Melindungi Daerah Aliran Sungai (DAS)

Dalam bab ini:	halaman
Bagaimana DAS bekerja	156
Siklus air	156
Bagaimana das melindungi air dan tanah	157
Kegiatan: Membuat DAS	158
Kisah: Kerusakan DAS di lembah Sungai Aguan	159
Pengaruh kesehatan dari DAS yang rusak	160
Melindungi dan memulihkan DAS	161
Pembangunan berkelanjutan melindungi DAS	161
Manfaat melindungi DAS	162
Kisah: Meningkatkan kesehatan di lembah Sungai Aguan .	163
Kegiatan: Komunitas merencanakan proyek DAS	164
Mengelola aliran air	167
DAS di kawasan kota-kota kecil dan besar	168
Bendungan besar mengganggu kesehatan	169
Kisah: hulu-hilir memelihara DAS bersama	169
Bendungan menyebabkan munculnya masalah di kawasan	
hulu dan hilir	170
Alternatif untuk bendungan besar	172
Kisah: Tragedi Situ Gintung	173

Melindungi Daerah Aliran Sungai (DAS)



Di mana pun Anda berada, di kawasan pedesaan maupun di kota-kota, Anda pasti berada di **Daerah Aliran Sungai (DAS).** DAS adalah kawasan lahan di mana semua air, dari hujan maupun salju, mengalir ke bawah menuju suatu penampung air seperti kali, sungai, danau, atau rawa-rawa. DAS juga disebut **kawasan tangkapan** (catchment) karena lahan di bagian atas dan kawasan hulu "menangkap" seluruh air dan selanjutnya air tersebut mengalir ke bawah dan ke kawasan hilir.

DAS bisa sangat luas, mencakup kawasan yang mencakup ribuan kilometer persegi, atau bisa juga hanya selebar sebuah lembah. Di dalam kawasan DAS yang sangat luas, di mana air mengalir dari bukit-bukit tinggi ke lembah-lembah yang rendah (seperti di daerah pegunungan), ada banyak DAS kecil (seperti sumber-sumber air kecil dan sungai-sungai kecil yang mengalir ke bawah menuju sungai-sungai yang lebih lebar dan laut).

DAS yang sehat mampu melindungi pasok air, menaungi hutan, tanaman, dan satwa liar, menjaga tanah tetap subur, dan mendukung komunitas yang mandiri. Perubahan besar dan mendadak pada DAS, seperti pembabatan pohon dan semak-semak, penimbunan sampah, atau pembangunan jalan raya, perumahan, dan bendungan, dapat merusak DAS dan sumber-sumber airnya. Hal ini akan mempengaruhi kemampuan tanah untuk mendukung komunitas yang sehat, dan mendatangkan masalah-masalah kesehatan, kelaparan, dan perpindahan penduduk. Perencanaan yang menyangkut perubahan bagaimana air mengalir melalui DAS, dan bagaimana air dan lahan akan dikembangkan dan dimanfaatkan, dapat mencegah munculnya masalah-masalah di masa depan.

Bagaimana DAS bekerja

Batas-batas DAS adalah puncakpuncak bukit dan lembah-lembahnya.

Kesehatan setiap orang akan terpengaruh jika DAS rusak. Untuk mengetahui betapa penting DAS bagi lingkungan, kita harus membayangkan sungai dan mata air sebagai pembuluh darah bumi. Ia membawa dan mengalirkan air melalui tanah seperti halnya pembuluh kita mengalirkan darah ke seluruh tubuh. Sama halnya seperti kita bergantung pada darah untuk bertahan hidup, lingkungan pun bergantung pada air bagi kehidupannya.

Siklus air

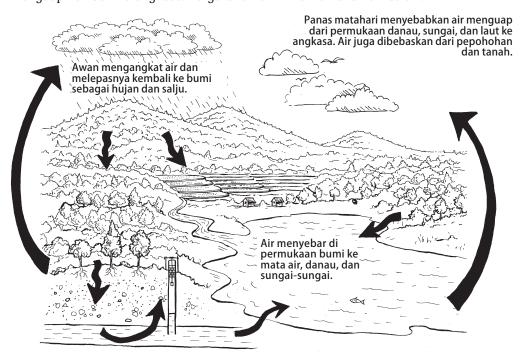
Air selalu bergerak. Kadangkadang mengalir seperti sungai, terkadang ia bergerak dengan mengubah bentuk dari cairan (air) menjadi gas (uap air) atau menjadi benda

···merupakan bagian dari DAS yang lebih besar.

DAS-DAS

kecil ini ···

padat (es dan salju). Meskipun demikian jumlah air di dunia secara keseluruhan tidak pernah berubah. Keseluruhan air bergerak dari angkasa ke bumi, merembes ke tanah, mengalir ke sungai-sungai, danau, dan lautan, dan selanjutnya menguap kembali ke angkasa. Pergerakan air ini dinamakan siklus air.

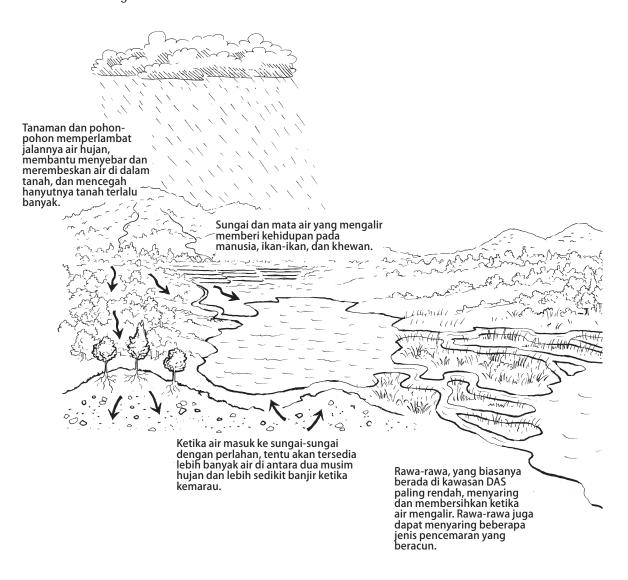


Air merembes ke dalam tanah yang menumbuhkan tanaman dan pepohonan. Ia menelusup ke bawah tanah kemudian tersimpan sebagai air tanah, sumber air dalam bagi sumur-sumur dan mata air.

