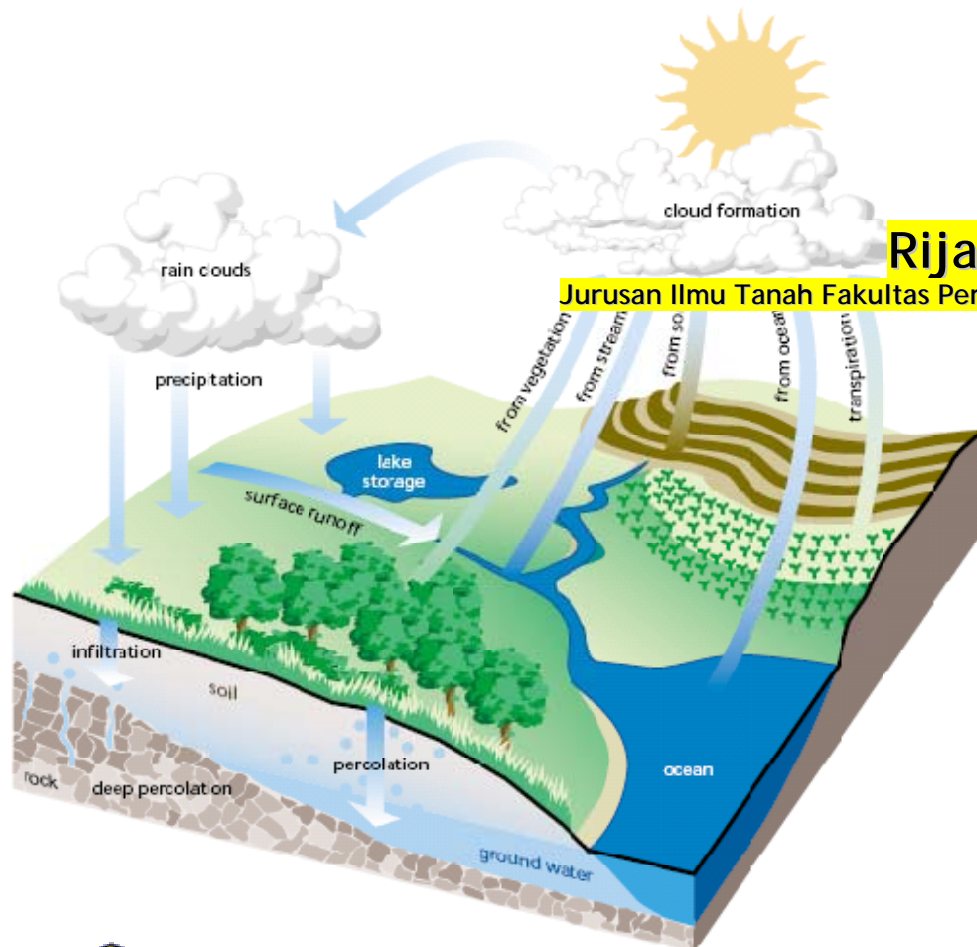


# REKAYASA TEKNIK MANAJEMEN KONSERVASI TANAH DAN AIR DI INDONESIA



Oleh:

**Rija Sudirja**

Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UNPAD



JURUSAN ILMU TANAH & MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS PADJADJARAN

Bandung, Januari 2008

## KATA PENGANTAR

Bumi, air, dan kekayaan yang terkandung di dalamnya diciptakan Allah S.W.T untuk dimanfaatkan semata-mata untuk kesejahteraan umat manusia. Namun demikian, manusia terkadang lupa atau sengaja berbuat untuk menguras harta kekayaan di dalamnya demi untuk keserakahan dan memenuhi hasrat serta kepuasannya. Alhasil bumi ini dari waktu ke waktu terakumulasi berbagai persoalan yang tentunya apabila tidak cepat tertanggulangi, maka generasi mendatang sudah dipastikan akan menerima beban derita dan kesengsaraan.

Problematika yang terlihat nyata seperti yang sering terjadi adalah banyaknya bencana alam dan lingkungan yang terus-menerus, seakan tiada henti menerpa manusia dan makhluk hidup lainnya. Degradasi lahan, air (laut, danau, sungau), deforestasi, polusi, perubahan iklim, banjir, kekeringan, longsor, angin badai, dan lain-lainnya itulah yang menjadi fenomena alam dan lingkungan pada akhir-akhir ini.

Bagaimana kita menyikapi problematika ini? Topik khusus pada perhatian aspek tanah dan air secara ringkas penulis gambarkan pada makalah ini meliputi identifikasi, rekayasa teknik dan manajemen serta rekomendasi menurut hasil penelusuran beberapa buku pustaka dan isu-isu aktual yang ada di Indonesia sebagai negara tropis dengan tingkat problematika konservasi yang cukup kompleks.

Semoga sepenggal pemikiran ini memberikan kedalaman bagi pemecahan problematika tanah dan air di Indonesia. Kritik dan saran, senantiasa penulis nantikan untuk penyempurnaannya.

Bandung, Januari 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

BAB	Hal:
I	Pendahuluan ..... 1
II	Identifikasi Degradasi Tanah, air dan Perubahan Iklim.. 5
III	Teknik dan Manajemen KTA ..... 12
	3.1 Teknologi Pemanenan Air .....14
	3.2 Kelembagaan Pengelolaan .....22
	3.2.1 Kewewangan pengelolaan Air.....24
	3.2.2 Pengaturan Pemberian Hak Atas Air .....26
IV	Rekomendasi ..... 30
V	Penutup ..... 35
	Daftar Pustaka ..... 36

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Gambar
1.	Lima faktor pembentuk tanah.....	2
2.	Skema penentu (determinan) erosi, tujuan dan pendekatan pengendalian, serta pilihan teknik pengendalian yang dapat diterapkan (dimodifikasi dari Beets, 1990).....	14

# Bab I

## Pendahuluan

---

*... Dan kami turunkan di atas mereka hujan dari langit berlimpah-limpah, dan kami jadikan sungai-sungai mengalir di bawahnya ..... (Qur'an surat Al-An'am 6:6).*

Tanah dan air merupakan karunia dari Tuhan Yang Maha Esa yang patut dijaga dan dimanfaatkan sebesar-besarnya bagi kesejahteraan umat manusia. Kekayaan alam yang berlimpah dengan segala isi yang ada di dalam dan di atas permukaan bumi perlu dipertahankan sisi kelestariannya. Kenyataannya menunjukkan bahwa eksplorasi besar-besaran tanpa didukung oleh pemeliharaan terhadap sumber daya alam telah banyak menimbulkan bencana dan korban jiwa yang sangat besar pula. Oleh karena itu, sangatlah penting bagi setiap bidang ilmu memperhatikan aspek tanah dan air dari sisi pengetahuan yang berkembang sejak awal mula sampai pada penerapan teknologi hingga kini.

Perhatian manusia mula-mula memandang tanah sebagai tempat atau media pertumbuhan tanaman hingga berkembang kepada teori genesis dan klasifikasi dibuat ihtisar oleh Buol, Hole dan McCracken (1980), dari mulai Aristoteles (384 - 322 SM), Palissy (1563)<sup>1</sup>, Justus von Liebig (1800)<sup>2</sup>, Ramann dan Fallou (abad 19), Dokuchaev (1883)<sup>3</sup>, Glinka (1929), dan Wiliam (1863-1939), Hilgard (1892), Marbut (1863-1935), Kellogg (1902-1981), sampai Jenny (1941).

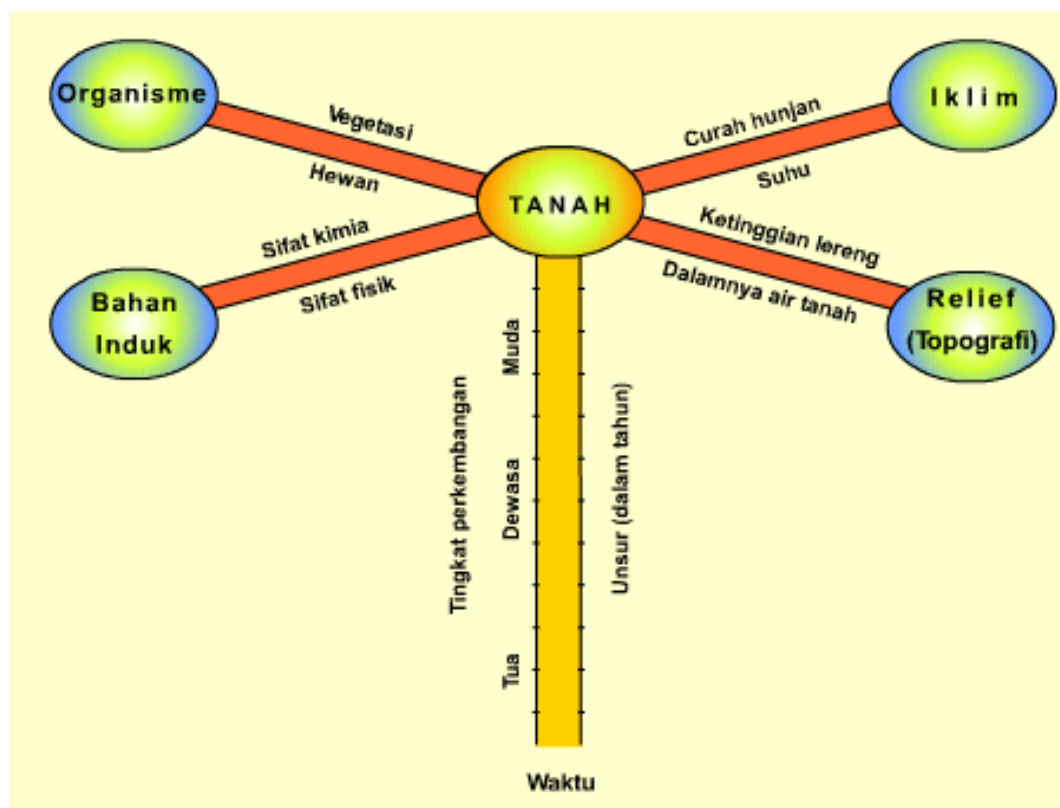
---

<sup>1</sup> Dalam bukunya yang berjudul "on various Salts in Agriculture", menyatakan tanah sebagai unsur hara tanaman.

