



UNIVERSITAS INDONESIA

WILAYAH PRIORITAS KONSERVASI TANAH

Di DA CI LIWUNG HULU

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Master Science

Oleh

CITRA SURYADI

0906576845

PROGRAM MAGISTER ILMU GEOGRAFI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

DEPOK

2011

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Tesis ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.



Nama : Citra Suryadi

NPM : 0906576845

Tanda Tangan :

Tanggal : 14 Juli 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : Citra Suryadi
NPM : 0906576845
Program Studi : Departemen Geografi
Judul Tesis : Wilayah Prioritas Konservasi Tanah Di DA Ci Liwung Hulu

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Science pada Program Studi Ilmu Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Ir. Tarsoen Waryono, MS (.....)
Pembimbing : Dr. Rokhmatuloh, M.Eng (.....)
Penguji I : Prof. Dr. F. Sri Hardiyanti Purwadhi (.....)
Penguji II : Dr. rer.nat. Eko Kusratmoko (.....)
Penguji III : Dr. Djoko Harmantyo M.S. (.....)

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 14 Juli 2011

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan berkat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Master Science Jurusan Ilmu Geografi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Saya menyadari bahwa tanpa bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Dr. Ir. Tarsoen Waryono, MS selaku pembimbing pertama dan Dr. Rokhmatuloh, M.Eng selaku pembimbing kedua yang telah memberikan masukan kepada penulis dengan sangat sabar sehingga tesis ini dapat selesai.
- (2) Prof. Dr. F. Sri Hardiyanti Purwadhi, Dr. rer.nat. Eko Kusratmoko, dan Dr. Djoko Harmantyo M.S. selaku para dewan penguji yang turut menyumbangkan pemikiran dan saran yang membangun bagi penulis.
- (3) Para Dosen dan seluruh jajaran staf Departemen Geografi UI yang telah memberikan sumbangsih ilmu kepada penulis selama perkuliahan.
- (4) Pihak Yayasan Seminari Wacana Bhakti dan SMA Gonzaga yang telah banyak membantu dan mendukung penulis sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
- (5) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan dukungannya kepada penulis
- (6) Teman-teman seperjuangan di S2 Geografi yang selalu memberi motivasi sehingga akhirnya tesis ini dapat selesai.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini dapat membawa manfaat bagi pengembangan dunia ilmu.

Depok, 14 Juli 2011

Penulis

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Citra Suryadi
NPM : 0906576845
Program Studi : Departemen Geografi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusif Royalty-free Right*) atas karya saya yang berjudul:

**WILAYAH PRIORITAS KONSERVASI TANAH
Di DA CI LIWUNG HULU**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tesis ini dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

**Dibuat di Depok
Pada tanggal : 14 Juli 2011
Yang menyatakan**

Citra Suryadi

ABSTRAK

Nama : Citra Suryadi
Program Studi : Geografi
Judul : Wilayah Prioritas Konservasi Tanah Di DA Ciliwung Hulu

DA Ci Liwung hulu secara administrasi masuk ke dalam Kabupaten Bogor dan merupakan input awal bagi keberlanjutan DAS yang tergolong kritis. Penelitian di DA Ci Liwung dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor besaran erosi dan dapat diketahui sebaran wilayah prioritas konservasi tanah. Metode penelitian USLE digunakan untuk memperoleh laju erosi. Indeks bahaya erosi (IBE) diperoleh melalui rasio laju erosi dan toleransi erosi tanah. Sebaran wilayah prioritas konservasi tanah diketahui melalui variable indeks bahaya erosi (IBE), kerapatan vegetasi dan pengelolaan lahan oleh masyarakat. Hasil penelitian menetapkan kejadian erosi potensial dan IBE dengan resiko terberat paling luas terjadi di Sub-DA Ci Bogo – Ci Sarua. Melalui overlay variable IBE, kerapatan vegetasi, dan pengelolaan lahan diketahui Prioritas I mayoritas terletak pada wilayah dengan kriteria kelerengan 5 – 15% dengan luas 4.615 ha dengan rata-rata ketinggian 1.000 – 2.500 m dpl, curah hujan yang cukup dengan besaran antara 3000 – 4000 mm, penutupan lahan yang ada kurang rapat – terbuka berupa kebun campuran serta tidak adanya tindakan pengamanan pada lahan, dan wilayah prioritas I terluas terdapat di Sub DA Ci Seuseupan – Ci Sukabirus dengan luasan 1.106 ha.

