

ISSN 2085 - 1294



TANGGUH

JURNAL PENANGGULANGAN BENCANA DAN
PENGEMBANGAN MASYARAKAT

Volume 01

Nomor 1

Februari 2009

Analisis Kebijakan Penanggulangan Bencana
Marlan Hutahaean

Bencana Alam dan Kemiskinan
Ridhon MB Simangunsong

Erosi Tanah Sebagai Fenomena Pendahulu Bencana Banjir : Suatu Kajian Fisik
Elisabeth Sri Pujiastuti

Mereduksi Risiko Bencana dan Konflik
Anggun Tiur Ida Sinaga

Konteks Sosiokultural Pengurangan Risiko Bencana Alam
Sanggam Siahaan

Penguatan Penanggulangan Bencana Berbasis Komunitas di Sumatera Utara
Bloner Sinurat

Dampak dan Pengurangan Risiko Perubahan Iklim pada Sektor Pertanian
Ferlist Rio Siahaan

Pengurangan Risiko Bencana Kekeringan di Lereng Perbukitan Pulau Samosir
Benedicta Lamria Siregar

Banjir Bandang di Kabupaten Langkat
Albina Ginting dan Sinar Terang Sembiring

Penanggulangan Bencana Flu Burung
Bezalel Siagian

**Penanggulangan Bencana Tsunami Dalam Aspek Psikologis
di Nanggroe Aceh Darussalam (NAD)**
Asina Christina Rosito Pasaribu

Bencana Akibat Perubahan Iklim dan Pemanasan Global
Erika Pardede



Center for Disaster Risk Management and Community Development Studies
UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN



TANGGUH

JURNAL PENANGGULANGAN BENCANA DAN PENGEMBANGAN MASYARAKAT

Volume 01

Nomor 1

Februari 2009

<i>Marlan Hutahaean</i>	Analisis Kebijakan Penanggulangan Bencana	1 - 5
<i>Ridhon MB Simangunsong</i>	Bencana Alam dan Kemiskinan	6 - 9
<i>Elisabeth Sri Pujiastuti</i>	Erosi Tanah Sebagai Fenomena Pendahulu Bencana Banjir: Suatu Kajian Fisik	10-17
<i>Anggun Tiur Ida Sinaga</i>	Mereduksi Risiko Bencana dan Konflik	19-25
<i>Sanggam Siahaan</i>	Konteks Sosiokultural Pengurangan Risiko Bencana Alam	26-32
<i>Bloner Sinurat</i>	Penguatan Penanggulangan Bencana Berbasis Komunitas di Sumatera Utara	33-38
<i>Ferlist Rio Siahaan</i>	Dampak dan Pengurangan Risiko Perubahan Iklim pada Sektor Pertanian	39-41
<i>Benedicta Lamria Siregar</i>	Pengurangan Risiko Bencana Kekeringan di Lereng Perbukitan Pulau Samosir	42-49
<i>Albina Ginting dan Sinar Terang Sembiring</i>	Banjir Bandang di Kabupaten Langkat	50-55
<i>Bezalel Siagian</i>	Penanggulangan Bencana Flu Burung	56-59
<i>Asina Christina Rosito Pasaribu</i>	Penanggulangan Bencana Tsunami Dalam Aspek Psikologis di Nanggroe Aceh Darussalam (NAD)	60-66
<i>Erika Pardede</i>	Bencana Akibat Perubahan Iklim dan Pemanasan Global	67-77

Center for Disaster Risk Management and Community Development Studies
(CDRM & CDS)

Universitas HKBP Nommensen

EROSI TANAH SEBAGAI FENOMENA PENDAHULUAN BENCANA BANJIR: SUATU KAJIAN FISIK

Oleh: Elisabeth Sri Pujiastuti

ABSTRACT

Flood is one of climatic hazards and is considered as a human-made disaster. Soil erosion is one phenomenon that proceed the flood. Soil erosion is a loss of soil or soil part from one place that transported by water or wind to other place. Tropical area is the most eroded area because of the high rainfall along the year and the destroyed natural vegetation.

