

PENGELOLAAN SUMBERDAYA LAHAN

Oleh

Sri Astuti Soedjoko

Latar Belakang

Lahan merupakan bagian dari bentang lahan (Landscape) yang meliputi lingkungan fisik termasuk iklim, topografi / relief, hidrologi tanah dan keadaan vegetasi alami yang semuanya secara potensial akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan. Penggunaan lahan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Solo seperti pada umumnya di DAS yang lain secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi: hutan, tegalan, perkebunan, sawah, pemukiman dan penggunaan lain. Penetapan penggunaan lahan pada umumnya didasarkan pada karakteristik lahan dan daya dukung lingkungannya. Bentuk penggunaan lahan yang ada dapat dikaji kembali melalui proses evaluasi sumberdaya lahan, sehingga dapat diketahui potensi sumberdaya lahan untuk berbagai penggunaannya. Untuk lebih memperluas pola pengelolaan sumberdaya lahan diperlukan teknologi usaha tani yang tidak terlalu terikat dengan pola penggunaan lahan dan akan lebih parah lagi hasilnya apabila pembangunan pertanian masih melalui pendekatan sektoral tanpa ada integrasi dalam perencanaan maupun implementasinya. Agroforestry adalah pola usaha tani produktif yang tidak saja menengahkan kaidah konservasi tetapi juga kaidah ekonomi. Betapa pentingnya masalah konservasi ini perlu diperhatikan apabila mengingat bahwa usaha tani di Indonesia ini ditangani oleh petani kecil apabila ditinjau dari kepemilikan lahan. Pemilikan lahan di DAS Solo seperti halnya di DAS lain rata-rata adalah kecil dan kemungkinan besar akan selalu berkurang dengan selalu bergulirnya waktu.

Kesadaran akan perlunya konservasi lahan sebenarnya sudah sejak lama, akan tetapi selalu saja ada kesenjangan antara keinginan para petani pemilik lahan dengan para ahli konservasi tanah karena biasanya adanya keterbatasan biaya dari para petani untuk melaksanakan perlakuan-perlakuan yang diperlukan. Hal ini disebabkan karena pada pendekatan lama konsentrasi kegiatan konservasi ada pada pembuatan bangunan-

bangunan teras, saluran-saluran dan bangunan lainnya dan sering dilakukan dengan cara melarang orang bertanam di lahan miring, dll.

Dewasa ini Young (1997) dalam Sabarnurdin (2002) menyatakan bahwa ada pendekatan baru konservasi tanah yang disebut land husbandry yang diwujudkan dalam usaha tani dengan pendekatan konservasi. Ciri dari pendekatan ini adalah:

1. Memfokuskan pada hilangnya tanah dan pengaruhnya terhadap hasil tanaman sehingga perhatian utamanya bukan lagi pada bangunan fisik tetapi kepada metode biologis untuk konservasi seperti halnya penanaman penutup lahan.
2. Memadukan tindakan konservasi tanah dan konservasi air sehingga masyarakat mendapat keuntungan langsung dari usaha tersebut.
3. Melarang bertani dilembar bukan penyelesaian masalah. Tindakan seperti ini tidak bisa diterima secara sosial dan politis. Yang harus dicari adalah metode bertani yang bisa mempertahankan kelestarian sumberdaya lahan dan alam.
4. Konservasi lahan akan berhasil bila ada partisipasi dari masyarakat terutama para petani. Motivasi masyarakat akan timbul bila mereka melihat keuntungan yang akan diperoleh.
5. Yang terpenting lagi adalah perlu adanya pemahaman bahwa kegiatan konservasi lahan adalah bagian integral dari usaha perbaikan sistem usaha tani.

Agroforestry sebagai sistem penggunaan lahan makin diterima oleh masyarakat karena terbukti menguntungkan bagi pembangunan sosial ekonomi, sebagai ajang pemberdayaan masyarakat petani dan pelestarian sumberdaya alam dan pengelolaan lingkungan daerah pedesaan. Pola ini dirasa sangat cocok dikembangkan di DAS Solo Hulu yang banyak kawasan bertopografi miring, sehingga banyak erosi, pemilikan lahan sempit dengan kepadatan agraris tinggi ± 6 orang / Ha (CDMP, 2001).

Permasalahan

Perilaku DAS mencakup sifat-sifat morfometri dan hidrologis. Morfometri DAS sangat ditentukan oleh kondisi fisiografi (topografi dan bantuan) dan iklim terutama hujan. Sifat morfometri antara lain pola alur sungai, bentuk DAS, elevasi dan kemiringan DAS. Di Sub DAS Bengawan Solo Hulu terdapat Waduk Gajah Mungkur dengan daerah tangkapan seluas 1350 Km² dengan 7 buah sungai utama didalamnya.

Daerah tangkapan (DTA) Waduk Gajah Mungkur terdiri dari beberapa satuan fisiografi yaitu satuan Gunung Lawu, Pegunungan Batur Agung, Pegunungan Selatan Berbatu Vulkanis serta Pegunungan Selatan Berbatu Gamping.

1. Di DTA Waduk Gajah Mungkur telah terjadi erosi cukup berat yang ditandai adanya permunculan batuan induk, erosi parit dan sedimentasi. Dari 102 Sub DAS di DAS Solo yang meliputi 23 wilayah kabupaten, ada 28 Sub DAS yang memiliki potensi erosi besar. Erosi aktual yang terjadi terkecil adalah 4,72 ton/Ha/th di Sub DAS Precel dan erosi terbesar terjadi di Sub DAS Dengkeng sebesar 195,84 ton/Ha/th (Anonimus, 2002).

2. Daerah tangkapan air antara Gunung Merapi dan Lawu lahannya sangat subur sehingga menyebabkan perkembangan pemukiman dan industri di wilayah ini sangat pesat. Dampak yang terjadi adalah limbah rumah tangga dan limbah pabrik akan mencemari air tanah, koefisien aliran akan meningkat sehingga erosi pun secara potensial meningkat pula.

3. Anak sungai Bengawan Solo di daerah Sragen, Ngawi, di bagian utara berasal dari daerah Pegunungan Kendeng bertipe intermitten (mengalir pada waktu musim hujan) karena daerah tangkapan air tidak terlalu luas tingkat kelulusan batuan rendah (napal), serta curah hujan \pm 2000 mm/th dengan bulan kering 5-6 bulan dengan koefisiensi aliran tinggi dan langka air tanah.

4. Bengawan Madiun mengalir dari daerah Kabupaten Ponorogo, Madiun dan Magetan. Dibagian hulu di daerah kabupaten Ponorogo kondisi lahan sangat kritis ditandai adanya erosi parit, longsor lahan dan munculnya batuan induk (Anonimus, 2002).