Kata Kunci: Ci Liwung, USLE, Erosi, IBE, Konservasi Tanah

Abstract

Name : Citra Suryadi
Study Program : Geography
Title : Land Conservation Priority Areas at Ci-Liwung Hulu Watershed

The Upstream Ci Liwung River, located in Bogor Regency, is the initial input and plays an important role in the sustainability of the watershed it forms. This research is conducted at the Upstream Ci Liwung River to determine factors influencing the magnitude of erosion at the watershed. The aim of this research is to determine priority soil conservation areas at the said watershed. The research implements the Universal Soil Loss Equation (USLE) method to determine the rate of erosion. Erosion Risk Index (ERI) was obtained by calculating the erosion rate ratio and tolerable soil erosion. The results reveal that the Ci Bogo – Ci Sarua sub-watershed has the vastest area of potential erosion and also the highest Erosion Risk Index. The variables of ERI, vegetation density and land management were overlaid to determine Priority I areas at the watershed, which resulted to areas with a slope value of 5 – 15 percent, 4,615 hectares (\pm 11,403 acres) in area, average altitude of 1.000 – 2.500 m above sea level, precipitation of 3000 – 4000 mm, and scarce or open vegetation (mixed plantation) with no land conservation efforts. The 1,106 hectare Ci Seuseupan – Ci Sukabirus sub-watersheds is also a priority I area.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR PETA.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN	
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. DAS Sebagai Kesatuan Ekosistem.....	5
2.2. Morfologi DAS.....	8
2.3. Indikator Kualitas Lingkungan Dalam DAS.....	9
2.4. Tanah dan Faktor-Faktor Kerusakan Tanah.....	10
2.5. Konservasi Tanah.....	15
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1. Lokasi Penelitian.....	19
3.2. Alur Pikir Penelitian.....	19
3.3. Prosedur Kerja Penelitian.....	20
3.3.1 Pengumpulan Data	20

3.3.2 Pengolahan Data	21
3.4. Analisis Data.....	28
IV. GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN.....	29
4.1. Letak Geografi.....	29
4.2. Iklim.....	30
4.3. Geologi.....	32
4.4. Topografi.....	33
4.5. Kemiringan Lereng.....	35
4.6. Jenis Tanah.....	36
4.7. Penggunaan Lahan	39
4.8. Kependudukan.....	41
V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
5.1. Hasil.....	44
5.1.1. Besaran Laju Erosi di DA Ci Liwung Hulu.....	44
5.1.1.1. Indeks Erosivitas di DA Ci Liwung Hulu	45
5.1.1.2. Indeks Erodibilitas di DA Ci Liwung Hulu	47
5.1.1.3. Indeks LS di DA Ci Liwung Hulu.....	48
5.1.1.4. Indeks CP di DA Ci Liwung Hulu.....	51
5.1.2. Indeks Bahaya Erosi.....	52
5.1.2.1. Faktor Besaran Erosi.....	52
5.1.2.2. Toleransi Erosi Tanah.....	54
5.1.3. Wilayah Prioritas Konservasi Tanah di DA Ci Liwung Hulu.....	57
5.1.3.1. Konservasi Fungsi Hidrologi DA Ci Liwung Hulu	58
5.1.3.2. Pemulihan dan Perbaikan Fungsi Produktivitas di DA Ci Liwung Hulu.....	60
5.1.3.3. Kesadaran Masyarakat di DA Ci Liwung Hulu.	61
5.1.4. Pemodelan Konservasi Tanah di DA Ci Liwung Hulu...	65
5.1.4.1. Model Sub-DA Ci Esek.....	66
5.1.4.2. Model Sub-DA Ci Seuseupan – Ci Sukabirus.....	68

