

BANJIR DAN ASPEK PENANGANANNYA 1)

Oleh :

GUUNAWAN BUDIYANTO 2)

I. PENGANTAR

Tanah merupakan modal dasar kegiatan pertanian. Ekosistem bentang tanah yang membentuk sistem lahan merupakan daya dukung kesuburan berdimensi tiga, karena disamping memberikan kesuburan fisik yang menjamin ketersediaan air dan udara, kesuburan kimia yang menjamin ketersediaan unsur hara dan kesuburan biologi yang dapat memberikan jaminan lingkup hayati menguntungkan. Dengan kata lain keberhasilan pertanaman lebih banyak ditumpukan kepada produktifitas lahan di tempat kegiatan pertanian tersebut dilaksanakan. Dari sudut pandang fisiologi tanaman, tanah sedalam perakaran (rizosfer) menjadi penumpu utama keberhasilan pertanaman. Kehilangan atau berkurangnya lapisan tanah ini menyebabkan kerugian yang cukup mendasar. Di satu sisi lahan tersebut berkurang kemampuannya untuk berfungsi sebagai lumbung air dan lumbung unsur hara, dan di sisi lain menyebabkan penurunan kualitas lahan di bawahnya yang berupa penyumbatan pori tanah dan penimbunan lapisan subur lahan bawahan oleh bahan sedimen yang terbawa erosi.

Pertambahan penduduk dan kesimpangsiuran penataan pola penggunaan lahan, serta di sisi lain semakin dibutuhkannya kenaikan produktifitas lahan guna mengejar laju kebutuhan penyediaan pangan, menjadikan tekanan kepada lahan semakin besar dan sebagai akibatnya akan terjadi penurunan sebaran dan jumlah kualitas lahan di permukaan bumi. Penurunan kualitas lahan dipandang dari berbagai sudut kepentingan apapun akhirnya akan sampai pada satu kesimpulan bahwa lahan yang mengalami penurunan kualitas akan sedikit demi sedikit kehilangan fungsi ekologisnya. Dalam telaah demikian lahan dipandang sebagai suatu sumberdaya alam yang memiliki pengaruh kepada semua bentuk kehidupan di dalam biosfer bumi.

Sumberdaya lahan berada dalam posisi penting di alam, karena di dalamnya terkandung berbagai macam kepentingan yang dibutuhkan oleh organisme yang hidup di dalam biosfer

-
- 1) Makalah disampaikan dalam Seminar Kelas Prodi Agroteknologi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 25 Juni 2016
 - 2) Program Studi Agroteknologi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

bumi. Fungsi ekologis yang diperankan sumberdaya lahan adalah keterkaitan lahan dalam berbagai bentuk siklus yang terjadi di alam semesta, seperti siklus unsur, panas dan energi serta yang paling dirasakan manusia adalah siklus hidrologi. Degradasi lahan yang berakibat kepada penurunan kualitas mengakibatkan lahan tidak dapat lagi berperan dalam ekosistem yang lestari. Sebagai dampaknya, lahan tidak dapat lagi menyimpan air karena turunnya kapasitas infiltrasi tanahnya, dan air lebih banyak bergerak di atas permukaan tanah menuju tempat yang lebih rendah secara tidak terkendali. Banjir adalah istilah umum yang menggambarkan ketidakmampuan manusia dalam mengelola alam. Lee (1988) menyatakan bahwa banjir adalah laju aliran yang relatif tinggi yang menyebabkan suatu aliran sungai melebihi tepinya. Menurut batasan ini, suatu aliran sungai yang penuh sampai tepi dinyatakan sebagai 'tahap banjir'. Oleh karena itu besaran banjir dapat dinyatakan dengan menggunakan ketinggian di atas tahap banjir, sebagai suatu aliran sungai (volume/waktu, misal m³/detik), atau dalam satuan kecepatan sebagai suatu laju aliran per satuan luas lahan. Fluktuasi satuan-satuan inilah yang juga sering digunakan sebagai peringatan dini akan datang dan berakhirnya banjir.

Degradasi lahan diakibatkan oleh kerusakan-kerusakan fungsi lahan yang diakibatkan oleh gaya dari dalam (alami) maupun dari luar. Proses degradasi lahan ini menunjuk kepada munculnya gaya-gaya penyebab erosi yang terjadi di setiap luas di atas permukaan bumi. Dalam perspektif geomorfologi, degradasi lahan yang lebih banyak disebabkan oleh erosi berakibat kepada perubahan-perubahan bentuk permukaan bumi.

Selain gejala alam yang disebabkan oleh gaya endogen, erosi merupakan salah satu proses eksogen yang paling banyak menimbulkan penurunan kualitas lahan. Erosi merupakan salah satu bentuk kehilangan atau terkikisnya lapisan tanah atau bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain yang cenderung lebih rendah. Erosi merupakan imbalan antara penyediaan sedimen yang didominasi oleh proses genesa tanah dan proses pengangkutan sedimen. Imbalan inilah yang menyebabkan suatu proses erosi dapat bersifat menguntungkan atau merugikan. Erosi bersifat menguntungkan jika proses tersebut menyebabkan terjadinya horizon timbunan yang lebih subur atau memiliki dampak kolmatasi terhadap suatu luasan lahan dengan permukaan yang tidak dikehendaki. Sebaliknya, erosi bersifat merugikan jika proses tersebut menciptakan horizon timbunan yang terendapkan di atas lapisan subur, atau jika proses tersebut menyebabkan pendangkalan saluran air, sungai atau bangunan sadap air

lainnya. Terlepas dari kedua dampak di atas, paling tidak erosi selalu dihubungkan dengan timbulnya kerusakan antara lain :

- Lahan yang mengalami erosi pada umumnya mempunyai kualitas buruk bagi penyanggaan budidaya tanaman.
- Selalu terjadi pendangkalan sungai, danau dan saluran irigasi.
- Terganggunya siklus hidrologi akibat dari menurunnya fungsi lahan sebagai lumbung air dan sebagai dampak ikutannya lahan di bawahnya akan mengalami kekeringan di musim kemarau dan mengalami banjir di musim penghujan.

