

DUKUNGAN MASYARAKAT DAN DAYA DUKUNG BIOFISIK TERHADAP KEBERHASILAN PELAKSANAAN REHABILITASI LAHAN DAN KONSERVASI TANAH DI DAERAH SEKITAR MATA AIR PADA LAHAN MARGINAL DI BALI TIMUR

Oleh

I MADE BUDIASA, I G.N. ALIT WISWASTA,
I DEWA NYOMAN RAKA

ABSTRAK

Dewasa ini pemerintah telah menggalakkan upaya rehabilitasi lahan dan konservasi tanah seperti penghijauan dan reboisasi. Kegiatan itu dimaksudkan untuk mempertahankan kesuburan tanah, memulihkan lahan kritis, memperbaiki tata air dan membina perilaku masyarakat, sehingga sumberdaya alam hutan, tanah dan air dapat berdaya guna dan berhasil guna bagi generasi sekarang maupun generasi mendatang. Akan tetapi fakta menunjukkan luas lahan kritis ada kecendrungan semakin meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk : (1) mem-peroleh Model Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (RLKT) yang efektif dan efisien untuk menanggulangi lahan marginal/kritis di Bali Timur, (2) membuat bahan kampanye ke masyarakat berupa Leaflet dalam upaya menang-gulangi lahan kritis, (3) membuat bahan ajar yang terkait konservasi untuk kalangan mahasiswa.

Penelitian ini adalah penelitian, *field experiment*, laboratorium dan survei, sampel ditentukan secara *purposive sampling* di 30 desa yang memiliki kawasan lahan marginal/kritis di Bali Timur. Hasil Penelitian menemukan dukungan masyarakat ditinjau dari aspek sosial ekonomi terhadap keberhasilan tindakan RLKT 56,00% kuat. Daya dukung biofisik menemukan bahwa rerata curah hujan di wilayah Kubu mencapai 1.233 mm per tahun, di wilayah Abang curah hujan 1.481 mm per tahun, dan di wilayah Kintamani rerata curah hujan 1.796 mm per tahun. Kepekaan erosi tanah daerah penelitian berkisar agak tinggi sampai tinggi. Penggunaan lahan didominasi oleh penggunaan tegalan dan kebun campuran, dan di bagian/daerah berlereng curam didominasi oleh semak belukar, dan berdasarkan hasil matching/mencocokkan antara kualitas lahan dengan persyaratan tumhuh tanaman yang dievaluasi, kesesuaian lahan aktualnya ter-golong tidak sesuai sampai sesuai bersyarat, sedangkan secara potensial dari cukup sesuai, sesuai bersyarat sampai tidak sesuai.

Kata kunci : Lahan Marginal, Dukungan Masyarakat, Daya Dukung Biofisik.

PENDAHULUAN

Lahan marginal atau lahan kritis adalah lahan yang kurang/tidak produktif lagi untuk mendatangkan hasil atau dapat dikatakan lahan itu kurang sekali manfaatnya bagi lingkungan hidup, sehingga kerugian yang diakibatkan oleh lahan kritis dapat bersifat individual maupun massal. Petani yang tidak dapat bercocok tanam karena lahannya marginal atau kritis, selain penghasilannya berkurang, pengeluarannya bertambah banyak untuk merehabilitasi lahannya yang tidak produktif tersebut. Oleh karenanya, fungsi sumberdaya alam seperti lahan dan mata air perlu dilestarikan agar dapat memberikan manfaat yang optimal. Perlu adanya rehabilitasi lahan dan konservasi tanah secara intensif terutama pada lahan di sekitar mata air dengan berbagai jenis tanaman seperti tanaman bambu dan rumput akar wangi.