<sup>2</sup> Menulis tentang "Chemistry Applied to Agriculture and Physiology", di dalam dibahas pula tentang sumber unsur hara tanaman.

<sup>3</sup> Menulis buku tentang tanah *Chernozem*.

Keterkaitan aspek pembentukan tanah dengan konservasi tanah dan air, sumbangan Jenny (1941) telah membuka pandangan bahwa terdapat lima faktor utama pembentukan tanah (dalam buku *Factors of Soil Formation*), yaitu bahan induk, iklim, vegetasi, topografi dan waktu. Meskipun banyak faktor yang mempengaruhi pembentuk tanah ini, namun Jenny berhasil menjelaskan adanya saling berpengaruh faktor-faktor pembentuk tanah (*interdependence*).



Gambar 1. Lima faktor pembentuk tanah

Model perubahan-perubahan sifat tanah yang diterangkan sebagai suatu sistem terbuka *influx* dan *outflux* energi dan bahan lain (*matter*), mengikuti persamaan Hukum Darcy:

$$Flux = - \frac{(P_{diluor} - P_{didalam})}{\Delta X} m$$

Dimana :  $(P \text{ di luar} - P \text{ di dalam}) =$  perbedaaan tekanan (potensial) di luar dan di dalam atau gradient.  
 $M =$  permeabilitas, yaitu mudah tidaknya tanah atau batuan meresaplkan energi atau bahan-bahan tersebut (flux)  
 $\Delta X =$  tebal benda (tanah, batuan)

Menurut prinsip pada Jenny di atas, maka perubahan-perubahan yang terjadi dalam tanah atau adanya saling berpengaruh faktor-faktor pembentuk tanah (*interdependence*) tetapi di beberapa tempat sering ditemukan bahwa hanya satu faktor yang jelas pengaruhnya. Keterkaitan dengan prinsip jenny, maka seringkali dapat dikembangkan dalam mengidentifikasi kerusakan lingkungan, misalkan akibat bukaan lahan baru oleh manusia yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, desakan ekonomi, penguasaan lahan dan dipercepat dengan kian menguat kekuasaan pemerintah daerah mengembangkan wilayahnya.

Kerusakan lingkungan tersebut antara lain diawali oleh penebangan hutan secara liar (50.000-150.000 ha/tahun), eradikasi, perubahan lahan sawah irigasi menjadi lahan pemukiman, tambak, pusat pertokoan dan sebagainya, serta pemanfaatan aliran drainase alami (sungai dan danau) untuk pembuangan limbah industri. Pengelolaan lingkungan dengan cara-cara non konservatif tersebut menyebabkan pencemaran air, pencemaran udara dan penutupan awan (*cloud cover*) pemicu efek gas rumah kaca, kelangkaan air bersih untuk rumahtangga, pertanian dan industri strategis lainnya. Lahan subur untuk pertanian banyak beralih fungsi menjadi lahan nonpertanian. Sebagai akibatnya kegiatan-kegiatan budidaya pertanian bergeser ke lahan-lahan kritis yang memerlukan input tinggi dan mahal untuk menghasilkan produk pangan per satuan luas.

Pada tataran selanjutnya kerusakan ini akan berdampak sosial yang amat luas yaitu kemiskinan dan migrasi.

Akibat pengelolaan yang tidak memperhatikan daya sanggah lahan, Haris dan Eleonora (2006) melaporkan, luasan lahan kritis di Indonesia terus mengalami peningkatan, dari sekitar 15 juta ha pada tahun 1977 (kecuali Jawa), menjadi 19 juta ha pada tahun 1987 dan menjadi lebih dari 20 juta hektar dewasa ini dan akan terus bertambah akibat desakan kebutuhan akan status sosial, ekonomi dan tempat tinggal.

Di satu sisi, akibat perubahan iklim global terjadi peningkatan curah hujan sekitar 15% untuk setiap peningkatan temperatur sebesar 1°C di wilayah Asia Tenggara (CNRM, 2001 dalam Eleonora, 2006). Di sisi lain, tutupan lahan berkurang dengan cepat, kemampuan tanah menahan air menurun sehingga air tidak lagi tertahan di kanopi tanaman, tersimpan di dalam tanah dan menyebabkan longsor dan banjir. Selanjutnya pada musim kemarau kelebihan air tersebut tidak tersedia untuk mensuplai kebutuhan berbagai biodiversiti yang tumbuh diatas lahan tersebut.



# Bab II

## *Identifikasi Degradasi Tanah, air dan Perubahan Iklim*

---

Indonesia terkenal kaya akan sumberdaya alam, karena dengan kesuburan tanah yang dimilikinya maka keberhasilan pertanian dengan panenpun melimpah, didukung oleh lingkungan yang indah dan menyegarkan. Di sisi lain, ternyata usaha pertanian semakin memperlihatkan sulit berkembang, dan maraknya berbagai rongrongan yang menurunkan produktivitas, sehingga terkesan dengan melalaikan pelestarian usaha pertanian. Kenyataannya lahan pertanian terus terancam oleh degradasi dari segala arah, yang jauh dari kemampuan petani untuk menangkalnya.

Degradasi tanah oleh proses erosi permukaan (*sheet erosion*) terus berlangsung sangat intensif dan meluas di Indonesia. Hal ini terjadi karena: (1) curah hujan yang tinggi, (2) lahan berlereng curam, (3) tanah peka erosi, dan (4) praktek pertanian tanpa upaya pengendalian erosi. Abdurachman Adi (2003) memberikan gambaran betapa gawatnya degradasi tanah oleh erosi, antara lain:

- ☑ Di Jawa Barat, laju erosi di DAS Cimanuk, mencapai 5,2 mm/thn, mencakup areal 332 ribu hektar. Dan di Citayam, pada lahan tanaman pangan berlereng 14%, laju erosinya 25 mm/thn.
- ☑ Di Putat, Jawa Tengah, laju erosi 15 mm/tahun, dan di Punung, Jawa Timur, sekitar 14 mm/thn; keduanya pada lahan tanaman pangan berlereng 9-10%.

- ☑ Di Lampung, ditemukan laju erosi 3 mm/thn, pada lahan tanaman pangan berlereng 3,5%.
- ☑ Di Baturaja pada lahan berlereng 14%, laju erosi mencapai 4,6 mm/thn, walaupun jerami padi dan jagung dikem balikan sebagai mulsa.

Laju erosi sebesar 1 mm/thn setara dengan kehilangan tanah sebanyak 10 ton/ha/thn. Di beberapa wilayah pertanian, selain erosi permukaan sering juga terjadi longsor, yang sangat merusak tanah pertanian.

Faktor iklim sebagaimana dirumuskan pada salah satu faktor yang mempengaruhi pembentukan tanah (Jenny, 1941), sangat penting untuk diketahui adalah curah hujan dan suhu. Iklim global yang mempengaruhi wilayah Indonesia akhir-akhir ini telah memberikan dampak cukup luas, khususnya pada usaha budidaya pertanian dan kondisi lahan untuk mendukung usaha tersebut.

Menurut Muhjidin Mawardi (2005), terdapat paling tidak empat faktor utama yang menentukan keberhasilan rekayasa konservasi tanah dan air, yaitu sifat-sifat fisik tanah dan lahan, sifat hujan, interaksi antara hujan dengan tanah dan lahan yang menghasilkan air limpasan permukaan (*runoff*) dan infiltrasi, serta simpanan air dalam tanah. Pemahaman terhadap keempat faktor itu mutlak diperlukan oleh para perekayasa konservasi tanah dan air serta pengendalian lingkungan, karena semua upaya tersebut untuk mengendalikan kuantitas air, laju aliran, sedimen dan polutan terlarut.

Infiltrasi dan limpasan permukaan merupakan dua komponen utama dalam daur air. Melalui dua komponen itu pula rekayasa untuk konservasi tanah dan air bisa dilakukan. Oleh karena itu, perhatian para ahli konservasi tanah dan air banyak difokuskan kepada proses kedua komponen tersebut.

