

**STUDI PERENCANAAN PENGELOLAAN LAHAN DI SUB DAS  
CISADANE HULU KABUPATEN BOGOR**

*Study on Land Management Plan of Upper Cisadane Watershed In Bogor  
Regency*

NINING PUSPANINGSIH<sup>1)</sup>

**ABSTRACT**

*The research area is an upper watershed and is a land culture for the peasant its self. Then in the plan of land management have to participate the social economic life of community in this area. The alternative plan of land management based on the erosion prediction (A) and to enable erosion (T)*

*The land management and the techniques of land conservation have to arranged if A value more high then T value. This problem happened because the negative impact of land changes. These values must be manipulated in order to A value less than T value.*

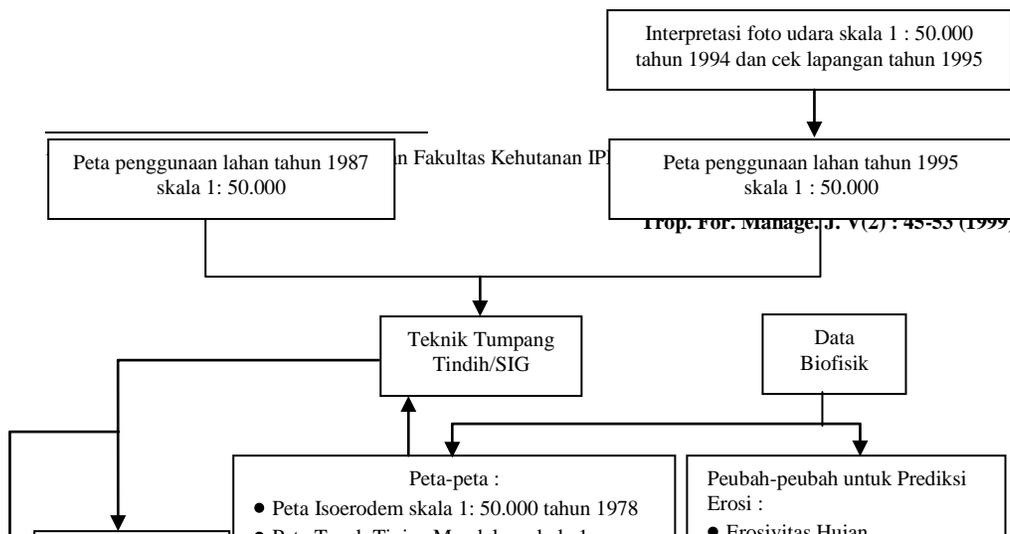
*The selection of CP value have to less then and equal with the T/RKLS ratio or the CP maximum value. The must of part of area research have A value more high then T value and plan alternative is rice field, dry field and mixed field with system tumpang sari, agro tourism and protection forest areas.*

**PENDAHULUAN**

Daerah penelitian merupakan daerah hulu DAS, sehingga mempunyai fungsi lindung, fungsi hidrologis dan merupakan daerah resapan air untuk konsumsi di daerah hilir, serta merupakan lahan pertanian bagi petani di daerah hulu itu sendiri. Sehingga perencanaan pengelolaan lahan harus memperhatikan kondisi sosial ekonomi masyarakat di daerah ini.

DAS Cisadane mencakup kota Bogor dan Tangerang yang padat penduduknya sehingga keperluan akan lahan dan air sangat tinggi. Hulu sungai Cisadane merupakan daerah lindung sehingga harus dijaga kondisinya karena terletak pada kemiringan yang cukup tinggi, sehingga rentan terhadap erosi. Pada tahun 1987 - 1995 telah terjadi perubahan penggunaan lahan pertanian, pemukiman dan semak belukar yang cukup besar, yang mengakibatkan meningkatnya erosi dan terjadi dua kali banjir yaitu pada tahun 1990 dan tahun 1993.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengevaluasi perubahan penggunaan lahan dan membuat alternatif perencanaan pengelolaan lahan berdasarkan kajian erosi dalam upaya pengelolaan DAS secara optimal.