Pelaksanaan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (RLKT) di Bali sampai lima tahun terakhir telah berhasil dilaksanakan dalam bentuk reboisasi seluas 825 ha, dan yang berhasil kurang dari separuhnya yaitu hanya 350 ha. Rendahnya tingkat keberhasilan usaha rehabilitasi dan konservasi tanah yang telah dilakukan tersebut disebabkan dalam pelaksanaan rehabilitasi mengalami kendala seperti : (1) anggaran yang tersedia untuk pelaksanaan kegiatan rehabilitasi lahan dan konservasi tanah sangat terbatas, (2) pelaksanaan kegiatan waktunya terlalu pendek sehingga dalam tahapan pelaksanaan pekerjaan tidak sesuai dengan jadwal, (3) dalam memilih lokasi kegiatan tidak memperhatikan spesifik lokal, karakteristik dari wilayah seperti biofisik, sosial ekonomi masyarakat dan potensi yang ada, dan (4) pemilihan tanaman untuk kegiatan tidak sesuai dengan kesesuaian tempat tumbuh dari tanaman yang akan dikembangkan sehingga sangat mempengaruhi persentase tumbuh tanaman (Departemen Kehutanan, 2004).

Daerah-daerah yang memiliki lahan kering di Bali secara administratif meliputi Kabupaten Buleleng (kecamatan Kubutambahan, Sawan, Buleleng, Sukasada, Banjar, Seririt, Busungbiu); Kabupaten Tabanan (kecamatan Pupuan); Kabupaten Bangli (kecamatan Kintamani); dan Kabupaten Karangasem (kecamatan Kubu, Abang, dan Karangasem) dengan total luas wilayah 70.424 ha mempunyai lahan kritis 240 ha dan potensi kritis mencapai 10.615 ha (Departemen Kehutanan, 2005).

Lahan kering di Kabupaten Bangli dan Karangasem ada dua macam yaitu lahan kering produktif yang luasnya sekitar 40 % dari luas lahan kering yang ada, yang dari segi agroekoklimat dapat diusahakan sebagai lahan pertanian/ perkebunan terutama tanaman jeruk, kopi dan tanaman keras lainnya untuk Kabupaten Bangli dan tanaman salak, kelapa dan tanaman keras lainnya untuk Kabupaten Karang-asem. Sebagian lagi sekitar lebih kurang 60 % dari luas lahan kering yang ada merupakan lahan marginal atau lahan kritis yang dapat diusahakan oleh petani jika ada air atau hanya pada musim hujan saja.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengelolaan Daerah Lahan Kering

Tantangan terbesar bagi pengelolaan sumberdaya alam adalah menciptakan untuk selanjutnya memperhatikan keseimbangan antara pemenuhan kebutuhan hidup manusia dan keberlanjutan pemanfaatan dan keberadaan sumber daya alam. Pengelolaan daerah lahan kering diharapkan dapat memberikan kerangka kerja ke arah tercapainya pembangunan yang berkelanjutan.

Sumberdaya alam berupa hutan, tanah, air merupakan kekayaan alam yang harus tetap lestari, sehingga pengelolaan terhadap sumberdaya alam dengan satuan unit pengelolaan berupa daerah lahan kering untuk diberdayakan harus dilaksanakan secara hati-hati dan bijaksana, sehingga dapat mendukung tercapainya kesejahteraan masyarakat yang lestari (Departemen Kehutanan, 1999).

Tekanan terhadap sumberdaya alam disebabkan oleh pertambahan jumlah penduduk dengan segala aktivitasnya seperti pada pengelolaan sumberdaya lahan kering. Masih sering dijumpai dalam pengelolaan sumberdaya lahan kering yang belum mempertimbangkan kelas kemampuan lahannya dan penerapan teknik konservasi tanah yang baik dan benar. Akhirnya sering timbul kondisi lahan yang mengalami degradasi dan berubah menjadi lahan kritis yang mengancam kesejahteraan rakyat banyak. Terhadap kondisi tersebut di atas diperlukan upaya-upaya untuk memulihkan dan mempertahankan fungsi lahan kembali, yang biasa dikenal dengan upaya rehabilitasi lahan dan konservasi tanah (RLKT)

Konsep Pengelolaan Lahan

Selama ini, pengalaman yang diperoleh di lapangan menunjukkan bahwa kegiatan pengelolaan lahan seringkali dibatasi oleh batas-batas yang bersifat politis/administratif (negara, provinsi, kabupaten), dan oleh karenanya, batas-batas ekosistem alamiah kurang banyak dimanfaatkan. Padahal kita sadar bahwa kekuatan alam seperti banjir dan tanah longsor tidak mengenal batas-batas politis.