Bagaimana DAS melindungi air dan tanah

Sebagian besar air di DAS tidak berada di sungai atau danau, melainkan di dalam tanah itu sendiri. DAS yang sehat adalah yang punya pasok air bersih dan tanah subur. Pepohonan dan tanaman lain, khususnya rumput-rumputan, yang hidup di kawasan DAS di ketinggian dan di sepanjang bantaran sungai dan mata air, mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas air tanah.

Dengan melindungi dan menyelamatkan air, tanaman, dan tanah, berarti kita melindungi DAS.



Membuat DAS

Aktivitas ini akan membantu warga memahami bagaimana jalannya sebuah DAS dan betapa pentingnya semua komponen yang ada di dalam DAS bagi kesehatan setiap orang di kawasan tersebut.

Waktu: 30 - 45 menit

Bahan: Untuk setiap kelompok siapkan selembar kertas berukuran besar, wadah atau baskom, pensil warna atau alat tulis berbasis air (spidol), dan air.

- Bentuk kelompok-kelompok sebanyak 3-5 orang.
- Setiap kelompok mengambil selembar kertas berukuran besar, remas-remas, dan kemudian buka dan ratakan kembali, pastikan sebagian area di kertas dalam bentuk jurang dan bukit-bukit.
- Setiap kelompok mewarnai ciri-ciri DAS yang berbeda di kertas masing-masing, dengan warna coklat untuk jurang-jurang, hijau untuk lembah, biru untuk sungai dan kali. Selanjutnya, warna-warna berbeda bisa dipakai untuk menunjukkan apa yang telah ditambahkan warga pada DAS: merah untuk sampah, hitam untuk pestisida, bensin, dan bahan kimia lain, dan sebagainya.
- Tempatkan kertas tersebut di baskom dan aturlah bentuknya agar menyerupai DAS, dengan lipatan keatas yang menunjukkan jurang dan bagian yang kebawah sebagai cekung suatu lembah.
- Orang-orang di dalam setiap kelompok membasahi jari-jari mereka dan dengan lembut meneteskan air pada bagian atas DAS hingga warna-warnanya mulai bergerak di kertas. Di dalam setiap kelompok, diskusikan apa yang baru saja terjadi pada warna-warna di kertas ketika bergerak ke bagian paling rendah dari DAS.
- 6 Kumpulkan kembali seluruh kelompok untuk mendiskusikan bagaimana hal-hal yang baru mereka saksikan menggambarkan apa yang sebenarnya terjadi pada DAS.

 Catatlah jarak yang bisa dicapai bahan-bahan non-alami yang ditambahkan dan bagaimana cara setiap unsur dapat bercampur dalam DAS.

Pertanyaan-pertanyan untuk didiskusikan:

- Masalah kesehatan apa sajakah yang muncul karena tumpukan sampah (warna merah) dan pestisida (hitam) yang merugikan orang-orang yang hidup di kawasan hilir?
- Jika DAS rusak, perubahan-perubahan apakah yang Anda bayangkan dilakukan komunitas Anda?
- Tindakan apa yang dapat dilakukan oleh komunitas anda untuk melindungi dan memulihkan DAS?

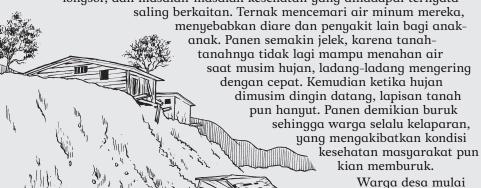
Kisah: Kerusakan DAS di lembah Sungai Aguan

40 tahun silam, bukit-bukit di bagian atas Sungai Aguan diselimuti hutan. Lembahnya merupakan kawasan paling subur di seluruh Honduras, dan menyediakan penghasilan yang baik bagi masyarakat di desa-desa dan usaha-usaha tani. Banyak sekali mata air kecil yang memancarkan airnya dari bukit-bukit ke Sungai Aguan yang airnya biru. Sungai ini mengalir melalui jantung lembah menuju Laut Karibia.

Kemudian penduduk pun mulai menebang pepohonan dan memanfaatkan lebih banyak lahan untuk pertanian dan padang rumput untuk menggembalakan ternak. Perusahaan-perusahaan besar buah-buahan masuk dan membabat lebih banyak pohon untuk menanam pisang. Keluarga-keluarga juga mulai berpindah ke lereng bukit-bukit karena tanah lembah yang paling baik telah diambilalih pemilik lahan kaya. Akhirnya, sisa-sisa pohon ditebang dan mengakibatkan lebih banyak lagi penduduk yang pindah ke perbukitan. Akibatnya, hanya ada sedikit air di sungai dan mata air, dan airnya pun tidak lagi bersih.

Warga lembah Aguan menyadari bahwa banyak hal telah berubah, tetapi ternyata diperlukan sebuah bencana badai untuk membuat mereka memahami seberapa besar DAS mereka mengalami kerusakan. Hujan lebat menyebabkan bukit-bukit longsor. Banyak sekali rumah dan desa yang tersapu habis. Banyak pula warga yang meninggal dunia dan lebih banyak lagi yang jatuh sakit.

Ketika mereka bergotong-royong untuk bangkit dari amukan badai, mereka mulai mengetahui bahwa hilangnya pepohonan di bukit-bukit, longsor, dan masalah-masalah kesehatan yang dihadapai ternyata



Warga desa mulai memahami bahwa untuk meningkatkan kualitas kesehatan, mereka harus melindungi DAS mereka.

Setelah diskusi "Pengaruh kesehatan dari DAS yang rusak," cerita Lembah Sungai Aguan akan dilanjutkan di halaman 163.

Pengaruh kesehatan dari DAS yang rusak

Ketika tanah dibersihkan dari pohon dan tanaman (deforestasi), lapisan tanah hanya dapat menahan sedikit air, mengeringkan sumur-sumur dan mata air. Musim kemarau mungkin lebih panjang dan lebih sering, yang mendatangkan masalah kesehatan karena tidak tersedia cukup air (lihat Bab 5). Deforestasi, atau penebangan hutan juga menyebabkan hilangnya lapisan tanah (erosi, lihat halaman 200) yang membuat bertani menjadi lebih sulit, dan menyebabkan kelaparan dan migrasi.