Gambar 1. Skema Prosedur Pengolahan dan Analisis Data

## METODE

Untuk dapat mencapai tujuan penelitian sampai pada evaluasi perubahan penggunaan lahan dan perencanaan pengelolaan lahan diperlukan data dan informasi dari berbagai sumber, diantaranya peta penggunaan lahan tahun 1995 hasil interpretasi foto udara tahun 1994 skala 1:50 000 dan cek lapangan 1995, peta penggunaan lahan tahun 1987, peta tanah, peta topografi, dan lain-lain.

Evaluasi perubahan penggunaan lahan dilakukan dengan menggunakan teknik kartografi dan tumpang tindih Sistem Informasi Geografi (SIG), sedangkan alternatif perencanaan pengelolaan penggunaan lahan hanya berdasarkan kajian prediksi erosi (A) dan erosi yang masih diperbolehkan (T). Apabila nilai A lebih besar dari T yang merupakan dampak negatif dari perubahan penggunaan lahan, maka harus diatur pola penanaman dan pengelolaan tanaman (C) serta teknik-teknik konservasi tanah (P) sampai didapatkan nilai A lebih kecil dari T. Nilai  $C \times P$  yang dipilih harus lebih kecil atau sama dengan rasio  $T/RKLS$  atau nilai CP maksimum.

Prediksi erosi dihitung dengan menggunakan persamaan Universal Soil Loss Equation (USLE) dari Wischmeier and Smith (1978) dengan rumus :

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

Keterangan :

R = Faktor Hujan dan aliran permukaan, adalah jumlah satuan indeks erosi hujan Nilai R dapat ditentukan dengan menggunakan peta Isoeroden Jawa dan Madura skala 1: 1 000 000 tahun 1978 dari Bols.

K = Faktor erodibilitas tanah

Dalam penelitian ini K dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$100 K = 2,1 M^{1.14} (10^{-4}) (12-a) + 3.25 (b-2) + 2.5 (c-3)$$

Keterangan :

K = erodibilitas tanah

M = ukuran partikel tanah (persen debu + pasir sangat halus) (100 persen liat)

a = persen bahan organik tanah

b = kode struktur tanah yang digunakan dalam klasifikasi tanah

c = kelas permeabilitas tanah

LS = Faktor panjang dan Kemiringan lereng

Kemiringan dan panjang lereng diukur langsung di lapangan untuk setiap titik pengukuran pada unit lahan. Analisis Nilai Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (Nilai LS) dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan :

$$LS = (L/22)^m (65.41 \sin^2 + 4.56 \sin + 0.065).$$

Keterangan :

LS = Nilai faktor panjang dan kemiringan lereng

L = Panjang lereng dalam meter

S = Sudut kemiringan lereng

m = 0.5, apabila persen kemiringan lereng > 5%

0.4, untuk lereng 3.5 - 4.5 %

0.3, untuk lereng 1 - 3%

0.2, untuk lereng < 1%

CP = Faktor Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Tanah

Nilai faktor pengelolaan tanaman dan konservasi tanah diperoleh dari pengamatan lapangan dan wawancara untuk memperoleh informasi lengkap dan rinci tentang tanggal penanaman dan pemanenan, jenis tanaman dan pengelolaan sisa-sisa tanaman. Sedangkan faktor konservasi tanah yang diamati adalah pengolahan tanah menurut kontur, penanaman dalam strip sejajar kontur dan sistem teras. Selanjutnya nilai CP dianalisis dan disesuaikan dengan nilai pengelolaan tanaman dan konservasi tanah yang sudah ada dari berbagai hasil penelitian lainnya. Sedangkan erosi yang dapat ditoleransikan (T) dihitung dengan menggunakan rumus dari Hammer (1981) yaitu :

$$T = (DE - DMIN / MPT) + PT$$

Keterangan :

T = Erosi yang dapat ditoleransikan (mm/tahun)

DE = Kedalaman ekivalen (mm)

DMIN = Kedalaman tanah minimum (mm)

MPT = Masa pakai tanah

PT = Pertumbuhan tanah

Nilai faktor kedalaman tanah dan kedalaman tanah minimum untuk berbagai jenis tanah diambil dari sumber Wood and Dent (1983)

## HASIL

### Evaluasi Perubahan Penggunaan Lahan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh, dalam selang kurun waktu 8 tahun yaitu dari tahun 1987-1995, tingkat pertumbuhan penduduk sangat tinggi yaitu 2.8% per tahun menyebabkan lahan pertanian sawah berkurang sebesar 28%, tegalan 5% dan kebun campuran 53% dan berubah fungsinya menjadi pemukiman.