Sebaliknya bahwa aliran air (banjir), tanah longsor, erosi, migrasi ikan dan organisme akuatis lainnya serta pencemaran air berlangsung menurut batas-batas daerah aliran sungai (ekologis). Beberapa aktivitas pengelolaan lahan yang diselenggarakan di daerah hulu seperti kegiatan pengelolaan lahan yang mendorong terjadinya erosi, pada gilirannya dapat menimbulkan dampak di daerah hilir (dalam bentuk pendangkalan sungai atau saluran irigasi karena pengendapan sedimen yang berasal dari erosi di daerah hulu).

Konsep pengelolaan lahan yang baik perlu didukung oleh kebijakan yang dirumuskan dengan baik pula. Dalam hal ini kebijakan yang berkaitan dengan pengelolaan lahan seharusnya mendorong dilaksanakannya praktek-praktek pengelolaan lahan yang kondusif terhadap pencegahan degradasi tanah dan air. Harus selalu disadari bahwa biaya yang dikeluarkan untuk rehabilitasi lahan jauh lebih mahal daripada biaya yang dikeluarkan untuk usaha-usaha pencegahan dan perlindungan lahan (Departemen Kehutanan, 2004).

Lahan Marginal

Menurut Suprpto dkk. (2000), lahan marginal pada umumnya merupakan lahan kurus akan unsur hara, ketersediaan air terbatas hanya tergantung dari curah hujan yang ada. Petani pada lahan ini pada umumnya petani kecil dengan perekonomian rendah dan pendapatan rendah sehingga sangat berpengaruh dalam berusahatani yang masih tradisional dan subsisten. Lebih lanjut dinyatakan bahwa petani pada lahan marginal pada umumnya hanya mengandalkan hujan sebagai sumber air untuk berusahatani sehingga saat musim kemarau hampir sebagian besar lahan diberakan. Keadaan seperti ini menyebabkan tingkat produktivitas lahan dan pendapatan petani menjadi rendah. Seiring dengan meningkatnya teknologi dibidang pertanian, maka telah diperkenalkan beberapa teknik penyediaan air seperti pompanisasi, penampungan air hujan dengan

cubang, dan teknik pemanenan air hujan dengan embung yang dapat dipergunakan untuk kebutuhan rumah tangga dan berusahatani.

Konservasi Tanah dan Air

Konservasi adalah usaha penempatan setiap bidang tanah pada cara penggunaan yang sesuai dengan kemampuan tanah tersebut dan memperlakukannya sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan. Sedangkan pengertian konservasi air pada prinsipnya adalah penggunaan air seefisien mungkin dan pengaturan waktu aliran sehingga tidak terjadi banjir yang merusak pada musim hujan dan terdapat cukup air pada musim kemarau (Merit, 2006). Konservasi tanah dan air merupakan dua hal yang saling berhubungan erat sekali.

Dukungan Masyarakat dalam Pengelolaan Lahan

Mengingat keberhasilan pengelolaan lahan yang pada akhirnya ditentukan oleh manusianya, maka aspek sosial, ekonomi dan budaya masyarakat mempunyai peranan penting untuk dijadikan prioritas utama dalam pengelolaan lahan.

Prinsip sosial ekonomi dalam melaksanakan RLKT (Departemen Kehutanan, Perkebunan, 1998) meliputi :

- 1) Tindakan RLKT harus cocok untuk keadaan sosial ekonomi setempat.
- 2) Petani/masyarakat kemungkinan perlu biaya kredit untuk melakukan RLKT untuk kegiatan yang manfaatnya tidak dapat langsung dinikmati oleh masyarakat.
- 3) Untuk petani miskin harus diintroduksikan tindakan RLKT yang murah dan mudah dilaksanakan.
- 4) Petani yang sudah memahami dampak dari erosi terhadap lahannya akan lebih tertarik untuk melakukan tindakan RLKT daripada petani yang belum tahu atau tidak merasakan pengaruh dari erosi.
- 5) Kegiatan RLKT yang akan diterapkan seharusnya dipilih oleh petani bersama-sama dengan penyuluh.