Rekayasa untuk konservasi air pada umumnya dikenakan terhadap permukaan dan lapisan tanah. Hal itu mengingat proses kehilangan air dari tanah serta proses penambahan air ke dalam tanah, sebagian besar terjadi melalui permukaan tanah.

'Demikian pula transfer energi dari atmosfer ke tanah dan sebaliknya juga melalui permukaan tanah. Oleh karena itu, permukaan tanah merupakan bagian yang paling terbuka dan peka terhadap pengaruh luar, sehingga merupakan bagian yang memungkinkan untuk dilakukan rekayasa dan manipulasi. Namun demikian, rekayasa atau teknik konservasi tanah dan air hanya akan berhasil dengan baik jika dikembangkan dengan asas yang benar, yang berasal dari pemahaman yang benar dan menyeluruh akan sifat-sifat fisik tanah serta keterkaitannya dengan air-tanaman dan atmosfer.

Epistemologi yang holistik dalam pengembangan ilmu dan teknologi tampaknya sudah saatnya untuk digunakan agar ilmu dan teknologi yang dihasilkan bisa mendatangkan kearifan untuk bisa melihat hakekat alam sebagai satu kesatuan tunggal dengan keesaan. Kearifan yang demikian itu sangat diperlukan dalam upaya penyelamatan lingkungan, khususnya konservasi fungsi dan nilai sumberdaya tanah dan air sebagai bagian dari upaya mempertahankan keberlanjutan kehidupan di planet bumi ini.

Wilayah Indonesia yang terhampar luas dan membentang dari Sabang sampai Merauke merupakan wilayah iklim maritim yang paling dinamik diseluruh dunia. Sejak tahun 1920 diawali oleh Braak, C. (1929), Boerema, J. (1933), Oldeman, J. R. (1975), Oldeman, dkk., (1980), Oldeman, L.R. and Darmiyati S. (1979) hingga Hamada Jun Ichi, *et al.* (2002) telah melakukan penelitian di wilayah Indonesia, terkait dengan fluktuasi drastik serta karakteristik curah hujan antar musim dan antar tahun. Bahkan Oldeman *et al.* secara sistematis telah membuat zonasi wilayah curah hujan bulanan berdasarkan

tingkat kecukupan air bagi pengolahan tanah dan tanam padi serta palawija lainnya. Klasifikasi wilayah hujan bulanan Oldeman ini didasarkan pada periode bulan basah (bila curah hujan  $> 200$  mm/bulan), bulan lembab ( $200 \text{ mm/bulan} > CH > 100 \text{ mm/bulan}$ ), dan bulan kering ( $100 \text{ mm/bulan} < CH$ ). Wilayah hujan bulanan yg dibuat oleh Oldeman belum mempertimbangkan kondisi tanah dan masih menggunakan data-data periode dibawah tahun 1980 an. Padahal secara gradual iklim mengalami perubahan (*climat change*) dan penyimpangan (*climat deviation*), seperti yg dikhawatirkan oleh banyak meteorologis dunia sejak tahun 1980. Perubahan dan penyimpangan itu sendiri berskala positif dan negatif, terutama untuk dua unsur iklim yang paling berpengaruh terhadap proses meteorologis dan fisiologis tanaman, khususnya tanaman pangan, yaitu temperatur dan curah hujan.

Hasil penelitian di 13 stasiun Klimatologi, Litbang Deptan oleh Syahbuddin dkk., makin menegaskan telah terjadinya perubahan iklim global itu di Indonesia, dimana terdapat tendensi terjadinya peningkatan jumlah curah hujan tahunan di wilayah timur Indonesia, berkisar antara 490 mm/tahun (Sulawesi Selatan) hingga 1400 mm/tahun (Jawa Timur). Diikuti oleh peningkatan suhu siang dan malam hari antara  $0.5-1.1 \text{ }^{\circ}\text{C}$  dan  $0.6-2.3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Sedangkan diwilayah barat Indonesia terjadi sebaliknya, dimana terdapat tendensi penurunan curah hujan tahunan sekitar 135 hingga 860 mm/tahun, dengan peningkatan suhu siang dan malam hari antara  $0.2-0.4 \text{ }^{\circ}\text{C}$  dan  $0.2-0.7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Sejalan dengan data-data di atas, tanda-tanda terjadinya perubahan iklim global tersebut juga terlihat dari makin cepatnya periode El-Nino menerpa Indonesia, yang semula terjadi untuk 5-6 tahun sekali, menjadi 2-3 tahun sekali (Irsal, 1991). Atau dengan perkataan lain, 86% kejadian La-Nina selalu diikuti oleh El-Nino (Koesmaryono, 1998).

Para peneliti bidang meteorologi tropikal juga menemukan bahwa, pada tahun 2005 akan terjadi lagi peristiwa El-Nino, yg berbeda dengan karakter El-Nino tahun-tahun sebelumnya, yg hingga kini belum diketahui dengan pasti penyebabnya. Dampak perubahan perilaku iklim tersebut kian menjadi tantangan bagi sektor pertanian guna mewujudkan program swasembada atau ketahanan pangan, seperti yg pernah di capai pada tahun 1980-1982. Data-data lapang juga menunjukkan kekeringan agronomis tidak hanya terjadi pada lahan-lahan kering dan lahan tadah hujan, tetapi juga sudah melanda lahan sawah, baik lahan sawah irigasi teknis maupun setengah teknis. Pada tahun 2003 baru lalu sekitar 450.000 ha lahan sawah di pulau Jawa mengalami kekeringan, dimana sedikitnya 100.000 ha mengalami puso. Bahkan pada masa tanam 2002/2003 sektor pertanian tanaman pangan telah kehilangan satu musim tanamnya. Teridentifikasi lahan sawah irigasi yg turut terkena kekeringan sebenarnya sudah sejak tahun 1995, namun lagi -lagi cerita bencana kekeringan hanya dianggap sepenggal nasib (given) yg harus diterima tanpa ada solusi yg komprehensif dan jelas.

Ada dua karakteristik biofisik yang menjadi kunci penetapan wilayah rawan kekeringan yaitu, karakteristik tanah dan iklim. Tanah berfungsi sebagai media penyimpanan dan penyalur air bagi kebutuhan tanaman. Sedangkan iklim melalui beberapa variabelnya seperti curah hujan, temperatur, radiasi matahari, kecepatan angin dan kelembaban memiliki fungsi sendiri-sendiri yg terkait dengan ketersediaan dan kehilangan air didalam tanah dan juga dari tanaman. Untuk mendapatkan informasi sifat fisik yang terkait dengan kemampuan tanah menyimpan air, perlu dilakukan penelitian dan survey lapang [14].

Adapun tujuan dilakukannya kegiatan ini adalah untuk menetapkan jenis tanah. Untuk sampai pada tingkat kebutuhan air

tanaman, maka perlu dilakukan survei tanah detail sampai pada sifat penciri fisik tanah tersebut, seperti kandungan bahan organik, tekstur, struktur, permeabilitas dan kemampuan tanah memegang air. Karakteristik fisik tanah ini memberi gambaran pada kita berkaitan dengan potensi tanah menyimpan air dan melepaskannya untuk tanaman, terutama pada kedalaman akar efektif berkisar antara 0-30 dan 30-60 cm.

Badan Litbang Pertanian melalui Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat telah melakukan survai tanah sampai tingkat detail untuk sebagian besar wilayah Sumatera, Jawa Barat, sebagian Kalimantan dan Sulawesi. Informasi ini telah tersusun dalam bentuk peta dengan skala 1:25.000 yang didampingin oleh buku legenda dan keterangan simbol. Database sifat fisik tanah pun telah tersedia untuk wilayah tersebut. Kegiatan identifikasi karakteristik tanah ini perlu terus dilakukan untuk seluruh wilayah Indonesia secara terintegrasi dimasing-masing daerah otonomi. Sebab tanah merupakan media yg terbentuk melalui proses alami yg panjang dan simultan dari satu bentang alam. Keuntungan yg diperoleh melalui survei detail tanah, tidak hanya informasi fisik tanah tetapi juga potensi kesuburan tanah dan jenis tanaman yg sebaiknya diusahakan di atas tanah tersebut dapat diperoleh. Untuk melakukan zonasi wilayah rawan kekeringan data iklim memegang peranan yg sangat penting, terutama dalam menetapkan ketersediaan air tanah sepanjang tahun. Oleh karena itu data iklim yg dikumpulkan harus lengkap sepanjang tahun dalam bentuk data harian. Guna memberikan potensi iklim suatu wilayah, dibutuhkan data harian sepanjang 20-30 tahun pengamatan. Pengalaman menunjukkan banyak stasiun iklim yg berada dibawah naungan instansi seperti, PU pengairan, Dinas Pertanian tanaman pangan kabupaten, BMG, Litbang Pertanian, DirjenTanaman Pangan, sudah tidak beroperasi dengan baik, bahkan sudah tidak digunakan

sejak lama. Akibatnya kerapatan data yg dibutuhkan menjadi tidak terpenuhi dengan baik. Meskipun zonasi wilayah hujan masih dapat dilakukan dengan jumlah optimum stasiun yang dimiliki dengan teknik klasterisasi, namun akan lebih baik bila densiti stasiun lebih besar. Dengan demikian spasialisasi wilayah hujan dan rawan kekeringan dapat dibatasi dengan lebih akurat dan mendekati nilai potensinya. Oleh karena itu, pengoperasian kembali, penambahan dan pemu-takhiran jejaring stasiun yang pernah ada di setiap kecamatan harus menjadi prioritas utama seluruh jajaran institusi pengelolaan dan pengkaji iklim untuk pertanian. Akan lebih baik lagi bila di setiap provinsi minimal memiliki dua buah radar cuaca.

