seperti memindahkan masyarakat yang tinggal di daerah tangkapan air di pegunungan, menerapkan larangan bagi pembalakan, atau menerapkan program-program reboisasi dalam skala besar). Kompleksitas proses-proses hidrologi dan hutan semestinya menggiring kita untuk mengkaji kembali pengetahuan kita mengenai keterkaitan antara hutan dan air, serta menimbang kembali jawaban konvensional kita kepada salah satu ancaman bencana yang paling serius di wilayah Asia Pasifik, yaitu banjir berskala besar.

Buklet ini bertujuan untuk memisahkan fakta dari fiksi dalam isu yang terkait dengan hutan dan air, serta untuk membuang pengertian-pengertian yang salah yang biasanya ada tentang peran hutan dalam mitigasi banjir. Buklet ini tidak akan menyediakan pandangan yang komprehensif tentang subyek mitigasi banjir, peran hutan dan air, tetapi lebih untuk memberikan penjelasan singkat kepada pengambil keputusan, instansi pembangunan, dan media, serta memberikan sumbangan kepada pengembangan pengelolaan daerah tangkapan air dan daerah aliran sungai, dan kebijakan mitigasi bencana banjir, di wilayah ini.

*He Changchui*  
Assistant Director-General and  
Regional Representative for Asia and the Pacific  
FAO



Seorang ayah berkebangsaan Cina dan putrinya menyeberangi perairan banjir di Daerah Jintang, Chengdu, Propinsi Sichuan, 29 Juni, 2004. Dataran rendah sepanjang Sungai Yangtze sering mengalami banjir akibat hujan lebat sepanjang musim panas



# Pendahuluan

Dari tahun ke tahun, laporan mengenai banjir berskala besar di dataran rendah Asia mendominasi berita. Tahun 1980 dan tahun 1990-an, khususnya, akan diingat karena bencana banjir dan pengaruhnya yang luar biasa terhadap masyarakat, harta benda, serta ekonomi di banyak Negara di Asia.

Siapa yang dapat melupakan banjir Sungai Yangtze di tahun 1998 yang telah meluluhlantakkan daerah Cina bagian tengah dan menimbulkan kerusakan lebih dari 30 miliar dollar Amerika? Antara Januari dan Agustus 2004, 46 juta orang menjadi korban banjir di Cina. Banjir pada tahun 2000 merugikan 3,5 juta orang di Kamboja (sepertiga dari populasi) dan 5 juta orang di Vietnam, dengan perkiraan biaya kerugian 145 juta dolar di Cina dan 285 juta dolar di Vietnam. Pada tahun yang sama, banjir di Bangladesh dan India menyebabkan 5 juta orang Bangladesh kehilangan tempat tinggal dan 30 juta orang di India. Sebuah episode banjir pada tahun 1999 di sebuah provinsi kecil Thua Thien Hue di Vietnam menyebabkan korban jiwa sebanyak 400 orang dan kerusakan seharga 120 juta dolar Amerika, atau setengah GDP tahunan di provinsi tersebut. Hampir seluruh negara di wilayah ini menderita akibat bencana banjir. Secara global, banjir menyebabkan kerugian bagi lebih dari 60 juta orang setiap tahunnya.

Banyak tulisan mengenai banjir, penyebabnya serta dampaknya. Bagaimana mencegah, memitigasi, dan mengelola banjir tersebut telah menjadi perdebatan yang sengit. Setiap episode banjir yang tragis menjadi isu politik. Kelanggengan politik menuntut para politisi untuk menjawab krisis ini dengan cepat, sehingga para pejabat dan politisi mencari jawaban langsung dan pemecahan masalah yang bersifat jangka pendek. Di banyak negara, ada keyakinan yang umum – termasuk di antara banyak ahli kehutanan – bahwa hutan dapat mencegah atau mengurangi banjir. Kesimpulan langsung yang seringkali diambil adalah bahwa banjir terjadi karena terjadi hutan ditebangi dan rusak. Dengan demikian, bahwa deforestasi daerah tangkapan air di Asia yang berlangsung merupakan penyebab penderitaan bagi jutaan orang setiap tahunnya, meskipun ada benarnya, bukan merupakan kesimpulan yang utuh.

Dalam kenyataannya, kaitan langsung antara deforestasi dan banjir merupakan sesuatu yang belum pasti. Meskipun media masa menghubungkan hampir setiap tragedi yang berkaitan dengan banjir dengan kegiatan manusia – khususnya dengan perluasan lahan pertanian dan penebangan kayu (biasanya oleh media disebutkan sebagai ‘pembalakan liar yang tak terkendali’ yang sering tidak berkaitan dengan legalitas atau metoda pemanenan yang digunakan). Padahal, sistem hidrologis sangat kompleks sehingga sangatlah sulit untuk memisahkan dampak dari perubahan pemanfaatan lahan dari proses dan fenomena alam.

Dalam hal dataran tinggi/dataran rendah serta keterkaitan hutan dan banjir, ‘pengetahuan’ yang ada seringkali berdasarkan pada anggapan yang umum, atau mitos, daripada berdasarkan pada pengetahuan ilmiah. Dalam upaya

yang tergesa-gesa untuk mengidentifikasi penyebab bencana yang baru-baru ini terjadi, asumsi yang diambil bagi proses yang terjadi di suatu wilayah berdasarkan observasi yang dilakukan untuk wilayah yang lain yang seringkali memiliki karakter lingkungan yang sangat berbeda, atau dengan melakukan ekstrapolasi dari skala kecil ke skala besar.

Penyederhanaan merupakan hal yang biasa dan sering mengarah pada prakarsa dan kegiatan seperti larangan penebangan kayu atau pengalihan pemukiman bagi masyarakat yang tinggal di sekitar daerah tangkapan air. Manfaat kegiatan dan prakarsa ini sering kali minimum tetapi dapat dipastikan akan memberikan implikasi ekonomi dan sosial yang negatif. Akibatnya adalah hasil yang dimaksudkan jarang sekali tercapai serta ketersediaan dana yang terbatas dialokasikan tidak pada tempatnya serta penderitaan yang sebenarnya tidak perlu terjadi dirasakan oleh masyarakat yang kemudian menjadi kambing hitam bagi bencana dan kerusakan yang terkait dengan banjir.

Banjir tidak dapat dan tidak boleh sepenuhnya dicegah. Banjir merupakan hal yang penting untuk memelihara keanekaragaman hayati, ketersediaan stok ikan, dan kesuburan tanah dataran limpasan banjir, sehingga tidak dapat sepenuhnya dan tidak seharusnya dicegah. Di banyak daerah limpasan sungai, beberapa tanaman panen (seperti jute atau padi “aman” yang ditanam dalam air di Bangladesh) tergantung pada banjir musiman. Namun demikian, banyak langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif banjir dan untuk memastikan tanggapan yang efektif terhadap episode banjir. Hal ini menuntut pengetahuan yang lebih baik dalam interaksi antara kegiatan manusia dan banjir, keterbatasan pengelolaan daerah tangkapan air serta peran dataran limpasan banjir atau pengelolaan daerah aliran sungai dalam mengurangi dampak negatif banjir.

Sebagai langkah awal, pengambilan keputusan harus didukung oleh pandangan yang obyektif hubungan hutan dan air. Dukungan ini diperlukan untuk memisahkan mitos dan anggapan umum dari fakta dan pengetahuan ilmiah. Dengan membangun pengetahuan proses fisik dan hubungan antara tata guna lahan dan hidrologis, tanggapan yang lebih efektif dapat dirancang untuk mengurangi besarnya bencana tanpa mengulangi kesalahan di masa lampau.

Banjir yang terjadi baru-baru ini di Kamboja (gambar tersedia atas kebaikan Mr Ty Sokhun, Kantor Manajemen Hutan, Departemen Kehutanan dan Kehidupan Liar, Kamboja, melalui Bagian Sumberdaya Air, UNESCAP)



# Memisahkan fakta dari fiksi

Benarkah banjir disebabkan oleh kegiatan alam? atau oleh kegiatan manusia? Pertanyaan ini telah ada selama puluhan tahun dan isu banjir telah diteliti dan menjadi bahan diskusi yang ekstensif di lingkungan ilmiah. Namun demikian, di banyak negara, pertimbangan dan kajian ilmiah yang baik memberikan dampak yang relatif kecil pada persepsi dan keyakinan banyak orang. Sebagian, hal ini karena masyarakat umum kesulitan untuk memisahkan antara pertimbangan dan kajian ilmiah yang baik dan yang buruk, atau antara kenyataan dan fiksi yang seolah-olah benar. Hal ini mungkin juga karena sebagian orang merasa dimudahkan atau merasa diuntungkan untuk meyakini suatu mitos dibandingkan dengan membahas dan menangani masalah dalam kerangka kerja ilmiah yang baik. Hamilton (1985) menyebutkan situasi ini sebagai mitos, salah pengertian, salah interpretasi, dan salah informasi (*The 4Ms: myth, misunderstanding, misinterpretation, and misinformation*).

Meskipun pengetahuan tentang proses hidrologis dan hubungan hutan dan banjir, pengetahuan ini sering kali digunakan untuk membuat generalisasi yang sering tidak pada tempatnya dan menyesatkan. Ada kecenderungan untuk mengandalkan pada hubungan sebab dan akibat yang sederhana, padahal dalam kenyataannya alam merupakan lingkungan yang sangat rumit. Kompleksitas ini serta pengaruh yang tumpang tindih dari kegiatan manusia terhadap sistem hidrologis sering kali disederhanakan, khususnya oleh media masa dan para pejabat pemerintah yang mencari penjelasan dan penyelesaian masalah yang mudah. Lebih jauh, ketidakpastian yang ada dalam temuan-temuan ilmiah dan kurangnya penelitian jangka panjang memperburuk keadaan. Hampir tidak ada perbedaan antara apa yang kita ketahui, apa yang kita pikir kita ketahui, atau apa yang kita ingin yakini, menyumbang kepada kebingungan yang secara umum ada di sekitar pengaruh hutan terhadap banjir besar. Selain itu, pada saat proses hidrologis ditetapkan dan dimengerti, interaksi yang sifatnya khusus dan sangat tergantung pada lokasi mengarah kepada ketidakpastian dalam generalisasi.

Ketidakpastian ini memiliki sejarah yang panjang dan terkait pada yang disebut sebagai “teori busa”. Meskipun asal-muasal teori ini tidak jelas, teori ini diperkirakan dikembangkan oleh ahli kehutanan Eropa di akhir abad ke 19. Teori ini belum pernah dibuktikan, namun demikian sejumlah orang setuju karena sejalan dengan pengetahuan keahlian serta intuisinya. Menurut teori ini, tanah, akar, serta dedaunan yang gugur dalam hutan yang kompleks berfungsi sebagai busa raksasa, menyerap air selama musim hujan dan melepaskan air yang tersimpan tersebut secara merata dalam musim kemarau, pada saat air sangat diperlukan. Meskipun dikritik di awal 1920-an, teori ini terus mendapatkan perhatian banyak orang (ahli kehutanan maupun bukan). Di sejumlah negara, teori ini tertanam dengan kuat dalam kebijakan dan program kehutanan nasional. Pertanyaan adalah, seberapa banyak teori busa ini merupakan kenyataan dan seberapa banyak merupakan fiksi?