Erosi merupakan gejala alam yang selalu terjadi di setiap bentang lahan di permukaan bumi. Menurut prosesnya erosi di kawasan tropika basah didahului dengan pecahnya agregat tanah oleh gaya kinetis butir hujan yang kemudian diikuti dengan lepasnya partikel-partikel tanah dari satuan massa tanahnya. Partikel tanah yang lepas dari agregatnya ini dapat menyumbat pori-pori tanah permukaan dan dapat menurunkan laju infiltrasi air ke dalam tanah serta akhirnya akan memunculkan genangan. Genangan yang terjadi di permukaan dengan kemiringan cukup menyebabkan munculnya aliran limpas (*run off*) yang menjadi tenaga pengangkut yang cukup efisien untuk membawa sedimen ke tempat yang lebih rendah yang akhirnya sedimen ini diendapkan. Proses erosi terjadi karena tenaga yang berasal dari alam, dan pada kebanyakan kasus kegiatan dalam memenuhi hajat hidupnya, kegiatan manusia dapat mempercepat intensitas erosi yang terjadi.

Erosi merupakan rangkaian proses yang terjadi secara berkesinambungan dari waktu ke waktu dan merupakan proses kait-mengait dengan kejadian lain. Oleh karena itu proses yang sedang berlangsung jarang dapat diamati dengan seksama. Dengan demikian proses erosi hanya dapat ditelaah akibat akhirnya saja. Di sisi lain proses erosi yang terjadi tidak dapat dipisahkan dari situasi geomorfologi dan formasi geologi yang ada, sehingga didapat suatu kesulitan untuk membedakan erosi geologi, erosi dipercepat atautkah fenomena geologi murni seperti tanah longsor (*landslide*), atau rayapan tanah (*soil creeping*). Di lapangan akibat – akibat yang ditimbulkan proses degradasi lahan ini juga sulit untuk dipilah-pilah. Oleh karena itu untuk kepentingan upaya-upaya rehabilitasi lahan dan konservasi lahan secara menyeluruh, erosi diklasifikasikan berdasarkan fenomena fisik dampak erosi yang ditimbulkan. Berdasarkan kenyataan ini Morgan (1979) dalam Seta (1987) mencoba meng-klasifikasikan erosi

berdasarkan bentuknya menjadi erosi percik (*splash erosion*), erosi air limpas (*run-off/sheet erosion*), erosi bawah permukaan (*sub-surface erosion*), erosi alur (*rill erosion*), erosi selokan (*gully erosion*) dan erosi rayapan massa tanah (*soilcreep erosion*). Sementara Zachar (1982) menyatakan bahwa klasifikasi erosi berdasarkan bentuknya akan menemukan berbagai hambatan dalam menyusun sistem klasifikasi yang seragam dan berlaku di sembarang tempat karena banyaknya perbedaan sistem penelitian dan pengukuran erosi yang digunakan. Selanjutnya juga disampaikan bahwa bergantung dari tempat terjadinya, erosi dapat dipilahkan menjadi erosi mikro, erosi meso dan erosi makro yang masing-masing berkembang dibawah kondisi fisiografis dan geomorfologi yang bersifat mikro, meso ataupun makro di tempat erosi tersebut terjadi. Berdasarkan asal datangnya tenaga penyebab erosi, pakar lain menggolongkan erosi menjadi erosi Eksomorfis jika erosi terjadi karena adanya sebab-sebab dari luar tubuh tanah dan erosi Kriptomorfis jika erosi terjadi karena adanya sebab-sebab dan faktor dari dalam tubuh tanah.

II. DEGRADASI LAHAN DALAM SUDUT KEBENCANAAN.

Daerah tropis yang lembab seperti Indonesia memiliki curah hujan melebihi 1.500 mm/tahun (Sarief, 1988), dengan demikian air merupakan penyebab utama terjadinya erosi. Proses erosi yang sering terjadi biasanya terdiri atas tiga tahapan kejadian yaitu pemecahan agregat tanah yang diikuti oleh pendispersian struktur tanah, pengangkutan partikel-partikel tanah dari yang berukuran kecil sampai sangat halus dalam bentuk bahan tersuspensikan dan yang terakhir pengendapan partikel – partikel tanah di tempat yang lebih rendah atau di dasar sungai. Pada proses pemecahan agregat tanah dan pendispersian struktur tanah, tetesan hujan mempunyai peran yang sangat menentukan karena tenaga kinetik yang dimilikinya, sehingga dapat menimbulkan erosi percik. Pada proses tahap kedua yaitu pengangkutan suspensi tanah ke tempat yang lebih rendah, dipengaruhi oleh seberapa besar intensitas hujan yang terjadi. Di sisi lain kapasitas infiltrasi tanah dan kecepatan penjunahan tubuh bumi merupakan faktor yang menentukan timbulnya aliran limpas permukaan tanah yang bekerja kait-mengait dengan faktor besar lereng (*slope*) dan panjang kereng yang dilewatinya.