5. Daerah Bengawan Solo Hilir secara fisiografi berupa Pegunungan Rembang di sebelah utara sungai, Pegunungan Kendeng di sebelah selatan sungai dan dataran aluvial. Daerah ini sering menghadapi masalah banjir dan sering terjadi intrusi air laut terutama pada musim kemarau.

Permasalahan - permasalahan di atas sangat erat kaitannya dengan pengelolaan lahan. Sudah barang tentu memerlukan suatu teknologi sederhana yang mungkin dapat diterapkan oleh para petani secara langsung misal pola agroforestry seperti telah diterangkan di halaman terdahulu.

Maksud, Tujuan dan Kegunaan

1. Maksud.

Sosialisasi Aspek Pengelolaan lahan adalah untuk memberikan gambaran kepada berbagai stakeholder utamanya masyarakat dan pemerintah daerah akan pentingnya pengelolaan lahan yang lestari dan terpadu.

2. Tujuan

- a. Pola Agroforestry menjadi pola pilihan masyarakat dalam mengelola sumberdaya lahan yang lestari dan terpadu.
- b. Akan segera muncul kemandirian masyarakat dalam mengelola sumberdaya lahan karena pola Agroforestry merupakan pola yang sudah dikenal masyarakat sejak lama.

3. Kegunaan

- a. Bagi Masyarakat
 1. Tersedianya lapangan pekerjaan yang terus menerus karena adanya deversitas kegiatan dalam mengelola agroforestry.
 2. Peningkatan kesejahteraan masyarakat akan terjadi dengan adanya deversifikasi hasil pertanian, kehutanan dan peternakan.
- b. Bagi Swasta
 1. Tersedianya bahan baku industri kayu secara lestari bagi industri skala kecil menengah.
 2. Tersedianya bahan baku industri pertanian karena pola agroforestry juga mencakup tanaman agroindustri misal tanaman perkebunan dan buah.
 3. Berkembangnya usaha peternakan.
- c. Bagi Pemerintah Daerah
 1. Berkurangnya masalah pencari kerja.
 2. Meningkatnya Pendapatan Asli Daerah

d. Bagi Daerah Aliran Sungai

1. Lebih terkendalinya proses erosi dan banjir.
2. Terbentuknya ekosistem yang lebih nyaman bagi kehidupan.

Metode Pengembangan Fungsi Pengelolaan Lahan

1. Teknik Pengelolaan Lahan yang Produktif dan Konservatif Melalui Agroforestry

Berubahnya Lanskap akibat adanya tekanan penduduk dan intensifikasi pemanfaatan sumberdaya lahan, mengarah pada pengakuan terhadap agroforestry sebagai alternatif sistem pengelolaan lahan dalam rangka pembangunan berkelanjutan baik didataran tinggi maupun di dataran rendah (Sabarnurdin, 2002).

Berbeda dengan bidang pertanian maupun kehutanan murni, kontribusi agroforestry dalam bidang sosial ekonomi bisa lebih bervariasi karena komponen usahanya lebih beragam. Tambahan lagi selain membuka kemungkinan untuk meningkatkan efisiensi ekonomi dan peningkatan taraf hidup mampu juga menimbulkan multiplier effect dan agroforestry juga memperbaiki serta meningkatkan kondisi lingkungan (Anonimus, 2000). Kelemahan para petani pada umumnya adalah pada sistem pemasaran hasil.

Dengan menawarkan kombinasi hasil, produktivitas lebih lestari. Adanya komponen pohon yang bisa diatur pemungutan hasilnya hanya apabila diperlukan, karena apabila tidak diperlukan bisa dibiarkan hidup dengan tidak khawatir rusak dan bahkan nilainya akan bertambah. Kelestarian hasil lebih diperjelas dengan tambahan adanya produksi bidang peternakan, sedang konsumsi harian dapat ditopang oleh produk tanaman pertanian. Produk agroforestry bisa lebih ditingkatkan menjadi produk yang diorientasikan pada agribisnis dengan dukungan dari swasta atau pemerintah daerah misalkan menyediakan pabrik pengolahan hasil misal pabrik pengelolaan nanas atau komoditas lainnya dalam skala kecil menengah.

Peluang bagi digunakannya sistem agroforestry dalam pengelolaan lahan juga disebabkan karena (Sabarnurdin, 2002) :

1. Agroforestry adalah metode biologis untuk konservasi dan pemeliharaan penutup tanah sekaligus memberikan kesempatan menghubungkan konservasi tanah dengan konservasi air.
2. Dengan agroforestry yang produktif dapat digunakan untuk memelihara dan meningkatkan produksi bersamaan dengan tindakan pencegahan erosi.
3. Kegiatan konservasi yang produktif memperbesar kemungkinan diterimanya konservasi oleh masyarakat sebagai kemauan mereka sendiri. Digunakannya teknik diagnostik dan designing untuk merumuskan pola tanam secara partisipatif merupakan kelebihan dari teknik agroforestry.

2. Hutan Sebagai Pengendali Daur Air dan Longsor Lahan

Pada masa-masa tertentu terutama pada awal musim hujan atau pada akhir musim hujan kita sering mendengar dan membaca berita tentang banjir dan longsor lahan di beberapa daerah. Kejadian ini sudah barang tentu menimbulkan keprihatinan kita semua. Kejadian demi kejadian akhir-akhir ini terus susul menyusul dimulai dari Cilacap, Purworejo, Kulonprogo, Aceh, Sumatra Barat, Jawa Barat dan Manado. Peristiwa banjir dan longsor lahan telah menelan korban jiwa dan harta benda tidak sedikit sehingga muncul pertanyaan mengapa terjadi demikian dan bagaimana cara mengantisipasinya sehingga peristiwa alam tersebut dapat dihindari atau dikurangi dampak negatifnya.

DAS Solo seperti halnya Indonesia pada umumnya sebagai suatu daerah yang beriklim tropis. Di beberapa tempat mempunyai kecenderungan berintensitas hujan tinggi, di beberapa tempat memiliki bentuk lahan yang bergelombang, berbukit maupun bergunung dengan kondisi yang punya potensi longsor lahan yang cukup besar. Disamping itu persebaran penduduk sering tidak memperhatikan tata ruang wilayah atau tata ruang desa, maka untuk menghindari adanya korban, perlu dilakukan usaha-usaha agar masyarakat terhindar dari malapetaka pada kesempatan lain. Usaha itu bisa dalam bentuk perlu disusunnya kembali tata ruang desa atau dengan memberikan penyuluhan kepada masyarakat bagaimana cara mendeteksi, antisipasi dan mengatasi peristiwa yang sangat memilukan tersebut. Disamping itu juga bisa dengan memperbaiki pola pengelolaan lahannya yang lebih ramah lingkungan sehingga banjir, kekeringan dan longsor lahan tidak terjadi. Banyak usaha yang dapat dilakukan dalam rangka mencegah

atau bahkan bersahabat (memiliki tingkat adaptasi yang tinggi) dengan banjir dan longsor lahan dalam lingkungan ekologi yang menyejukkan.