# *Bab III*

## *Teknik dan Manajemen KTA*

---

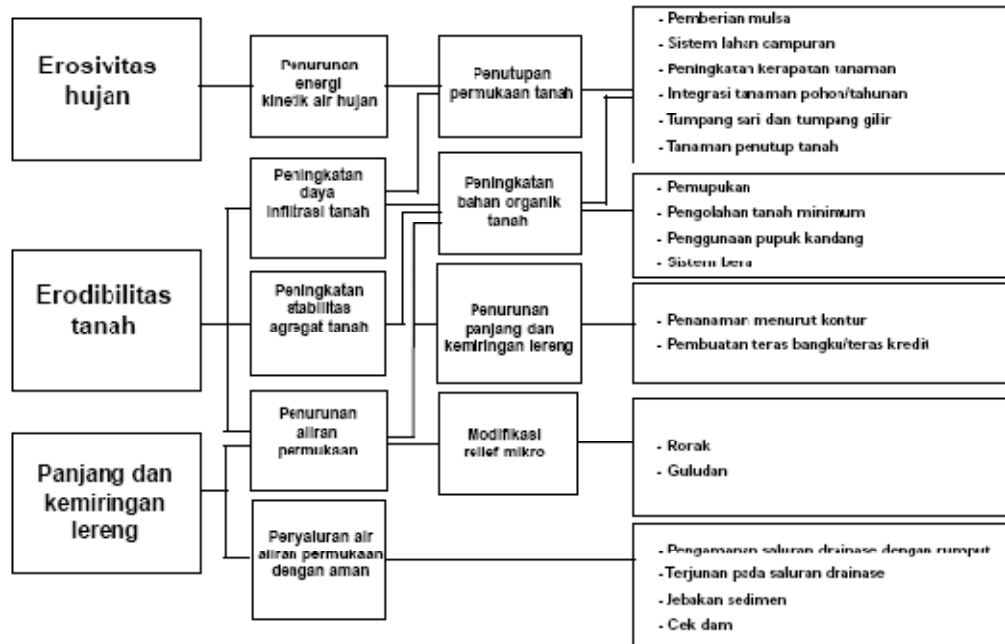
Tanah menurut pengertian sehari-hari ialah tempat berpijak makhluk hidup di darat, fondasi tempat tinggal, dan sebagainya. Secara ilmiah, tanah merupakan media tempat tumbuh tanaman. Menurut Simmonson (1957), tanah adalah permukaan lahan yang kontiniu menutupi kerak bumi kecuali di tempat-tempat berlereng terjal, puncak-puncak pegunungan, daerah salju abadi. Sedangkan menurut Soil Survey Staff (1973), tanah adalah kumpulan tubuh alami pada permukaan bumi yang dapat berubah atau dibuat oleh manusia dari penyusun-penyusunnya, yang meliputi bahan organik yang sesuai bagi perkembangan akar tanaman. Menurut Sitanala Arsyad (1989), konservasi tanah adalah penempatan setiap bidang tanah pada cara penggunaan yang sesuai dengan kemampuan tanah tersebut dan memperlakukkannya sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah. Konservasi tanah mempunyai hubungan yang erat dengan konservasi air.

Tanah sebagai komponen utama usaha tani yang harus dipelihara, dimodifikasi bila perlu, sangat mempengaruhi produksi dan penampilan tanaman.

Pada dasarnya teknik konservasi dapat dikelompokkan menjadi (i) teknik konservasi vegetatif seperti sistem agroforestri, sistem tumpangsari, dan sistem pertanian lainnya dan (ii) sipil teknis seperti cek dam, teras dan gulud, serta perlindungan saluran drainase dengan tanaman rumput. Teknik konservasi melalui cara vegetatif pada umumnya lebih mudah penerapannya dan lebih murah biayanya.



Apapun teknik yang akan dipilih perlu disesuaikan dengan masalah yang ada di lapangan. Pada dasarnya masalah erosi berkaitan dengan tingginya erosivitas hujan, sifat tanah yang mudah tererosi (erodibilitas tanah yang tinggi), bentukan lahan (landform) dengan lereng yang curam dan panjang, serta penggunaan lahan yang terlalu intensif dan tidak sesuai dengan kemampuan lahannya. Erosivitas hujan yang tinggi biasanya spesifik untuk berbagai wilayah dan hampir tidak dapat dirubah. Namun demikian, pengaruh erosivitas yang tinggi dapat dikurangi dengan jalan melemahkan energi kinetik butiran hujan sebelum sampai di permukaan tanah, misalnya dengan menutup permukaan tanah. Penutupan permukaan tanah dapat dilakukan melalui penggunaan mulsa, sistem pertanaman campuran atau multi strata, peningkatan kerapatan tanaman, bertanam secara tumpangsari (beberapa jenis tanaman sekaligus), tumpang gilir (menanam tanaman baru sebelum tanaman yang lama dipanen), dan menanam tanaman penutup tanah. Diagram alir hubungan masalah erosi dengan pilihan teknik konservasi diberikan pada Gambar 2. Teknik konservasi yang dipilih perlu disesuaikan dengan masalah apa yang akan dipecahkan. Misalnya, untuk memecahkan masalah erodibilitas tanah yang tinggi disebabkan oleh struktur tanah yang mudah terdispersi (agregat tanah tidak stabil atau mudah pecah) dapat diatasi dengan peningkatan kandungan bahan organik tanah. Pilihan teknik pengelolaan tanah untuk meningkatkan kandungan bahan organik tanah, misalnya, sistem tanam campuran, pemberian mulsa, pemupukan, pemberian pupuk kandang. Selain berdasarkan masalah tanah, iklim dan topografi, pilihan perlu disesuaikan dengan biaya dan tenaga kerja yang tersedia, keadaan sistem usahatani di lokasi setempat, luas dan status kepemilikan lahan (tenure), dan orientasi pertanian (subsisten atau komersial) (Agus, 2001).



Gambar 2. Skema penentu (determinan) erosi, tujuan dan pendekatan pengendalian, serta pilihan teknik pengendalian yang dapat diterapkan (dimodifikasi dari Beets, 1990).

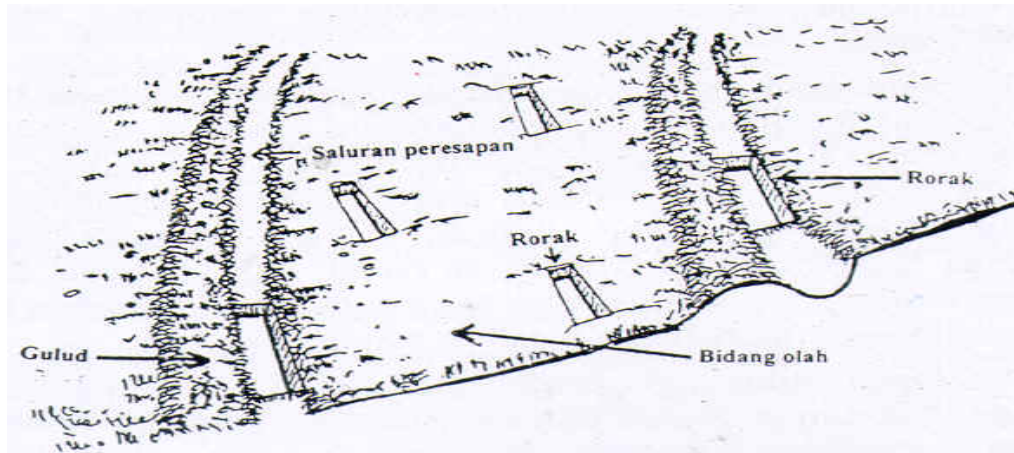
### 3.1 Teknologi Pemanenan Air

Teknologi pemanenan air hujan adalah cara menampung dan memanfaatkan air hujan secara optimal serta meminimalisasi kehilangan air.

Penerapan teknik ini pada musim hujan dapat mengurangi derasnya aliran permukaan dan sekaligus mengurangi erosi. Untuk daerah yang tidak memiliki jaringan irigasi atau sumber air tanah maka teknik ini sangat membantu mengatasi kekurangan air.