Ketika rawa-rawa dihancurkan, maka ia tidak bisa lagi menyaring polusi yang beracun dari air, dan menyebabkan pencemaran yang lebih besar lagi. Kerusakan rawa-rawa dan deforestasi mendatangkan banjir yang menyebabkan cidera, kematian, dan meningkatnya penyakit diare.

Perubahan yang terjadi pada DAS meningkatkan penyakit yang disebabkan nyamuk

Nyamuk berkembang biak di air-air banjir dan pencemarar yang tergenang atau bergerak lamban. Ketika terjadi perubahan besar atau mendadak dalam pemanfaatan lahan dan dalam bagaimana air mengalir di DAS, seringkali kondisi yang memudahkan nyamuk berkembang biak pun terjadi. Perubahan-perubahan bisa berasal dari:

 Pengerukan dasar sungai untuk bahan bangunan seperti pasir dan kerikil, dan logam berharga seperti emas, biasanya meninggalkan genangan air atau kolam.

- Pembendungan sungai menciptakan air yang diam, dan mengubah bagaimana air mengalir (lihat halaman 170)
- Membangun jalan raya dapat menghalangi aliran air dan menciptakan kolam-kolam atau genangan air.



Pencemaran air dari industri dan industri pertanian akan mencemari air secara keseluruhan.



Menghancurkan rawa-rawa dengan mendirikan banyak bangunan atau membeton lahan akan mendatangkan banjir dan pencemaran air lebih banyak.

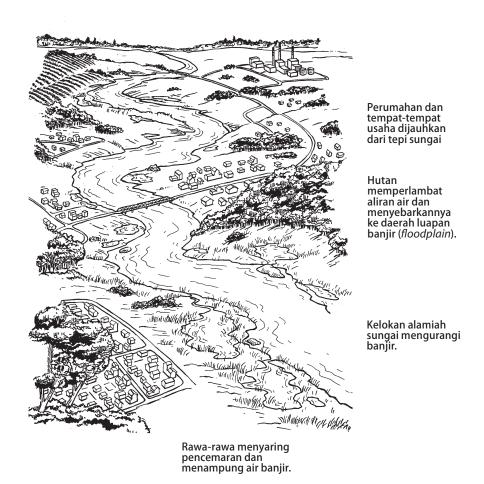
Jika Anda dapat mempertahankan air agar tetap mengalir, perubahan-perubahan pada DAS tidak akan selalu mendatangkan penyakit yang disebabkan nyamuk seperti demam berdarah, malaria, dan radang hati. Untuk penjelasan lebih lanjut bagaimana mencegah penyakit dari nyamuk, lihat Bab 8.

Melindungi dan Memulihkan DAS

Lahan-lahan pada suatu DAS biasanya dimiliki oleh banyak orang yang berbeda. Sulit sekali mendapatkan kerja sama setiap pemilik lahan untuk memulihkan dan memperbaiki DAS. Tetapi karena keberadaan DAS mempengaruhi kehidupan setiap orang, tentu sangat penting melibatkan sebanyak mungkin warga untuk mendukung dan berpartisipasi dalam upaya melindungi DAS.

Pembangunan berkelanjutan melindungi DAS

Beberapa perubahan pada DAS, seperti pembangunan jalan raya, bendungan sungai untuk irigasi dan pembangkit tenaga listrik, atau mengeringkan rawarawa untuk mengurangi tempat perkembang-biakan serangga, semata-mata dilakukan untuk memenuhi harapan meningkatkan kehidupan manusia. Tetapi, jika dilakukan tanpa mempertimbangkan bagaimana secara alamiah air mengalir melalui DAS, perubahan-perubahan tersebut akan lebih banyak mendatangkan kerusakan dari pada kebaikan.



Ada banyak cara untuk melakukan perbaikan pada kondisi-kondisi kehidupan yang tidak akan merusak DAS, serta mendukung kehidupan yang sehat bagi masyarakat saat ini dan di masa mendatang.

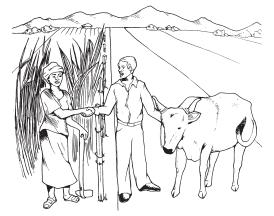
- Pastikan proyek-proyek pengadaan air dan sanitasi dikelola dengan baik dan demi keuntungan komunitas setempat dan lingkungannya (lihat Bab 6 dan 7).
- · Selalu menjaga lingkungan hutan tetap sehat (lihat Bab 10).
- Tanamlah tanaman dengan menggunakan cara-cara yang berkelanjutan untuk menjaga lahan pertanian tetap kaya dan subur (lihat Bab 15).
- Buanglah sampah secara aman dan kurangi produksinya (lihat Bab 18 dan 19).
- Bangun rumah-rumah, jalan raya, dan kawasan perumahan sedemikian rupa sehingga tidak mengubah aliran air alami melalui DAS atau menyebabkan erosi, dengan demikian terlindung dari banjir musiman.

Manfaat melindungi DAS

Melindungi DAS sering melibatkan sengketa tanah, memberikan tandatanda batas yang jelas, membuat perencanaan aliran air, membuat kesepakatan di antara para tetangga tentang pemanfaatan lahan dan air, dan saling berbagi dan bertukar sumberdaya yang diperlukan untuk bekerja.

Di banyak komunitas, kegiatan ini bukanlah suatu proyek yang mudah ditangani. Pemerintah lokal dan regional mungkin terlibat dalam penyelesaian sengketa—terkadang memberikan hasil lebih baik, kadang-kadang lebih buruk.

Tetapi jika warga masyarakat bekerja bersama-sama melindungi



Ketika komunitas bekerjasama melindungi DAS mereka, maka akan tersedia lebih banyak air untuk setiap orang.

DAS, ini sama artinya dengan memiliki air lebih banyak. Karena kekurangan air akan menyebabkan atau memperburuk konflik, memiliki lebih banyak air tentu akan memperbaiki hubungan di antara warga sekaligus melindungi kesehatan komunitas.

Beberapa manfaat melindungi DAS adalah:

- tersedia lebih banyak air dan kualitas lebih bersih di sumur-sumur dan mata air.
- hasil panen yang lebih baik, meskipun di musim kemarau.
- ternak yang lebih sehat.