Pengendalian daur air, erosi dan longsor lahan merupakan suatu kegiatan yang tak terpisahkan bagai ke dua sisi mata uang yang merupakan satu kesatuan. Akhir-akhir ini masyarakat semakin banyak menopangkan harapan pada hutan untuk mengatasi masalah pengendalian daur air, erosi dan longsor lahan. Harapan yang sangat perlu didukung bersama untuk dapat mewujudkannya karena banyak kelebihan ekosistem hutan untuk dapat mewujudkan harapan tersebut. Akan tetapi perlu disadari bersama bahwa nilai perannya terhadap ketiga hal tersebut diatas sangat ditentukan oleh luas, jenis, watak pertumbuhan, keadaan pertumbuhan dan struktur hutannya. Disamping itu untuk suatu keadaan ekosistem hutan tertentu peran tersebut dibatasi oleh keadaan iklim, geologi, watak tanah dan geomorfologi. Sebagai contoh untuk kawasan yang secara geologis rawan longsor lahan, bagi daerah yang mempunyai intensitas hujan yang tinggi dan lereng yang terjal, justru dengan penutupan hutan terlalu rapat dan pohonnya besar-besar, malahan akan menyebabkan terjadinya longsor lahan. Kenyataan ini menyadarkan kita semua bahwa kita perlu mengenali faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya erosi, daur air dan longsor lahan. Dalam usaha untuk mengatasi masalah-masalah tersebut maka didalam membangun hutan maupun agroforestry perlu memperhatikan faktor tanah, iklim, tanaman, geologi dan geomorfologi serta masalah kependudukan untuk mengenali watak run off potensial, stabilitas lahan dan tak kalah pentingnya adalah pengenalan atas watak tanaman diantaranya yang berupa evapotranspirasi, dekomposisi seresah, pertumbuhan dan beban mekanik tanaman, seperti yang dapat diperiksa pada Gambar di bawah ini.

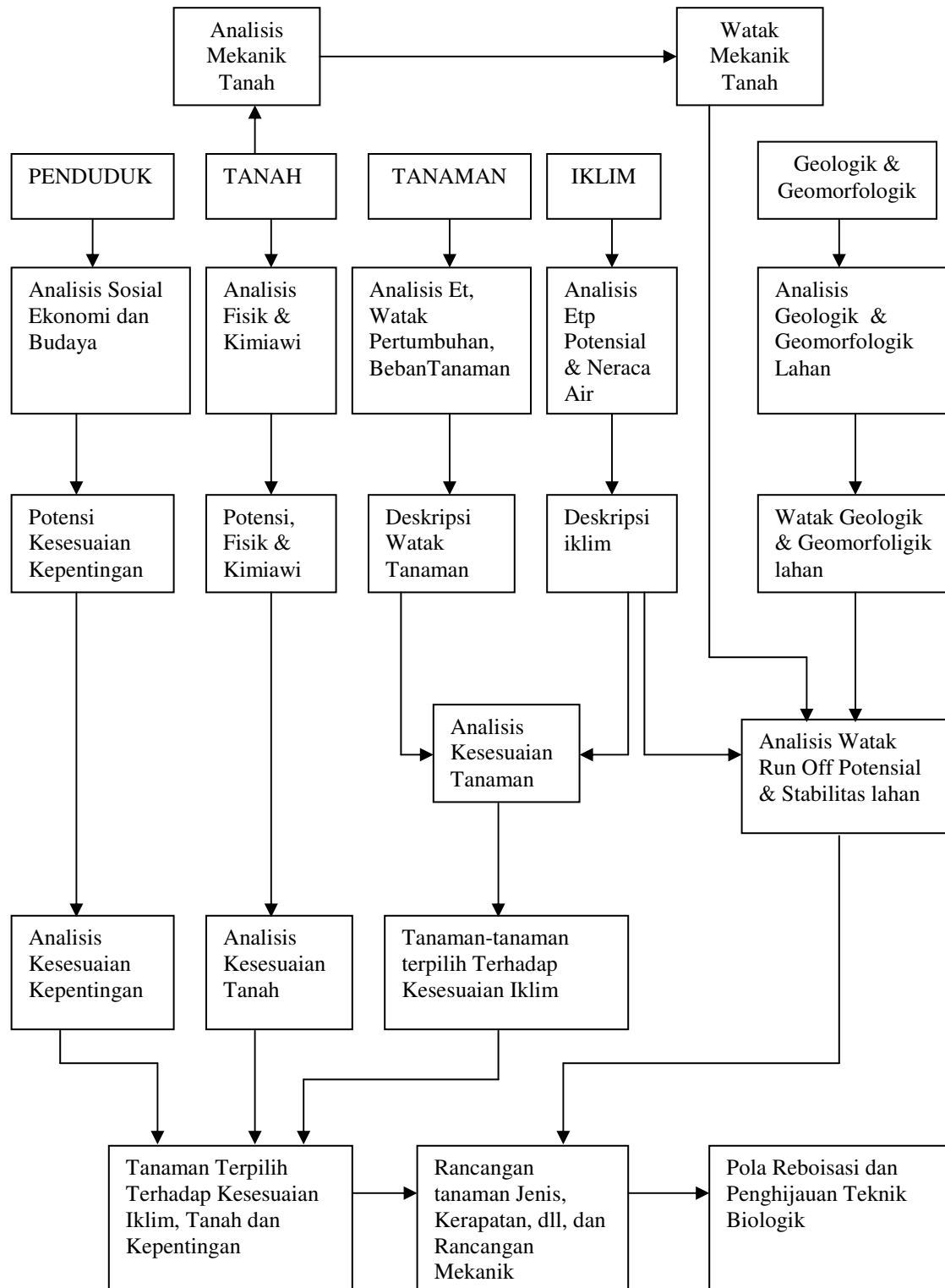


Diagram Alir Tahapan Pembuatan Rancangan Reboisasi dan Penghijauan untuk Pengendalian Daur Air dan Longsor Lahan secara Teknik Biologik (Pusposutardjo, 1984, dimodifikasi) dalam Sri Astuti Soedjoko (2002).