Air yang tertampung dalam saluran peresapan maupun rorak dapat digunakan untuk memelihara ikan, keperluan rumah tangga, keperluan tanaman maupun ternak (terutama pada musim kemarau). Langkah-langkah konservasi tanah yang dapat mengurangi limpasan air permukaan (*run off*) melalui pembuatan teras-teras, sistem

budidaya lorong pada lahan miring, dan sebagainya, dapat memperbesar infiltrasi dan meningkatkan daya simpan air tanah. Untuk kawasan tertentu teknik itu saja belum cukup sehingga diperlukan teknik-teknik lain baik sebagai penunjang maupun sebagai teknik utamanya.



Teknologi pemanenan air yang khusus ini (lihat gambar di atas) diperlukan di daerah:

- kawasan beriklim kering dan agak kering (< 4 bl kering berturut-turut sepanjang tahun) atau 3 - 4 bulan tanpa hujan samasekali;
- kawasan yang produksi tanaman pangannya terbatas karena sangat terbatasnya air di dalam tanah;
- semua lahan berlereng yang kondisi fisik tanahnya buruk sehingga tak dapat menyimpan/menahan air dalam waktu lama.

Keuntungan teknologi ini adalah:

- ☑ meningkatkan ketersediaan air bagi manusia, ternak dan tanaman
- ☑ meningkatkan intensitas tanaman, produksi, pendapatan petani dan produktivitas tenaga kerja petani

- ☑ mencegah bahaya banjir dan sedimentasi (pengendapan)
- ☑ menampung hasil sedimentasi dan mengembalikannya ke lahan asal.

Keperluan ekstra bagi penerapan teknologi ini adalah:

- ❖ perlu tenaga kerja dan biaya untuk pembangunannya dan pemeliharaan rutinnya
- ❖ mengurangi luas lahan budidaya (karena sebagian digunakan untuk bangunan tampungan air)
- ❖ perlu kerjasama antar petani untuk pembuatan bangunan dan saluran pembuangan air.

Beberapa cara memanen air:

a. Saluran peresapan

Saluran dimaksud adalah untuk menampung air aliran permukaan dan menambah daya resap air ke dalam tanah.

Tanah yang digali untuk pembuatan saluran diletakkan pada bagian bawah saluran sehingga membentuk guludan (lihat gambar di atas). Untuk menjaga kestabilan guludan tersebut maka hendaknya guludan ditanami dengan rumput (*Paspalum notatum* [rumput Bahia], *Paspalum conjugatum*, *Brachiaria decumbens* [rumput BD], *Vetivera zizanioides*), atau pohon legum (*Leucaena leucocephala* [lamtoro], *Glyricidia sepium* [Gamal], dll).

a. persyaratannya:

- tanah tidak mudah longsor
- tanah punya daya meresapkan air yang cukup besar
- dapat dibuat pada tanah yang tidak begitu dalam (kedalaman 20 cm)

b. pembuatan dan pemeliharannya:

- Saluran dibuat mengikuti kontur (lebat 30 - 40 cm, dalam 40 - 500 cm)
- dapat dilengkapi dengan rorak yang dibuat di dalam saluran, untuk memperbesar daya tampung air aliran permukaan dan atau sedimen
- perlu dilengkapi dengan saluran pembuangan air.

c. Keuntungannya:

- Meningkatkan daya resap air ke dalam tanah
- dapat dilakukan pada tanah-tanah bersolum agak dangkal
- hasil sedimen dapat dikembalikan ke bidang olah bersamaan dengan persiapan lahan/pengolahan tanah untuk musim tanam berikutnya.

d. Kerugian:

- Membutuhkan tenaga kerja untuk pemeliharaan
- setelah beberapa kali hujan, saluran ini biasanya terisi/penuh dengan sedimen, sehingga perlu pemeliharaan yang rutin (mengeruknya dan menempatkannya pada tanah olah sehingga saluran dapat berfungsi optimal kembali)
- memerlukan kerjasama antara beberapa petanni untuk pembuatan saluran pembuangan air
- mengurangi luas lahan olah.

b. Rorak

Rorak adalah tempat penampungan air dan peresapan air limpasan (*run off*), ukurannya kecil sampai sedang, dibuat dengan arah memotong lereng pada bidang olah atau di saluran peresapan. Panjangnya 1 - 2 m dengan lebar 0,3 - 0,4 m, dalam 0,4 - 0,5 m. Jarak antar rorak (dalam satu garis kontur) 2 - 3 m,

sedangkan jarak antara baris rorak bagian atas dengan baris rorak bagian bawah dibuat sekitar 3 - 5 m, atau tergantung dari kemiringan lahannya. Untuk memaksimalkan fungsinya maka bangunan rorak (antar barisan) dibuat secara zigzag atau berselang-seling. Pembuatan rorak dilakukan bersama dengan pengolahan tanah dan persiapan tanam.

c. Jebakan mulsa (*slot mulch*)

Jebakan mulsa (mulsa vertikal) adalah bangunan menyerupai rorak yang dibuat memotong lereng dengan ukuran yang lebih panjang bila dibandingkan dengan rorak. Ukuran jebakan mulsa disesuaikan dengan keadaan lahan. Lebar 0,4 - 0,6 m, dalam 0,3 - 0,5 m. Jarak antar barisan jebakan mulsa ditentukan oleh kemiringan lahan, atau berkisar antara 3 - 5 m. Jebakan mulsa ini merupakan tempat untuk meletakkan sisa hasil panen, atau rumput hasil penyiangan dan sekaligus berfungsi sebagai penampung air aliran permukaan serta penampung sedimen. Pada musim tanam berikutnya bersamaan dengan persiapan dan pengolahan tanah, maka jebakan mulsa pun diperbaiki/dibangun kembali. Hasil pelapukan sisa tanaman dan sedimen dari jebakan mulsa dikembalikan ke lahan.

d. Embung

Embung adalah bangunan yang sengaja dibuat dan fungsinya adalah sebagai pemanen limpasan air permukaan dan air hujan, juga sebagai tempat resapan yang akan mempertinggi kandungan air tanah. Tujuan pembuatan embung adalah untuk penyediaan air di musim kemarau.

Embung hendaknya dibangun pada lahan yang memiliki kemiringan 5 - 30% dan dekat dengan saluran air, agar limpasan

air permukaan cepat mengisi embung dan sebaliknya air dari embung dapat dengan mudah disalurkan ke lahan usahatani secara groyotasi.

Tanah bertekstur liat/lempung sangat cocok untuk teknologi embung ini. Sedangkan pada tanah yang bertekstur pasir embung hanya akan memperbesar kehilangan air melalui perkolasi.

Air yang tertampung di dalam embung dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti (a) mengairi tanaman pada musim kemarau, (b) tempat pemeliharaan ikan, (c) keperluan minimum ternak, dan (d) setelah beberapa lama dapat dibuat sumur dekat embung untuk memenuhi keperluan rumah tangga.

Dikenal dua macam embung yakni: (1) embung pertanian, dan (2) embung tradisional. Embung pertanian dirancang untuk irigasi/pengairan lahan pertanian dalam skala yang cukup luas. Embung ini biasanya dibuat permanen atau semi permanen. Semen, batu-bata, pasir dan koral serta plastik dibutuhkan untuk membuat dasar dan dinding embung agar kedap air. Sedangkan embung tradisional adalah embung yang dibuat atas prakarsa pribadi petani. Biasanya hanya berupa galian tanah dengan volume yang tidak terlalu besar. Embung tradisional biasanya dibuat pada tanah-tanah yang lapisan bawahnya kedap air, dapat pula dibuat pada dasar sungai yang mengering di musim kemarau.

Air embung sebaiknya dipakai untuk mengairi tanaman semusim yang bernilai ekonomis tinggi, seperti sayur-sayuran, buah-buahan dan sebagainya.

#### a. Persyaratan

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan embung adalah:

- Embung hendaknya mempunyai luas daerah aliran air (tampungan) yang cukup, sehingga limpasan air hujan dapat disalurkan ke dalam embung dan embung dapat penuh pada musim hujan. Sebagai contoh untuk embung berukuran 400 m<sup>3</sup> daerah aliran/tangkapan air hujan di atasnya sedikitnya 800 m<sup>3</sup>.
  - Jika embung merupakan milik perseorangan/keluarga, hendaknya embung dibuat dekat/di tengah lahan pertaniannya. Bila merupakan embung kelompok, letaknya harus pada tempat yang disepakati tetapi tetap memenuhi persyaratan daerah aliran, serta mudah dicapai oleh semua petani.
  - Tidak terlalu jauh dari saluran pembuangan utama agar memudahkan pembuangan kelebihan air.
  - Jika embung dibuat pada lahan miring, perlu memperhatikan sifat-sifat tanah, terutama stabilitas dan porositasnya. Pada tanah yang labil ada kemungkinan embung mudah ambruk atau retak-retak.
  - Kedalaman embung berkisar antara 4 - 10 m.
- b. Pembuatan dan pemeliharaan
- Tempat yang telah terpilih sebagai lokasi embung ditandai (dipancang patok) sesuai dengan panjang dan lebar permukaan.
  - Arah galian tanah disarankan dimulai dari sekeliling tepi embung ke arah tengahnya agar pengangkutan tanah galian menjadi lebih mudah serta dapat dibentuk tepi-tepi miring dan undakan horisontal dengan lebih baik.
  - Apabila embung akan dilapisi plastik, permukaan embung hendaknya diratakan, buanglah batu-batu dan



tonjolan-tonjolan tajam yang dapat melubangi plastik. Apabila tidak dilapisi plastik, dinding dan dasar embung perlu dipadatkan agar menjadi kedap. Beberapa bahan yang bisa digunakan untuk melapisi dasar dan dinding embung adalah: aspal, beton, plastik, campuran tanah dan semen, bentonit.