5.1.4.3. Model Sub-DA Ci Bogo.....	70
5.1.4.4. Model Sub-DA Hulu Ci Liwung.....	72
5.2. Pembahasan.....	74
5.2.1. Validasi Pemodelan di Sub-DA Ci Esek.....	75
5.2.2. Validasi Pemodelan di Sub-DA Ci Seuseupan- Ci Sukabirus	80
5.2.3. Validasi Pemodelan di Sub-DA Ci Bogo.....	84
5.2.4. Validasi Pemodelan di Sub-DA Hulu Ci Liwung	88
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	93
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR TABEL	
Tabel 3.1. Klasifikasi Nilai K (USDA, 1973).....	23
Tabel 3.2. Penilaian Kelas Kemiringan Lereng (LS).....	23
Tabel 3.3. Nilai Konservasi dan Pola Tanam di DA Ci Liwung Hulu.....	24
Tabel 3.4. Kelas Erosi.....	24
Tabel 3.5. Pedoman penetapan nilai TSL untuk tanah-tanah di Indonesia....	25
Tabel 3.6. Klasifikasi Indeks Bahaya Erosi	26
Tabel 3.7. Pengkelasan Penutupan Lahan hasil pengolahan citra	27
Tabel 3.8. Manajemen Pengelolaan Lahan	27
Tabel 3.9. Tatanan Prioritas Konservasi Tanah di DA Ci Liwung Hulu....	28
Tabel 4.1. Formasi Geologi di DA Ci Liwung Hulu	32
Tabel 4.2. Ketinggian Wilayah di DA Ci Liwung Hulu.....	34
Tabel 4.3. Kemiringan Lereng di DA Ci Liwung Hulu	36
Tabel 4.4. Klasifikasi Tanah di DA Ci Liwung Hulu.....	37
Tabel 4.5. Sebaran Jenis Tanah di DA Ci Liwung Hulu	38
Tabel 4.6. Penggunaan Lahan di DA Ci Liwung Hulu.....	40
Tabel 4.7. Rata-rata Produksi tanaman Pangan dari tahun 2008 – 2009 di DA Ci Liwung Hulu.....	41
Tabel 4.8. Rata-rata Produksi tanaman Sayur dari tahun 2008 – 2009 di DA Ci Liwung Hulu.....	41
Tabel 5.1. Erosivitas di DAS Ci Liwung Hulu.....	44
Tabel 5.2. Indek Erodibilitas di DA Ci Liwung Hulu.....	46

Tabel 5.3. Indeks LS di DA Ci Liwung Hulu.....	48
Tabel 5.4. Penggunaan Lahan dan Indeks CP di DA Ci Liwung Hulu.....	50
Tabel 5.5. Besaran Erosi di DA Ci Liwung Hulu.....	52
Tabel 5.6. Nilai TSL di DA Ci Liwung Hulu.....	54
Tabel 5.7. Klasifikasi Indeks Bahaya Erosi (IBE) di DA Ci Liwung Hulu.....	57
Tabel 5.8. Kerapatan Vegetasi di DA Ci Liwung Hulu.....	58
Tabel 5.9. Rata-rata Produktivitas Pangan di DA Ci Liwung Hulu.....	60
Tabel 5.10. Rata-rata Produksi Sayur di DA Ci Liwung Hulu.....	60
Tabel 5.11. Manajemen Pengelolaan lahan di DA Ci Liwung Hulu.....	61
Tabel 5.12. Prioritas Konservasi Tanah di DA Ci Liwung Hulu.....	63
Tabel 5.13. Karakteristik Model Sub-DA Ci Esek.....	66
Tabel 5.14. Karakteristik Model Sub-DA Ci Seuseupan - Ci Sukabirus..	68
Tabel 5.15. Karakteristik Model Sub-DA Ci Bogo.....	70
Tabel 5.16. Karakteristik Model Sub-DA Hulu Ci Liwung.....	72
Tabel 5.17. Titik Sampel Prioritas Konservasi Tanah di Sub-DA Ci Esek...	75
Tabel 5.18. Akurasi Penggunaan Lahan di Sub – DA Ci Esek.....	76
Tabel 5.19. Validasi Model Prioritas Konservasi Tanah di Sub – DA Ci Esek	77
Tabel 5.20. Titik Sampel Prioritas Konservasi Tanah di Sub-DA Ci Seuseupan – Ci Sukabirus.....	80
Tabel 5.21. Akurasi Penggunaan Lahan di Sub-DA Ci Seseupan – Ci Sukabirus.....	80
Tabel 5.22. Validasi Model Prioritas Konservasi Tanah di Sub-DA Ci Seuseupan Ci Sukabirus.....	82
Tabel 5.23. Titik Sampel Prioritas Konservasi Tanah di Sub-DA Ci Bogo..	84
Tabel 5.24. Akurasi Penggunaan Lahan di Sub-DA Ci Bogo.....	85
Tabel 5.25. Validasi Model Prioritas Konservasi Tanah di Sub-DA Ci Bogo	86
Tabel 5.26. Titik Sampel Prioritas Konservasi Tanah di Sub-DA Hulu Ci Liwung.....	88
Tabel 5.27. Akurasi Penggunaan Lahan di Sub-DA Hulu Ci Liwung.....	89
Tabel 5.28. Validasi Model Prioritas Konservasi Tanah di Sub-DA Hulu Ci Liwung.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ekosistem Pedesaan	7
Gambar 3.1. Alur Pikir Penelitian	19
Gambar 4.1. Peta Sub DA Ci Liwung.....	29
Gambar 4.2. Administrasi di DA Ci Liwung Hulu.....	30
Gambar 4.3. Peta Curah Hujan.....	31
Gambar 4.4. Peta Geologi di DA Ci Liwung Hulu.....	33
Gambar 4.5. Peta Ketinggian di DA Ci Liwung Hulu.....	34
Gambar 4.6. Peta Lereng di DA Ci Liwung Hulu.....	35
Gambar 4.7. Peta Jenis Tanah di DA Ci Liwung Hulu.....	39
Gambar 4.8. Peta Penggunaan Tanah di DA Ci Liwung Hulu.....	41
Gambar 5.1. Peta Erosivitas di DA Ci Liwung Hulu.....	45
Gambar 5.2. Peta Indeks Erodibilitas di DA Ci Liwung Hulu.....	47
Gambar 5.3. Peta Indeks LS di DA Ci Liwung Hulu.....	49
Gambar 5.4. Peta Indeks CP.....	51
Gambar 5.5. Peta Besaran Erosi di DA Ci Liwung Hulu	53
Gambar 5.6. Peta Toleransi Erosi Tanah Di DA Ci Liwung Hulu...	55
Gambar 5.7. Peta Indeks Bahaya Erosi Tanah di DA Ci Liwung Hulu	56
Gambar 5.8. Peta Kerapatan Vegetasi di DA Ci Liwung Hulu	59
Gambar 5.9. Peta Pengelolaan Lahan di DA Ci Liwung Hulu	62
Gambar 5.10. Peta Prioritas Konservasi Tanah di DA Ci Liwung Hulu.....	64
Gambar 5.11. Pengamatan dan Validasi Model di DA Ci Liwung Hulu	66