Dalam khasanah pertanian, pemahaman dan pembahasan erosi lebih banyak ditujukan kepada kerugian – kerugian turunnya produktifitas tanah yang dapat ditimbulkan sebagai akibat adanya pengangkutan massa tanah menuju tempat yang lebih rendah antara lain :

- a. Hilangnya lapisan subur di lapisan atas (*upland*).
- b. Tertimbunnya lapisan subur di lahan bawah (*lowland*) oleh sedimen yang di bawa dari lahan atas.

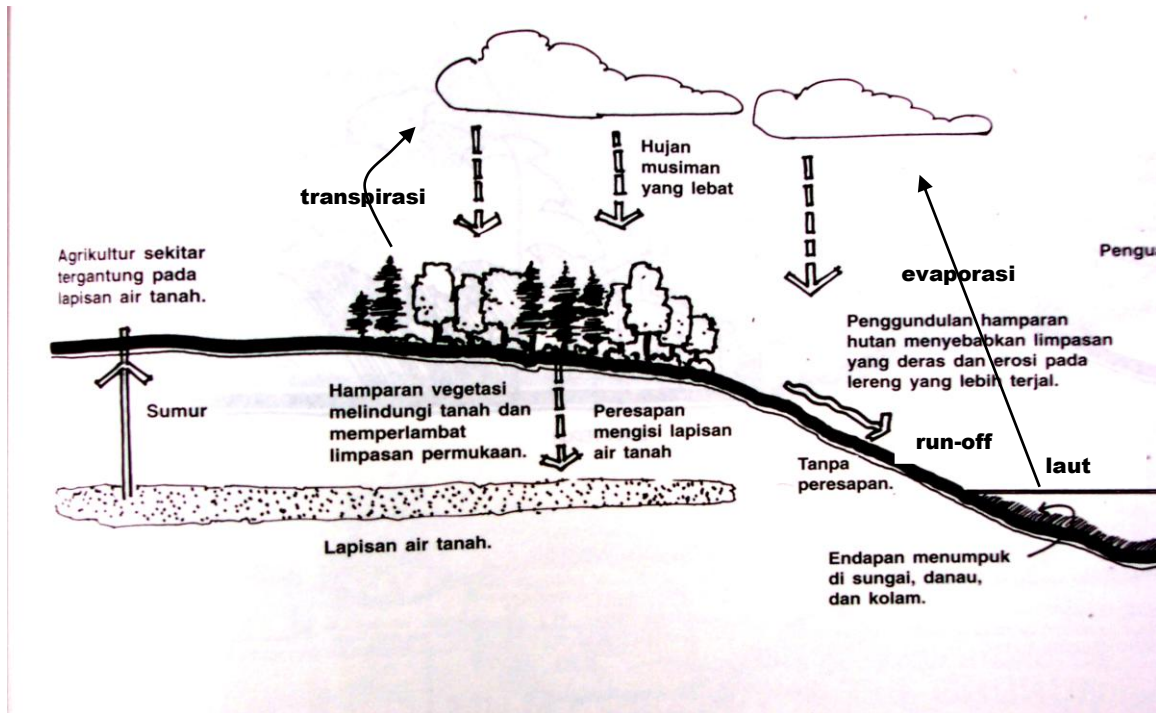
Dari sudut pendekatan kelestarian alam secara utuh, erosi tidak lagi dipandang dari sudut sempit, tetapi telah dihubungkan dengan permasalahan permasalahan yang lebih mendasar tentang kerusakan sumberdaya alam dan munculnya ancaman terhadap aspek-aspek kehidupan. Pendekatan menyeluruh terhadap erosi yang terjadi akan sampai kepada suatu pemahaman bahwa erosi bukan lagi dipandang sebagai peristiwa yang berdiri sendiri, tetapi merupakan peristiwa yang secara kait-mengait bersama-sama dengan faktor lain, dan bersifat terpadu dalam satu kesatuan ekosistem.

Berdasarkan pendekatan di atas, masalah erosi selalu dihubungkan dengan terjadinya bencana alam yang disebabkan oleh kondisi – kondisi eksogen yang bersifat menyeluruh dalam satu kesatuan ekosistem. Sehingga erosi dan masalah ikutannya seperti rusaknya tata air lebih banyak dipandang sebagai siklus bencana yang datang di setiap musim, yaitu datangnya kekeringan di musim kemarau dan banjir di musim penghujan. Pendekatan kebencanaan akhirnya hanya akan memunculkan metoda dan tata cara yang lebih ditujukan kepada pengatasan ke dua permasalahan di atas. Secara teknis kekeringan dan banjir diupayakan diatasi dengan cara-cara mengelola air secara menguntungkan, misalnya di kawasan hulu dibangun bangunan penyalur air walaupun bangunan ini lebih ditujukan untuk memenuhi kebutuhan irigasi teknis pertanian dan sediaan sumber air bagi pemenuhan kebutuhan air bersih, serta di kawasan hilir diupayakan dengan penyebaran bangunan resapan air dan pengerukan kedangkalan saluran air (sungai) ataupun upaya untuk memecah aliran sungai dengan pembuatan kanal. Penanganan terpisah antara hulu dan hilir tidak akan pernah menyelesaikan masalah, dalam hal ini kasus banjir yang berkali-kali terjadi di Jakarta selama Republik ini berdiri dapat dijadikan sebagai contoh ketidak-terpaduan penanganan bencana banjir yang sama sekali melupakan hukum kausalitas yang berlaku di alam semesta ini. Di samping itu terdapat hal yang juga tidak dapat ditinggalkan yaitu pengelolaan kawasan hulu-hilir secara teknis memang mudah dilaksanakan, tetapi operasional di lapangan kadang-kadang dapat menemukan kendala-kendala non-teknis, terutama yang berasal dari otoritas administrasi kewilayahan.