## Pandangan awal Amerika terhadap hutan dan banjir

Perilaku hujan yang jatuh di atas lereng yang gundul akan yang berbeda-beda. Hujan tersebut tidak tertangkap oleh tajuk maupun ditahan oleh lantainya, ataupun mengalir ke dalam sungai yang ditahan oleh kayu dan dedaunan yang jatuh dari pepohonan. Tidak lebih dari setengah air hujan tersebut yang menyerap ke dalam tanah seperti halnya dalam hutan, seperti telah dibuktikan dalam percobaan. Hasil percobaan ini adalah bahwa sebagian besar air mencapai sungai dalam waktu yang sangat singkat, yang menjadi alasan mengapa banjir terjadi. Dengan demikian adalah benar bahwa hutan cenderung mencegah banjir. Tetapi pengaruh baik dari hutan terhadap banjir ini menjadi sangat penting hanya pada kondisi tutupan hutan melingkupi sebagian besar daerah aliran sungai. Bahkan pada kondisi itu pun banjir belum tentu dapat dicegah. Lantai hutan, yang hanya terkait dengan air hujan yang jatuh dibandingkan dengan bagian hutan yang lain, dapat mempengaruhi aliran air sepanjang aliran tersebut tidak menampung seluruh air yang jatuh. Setelah lantai hutan jenuh menampung air tersebut, air hujan yang jatuh akan mengalir ke sungai secepat air yang mengalir di atas permukaan tanah yang gundul.

*Sumber: Gifford Pinchot, A Primer for Forestry, 1905.*

## Busa Himalaya

Hutan di Himalaya biasanya memiliki efek busa, menyerap sejumlah besar air hujan dan menyimpannya sebelum melepaskannya dalam jumlah yang teratur dalam kurun waktu yang panjang. Pada saat hutan ditebangi, sungai menjadi berlumpur dan “mengembang” selama musim hujan, sebelum kemudian sungai tersebut “mengkerut” di musim kemarau.

*Sumber: Myers (1986)*

## Hutan, pengaturan besar aliran air sungai, dan pencegahan banjir

Sudah menjadi anggapan yang umum bahwa hutan sangatlah diperlukan bagi pengaturan aliran air sungai dan mengurangi kecepatan aliran permukaan. Dalam beberapa hal, anggapan ini benar adanya. Dalam kenyataannya, berlawanan dengan pemikiran terdahulu, hutan adalah pengguna air yang sangat besar (FAO 2003). Sejumlah besar air hujan (sampai 35 persen) biasanya terhalang oleh kanopi pada hutan tropis dan menguap kembali ke dalam atmosfer tanpa memberikan sumbangan apa-apa terhadap cadangan air tanah. Sebagian besar lainnya yang menyerap ke dalam tanah digunakan oleh pepohonan itu sendiri. Hal ini tentunya mematahkan pendapat bahwa reboisasi atau penanaman kembali hutan akan meningkatkan aliran air di musim kemarau (Hamilton dan Pearce 1987). Dengan demikian, mengganti tutupan lahan hutan dengan pemanfaatan lahan lain hampir selalu meningkatkan kecepatan aliran dan jumlah aliran sungai. Kecepatan aliran dan pola aliran sungai perlahan-lahan akan kembali kepada kondisi awalnya bila suatu wilayah dibiarkan kembali menjadi hutan. Namun demikian, mengalihgunakan hutan menjadi padang rumput biasanya secara permanen akan meningkatkan kecepatan aliran air secara total.

Berlawanan dengan anggapan umum, hutan memiliki pengaruh yang terbatas terhadap banjir di daerah hilir yang luas, terutama episode banjir dalam skala besar. Kenyataan bahwa hutan dan tanah hutan dalam skala lokal dapat mengurangi kecepatan aliran biasanya karena peningkatan kapasitas penyerapan dan penyimpanan. Hal ini berlaku pada episode hujan dalam skala kecil yang biasanya bukan penyebab banjir besar di daerah hilir. Dalam episode hujan skala besar (seperti hujan-hujan yang menyebabkan banjir besar), terutama hujan yang turun dalam kurun waktu yang panjang, tanah hutan menjadi jenuh dan air tidak lagi tersaring ke dalam tanah tetapi mengalir sepanjang permukaan.

Penelitian di Amerika (Hewlett dan Helvey 1970) dan di Afrika Selatan (Hewlett dan Bosch 1984) merupakan penelitian yang mengungkapkan pertanyaan akan kaitan konversi hutan dan banjir. Sebuah studi di Himalaya mengindikasikan bahwa peningkatan kapasitas penyerapan lahan hutan dibandingkan dengan lahan bukan hutan tidak cukup untuk mempengaruhi episode banjir besar di hilir (Gilmour *et al.* 1987, Hamilton 1987). Tetapi, faktor utama yang mempengaruhi besarnya banjir dalam suatu episode hujan besar adalah (i) geomorfologi suatu wilayah dan (ii) hujan yang turun sebelumnya (Bruijnzeel 1990, 2004; Calder 2000; Hamilton bersama King 1983; Kattelmann 1987).

### Memberikan pandangan kepada jumlah air

Sejauh ini baru ada satu penelitian yang menghasilkan keterkaitan pengurangan jumlah air dengan berkurangnya tutupan lahan, atau peningkatan jumlah air sejalan dengan meningkatnya tutupan lahan.

*Sumber: Bosch and Hewlett 1982*

Efek pengaturan, bahkan pada tingkat setempat sekalipun, sangat tergantung pada kedalaman dan struktur tanah, serta derajat kejenuhan sebelumnya. Lapisan tanah yang tipis menghasilkan aliran yang cepat. Program reforestasi secara masif yang sering dinyatakan sebagai “satu-satunya jawaban” bagi pencegahan hutan tidak akan berhasil, meskipun ada manfaat lain dari reboisasi tersebut (Hamilton dan Pearce 1987).

## Erosi dan Sedimentasi

Telah menjadi anggapan umum bahwa hutan dapat mengendalikan proses erosi dan sedimentasi. Meskipun tutupan lahan memiliki kecenderungan untuk mencegah erosi, kenyataannya yang mencegah erosi bukan tajuk pohon, tetapi pepohonan yang tumbuh di bawahnya dan tumpukan dedaunan/kayu mati di dasar hutan (humus). Beberapa percobaan menunjukkan bahwa kemampuan tetesan hujan di bawah pohon untuk mengerosi tanah lebih besar. Hal ini karena tetesan hujan berkumpul sebelum menetes dari dedaunan serta dengan demikian menghantam tanah dengan kekuatan yang lebih besar (Wiersum 1985, Hamilton 1987, Brandt 1988). Kenyataan ini menimbulkan masalah, khususnya masalah erosi yang serius di perkebunan yang tanahnya telah dibersihkan dari vegetasi dan humus untuk mencegah bahaya kebakaran atau yang humusnya digunakan bagi alas hewan ternak. Bila permukaan tanah

cukup terlindung oleh lapisan humus yang dan tutupan lahan yang baik dan menyeluruh, jenis vegetasi yang apa pun dapat memberikan perlindungan terhadap erosi yang sebanding, dengan tambahan manfaat yaitu penggunaan air yang lebih kecil.

Degradasi lahan dan erosi tanah yang sering dihubungkan dengan hilangnya tutupan hutan tidak selalu akibat dari penggundulan itu sendiri, tetapi lebih kepada praktek pemanfaatan lahan yang buruk (*overgrazing*, pembersihan humus, perusakan materi organik, pembersihan lahan) yang diterapkan setelah pembersihan lahan hutan (Bruijnzeel 1991, 2004; Hamilton bersama King 1983). Selain itu, banyak erosi yang terjadi setelah penebangan kayu karena berpindahnya tanah karena kegiatan penebangan tersebut (seperti konstruksi jalan, penyeretan kayu, dsb.). Pematatan tanah menyebabkan kapasitas penyimpanan air tanah yang kecil dan peningkatan kecepatan aliran permukaan. Dampak-dampak negatif ini dapat diturunkan secara signifikan dengan menerapkan teknik *pembalakan berdampak rendah* (*reduced impact logging - RIL*).

#### Manfaat pembalakan berdampak rendah (RIL) bagi lingkungan

- Secara umum, RIL menghasilkan kerusakan terhadap tegakan pohon yang tersisa 41 persen lebih rendah dibandingkan dengan sistem penebangan konvensional.
- Daerah yang tertutup oleh jejak seretan dalam kegiatan RIL hampir 50 persen lebih rendah dibandingkan dengan penebangan konvensional, bahkan dengan volume ekstraksi yang hampir sama.
- Daerah yang rusak akibat konstruksi jalan kira-kira 40 persen lebih rendah dengan RIL dibandingkan dengan penebangan konvensional.
- Kerusakan tapak secara umum (pematatan, tanah terbuka, dsb.) dalam RIL lebih rendah dari setengahnya kerusakan akibat penebangan kayu konvensional.
- Pembukaan tajuk secara umum sekitar sepertiga lebih rendah dalam RIL dibandingkan dengan pembukaan tajuk akibat penebangan kayu konvensional (16 persen – RIL dibandingkan 25 persen – penebangan konvensional).

*Dari: Killmann et al. 2002*

Pergeseran tanah dapat terjadi karena hilangnya tutupan hutan pula. Akar pepohonan memainkan peran yang penting dalam stabilitas lereng dan tentu saja memberikan tanah sejumlah dukungan mekanis. Tetapi hal ini terbatas pada pergerakan masa yang dangkal (<1m) Bruijnzeel, 1990, 2002; O'Loughlin 1974). Jenis longsor ini dapat distabilkan dengan cepat dan biasanya tidak menghasilkan sedimen yang memasuki sungai dalam jumlah besar. Di sisi lain, dalam episode longsor yang dalam (>3m), belum tentu dipengaruhi oleh ada – tidaknya tutupan lahan yang baik (Bruijnzeel, 1990, 2002). Episode longsor tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor geologis, topografis, dan iklim, dibandingkan dengan oleh tutupan hutan (Ramsay 1987).