Lokasi penelitian dekat dengan pusat pertumbuhan ekonomi yaitu Bogor dan Jakarta, Sehingga banyak investor masuk untuk mengembangkan daerah penelitian. Hal ini menyebabkan pada tahun 1995 lahan pertanian kebun teh berkurang seluas 262 ha (100%) dan luas tegalan berkurang 39% berubah menjadi semak belukar. Dari tahun 1987 -1995 ada kecenderungan luas lahan pertanian semakin berkurang dengan luas pemilikan lahan yang semakin sempit, hal ini menyebabkan tekanan penduduk terhadap lahan hutan menjadi semakin besar. Pada tahun 1995 luas lahan hutan berkurang 9%, tetapi hal ini sudah harus

mendapat perhatian karena kerusakan hutan sudah sampai merusak kawasan lindung. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada (Gambar 1).

### **Potensi Biofisik dan Sosial Ekonomi**

Aksesibilitas daerah penelitian cukup tinggi dengan jaringan jalan yang berhubungan dengan jalan raya Bogor - Sukabumi yang ramai, dan juga bertetangga dengan *Lido Lake Resort* yang direncanakan sebagai pusat wisata Jawa Barat. Tetapi daerah ini juga mempunyai potensi erosi sangat tinggi yaitu dengan rata-rata curah hujan 2 807 - 4 407 mm dengan nilai erosivitas hujan 2 500 - 3 000. Erodibilitas tanah rendah sampai sedang dengan nilai K antara 0.11 - 0.31 dan sebagian besar daerah penelitian (55%) terletak pada lereng yang curam sampai sangat terjal. Lahan pertanian tegalan sebagian besar (24%) terletak pada kemiringan lereng 25 - 45 % dan 31 % pada kemiringan lereng > 45 % . Hal ini mengakibatkan potensi untuk terjadinya erosi cukup tinggi. Terutama dengan pendidikan petani yang rendah serta tingkat pendapatan yang rendah menyebabkan petani sangat kurang dalam menerima adopsi agro teknologi. Sebagai akibatnya petani dalam mengusahakan lahannya tidak memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah.

### **Prediksi Erosi**

Perhitungan prediksi erosi dan alternatif perencanaan pengelolaan penggunaan lahan dihitung dan diberikan berdasarkan pada satuan pengelolaan unit lahan. Pada satu satuan unit lahan mempunyai tanah, penggunaan lahan dan kelas kemiringan lereng yang sama. Di daerah penelitian ada 20 satuan unit lahan (Peta 2).

Prediksi erosi yang terjadi di hutan lindung, sawah dan kebun campuran rapat sudah lebih kecil dari erosi yang masih dapat diperbolehkan, tetapi tingkat erosi yang terjadi di semak belukar, tegalan, hutan pinus dan jalan di pemukiman erosi lebih besar dari erosi yang masih dapat diperbolehkan (Tabel 1).