Dalam pekerjaan penanggulangan kebencanaan teknis pengelolaan kawasan hulu-hilir pada dasarnya lebih ditujukan kepada pengatasan masalah dalam jangka pendek-menengah serta lebih dikaitkan kepada dampak yang ditimbulkan dan berpengaruh langsung kepada aspek-aspek kehidupan. Dalam pendekatan yang lebih menyeluruh dan terpadu, sebenarnya pekerjaan-pekerjaan yang berhubungan dengan bencana alam harus lebih dititikberatkan kepada sebab-akibat timbulnya kerusakan sumberdaya alam agar penyelesaiannya dapat bersifat menyeluruh dan menuntaskan akar masalah sampai dengan dampak ikutannya. Dengan demikian penanganan dan pengatasan kebencanaan harus berada dalam kaidah konservasi tanah dan air, yaitu suatu upaya untuk mengembalikan fungsi tanah sebagai lumbung air, dan ini berarti suatu cara untuk mengupayakan agar kapasitas infiltrasi air ke dalam tanah selalu lebih besar dari air limpas yang harus mengalir dengan kecepatan yang tidak merugikan.

III. MANAJEMEN HULU-HILIR DALAM PENANGGULANGAN BANJIR.

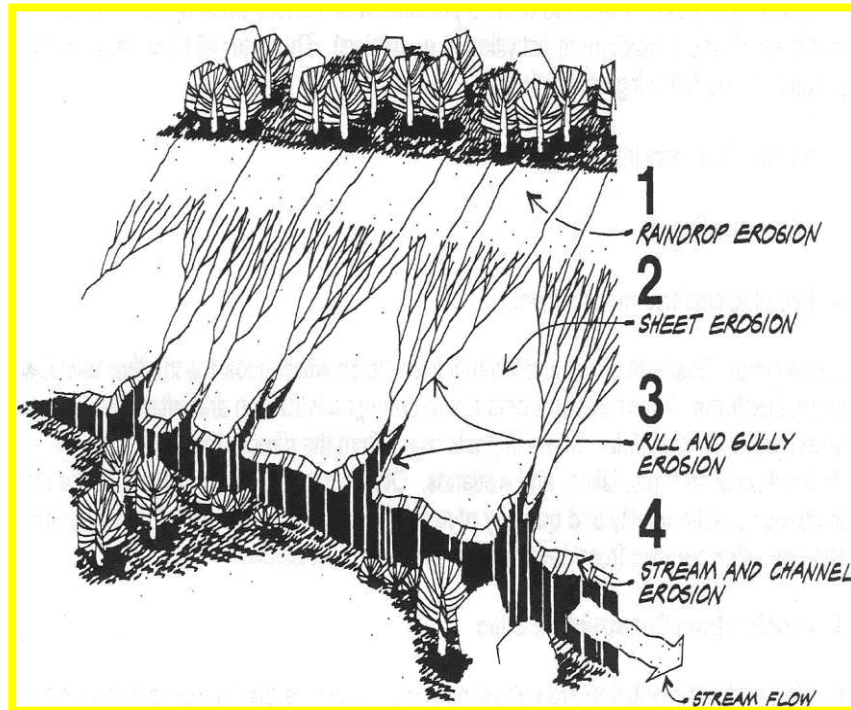
Banjir bukanlah kejadian yang secara langsung dapat dihubungkan dengan munculnya genangan karena curah hujan yang tinggi. Banjir lebih banyak dihubungkan dengan meluapnya sungai yang akhirnya akan menggenangi daerah aliran yang menjadi satu kesatuan ekosistem sungai. Pengaruh gravitasi menyebabkan arah aliran air selalu berasal dari tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah, sehingga atas dasar pertimbangan lingkungan sistem sungai selalu melibatkan dari hulu sebagai tempat asalnya air dan hilir sebagai tujuan aliran. Konsep hulu-hilir harus dipandang sebagai satu kesatuan ekosistem yang berperilaku terhadap muncul banjir yang melibatkan sumberdaya lahan, vegetasi dan iklim. Dalam satu kesatuan ekosistem tersebut, banjir merupakan bagian dari presipitasi yang tidak hilang lewat proses evapotranspirasi. Hubungan fungsional antara lahan, vegetasi dan iklim disajikan dalam ragaan siklus hidrologi berikut :



Gambar 1. Siklus hidrologi

Banjir dalam aspek perubahan siklus hidrologi menimbulkan ketidakseimbangan perbandingan antara laju aliran limpas dan laju infiltrasi air ke dalam tanah. Banyak faktor yang menyebabkan laju aliran limpas begitu besar menuruni lereng, sementara jumlahnya tidak dapat diimbangi oleh gerakan air masuk ke dalam tubuh tanah. Dalam beberapa kasus terjadinya banjir, massa air yang menuruni lereng ini akan masuk ke dalam saluran yang terbentuk karena proses erosi parit dan menuju badan sungai. Aliran air ini juga membawa sejumlah massa tanah yang akan diendapkan dalam sungai baik di kawasan hulu, terlebih lagi di kawasan hilir. Penambahan debit aliran yang menuju kawasan hilir ini menyebabkan sungai meluap dan menggenangi area di sepanjang badan sungai. Suatu kawasan yang terlingkupi oleh sistem aliran sungai (Daerah Aliran Sungai/DAS), peristiwa ini dapat menjadi lebih fatal, karena dapat memunculkan bencana yang lebih rumit untuk diselesaikan.