## Dampak skala terhadap banjir

Penelitian mengenai pengaruh perubahan pemanfaatan lahan terhadap banjir biasanya dilakukan di hulu daerah aliran sungai (DAS, misalnya 100-1.000 hektar) dan sering mempertimbangkan hanya perubahan tutupan vegetasi tunggal (misalnya dari hutan menjadi padang rumput), seperti halnya yang dilakukan pada percobaan terkenal Coweeta di Amerika Serikat (Douglass dan Swank 1975). Eksperimen tersebut tidak memperhitungkan dengan seksama pemanfaatan lahan ganda yang terdapat di seluruh daerah tangkapan air. Dengan demikian, hasil ekstrapolasi penelitian ini yang didapat dalam suatu sub-DAS terhadap seluruh DAS merupakan hal yang tidak tepat dan menyesatkan. Kajian dari penelitian yang sebelumnya menunjukkan bahwa pengaruh tata guna lahan terhadap banjir hanya dapat terjadi pada daerah aliran sungai yang kecil (Tabel 1). Dalam daerah aliran sungai yang lebih besar dari 50.000 hektar, pengaruh banjir cenderung dirata-ratakan di sepanjang sub-DAS yang berlainan saat badai diabaikan. Karena gelombang banjir dari sub-DAS yang berlainan biasanya tidak mencapai daerah cekungan secara simultan, pengaruh kumulasi masing-masing gelombang banjir sangat kecil atau bahkan tidak ada.

### Para pakar setuju atas apa yang dibutuhkan

Banyak yang telah dipahami mengenai proses hidrologis dalam hutan di wilayah tangkapan dengan skala kecil. Namun demikian, ada hal yang sangat diperlukan untuk memulai dan memperkuat pemantauan eko-hidrologis dalam jangka panjang untuk penelitian lanjut dalam peningkatan pemahaman interaksi dan pengaruh hutan terhadap aliran di musim kemarau dalam skala besar, mitigasi banjir, dan tangkapan serta penyerapan air dalam berbagai kondisi lingkungan. Hal ini sejalan dengan paragraph 27 dalam Rencana Implementasi KTT Bumi untuk Pembangunan Berkelanjutan (WSSD - World Summit for Sustainable Development).

*Sumber: Shiga Declaration on Forests and Water, 2002*

Banjir besar, sering terjadi pada akhir musim hujan, pada saat curah hujan yang tinggi jatuh pada sub-DAS secara bersamaan (simultan) dan biasanya pada tanah yang telah jenuh, sehingga tidak mampu lagi menyerap tambahan air. Luas dan keparahan banjir berskala dapat lebih jauh meningkat dengan hadirnya hujan besar pada dataran limpasan banjir atau di permukaan sungai itu sendiri selama periode rawan tersebut. Hal ini dapat diperburuk oleh tingginya pasang, yang sering terjadi di Bangkok, Dhaka, dan kota-kota lain yang terletak di dataran rendah.

**Tabel 1:** Dimensi spasial pengaruh pemanfaatan lahan

Dampak	Ukuran Daerah Aliran Sungai (DAS) [km <sup>2</sup> ]						
	0,1	1	10	100	1.000	10.000	100.000
Aliran rata-rata	x	x	x	x	—	—	—
Aliran tertinggi	x	x	x	x	—	—	—
Aliran dasar	x	x	x	x	—	—	—
Pengisian kembali air tanah	x	x	x	x	—	—	—
Beban sedimen	x	x	x	x	—	—	—
Unsur hara	x	x	x	x	x	—	—
Jasad renik	x	x	x	x	—	—	—
Patogen	x	x	x	—	—	—	—
Salinitas	x	x	x	x	x	x	x
Pestisida	x	x	x	x	x	x	x
Logam berat	x	x	x	x	x	x	x
Rejim suhu/panas	x	x	—	—	—	—	—

Keterangan: x = Dampak yang terlihat; - = Tidak ada dampak yang terlihat  
Diadaptasi dari Kiersch (2001).

## Frekuensi banjir

Meskipun sejumlah penelitian menunjukkan dengan jelas peningkatan banjir dalam suatu kurun waktu, penelitian tersebut cenderung melihatnya dalam kurun waktu yang singkat dan data yang terbatas (Bruijnzeel 1990). Bila jangka waktu yang lebih panjang dipertimbangkan, siklus banjir besar yang timbul cenderung terjadi pada interval yang kurang lebih tetap. Siklus tersebut cenderung dipicu oleh pola iklim yang lebih besar (misalnya, siklus yang terjadi akibat pengaruh siklus arus hangat samudra).

Pola historis bencana besar yang diteliti, menunjukkan bahwa banjir, juga kekeringan, bukanlah fenomena yang baru. Sebagai contoh, banjir besar yang terjadi di daerah metropolitan Bangkok dan sekitarnya berdasarkan catatan rekaman yang ada, terjadi secara teratur selama 200 tahun. Banjir berskala besar di lembah Chiang Mai di utara Thailand terekam dengan baik untuk episode banjir di tahun 1918-1920 dan kemudian terjadi lagi di tahun 1953. Banjir-banjir tersebut terjadi ketika tutupan hutan masih sangat baik dan luas di Thailand. Sebuah penelitian tentang banjir di Bangladesh menyimpulkan bahwa “sama sekali tidak ada data statistik yang membuktikan bahwa frekuensi banjir besar yang meningkat selama 120 tahun terakhir.” (Hofer dan Messerli 1997).

## Persepsi mengenai daya rusak dan keparahan banjir

Pemukiman hampir selalu dibangun di dataran limpasan banjir, meskipun resiko banjir berkala selalu ada. Manfaat sosial, ekonomi, dan lingkungan dengan tinggal di sekitar air, secara historis mengalahkan resiko banjir yang ada. Sebagian besar pemukiman-pemukiman awalnya berlokasi di dataran



limpasan banjir yang lebih tinggi. Hal ini dapat meminimalkan resiko dan potensi kerusakan yang ditimbulkan banjir. Namun demikian, sejalan dengan pertumbuhan kota dan pemukiman, daerah perumahan baru dan pusat-pusat kegiatan komersial berkembang dan meluas ke arah daerah yang rentan banjir yang sebelumnya dihindari.

Perkembangan daerah urban juga mengubah lahan yang sebelum memiliki tutupan vegetasi menjadi permukaan yang kedap air dengan kapasitas penyimpanan air yang kecil atau tidak ada sama sekali. Daerah lahan basah yang luas yang tadinya berfungsi sebagai daerah penahan dan penyimpanan air alami bagi air banjir dikuras, ditimbun dan dibangun. Kanal-kanal alami diluruskan dan diperdalam, serta konstruksi seperti dam dan turap biasanya dibangun untuk mengurangi resiko banjir setempat.

Tindakan tersebut di atas dapat membantu mengurangi dampak banjir yang sifatnya lokal. Namun demikian, hal itu lebih sering hanya mengalihkan masalah yang ada ke daerah-daerah hilir. Pola seperti ini diperburuk oleh hilangnya fungsi penyimpanan air yang dimiliki dataran limpasan banjir. Dataran limpasan banjir kini berbeda dengan dataran limpasan banjir di masa lalu, dengan demikian tidak mengherankan bila banjir yang kecil sekali pun dapat menyebabkan kerusakan yang signifikan.

Besarnya banjir biasanya diukur dan dinyatakan dalam kerugian ekonomi daripada dibandingkan dengan parameter fisik. Pendekatan ini dapat memberikan kesan bahwa banjir makin parah belakangan ini. Pada kenyataannya, kerugian ekonomi yang besar tersebut terkait dengan banjir tahun-tahun belakangan ini terutama karena cermin pertumbuhan ekonomi yang mengembang, peningkatan investasi dalam prasarana, dan pertumbuhan populasi yang cepat di wilayah limpasan banjir.

### Memahami dilema yang ada!

Dalam sistem sungai, banjir merupakan cara alami bagi sistem tersebut untuk menyalurkan jumlah air yang berlebih pada hujan besar yang turun sewaktu-waktu. Hal ini bukan merupakan masalah hingga manusia kemudian memanfaatkan dataran banjir alami tersebut bagi kepentingannya serta melindungi dirinya dari banjir. Kita lalu menghadapi dilema yaitu perlindungan melawan bencana alam bagi kepentingan manusia yang memilih untuk tinggal dan hidup di dataran dataran banjir.

*Sumber: Learning to live with rivers, Institute of Civil Engineers, 2001*

Meskipun secara langsung manusia tidak menyebabkan banjir, sering kali kita memperburuk masalah yang disebabkan oleh banjir. Tidak hanya kota-kota memiliki sistem drainase yang tidak memadai, penurunan muka tanah (*subsidence*) secara lokal membuat banjir baru-baru ini lebih buruk dibandingkan episode banjir sebelumnya. Sebagai contoh, akibat pengambilan air tanah yang berlebihan dan dalam kurun waktu yang panjang, Bangkok tenggelam dengan kecepatan rata-rata setinggi 2 cm setiap tahunnya. Karena

ketinggiannya berada antara 0 dan 1,5 m di atas permukaan laut, tidaklah mengherankan pasang naik yang tinggi dapat membanjiri sebagian besar kota Bangkok, terutama bila pasang naik tersebut bersamaan dengan hujan yang deras. Kota-kota lain pun mengalami masalah yang serupa. Lebih lagi, peningkatan luas permukaan yang kedap air yang sejalan dengan pertumbuhan kota memperburuk masalah yang meningkatkan kecepatan aliran permukaan serta menurunkan kemampuan infiltrasi air ke dalam tanah.

### Menuju ke bawah

Memompa air tanah merupakan salah satu penyebab utama penurunan permukaan lahan, yang berakibat pada banjir yang lebih dalam dan penimbunan air yang lebih panjang.

*Sumber: Pramote Maiklad, 1999*

Media masa juga berperan penting bagi pembentukan persepsi dalam intensitas, frekuensi, dan keparahan banjir. Jaringan televisi modern, khususnya, dapat merekam dan menyiarkan berita bencana dengan sangat cepat dan komprehensif dibandingkan di masa lalu. Meskipun episode banjir besar di masa lalu sering tidak dilaporkan, atau dilaporkan secara kurang jelas, atau berbulan-bulan setelah kejadian, media masa modern memiliki kapasitas untuk melaporkannya secara ekstensif bencana banjir yang terjadi dimana pun dalam waktu yang singkat. Kapasitas media masa, dibarengi dengan kecenderungan para jurnalis untuk membuat berita yang sensasional – terutama berita bencana – dapat mengarahkan masyarakat untuk menyimpulkan bahwa banjir yang terjadi lebih sering dan lebih parah dibandingkan sebelumnya. Namun demikian, bukti ilmiah tidak mendukung kesimpulan tersebut.