### **Alternatif Perencanaan Pengelolaan Penggunaan Lahan**

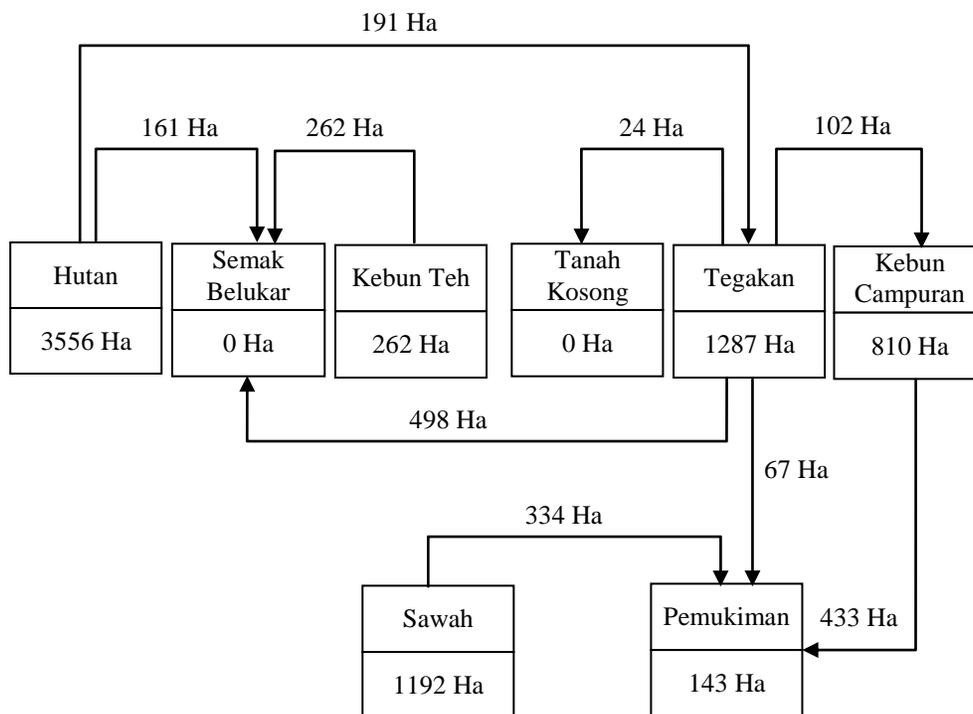
Alternatif perencanaan pengelolaan penggunaan lahan berdasarkan nilai laju erosi yang dapat ditekan sampai pada batas yang diperbolehkan, serta dengan tujuan untuk dapat meningkatkan kehidupan petani, berdasarkan hasil simulasi nilai CP maksimum maka alternatif pengelolaan yang direncanakan diberikan pada Tabel 2.

Pada lahan tegalan ( unit lahan 8C dan 8D ) karena lahan ini rentan terhadap erosi maka untuk mengurangi laju erosi dapat diupayakan pola usaha tani tumpangsari tanaman pangan dan tanaman tahunan serta sistem usaha tani konservasi teras bangku atau teras gulud dengan konstruksi baik. Pada lereng < 15% proporsi tanaman pada bidang olah 75 % dengan tanaman pangan dan 25 % dengan tanaman tahunan. Pada lereng 15-25 % , proporsi tanaman pada bidang olah 50 % dengan tanaman pangan dan 50% dengan tanaman tahunan. Pada lereng 25-45%, proporsi tanaman pada bidang olah 25 % dengan tanaman pangan dan 75% dengan tanaman tahunan.

Dalam memberikan alternatif perencanaan sengaja dipilih pola tanam tumpangsari, karena pola ini akan memberikan hasil yang lebih tinggi daripada pola tanam tunggal, pola tanam tumpangsari dapat meningkatkan frekuensi panen dan lebih stabil, serta dapat memanfaatkan lahan sebaik-baiknya sepanjang tahun, dengan penyebaran tenaga kerja

merata serta adanya penutupan tanah yang lebih baik yang menyebabkan erosi dapat dikurangi. Juga resiko kegagalan panen dapat dikurangi dengan adanya diversifikasi jenis tanaman yang diusahakan secara tumpangsari.

Pada penggunaan lahan kebun campuran, supaya laju erosi dapat ditekan sampai dibawah batas yang diperbolehkan, maka pada kebun campuran dengan komposisi jenis tanaman yang kurang dan dengan kerapatan yang jarang direkomendasikan agar dilakukan penanaman berbagai macam jenis tanaman yaitu tanaman tahunan, buah-buahan maupun tanaman obat (unit lahan 3A, 3B).