Tanpa memperhatikan kondisi kondisi agroklimat di kawasan hilir, proses proses yang menyebabkan ketidakseimbangan antara aliran limpas dan infiltrasi air di kawasan hulu diragakan dalam gambar berikut :



Gambar 2. Hubungan erosi dan peningkatan debit aliran sungai.

Dalam satu ekosistem hutan yang stabil akan membentuk suatu ekosistem tertutup. Lal (1981) menyatakan bahwa dalam ekosistem tertutup, pohon-pohon dan spesies tanaman lain berada dalam keseimbangan (ekuilibrium) dengan tanah dan lingkungan setempat. Sebagian besar nutrisi tanaman berada dalam komponen vegetasi setempat dengan siklus yang efektif. Intersepsi hujan, kapasitas pengikatan air oleh permukaan tanah, evapotranspirasi dan cadangan air tanah secara efektif dapat menurunkan laju aliran limpas permukaan. Keragaman kanopi tanaman dan sisa – sisa tanaman secara efektif pula melindungi permukaan tanah dari tenaga kinetik air hujan sehingga secara keseluruhan kerusakan fisik tanah dapat dihindari. Lebih lanjut Lal (1981) menyatakan bahwa proses deforestasi dapat menimbulkan perubahan siklus hidrologi dan pola pengangkutan bahan sedimen. Pola perubahan siklus hidrologi ini berhubungan dengan status perolehan air lewat infiltrasi bagi bumi, yaitu imbang antara jumlah presipitasi yang datang ke bumi (curah hujan), evapotranspirasi dan aliran limpas permukaan.

Melihat proses munculnya banjir dan aspek-aspek yang melingkupinya, penanganan banjir harus dipandang sebagai suatu manajemen kawasan hulu-hilir dalam satu kesatuan ekosistem. Pada kebanyakan kasus di daerah tropika basah, masalah banjir selalu mengaitkan

antara proses kerusakan lingkungan dan ekosistem hulu yang dimulai dengan berkurangnya luasan hutan (deforestasi) beserta dampak erosi sebagai ikutannya dan rusaknya ekosistem sungai (pendangkalan dan penyempitan badan sungai). Tejwani (1981) menyatakan bahwa pengelolaan kawasan sungai dan aliran sungai harusnya mengimplikasikan bentuk-bentuk pemanfaatan lahan dan air secara rasional untuk mendapatkan produksi yang optimum dan berkelanjutan dengan sedikit dampak kerusakan alam .

- Forestasi kawasan hulu.

Manajemen kawasan hulu pada dasarnya mengusahakan agar kawasan tersebut dapat berfungsi sepenuhnya sebagai kawasan penyalang hujan (*water catchment area*). Dasar manajemen kawasan hulu ini adalah berupaya mengembalikan terciptanya ekosistem hutan, dan untuk selanjutnya setiap rencana pemanfaatan lahan haruslah didasarkan pada ekosistem yang telah berhasil diperbaiki dengan tahapan konservasi tanah dan air.

Konservasi tanah dan air ditetapkan berdasarkan kerugian-kerugian yang selalu timbul di setiap peristiwa erosi. Oleh karena itu Budiyanto (2005) menyampaikan bahwa beberapa prinsip pencegahan dan pengendalian erosi dalam pekerjaan konservasi lahan ditujukan kepada:

- a. Memperbesar ketahanan permukaan tanah terhadap energi kinetik hujan.
- b. Memperbesar kapasitas infiltrasi air ke dalam tanah, sehingga laju aliran limpas dapat dikurangi.
- c. Mengalirkan aliran limpas dengan kekuatan yang tidak membahayakan serta mengurangi gaya gerus air limpas terhadap permukaan tanah.
- d. Meningkatkan ketahanan tanah serta menurunkan erodibilitas tanah.

Metode vegetatif dalam konservasi tanah dan air pada dasarnya melibatkan sumberdaya lahan yang berupa tanaman dan sisa-sisa tanaman. Beberapa bentuk metode vegetatif adalah 1) penghutanan dan penghijauan, 2) penanaman searah garis kontur, 3) penanaman dalam strip, 4) pemanfaatan mulsa dan tanaman penutup tanah. Pengaruh hutan terhadap lahan antara lain :

- kerindangan daunnya dapat mengurangi kerusakan permukaan tanah akibat tenaga kinetik hujan.

- tonggak-tonggak tanaman hutan dapat mereduksi kecepatan aliran limpas dan berfungsi sebagai tanggul yang menghalangi laju sedimen.
- sistem perakaran hutan dapat memegang tanah sehingga kerusakan agregat tanah dapat dikurangi.