Berbagai gejala yang tumbuh dan berkembang di masyarakat pada umumnya, dapatlah diindikasikan bahwa masyarakat kita saat ini sedang mulai mengalami perubahan yang kemungkinan akan menampakkan tuntutan yang berbeda dengan keadaan sebelumnya. Disamping itu pertumbuhan dan mobilitas penduduk yang cepat akan berpacu dengan ketidak seimbangan antara ketersediaan sumberdaya alam yang murah dengan meningkatnya kebutuhan. Disamping itu tingginya jumlah penduduk yang juga diikuti oleh tingginya laju pertumbuhan penduduk akan menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan lahan untuk produksi dan pemukiman maupun meningkatnya kebutuhan akan sumberdaya air yang sangat penting bagi kehidupan. Akibat banyaknya lahan yang beralih fungsi yang tadinya merupakan kawasan resapan menjadi kawasan pertanian dan pemukiman akan menyebabkan terganggunya daur air kawasan. Tidak kalah memprihatinkan sangat maraknya penjarahan hutan yang mengakibatkan banyaknya penebangan hutan yang tidak terencana mengakibatkan peran hutan sebagai pengendali daur air kawasan menjadi terganggu. Air dipandang sebagai sumberdaya memiliki multidimensi yaitu ketersediaan dalam waktu (musim kemarau atau musim hujan), dalam ruang (digunung sampai di pantai), dalam kualitas dan kuantitas baku mutu yang sesuai kebutuhan atau peruntukannya (Tedjoyuwono N, 1994 dan Soedjarwadi, 1994). Secara alami daur air di suatu kawasan ditentukan oleh ciri-ciri khas lingkungan geofisik. Ditinjau dari sudut peradaban manusia, daur air dapat dipengaruhi pula oleh kondisi sosial ekonomi dan teknologi yang dikuasai oleh manusia. Dalam abad 21 ke depan semakin dirasakan akan adanya keterbatasan alam dalam menyediakan air bagi kehidupan. Kelimpahan sumberdaya air yang dimiliki Indonesia tidak menjamin melimpahnya ketersediaan air kawasan pada dimensi ruang dan dimensi waktu. Variasi iklim serta kerentanan sistem sumberdaya air terhadap perubahan iklim akan memperparah status krisis air yaitu dengan meningkatnya frekuensi banjir dan panjangnya kekeringan, sehingga ketersediaan air semakin tidak dapat mengimbangi peningkatan kebutuhan air untuk berbagai penggunaan. Dalam Seminar Sehari Kebutuhan Air Bersih dan Hak Azasi Manusia di Bogor pada tanggal 25 Februari 1999 dinyatakan bahwa ketersediaan air bersih sebesar 50 l/hari/kapita sebagai hak azasi manusia perlu disebarluaskan sehingga adalah wajar keberpihakan kepada seluruh penduduk agar memperoleh hak air bersih bagi kehidupannya secara langsung minimal

50 l/hari/kapita. Angka ini sesungguhnya masih rendah apabila dibanding dengan sasaran penyediaan kebutuhan air ibu kota provinsi di Indonesia sebesar 130 l/hari/kapita, dan di DKI 220 l/hari/kapita. Berbagai negara Eropa dan Amerika Utara angka itu telah berkisar antara 300 – 600 l/hari/kapita dan dalam waktu tidak lama akan naik menjadi 500 – 1000 l/hari/kapita. (Hehanusa PE, 1999), sedang secara tidak langsung sesungguhnya manusia membutuhkan air jauh lebih besar yaitu 2600 l/hari/kapita karena untuk menghasilkan 1 kg beras diperlukan 4160 l air, 1 kg gula diperlukan 1040 l air dan 1 kg daging dibutuhkan 20.860 l air (FAO, 1996 dalam Hidayat Pawitaaan, 1999). Di samping itu dengan dipacunya pertumbuhan ekonomi, permintaan akan sumberdaya air baik kuantitas maupun kualitasnya semakin meningkat pula dan di tempat-tempat tertentu melebihi ketersediaannya. Hal ini menyebabkan sumberdaya air dapat menjadi barang yang langka. Kerisauan ini lebih ditegaskan oleh pakar dunia dalam rangkaian pertemuannya mulai dari pertemuan di Roma, Stockholm, Dublin, Rio de Janeiro dan terakhir di Paris pada bulan Juni 1998 dalam “*International Coonference on World Water in the 21 th Century*” disimpulkan bahwa ancaman akan adanya krisis air di awal abad 21 bukanlah suatu khayalan (Hehanusa PE, 1999). Ironisnya kelangkaan sumberdaya air tersebut tidak dicerminkan oleh penghargaan orang atas sumberdaya air tersebut. Dari fakta yang ada tampak bahwa sumberdaya air masih belum mendapat perlindungan secara maksimal untuk mempertahankan neraca air kawasan yang optimal. Terjadinya pencemaran di banyak tempat dan terjadinya penggundulan hutan di sana-sini menunjukkan bahwa perhatian terhadap kelestarian sumberdaya air perlu secara total ditingkatkan (KMNLH, 1997). Saat ini masih nampak lemahnya posisi tawar-menawar kawasan hutan terhadap perubahan fungsi lain yang lebih menguntungkan selain sebagai produsen kayu. Hal ini dapat ditelusuri sebagai akibat dari lemahnya sistem akunting sumberdaya hutan (Dodi Supriadi, 1998). Lebih lanjut dijelaskan bahwa sumberdaya hutan sebagai asset pada dasarnya merupakan faktor produksi yang mengalami penurunan akibat kegiatan eksploitasi. Dari sisi akunting penurunan asset atau faktor produksi seharusnya menjadi beban biaya (depresiasi) yang dimasukkan sebagai salah satu komponen cost analisis dalam pengelolaan sumberdaya hutan, namun sampai saat ini depresiasi sumberdaya hutan sebagai faktor produksi tidak pernah diperhitungkan, sehingga keuntungan yang diperoleh selama ini merupakan keuntungan semu. Lebih menarik lagi setelah

mencermati hasil penelitian yang dilakukan oleh Dodi Supriadi (1998) disimpulkan bahwa nilai intangible hutan lindung yang utamanya sebagai penyedia air mempunyai nilai ekonomi enam kali lebih besar dari nilai kayu, bahkan total nilai manfaat intangible hutan (plus rekreasi, wildlife dan kualitas lingkungan) akan semakin lebih besar lagi.

Saat ini banyak peneliti telah melakukan berbagai penelitian untuk menghubungkan perlakuan-perlakuan hutan terhadap perilaku hidrologi. Hal yang sudah diterima secara umum adalah bahwa penggunaan vegetasi penutup hutan akan dapat memperbaiki fluktuasi aliran air (Seyhan, 1990). Menghadapi berbagai kenyataan di atas maka perhatian orang mulai memandang hutan sebagai suatu sistem penyangga kehidupan dan tidak hanya sebagai produsen kayu. Hutan dengan penyebarannya yang luas, dengan struktur dan komposisinya yang beragam mampu menyediakan manfaat yang amat besar bagi kehidupan manusia antara lain jasa perlindungan terhadap banjir, erosi, sedimentasi dan longsor lahan.