DAFTAR LAMPIRAN

Nilai Erodibilitas Tanah DA Ci Liwung

Titik Pengamatan dan Pengambilan Sampel tanah

BAB 1.

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan sumber daya alam yang menyokong kehidupan berbagai makhluk di bumi, termasuk manusia. Tanah mudah mengalami kerusakan atau degradasi. Kerusakan tanah dapat terjadi karena hilangnya unsur hara, penjenjutan tanah oleh air dan erosi. Menurut Arsyad (2006) terdapat dua fungsi utama sumber daya tanah, yaitu (a) sumber unsur hara bagi tumbuhan, (b) sebagai matriks tempat akar tumbuhan berjangkar dan air tanah tersimpan. Kerusakan tanah yang terjadi menyebabkan tanah menjadi tidak produktif dan tidak dapat dimanfaatkan.

Hilangnya fungsi tanah sebagai sumber unsur hara bagi tumbuhan dapat terus menerus diperbaharui dengan dilakukannya pemupukan. Namun hilangnya fungsi tanah sebagai penyimpan air tidak mudah diperbaharui karena diperlukan waktu yang lama untuk memulihkannya. Untuk itu kedua sumber daya tersebut (tanah dan air) harus dijaga melalui upaya-upaya konservasi tanah dan air. Konservasi tanah dapat diartikan sebagai 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.

Daerah Aliran Ci Liwung terletak mulai dari daerah Tugu Puncak (Hulu DAS) sampai Teluk Jakarta (hilir DAS). Daerah hulu terutama di puncak merupakan daerah wisata yang selalu ramai dikunjungi wisatawan. Sejalan dengan perkembangan masyarakat di DA Ci Liwung hulu, maka berbagai tatanan kehidupan berubah dengan cepat mengikuti berbagai kebutuhan masyarakat. Perubahan penggunaan lahan pada DAS bagian hulu akan memberi pengaruh nyata terhadap DAS bagian tengah dan hilir. Saat ini pertambahan penduduk sangat pesat namun luas DAS tetap. Adanya faktor kemiskinan penduduk mengakibatkan meningkatnya perubahan penggunaan tanah yang kurang memperhatikan faktor konservasi sehingga mengakibatkan degradasi pada DAS.