To avoid soil erosion, it is important to use the land according to its capacity. Land with high slope, severely eroded, and has a very shallow root area is suggested to be left in its natural condition so it can be functioned as rainfall catchment area.

The flood possibility is increased by deforestation access and by lack of land use plan, bad infrastructures, and restricted information access that leads to lack of awareness of flood hazard and the need of conserving the environment.

Key word: soil erosion, flood, human-made disaster, rainfall catchment area, hidrological function.

1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir ini berbagai bencana melanda berbagai pelosok tanah air. Tsunami Aceh yang dampak merusaknya membuat orang terpana, disusul oleh gempa Nias dan gempa-gempa lain yang mengguncang Pertiwi, juga kekeringan dan banjir yang susul-menyusul melanda berbagai tempat. Terakhir adalah banjir di sepanjang aliran Sungai Bengawan Solo yang melanda daerah yang sangat luas.

Kerugian akibat bencana semakin meningkat dan menimbulkan konsekuensi-konsekuensi berat bagi keberlangsungan hidup, martabat, dan penghidupan individu, terutama kaum miskin, dan bagi kemajuan pembangunan yang telah dicapai dengan susah payah.

Banjir termasuk ke dalam bahaya alam. Tetapi, banjir seperti juga bahaya alam yang lain, adalah *human made disaster*, bencana buatan manusia; banjir disebabkan oleh kecerobohan manusia dalam mengelola alam. Ketika Tuhan menyerahkan bumi dan isinya kepada manusia, Ia bermaksud agar manusia mengelolanya dengan bijaksana. Tetapi yang terjadi kemudian adalah bahwa manusia

mengeksploitasi bumi dan isinya untuk kepentingan dan kenyamanan hidupnya sendiri. Jika memang 'alam mulai bosan bersahabat dengan kita', apakah bukan karena manusia terus-menerus mengkhianati persahabatannya dengan alam? Salah satu contoh, banjir di Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Banjir yang melanda wilayah itu, seperti juga di wilayah-wilayah lain, terjadi setelah hujan lebat di daerah hulu. Contoh lain, Jakarta selalu menerima 'hadiah' banjir setiap kali daerah hulunya, yakni Bogor, ditimpa hujan lebat. Sejak lama telah terjadi hujan lebat di daerah hulu setiap sungai, tetapi berita mengenai terjadinya banjir tidak pernah semarak seperti belakangan ini. Apa yang sebenarnya terjadi?

2. PERUMUSAN MASALAH

Banjir termasuk ke dalam jenis bahaya iklim. Banjir pada dasarnya terjadi karena curah hujan yang berlebihan, baik di lokasi tersebut maupun di daerah hulu. Banjir karena hujan di daerah hulu, disebut banjir bandang, memiliki ciri-ciri: peluncuran air bagian atas yang cepat dan gagalnya bendungan.

Banjir bukanlah peristiwa yang berdiri sendiri. Banjir adalah produk dari peristiwa-peristiwa lain yang terjadi sebelumnya. Sumberdaya alam utama, yaitu tanah dan air, mudah mengalami kerusakan atau degradasi. Salah satu penyebab utama kerusakan tersebut adalah erosi. Erosi adalah hilangnya atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat yang diangkut oleh air atau angin ke tempat lain. Di daerah beriklim basah, seperti Indonesia, erosi oleh air yang penting, sedangkan erosi oleh angin tidak berarti. Erosi menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur serta berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air. Tanah yang terangkut tersebut akan mengendap di tempat lain: di dalam sungai, waduk, danau, saluran irigasi, di atas tanah pertanian, dan sebagainya. Dengan demikian kerusakan dan kerugian yang ditimbulkan oleh peristiwa erosi terjadi di dua tempat, yaitu: (1) pada tanah tempat erosi terjadi, dan (2) pada tempat tujuan akhir tanah yang terangkut tersebut mengendap (Tabel 1).