Peran hutan terhadap pengendalian daur air dimulai dari peran tajuk menyimpan air intersepsi. Di hutan klimaks intersepsi bisa mencapai angka 25 – 35 % dari hujan tahunan yang jatuh dan di hutan Pinus bisa mencapai 16-20 % dari hujan tahunan yang jatuh (Sri Astuti et-al, 1998).

Peran menonjol yang ke dua yang juga sering menjadi sumber penyebab kekawatiran masyarakat adalah evapotranspirasi. Beberapa faktor yang diduga berperan terhadap besarnya evapotranspirasi antara lain adalah radiasi matahari, suhu, kelembaban udara, kecepatan angin dan ketersediaan air di dalam tanah atau sering disebut kelengasan tanah. Lengas tanah berperan terhadap terjadinya evapotranspirasi. Evapotranspirasi berlangsung ketika vegetasi tidak kekurangan suplai air, atau berada diantara titik layu permanen dan kapasitas lapang. Vegetasi memerlukan air untuk pengangkutan unsur hara dari dalam tanah untuk metabolisme tumbuhan bagi kehidupannya. Melalui daun, air yang berasal dari tanah diuapkan sebagai bagian dari proses fisiologis tanaman yang disebut transpirasi. Dalam hal ini transpirasi atau karena susahnya dipisahkan dengan evaporasi maka sering disatukan menjadi evapotranspirasi. Evapotranspirasi punya pengaruh yang penting terhadap besarnya cadangan air tanah terutama untuk kawasan yang berhujan rendah. Sehubungan dengan hal tersebut maka evapotranspirasi yang terjadi dari suatu kawasan, sudah mulai banyak mendapat

perhatian dari para peneliti terutama untuk kawasan dengan vegetasi tertentu. Akhir-akhir ini yang paling banyak mendapat perhatian adalah kawasan hutan Pinus. Untuk menjawab keawatiran tersebut Perum Perhutani telah bekerja sama dengan UGM, IPB dan Unibraw dalam penelitian tentang neraca air kawasan hutan Pinus.

Selama 5 tahun penelitian yang dilakukan oleh UGM (Sri Astuti et-al, 1998) didapat informasi bahwa evapotranspirasi yang terjadi di hutan Pinus dalam kisaran sebesar 1002 - 1253 mm/th atau 29 - 69 % dari hujan tahunan yang jatuh. Angka tersebut memunculkan suatu keputusan untuk merekomendasikan bahwa Pinus dapat dikembangkan pada suatu daerah yang mempunyai tebal hujan ≥ 2000 mm/th. Oleh tim peneliti dari PPLH Unibraw (Utomo et-al, 1998) dikemukakan bahwa Pinus disarankan tidak ditanam di daerah yang curah hujannya < 1500 mm/th, sedang oleh tim peneliti dari Fak. Kehutanan IPB (Manan et -al 1998) Pinus disarankan ditanam di daerah dengan curah hujan ≥ 2000 mm/th, supaya tidak mempengaruhi tata air kawasan.

Peran ketiga adalah mampu mengendalikan tingginya lengas tanah hutan. Tanah mempunyai kemampuan untuk menyimpan air (lengas tanah), karena memiliki rongga-rongga yang dapat diisi dengan udara/cairan atau bersifat porous. Bagian lengas tanah yang tidak dapat dipindahkan dari tanah oleh cara-cara alami yaitu dengan osmosis, gravitasi atau kapasitas simpanan permanen suatu tanah diukur dengan kandungan air tanahnya pada titik layu permanen yaitu pada kandungan air tanah terendah dimana tanaman dapat mengekstrak air dari ruang pori tanah terhadap gaya gravitasinya. Titik layu ini sama bagi semua tanaman pada tanah tertentu (Seyhan, 1977). Pada tingkat kelembaban titik layu ini tanaman tidak mampu lagi menyerap air dari dalam tanah. Jumlah air yang tertampung di daerah perakaran merupakan faktor penting untuk menentukan nilai penting tanah pertanian maupun kehutanan.

Peran ke empat adalah dalam pengendalian aliran air. Kebanyakan persoalan distribusi sumberdaya air selalu berhubungan dengan dimensi ruang dan waktu. Akhir-akhir ini kita lebih sering dihadapkan pada suatu keadaan berlebihan air pada musim hujan dan kekurangan air di musim kemarau. Sampai saat ini masih dipercayai bahwa hutan mampu mengendalikan daur air artinya hutan dapat menyimpan air selama musim hujan dan melepaskannya di musim kemarau. Kepercayaan ini didasarkan atas masih melekatnya dihati masyarakat bukti-bukti bahwa banyak sumber-sumber air dari dalam

kawasan hutan yang tetap mengalir pada musim kemarau. Untuk lebih meningkatkan peran hutan dalam pengendalian aliran air, bagi hutan yang berada dalam ekosistem tertentu perlu diberikan perlakuan dibangunnya creek fed ponds atau embung-embung dan bangunan konservasi lainnya.

Disamping masalah pengendalian daur air, masalah pengendalian longsor lahan juga merupakan masalah yang memerlukan pemecahan segera. Untuk ikut memecahkan permasalahan tersebut perlu dikenali faktor-faktor penyebabnya. Rangkuman dari beberapa pustaka (Febri Himawan, 1994; Justika Baharsyah dkk, 2000; Karnawati D, 2001) dan pengenalan di lapangan dapat diketahui bahwa beberapa faktor yang menyebabkan suatu kawasan longsor lahan antara lain :

1. Faktor internal

- a. Genesis morfologi lereng (perubahan kemiringan dari landai ke curam)
- b. Geologi (jenis batuan, sifat batuan, stratigrafi dan tingkat pelapukan)
 - Jenis batuan/tanah
 - Tanah tebal dengan tingkat pelapukan sudah lanjut
 - Kembang kerut tanah tinggi : lempung
 - Sedimen berlapis (tanah permeabel menumpang pada tanah impermeabel)
 - Perlapisan tanah/batuan searah dengan kemiringan lereng.
- c. Tektonik dan Kegempaan
 - Sering mengalami gangguan gempa
 - Mekanisme tektonik penurunan lahan

2. Faktor luar (eksternal)

- a. Morfologi atau Bentuk Geometri Lereng
 - Erosi lateral dan erosi mundur (backward erosion) yang intensif menyebabkan terjadinya penggerusan di bagian kaki lereng, akibatnya lereng makin curam. Makin curam suatu kemiringan lereng, makin kecil nilai kestabilannya.
 - Patahan yang mengarah keluar lereng
- b. Hujan
 - Akibat hujan terjadi peningkatan kadar air tanah, akibatnya menurunkan ketahanan batuan.
 - Kadar air tanah yang tinggi juga menambah beban mekanik tanah.