Pesatnya pembangunan membutuhkan sumber daya alam yang sangat besar. Sering terlihat dalam pembangunan terjadi pengelolaan terhadap penggunaan sumber

daya alam yang berlebihan. Hal tersebut dapat mengakibatkan terganggunya keseimbangan tata air dan turunnya kemampuan tanah terhadap produksi suatu lahan. Perubahan debit aliran di DA Ci Liwung hulu berdasarkan hasil pemantauan di Katulampa telah menunjukkan perubahan yang sangat nyata, bahwa debit aliran maksimum sebelum tahun 1998 berada di bawah $200 \text{ m}^3/\text{det}$, akan tetapi setelah itu kondisinya terus menunjukkan kenaikan nyata mencapai lebih dari $600 \text{ m}^3/\text{det}$.

Berdasarkan laporan akhir rencana detil penanganan banjir Jabodetabekpunjur tahun 2005 terjadinya perubahan tata guna lahan yang serius di DA Ci Liwung hulu telah mengakibatkan terjadi perubahan debit puncak dan minimum air. Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kab. Bogor mengungkapkan pada tahun 1998 s/d 1990 terjadi perubahan status HGU (Hak Guna Usaha) menjadi HGB (Hak Guna Bangunan) dan Hak Milik dalam tempo yang sangat cepat. Pada tahun 1989 hilang dua kebun besar di Megamendung dan Cisarua serta penggarapan tanah tidur oleh masyarakat yang tidak terkendali. Berdasarkan data hidrologi bendungan Katulampa pada tahun 1996 tercatat debit puncak $614 \text{ m}^3/\text{detik}$ sementara itu pada tahun 2002 tercatat debit $525,5 \text{ m}^3/\text{detik}$, namun dampak banjir yang diakibatkan di Jakarta pada tahun 2002 lebih besar dibandingkan tahun 1996.

Berdasarkan data BPS tahun 2010 seluruh wilayah DA Ci Liwung hulu memiliki jumlah penduduk 219.395 jiwa. Mata pencaharian penduduk sangat beragam didominasi mata pencaharian sebagai petani sejumlah 15.321 jiwa, buruh tani sejumlah 12.107 jiwa dan pedagang sejumlah 11.766 jiwa dan yang lainnya sebagai Pegawai Negeri Sipil dan ABRI, Buruh Industri Kecil, sopir angkutan, peternak dan lain-lain. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketergantungan penduduk terhadap sumber daya tanah/lahan demikian besar, karena didominasi sektor pertanian. Agar dominasi mata pencaharian sektor pertanian tidak mengganggu kelestarian alam dan produktifitasnya tetap terjaga, maka upaya-upaya rehabilitasi lahan dan konservasi tanah secara baik dan berkesinambungan perlu dilakukan.

Degradasi lingkungan yang terjadi terutama pada sumber daya tanah dan air cenderung disebabkan oleh aktivitas manusia dalam memanfaatkan sumber daya tanah dan air. Atas dasar itu maka perlu dilakukan penelitian untuk menentukan wilayah tatanan prioritas tindakan konservasi tanah.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang ada, maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah sebaran wilayah prioritas konservasi tanah di DA Ci Liwung hulu ?
2. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan besaran erosi yang terjadi di DA Ci Liwung hulu ?

1.3. Tujuan Penelitian

Mencermati atas kondisi biofisik hulu DA Ci Liwung yang mengalami degradasi lingkungan, maka tujuan penelitian ini adalah :