Daerah tropis adalah yang paling banyak tererosi disebabkan curah hujan yang tinggi sepanjang tahun dan vegetasi alami yang sudah rusak. Negara-negara di Asia, secara keseluruhan memiliki laju erosi tertinggi, yaitu rata-rata 166 ton/km²/tahun, sedangkan penghitungan dengan menggunakan rumus (*soil loss equation*) mengindikasikan kehilangan tanah 500 ton per hektar atau lebih. Padahal, laju erosi sebesar 100 ton per hektar saja akan mengikis habis tanah seluruhnya hanya dalam jangka waktu 20 tahun.

Penelitian masalah erosi di Indonesia yang dilakukan secara terarah masih sangat sedikit. Suranggadjiwa (1975 dalam Arsjad, 1989) melaporkan perkiraan luas tanah kritis di Indonesia, yaitu tanah-tanah yang dikategorikan telah mengalami kerusakan dan kehilangan fungsi hidroorologi dan ekonomi, sekitar 25 sampai 30 juta hektar, dan diperkirakan meluas dengan laju 1 - 2 % per tahun. Tingkat kerusakan akibat erosi meningkat dengan meningkatnya kegiatan penduduk membuka tanah-tanah pertanian tanpa pengelolaan yang benar. Erosi

yang gawat tidak saja terjadi di pulau Jawa yang padat penduduk, tetapi juga melanda berbagai bagian dari pulau-pulau besar lainnya di Indonesia.

Fakta menunjukkan bahwa sungai selalu meluap di musim hujan dan nyaris kering di musim kemarau menandakan bahwa fungsi hidroorologi sungai terganggu. Kandungan lumpur yang tinggi dalam air berupa suspensi tanah pada musim penghujan menandakan tingginya tingkat erosi tanah di daerah hulu sungai.

Tabel 1. Kerugian yang Timbul Akibat Erosi

Bentuk Kerugian Akibat Erosi			
Langsung		Tidak Langsung	
Di Tempat Kejadian Erosi	Di Luar Tempat Kejadian Erosi	Di Tempat Kejadian Erosi	Di Luar Tempat Kejadian Erosi
Kehilangan lapisan tanah yang baik bagi berjangkarnya akar tanaman	Pelumpuran dan pendangkalan waduk, sungai, saluran dan badan air lainnya	Berkurangnya alternatif penggunaan tanah	Kerugian karena memendeknya umur waduk
Kehilangan unsur hara dan kerusakan struktur tanah	Tertimbunnya lahan pertanian, jalan dan bangunan lainnya		
Peningkatan penggunaan energi untuk produksi pertanian	Menghilangnya mata air dan memburuknya kualitas air		
Kemerosotan produktivitas tanah atau bahkan menjadi tidak dapat dipergunakan untuk berproduksi	Kerusakan ekosistem perairan (tempat bertelur ikan, terumbu karang, dan sebagainya)	Timbulnya dorongan/tekanan untuk membuka lahan pertanian baru	<i>Meningkatnya frekuensi dan besarnya banjir</i>
Kerusakan bangunan konservasi tanah dan bangunan lain	<i>Kehilangan nyawa dan harta oleh banjir</i>		
Pemiskinan petani penggarap/pemilik tanah	Meningkatnya frekuensi dan masa kekeringan	Timbulnya keperluan akan perbaikan lahan dan bangunan yang rusak	

Sumber: Arsjad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB (IPB Press).

Air akan mengalami siklus yang secara sederhana digambarkan sebagai berikut: Air di permukaan laut akan menguap, berubah menjadi awan, awan akan ditiup oleh angin ke daerah pegunungan dan disana akan turun sebagai hujan. Air hujan sebagian digunakan oleh tanaman dan diikat di daerah perakaran (yang menunjukkan perlunya *daerah bervegetasi* sebagai *wilayah tangkapan hujan*), sebagian akan tersimpan sebagai air tanah, dan sisanya akan kembali ke laut melalui sungai dan saluran air lainnya. Pada kondisi alami, tidak terjadi kerusakan berarti pada tanah dan air selama siklus air tersebut.