- Sesuai dengan letak dan bentuk bidang gelincir, hujan yang tinggi menyebabkan terbentuknya bahan gelincir.
- c. Kegiatan Manusia
- Mengganggu kestabilan lereng misal dengan memotong lereng.
 - Melakukan pembangunan tidak mengindahkan tata ruang wilayah/tata ruang desa.
 - Mengganggu vegetasi penutup lahan sehingga aliran permukaan melimpah misal dengan over cutting, penjarahan atau penebangan tak terkendali, hal ini akan menyebabkan erosi mundur maupun erosi lateral.
 - Menambah beban mekanik dari luar misal penghijauan atau hasil reboisasi yang sudah terlalu rapat dan pohonnya sudah besar-besar di kawasan rawan longsor lahan dan tidak dipanen karena merasa sayang. Untuk ini maka sangat diperlukan pengaturan hasil yang baik bagi hutan rakyat, program penghijauan yang lain maupun program reboisasi baik yang berupa pemanenan maupun penjarangan yang teratur.

Untuk dapat memberikan perhatian atau perlakuan khusus pada kawasan rawan longsor lahan tersebut perlu dilakukan zonasi kawasan dengan memperhatikan karakteristik kawasan rawan longsor lahan. Karakteristik kawasan rawan longsor antara lain :

- a. Kawasan yang mempunyai kelerengan $\geq 20 \%$
- b. Tanah pelapukan tebal
- c. Sedimen berlapis : Lapisan permeabel menumpang pada lapisan impermeabel
- d. Tingkat kebasahan tinggi (curah hujan tinggi)
- e. Erosi lateral intensif sehingga menyebabkan terjadinya penggerusan di bagian kaki lereng, akibatnya lereng makin curam.
- f. Mekanisme tektonik penurunan lahan
- g. Patahan yang mengarah keluar lereng
- h. Dip Perlapisan sama dengan Dip Lereng
- i. Makin curam lereng, makin ringan nilai kestabilannya.

Aneka rekayasa dapat dilakukan untuk usaha pengendalian longsor lahan salah satunya adalah rekayasa vegetatif dalam tindakan konservasi lahan.

Pemecahan Masalah Kesejahteraan Rakyat Pengendalian Daur Air, Erosi dan Longsor Lahan Melalui Pengelolaan Lahan

Dalam rangka merancang pengelolaan lahan yang diarahkan untuk memecahkan masalah meningkatkan kesejahteraan masyarakat, mengendalikan daur air, mengendalikan erosi dan mengendalikan longsor lahan dapat dirancang melalui beberapa pendekatan yang berupa rekayasa vegetatif yang dipadukan dengan rekayasa teknik dan didampingi dengan rekayasa sosial.

a. Lahan Rakyat

Di dalam pengelolaan lahan aspek kelestarian dalam jangka panjang sangat penting. Dalam hal ini kelestarian dapat diartikan sebagai (Anonimus, 2000) :

1. Kecenderungan produktivitas pertanaman tidak menurun atau positif pada rotasi berikutnya seraya menjaga serta meningkatkan kualitas basis sumberdaya lahan.
2. Praktek-praktek manajemen pertanaman tidak berpengaruh buruk pada lingkungan.
3. Pertanaman secara ekonomis layak dan berkontribusi terhadap kesejahteraan masyarakat.

Seperti telah diuraikan pada bab terdahulu bahwa pola penggunaan lahan pada umumnya adalah sawah, tegal, hutan, pekarangan, kebun, dan penggunaan lainnya. Khusus untuk penggunaan lahan sawah bagi masyarakat petani di Indonesia masalah utamanya adalah masalah managemennya bukan pada masalah pengelolaan lahannya, misal masalah penggunaan air, pemilihan bibit unggul, adanya kecenderungan peningkatan penggunaan pestisida yang justru akan mengganggu siklus kehidupan dan penurunan produktivitas untuk sawah maka tidak diuraikan lebih lanjut di uraian ini.

Dalam realitas penggunaan lahan pedesaan yang berupa tegal, pekarangan, kebun dan hutan rakyat, petani dapat mengelola sektor pertanian, kehutanan dan peternakan secara terpadu dalam proporsi yang berbeda sesuai dengan kondisi fisiknya. Dengan

rekayasa vegetatif melalui pengetrapan pola agroforestry petani tidak terlalu penting membedakan pertanian dan kehutanan atau peternakan. Konsern petani adalah bahwa petani perlu menanam jenis tanaman pertanian, pohon maupun pakan ternak untuk berbagai kebutuhan. Masing - masing komoditas memiliki peran sendiri - sendiri dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat misal tanaman pangan untuk memenuhi kebutuhan jangka pendek, buah, dll., untuk memenuhi kebutuhan jangka menengah, sedang kayu untuk memenuhi kebutuhan jangka panjang misal kebutuhan biaya sekolah, biaya punya hajatan atau biaya kesehatan, dll. Dengan demikian pemilihan jenis tanaman sangat ditentukan oleh kebutuhan masyarakat setempat misal tanaman pangan berupa jagung, ketela, empon-empon dan pakan ternak sebagai tanaman etase pertama; tanaman buah misal mangga, sirsat, melinjo, kopi, petai, dll sebagai tanaman etase kedua; sengon, akasia, jati, mahoni, dll sebagai tanaman etase ketiga dan kelapa dipilih sebagai tanaman etase keempat.

Pola agroforestry biasanya dipilih masyarakat untuk mengelola lahannya apabila memiliki tenaga kerja yang cukup dan untuk lahan yang dekat jaraknya dari rumah, sedang apabila tenaga kerja kurang cukup dan utamanya yang jauh dari rumah masyarakat dapat memilih menghutankan lahan miliknya dengan jenis tanaman kayu-kayuan tetapi tidak disarankan monokultur dan seumur.

Disamping rekayasa vegetatif, berbagai macam rekayasa tehnik utamanya yang sederhana perlu di bangun di lahan-lahan tersebut misal teras guludan, teras individu, teras bangku, embung, creeck fed ponds, rorak, saluran-saluran dan terjunan disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan.

Untuk mewujudkan pengelolaan lahan yang memenuhi prinsip kelestarian beberapa rekayasa sosial juga diterapkan dalam pengelolaan hutan rakyat antara lain :

1. Hutan rakyat dikelola oleh kelompok tani yang dipimpin oleh seorang ketua kelompok.
2. Anggota kelompok patuh pada pranata-pranata sosial yang dibuat oleh kelompok misal:
 - a. Untuk dapat menebang pohon harus seijin kelompok.
 - b. Pohon yang boleh ditebang adalah yang sudah masuk umur daur yang disepakati kelompok.