Dengan air yang lebih banyak, akan lebih lebih banyak menghasilkan panen. Hal ini akan meningkatkan pendapatan masyarakat, mengurangi kemungkinan mereka pergi meninggalkan rumah untuk mencari pekerjaan. Cerita dari halaman 159 dilanjutkan di sini

Meningkatkan kesehatan di Lembah Sungai Aguan

Badai yang menerpa Honduras mendatangkan dampak pada setiap penduduk di DAS Sungai Aguan, sehingga setiap orang bersedia bekerja bersama-sama untuk memulihkan keadaan. Penduduk dari kota dan desa dari seluruh lembah mulai saling bertemu. Ada longsor di mana-mana dan banyak sekali warga yang tidak lagi memiliki rumah. Atas bantuan gereja Katolik, mereka mulai membicarakan bagaimana cara mengatasi persoalan secara panjang lebar.

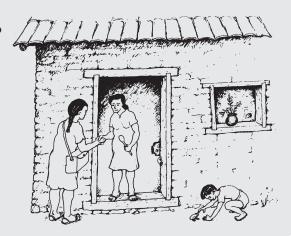
Ketika mereka mulai membangun kembali komunitasnya, mereka mengerti cara mereka bertani dapat menyebabkan kerusakan atau dapat melindungi lapisan tanah. Para petani dapat memperbaiki kualitas tanah dan mencegah erosi dengan menanam secara berjajar di bukit-bukit, bukan dari atas ke bawah. Dan parit-parit, dinding batu, dan dinding-dinding penghalang lainnya dapat melindungi lereng-lereng perbukitan. Para petani senang sekali mengetahui cara-cara baru untuk melindungi lahan-lahan mereka. Tetapi mereka juga tahu bahwa orang yang paling banyak menyebabkan kerusakan adalah para peternak dan pemilik kebun pertanian besar.

Warga desa dan para petani mulai mengunjungi keluarga-keluarga pemilik perkebunan pisang besar atau peternakan yang memiliki banyak ternak. Warga desa berbicara dengan para tuan tanah menyangkut pentingnya melindungi air untuk setiap orang. "Bukan hanya kalangan miskin saja yang menderita akibat rusaknya lahan dan tercemarnya air," tegas mereka. "Tetapi kita semua."

Dengan berjalannya waktu, para tuan tanah yang kaya pun mulai membantu upaya-upaya pemulihan. Beberapa di antaranya setuju untuk memagari mata air agar ternak tidak masuk ke sana. Sementara pemilik lahan di bukit-bukit, mempersilakan warga desa yang punya lahan di bawah untuk menanam pohon di lereng-lereng bukit. Para petani dari lembah mendekati para pemilik tanah di sekitar puncak bukit dan menawarkan tanah-tanah mereka untuk dipagari dan sekaligus melindungi tanah-tanah di atas bukit. Akan menjadi lebih baik bagi para peternak jika diberikan lahan di lembah untuk menggembalakan ternak mereka, dan juga lebih baik bagi seluruh komunitas

jika ternak tidak merumput di puncak bukit. Dengan demikian, rencana ini menguntungkan setiap orang.

Setelah serangan badai, warga desa di Lembah Sungai Aguan mulai memiliki hubungan yang baik di antara penduduk yang selama ini jarang saling berbicara. Mereka belajar bahwa dengan melindungi DAS, mereka dan anak-anak mereka akan punya air yang lebih bersih dan tempat tinggal yang lebih aman. Hal ini baik untuk DAS dan baik juga untuk komunitas.



Komunitas merencanakan proyek DAS

Tim DAS Lembah Sungai Aguan mengikuti langkah-langkah berikut saat memulai melindungi DAS mereka:

1. Ketahui dengan pasti kondisi DAS

Kunjungi tempat-tempat yang dianggap penting bagi kesehatan DAS dengan suatu kelompok, yang beranggotakan para pemimpin komunitas, guru, dan warga lainnya, Tergantung pada ukuran DAS, kunjungan ini akan memakan waktu 1 hari hingga beberapa minggu.

Kunjungi jalur air utama, dan catat di mana jalur-jalur tersebut terhubung satu sama lain. Catat juga siapa yang tinggal di suatu DAS, dan bagaimana tanah dan sumberdaya dimanfaatkan di berbagai area. Kunjungi tempat-tempat di mana warga mengumpulkan air, tempat-tempat di mana air mungkin tercemar (seperti di sekitar pabrik, padang rumput, dan tempat penimbunan sampah) dan tempat-tempat lain yang membuat keprihatinan.

Berbicaralah dengan warga tentang perubahan-perubahan yang diingat warga selama hidup mereka

di tempat itu. Para pemburu dan pencari ikan mengetahui di mana khewankhewan berada saat ini dan di waktu-waktu sebelumnya. Komunitas Anda punya banyak ahli yang dapat bercerita tentang DAS di komunitas tersebut.



DAS KITA Sungai

Perumahan sumber toilet ternak bukit pabrik air

2. Buatlah peta atau denah DAS

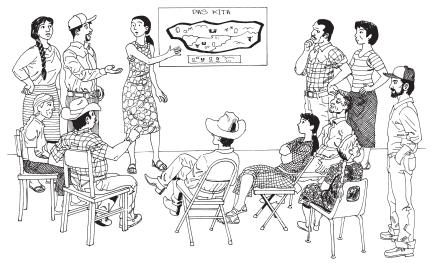
Setelah kunjungan-kunjungan tersebut, diskusikan apa yang telah Anda pelajari dan bagaimana cara terbaik saling bertukar informasi di seluruh komunitas. Diskusikan hal-hal apa saja yang bisa menimbulkan kerusakan lapisan tanah dan air. Akan lebih membantu jika punya peta DAS dan tandai tempat-tempat yang menjadi perhatian. Para tetua desa bisa membantu dengan membuat peta-peta bagaimana segala sesuatu sebelumnya dan bagaimana hal-hal tersebut berubah. (Untuk mengetahui pemetaan lebih jauh, lihat halaman 15).