Gambar 2. Diagram Alir Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 1987-1995

Tabel 1. Prediksi Erosi (A) dan Erosi yang Masih Dapat Diperbolehkan (T)

No.	Unit Lahan	Tanah	Bahan Induk	Topografi	Penggunaan Lahan	A (mm/th)
1	4A	Typic	Aluvium (Volkan)	Datar	Pemukiman	0.85 - 33.57
	5A	Troporthents-Typic		Datar	Sawah	0.02 - 1.01
	3A	Fluvaquents		Datar-berombak	Kebun- Campuran	0.29 - 0.64
2	3B	Typic	Bahan Volkan (tuf/abu)	Bergelombang	Kb. Campuran	1.61 - 7.66
	4B	Tropopsamments-		Berombak	Pemukiman	0.65 - 27.46
	5B	Andic Humitropepts		Berombak	Sawah	0.02
	6B			Bergelombang	Semak Belukar	5.85 - 25.70
	7B			Berbukit	Tanah Kosong	25.49 - 79.80
3	1C	Typic	Abu Volkan	Bergunung- sangat terjal	Hutan pinus	2.35 - 13.28
		Hapludants-Typic			Hutan lindung	1.15 - 2.25
	6C	Tropopsamments		Berbukit	Semak Belukar	38.16 - 45.63
	7C			Bergunung	Tanah Kosong	25.49 - 79.80
	8C			Berbukit-bergunung	Tegalan teras	12.66 - 83.67
4			Tuf Andesit		Tegalan tanpa teras	142.66 - 626.71
	4D	Andic Humitropepts		Bergelombang	Pemukiman	1.80 - 102.39
	5D			Bergelombang	Sawah	0.17 - 0.23
	6D			Bergunung	Semak Belukar	29.02 - 43.14
8D	Bergelombang		Tegalan teras	15.39 - 21.53		

Jenis tanaman tahunan harus mampu memberikan nilai tambah kepada petani, akan lebih baik jika petani dapat memanen hasil dari tanaman tersebut. Hal ini dapat dicapai dengan menanam jenis tanaman yang dapat dipanen beberapa kali dalam setahun seperti kelapa, kluwih, melinjo, nangka (yang dapat dipungut muda maupun tua) dan lainnya. Atau menanam beberapa jenis tanaman tahunan yang mempunyai musim pungut bergantian (diversifikasi tanaman). Dalam hal ini pisang pun dapat memberikan kontribusi yang baik, karena juga dapat dipanen beberapa kali dari pohon yang berbeda. Diantara tanaman tahunan masih dapat ditanam tanaman semusim yang tahan naungan seperti talas, ganyong, suweg, garut, kunyit, temulawak, uwi, dan sebagainya yang menghasilkan karbohidrat untuk memenuhi pangan petani atau sebagai bumbu dapur dan obat-obatan. Kecuali itu tanaman vanili, sirih, atau lada dapat ditanam dan dirambatkan kepada tanaman tahunan karena tanaman tersebut dapat menghasilkan nilai tambah yang sangat berharga.

Pemukiman di daerah penelitian (unit lahan 4A, 4B, dan 4D), untuk lahan pekarangan umumnya erosinya sudah lebih kecil dari erosi yang diperbolehkan, sehingga alternatif pengelolaannya adalah pemukiman dengan lahan pekarangan setara dengan kebun campuran rapat. Lahan kemiringannya 15% harus dilakukan perbaikan sistem teras (teras bangku harus dengan konstruksi baik). Untuk tebing jalan yang mudah tererosi dapat dilakukan penanaman rumput gajah atau rumput gajah yang dikombinasikan dengan jenis-jenis polong-polongan pohon. Selain dapat dipungut masyarakat sebagai pakan ternak juga karena rumput gajah dapat digunakan sebagai penutup tanah dan hanya memerlukan pengolahan tanah minimum untuk dapat mengendalikan erosi.

Untuk lahan-lahan yang tidak produktif seperti semak belukar dan tanah kosong (Unit lahan 6B, 6C, 6D dan 7B,7C) harus diubah fungsinya, agar lebih produktif dan dapat memberikan nilai tambah bagi penduduk di daerah ini. Berdasarkan peta ijin lokasi dari BPN maka daerah ini nantinya diperuntukkan untuk rumah kebun dan agrowisata, begitu juga untuk unit lahan 8Ca dan 8Cc yang pada saat penelitian masih berupa tegalan.