Pada daerah perkotaan yang berkembang secara intensif dan daerah limpasan banjir, perencanaan dan pengendalian penggunaan lahan memegang peranan penting dalam mitigasi banjir (Kota Moosan, Propinsi Kyungkido, Republik Korea) (gambar tersedia atas kebaikan Divisi Pengaturan Kembali Lahan Pertanian, Departemen Pertanian dan Kehutanan, Republik Korea melalui Bagian Sumberdaya Air, UNESCAP)



# Implikasi kebijakan

Memilah fakta dari fiksi yang berkaitan dengan bencana banjir dapat membantu pembuat kebijakan ke arah perspektif yang lebih luas daripada hanya memusatkan perhatian pada daerah dataran tinggi. Kebijakan yang sangat penting adalah kebijakan yang penuh kehati-hatian. Fungsi hutan dalam menyelesaikan masalah banjir masih penuh ketidakpastian, meskipun kemajuan yang telah dicapai dalam pemahaman hubungan dataran rendah dan dataran tinggi menunjukkan bahwa fungsi hutan tidak seperti yang dibayangkan sebelumnya. Namun demikian, di daerah yang dekat hutan di dataran tinggi, hutan dapat mengurangi banjir yang ditimbulkan oleh seringnya hutan berintensitas rendah dan singkat waktunya (Hamilton 1986). Meskipun merupakan hal yang sangat mudah untuk menyalahkan para petani yang bekerja di dataran tinggi dan pengelolaan hutan yang buruk dalam masalah yang mempengaruhi daerah dataran rendah, sayangnya, hal tersebut tidak memecahkan masalah.

Kajian ilmiah yang baik memberikan sedikit bukti untuk mendukung laporan yang bersifat anekdot tentang pemanenan hutan atau praktek pemanfaatan lahan pedesaan yang memicu bencana banjir di hilir DAS. Bagi pencegahan banjir besar, “teori busa” merupakan *erratum* historis – suatu fiksi yang seringkali digunakan secara tidak tepat untuk memberikan pembenaran atas tindakan konservasi tanah dan air, pengelolaan hutan yang tepat, dan pelarangan penebangan kayu. Sayangnya, “teori busa” juga digunakan secara tidak tepat untuk menghalang dana bagi berbagai pembangunan dan proyek pemerintah. Keyakinan yang sederhana dalam pendekatan pengelolaan banjir yang tidak cacat mengalihkan perhatian pengambil keputusan dalam dua hal utama:

1. Banyak hal yang dapat menjadi alasan untuk melindungi tanah di dataran tinggi Asia dan untuk mengelola hutan dataran tinggi secara berkelanjutan.
2. Daripada menuduh dataran tinggi yang berjarak jauh sebagai sumber masalah dan bertahan pada hubungan sebab dan akibat yang bersifat fiktif, para penghuni dataran rendah (termasuk pengambil keputusan) sebaiknya memahami bagaimana untuk hidup bersama-sama sungai dan mengelola dataran rendah sesuai dengan fungsinya, yaitu sebagai dataran limpasan banjir.



Selama beberapa hari, sukarelawan dengan menggunakan perahu, harus menolong laki-laki dan perempuan yang terjatuh pada atap rumah, ketika banjir yang merusak melanda Jakarta, Pebruari 2002 (foto oleh Arie Basuki)

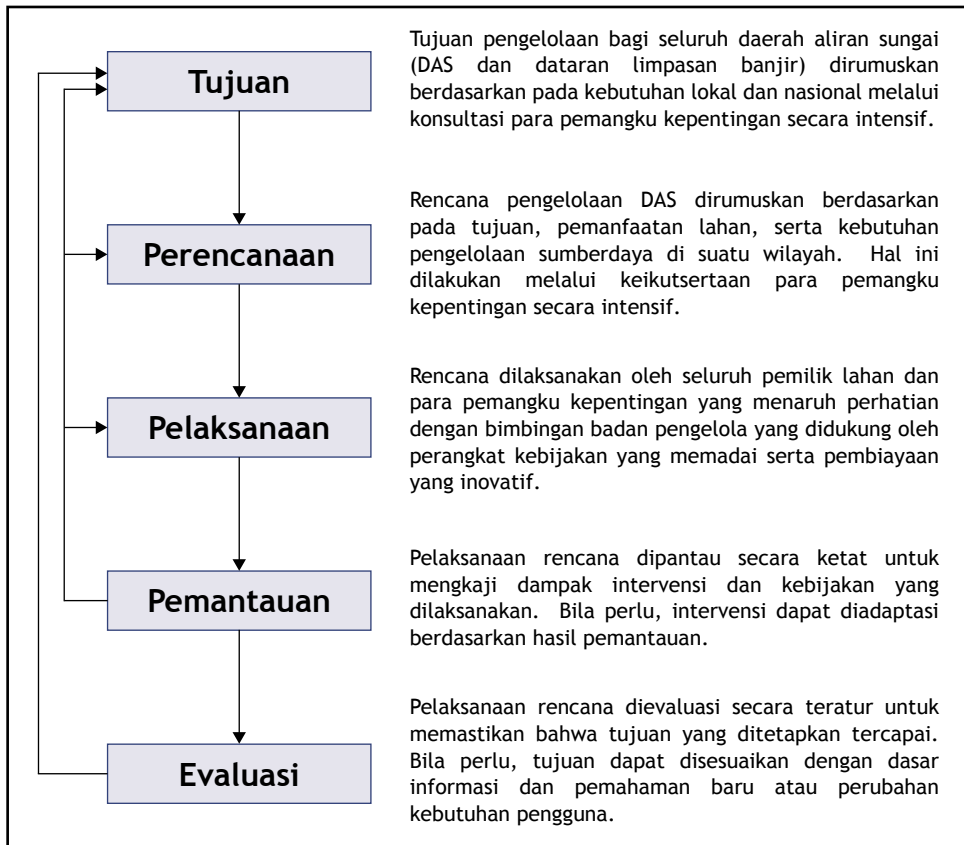
# Mengambil pendekatan yang terpadu

Meskipun hutan memiliki peran tertentu dalam menunda dan mengurangi puncak aliran air banjir pada tingkat lokal, bukti ilmiah secara jelas menunjukkan bahwa hutan tidak dapat menghentikan bencana banjir berskala besar. Hal ini karena banjir berskala besar yang biasanya disebabkan oleh episode meteorologis yang parah, suatu kondisi yang sering menyalahkan pemanenan hutan dan pengalihan fungsi hutan untuk pemanfaatan pertanian. Namun demikian, kondisi ini tidak berarti dapat menghilangkan kebutuhan bagi pengelolaan yang baik dan konservasi di lahan hutan dataran tinggi. Tetapi lebih menunjukkan bahwa pendekatan terpadu dalam pengelolaan daerah aliran sungai yang lebih dari sekedar pemecahan masalah berbasis kehutanan sederhana, sangatlah diperlukan. Untuk mencapai keberhasilan penanganan masalah, pendekatan terpadu ini harus digabungkan dengan berbagai tindakan di dataran tinggi dengan tindakan/kegiatan di dataran rendah, serta bekerja sama dengan proses alam – bukannya melawan proses alam tersebut.

Suatu pendekatan terpadu bagi pengelolaan daerah aliran sungai, mengakui adanya keterbatasan dalam bekerja hanya di dataran tinggi saja untuk meminimalkan banjir, atau bekerja di dataran rendah saja untuk mengurangi kerusakan akibat banjir. Pendekatan terpadu ini mempertimbangkan bahwa tanah suatu hutan alami yang dikelola dengan baik serta perkebunan dapat memelihara kapasitas penyimpanan air dibandingkan dengan tanah non-hutan dalam kondisi yang serupa. Hutan alami dan perkebunan ini dapat mengurangi kecepatan aliran air, yang kemudian dapat meminimalkan meluapnya air di DAS yang lebih kecil serta mengurangi jumlah episode langsung. Selain itu, hal ini juga memberikan pembenaran terhadap tersedianya serangkaian jasa lingkungan lain yang dimiliki hutan. Lebih lanjut, pendekatan pengelolaan yang terpadu ini mengakui pentingnya memelihara keberadaan hutan pada lokasi-lokasi penting dalam mengurangi masalah sedimen, seperti misalnya tanah yang cenderung bergeser dan di zona riparian.

Pendekatan ini memadukan pengelolaan pemanfaatan lahan di wilayah dataran tinggi dengan perencanaan pemanfaatan lahan (tata guna lahan), tindakan-tindakan yang sifatnya rekayasa, persiapan bencana banjir, serta pengelolaan gawat darurat di wilayah dataran rendah. Pendekatan terpadu ini mempertimbangkan kebutuhan sosial dan ekonomi masyarakat yang tinggal baik di daerah tangkapan air di wilayah pegunungan dan daerah aliran sungai. Pengelolaan terpadu harus dilandasi oleh pemahaman ilmiah yang terbaik atas penyebab serta dampak lingkungan, sosial, dan ekonomi dari banjir. Pada dasarnya, pendekatan terpadu ini akan menyiapkan masyarakat untuk hidup bersama-sama dan menyesuaikan hidup mereka terhadap keberadaan sungai dan banjir.

Sistem pengelolaan terpadu tersebut merupakan hasil dari proses iteratif (Gambar 1), yang tentunya memiliki banyak tantangan yang timbul dari sifat lintas-batas sistem-sistem sungai besar seperti daerah aliran sungai Gangga-Brahmaputra-Meghna. Kerumitan ini kemudian bertambah karena banyaknya pemangku kepentingan (*stakeholders*) yang berbeda yang masing-masing sering memiliki pandangan yang sangat berbeda dalam menangani masalah yang harus dipecahkan, serta banyaknya konflik pemanfaatan sumberdaya yang sangat bernilai dalam daerah aliran sungai tersebut.



Gambar 1: Proses iteratif pengelolaan DAS terpadu.

Dalam pendekatan yang terpadu, tujuan pengelolaan daerah aliran sungai dirumuskan bagi kedua wilayah, hulu daerah aliran sungai dan hilirnya. Tujuan ini harus dilandasi oleh prioritas setempat dan nasional, tata guna lahan yang ada, dan karakteristik unik dari sumberdaya alam di wilayah DAS tersebut. Berdasarkan pada tujuan yang didefinisikan tersebut, rencana pengelolaan dirumuskan bagi keseluruhan sistem DAS tersebut – yang mungkin melintasi batas negara – dengan melakukan konsultasi yang terus-menerus dengan para pemangku kepentingan. Rencana pengelolaan merinci kegiatan yang diperlukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Perencanaan selanjutnya dilakukan pada dua tingkat – daerah aliran sungai dan dataran limpasan banjir – kemudian dipadukan untuk membentuk rencana pengelolaan yang konsisten (lihat contoh Easter, dkk. 1986).