- Perlu dibuat saluran air masuk dan keluar embung. Saluran ini dibuat untuk memungkinkan/mengalirkan limpasan ke dalam embung dan mengalirkan kelebihan air dari dalam embung ke saluran alami atau buatan.
- Kebutuhan bahan untuk pembuatan embung (kapasitas 400 m<sup>3</sup>) kurang lebih adalah: plastik polyethilen (.00015 m x 1,5 x 50 m) 5 rol, batu bata 13.100 buah, semen 20 zak, dan pasir 6 m<sup>3</sup>. Sedangkan tenaga kerja yang dibutuhkan sebanyak 200 HOK.

c. Cara pemanfaatan air embung yang efektif dan efisien

- Berikan air ada saat yang tepat dan seefisien mungkin, sesuai dengan sifat tanaman serta kebutuhan tanaman/ternak.
- Perteinggi daya jerap tanah terhadap air, misalnya dengan penggunaan bahan organik.
- Kurangi kehilangan air melalui evaporasi, misalnya dengan penggunaan mulsa.
- Berikan air pada tanaman dengan metode tetesan atau resapan.
- Tanam tanaman pelindung seperti pisang, dan lain-lain untuk mengurangi evaporasi.

d. Keuntungan

- ☑ Menyimpan air yang berlimpah di musim hujan, sehingga aliran permukaan, erosi dan bahaya banjir di daerah hilir dapat dikurangi.
- ☑ Dapat menunjang pengembangan usahatani sektor pertanian, perikanan, dan peternakan.
- ☑ Menampung tanah tererosi sehingga memperkecil sedimentasi ke sungai.

e. Kerugian

- ☒ Mahal apabila menggunakan plastik/semen.
- ☒ Setelah beberapa tahun, daya tampung embung biasanya berkurang karena adanya sedimen yang ikut tertampung.
- ☒ Memerlukan tenaga kerja untuk mengeluarkan sedimen ke dalam embung.

[Sumber: Sidik Haddy T. leaflet pokja bd litbang. Puslitbangtanak Bogor].

### 3.2 Kelembagaan Pengelolaan

Tata urutan peraturan perundang-undangan secara hirarki sekarang ini menurut Ketetapan MPR No. III/MPR/2000, adalah :

- ❖ UUD 1945;
- ❖ Ketetapan MPR;
- ❖ Undang-undang;
- ❖ Perpu;
- ❖ PP;
- ❖ Keputusan Presiden;
- ❖ Peraturan Daerah.

Sedangkan terkait dengan peraturan pengelolaan air dalam perspektif hukum positif diperkirakan akan menyangkut kepada hal-hal sebagai berikut:

- ❖ APBN, berupa Undang-undang.

- ❖ APBD Propinsi, berupa Peraturan Daerah Propinsi.
- ❖ APBD Kota/Kabupaten, berupa Peraturan Daerah Kota/Kabupaten.
- ❖ SOTK Lembaga-lembaga terkait Tingkat Propinsi dan Kota/Kabupaten, bahkan Kecamatan, bisa dalam bentuk Peraturan Daerah atau Surat Keputusan Gubernur, Walikota atau Bupati.
- ❖ TUPOKSI Lembaga-lembaga terkait, bisa berupa Peraturan Daerah atau Surat Keputusan Kepala Lembaga-lembaga terkait.
- ❖ RTRW Propinsi dan Kota/Kabupaten, berupa Peraturan Daerah.
- ❖ Lokasi/banyaknya sumber air dan pengelolanya, bisa-bisa berupa Peraturan Desa, dsb.
- ❖ Eksistensi lembaga pengelola air sekarang ini dan estimasi kebutuhan di masa yang akan datang, Peraturan Daerah atau Peraturan Desa.

Menurut pakar hukum, menyatakan bahwa UNDANG-UNDANG akan memiliki arti yang hakiki bagi kehidupan masyarakat manakala makna dan undang-undang itu telah mampu menciptakan keadilan yang hakiki, menciptakan perlindungan terhadap seluruh rakyat, menciptakan ketenteraman dan ketertiban umum, dan dapat menyehatkan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan rakyat banyak.

Tujuan penyelenggaraan negara antara lain untuk menyelenggarakan kesejahteraan umum, memberikan perlindungan terhadap seluruh rakyat, dan menyelenggarakan ketertiban umum. Oleh karena itu, negara berkewajiban untuk melindungi seluruh kepentingan rakyat dan menciptakan keadilan.

Air merupakan karunia Tuhan untuk umatnya, termasuk seluruh rakyat Indonesia, sedangkan dalam Pasal 33 ayat 3 UUD 1945 diamanatkan bahwa penguasaan atas bumi, air, dan ruang angkasa, serta kekayaan yang terkandung di dalamnya itu untuk dipergunakan sebesar-besarnya demi kemakmuran rakyat. Penguasaan yang

dimaksud tidak menempatkan negara sebagai pemilik (ownership), tetapi tetap pada fungsi-fungsi penyelenggaraan negara.

Air merupakan kebutuhan makhluk hidup yang paling hakiki, termasuk manusia, tanaman dan hewan, oleh sebab itu air perlu ditata penggunaannya agar memberikan manfaat bagi rakyatnya. Dalam jaringan distribusi air, diperlukan suatu sistem yang terkoordinasi, baik antara para pelaku maupun pembuat kebijakan di sektor perairan, dan jaminan perolehan air yang cukup.

Begitu pentingnya masalah air, baik untuk memenuhi kebutuhan hajat hidup rakyat banyak maupun untuk kebutuhan pertanian (terutama tanaman pangan) dan keperluan pada sektor lainnya. Tidak dapat dipungkiri bahwa air menjadi suatu komoditas yang memiliki posisi strategis dari kepentingan-kepentingan untuk pemenuhan kebutuhan hajat hidup, bisnis, industri, pertanian/irigasi, maupun ketahanan pangan yang menjadi bagian dari sistem ketahanan nasional. Posisi air yang strategis dalam menguasai hajat hidup orang banyak, maka tidak dapat dielakkan bahwa air akan menjadi persoalan tarik menarik dari berbagai kepentingan. Oleh karena itu, persoalan air harus ditata dengan baik melalui perangkat peraturan perundang-undangan yang dapat melindungi dan mewujudkan ketertiban umum yang mencerminkan keadilan masyarakat.

### 3.2.1 Kewewangan pengelolaan Air

Sejak berlakunya Otda melalui UU No. 22 Tahun 1999 hingga direvisi menjadi UU No 32 Tahun 2004, undang-undang yang berhubungan pengelolaan air adalah UU No.7 tahun 2004 tentang Sumberdaya Air. Dalam UU Sumber Daya Air dua jenis kewenangan ini dinyatakan secara detail (pasal 16 sampai 18). UU Sumberdaya Air memberikan kewenangan dan tanggung jawab daerah atas

pengelolaan sumberdaya air yakni dalam hal menetapkan kebijakan pengelolaan sumber daya air, menetapkan pola pengelolaan sumber daya air, menetapkan rencana pengelolaan sumber daya air, menetapkan dan mengelola kawasan lindung sumber air, melaksanakan pengelolaan sumber daya air, mengatur, menetapkan dan memberi izin penyediaan, peruntukan, penggunaan, dan pengusahaan air, membentuk dewan sumber daya air, memenuhi kebutuhan pokok minimal sehari-hari atas air dan menjaga efektivitas, efisiensi, kualitas, dan ketertiban pelaksanaan pengelolaan sumber daya air pada wilayah sungai dalam satu kabupaten/kota. Dengan cara seperti itu, UU Sumber Daya Air secara lengkap menguraikan tentang kewenangan baik yang sifatnya substantif maupun teknis. Kewenangan teknis terutama menyangkut pengaturan, penetapan, pemberian izin, penyediaan, peruntukan, penggunaan, dan pengusahaan air serta pembentukan dewan sumberdaya air sedangkan kewenangan substantif adalah delapan kewenangan lainnya yang secara singkat dapat dikatakan sebagai kewenangan otonomi pengelolaan SDA.

Di dalam UU Sumber Daya Air terlihat banyak mengatur soal partisipasi masyarakat. Dalam bagian menimbang huruf (d) dikatakan: *'Sejalan dengan semangat demokratisasi, desentralisasi, dan keterbukaan dalam tatanan kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara, masyarakat perlu diberi peran dalam pengelolaan sumber daya air'*.