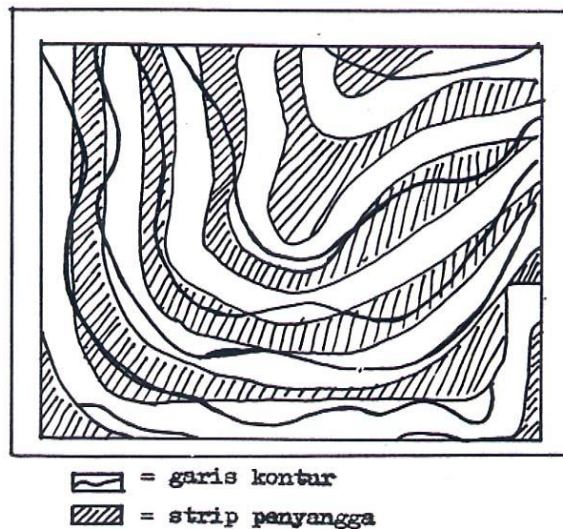
Kondisi tanah sebagai sebagai salah satu faktor dalam erosi memiliki peran sentral di dalam penanganan erosi. Atas dasar inilah salah satu bagian konsep konservasi bertujuan untuk meningkatkan ketahanan tanah terhadap gaya-gaya penyebab erosi, hal ini berarti bahwa upaya tersebut mencoba untuk menurunkan nilai erodibilitas tanah. Hudson (1979) menyatakan bahwa jumlah dan tingkat erosi yang terjadi bukan saja dipengaruhi sifat – sifat yang dimiliki tanah, tetapi lebih banyak dipengaruhi oleh kondisi pengelolaan lahan maupun tingkat pembebanan yang diterima lahan lewat penerapan berbagai bentuk penggunaan lahan.

Dalam konsep konservasi tanah dan air, kondisi geomorfologi berpengaruh besar terhadap penanganan mekanis. Untuk lereng dengan keteraturan garis kontur dan tidak kompleks, pembuatan teras dapat dilakukan dengan berbagai bentuk sesuai dengan kondisi mikro permukaan tanah setempat (teras gulud, teras bangku atau teras irigasi), hanya saja bidang olah yang telah berhasil dibentuk, sama sekali tidak diperuntukkan untuk pembudidayaan tanaman, tetapi bidang-bidang olah tersebut merupakan bagian dari area yang harus dihindarkan secara penuh. Forestasi sebaiknya tidak hanya berisi tanaman-tanaman hutan saja, tetapi untuk mempertahankan bentuk teras, gulud dan tampungan teras, adakalanya program ini dilengkapi dengan penanaman tanaman penutup tanah (*cover crop*) yang dapat tumbuh dan berkembang lebih cepat. Untuk menjaga kelestarian dan mengurangi perusakan-perusakan hutan, pelibatan masyarakat setempat dapat diupayakan dalam konsep 'agroforestry', karena di beberapa negara Afrika dan India terbukti dapat melestarikan 'hutan buatan' yang diprogramkan untuk mengurangi dampak banjir yang sering melanda daerah tersebut (Lal dan Russell, 1981). Di beberapa kawasan Inhutani misalnya Madiun Jawa Timur, penanaman dan pemeliharaan tanaman penutup tanah (tanaman pakan ternak) telah dapat melibatkan petani, dan pada saat tanaman pokok berumur 5 tahun, petani dapat menanam palawija (jagung) di sela-selanya. Penutupan 'cover crop' di kawasan hutan yang secara efektif dapat menurunkan aliran limpas diperlihatkan gambar berikut :



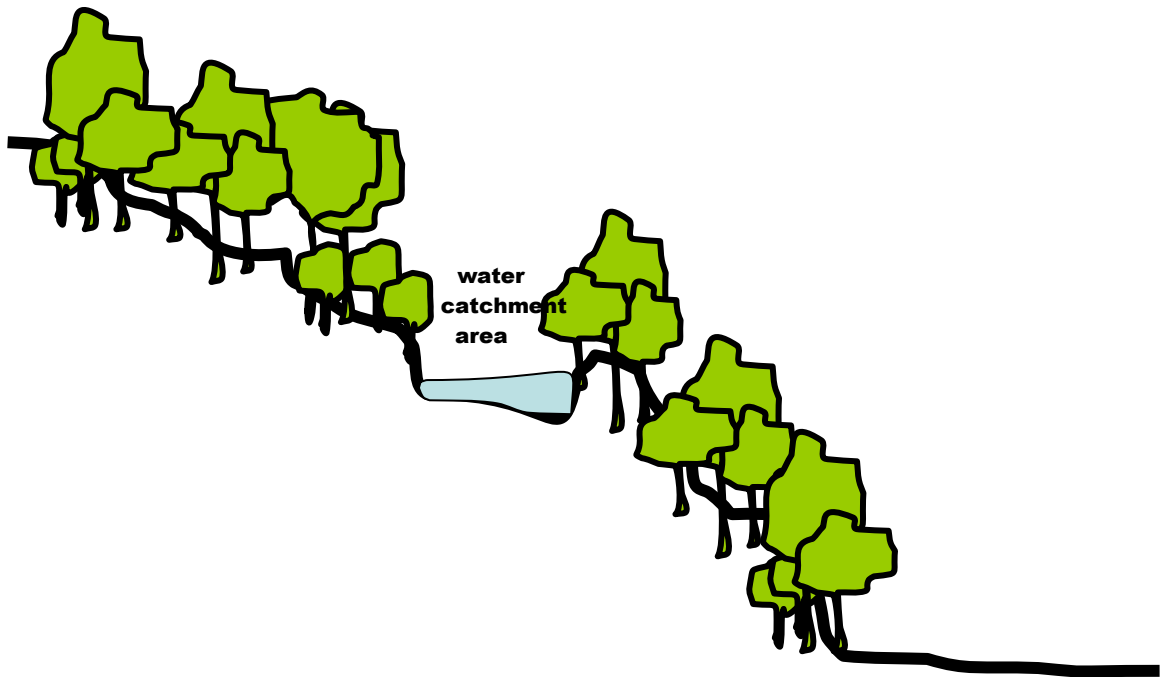
Gambar 3. Tanaman penutup tanah di kawasan hutan.