Rencana pengelolaan terdiri dari seluruh kegiatan yang diperlukan untuk mengatur pemanfaatan lahan dan sumberdaya lain di dalam sebuah DAS dalam kaitannya dengan penyediaan barang dan jasa seperti yang telah didefinisikan dalam tujuan. Bersamaan dengan itu kegiatan tersebut memelihara dan mendukung kehidupan mata pencaharian masyarakat. Rencana ini dilaksanakan oleh seluruh pemilik lahan dan pemangku kepentingan yang terkait di bawah panduan lembaga pengelolaan yang tepat dan didukung oleh perangkat kebijakan yang pragmatis serta mekanisme pembiayaan yang inovatif. Contoh lembaga-lembaga tersebut diantaranya adalah komite daerah aliran sungai (DAS) di Amerika Serikat dan Inggris, Komite DAS Murray-Darling di Australia (*Murray-Darling River Basin Commission*), Komite Rhine dan Danube di Eropa (*Rhine and Danube Commissions*), Komisi DAS Merah (*Red River Basin Commission*) yang menghubungkan Kanada dengan Amerika Serikat, serta Komite DAS Mekong (*Mekong River Commission*) yang anggotanya terdiri dari Kamboja, Laos, Thailand, dan Viet Nam.

Untuk mendorong pemanfaatan lahan dan praktek pengelolaan lahan yang diinginkan serta untuk menyelaraskan kepentingan pribadi/swasta dengan sumberdaya milik publik, sistem insentif perlu dikembangkan dan ditawarkan. Sistem kompensasi perlu disediakan bagi pemanfaat/pemilik lahan yang terkena dampak negatif dari rencana yang dibuat. Hasil pelaksanaan rencana pengelolaan dipantau dan dampak dari berbagai perangkat kebijakan harus dikaji untuk memastikan bahwa tujuan pengelolaan tercapai dan biaya kerugian serta manfaat terbagi secara adil. Seluruh proses tersebut kemudian dievaluasi secara teratur dan, bila diperlukan, tujuan serta kegiatan yang ada dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan atau harapan yang baru. Tujuan pengelolaan dapat berubah sepanjang kurun waktu sejalan dengan berkembangnya prioritas serta praktek pemanfaatan lahan. Hal ini merupakan proses dinamis yang memastikan bahwa melalui mekanisme umpan balik, tujuan yang ada tetap realistis dan dapat dicapai tanpa menyebabkan dampak lingkungan dan sosial-ekonomi yang tidak dapat diterima atau tidak dapat ditangani.



Banjir setelah hujan lebat pada bulan Mei 2003, Ranna, Distrik Hambantota, Sri Lanka (foto oleh Sophie Nguyen Khoa, IWMI)

# Menuju pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) yang lebih efektif

Hingga saat ini, pengelolaan DAS secara umum hanya mencapai sebagian saja keberhasilannya yang diharapkan. Hal ini karena kenyataan bahwa penekanan faktor biofisik selalu dikedepankan dengan mengorbankan faktor sosial-ekonomi dan pada kenyataannya bahwa batas-batas hidrologis tidak sejalan dan bertepatan dengan batas-batas politis. Agar dilihat sebagai upaya penyelesaian masalah banjir, para pejabat pemerintah dan lembaga pembangunan secara teratur meluncurkan program dan kegiatan pengelolaan DAS yang baru. Kegiatan di bawah prakarsa ini biasanya berfokus pada pemeliharaan dan pengembangan luasan tutupan hutan dan mendorong kegiatan konservasi tanah dan air di wilayah pertanian. Selain itu perhatian difokuskan kepada pembatasan kegiatan perladangan berpindah dan pemukiman pedesaan. Namun demikian, upaya sesaat yang sifatnya sporadis dalam konservasi tanah dan air serta penghijauan hutan dalam plot masing-masing individu (dipilih berdasarkan kemauan para petani dalam berpartisipasi atau pembayaran langsung bagi kerjasama) tidak akan menghasilkan efek mitigasi banjir yang memadai, bahkan pada tingkat DAS yang berukuran kecil sekali pun.

Meskipun jenis proyek yang demikian dapat bermanfaat pada skala lokal, proyek-proyek tersebut tidak akan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap mitigasi bencana banjir secara keseluruhan. Namun demikian, kegiatan-kegiatan tersebut dapat mengurangi jumlah sedimentasi yang memberikan pengaruh negatif terhadap kehidupan dalam air, kemampuan cadangan air, kualitas air minum, kualitas irigasi dan navigasi (Hamilton dan Pearce 1986).

Pengelolaan DAS yang hanya mengandalkan pada kemajuan teknologi pertanian sering mengabaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan sumberdaya air yang disebabkan oleh penggunaan lahan non-pertanian. Pertambangan dan prasarana fisik seperti jalan, misalnya, dapat mempengaruhi sistem hidrologis setempat dibandingkan dengan praktek-praktek pertanian, dan dapat mengarah kepada kecepatan aliran permukaan yang tidak terkendali serta peningkatan proses sedimentasi sungai. Pengelolaan DAS yang efektif mengidentifikasi wilayah dengan masalah penting atau “titik panas” (*hot spots*) resiko, serta menetapkan prioritas yang layak bagi intervensi yang sifatnya mitigatif (upaya pengurangan). Dalam pendekatan ini, tidak ada asumsi bahwa pertanian dan petani (atau hutan dan penebang hutan) adalah sumber masalah.



Pengelolaan DAS yang efektif merupakan proses iteratif dari evaluasi, perencanaan, perbaikan kembali, dan pengaturan lahan dan pemanfaatan sumberdaya dalam suatu daerah aliran sungai, untuk menyediakan barang dan jasa yang diinginkan dan pada saat yang bersamaan memelihara dan mendukung mata pencaharian penduduk setempat. Proses ini memberikan kesempatan bagi pemangku kepentingan untuk menyeimbangkan tujuan yang berbeda-beda dan pemanfaatan sumberdaya, serta untuk mempertimbangkan bagaimana kegiatan yang berakumulasi tersebut dapat mempengaruhi keberlanjutan sumberdaya alam. Terkait dalam pengelolaan DAS tersebut adalah pengakuan bahwa hubungan sejumlah kegiatan yang berbeda seperti perikanan, perkembangan perkotaan, pertanian, pertambangan, kehutanan, rekreasi, konservasi, serta pengaruh manusia yang lain, selain juga keterkaitan antara wilayah hulu dan hilir.

Salah satu aspek penting dalam pengelolaan DAS adalah klasifikasi tataguna lahan dan perencanaan tataguna lahan. Mengidentifikasi dan melindungi wilayah yang rentan terhadap pemanfaatan lahan yang tidak layak merupakan hal yang sangat penting. Namun demikian, bahkan rencana ‘terbaik’ sekali pun tidak akan memiliki dampak apa pun bila pelaksanaannya tidak difasilitasi oleh kebijakan yang mendukung, kerangka kerja hukum dan pengaturan yang memberikan panduan, serta sistem insentif yang memberikan manfaat bagi DAS itu sendiri serta masyarakat secara umum.

### Apa yang dapat diharapkan dari konservasi hutan dan tanah?

Tindakan penghutanan kembali di DAS di daerah pegunungan dan konservasi tanah yang ekstensif merupakan hal yang penting bagi para petani di daerah lereng, bila dilaksanakan dengan baik. Namun demikian tindakan-tindakan tersebut memiliki potensi yang buruk bagi lembaga donor asing dan pemerintah pusat yang berwenang untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan tersebut bila lembaga-lembaga tersebut berkeyakinan bahwa mereka dapat memecahkan masalah di seluruh dataran tersebut.

*Sumber: A. Lauterburg, 1993*

Meskipun klasifikasi, perencanaan, dan pengelolaan DAS biasanya merupakan domain dari para ahli kehutanan (atau para konservasionis tanah), profesi tersebut tidak dapat memahami bahwa pengelolaan hutan itu sendiri – bila tidak dilakukan dengan baik – dapat menghasilkan biaya yang sangat besar, baik bagi lokasi setempat maupun di tempat lain. Praktek pembalakan kayu yang buruk menghasilkan peningkatan jumlah sedimen yang massif dan dapat berpengaruh buruk terhadap pola aliran sungai setempat, khususnya melalui peningkatan aliran kecepatan air dari tempat penyimpanan sementara (*landings*), jejak gesekan kayu, dan jalan bagi penebangan kayu. Dengan demikian, pengelolaan yang efektif juga berarti memperkenalkan kegiatan RIL, melaksanakan panduan penebangan kayu yang baik sejalan dengan aturan penebangan kayu (*codes of practice for forest harvesting*). Selain itu, hutan di sepanjang sungai (hutan riparian) harus dikelola secara hati-hati untuk

melindungi kualitas air. Hal ini merupakan wilayah penelitian yang hasilnya mengarah pada manfaat lingkungan yang signifikan.

Sayangnya, manfaat teknik tersebut tidak sepenuhnya dipahami dan praktek yang terkait tidak digunakan semaksimal mungkin. Sejumlah perusahaan penebangan masih menganggap RIL hanya sebagai upaya yang meningkatkan biaya operasional tanpa peningkatan keuntungan ekonomi. Dalam kondisi tidak adanya pengaturan dan sistem insentif yang ditargetkan, sikap tersebut biasa menghasilkan penerapan perbaikan penebangan kayu yang sangat terbatas.

Pengelolaan DAS dan hutan yang efektif secara konsisten menghasilkan peningkatan jasa lingkungan yang signifikan, termasuk pasokan air tawar berkualitas tinggi. Namun demikian, pengaruh pengelolaan DAS dan hutan dalam pola aliran sungai relatif kecil, dan biasanya terbatas pada DAS yang luasnya mencapai kira-kira 500 km<sup>2</sup>. Dengan demikian, hutan saja tidak akan mampu melindungi seluruh daerah aliran sungai dari bencana. Bahkan dengan tujuan yang terbaik sekali pun, tidak ada intervensi pengelolaan DAS yang dapat mencegah episode banjir yang besar, meskipun ada manfaatnya dalam skala lokal.



Banjir di daerah Tonle Sap, Kamboja, menggenangi lahan pertanian (gambar tersedia atas kebaikan Mr Ty Sokhun, Kantor Manajemen Hutan, Departemen Kehutanan dan Kehidupan Liar, Kamboja melalui Bagian Sumberdaya Air, UNESCAP)

# Menuju pengelolaan dataran limpasan banjir yang lebih efektif

Pengelolaan dataran limpasan banjir yang efektif, seperti halnya pengelolaan DAS, adalah sebuah proses iteratif yang mengidentifikasi dan mengkaji cara-cara alternatif untuk pengurangan dampak banjir (terutama dalam episode bencana banjir besar) di wilayah yang rentan banjir. Pengambilan keputusan dalam pengelolaan daerah limpasan banjir melibatkan negosiasi antara biaya dan manfaat dari tindakan alternatif tersebut. Hal ini juga menuntut pemikiran bahwa daerah hulu DAS merupakan bagian dari pemecahan masalah dan bukan sebagai sumber masalah.