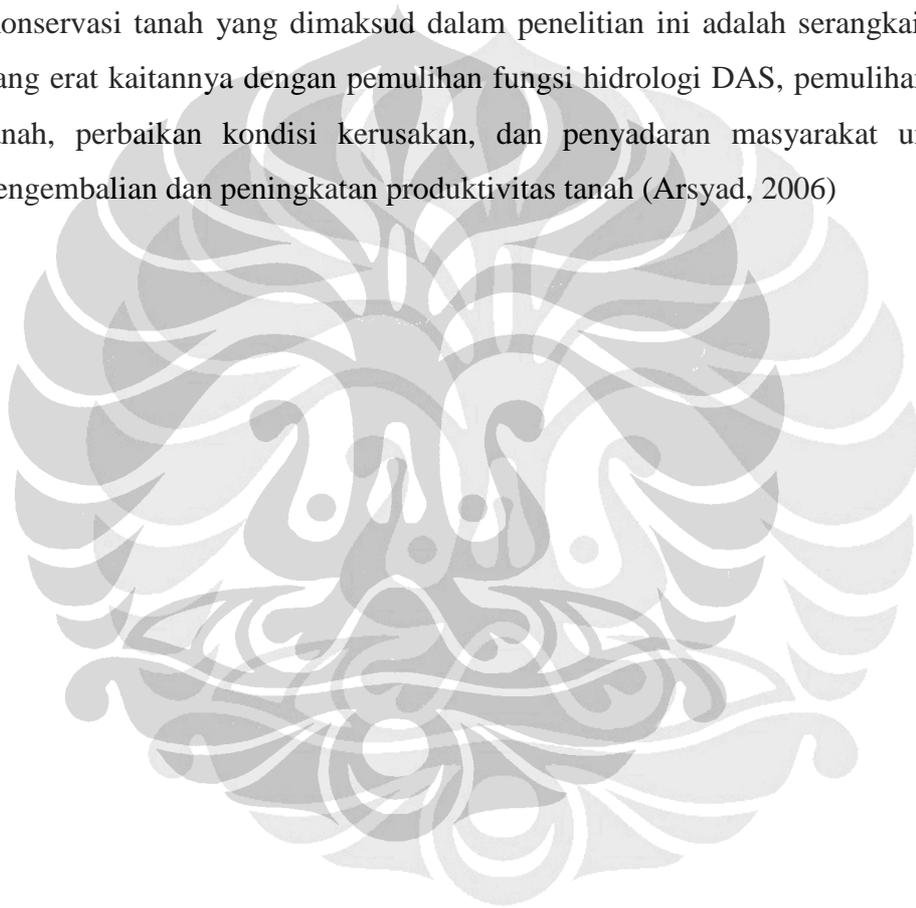
1. Menelaah wilayah prioritas konservasi fungsi hidrologi di DA Ci Liwung hulu
2. Menelaah bentuk kesadaran masyarakat terhadap usaha konservasi tanah di DA Ci Liwung hulu
3. Menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan degradasi lahan di DA Ci Liwung hulu.

1.4. Batasan Penelitian

1. Tanah adalah akumulasi tubuh alam bebas, yang menduduki sebagian permukaan planet bumi, yang menumbuhkan tanaman dan mempunyai sifat-sifat sebagai akibat pengaruh iklim dan jasad hidup yang bertindak terhadap bahan induk dalam relief tertentu selama jangka waktu tertentu pula (Darmawijaya, 1980).
2. Kerusakan tanah yang utama adalah akibat erosi. Erosi tidak hanya menyebabkan kerusakan tanah di tempat erosi, tetapi juga kerusakan-kerusakan di tempat lain yaitu hasil-hasil erosi tersebut diendapkan.
3. Besaran erosi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perkiraan jumlah tanah hilang maksimum yang akan terjadi pada suatu tanah bila pengelolaan tanah tidak mengalami perubahan (Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2007).
4. Indeks Bahaya Erosi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kejadian erosi pada tingkat membahayakan atau suatu ancaman degradasi lahan atau tidak, dapat diketahui dari nilai indeks bahaya erosi dari lahan tersebut. Indeks

bahaya erosi diartikan sebagai suatu nilai rasio antara erosi potensial dengan erosi diperbolehkan (Arsyad, 2006)

5. Wilayah Prioritas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu wilayah yang berdasarkan pertimbangan fisik dan biologis, untuk diutamakan untuk dilakukan konservasi tanah, karena alasan peranan fungsinya yang mendesak (Dephut, 2005).
6. Penggunaan lahan adalah setiap bentuk intervensi manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidup baik material maupun spiritual (Arsyad, 2006).
7. Konservasi tanah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah serangkaian kegiatan yang erat kaitannya dengan pemulihan fungsi hidrologi DAS, pemulihan kesuburan tanah, perbaikan kondisi kerusakan, dan penyadaran masyarakat untuk tujuan pengembalian dan peningkatan produktivitas tanah (Arsyad, 2006)



BAB 2.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. DAS Sebagai Kesatuan Ekosistem

Menurut Sinukaban (2007) Daerah aliran sungai adalah suatu wilayah yang dibatasi oleh batas-batas topografi secara alami sedemikian rupa sehingga setiap air hujan yang jatuh dalam DAS tersebut akan mengalir melalui titik tertentu (titik pengukuran sungai) dalam DAS tersebut. Selanjutnya pengertian tersebut menggambarkan bahwa suatu wilayah yang mengalirkan air yang jatuh di atasnya beserta sedimen dan bahan terlarut melalui titik yang sama sepanjang suatu aliran atau sungai. Sehingga dengan demikian DAS atau watershed dapat terbagi menjadi beberapa sub-DAS.