Untuk kondisi lahan dan geomorfologi yang lebih kompleks atau dengan garis kontur yang rumit, tanaman hutan dapat ditanam dalam strip penyangga sebagaimana skema berikut :



Gambar 4. Blok-blok hutan dalam strip

Konservasi tanah dan air dapat saja dilengkapi dengan sebaran area/kolam penyangap air (*water catchment area*) di beberapa bagian lereng yang memungkinkan dan dilengkapi dengan bangunan penyangap sedimen agar tidak diangkut ke bawah sebagaimana ilustrasi berikut :



Gambar 5. Water catchment area di areal penghutan

Bangunan penyalang air ini disamping merupakan sarana untuk meningkatkan pemanenan hujan (*raindrop harvesting*) juga dapat meningkatkan jumlah infiltrasi air ke dalam tanah.

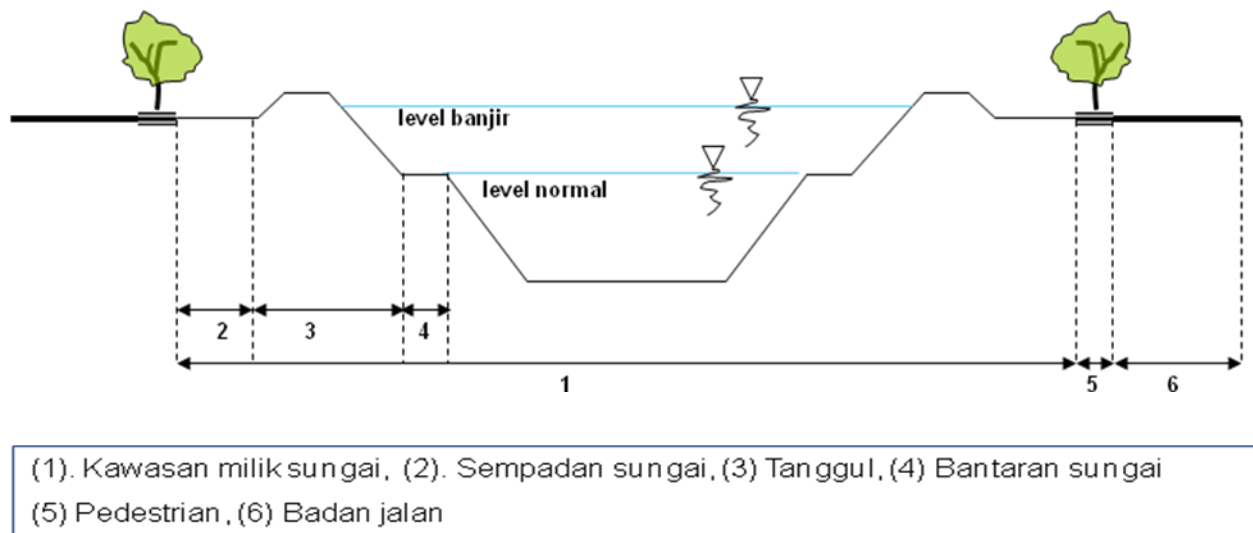
- Manajemen kawasan hilir

Upaya penataan kawasan hilir harus direncanakan secara seksama, karena dapat berbenturan dengan berbagai kepentingan terutama dari perspektif ekonomi, sosial dan bahkan politik. Penataan kembali sebuah kawasan yang telah tergunakan dan merupakan bagian dari ekosistem sungai banyak menemukan kendala-kendala teknis, terutama jika kawasan ini merupakan *sub-urban dan urban zone*. Kesimpangsiuran penataan kawasan terutama dominasi pertimbangan ekonomi akan semakin menyulitkan penataan kawasan secara ekologis.

Produk aturan dan hukum yang berhubungan dengan lingkungan dan penataan kawasan pada dasarnya telah cukup mewadahi kepentingan kelestarian dan penjagaan kualitas lingkungan. Penataan kawasan hilir dalam rangka untuk mengantisipasi datangnya banjir berhubungan erat dengan keseriusan aparat pemerintah dalam upaya penegakan peraturan dan hukum yang ada. Ketegasan aparat pemerintah ini berhubungan dengan pelaksanaan Rencana

Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang telah dipertegas dalam Rencana Desain Tata Ruang Kota (RDTRK) terutama yang berhubungan dengan :

- a. Prosentase penutupan bangunan/utilitas sebagaimana yang telah diatur dalam aturan *Building Coverage* (BC) yang hanya membolehkan 40% dari luas tanah untuk digunakan sebagai sarana/utilitas/bangunan.
- b. Implementasi INMEDAGRI No. 14/1988 tentang penataan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di setiap kawasan mutlak harus dilaksanakan, karena kawasan hijau ini dapat menjadi area resapan hujan sehingga dapat mengurangi potensi terjadinya genangan dan dapat meningkatkan sediaan air tanah. Bentuk dari ruang terbuka hijau ini dapat berupa taman kota, sabuk hijau, hutan kota, ataupun suatu kawasan yang dilindungi oleh peraturan untuk tetap menjadi areal hijau.
- c. Penegakan aturan tentang Sempadan Sungai yang selama ini hanya menjadi asesori birokrasi, terutama yang berhubungan dengan pembebasan kawasan-kawasan yang masuk dalam ekosistem sungai. Penegakan aturan ini punya dua tujuan utama yaitu 1) memperlancar aliran sungai dan mengurangi proses penyempitan badan sungai yang dapat disebabkan oleh pertumbuhan tidak terkendali pemukiman-pemukiman urban dan 2) menekan dampak sosial yang timbul jika sewaktu-waktu banjir tidak dapat dikendalikan. Sempadan dalam skala ideal disajikan dalam gambar berikut :



Gambar 7. Garis sempadan sungai.