Pemanfaatan tanah yang melebihi kapasitasnya merupakan awal dari rusaknya fungsi hidroorologi. Pada dasarnya, konservasi tanah tidak terlepas dari konservasi air: Jika tanah dimanfaatkan dengan memenuhi kaidah tertentu dan sesuai dengan kapasitasnya, pada saat yang bersamaan juga melakukan tindakan konservasi atau pengawetan tanah dan air, maka tanah dapat dimanfaatkan untuk waktu yang 'tak terbatas' dan air bersih akan tersedia sepanjang tahun.

tapi juga

an nyaris
i sungai
ah pada
a sungai.

Tempat an Erosi
an karena deknya raduk
katnya isi dan a banjir

sebagai
van akan
ujan. Air
n (yang
hujan),
ke laut
erusakan

rusaknya
nservasi
i dengan
yasi atau
ang 'tak

3. PEMBAHASAN

Untuk mencegah terjadinya erosi yang dipercepat (secara alami terjadi juga erosi alami, yang relatif tidak merusak karena kecepatan erosi sangat rendah dan mampu diimbangi dengan kecepatan pembentukan tanah), hanya lahan-lahan yang memenuhi syarat tertentu yang dapat dimanfaatkan untuk pertanian. FAO (Food and Agriculture Organization), misalnya, menggolongkan lahan ke dalam delapan kelas, dari kelas I hingga VIII, yakni mulai dari yang terbaik (faktor penghambat untuk pertanian terendah, dan karenanya kepekaannya terhadap erosi terendah) hingga yang 'terburuk' (faktor penghambat dan kepekaan terhadap erosi tertinggi). Terdapat berbagai faktor penghambat, yakni: ancaman erosi (e) yang didapatkan dari kecuraman lereng dan kepekaan erosi tanah; hambatan drainase, kelebihan air atau ancaman banjir (w); hambatan daerah perakaran (s) yang terdiri dari kedalaman tanah terhadap batu atau lapisan yang menghambat perkembangan akar, adanya batuan di permukaan lahan, kapasitas menahan air yang rendah, sifat-sifat kimia yang sulit diperbaiki; dan hambatan iklim (c) yakni temperatur dan curah hujan. Lahan kelas I tidak mempunyai faktor penghambat.

Usaha pertanian semusim misalnya padi, jagung, cabai, tanaman sayur-sayuran, dianjurkan hanya dilakukan pada lahan Kelas I-IV, yakni lahan-lahan dengan hambatan (kecuali lahan kelas I) yang praktis masih dapat dihilangkan, misalnya kapasitas menahan airnya rendah, sering dilanda banjir, daya olah kurang baik, lereng landai sampai miring atau berbukit. Hal itu disebabkan usaha tanaman semusim menghendaki pengolahan tanah yang intensif sehingga tanah menjadi gembur dan mudah terbawa air jika terjadi hujan, apalagi jika lahan miring. Selain itu, postur tanaman yang pendek dan jarang (berjarak) serta umur tanaman yang singkat membuat lahan lebih lama terbuka langsung terhadap pukulan air hujan sehingga 'lepas' dan mudah tererosi. Dengan alasan tersebut, rumput dan tanaman tahunan seperti karet, kopi dan kelapa sawit masih diperbolehkan ditanam pada lahan Kelas V-VI yang kemiringannya lebih besar dengan hambatan lain yang praktis sulit dihilangkan, misalnya berbatu-batu, iklim tidak sesuai, dan tanah dangkal.