- c. Penebangan harus dengan sistem tebang pilih.
- d. Bagi yang akan menebang harus sudah menyiapkan bibit baru.
- e. Selesai menebang harus menanam kembali.
- f. Bagi yang menebang bersedia menyerahkan dana ke kelompok yang nantinya untuk studi banding atau perbaikan lingkungan.

b. Lahan Hutan Negara

Lahan hutan negara di DAS Solo dapat dikatakan seluruhnya berada dalam pengelolaan PT. Perhutani. Akhir-akhir ini muncul gangguan berupa pencurian dan penjarahan kayu dalam skala kecil sampai skala besar. Penyebab terjadinya lahan kosong atau lahan tidak produktif lainnya antara lain karena tanaman gagal yang disebabkan adanya penggembalaan, kebakaran atau karena tidak sesuai jenis tanaman, juga dapat disebabkan karena bencana alam kekeringan, erosi dan longsor lahan. Areal bekas penjarahan dan areal tidak produktif lainnya tersebut perlu direboisasi dan direhabilitasi dengan pola yang tepat dengan mempertimbangkan berbagai hal terutama pengalaman dan arah perkembangan pengelolaan dimasa mendatang dan sesuai dengan prinsip kelestarian yang terdiri dari :

- 1. Kelestarian Produksi.
- 2. Kelestarian Usaha.
- 3. Kelestarian Sosial.

Untuk mencapai tujuan tersebut sudah barang tentu bukan suatu hal yang sangat mudah, terutama karena semakin banyaknya permintaan masyarakat akan fungsi hutan yaitu fungsi produksi, sosial, ekonomi, lingkungan, meningkatkan PAD, penghasil tanaman pangan / pertanian dan perkebunan.

Untuk itu maka dasar penetapan pola reboisasi dan rehabilitasi hutan yaitu (Anonimus, 2000) :

- 1. Kelas perusahaan hutan.
- 2. Permintaan industri
 - a. Skala industri
 - b. Lokasi industri
- 3. Jenis tanah.

4. Tekanan sosial ekonomi masyarakat.
5. Aksesibilitas (jalan hutan menuju lokasi bagian hutan, sedang strategi yang diusulkan :
 - a. Masih dipertimbangkan kelas perusahaan yang ada dengan tidak menutup kemungkinan adanya peluang pengembangan kelas hutan jenis lain.
 - b. Dalam pelaksanaan dapat dikaitkan dengan pengembangan semacam buffer zone melalui model kemitraan dengan masyarakat, penetapan jenis tanaman, penurunan daur secara khusus.
 - c. Pengembangan desentralisasi dan otonomi pada aspek manajerial atau operasional kepada KPH (Kesatuan Pemangkuan Hutan).
 - d. Perluasan kerjasama dengan masyarakat dengan model kemitraan yang diperluas pada kegiatan pengelolaan lainnya bahkan pada bagi hasil produksi.
 - e. Adanya alternatif daur jati diperpendek dan mengembangkan jenis kayu lain untuk perkakas dengan daur \pm 10 - 15 tahun.

Berbagai pola yang diusulkan untuk mereboisasi dan merehabilitasi lahan hutan sesuai dengan dasar penutupannya serta strategi yang dibuat antara lain (Anonimus, 2000) :

Pola I

1. Pola I diperuntukkan bagi kelas perusahaan jati.
2. Permintaan bahan baku jati pesat.
3. Tanah tidak begitu baik bagi tanaman pertanian.
4. Tekanan penduduk berat.
5. Aksesibilitas ke lokasi bagian hutan sangat baik, maka perlakuan yang diberikan berupa :
 - a. Dibentuk kelas hutan dengan tujuan istimewa semacam buffer zone dengan bentuk pengelolaan bersama masyarakat mulai dari penanaman (pola agroforestry), pemeliharaan, perlindungan, dan pemanenan.
 - b. Dapat dilakukan penurunan daur jati menjadi 30 - 40 tahun.

- c. Dapat dipertimbangkan peningkatan uang kontrak untuk membantu kesejahteraan masyarakat.
- d. Dapat dilakukan perubahan jenis tanaman pokok kehutanan.

Pola II

Pola II diberlakukan bagi :

1. Bagian hutan dengan kelas perusahaan Jati
2. Permintaan bahan baku industri baik
3. Jenis tanah memiliki keterbatasan kesuburan untuk tanaman pertanian.
4. Tekanan sosial ekonomi masyarakat cukup
5. Aksesibilitas ke lokasi bagian hutan baik, dapat diberikan perlakuan :
 - a. Intensifikasi tumpang sari
 - b. Kontrak kerja sama dalam berbagai jenis kegiatan pengelolaan hutan (fresh money).

Pola III

Pola III dapat diberlakukan bagi :

1. Bagian hutan dengan kelas perusahaan Jati
2. Permintaan bahan baku industri sedang
3. Jenis tanah memiliki keterbatasan kesuburan untuk tanaman pertanian.
4. Tekanan sosial ekonomi penduduk sedang
5. Aksesibilitas ke lokasi bagian hutan tidak baik, dapat diselesaikan dengan manajemen rutin PT. Perhutani (tumpang sari \pm 2 th).

Pola IV

Pola IV dapat diberlakukan bagi :

1. Bagian hutan dengan kelas perusahaan kayu rimba (non Pinus).
2. Permintaan bahan baku kayu industri baik.
3. Jenis tanah memiliki keterbatasan kesuburan tanah untuk tanaman pertanian.
4. Tekanan sosial ekonomi masyarakat berat.
5. Aksesibilitas ke lokasi bagian hutan baik dapat diselesaikan dengan :

- a. Ada kelas hutan dengan tujuan istimewa semacam buffer zone dengan bentuk Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM) mulai dari penanaman, pemeliharaan, perlindungan hutan dan pemanenan.
- b. Kontrak kerjasama dalam berbagai kegiatan pengelolaan hutan.

Pola V

Pola V diberlakukan bagi kelas perusahaan hutan non kayu (kayu putih). Pola ini program reboisasinya dapat diselesaikan dengan tumpangsari.

Pola VI

Pola VI diberlakukan bagi kelas perusahaan Pinus dan dalam Pola VI dapat diselesaikan dengan :

1. Program Banjar Harian
2. Program PHBM (Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat)
3. Kontrak kerjasama dalam berbagai kegiatan pengelolaan hutan (fresh money).
4. Produksi getah.

c. Pengendalian Longsor Lahan

Rekayasa vegetatif dan rekayasa tehnik dalam rangka usaha pencegahan atau mengurangi longsor lahan baik di lahan rakyat maupun di lahan hutan negara antara lain dengan:

- a. Menghindari atau mengurangi penebangan pohon yang tidak terkendali dan tidak terencana (over cutting, penebangan cuci mangkuk, dan penjarahan).
- b. Penanaman vegetasi tanaman keras yang ringan dengan perakaran intensif dan dalam bagi kawasan yang curam dan menumpang di atas lapisan impermeabel.
- c. Mengembangkan usaha tani ramah longsor lahan seperti penanaman hijauan makanan ternak (HMT) melalui sistem panen pangkas.
- d. Mengurangi beban mekanik pohon-pohon yang besar-besar yang berakar dangkal dari kawasan yang curam dan menumpang di atas lapisan impermeabel.