## Apakah pengelolaan dataran limpasan banjir itu?

Pengelolaan dataran limpasan banjir mengacu kepada seluruh tindakan masyarakat yang bertanggung jawab, berkelanjutan serta adil dalam mengelola wilayah terjadinya banjir dan berfungsi sebagai alat untuk mempertemukan kebutuhan sosial, ekonomi, sumberdaya alam dan ekologis. Karena hal ini termasuk mengurangi bahaya dan penderitaan yang disebabkan oleh banjir, pengelolaan dataran limpasan banjir dan pengelolaan banjir terdiri dari sejumlah kegiatan yang serupa. Namun demikian, pengelolaan dataran limpasan banjir memahami secara eksplisit bahwa faktor yang lain seperti sosial, ekonomi, pengelolaan sumberdaya alam, serta sifat ekologis harus dipertimbangkan dalam “mengelola” banjir.

*Sumber: Mekong River Commission, 2001*

Di masa yang lalu, tanggapan yang bersifat struktural (seperti dam, tanggul, selokan, dsb.) selalu ditekankan dan tentu saja, di awal hingga pertengahan abad ke 20, perekayasa selalu unggul dalam perdebatan mengenai perangkat yang terbaik untuk menjinakkan daya yang dimiliki air banjir. Dengan “pengendalian banjir” sebagai tujuannya, perekayasa di seluruh dunia menggunakan puluhan tahun waktunya (dan milyaran dollar) untuk membangun dam dan tanggul untuk mencegah air agar tidak membanjiri dataran limpasan banjir. Struktur tersebut biasanya dikombinasikan dengan pengerukan untuk meluruskan dan memperdalam kanal sungai. Menurut Komite Dunia untuk Dam tahun 2000 (World Commission on Dams - WCD 2000), sekitar 13 persen dam berukuran besar, atau lebih dari 3.000 buah di seluruh dunia, dibangun dengan fungsi khusus yaitu mitigasi banjir.

## Dapatkah banjir dikendalikan?

“Pengendalian banjir” merupakan pernyataan yang umum... Namun, tidak ada seorang pun yang dapat mengendalikan banjir; kita hanya dapat mengelola pengaruhnya yang merugikan. Dengan demikian, istilah “pengendalian banjir” tidak digunakan dalam laporan ini.

*Sumber: Mekong River Commission, 2001*

Hampir seluruh pertahanan terhadap banjir dibangun sebagai bagian dari skema kegiatan lokal dengan pertimbangan yang minimum terhadap dampaknya bagi DAS yang lebih luas, dampaknya terhadap lingkungan akuatik dan pesisir, atau bahkan dampaknya terhadap ekonomi yang lebih luas. Fakta bahwa tanggul dan rekayasa struktur yang lain hanya efektif dalam episode banjir berskala kecil hingga medium seringkali tidak dipahami. Selain itu, tanggul sungai, jalan, dan tanggul-tanggul yang lain seringkali menghalangi aliran air hujan dari daerah yang jenuh air ke dalam sistem sungai (khususnya bila pipa-pipa pengalirnya tidak memadai jumlahnya) dan kemudian meningkatkan besarnya banjir tersebut.

Besarnya penyimpanan air yang ada dari suatu reservoir biasanya lebih kecil daripada volume aliran banjir besar. Lebih jauh, solusi secara struktural sering memiliki efek sampingan, mengalihkan satu masalah dari satu tempat ke tempat yang lain. Sebagai contoh, pengeluaran air darurat dalam periode curah hujan tinggi dapat meningkatkan tinggi muka air secara dramatis dan membahayakan bagi dam yang berada di hilirnya.

## Pengalaman dengan tanggul di Bangladesh

Tanggul Brahmaputra mengalirkan air banjir sungai tersebut, mencegah sungai untuk meluap. Namun demikian, di tahun 1987, tanggul ini memberikan akibat yang serius bagi sisi kiri tanggul sungai tersebut. Air menyebar dan membanjiri wilayah yang luas, dan erosi di tanggul kiri tersebut meningkat secara dramatis.

*Sumber: Hofer and Messerli, 1997*

Skema kegiatan pengurangan banjir yang dilakukan secara individu terbukti tidak dapat dilakukan secara sendiri-sendiri dan terisolasi serta solusi bagi satu bagian DAS dapat berakibat buruk bagi wilayah lain di bagian hilir. Baru-baru ini, sejumlah proyek restorasi telah dilaksanakan untuk membalikkan dampak akibat pekerjaan rekayasa sebelumnya seperti di Rencana Tindak Rhine bagi Pertahanan terhadap Banjir di tahun 1998 (*Rhine Action Plan on Flood Defence*) setelah bencana banjir besar di tahun 1993 dan 1995 (Leentvaar 1999). Pengelolaan resiko banjir secara meningkat bergerak menjauhi penyelesaian masalah secara rekayasa konstruksi dan struktural dan menuju program-program yang bekerja bersama proses alam. Pemicu dari

perubahan ini datang dari sejumlah kejadian bencana besar sepanjang 50 tahun terakhir ini. Bencana tersebut antara lain:

- Banjir pesisir di Negeri Belanda yang mengarah kepada pekerjaan Delta di tahun 1953;
- Banjir di Bangladesh pada tahun 1988-1989 yang memicu Rencana Tindak Banjir dan Rencana Pengelolaan Air Nasional;
- Banjir di wilayah hulu Mississippi di tahun 1993;
- Banjir di sungai Rhône tahun 1993;
- Banjir sungai Rhine di tahun 1993 dan 1995;
- Banjir sungai Yangtze di Cina tahun 1998; dan
- Banjir Elbe di Eropa tahun 2002 – yang sekali lagi mengarahkan kita pada peran penting tindakan non-struktural pada DAS.

Pendekatan baru mempertimbangkan tindakan alternatif dalam pengelolaan dataran limpasan banjir dalam konteks pengaruh banjir secara keseluruhan merupakan hal yang positif dan negatif. Meskipun perhatian biasanya dipusatkan pada efek negatif dari banjir, ada pengaruh-pengaruh yang sangat positif banjir yang menuntut pemahaman dan pertimbangan kita. Di sejumlah daerah dataran rendah di Asia banjir merupakan elemen penting bagi kebudayaan dan ekonomi masyarakatnya. Banjir tahunan sepanjang sejumlah sungai membawa sedimen halus dan unsur hara yang dapat memperbarui kesuburan lahan dan habitat akuatik, serta aliran air irigasi yang mengandung *silt* secara terus menerus membantu pengendalian penyakit di beberapa daerah. Di wilayah yang kegiatan pertanian dan perikananannya masih sangat penting, hilangnya pengaruh manfaat tadi dapat berpotensi untuk menimbulkan gangguan ekonomi dan sosial. Namun demikian, yang dianggap sebagai manfaat oleh sebagian pihak dapat menimbulkan biaya ekonomi yang tinggi bagi pihak lain. Tantangannya adalah bagaimana menyeimbangkan biaya dan manfaat tersebut.

### Pengaruh positif dari banjir

Dalam suatu episode banjir yang normal di Bangladesh, lahan ladang diliputi dan materi organik aluvial mengendap di lahan tersebut. Banjir normal merupakan hal yang penting tanaman panen musim monsoon.

*Sumber: Hofer and Messerli, 1997*

Pendekatan pengelolaan banjir yang baru secara pasti memperkenalkan atau memperluas peran tindakan non-struktur dalam program pengelolaan dataran limpasan banjir terpadu. Tindakan utamanya antara lain identifikasi daerah penyimpanan air alami, seperti rawa dan lahan basah yang lain. Di daerah ini, kelebihan air dapat diarahkan dan disimpan sementara selama periode banjir. Komite Dunia untuk DAM (World Commission on Dam - WCD 2000) membagi komponen-komponen pendekatan pengelolaan dataran limpasan banjir terpadu berdasarkan komponen yang mengurangi besaran banjir, komponen yang dapat mengisolasi ancaman bencana banjir, dan komponen yang dapat meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menghadapi banjir (Tabel 2).

**Tabel 2:** Pendekatan komplementer dalam pengelolaan banjir terpadu

Mengurangi besaran banjir	Mengisolasi ancaman bencana banjir	Meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menghadapi banjir
Pengelolaan daerah tangkapan air yang lebih baik	Membangun tanggul banjir <i>Flood proofing</i>	Mendukung strategi tradisional
Mengendalikan kecepatan aliran air	Membatasi pembangunan di daerah dataran limpasan banjir	Perencanaan gawat darurat
Membangun cekungan penahan banjir		Prakiraan
Dam		Pengumuman akan bahaya
Melindungi lahan basah		Evakuasi
		Kompensasi
		Asuransi

Sumber: World Commission on Dams (2000)

Pendekatan serupa terlihat pula dalam Pengelolaan Dataran Limpasan Banjir yang terpadu yang dipromosikan oleh Komite Sungai Mekong (Mekong River Commission - MRC 2001) yang terdiri dari gabungan dari empat jenis tindakan pengelolaan. Tindakan ini mencerminkan banjir, karakteristik resiko dan bahaya banjir bagi dataran limpasan banjir tertentu, kebutuhan sosial dan ekonomi yang spesifik bagi masyarakat di daerah rawan banjir, dan kebijakan pengelolaan lingkungan dan sumberdaya di dataran limpasan banjir.

### Pengelolaan Dataran Limpasan Banjir Terpadu Sungai Mekong

Tindakan perencanaan tata guna lahan ditujukan untuk “menjauhkan manusia dari air banjir”. Tindakan tata guna lahan di dataran limpasan banjir bertujuan untuk memastikan bahwa kerentanan suatu pemanfaatan lahan sejalan dengan bahaya banjir di daerah tersebut.

Tindakan struktural ditujukan untuk “menjauhkan air banjir dari manusia”. Jenis struktur yang dibangun mencakup dam yang dapat mengurangi besaran banjir, tanggul dan cekungan penahan banjir.

Tindakan kesiapan akan bahaya banjir memahami bahwa seefektif apa pun jenis tindakan pengelolaan yang ada, banjir yang bersifat menghancurkan akan terjadi. Tindakan tersebut mencakup prakiraan banjir, pemberitahuan ancaman banjir, dan peningkatan kesadartahuan akan banjir secara umum bagi masyarakat yang berpotensi terkena banjir. Dalam sejumlah kasus, kesiapan akan bahaya banjir serta tindakan gawat darurat dapat menjadi satu-satunya jenis pengelolaan yang layak dan memiliki justifikasi ekonomi.

Tindakan gawat darurat banjir menangani kerusakan akibat banjir berskala besar melalui “tindakan yang membantu masyarakat untuk menghadapi banjir.” Pengelolaan tindakan gawat darurat dalam banjir, adalah proses yang biasanya mencakup kegiatan persiapan, respons dan perbaikan. Proses tersebut juga mencakup perencanaan dan pelatihan evakuasi, perencanaan akomodasi darurat, pembersihan banjir, penggantian pelayanan umum yang penting, dan tindakan-tindakan perbaikan sosial dan financial yang lain.