Daerah aliran sungai (DAS) dapat diartikan sebagai kawasan yang dibatasi oleh pemisah topografis yang menampung, menyimpan dan mengalirkan air hujan yang jatuh di atasnya ke sungai yang akhirnya bermuara ke danau/laut (Manan, 1979).

Soemarwoto (1980) menyatakan bahwa suatu DAS dapat dianggap sebagai suatu ekosistem alam yang merupakan satu kesatuan. Semakin terbelakang perkembangan sosial ekonomi suatu DAS, makin nyata sifat kesatuan ekosistem itu namun sebaliknya makin maju perkembangan sosial ekonomi daerah itu maka akan semakin kurang jelas sifat kesatuannya sebagai akibat adanya masukan dan keluaran dalam ekosistem lain.

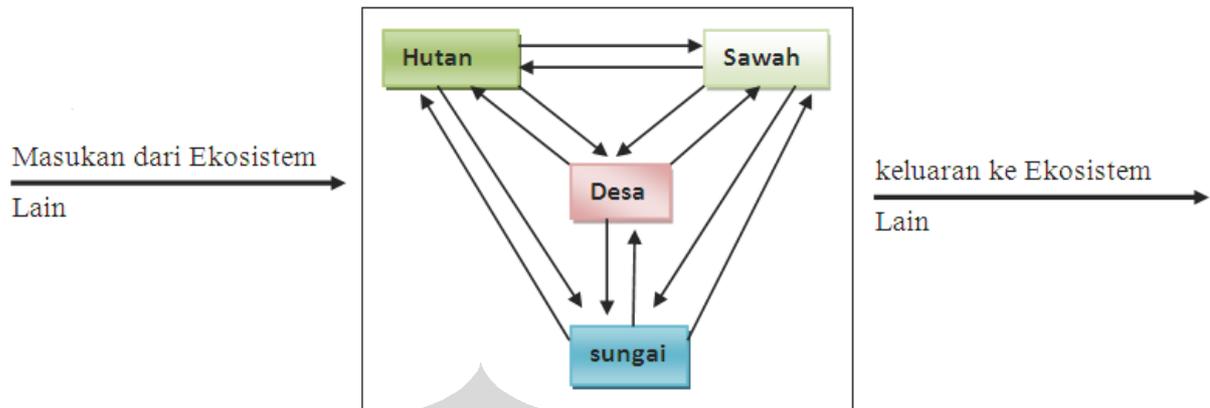
Dalam DAS dengan jelas terdapat empat sistem lingkungan, yaitu sistem lingkungan pemukiman, produksi, industri dan sistem lingkungan perlindungan yang saling kait mengkait dan berinteraksi satu sama lainnya. Sistem lingkungan produksi merupakan landasan utama bagi sistem lingkungan pemukiman dan industri. Pada umumnya sistem lingkungan produksi merupakan sistem pertanian yang menghasilkan bahan makanan dan bahan baku bagi industri. Lingkungan pemukiman dan industri memberikan kemungkinan bagi berlangsungnya fungsi lingkungan produksi dan perlindungan. Berbeda dengan sistem lingkungan perlindungan yang memberikan perlindungan bagi berlangsungnya fungsi lingkungan produksi, pemukiman dan

industry. Kelangsungan fungsi suatu system lingkungan hanya mungkin tercapai apabila kelangsungan fungsi lainnya terjamin.

Karena DAS dianggap sebagai suatu sistem, maka dalam pengembangannya, DAS harus diperlakukan sebagai suatu sistem. Dengan memperlakukan sebagai suatu sistem dan pengembangannya bertujuan untuk memenuhi tujuan pembangunan berkelanjutan, maka sasaran pengembangan DAS akan menciptakan ciri-ciri yang baik sebagai berikut : (1) mampu memberikan produktivitas lahan yang tinggi. Setiap bidang lahan harus memberikan produktivitas yang cukup tinggi sehingga dapat mendukung kehidupan yang layak bagi petani yang mengusahakannya. (2) mampu mewujudkan pemerataan produktivitas di seluruh DAS. (3) menjamin kelestarian sumberdaya air (Agus et al., 2007).