3. Adakan pertemuan komunitas

Organisasikan pertemuan yang melibatkan semua orang di dalam komunitas di sekitar DAS. Penting sekali mengundang para pekerja/penyuluh kesehatan, orang-orang yang bertanggung jawab atas air dan sanitasi, para pemilik tanah, pelaku bisnis, dan orang-orang yang mengumpulkan air.

Gunakan peta dan denah Anda untuk menjelaskan masalah-masalah yang Anda temukan. Anjurkan orang-orang untuk saling bertukar keprihatinan mereka tentang kesehatan dan diskusikan bagaimana masalah-masalah tersebut bisa disebabkan oleh pencemaran air, deforestasi, erosi lapisan tanah, dan isu-isu DAS lainnya.

Tujuan diskusi ini adalah untuk mulai bergerak dari mengenali masalah menuju proses penyelesaiannya. Ketika setiap isu dibahas, tanyakan: Dapatkah kita menyelesaikan masalah ini sekarang juga? Apakah kita perlu bantuan teknis, uang, atau sumberdaya yang lain? Siapa yang harus dilibatkan?



4. Bangun kemitraan

Pertemuan dan menjelajahi DAS adalah cara membangun kemitraan di antara warga di sekitar DAS. Organisasikan pertemuan dengan warga yang tinggal di bagian hilir DAS, dan pertemuan-pertemuan lain dengan mereka yang tinggal di bagian hulu. Selanjutnya adakan pertemuan dengan wakil-wakil dari kelompok-kelompok yang berbeda. Identifikasi tujuan-tujuan bersama dan temukan cara untuk mencapainya sehingga setiap orang mendapat keuntungan.

Kadang-kadang, kemitraan sulit sekali dibangun, khususnya di lingkungan DAS yang sangat luas. Kelompok-kelompok atau komunitas yang berbeda akan punya gagasan sendiri menyangkut apa yang seharusnya terjadi pada DAS dan mungkin punya kesulitan untuk memahami dan menerima kebutuhan dan gagasan orang lain. Perbedaan kekuatan, sumberdaya, dan pengaruh bisa melahirkan konflik yang serius. Tetapi, ketika kebutuhan dan sumbangan setiap orang dihargai, bukan cuma bagi mereka yang kaya dan punya kedudukan, kemitraan yang kuat pasti bisa dibangun. Keterbukaan dan kejujuran dalam menjalin hubungan akan meningkatkan kepercayaan. Dan jika semua mitra diminta untuk kontribusi pada kemitraan tersebut, mereka pasti dapat menarik manfaat.

Pertimbangkan tentang beberapa kesepakatan yang dibuat di Lembah Sungai Aguan. Sebuah kelompok menanam pohon di tanah orang lain. Peternak besar setuju untuk memagari telaga dan mata air. Beberapa orang bahkan menukar tanahnya. Kesungguhan, kesabaran, dan keuntungan yang dinikmati atas pasokan air yang lebih banyak dan lebih bersih memungkinkan kemitraan tumbuh dan berhasil.

5. Buat rencana tindakan

Tetapkan tujuan dengan jelas dan buat rencana tindakan. Salah satu tujuannya mungkin adalah adanya pepohonan yang tumbuh di sekitar sumber air dalam waktu 5 tahun. Tujuan lainnya mungkin adalah melindungi sungai sehingga dalam waktu 50 tahun airnya bisa aman diminum.

Rencana tindakan bisa mencakup perlindungan atas sebagian lahan dengan tidak memanfaatkannya sama sekali, khususnya di kawasan sekitar mata air atau di puncak-puncak bukit. Pasang tiang tanda "Lahan DAS, Jangan Pakai" atau tandai pohon-pohon dengan cat.

Yang pertama-tama mendapatkan manfaat dari perlindungan DAS biasanya adalah orang-orang yang berada di dasar (hilir) DAS (dengan memiliki lebih banyak air dan lapisan tanah yang subur). Buatlah rencana tindakan yang mengikut sertakan kebutuhan warga yang tinggal di bagian atas DAS yang baru akan menikmati keuntungan belakangan. Ketika masyarakat di dalam komunitas bekerja bersama-sama. rencana tersebut kemungkinan besar akan berhasil.

DAS Lembah Sungai Aguan - Rencana Tindakan

- 1. Jangan memangkas tetumbuhan di sekitar sumber air.
- 2. Bantulah pohon-pohon muda dan kawasan hutan yang hanya punya sedikit pepohonan tumbuh, khususnya yang dekat dengan sumber air.
- 3. Mulailah membuat kebun bibit komunitas untuk menumbuhkan tanaman untuk reforestasi.
- Bentuk kelompok-kelompok untuk mencegah dan memadamkan kebakaran hutan. Ajari para petani setempat agar tidak membakar ladang-ladang mereka, atau melakukannya dengan aman, yakni membakar ladang secara terkontrol.
- Pagari area di sekitar sumber air dan pasang tanda "Kawasan Lindung."
- 6. Dorong para petani untuk melestarikan tanah dengan menggunakan pupuk hijau, mendaurulang sampah tanaman, mendirikan dinding pertahanan, dan menanam pada jalur yang berkontur.
- 7. Ajak mereka mengurangi penggunaan pestisida dan pupuk kimia.
- 8. Bekerja dengan pemerintah lokal dan komisi air untuk memindahkan toilet, saluran pembuangan, dan tempat mencuci agar jauh dari sumber air.
- 9. Organisasikan pengumpulan sampah komunitas, dan cegahlah pembuangan sampah ke mata air dan sungai.
- 10. Jauhkan khewan ternak dari sumber air, dan tandai kawasan-kawasan terlarang bagi ternak untuk merumput.
- 11. Pastikan agar orang yang baru saja pindah ke dalam komunitas tersebut dan kegiatan bisnis baru belajar tentang DAS dan bagaimana mereka dapat membantu untuk merawatnya.

Langkah-langkah tersebut dapat menjadi contoh bagi setiap proyek perlindungan DAS komunitas. Bagian yang paling penting dari proyek semacam ini adalah melibatkan sebanyak mungkin warga dalam menetapkan kesepakatan yang akan menguntungkan setiap orang di masa yang akan datang.



Mengelola Aliran Air

Ketika air mengalir ke tanah atau ke jalan-jalan air, ini dinamakan drainase. Drainase yang baik mengurangi bahaya banjir dan erosi, dan membantu lebih banyak air yang merembes ke dalam tanah. Drainase yang jelek menyebabkan erosi tanah dan genangan air.