Ketentuan ini selanjutnya diatur lebih komprehensif dan meluas dalam BAB XI Tentang Hak, Kewajiban dan Peran Serta Masyarakat. Dikatakan bahwa "masyarakat mempunyai kesempatan yang sama untuk berperan dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan terhadap pengelolaan sumber daya air". Pelaksanaan partisipasi itu kemudian akan diatur dalam Peraturan Pemerintah. UU

ini juga menetapkan hak masyarakat yang harus dipenuhi sebagai prasyarat terlaksananya partisipasi yang sejati. Hak-hak tersebut adalah hak informasi, mendapat manfaat, ganti rugi, keberatan, laporan dan pengaduan dan hak menggugat ke pengadilan atas pengelolaan sumber daya air.

### 3.2.2 Pengaturan Pemberian Hak Atas Air

#### *Hak Guna Air*

Hak guna air yang disebutkan pada UU SDA pasal 6, 7, 8, dan 9 dibagi menjadi 2 (dua) kategori, yaitu hak guna pakai air dan hak guna usaha air. Hak guna pakai air adalah hak penggunaan air untuk kebutuhan pokok sehari-hari atau nonkomersial, sementara hak guna usaha air adalah hak untuk mengusahakan air bagi tujuan-tujuan komersial. Hal ini secara eksplisit telah menempatkan air sebagai barang komoditi yang dapat diperjualbelikan. Hak guna air tidak dapat disewakan atau dipindahtangankan, sebagian atau seluruhnya, sedangkan Hak guna pakai air diperoleh tanpa izin untuk memenuhi kebutuhan pokok sehari-hari bagi perseorangan dan bagi pertanian rakyat yang berada di dalam sistem irigasi. Hak guna pakai air memerlukan izin oleh Pemerintah atau pemerintah daerah sesuai dengan kewenangannya apabila:

- cara menggunakannya dilakukan dengan mengubah kondisi alami sumber air;
- ditujukan untuk keperluan kelompok yang memerlukan air dalam jumlah besar; atau
- digunakan untuk pertanian rakyat di luar sistem irigasi yang sudah ada.

Hak guna pakai air meliputi hak untuk mengalirkan air dari atau ke tanahnya melalui tanah orang lain yang berbatasan

dengan tanahnya berdasarkan persetujuan dari pemegang hak atas tanah yang bersangkutan (dapat berupa kesepakatan ganti kerugian atau kompensasi). Hak guna pakai ini dapat diberikan kepada perseorangan atau badan usaha dengan izin dari Pemerintah atau pemerintah daerah sesuai dengan kewenangannya.

### *Perizinan*

Dapat dipahami bahwa perizinan memang menempatkan posisi dan peran negara sesuai dengan filosofi dasar konstitusi (UUD 1945), dalam UU SDA penting untuk menempatkan rasa keadilan masyarakat. Perizinan mengacu pada pemikiran perlindungan terhadap kepentingan rakyat banyak terhadap kebutuhan air baku dan konsep pelestarian lingkungan hidup dan kelestarian sumber daya air. Perizinan dalam UU SDA diberlakukan secara menyeluruh (pasal 45), termasuk penggunaan air pada statu lokasi (4a), Pemanfaatan wadah air (4b), pemanfaatan daya air (4c), alokasi air untuk perusahaan dan rencana pengelolaan sumber daya air (pasal 46).

### **Air Baku Rumah Tangga**

Di dalam hal penyediaan air minum rumah tangga, maka pengembangan sistemnya menjadi tanggungjawab pemerintah dan pemerintah daerah, akan tetapi penyelenggaraannya dapat diberikan kepada BUMN/BUMD, Koperasi, badan usa swasta, dan masyarakat (UU SDA pasal 40). Pengaturan terhadap pengembangan sistem penyediaan air minum bertujuan untuk:

- ❖ terciptanya pengelolaan dan pelayanan air minum yang berkualitas dengan harga yang terjangkau;

- ❖ tercapainya kepentingan yang seimbang antara konsumen dan penyedia jasa pelayanan; dan
- ❖ meningkatnya efisiensi dan cakupan pelayanan air minum.

### *Pertanian*

Berbeda dengan peraturan sebelumnya (PP No.7 tahun 1999), untuk keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan air di tingkat jaringan irigasi (Primer, sekunder dan tersier) pada awalnya sudah memberikan peran dominan pada masyarakat petani pada ketiga jaringan tersebut. Akan tetapi, pada UU SDA pasal 41 dan 42 ini menempatkan kembali posisi Pusat, Propinsi, Kab./kota, dan P3A. Peran P3A ditempatkan pada Pengembangan sistem irigasi tersier menjadi hak dan tanggungjawabnya. Namun demikian, pada setiap pengembangan jaringan baik primer, sekunder dan tersier, dilakukan dengan mengikutsertakan masyarakat.

### *Konservasi*

UU SDA menekankan konsep pelestarian (konservasi) sumber daya dan distribusi untuk menjaga stabilitas sumber daya dan siklus air, serta pemikiran administratif (perizinan dan pemberian hak). Konservasi mendapat penekanan untuk kelangsungan sumberdaya air yang telah mengalami pengrusakan pada hutan-hutan di daerah hulu (pegunungan) dengan usaha-usaha pencegahan secara konkrit.

Pengrusakan hutan dan lingkungan yang dilakukan secara sistematis sebagaimana pada UU No. 23 tahun 1997 tentang Lingkungan Hidup mendapatkan perhatian yang lebih serius, penghukuman dan penjeraan terhadap pelaku-pelaku



pengrusakan dirumuskan dalam konsep pemidanaan yang begitu berat baik pemidanaan badan maupun pembebanan ganti rugi dan denda yang sebesar-besarnya. Konservasi harus menumbuhkan semangat kepada seluruh unsur masyarakat untuk menjaga kelestarian sumber daya air, pertanian konservasi pada wilayah hulu untuk dirangsang menumbuhkan semangat konservasi.

# Bab III

## Rekomendasi

---

Upaya konservasi tanah dan air mencakup teknik-teknik sebagai berikut (Notohadiprawiro, 1989): (1) mempertahankan penutupan tanah dengan pertanaman sepanjang tahun, (2) mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah dengan jalan pemupukan berimbang dengan P sebagai hara kunci, mengembalikan sisa pertanaman ke dalam tanah, memberikan pupuk hijau, dan (3) menetapkan teknik dasar konservasi, seperti penanaman kontur, penanaman berjalur dan/atau penterasan, apabila teknik 1 dan 2 belum mencukupi menurut pertimbangan kelerenghan kelerenghan lahan, erosivitas hujan dan/atau erodibilitas tanah.

Pengembang yang melakukan usaha komersial di daerah tangkapan air suatu DAS seharusnya terlibat secara aktif dalam program perlindungan sumberdaya air melalui:

- ❖ Pemanfaatan sistem pemanenan air hujan (*rain water harvesting*) untuk mencukupi sebagian atau seluruh kebutuhan airnya.
- ❖ Pemanfaatan sistem pemanenan air hujan harus disertai dengan mekanisme pemakaian air secara daur ulang.
- ❖ Persyaratan ini menjadi pelengkap bagi persyaratan *building coverage ratio* yang telah menjadi persyaratan selama ini.

Memperhatikan perubahan iklim akhir akhir ini, dimana di masa yang akan datang diperkirakan akan terjadi peningkatan intensitas kehadiran El-Nino, maka persoalan yang dapat ditimbulkannya berdampak luas baik pada bidang pertanian, usaha konservasi tanah

dan air, penanggulangan bencana kekeringan dan sebagainya. Disatu sisi masalah kekeringan mengancam, disisi lain banyak masalah seperti banjir, erosi tanah terutama pada tanah-tanah tanpa vegetasi dan berlereng curam, penurunan intensitas radiasi surya, penurunan kesuburan tanah, sampai pada masalah penyakit tanaman dan manusia terus menghadang. Beberapa langkah antisipasi yang patut dipertimbangkan berdasarkan faktor yang paling bersinggungan dan berinteraksi adalah:

#### Penetapan wilayah rawan kekeringan

Adapun manfaat yang dapat diambil dengan ditetapkannya wilayah rawan kekeringan antara lain:

- (1) Memberi kemudahan pada pemerintah untuk memantau penggunaan lahan dan melakukan pencegahan dini terhadap sistem usaha tani tanaman pangan yang "dipaksakan" dan berakibat kegagalan panen dan rawan pangan.
- (2) Konsentrasi penanggulangan dapat lebih diprioritaskan ke daerah -daerah yg secara ekologis rentan terhadap kekeringan.
- (3) Pengaturan jadwal tanam dan pemberian air yang diterapkan disesuaikan dengan pola ketersediaan air masing-masing wilayah.
- (4) Pengaturan pola tanam dan jenis komoditas yg diusahakan menjadi lebih spesifik lokasi sesuai dengan fluktuasi ketersediaan air tanah sepanjang tahun.
- (5) Memanfaatkan keunggulan komparatif daerah-daerah rawan kekeringan bagi usaha pertanian tanaman hortikultura, yang membutuhkan tingkat kelembaban yg rendah seperti cabe, tomat, dan sayuran lainnya.
- (6) Pada tataran ekonomi, akan terjadi lalu lintas perdagangan antar daerah lebih berkembang, dikarenakan adanya perbedaan

komoditas yg diusahakan sesuai dengan potensi sumberdaya iklim dan tanahnya. Oleh karena itu, wilayah rawan kekeringan yg telah disusun harus dilengkapi dengan rekomendasi alternatif pola tanam selama satu tahun untuk tanaman pangan.