Dari uraian-uraian terdahulu dapat disimpulkan bahwa keberhasilan RLKT sangat dipengaruhi oleh keadaan sosial ekonomi masyarakat, yaitu : Tingkat

ketergantungan penduduk terhadap lahan, yang terdiri dari luas pemilikan lahan, status pemilikan lahan, diversifikasi mata pencaharian, distribusi alokasi waktu kerja dan tradisi/ kebiasaan khusus. Tingkat adopsi petani terhadap teknologi konservasi serta keberadaan dan aktivitas kelembagaan yang ada (Departemen Kehutanan, 1998).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan sebagai penelitian *field experiment*, laboratorium dan survei, dilakukan deskripsi fakta, dari aspek sosial yaitu dukungan masyarakat terhadap pelaksanaan rehabilitasi lahan dan konservasi tanah dan faktor-faktor karakteristik masyarakat yang berhubungan dengan dukungan masyarakat terhadap keberhasilan pelaksanaan RLKT pada lahan marginal di Bali Timur. Sedangkan dari aspek teknis yaitu kondisi biofisik seperti; iklim yaitu curah hujan dan intensitas hujan, topografi yaitu panjang dan kemiringan lereng (slope), sifat tanah yaitu, kemantapan agregat tanah, jenis struktur dan tekstur tanah serta kedalaman tanah, jenis dan keberadaan vegetasi, selanjutnya untuk memperoleh model rehabilitasi lahan dan konservasi tanah yang efektif dan efisien untuk menganggulangi lahan marginal dibuat *experiment* berupa demons-trasi plot.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dukungan Masyarakat terhadap Keberhasilan Tindakan RLKT di Daerah Sekitar Mata Air Pada Lahan Marginal di Bali Timur

Hasil penelitian menemukan peringkat dukungan masyarakat yang ditinjau dari aspek sosial ekonomi terhadap tindakan RLKT di daerah sekitar mata air pada lahan marginal di Bali Timur menunjukkan 17,83% termasuk dalam kategori sangat kuat, 56,00 % dalam katagori kuat, 16,33% sedang dan 7,00 % dalam kategori kurang dan hanya 2,84% dalam kategori sangat kurang. Hal ini menun-jukkan bahwa jika dukungan dari aspek sosial ekonomi masyarakat ter-hadap keberhasilan tindakan RLKT akan berhasil dilakukan dan permasalahan-nya sekarang sangat tergantung dari

cara mensosialisasikannya dan dari aspek bio-fisiknya yang harus disesuaikan dengan keadaan daerah yang bersangkutan. Tingkat ketergantungan masyarakat terhadap lahan cukup tinggi. Ini dapat dibuktikan dari rata-rata luas pemilikan lahan mencapai 0,92 ha yang sebagian besar dengan status sebagai hak milik, bermata pencaharian sebagai petani pemilik penggarap dengan waktu alokasi kerja sebagian besar adalah bertani penuh. Sehingga tindakan RLKT merupakan tindakan yang sangat penting bagi mereka karena menyangkut masalah kontinuitas atau berkesinambungannya sumber mata pencaharian mereka untuk memenuhi kebutuhan hidup beserta keluarganya. Rusaknya lahan mereka berarti hilang pula sumber mata pencaharian mereka.

Faktor-faktor Karakteristik Masyarakat yang berhubungan dengan Keberhasilan Tindakan RLKT di Daerah Sekitar Mata Air Pada Lahan Marginal di Bali Timur.

Faktor-faktor karakteristik yang dianalisis hubungannya dengan keberhasilan tindakan RLKT adalah umur responden, tingkat pendidikan, jumlah anggota keluarga dan luas penguasaan lahan. Umur petani mempunyai hubungan sangat nyata dengan keberhasilan tindakan RLKT karena X^2 -hitung 141,3527 lebih besar dari X^2 -tabel 31,9999 pada taraf nyata 1%, dengan derajat hubungan lemah ($\gamma=0,1057$). Hal ini menunjukkan adanya kecendrungan semakin tua usia petani semakin kuat dukungannya terhadap keberhasilan RLKT di daerah sekitar mata air pada lahan marginal di Bali Timur. Petani sangat menyadari bahwa lahan harus dikelola dengan bijak-sana secara berkesinambungan agar produktivitas lahan optimal. Disamping itu, hampir sebagian besar petani dalam usia produktif (15 th s/d 65 th) dan hanya sebagian kecil saja tergolong dalam usia kurang produktif (>65 th).