Cara terbaik untuk memperbaiki drainase adalah membuat **air permukaan** setelah turun hujan (dinamakan aliran air/runoff) sekadar "mengalir" bukan "mengalir deras", sehingga ia mengalir secara lambat, tersebar ke segala arah, dan merembes ke dalam tanah. Agar hal ini terlaksana:

- Hindarkan memangkas tanaman atau pepohonan, khususnya di lereng-lereng bukit dan di sepanjang sungai dan mata air.
- Arahkan air permukaan untuk tanaman, parit-parit irigasi, dan kawasankawasan yang rendah. Kebun-kebun bisa ditanami atau kolam ikan bisa dibuat ditempat-tempat di mana air terkumpul (lihat halaman 309).



penvakit.

- Buatlah pagar hidup, dinding-dinding yang rendah, dan struktur pengontrol erosi lain untuk menahan dan mengarahkan air permukaan (lihat halaman 293).
 - Tingkatkan kualitas tanah dengan menggunakan metodemetode pertanian berkelanjutan, sehingga air meresap ke dalam tanah (lihat halaman 282 289).



Manfaatkan air hujan sebagai sumberdaya kebutuhan rumah tangga.

- Arahkan air limbah dari kamar mandi dan sumursumur ke parit atau saluran drainase atau ke sumur resapan (lihat halaman 82).
- Tampung cucuran air dari atap ke dalam jirigen atau tandon sebagai air minum (lihat halaman 86), atau arahkan cucuran tersebut ke kolam, ladang, atau kebun.
- Jaga tanaman pinggir jalan agar tetap hidup atau buatlah saluran drainase di sepanjang jalan raya dan jaga agar saluran tidak tersumbat.

DAS di kawasan kota-kota kecil dan besar

Ketika suatu kota kecil atau kota besar dibangun, hal ini mengubah jalannya aliran air yang melalui DAS. Pembangunan kota-kota menciptakan permukaan keras seperti jalan raya, beton, dan atap-atap yang menyebabkan air hujan terus mengalir, bukan meresap ke dalam tanah. Hal ini dapat menyebabkan air terkumpul dan tergenang, menyediakan tempat bagi nyamuk untuk berkembang biak. Ini juga dapat mengakibatkan banjir.

Di mana orang-orang berkumpul dalam jumlah besar dan industri berkembang, pencemaran air akan lebih sering terjadi. Menjaga lahan basah atau rawa-rawa dan badan sungai di kota-kota besar atau kecil agar tetap sehat memang sulit, tetapi ini betul-betul sangat penting terutama karena rawa-rawa mampu mencegah air yang terkontaminasi menjadi terkumpul dan mencemari tanaman dan hewan, serta merusak kesehatan manusia.

Untuk melindungi DAS yang menjadi tanggung jawab mereka, warga kotakota besar dan kecil dapat:

- Membuang kotoran manusia dan bahan kimia beracun secara aman untuk mencegahnya mencemari sumber-sumber air (lihat Bab 7, 16, dan 20).
- Tetapkan sungai, mata air, dan rawa-rawa sebagai taman-taman di dalam kota. Sebagian komunitas menanami kebun di sepanjang jalan raya untuk membantu menyerap air ke dalam tanah, dari pada mengalirkannya ke selokan.
- Membuat kampanye agar pemerintahan kota menyediakan tempat tinggal yang aman bagi orang-orang yang tinggal di kawasan bahaya banjir.
- Tekan kalangan industri dan bisnis untuk mengambil tanggung jawab atas limbah yang mereka hasilkan.
- Melibatkan diri melalui pemerintahan kota dan organisasi-organisasi masyarakat sipil dalam perencanaan regional dan upaya-upaya pembangunan berkelanjutan.



DAS di kota-kota kecil dan besar mudah sekali tercemari, tetapi tetap bisa dilindungi!

Bendungan Besar Mengganggu Kesehatan

Bendungan adalah dinding yang dibangun melintangi sungai. Bendungan dibangun untuk menahan aliran air sebuah sungai dan membuat danau buatan yang disebut waduk atau tandon air. Air yang disimpan dalam waduk dapat dimanfaatkan untuk mengontrol banjir, memasok air untuk irigasi, dan air minum, menghasilkan tenaga listrik, atau untuk rekreasi.

Bendungan telah memberi kontribusi pada pembangunan kota-kota modern dan memperbaiki kehidupan banyak orang. Tetap, bendungan-bendungan beru-kuran besar, dengan ketinggian lebih dari 15 meter bahkan terkadang tingginya mencapai 250 meter, juga merugikan manusia dan tanah dengan beragam cara.

Hulu-hilir memelihara DAS bersama

Bukan zamannya lagi kegiatan konservasi lingkungan dilakukan sendiri-sendiri. Di Puangaja, sekelompok perempuan rela "naik gunung" untuk membantu warga menanam pohon. Usaha-usaha perlindungan hutan dan lingkungan di Kecamatan Sibolangit, Sumatera Utara kini selangkah lebih maju. Kaum perempuan Desa Puangaja bersama organisasi Bank Pohon Sumut dan Environmental Service Program (ESP) baru saja menanam sekitar 1.000 pohon di atas sebuah lahan di tepi Sungai Injaman, salah satu wilayah bagian Sub-DAS Lau.

Desa Puangaja berada pada ketinggian 400 sampai dengan 700 meter di atas permukaan Laut. Sibolangit sendiri adalah sumber air yang dimanfaatkan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtanadi untuk melayani sekitar 2 juta warga Medan.

Pohon yang ditanam untuk melindungi daerah tangkapan air di Puangaja ini adalah asam glugur dan manggis, tanaman buah yang memiliki nilai ekonomi dan ekologi tinggi karena mampu berfungsi menyimpan air sekaligus mengikat tanah untuk menghindari erosi dan longsor. Uniknya, salah satu kelompok yang terlibat dalam kegiatan penanaman pohon ini bukan berasal dari daerah hilir, tapi dari Medan, daerah hulu yang berjarak puluhan kilometer dari Puangaja.