**Pendekatan lingkungan:**

- (1) Usaha ini harus dipadukan dengan meningkatkan daya dukung DAS (daerah aliran sungai) di hulu guna menerima, menyimpan selama mungkin, dan menyalurkan air hujan ke daerah hilir,
- (2) Menghentikan kembali lahan-lahan gundul,
- (3) Memonitor dan mengevaluasi daya tampung Waduk, terutama yang berkaitan dengan proses sedimentasi, dan lain-lain.
- (4) Peristiwa kekeringan selalu akan diikuti oleh peningkatan curah hujan pada tahun berikutnya, dimana akan diikuti oleh penurunan intensitas radiasi surya, maka usaha pertanian tanaman pangan perlu memperhatikan penggunaan varietas berumur dalam, agar akumulasi bahang optimal sehingga produksi dapat ditingkatkan untuk mengkompensasi kehilangan hasil pada saat musim kering sebelumnya.

**Pendekatan kemasyarakatan/institusi :**

- (1) Mengaktifkan kembali serta memoderinisasi kemampuan penyuluh pertanian, pengamat iklim, hama dan penyakit tanaman yg terintegrasi dalam wadah BLPP (fungsional mandiri) yang selama ini justru berada di bawah koordinasi kantor kecamatan. Dengan demikian, fungsi pelaporan dan pengawasan terhadap gejala awal bencana kekeringan, banjir, serangan hama dan penyakit dapat dilakukan dengan lebih cepat dan terpadu.

- (2) Pengembangan sistem database tanah dan iklim termutakhirkan disetiap tingkat daerah otonomi (PEMPROP/PEMKOT/PEMKAB), sebagai matarantai sistem database sumberdaya lahan dan iklim tingkat Nasional. Selanjutnya sistem ini akan menjadi pondasi utama sistem peringatan dini terhadap bencana kekeringan dan banjir.
- (3) Melakukan pemantuan terhadap lahan lahan irigasi atau tadah hujan yg telah direkomendasikan untuk tidak dilakukan penanaman selama El-Nino, guna mengantisipasi kerugian yg lebih besar.
- (4) Penegakan Undang-Undang Konservasi Lingkungan dan pemberian sanksi seberat-beratnya bagi pelanggaran terhadap RUTR , konservasi lingkungan, dan lain-lain.
- (5) Meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap masalah kekeringan, dengan mensosialisasikan informasi cuaca, bahaya kekeringan/kebakaran dan pasca kekeringan, melalui insatansi terkait dari tingkat Lurah/Desa/Kampung sampai Propinsi, media massa, sekolah, LSM, dll,
- (6) Konservasi tanah dan air harus dilaksanakan secara terpadu dengan koordinator yang jelas demi menjamin kelestarian sumber daya alam, terutama dalam upaya konservasi tanah dan air bagi kesejahteraan rakyat.
- (7) Ketegasan lembaga yang menangani pelaksanaan konservasi tanah dan air sangat diharapkan pada semua tingkatan untuk memberikan sanksi kepada pelaksana yang tidak serius bekerja mulai dari tahapan prasurvei, rekonessan, semidetil, detail dan intensif. Peningkatan spesialisasi, profesionalisasi dan koordinasi para individu pelaksana/ instansi yang diberi tanggungjawab menangani konservasi tanah dan air, masih perlu ditingkatkan dibarengi dengan kepedulian tinggi. Pelaksanaan sanksi hukum

yang tegas bagi para pelanggar ketentuan dari konvensi tanah dan air.

- (8) Meningkatkan kreativitas petani dan dukungan para ahli adalah penting bagi keberhasilan program penghijauan dan reboisasi sebagai bentuk partisipasi dari para petani dan komunitas pedesaan

# *Bab III*

## *Penutup*

---

Rekayasa atau teknik konservasi tanah dan air hanya akan berhasil dengan baik jika dikembangkan dengan asas yang benar, yang berasal dari pemahaman yang benar dan menyeluruh akan sifat-sifat fisik tanah serta keterkaitannya dengan air-tanaman dan atmosfer, dan juga tata kelola (manajemen). Sumber daya tanah, iklim dan air merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lainnya. Maka pengelolaannya pun tidak dapat hanya dilakukan oleh satu institusi/departemen saja. Melainkan harus dilakukan secara terintegrasi dan komprehensif, tidak lagi terkungkung dalam otoritas daerah administrasi atau departemen/instansi masing-masing. Dengan demikian di masa datang tidak lagi dijumpai wilayah-wilayah yang mengalami banjir dan kekurangan air atau kekeringan yang berkepanjangan.

# *D*aftar Pustaka

---

- Abdurachman Adi. 2003. Degradasi Tanah Pertanian Indonesi, Tanggung Jawab Siapa ? Dimuat pada Tabloid Sinar Tani, 11 Juni 2003
- Adams, Richard M., Laurie L. Houston, Bruce A. McCarl, Mario Tiscareno L., Jaime Matus G., and Rodney F. Weiher. The Benefits to Mexican Agriculture of on El-Nino-Southern Oscilation (ENSO) Early Warning System. *Agricultural and Forest Meteorology* 115 (2003). Elsevier Sciences. 183-194 pp.
- Boerema, J. 1933. Maps of the Mean Annual Monthly Rainfall in Celebes. *Verhandelingen, Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium, Batavia*, No. 24, IV, 13 maps.
- Braak, C. 1929. Het Klimaat van Nederlands-Indie. *Verhandelingen, Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium, Batavia*, No. 8, 545 pages.
- Fahmuddin Agus dan Widiyanto. 2004. Petunjuk Praktis Konservasi Tanah Pertanian lahan Kering. World Agroforestry Centre ICRAF Southeast Asia. Bogor.
- Hamada Jun Ichi, MD. Yamanaka, Jun Matsumoto, Shoichiro Fukao, Paulus Agus Winarso, and Tien Sribimawati. 2002. Spatial and Temporal Variation of the Rainy Season over Indonesia and their Link to ENSO. *JMSJ* Vol. 80, No. 2 pp. 285-310.
- Haris Syahbuddin dan Eleonora Runtunuwu 2006. Lingkungan Strategis Alamiah Pembangunan Dan Pengembangan Agrometeo-Teknologi.



- Inon Beydha, 2002. Konservasi Tanah dan Air di Indonesia, Kenyataan dan Harapan. USU Digital Library. Tersedia pada [http](http://).
- Koesmaryono, Y., Rizaldi Boer, Hidayat Pawitan, Yusmin, dan Irsal Las. 1999. Pendekatan Iptek dalam Mengantisipasi Penyimpangan Iklim. Prosiding Diskusi Panel Strategi Antisipatif Menghadapi Gejala Alam La-Nina dan El-Nino untuk Pembangunan Pertanian. Bogor, 1 Desember 1998. PERHIMPI, FMIPA -IPB, Puslittanak, dan ICSEA BIOTROP Bogor. Bogor . Hal 43-58.
- Las, Irsal., A. Karim Makarim, A. Hidayat, A. Syarifuddin Karama, dan Ibrahim Manwa. 1991. Peta Agroekologi Utama Tanaman Pangan Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian. Bogor. 24 hal.
- Muhjidin Mawardi. 2006. Faktor Penentu Reayasa Konservasi Tanah dan Air Yogyakarta, Tersedia di <http://www.CyberNews.com> (Diakses pada 27 Februari 2007).
- Oldeman, J. R. 1975. An agro-climatic map of Java. C. R. J. Agr. Bogor. Contr. Centr. Res. Inst. Agric. Bogor, No.16/1975.
- Oldeman, L.R, Irsal Las and Muladi. 1980. An Agroclimatic Maps of Kalimantan, Irian Jaya and Bali, West and East Nusa Tenggara. Skala 1: 2.500.000. Contr. Centr. Res. Inst. Of. Agric. Bogor.
- Ideman, L.R. and Darmiyati S. 1979. Agroclimate Map of Sumatera Scale 1 : 1.200.000. Central Research Institute for Agriculture. Bogor. Indonesia.
- Oldeman, L.R., and Darmiyati S. 1977. Agroclimate Map of Sulawesi, scale 1 : 2.500.000. Central Research Institute for Agriculture, Bogor, Indonesia.
- Syahbuddin, H., Yayan Apriyana, dan Irsal Las. 2002. Karakteristik Curah Hujan, Indeks Palmer dan Wilayah Rawan Kekeringan

Tanaman Pangan di Jawa Tengah. Penelitian Pertanian  
Tanaman Pangan Vol.21 No.1. Puslitbangtan Bogor. Hal 63-73.

Syahbuddin, H., Manabu D. Yamanaka, and Eleonora Runtunuwu.  
2004. Impact of Climate Change to Dry Land Water Budget in  
Indonesia: Observation during 1980-2002 and Simulation for  
2010-2039. Graduate School of Science and Technology. Kobe  
University. Publication in process.

Soil Survey Staff. 1998. Keys to Soil Taxonomy. USDA. 716 pages.