Lahan kelas VII dan VIII, yakni lahan dengan penghambat lereng yang curam, tererosi berat, dan daerah perakaran tanaman sangat dangkal, dianjurkan untuk dibiarkan dalam keadaan alami. Lahan tersebut sebaiknya dikelola sebagai hutan ataupun sarana wisata, karena bila dikelola untuk padang rumput atau hutan produksi harus dilakukan dengan usaha pencegahan erosi yang berat. Lahan demikian diharapkan berfungsi sebagai areal tangkapan hujan, yang akan menangkap dan menyimpan sebagian air hujan yang jatuh di atasnya di daerah perakarannya. Jika lahan-lahan demikian dibiarkan dalam keadaan alami, artinya di atasnya tumbuh vegetasi, air hujan yang jatuh tidak langsung menimpa tanah sehingga tanah tidak menjadi lepas dan mudah tererosi. Air hujan akan jatuh di tajuk tanaman ('ditangkap' atau diintersepsi), lalu mengalir perlahan di batang tanaman sehingga ketika sampai di tanah tidak memiliki kemampuan merusak lagi.

Selain itu, karena adanya vegetasi, tanah menjadi gembur dan memiliki kemampuan memegang air yang tinggi.

Pada kenyataannya, lahan-lahan datar yang sesuai digunakan untuk pertanian beralih pemanfaatannya ke fungsi non pertanian; menjadi areal perumahan, perkantoran, industri dan lain-lain. Akibatnya, selain mengurangi luas areal tangkapan hujan, usaha pertanian beralih ke lahan-lahan miring yang tidak dianjurkan. Penebangan hutan untuk areal pertanian juga tidak terelakkan sehingga mengurangi luas areal tangkapan hujan. Erosi meningkat, lapisan tanah atas yang subur terkikis sehingga dalam waktu dekat hanya menyisakan tanah yang mandul. Tanah yang terkikis masuk ke aliran air, membuat dangkal sungai dan membuat air sungai keruh sehingga manfaatnya menjadi terbatas. Kadang-kadang terjadi juga 'eutrofikasi' (pengkayaan), yakni terbawanya unsur-unsur bersama aliran air yang dapat menyuburkan tanaman air, misalnya terjadi 'booming' eceng gondok dan tanaman air lainnya di saluran air, sungai, dan waduk. Akibatnya fungsi sungai sebagai sarana transportasi terganggu, dan fungsi waduk sebagai sarana wisata direduksi. Demikian juga ikan dan hewan serta tumbuhan air yang kecil (plankton) akan mati akibat terhalangnya cahaya matahari oleh eceng gondok dan kalah bersaing dalam memperebutkan oksigen dengan tanaman tersebut untuk keperluan hidupnya.

Kemungkinan terjadinya banjir diperbesar oleh rusaknya hutan sebagai daerah tangkapan hujan. Hutan digunduli untuk memenuhi kebutuhan manusia akan perumahan, perabot rumah tangga, kertas, dan lain-lain. Pembukaan hutan, seringkali tidak mengindahkan kaidah-kaidah yang sudah digariskan. Para pemodal umumnya hanya mementingkan keuntungan pribadi yang sesaat. Para pencinta alam tidak didengar, para penentu kebijakan – termasuk pembuat undang-undang – kurang berpikir secara holistik, dan sisa penduduk negeri ini dibelenggu oleh ketidaktahuan dan ketidakpedulian.

Banjir diperburuk lagi dengan kurang menyeluruhnya perencanaan tata ruang, infrastruktur yang buruk, akses informasi terbatas yang berakibat kurangnya kesadaran masyarakat akan bahaya banjir dan akan perlunya pemeliharaan lingkungan hidup. Dari segi sosial/kelembagaan, kerentanan meliputi: tidak adanya lembaga yang menangani bencana banjir di tingkat masyarakat, kurangnya kesiapsiagaan, masyarakat enggan berpindah ke lokasi baru, dan persepsi tentang kedaruratan rendah. Dari segi sikap, masyarakat bersifat apatis dan fatalistik serta tidak berani berubah.