"Kami yang tinggal di Medan merasakan betul manfaat air bersih dalam hidup sehari-hari. Jadi kami merasa punya tanggungjawab untuk ikut melestarikan daerah ini. Kalau kondisi lingkungan Sibolangit terganggu, kan, kami juga yang kena akibatnya," kata Mela, ketua Shine, kelompok wanita dari Gereja Kristen Perjanjian Baru (GKPB), Medan.

Anton Tarigan dari PDAM Tirtanadi Medan berpendapat sama dengan Mela. "Kegiatan tanam pohon ini membantu PDAM mempertahankan debit air yang diproduksi. Lagipula, sebagai daerah tangkapan air, Desa Puangaja memang harus dilindungi dan dijaga kelestariannya."

Di bulan-bulan mendatang, para anggota GKPB akan rutin mengunjungi Puangaja untuk memantau pertumbuhan bibit yang ditanam, melakukan penanaman sisipan jika ada pohon yang mati. Kegiatan tanam pohon di Puangaja adalah awal dari program "Hulu-Hilir" yang digagas oleh peserta Sekolah Lapangan Puangaja. Program ini mengajak berbagai kelompok di wilayah hulu untuk terlibat dalam kegiatan konservasi alam di hilir. Mereka juga berdiskusi dan melakukan aksi kebersihan dan kesehatan bersama masyarakat yang tinggal di wilayah hilir.

Bendungan menyebabkan munculnya masalah di kawasan hulu dan hilir

Pertama, bendungan menciptakan masalah bagi masyarakat yang tinggal di kawasan hulu di mana sungai dibendung atau akan dibendung.

Perpindahan dan kemiskinan

Masyarakat terusir karena pembangunan bendungan dan dipaksa pindah. Banyak sekali yang akhirnya hidup di kawasan miskin atau di pemukiman kumuh di perkotaan. Masyarakat yang terusir tersebut mungkin dijanjikan uang atau tanah. Sayangnya, seringkali uang tidak diberikan oleh pejabat-pejabat lokal. Seringkali, hanya orang-orang yang punya sertifikat atas tanah saja yang akan menerima uang atau tanah pengganti. Kadang-kadang, tanah pengganti tersebut begitu buruk sehingga tidak cocok untuk pertanian.

Kota-kota yang akan dibanjiri oleh bendungan tidak menerima dana pemerintah untuk perbaikan dan pembangunan, sehingga sekolah-sekolah, jalan raya, dan layanan kesehatan pun terabaikan. Beberapa kota keadaannya tetap seperti ini selama bertahun-tahun sebelum dibanjiri air waduk.

Para pekerja bendungan sangat tertekan. Biasanya, lingkungan kerjanya tidak aman, tempat tinggal mereka sangat buruk, makanan pun buruk, dan hanya memiliki sedikit akses pada perawatan kesehatan. Kondisi ini jelas mendorong berkembangnya penyakit seperti TB dan HIV. Setelah bendungan dibangun, mereka harus mencari tempat tinggal dan pekerjaan baru.

mata pencaharian, menjadi korban.

Bendungan menghancurkan komunitas. Keluarga-keluarga yang hidup di sekitar waduk bendungan kehilangan rumah-rumah dan pekerjaan mereka. Orang-orang yang terusir tersebut biasanya tidak ditempatkan kembali di satu tempat. Biasanya mereka menjadi lebih miskin setelah dipindahkan.



Bendungan menghancurkan aliran alamiah sungai. Bendungan juga menyebabkan naik atau turunnya aliran air, tergantung pada kondisi bendungannya. Siklus alamiah banjir dan musim kering bisa terganggu, mempengaruhi sungai secara keseluruhan dan merusak lahan yang sangat luas.

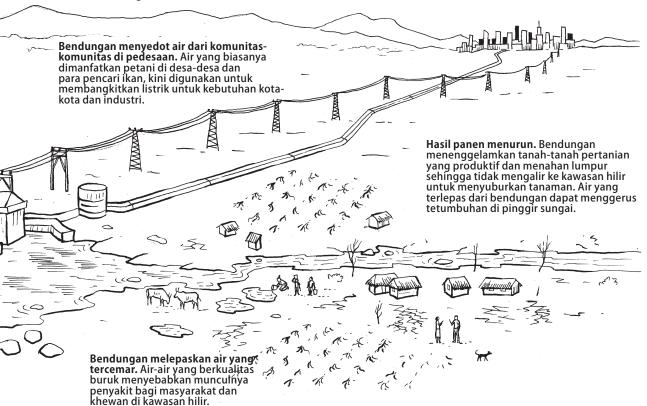
Tempat baru bagi serangga untuk berkembang biak

Nyamuk berkembang biak di air kanal irigasi yang dangkal dan terkena cahaya matahari, juga di tepian waduk. Menaik-turunkan permukaan air waduk secara teratur bisa membunuh nyamuk-nyamuk yang masih muda. Tetapi, orang-orang yang mengelola bendungan biasanya tidak menganggap hal ini penting.

Lalat-lalat hitam yang menyebar penyakit buta (*river blindness*), bertelur di air sungai yang mengalir deras seperti air yang tumpah keluar dari bendungan. Bagian air yang tenang di bendungan dan proyek-proyek irigasi merupakan tempat berkembangbiaknya siput yang bisa membawa penyakit cacing darah (lihat halaman 56).

Erosi sungai pinggiran sungai dan dataran banjir (floodplain).

Ketika sebuah bendungan menahan aliran sungai, sedikit tanah dan bebatuan yang terbawa air (lumpur halus) akan mengendap di dasar sungai dan di waduk bendungan, bukan di pinggiran sungai. Ketika air mengalir keluar waduk, air tersebut tidak lagi membawa lumpur. Karena lumpur merupakan bagian yang membuat tanah menjadi subur untuk pertanian, maka tanah-tanah di kawasan hilir menjadi tidak subur. Dan karena air yang terlepas dari bendungan terus mengalir sambil mengumpulkan lumpur, maka air tersebut terus mengerosi tanah-tanah yang dilewatinya, dengan meruntuhkan dinding tanah dipinggir sungai.