Berdasarkan hasil simulasi maka untuk dapat menekan laju erosi sampai pada batas yang dapat diperbolehkan maka sebaiknya dalam pengelolaan untuk agrowisata disarankan dalam bentuk hutan tanaman dengan berbagai macam jenis tanaman yang membentuk beberapa tingkat strata tajuk mulai dari penutup tanah rendah sampai tinggi. Begitu juga untuk rumah kebun, dapat berupa kebun buah dengan berbagai macam jenis tanaman sehingga membentuk strata tajuk yang bertingkat dengan penutup tanah sedang sampai rapat atau dengan jarak tanam minimum 5 x 2.5m. Pada lereng >25% harus dibuat teknik konservasi teras teras bangku miring kedalam dilengkapi dengan saluran pembuang air dan jebakan air tanah, dilengkapi dengan saluran pembuang air utama yang ditanami rumput *Paspalum notatum* dan tinggi teras sekitar 70 cm, harus dibuat teras bangku dengan konstruksi sangat baik, atau teknik konservasi teras gulud dengan vertikal interval 1.5-2m dilengkapi saluran pada setiap teras dan saluran pembuang utamanya ditanami *Paspalum notatum*. Untuk areal perumahan harus dibuat sumur-sumur resapannya. Dalam hal ini masyarakat sekitar agrowisata dan rumah kebun agar diberi kesempatan untuk terlibat dalam pengelolaannya. Bila tidak, dengan jumlah buruh tani yang semakin banyak dan tidak adanya persepsi terhadap hutan maka kecenderungan tekanan terhadap hutan akan makin meningkat yang mengakibatkan semakin rusaknya kondisi hutan dan justru tidak tertutup kemungkinan merugikan agrowisata itu sendiri.

Di daerah penelitian keadaan hutannya (unit lahan 1C), khususnya hutan lindung belum terganggu, persen penutupannya sangat rapat. Tetapi untuk hutan produksi, laju erosi masih diatas laju erosi yang diperbolehkan, oleh karena itu agar laju erosi dapat ditekan sampai pada batas yang diperbolehkan, maka pada lereng >45% harus diupayakan keberadaan tumbuhan bawah yang rapat.

## KESIMPULAN

Dari tahun 1987 -1995 terjadi perubahan penggunaan lahan yang cukup besar yaitu dari lahan pertanian berubah menjadi pemukiman dan semak belukar. Lahan pertanian sawah berkurang seluas 334 Ha (28%), tegalan seluas 67 Ha (5%), dan kebun campuran seluas 433 Ha (53%) berubah fungsi menjadi pemukiman. Perkebunan teh berkurang seluas 262 ha (100%) dan tegalan seluas 498 Ha (39%) berubah menjadi semak belukar.

Prediksi erosi yang terjadi di hutan lindung, sawah dan kebun campuran dengan kerapatan tinggi sudah lebih kecil dari erosi yang masih dapat diperbolehkan, tetapi tingkat erosi yang terjadi di semak belukar, tegalan, hutan pinus, dan di jalan-jalan pemukiman erosi lebih besar dari erosi yang masih dapat diperbolehkan.

Alternatif perencanaan pengelolaan yang diberikan yaitu lahan sawah, tegalan dan kebun campuran dengan pola tanam tumpangsari, agrowisata dan hutan lindung.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Arsyad, S., 1989. Pengawetan Tanah dan Air. IPB Press. Bogor
- Bols, P. L., 1978. The Iso-erodent Map of Java and Madura. Soil Research Institute. Bogor.
- Kirkby, M. J. dan R. P. C. Morgan, 1980. Soil Erosion. Mc. Graw-Hill. New York.
- Manan, S. 1979. Pengaruh Hutan dan Manajemen DAS. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Saifuddin S., 1986. Konservasi Tanah dan Air. Pustaka Buana. Bandung.
- Sinukaban, N., 1990. Penggunaan dan Interpretasi USLE. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.  
Diktat Kuliah.
- Wischmeier, W. H. and D. D. Smith., 1960. A universal soil loss equation to guide conservation for planning. 7 th Int. Congr. Soil. Vol. I : 418 - 425.