Jumlah anggota keluarga mempunyai hubungan sangat nyata dengan keberhasilan tindakan RLKT di daerah sekitar mata air pada lahan marginal di Bali Timur, karena X^2 -hitung 152,9403 lebih besar dari X^2 -tabel 31,9999 pada taraf nyata 1%, dengan derajat hubungan lemah ($\gamma=0,1292$).

Pendidikan responden menunjukkan hubungan yang sangat nyata dengan dukungan masyarakat terhadap keberhasilan tindakan RLKT, karena X^2 -hitung 141,0685 lebih besar dari X^2 -tabel 31,9999 pada taraf nyata 1%, dengan derajat

hubungan lemah ($\gamma=0,1714$). Ini berarti pendidikan mempunyai perbedaan dukungan terhadap keberhasilan tindakan RLKT. Semakin tinggi pendidikan petani berarti semakin kuat dukungannya terhadap keberhasilan RLKT. Walaupun pendidikan petani relatif rendah namun sudah cukup beragam bahkan ada sudah tamat perguruan tinggi Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi pendidikan seseorang semakin besar perhatiannya terhadap pelestarian sumberdaya utamanya sumberdaya pertanian (lahan).

Luas penguasaan lahan menunjukkan hubungan yang nyata dengan dukungan masyarakat terhadap keberhasilan tindakan RLKT di daerah sekitar mata air pada lahan marginal di Bali Timur, karena X^2 -hitung 133,3116 lebih besar X^2 -tabel 31,9999 pada taraf nyata 1%, dengan derajat hubungan lemah -0,0363. Ini berarti ada kecenderungan semakin luas lahan yang dimiliki semakin kuat dukungan masyarakat terhadap keberhasilan tindakan RLKT. Ini dapat dilihat dari koefisien derajat hubungan yang positif.

Daya Dukung Biofisik

Hasil penelitian menemukan bahwa Wilayah Kecamatan Kubu suhu rerata tahunannya 26,25°C, wilayah Kecamatan Abang 25,80°C, dan wilayah Kecamatan Kintamani suhu rata-rata 26,40°C. Secara umum kualitas lahan regim temperatur di semua wilayah penelitian tergolong sangat sesuai sampai cukup sesuai untuk semua jenis tanaman yang dievaluasi.

Rerata curah hujan untuk wilayah Kubu mencapai 1.233 mm per tahun dengan jumlah rerata bulan kering 6 bulan; wilayah Abang rerata bulan kering 5-6 bulan dan curah hujan 1.481 mm per/tahun dan wilayah Kintamani rerata bulan kering 6 bulan dengan rerata curah hujan 1.796 mm per tahun. Lamanya bulan kering di ketiga wilayah yang bersangkutan, menyebabkan kualitas lahan ketersediaan air tergolong cukup sesuai sampai sesuai bersyarat untuk komoditas/ tanaman jati, nangka, mangga dan pasture, sedangkan untuk komoditas lainnya tergolong sesuai - cukup sesuai.

Kualitas lahan retensi hara ditentukan oleh karakteristik KTK tanah, pH tanah, C-organik. Kapasitas Tukar Kation (KTK) secara umum tergolong rendah sampai sedang, pH tanah tergolong agak masam sampai netral, dan C-organik tergolong rendah

sampai sangat rendah. Kualitas lahan retensi hara di daerah penelitian secara keseluruhan tergolong cukup sesuai untuk pengembangan komoditas yang dievaluasi.

Hasil penelitian juga menemukan kepekaan erosi tanah daerah penelitian berkisar agak tinggi sampai tinggi. Tingginya kepekaan erosi tanah di daerah penelitian berkaitan dengan rendahnya kandungan bahan organik serta tingginya kandungan pasir halus dan debu. Tingkat bahaya erosi yang tergolong berat sampai sangat berat merupakan faktor pembatas dalam kesesuaian lahan untuk berbagai penggunaan. Hasil matching/mencocokkan antara kualitas lahan dengan persyaratan tumbuh tanaman yang dievaluasi, kesesuaian lahan aktualnya tergolong tidak sesuai sampai sesuai bersyarat. Sedangkan secara potensial dari cukup sesuai, sesuai bersyarat sampai tidak sesuai. Sebagai faktor pembatas yang cukup berat untuk beberapa komoditas pertanian antara lain : lereng, tingkat bahaya erosi, kedalaman efektif tanah dan adanya singkapan batuan yang cukup tinggi di beberapa satuan lahan. Tekstur tanah yang agak kasar sampai kasar di wilayah Kecamatan Kubu, Abang, dan Kintamani serta lamanya bulan kering bersifat sebagai faktor pembatas untuk beberapa komoditas yang dievaluasi