GAMBAR

- e. Membuat Saluran Pembuangan Air (SPA) pada daerah yang berhujan tinggi dan merubahnya menjadi Saluran Penampungan Air dan Tanah (SPAT) pada hujan yang rendah.
- f. Mengurangi atau menghindari pembangunan teras bangku di kawasan yang rawan longsor lahan yang tanpa dilengkapi dengan SPA dan saluran drainase di bawah permukaan tanah untuk mengurangi kandungan air dalam tanah.
- g. Mengurangi intensifikasi pengolahan tanah daerah yang rawan longsor.
- h. Membuat saluran drainase di bawah permukaan (mengurangi kandungan air dalam tanah).
- i. Bila perlu, di tempat-tempat tertentu bisa dilengkapi bangunan teknik sipil/bangunan mekanik.

Beberapa contoh jenis tanaman yang mempunyai akar tunggang dalam dan akar cabang banyak serta yang berakar tunggang dalam dengan sedikit akar cabang sebagai berikut :

A. Pohon-pohon yang mempunyai akar tunggang dalam dan akar cabang banyak.

1. *Aleurites moluccana* (kemiri)
2. *Vitex pubescens* (laban)
3. *Homalium tomentosum* (dlingsem)
4. *Lagerstroemia speciosa* (bungur)

5. *Melia azedarach* (mindih)

6. *Cassia siamea* (johar)

7. *Acacia villosa*

8. *Eucalyptus alba*

9. *Leucaena glauca*

B. Pohon-pohon yang mempunyai akar tunggang dalam dengan sedikit akar cabang

1. *Swietenia macrophylla* (mahoni daun besar)

2. *Gluta renghas* (renghas)

3. *Tectona grandis* (jati)

4. *Schleichera oleosa* (kesambi)

5. *Pterocarpus indicus* (sono kembang)

6. *Dalbergia sissooides* (sono keling)

7. *Dalbergia latifolia*

8. *Cassia fistula* (trengguli)

9. *Bauhinia hirsuta* (tayuman)

10. *Tamarindus indicus* (asam jawa)

11. *Acacia leucophloea* (pilang)

DAFTAR PUSTAKA

- Dodi Supriadi, 1998. Potensi Peran Akuntansi Sumberdaya Hutan dalam Perumusan Kebijakan dan Strategi Manajemen Hutan. Makalah Seminar Pengelolaan Hutan dan Produksi Air Untuk Kelangsungan Pembangunan, 23 September 1998. Jakarta.
- Fakultas Kehutanan UGM, 2000. Kesesuaian Lahan Hutan untuk Tanaman Agroindustri dalam Rangka Pelaksanaan Agroforestry di Lahan Kehutanan di KPH Telawa dan KPH Gundih.
- Febri Himawan, Pemahaman Sistem Dinamis Kestabilan Lereng Untuk Mitigasi Kebencanaan Longsor, Fakultas Teknik Geologi, UNPAD. Proceeding Seminar Mitigasi Bencana Alam di UGM 16 – 17 September 1994. Yogyakarta.
- Hehanusa, P.E. 1999. Ketersediaan Air Dalam Perspektif Abad 21 Kaitannya dengan Hak Azasi Manusia. Seminar Kebutuhan Air Bersih dan Hak Azasi Manusia. Masyarakat Hidrologi Indonesia Bersama Himpunan Ahli Teknik Hidraulika Indonesia. Di Bogor.
- Justika S. Baharsyah, Irsal Las dan Hidayat Pawitan. Perilaku Prakiraan Anomali Iklim serta Dampaknya Terhadap Ketersediaan Air dan Produksi Pertanian. Makalah Seminar Usaha Peningkatan Ketahanan Pangan di Jawa Tengah dalam Mengantisipasi Dampak Anomali Iklim El Nino Terhadap Pertanian. Semarang, 15 November 2000.
- Karnawati D.K., 2001. Sistem Peringatan Dini Tanah Longsor Dengan Pemberdayaan Masyarakat. Makalah Lokakarya Pengembangan Sistem Peringatan Dini Sebagai Upaya Pencegahan dan Pengurangan Dampak Bencana Alam. Kerjasama Antara Pusat Studi Bencana Alam UGM dengan PMI Pusat, 31 Januari 2001, Yogyakarta.
- KMNLH (Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup), 1997. Agenda 21 Indonesia. Strategi Nasional Untuk Pembangunan Berkelanjutan (Ringkasan). Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup. United Nations Development Programme.
- Manan, S., Rusdiana, O., Anifjaya, N.M., Wasis, B. dan Purwowidodo. 1999. Pengaruh Kelas Perusahaan Hutan Pinus (*Pinus Merkusii*) terhadap produksi air : Studi Kasus di KPH Tasikmalaya Perum Perhutani Unit III Jawa Barat. Seminar Pengelolaan Hutan dan Produksi Air Untuk Kelangsungan Pembangunan. Perum Perhutani Bekerjasama dengan Yayasan Institut Manajemen dan Teknologi Kehutanan. Jakarta.

- Seyhan E, 1977. Fundamentals of Hydrology, Geografisch Institut der Ryksuniversiteit te Utrecht
- Seyhan, E., 1990. Dasar-dasar Hidrologi (terjemahan oleh Sentot Subagya) Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sri Astuti Soedjoko, Suyono, Darmadi, 1998. Kajian Neraca Air di Hutan Pinus. Makalah Seminar Pengelolaan Hutan dan Produksi Air untuk Kelangsungan Pembangunan, 23 September 1998, Jakarta.
- Sri Astuti Soedjoko, Hatma Suryatmojo. 2002. Pembangunan Kawasan Gunung Kidul Dengan Konservasi Lahan Yang Berwawasan Lingkungan. Makalah Lokakarya Pengembangan Agribisnis Berbasis Sumberdaya Lokal dalam Mendukung Pengembangan Ekonomi Kawasan Selatan Jawa, Malang, 22 Oktober 2002.
- Sri Astuti Soedjoko, 2002. Konservasi Tanah dan Air di Hutan Produksi Berbasis Unit Daerah Aliran Sungai. Makalah Workshop Konservasi Sumberdaya Hutan Yogyakarta, 9 – 11 Agustus 2002
- Sri Astuti Soedjoko, 2002. Rekayasa Vegetatif Dalam Pengendalian Longsor Lahan.
- Utomo, WH, Titiek I dan Widiyanto, 1998. Pengaruh Tanaman Terhadap Hasil Air. Makalah Seminar Pengelolaan Hutan dan Produksi Air untuk Kelangsungan Pembangunan. 23 September 1998, Jakarta.