Sumber: Mekong River Commission, 2001

Pentingnya kerjasama yang sifatnya regional, ditekankan kembali oleh Proyek Banjir Asia Selatan (*The South Asian Floods Project, SAF*) dari Pusat Pembangunan Pegunungan Terpadu Internasional (*International Centre for Integrated Mountain Development*). Proyek ini memfasilitasi pertukaran informasi di wilayah Hindu Kush-Himalaya (<http://www.southasianfloods.org>). Proyek ini menekankan bahwa salah satu perangkat dalam pengurangan dampak banjir yang paling murah (efektif) adalah pendekatan yang sifatnya non-struktural dengan memberikan pemberitahuan awal yang cukup kepada masyarakat untuk menyelamatkan diri dari bencana yang (akan) datang. Hal ini lebih lanjut menunjukkan pentingnya informasi cuaca dan aliran sungai yang tepat waktu dan dapat diandalkan, serta pentingnya pertukaran informasi yang terbuka antar negara. Di negara-negara yang belum memiliki sistem jaringan pengumpulan dan penyebaran informasi, pengembangan sistem tersebut harus menjadi prioritas.

Akhirnya, secara jelas terlihat bahwa kebutuhan untuk mengembangkan perbaikan kapasitas sistem sungai untuk merespon terhadap banjir di lingkungan perkotaan dan pedesaan sangat tinggi. Hal ini dapat dilakukan dengan menyeimbangkan pemanfaatan lahan secara lebih hati-hati. Kebijakan pertanian dan perkebunan, praktek kegiatan, dan skema sistem intensif harus diarahkan kepada pengurangan resiko banjir dan restorasi peran dataran limpasan banjir bagi penyimpanan air dan bagi pengurangan aliran puncak di daerah hilir. Tentu saja, fungsi “penyimpan” banjir ini dapat dipertimbangkan dalam suatu rencana pembangunan sebagai suatu jenis pemanfaatan lahan, yang harus didorong dan dikompensasi dengan insentif dari pemerintah. Sebagai contoh, lebih dari 25.000 rumah dipindahkan dari dataran limpasan banjir Mississippi sejak 1993, dan ribuan hektar daerah yang tidak begitu produktif di dataran rendah dikonversikan dari daerah pertanian menjadi daerah alami kembali (Galloway, Jr. 1999).

### Mengembalikan Masa Lalu

Di masa depan, rancangan drainase harus membalikkan praktek rekayasa selama 200 tahun belakangan ini. Penyimpan (air) harus dimaksimalkan dan penghubung harus diminimalkan. Rancangan drainase pasca modern harus meniru bentuk dan kinerja sistem drainase pra-pemukiman.

Sumber: Hey, 2001



Banjir pada daerah perkotaan di Bangkok, Thailand (gambar tersedia atas kebaikan Departemen Irigasi Kerajaan Thailand melalui Bagian Sumberdaya Air, UNESCAP)



Sebuah batas air gunung yang sehat di Kashmir, Himalaya (foto oleh Thomas Hofer)



# Membangun keputusan kebijakan yang rasional

Proses banjir di Asia merupakan hal yang sangat kompleks. Hanya pendekatan yang terpadulah yang memperhitungkan kerumitan ini dan kemudian mengarah kepada pengelolaan banjir yang adaptif dan efektif. Pendekatan pengelolaan DAS dan dataran limpasan banjir yang baik memadukan pengelolaan lahan di daerah hulu dengan perencanaan tata guna lahan, solusi rekayasa, pengelolaan cepat tanggap, dan kesiapan di di daerah hilir. Hal ini menuntut pemahaman yang baik mengenai seluruh proses fisik yang ada, selain perilaku sosial, kebiasaan dan budaya penduduk setempat. Lebih jauh, pendekatan ini harus dilandasi oleh pengetahuan ilmiah yang terbaik mengenai dampak lingkungan, sosial, dan ekonomi banjir serta pengaruh lingkungan, sosial, dan ekonomi terhadap tindakan intervensi.

Mitos dan persepsi tentang penyebab banjir yang menyesatkan pengambil keputusan, perencana, dan pengelola harus digantikan dengan pemahaman yang rasional berdasarkan fakta. Terlalu banyak lembaga lokal, nasional, dan internasional menggunakan “kearifan tradisional” dan pernyataan yang tidak terbukti untuk meraih kepentingan lembaganya masing-masing dan karena hal ini memberikan keuntungan politis untuk mengalirkan dana bantuan bagi reboisasi daerah hulu dan proyek-proyek konservasi. Sayangnya, media masa mengekalkan mitos-mitos mengenai hutan dan banjir yang berasal dari keinginan luhur untuk melindungi lingkungan hidup, terutama forest di hulu DAS, namun tidak berdasar.

Harus dipahami, bahwa program reforestasi berskala besar, penerapan teknologi konservasi tanah dan air dalam pertanian, pelarangan penebangan kayu, dan pemindahan pemukiman masyarakat di daerah hulu ke daerah dataran rendah tidak akan mengurangi insiden atau keparahan bencana banjir. Dampak lingkungan yang positif dari intervensi tersebut akan bersifat lokal, sedangkan dampak sosial dan ekonomi yang negatif yang timbul akan lebih luas.

Yang penting adalah, kebiasaan menyalahkan penduduk yang tinggal di wilayah dataran tinggi atas bencana banjir di seluruh daerah aliran sungai harus dihentikan. Solusi praktis sangat dibutuhkan dalam menjawab degradasi daerah aliran sungai yang disebabkan oleh kegiatan pengelolaan lahan yang tidak berkelanjutan. Termasuk di dalamnya adalah praktek penebangan kayu yang buruk dan pembangunan prasarana yang tidak layak. Sejalan dengan meninggalkan kebiasaan melebihi-lebihkan dampak negatif yang disebabkan oleh penduduk daerah pegunungan terhadap lingkungan, kita tidak boleh melebihi-lebihkan dampak positif dari partisipasi mereka dalam program pengelolaan DAS, seperti halnya upaya untuk mengembangkan pasar bagi

jasa lingkungan yang diberikan oleh hutan. Lebih jauh, pembuat kebijakan dan lembaga pembangunan harus memiliki tanggung jawab moral dan etika untuk memastikan bahwa pendekatan pengaturan dan keproyekan didasari oleh pengetahuan ilmiah yang terbaik pada saat itu dan untuk memastikan bahwa masyarakat yang tinggal di dataran tinggi tidak perlu menanggung resiko kemiskinan yang lebih lanjut.

### Lingkup kehutanan dalam mengurangi banjir

... cakupan hutan untuk mengurangi parahnya banjir besar yang timbul dari curah hujan yang tinggi dan dalam waktu yang lama sangat terbatas.

*Sumber: UK Forestry Commission, 2002.*

Meskipun kemampuan hutan dalam mencegah bencana banjir terbatas, pengelolaan DAS sama sekali tidak boleh ditinggalkan. Hutan memberikan sejumlah jasa lingkungan yang dibutuhkan untuk melindungi dan merawat manfaat bagi populasi dataran rendah dan dataran tinggi untuk sekarang dan masa datang. Pengelolaan DAS perlu mempertimbangkan kebutuhan dan kepentingan penduduk setempat serta kebutuhan masyarakat yang lebih luas.

Pendekatan yang paling efektif untuk mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh bencana banjir menuntut perhatian yang khusus di wilayah hilir dan dataran limpasan banjir. Masyarakat yang tinggal di wilayah-wilayah tersebut perlu “belajar untuk hidup bersama dengan sungai”, sebagaimana judul laporan Lembaga Perekrayasa Sipil Inggris (*UK Institution of Civil Engineers*) di tahun 2001 mengenai tindakan mitigasi banjir. Bersamaan dengan itu, para politisi dan pembuat kebijakan perlu menghentikan keyakinan akan cara cepat untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan banjir. Meskipun kerugian akibat banjir di dataran rendah berharga tinggi, aspek yang menguntungkan dari banjir perlu juga dipahami. Hanya dengan mempromosikan dan mendukung pengelolaan daerah aliran sungai dan dataran limpasan banjir terpadu yang komprehensiflah kebutuhan dan aspirasi seluruh masyarakat – penduduk yang tinggal di dataran tinggi dan dataran rendah – dapat disampaikan secara baik.

# Referensi

- Alford, D. 1992. Streamflow and sediment transport from mountainous watersheds of the Chao Phraya Basin, Northern Thailand: a reconnaissance study. *Mountain Research and Development* 12: 257-68.
- Bosch, J.M. and Hewlett, J.D. 1982. A review of catchment experiments to determine the effects of vegetation changes on water yield and evapotranspiration. *Journal of Hydrology* 55: 3-23.
- Brandt, J. 1988. The transformation of rainfall energy by a tropical rainforest canopy in relation to soil erosion. *Journal of Biogeography* 15: 41-8.
- Brooks, K. N., Ffolliott, P. F., Gregersen H. M. and DeBano, L.F. 2003. *Hydrology and the Management of Watersheds*. Third Edition. Iowa State Press, Ames, Iowa.
- Brooks, K. N., Gregersen, H. M., Lundgren, A. L., Quinn, R. M. and Rose, D. W. 1989. *Watershed Management Project Planning, Monitoring, And Evaluation: A Manual for the ASEAN Region*. ASEAN-US Watershed Project, Philippines.
- Bruijnzeel, L.A. 1990 *Hydrology of Moist Tropical Forests and Effects of Conversion: A State of Knowledge Review*. Humid Tropics Programme, UNESCO International Hydrological Programme, UNESCO, Paris.
- Bruijnzeel, L.A. 2004. Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? *Agriculture Ecosystems and Environment* 104(1): 185-228.
- Calder, I.R. 1999. *The Blue Revolution, Land Use and Integrated Water Resources Management*. Earthscan, London.
- Calder, I.R. 2000. Land use impacts on water resources. Background paper 1. In: FAO Electronic Workshop on Land-Water Linkages in Rural Watersheds, 18 September-27 October 2000. <http://www.fao.org/ag/agl/watershed/>.
- Calder, I.R. 2004. Forests and water – closing the gap between public and science perceptions. *Water Science and Technology* 49(7): 39-53.
- Calder, I.R., Amezaga, J., Aylward, B., Bosch, J., Fuller, L., Gallop, K., Gosain, A., Hope, R., Jewitt, G., Miranda, M., Porras, I. and Wilson, V. 2004. Forest and water policies – the need to reconcile public and science perceptions. *Geologica Acta* 2(2): 157-66.
- Douglass, J.E. and Swank, W.T. 1975. Effects of management practices on water quality and quantity: Coweeta Hydrologic Laboratory, North Carolina. In: *Municipal Watershed Management Symposium Proceedings*, USDA Forest Service Technical. Report. NE-13, Upper Darby PA, USA.
- Dwyer, J.P., Wallace, D. and Larson, D.R. 1997. Value of woody river corridors in levee protection along the Missouri River in 1993. *Journal of the American Water Resources Association* 33(2): 481-9.
- Easter, K.W., Dixon, J.A. and Hufschmidt, M.M. 1986. *Water Resources Management: An Integrated Framework with Studies from Asia and the*