4. REKOMENDASI

Untuk menyelamatkan sumberdaya alam hutan, tanah dan sumber air Indonesia, Pemerintah telah mengambil langkah-langkah yang diperlukan, antara lain dengan mengeluarkan surat keputusan bersama tiga menteri, yaitu Menteri Dalam Negeri, Menteri Kehutanan dan Menteri Pekerjaan Umum No 19 Tahun 1984, No. 059/Kpts- II/1984, No. 124/Kpts/1984 tentang Penanganan Konservasi

Tanah dalam Rangka Pengamanan Daerah Aliran Sungai Prioritas. *Regulasi* sejenis dan kontrol di lapangan merupakan salah satu upaya penting yang dapat dilakukan oleh Pemerintah.

Untuk mengatasi ancaman erosi, Pemerintah Amerika Serikat sejak tahun 1986 mengeluarkan dana melalui Program *Conservation Reserve* yang tercantum dalam Food Security Act 1985, melalui dua cara, yaitu: (a) untuk tanah pertanian yang mudah tererosi, petani dibayar rata-rata US\$ 46/acre (0.4 hektar) agar tidak ditanami dengan tanaman semusim tetapi ditanami rumput atau hutan, dan (b) penerapan metode konservasi tanah pada tanah yang tidak begitu mudah tererosi. Dalam tahun 2000 Pemerintah Amerika Serikat harus mengeluarkan sekitar tiga milyar dollar untuk program tersebut. Mungkin bagi pemerintah Indonesia hal tersebut masih sulit dilakukan, tetapi sekurang-kurangnya dapat menjadi bahan pemikiran.

Ketidakmengertian akan pentingnya masalah erosi di bawah iklim tropis basah telah menyebabkan meluasnya tanah-tanah miskin dan tidak subur di daerah tropis. Penyuluhan dan promosi oleh instansi pemerintah yang terkait dan pihak-pihak swasta yang peduli terhadap kelestarian lingkungan menjadi hal penting kedua untuk menyadarkan masyarakat akan pentingnya penggunaan lahan secara bijaksana untuk mengurangi dampak merugikan dari erosi, termasuk banjir.

Erosi dan berbagai fenomena yang bertalian erat dengannya (kemerosotan produktivitas tanah, pengendapan, banjir, kekeringan) termasuk dalam kerusakan kategori I, yaitu jenis kerusakan yang memerlukan penanganan segera dengan menggunakan teknologi yang telah dikuasai dan pengembangan teknologi baru untuk mencegah agar kerusakan tanah tidak berlanjut mencapai tingkat yang gawat. Penelitian oleh lembaga-lembaga pemerintah dan perguruan tinggi negeri dan swasta dapat membantu mengevaluasi teknologi yang ada dan mencari teknologi baru. Para pengusaha dan yayasan-yayasan dapat membantu pemerintah untuk menyediakan dana ataupun sarana lain yang diperlukan untuk kegiatan penyuluhan dan penelitian tersebut. Selain itu, para pemilik modal yang memanfaatkan tanah dan hutan dihimbau untuk lebih peduli akan manfaat jangka panjang, tidak hanya mengacu kepada keuntungan yang sebesar-besarnya dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.

Keberpihakan Pemerintah kepada para petani kecil di masa datang haruslah lebih besar. Hal tersebut dapat diwujudkan dalam berbagai kebijakan, seperti subsidi sarana produksi pertanian, penetapan harga minimum produk pertanian, dan sebagainya, yang dapat memberdayakan petani sehingga petani mempunyai lebih banyak pilihan daripada yang ada sekarang (El-Ashry, 1987 dalam Arsjad, 1989) menyatakan bahwa harga produk pertanian, terutama pangan, yang rendah menekan konservasi tanah dan air dan pemanfaatan input yang layak untuk mendukung pertanian yang berkelanjutan.