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu :

- 1) Dukungan sosial ekonomi masyarakat terhadap tindakan RLKT diperoleh 17,83 % termasuk dalam kategori sangat kuat, 56,00% kuat, 16,33 % sedang dan 7,00% dalam kategori kurang dan hanya 2,84% dalam kategori sangat kurang.
- 2) Faktor karakteristik masyarakat yang mempunyai hubungan nyata dengan tindakan RLKT adalah umur, jumlah anggota keluarga, tingkat pendidikan dan luas pemilikan lahan.
- 3) Rerata suhu tahunan di Kecamatan Kubu 26,25°C, wilayah Kecamatan Abang 25,80°C, dan wilayah Kecamatan Kintamani suhu rata-rata 26,40°C.
- 4) Rerata curah hujan di wilayah Kubu mencapai 1.233 mm per tahun dengan rerata bulan kering mencapai 6 bulan, di wilayah Abang curah hujan 1.481 mm per

tahun dengan rerata bulan kering 5-6 bulan, dan di wilayah Kintamani rerata curah hujan 1.796 mm per tahun dengan rerata bulan kering 6 bulan.

- 5) Kepekaan erosi tanah daerah penelitian berkisar agak tinggi sampai tinggi.
- 6) Penggunaan lahan didominasi oleh penggunaan tegalan dan kebun campuran, dan di bagian/daerah berlereng curam didominasi oleh semak belukar
- 7) Berdasarkan hasil matching/mencocokkan antara kualitas lahan dengan persyaratan tumbuh tanaman yang dievaluasi, kesesuaian lahan aktualnya tergolong tidak sesuai sampai sesuai bersyarat. Sedangkan secara potensial dari cukup sesuai, sesuai bersyarat sampai tidak sesuai

Saran – Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan dan pembahasan dapat disarankan hal-hal sebagai berikut :

- 1) Pembinaan dan penyuluhan lebih dintensifkan guna lebih meningkatkan peran serta masyarakat dalam melaksanakan upaya-upaya RLKT.
- 2) Untuk keberhasilan tindakan RLKT di lahan kering di Daerah Bali Timur, maka dalam pemilihan jenis komoditas yang dipilih adalah jenis tanaman yang diperkirakan paling mendekati kesesuaian secara agroekologi, serta paling banyak dan telah biasa dikembangkan oleh penduduk setempat serta mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I W Sandi., 2006. *Study of Monitoring Land Use Changes and Erosion in the Highland of Bali*. Ph..D. Thesis Graduate School of Science and Technology, CHIBA University, Japan
- Arsyad, S., 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB Press, Bogor
- Asdak, C., 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Penerbit Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Bank Dunia, 1993, Rumput Vetiver. Pagar Hidup Penahan Erosi. Terjemahan Yayasan Ekoturin – East Proverty Project Bali – Indonesia.
- Cusack, V., 1999, Bamboo World. The Growing and Use of Clumping Bamboos. Kangaroo Press NSW – Australia.