Pada kondisi-kondisi yang spesifik misal Kota Jakarta, dapat saja sungai dipecah konsentrasi alirannya seperti pembuatan Aliran Kanal Barat sebagaimana yang telah dibuat oleh Pemerintah Belanda dalam menyelamatkan Batavia dari banjir dan Kanal Timur yang sekarang sedang dikerjakan Pemerintah DKI. Jakarta. Upaya ini juga dilengkapi dengan menghidupkan kembali area sadapan air di beberapa titik cekungan (rawa) yang dulu banyak tersebar di wilayah Jakarta. DKI Jakarta sebagai kasus, adalah salah satu bentuk kawasan yang berada dalam satu kesatuan ekosistem dengan daerah hulu yang terletak di Propinsi Jawa Barat, oleh karena itu penanganan banjir tidak dapat sepotong-sepotong dengan menjadikan kota Jakarta sebagai subyek dan beberapa kota yang melingkupinya (Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi) sekadar sebagai kawasan pendukung, tetapi tempat – tempat tersebut memiliki posisi dan kepentingan yang sama dalam format lingkupan ekologi. Birokrasi Jabodetabek dan Propinsi Jawa Barat harus duduk bersama menyelesaikan masalah banjir di wilayah Jabodetabek. Keterpaduan teknis dan strategi pengelolaan aliran sungai yang melingkupi wilayah-wilayah tersebut diharapkan dapat mengurangi resiko dan dampak banjir di masa datang.

IV. PENUTUP

Kesalahan dalam mengelola sumberdaya lahan dan ekosistem sungai telah terbukti memberikan dampak yang luas baik dari sudut ekonomi, sosial, kesehatan bahkan politik. Oleh karena itu sudah saatnya penanganan terhadap suatu masalah lingkungan hendaknya didekati dari kaidah-kaidah ekologis agar penanganannya tidak tersekat-sekat oleh kepentingan sektor lain serta dapat menciptakan strategi yang tepat dan terpadu. Sementara itu program-program pengembangan kawasan baru hendaknya menjadikan sistem ekologis yang ada digunakan sebagai dasar setiap perencanaan pemanfaatan lahan yang bersangkutan, terlebih lagi jika hal ini menyangkut suatu kawasan Daerah Aliran Sungai yang nyata-nyata berperilaku dan memiliki siklus ekologi tersendiri.

Undang Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 1999, tentang Pemerintahan Daerah memberikan keleluasaan kepada Daerah untuk menyelenggarakan Otonomi Daerah yang berprinsip demokrasi, pelibatan peran serta masyarakat, pemerataan dan keadilan dengan memperhatikan potensi dan keanekaragaman Daerah. Otonomi Daerah ini dilaksanakan dalam

bentuk memberikan kewenangan yang luas, nyata dan bertanggung jawab kepada Daerah secara proporsional yang diwujudkan dengan pengaturan pembagian dan pemanfaatan sumber daya nasional setempat (sumber daya lokal), serta perimbangan keuangan Pusat dan Daerah. Walaupun Undang Undang ini direvisi dan dengan dikeluarkannya Undang Undang Nomor 32 Tahun 2004, pelaksanaan otonomi daerah nampaknya akan mengarah kepada setiap Pemerintah Daerah untuk secara mandiri mengelola dan mengolah sumber sumber pendapatannya, terutama sumber daya lahan yang berpotensi meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD). Godaan dan motif ekonomi sering menciptakan 'kebijakan instan' yang justru merugikan lingkungan. Kebijakan-kebijakan yang dapat berubah antara satu perodesasi pemerintahan satu dengan yang lain merupakan ancaman serius bagi lingkungan, oleh karena itu sudah saatnya diciptakannya posisi tawar masyarakat sadar lingkungan yang akhirnya akan menciptakan organisasi non pemerintah dan kelompok swadaya masyarakat yang dapat menjadi pengontrol dan memiliki kekuatan cukup untuk melakukan advokasi terhadap penyelewengan kebijakan – kebijakan birokrasi yang merugikan lingkungan.

DAFTAR BACAAN

- Gunawan Budiyanoto.2005. Diktat Kuliah Ilmu Tanah dan Kesuburan Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta :67-78.
- Hudson,N.1971. *Soil Conservation*.B.T. Batsford Ltd.London: 25-26
- Lal,R.1981. *Deforestation of Tropical Rainforest and Hydrologisal Problems In Tropical Agriculture Hydrology, Watershed Management and Land Use*. Edited by R.Lal and Russell,E.W. John Wiley & Sons.Chichester-New York-Brisbane-Toronto: 131-137.
- Lee Richard. 1988. Hidrologi Hutan. Gadjah Mada Univ.Press. Yogyakarta :331-358
- Sarief,E.S.1988. Konservasi Tanah dan Air. Pustaka Buana. Jakarta.
- Seta,A.K.1987. Konservasi Sumberdaya Tanah dan Air. Kalam Mulia.
- Tejwani,K.G. 1981. Watershed Management as a Basic for Land Development and Management in India In *Tropical Agriculture Hydrology, Watershed Management and Land Use*. Edited by R.Lal and Russell,E.W. John Wiley & Sons.Chichester-New York-Brisbane-Toronto: 239-253.
- Zachar,D.1982. *Soil Erosion. Development in Soil Science*. Elsevier Scientific Publiation and Co. New York : 137-199.