Koordinasi dan kesungguhan dalam perencanaan tata ruang, membangun sarana aliran air, termasuk parit di kota-kota, dapat membantu memperkecil kemungkinan banjir. Dan yang lebih penting lagi adalah pemeliharaan sarana

tersebut. Kebiasaan membuang sampah ke sembarangan tempat, termasuk ke dalam parit dan sungai, harus dikikis melalui penyuluhan dan penyediaan tempat-tempat sampah yang memadai dan pengelolaan sampah yang lebih bijaksana dan ramah lingkungan. Pemerintah bersama-sama dengan pihak swasta dan seluruh anggota masyarakat dapat secara bahu-membahu mewujudkan hal tersebut. Hal-hal yang mungkin dapat dilakukan diringkaskan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Upaya yang Dapat Dilakukan oleh Berbagai Komponen Masyarakat untuk Meminimalkan Frekuensi dan Tingkat Banjir

Upaya Apa?	Oleh Siapa?
Regulasi, pembuatan peraturan	Pemerintah, DPR, DPRD
Penelitian	Pemerintah, perguruan tinggi, lembaga-lembaga swasta, yayasan penelitian
Penyuluhan	Pemerintah, lembaga swasta
Pemanfaatan lahan yang sesuai dengan kapasitasnya	Petani, <i>developer</i> , pemerintah
Penyediaan dana dan sarana terkait	Pemerintah, pengusaha, yayasan terkait
Pembangunan infrastruktur sarana aliran air	Pemerintah, anggota masyarakat
Pemeliharaan infrastruktur	Pemerintah, anggota masyarakat
Penggunaan lahan sesuai dengan kapasitasnya	Pemerintah, pengusaha, petani
Penyediaan tempat sampah	Pemerintah, pengusaha/swasta, anggota masyarakat
Pengelolaan sampah	Pemerintah, anggota masyarakat

Sumber: Hasil pengolahan penulis

Apa yang sudah dipaparkan hanya dapat memberikan sekilas pemahaman secara fisik tentang erosi dan banjir. Penjelasan yang menyeluruh mengenai hal tersebut memerlukan kajian yang lebih mendalam dan holistik, yang melibatkan banyak bidang kerja dan bidang keahlian. Pemahaman tentang penyebab banjir secara fisik dapat membantu untuk mengidentifikasi upaya-upaya untuk mengoreksi atau menekan banjir tersebut. Tetapi, pendekatan yang murni bersifat teknis yang tidak mempertimbangkan faktor-faktor sosioekonomis yang mendasarinya pada umumnya akan menemui kegagalan. Oleh karena itu, apa yang dapat dilakukan oleh anggota masyarakat sebenarnya melampaui apa yang mampu Penulis rinci disini.

Diharapkan tulisan ini dapat membuka mata, terutama mata hati banyak orang, sehingga tergerak untuk melakukan apa yang dapat dilakukannya, seremeh apapun itu tampaknya. Lalu, mudah-mudahan di masa mendatang, kita mampu mengelola alam yang dipercayakan Allah kepada kita dengan lebih bijaksana, sehingga Tuhan tersenyum dan alam mau bersahabat lagi dengan kita. Amin.

masuk ke dalam tempat-tempat na dan ramah uruh anggota Hal-hal yang

Masyarakat

i, lembaga- nelitian
h
asan terkait akat
akat
ni
ta, anggota
akat

DAFTAR PUSTAKA

Affeltranger, B. dkk. 2006. *Hidup Akrab dengan Bencana: Sebuah Tinjauan Global tentang Inisiatif-inisiatif Pengurangan Bencana*. Terjemahan. ISDR.

Arsjad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB (IPB Press).

Bethke, L., J. Good and P. Thompson. 1997. *Building Capacities for Risk Reduction*, 1st edition. Module. Disaster Management Training Programme.

Masyarakat Penanggulangan Bencana Indonesia. 2007. *Kerangka Aksi Hyogo: Pengurangan Resiko Bencana 2005-2015 Membangun Ketahanan Bangsa dan Komunitas Terhadap Bencana*. Terjemahan.

Reed, S.B. 1992. *Pengantar Tentang Bahaya*. Edisi ketiga. Terjemahan. Program Pelatihan Manajemen Bencana.

s pemahaman mengenai hal ng melibatkan nyebab banjir upaya untuk murni bersifat nomis yang itu, apa yang yang mampu

banyak orang, remeh apapun pu mengelola hingga Tuhan