- Darmadi, 1995. *Dasar-dasar Pengelolaan DAS*. Balai Teknologi Pengelolaan DAS, Badan Litbang Kehutanan, Bahan Alih Teknologi Stasiun Pengamat Arus Sungai II, Surakarta.
- Departemen Kehutanan dan Perkebunan, 1998. *Konservasi Tanah dan Air*. Sekretariat Tim Pengendali Pusat Bantuan Penghijauan dan Reboisasi Jakarta.
- Departemen Kehutanan dan Perkebunan, 1999. *Informasi Teknik Rehabilitasi dan Konservasi Tanah*. Pusat Penyuluhan Kehutanan dan Perkebunan, Jakarta.
- Departemen Kehutanan, 1994. *Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Daerah Aliran Sungai*. Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, Jakarta.
- Departemen Kehutanan, 1998. *Pedoman Penyusunan Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Daerah Aliran Sungai*. Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, Jakarta.
- Departemen Kehutanan, 2003. *Laporan Tahunan*. Balai Pengelolaan DAS Unda Anyar, Denpasar.
- Departemen Kehutanan, 2004. *Laporan Hasil Monitoring dan Evaluasi Rehabilitasi Hutan dan Lahan Tahun 2004*. Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Unda Anyar, Denpasar
- Departemen Kehutanan, 2005. *Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (RTL RLKT) DAS Saba Daya*. Balai Pengelolaan DAS Unda Anyar, Denpasar.
- Departemen Kehutanan, 2006. *Peta Lahan Kritis Wilayah Propinsi Bali*. Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Unda Anyar, Denpasar.
- Dinas Kehutanan, 2002. *Statistik Dinas Kehutanan Propinsi Bali Tahun 2002*. Denpasar.
- Donie, S., 1997. *Peran Pola Pengelolaan Hutan Rakyat terhadap Konservasi Tanah dan Sosial Ekonomi Masyarakat di DAS Solo*. Buletin Teknologi Pengelolaan DAS, Ujung Pandang.
- Dradjad, M., 2004. *Rehabilitasi Lahan*. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional Pengembangan Kompetensi Pendidikan Tinggi dan Penelitian Ilmu Tanah di Indonesia, Yogyakarta, 4-6 Agustus 2004.

- Gunamanta, Pande Gede, 2002. *Identifikasi Karakteristik Lahan Kering Sebagai Acuan Perencanaan Konservasi Tanah dan Air di DAS Unda Anyar Bali*. Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, Vol. 21, No 1 Maret 2002. Fakultas Pertanian Unud Denpasar.
- Lembaga Penelitian Unpad, 1994. *Aspek Sosial Ekonomi Dalam Pengelolaan DAS Terpadu*. Ddalam Lokarya Pencaran Pengelolaan DAS Terpadu Ditjen RRL Departemen Kehutanan, Cisarua 24-25 Maret 1994.
- Merit, I Nyoman., 2006. *Konservasi Tanah dan Air Dalam Pengembangan Pertanian Lahan Kering*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Kering Menuju Petani Sejahtera yang dilaksanakan oleh Program Pascasarjana Unud di Denpasar, tanggal 22 Juli 2006
- Setyarso, A., 1999. *Analisis Kebijakan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*. Makalah pada Lokakarya Nasional Kebijakan Pengelolaan DAS, Bogor.
- Soekanto S., 1997. *Sosiologi Suatu Pengantar*. Yayasan Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Sudjana, 1975. *Metode Statistika*, Penerbit Tarsito, Bandung.
- Sulistiawati, Ni Putu Anom., 2003. *Prediksi Erosi, Perencanaan Konserasi Tanah dan Air di Daerah Hulu DAS Buleleng*. Tesis Program Pascasarjana Unud,Denpasar
- Sumarna, Anang., 1987. *Bamboo*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Suprpto, Maha putra, Mery Alam Tina Sinaga, Sudaratmaja, dan Sumartini, 2000. *Pengkajian Sistem Usahatani Tanaman Pangan Di Lahan Marginal*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Suratman, 2002. *Prediksi Erosi dan Pengendaliannya di Daerah Aliran Sungai Tukad Sumaga dan Tukad Grogak Buleleng*. Tesis Program Pascasarjana Unud, Denpasar
- Wibowo, S., 2003. *Kebijakan Pengelolaan DAS Bersama Masyarakat*. Surili, Bandung.
- Wibowo, S., 2004. *Masalah Degradasi Lahan dan Upaya Rehabilitasi Hutan dan Lahan*. Prosiding Kongres Nasional V Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Indonesia dan Seminar Degradasi Hutan dan Lahan. Yogyakarta, 10 – 11 Desember 2004

- Widarto, B., 2004. *Prediksi Tingkat Bahaya Erosi dan Upaya Konservasi Tanah di Daerah Aliran Sungai Tukad Ngis Karangasem*. Tesis Program Pascasarjana Unud, Denpasar
- Zaeni, W.A., 1987. *Konsep-konsep Dasar Sosiologi Dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Kali Konto Project ATA 206 Phase III.