- Pacific*. Westview Press Studies in Water Policy and Management No.10, Boulder CO, USA
- FAO. 2003. *State of the World's Forests*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Fitzpatrick, F.A., Knox, J.C. and Whitman, H. E. 1999. *Effects of Historical Land-cover Changes on Flooding and Sedimentation, North Fish Creek, Wisconsin*. USGS Water Resources Investigations Report 99-4083. U.S. Geological Survey, Middleton, Wisconsin.
- Forsyth, T. 1998. Mountain myths revisited: Integrating natural and social environmental science. *Mountain Research and Development* 18 (2): 107-16.
- Galloway Jr., G.E. 1999. Two hundred and eighty years of river management and flood control along the Mississippi. In: *Regional Cooperation in the Twenty-first Century on Flood Control and Management in Asia and the Pacific*. Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, Bangkok. pp. 190-204.
- Gilmour, D.A., Bonell, M. and Cassells, D.S. 1987. The effects of forestation on soil hydraulic properties in the middle hills of Nepal: a preliminary assessment. *Mountain Research and Development* 7: 239-49.
- Gregersen, H. M., Brooks, K. N., Dixon, J. A. and Hamilton L. S. 1987. *Guidelines for Economic Appraisal of Watershed Management Projects*. FAO Conservation Guide no. 16. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Hamilton, L.S. with King, P.N. 1983. *Tropical Forested Watersheds: Hydrologic and Soils Response to Major Uses or Conversions*. Westview Press, Boulder CO, USA.
- Hamilton, L.S. 1985. Overcoming myths about soil and water impacts of tropical forest land uses. In: *Soil Erosion and Conservation*. Eds. El-Swaify, S.A., Moldenhauer, W.C. and Lo, A., Soil Conservation Society of America, Ankeny IA, USA, pp. 680-90.
- Hamilton, L.S. 1986. Towards clarifying the appropriate mandate in forestry for watershed rehabilitation and management. In: *Strategies, Approaches and Systems in Integrated Watershed Management*. FAO Conservation Guide 14, Rome, pp. 33-51.
- Hamilton, L.S. 1987. What are the impacts of deforestation in the Himalayas on the Ganges-Brahmaputra lowlands and delta? Relations between assumptions and facts. *Mountain Research and Development* 7: 256-63.
- Hamilton, L.S. and Pearce, A.J. 1986. Biophysical aspects in watershed management. In: *Watershed Resources Management: An Integrated Framework with Studies from Asia and the Pacific*. Eds. Easter, K.W., Dixon, J.A. and Hufschmidt, M.M. Westview Press, Boulder CO, USA, pp. 33-52.
- Hamilton, L.S. and Pearce, A.J. 1987. What are the soil and water benefits of planting trees in developing country watersheds? In: *Sustainable Development of Natural Resources in the Third World*. Eds. Southgate, D.D. and Disinger, J.D. Westview Press, Boulder CO, USA, pp. 39-58.
- Hewlett, J.D. 1982. Forests and Floods in Light of Recent Investigations. *Proceedings of the Canadian Hydrology Symposium*; 14-15 June 1982; Fredericton, New Brunswick. Associate Committee on Hydrology, National Research Council of Canada, pp. 543-59.

- Hewlett, J.D. and Bosch, J.M. 1984. The dependence of storm flows on rainfall intensity and vegetal cover. South Africa. *Journal of Hydrology*: 75: 365-81.
- Hewlett, J.D. and Helvey, J.D. 1970. Effects of forest clearfelling on the storm hydrograph. *Water Resources Research* 6(3): 768-82.
- Hey, D.L. 2001. Modern drainage design: the pros, the cons, and the future. Paper presented at the Annual Meeting of the American Institute of Hydrology, 14-17 October 2001, Bloomington, Minnesota.
- Hofer, T. and Messerli, B. 1997. Floods in Bangladesh: Process understanding and development strategies. A synthesis paper prepared for the Swiss Agency for Development and Cooperation. Institute of Geography, University of Berne, Berne.
- Ives, J.D. and Messerli, B. 1989. *The Himalayan Dilemma*. Reconciling development and Conservation. Routledge, London and New York.
- Ives, J.D. and Ives, P., eds. 1987. The Himalaya-Ganges problem. Proceedings of a conference, Mohonk Mountain House, New Paltz, New York, USA, 6-11 April 1986. *Mountain Research and Development* (special issue), 7(3): 181-344.
- Kattelmann, R. 1987. Uncertainty in assessing Himalayan water resources. *Mountain Research and Development* 7(3): 279-86.
- Kiersch, B. 2001. Land use impacts on water resources: a literature review. Discussion Paper No.1. Land-water linkages in rural watersheds. Electronic Workshop. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Killmann, W., Bull, G.Q., Schwab, O. and Pulkki, R. 2002. Reduced impact logging: does it cost or does it pay. In: *Applying Reduced Impact Logging to Advance Sustainable Forest Management*, eds. Enters, T., Durst, P.D., Applegate, G., Kho. P.C.S. and Man, G., RAP Publication 2002/14. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Bangkok. pp. 107-24.
- Lauterburg, A. 1993. The Himalayan highland-lowland interactive system: do land use changes in the mountains affect the plains? In: *Himalayan Environment Pressure-Problems-Processes 12 Years of Research*, eds. Messerli, B., Hofer, T. and Wymann, S. Geographica Bernensia, Berne.
- Leentvaar, J. 1999. New development in flood control along the river Rhine. In: *Regional Cooperation in the Twenty-first Century on Flood Control and Management in Asia and the Pacific*. Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, Bangkok. pp. 205-16.
- Myers, N. 1986 Environmental repercussions of deforestation in the Himalaya. *Journal of World Forest Resource Management* 2: 63-72.
- MRC, 2001. *MRC Strategy on Flood Management and Mitigation*. Mekong River Commission, Phnom Penh, Cambodia.
- O'Loughlin, C.L. 1974. The effect of timber removal on the stability of forest soils. *Hydrology* 13: 121-34.
- Pinchot, G. 1905. *A Primer of Forestry, Part II - Practical Forestry*, Bulletin 24, Part II. Bureau of Forestry, US Department of Agriculture, Washington, D.C.
- Pramote Maiklad. 1999. Development and achievements in flood control and management in Thailand. In: *Regional Cooperation in the Twenty-first Century on Flood Control and Management in Asia and the Pacific*. Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, Bangkok. pp. 59-111.

- Rosgen, D.L. 1994. A classification of natural rivers. *CATENA* 22:169-99.
- Rosgen, D.L. 1996. *Applied River Morphology*. Wildland Hydrology. Pagosa Springs, Colorado.
- Thompson, M. and Warburton, M. 1986. Uncertainty on a Himalayan scale. *Mountain Research and Development* 5: 115-35.
- UK Forestry Commission, 2002. *Climate Change: Impacts on UK Forests*. Forestry Commission, Edinburgh.
- UK Institution of Civil Engineers. 2001. Learning to live with rivers. Final report of the Institution of Civil Engineer's Presidential Commission to review the technical aspects of flood risk management in England and Wales. UK Institution of Civil Engineers.
- Wiersum, K.F. 1985. Effects of various vegetation layers in an *Acacia auriculiformis* forest plantation on surface erosion in Java, Indonesia. In: *Soil Erosion and Conservation*, eds. El-Swaify, S., Moldenhauer, W.C. and Lo, A., Soil Conservation Society of America, Ankeny, Iowa, USA. pp. 79-89.
- WCD. 2000. *Dams and Development: a New Framework for Decision-Making*. Earthscan, London.
- Verry, E.S. 2000. Water flow in soils and streams: sustaining hydrologic function. In: *Riparian Management in Forests of the Continental Eastern United States*, eds. Verry, E.S., Hornbeck, J.W. and Dolloff, C.A. Lewis Publ., Boca Raton. pp. 99-124.

## Forest Perspectives Series

1. - *Fast-Wood Forestry: Myths and Realities*. 2003.  
*Christian Cossalter and Charlie Pye-Smith*  
- *Fast-Wood Forestry: Myths and Realities (Japanese edition)*. 2005.  
*Christian Cossalter and Charlie Pye-Smith*
2. *Forests and floods: Drowning in fiction or thriving on facts?*  
*CIFOR and FAO*

Ada kecenderungan untuk menyalahkan bencana alam yang terjadi kepada kegiatan pemanfaatan yang dilakukan manusia terhadap lingkungan alam. Hal ini terbukti dari kasus banjir besar yang merusak dan longsor yang menyebabkan kerugian ekonomi bagi jutaan manusia setiap tahunnya. Setiap bencana terjadi, tanggapan yang dapat diramalkan adalah: para petani di dataran tinggi dan pembalak kayu disalahkan karena menggunduli dan menyebabkan degradasi hutan. Dalam benak banyak orang, pemanfaatan dan eksploitasi hutan di hulu daerah aliran sungai merupakan penyebab utama banjir besar di dataran rendah.

***Hutan dan Banjir: Tenggelam dalam sebuah fiksi atau berkembang dalam kenyataan?*** berupaya untuk mengedepankan bukti yang mengkaitkan banjir dan hutan. Buklet ini menunjukkan bahwa anggapan yang tertanam dalam benak manusia sering tidak dapat dibuktikan secara ilmiah dan sering berupa mitos atau hal yang sama sekali salah. Kearifan konvensional tersebut kemudian sering mengarahkan pengambil-keputusan untuk menerapkan kebijakan yang menyesatkan yang dapat berpengaruh secara negatif terhadap mata pencaharian jutaan orang yang tinggal di daerah dataran tinggi.

***Hutan dan banjir*** memisahkan fakta dari fiksi dan merekomendasikan pendekatan alternatif bagi pengelolaan DAS dan dataran limpasan banjir yang efektif. Pandangan ini dihasilkan oleh sejumlah ahli yang diakui di bidangnya yang dapat berguna bagi siapapun yang memiliki minat dan kepentingan dalam melepaskan diri dari kubangan paradigma yang sudah basi. Pada akhirnya, ***Hutan dan banjir*** bertujuan untuk memberikan informasi yang lebih baik kepada pembuat kebijakan, lembaga pembangunan dan media masa, serta juga memberikan sumbangan yang konstruktif kepada pengembangan pengelolaan pengelolaan DAS dan kebijakan mitigasi banjir yang lebih baik.

***Forest Perspectives*** diterbitkan untuk mendorong terjadinya diskusi dan debat mengenai isu-isu utama tentang hutan. Diterbitkan oleh CIFOR sebagai pelayanan, untuk mendorong dialog dan pertukaran informasi di antara masyarakat kehutanan internasional. Versi elektronik dapat diakses melalui web site CIFOR ([www.cifor.cgiar.org](http://www.cifor.cgiar.org)) dan dari web site FAO ([www.fao.or.th](http://www.fao.or.th))