Alternatif untuk bendungan besar

Ketika ada rencana membangun sebuah bendungan, pertanyaan pertama yang harus diajukan: Apakah ini perlu? Bendungan dibangun untuk mengendalikan banjir, pembangkit listrik, irigasi, dan untuk memasok



air kota-kota yang baru tumbuh. Layanan tersebut seharusnya dapat disediakan melalui cara-cara lain yang tidak merusak.

Pertanyaan ke dua yang harus diajukan: Siapa yang mendapatkan keuntungan? Di seluruh dunia, komunitas yang akan dirugikan telah menentang pembangunan bendungan besar dan mengajukan alternatifnya. Pada beberapa kasus, mereka berhasil.

Pengendalian Banjir. Jika mungkin, hindarkan untuk mendirikan bangunan di pinggiran sungai dan rawa-rawa alamiah. Perbaiki sistim peringatan dini untuk membantu masyarakat bersiap-siap menghadapi banjir. Mempertahankan aliran alamiah sungai dapat mencegah banjir jauh lebih efektif dari pada membuat bendungan.

Tenaga listrik. Dorong pemerintah dan para pengembang untuk memanfaatkan angin, matahari, atau tenaga air berskala kecil yang membangkitkan listrik di lokasi yang dekat dengan tempat di mana listrik tersebut akan digunakan. Energi yang dikelola dan dikontrol secara lokal lebih berkelanjutan bagi masyarakat di kota-kota besar dan kecil, juga di kawasan pedesaan (lihat Bab 23).

Irigasi. Pembangunan kawasan lokal memberikan keamanan pasokan air lebih baik dibandingkan dengan bendungan besar. Di negara bagian Gujarat, India, ribuan pintu air (lihat halaman 293) telah dibangun untuk menampung air hujan untuk dimanfaatkan di musim kemarau dan sebagai cadangan air tanah. Pemerintah dan warga desa menanggung bersama biaya pintu air tersebut. Banyak sekali desa yang dulunya hanya punya cukup air untuk mengairi ladang selama setengah tahun, sekarang mereka bisa

Jika sebuah bendungan diusulkan atau dibangun di DAS anda

mendapat air sepanjang tahun.

Komunitas-komunitas di seluruh dunia menentang pembangunan bendungan baru, berupaya menutup bendungan-bendungan

lama, dan menuntut kompensasi berupa uang dan lahan atas kerusakan yang mereka tanggung atas pembangunan bendungan. Sebagian komunitas juga menuntut perubahan cara pengendalian bendungan, untuk membantu sungai-sungai mengalir secara lebih alamiah dan mengurangi kerusakan yang dihasilkan bendungan. (Untuk mendapatkan informasi lebih banyak, lihat Sumber).



Tragedi Situ Gintung

Pada dini hari 27 Maret 2009, ketika kebanyakan penduduk yang tinggal di sekitar waduk Situ Gintung dan sepanjang sungai Pesanggrahan masih tidur lelap, bencana air bah melanda akibat tanggul yang jebol. Banjir tumpahan air sebanyak 2 juta meter kubik mendadak menyapu dan merendam areal seluas 10 hektar di bawahnya. Bencana ini diikuti dengan gerakan tanah longsor tepi tanggul. Akibatnya 250 rumah rusak serta korban 100 orang tewas, lebih dari 103 hilang dan 179 lainnya luka-luka. Banyak warga yang mengalami trauma psikologis serta kehilangan tempat tinggal dan harta benda.

Waduk seluas 21 hektar ini adalah danau buatan yang dibangun tahun 1932 oleh pemerintah Belanda untuk menampung air yang digunakan sebagai irigasi lahan pertanian guna menjaga ketersediaan air saat musim kemarau. Belakangan fungsi berubah menjadi waduk konservasi wisata dan menjadi salah satu lokasi wisata andalan; sementara pemerintah daerah setempat menetapkan tata guna lahan daerah ini diperuntukkan sebagai pemukiman dan kebun campuran.



Curah hujan yang tinggi selama 2 jam memang terjadi menjelang jebolnya tanggul, tapi menurut para ahli itu hanya sebagai pemicu karena volume air mengalami kenaikan cepat sehingga air melimpas dari spillway melampaui permukaan tanggul (over topping) semakin melemahkan kondisi tanggul yang sudah jenuh. Argumennya, sejak waduk dibangun tentunya ada banyak

kali terjadi hujan yang sangat lebat dan lama, lalu mengapa hujan kali ini yang menyebabkan tanggul Situ Gintung jebol?

Daerah yang dilanda bencana ini adalah daerah hilir aliran sungai Pesanggrahan berupa lembah yang relatif datar dengan batuan dasar yang kurang kompak dan timbunan tanggul berupa lempung yang lunak. Saat bencana terjadi, daerah hulu dan hilir sudah merata dipadati bangunan berupa rumah tinggal, kantor, restoran, sekolah, rumah ibadah – bahkan sebagian besar sudah bersertifikat. Semuanya berpotensi mempersempit luas waduk. Pendangkalan juga menjadi salah satu faktor berkurangnya daya tampung waduk. Daya resap tanah berkurang karena banyak bangunan yang didirikan berdekatan dengan tanggul mengurangi pohon-pohon yang biasanya menyerap air.

Laporan tercatat di bulan Desember 2008 menyatakan ada erosi pada tanah di sekitar bangunan spillway. Sementara itu dari informasi penduduk yang tinggal paling dekat dengan tanggul, malam sebelum terjadinya bencana sudah diketahui ada retakan-retakan dan rembesan-rembesan air pada badan tanggul di dekat spillway, bahkan mereka sempat mengungsi pada tengah malam itu, beberapa jam sebelum rembesan menjadi bencana.

Disamping itu bangunan pelimpasan air berkurang dalam jumlah dan fungsinya. Bahkan sebagian badan bangunan dari satu-satunya spillway yang masih ada sudah diduduki pondasi sebuah bangunan, meski sudah ada peraturan daerah yang menetapkan bahwa jarak bangunan dengan tanggul seharusnya paling sedikit 50 m. Bagian atas tanggul dijadikan lintasan lari dengan tujuan agar tidak dirambahi bangunan, konsekuensinya tak ada pohon yang dapat dimanfaatkan untuk menahan erosi tanggul. Bisa diduga, daya sangga tanggul dan tanah yang sudah jenuh air dan rapuh itu akhirnya menyerah oleh desakan 2 juta meter kubik air.