Keadaan tersebut mengandung arti bahwa setiap aktivitas dalam suatu DAS haruslah direncanakan dalam hubungannya dengan unsur-unsur ekosistem DAS itu, karena aktivitas itu saling mempengaruhi dan dipengaruhi. Setiap aktivitas yang menyebabkan perubahan dalam salah satu fungsi system lingkungan akan dirasakan akibatnya pada system lingkungan lain. Hutan yang ditebang sembarangan dalam praktek perladangan berpindah, akibatnya tanah tidak tertutup dan terlindung lagi dari pukulan hujan, erosi bertambah tinggi, kadar lumpur di dalam air meningkat, terjadi pendangkalan pada badan-badan air, mundurnya kuantitas dan kualitas air perairan, terjadinya banjir dan kekeringan yang kesemuanya akan menyebabkan kerusakan pada komponen-komponen ekosistem, sehingga hubungan di antaranya menjadi tidak seimbang lagi (Soemalinggi, 1980).

Secara fisik DAS merupakan ekosistem dengan batas-batas alami. Bertumpang tindih dengan ini terdapat ekosistem buatan manusia, yaitu wilayah ekonomi dan administrasi sehingga dalam perencanaan DAS kedua macam ekosistem tersebut perlu mendapat perhatian. Di daerah Priangan (Soemarwoto, 1978), melukiskan komponen-komponen ekosistem DAS yang terdiri dari desa, sawah, sungai, dan hutan, seperti tersirat pada gambar 1.



Gambar 2.1. Ekosistem pedesaan dengan ke-empat komponennya Desa, Sawah, Sungai, dan hutan saling berinteraksi merupakan satu kesatuan (Soemarwoto, 1980)

Soeryono (1980) menyebutkan bahwa DAS merupakan ekosistem yang terdiri dari unsur utama vegetasi, tanah, air dan manusia dengan segala upaya yang dilakukan di dalamnya. Sebagai suatu ekosistem, di DAS terjadi interaksi antara faktor biotik dan fisik yang menggambarkan keseimbangan masukan dan keluran berupa erosi dan sedimentasi. Secara singkat dapat disimpulkan dalam suatu DAS adalah sebagai berikut: (a) suatu wilayah daratan yang menampung, menyimpan kemudian mengalirkan air hujan ke laut atau danau melalui satu sungai utama; (b) suatu daerah aliran sungai yang dipisahkan dengan daerah lain oleh pemisah topografis sehingga dapat dikatakan seluruh wilayah daratan terbagi atas beberapa DAS; (c) unsur-unsur utama di dalam suatu DAS adalah sumberdaya alam (tanah, vegetasi dan air) yang merupakan sasaran dan manusia yang merupakan pengguna sumberdaya yang ada; (d) unsur utama (sumberdaya alam dan manusia) di DAS membentuk suatu ekosistem dimana peristiwa yang terjadi pada suatu unsur akan mempengaruhi unsur lainnya.

Pengelolaan DAS dapat dianggap sebagai suatu sistem dengan input manajemen dan input alam untuk menghasilkan barang dan jasa yang diperlukan baik di tempat (*on site*) maupun di luar (*off-site*). Secara ekonomi ini berarti bentuk dari proses produksi dengan biaya ekonomi untuk penggunaan input manajemen dan input alam serta hasil ekonomi berupa nilai dari outputnya (Hulfschmidt, 1985). Lebih jauh tujuan dari

pengelolaan DAS adalah (1) menyediakan air, mengamankan sumber-sumber air dan mengatur pemakaian air, (2) menyelamatkan tanah dari erosi serta meningkatkan dan mempertahankan kesuburan tanah, (3) meningkatkan pendapatan masyarakat.

Untuk mewujudkan tujuan dari pengelolaan DAS perlu diperhatikan aspek-aspek seperti: (1) aspek fisik teknis yaitu pemolaan tata guna lahan sebagai prakondisi dalam mengusahakan dan menerapkan teknik atau perlakuan yang tepat sehingga pengelolaan DAS akan memberikan manfaat yang optimal dan kelestarian lingkungan tercapai, (2) aspek manusia, yaitu mengembangkan pengertian, kesadaran sikap dan kemauan agar tindakan dan pengaruh terhadap sumberdaya alam di DAS dapat mendukung usaha dan tujuan pengelolaan, (3) aspek institusi yaitu menggerakkan aparatur sehingga struktur dan prosedur dapat mawadahi penyelenggaraan pengelolaan DAS secara efektif dan efisien, (4) aspek hukum, yaitu adanya peraturan perundangan yang mengatur penyelenggaraan pengelolaan DAS

2.2. Morfologi DAS

Soerianegara (1978) mengemukakan bahwa kemiringan tanah merupakan salah satu faktor untuk menilai kualitas lahan. Selanjutnya diterangkan bahwa klasifikasi kualitas ini didasarkan pada analisis tentang kualitas komponen-komponen ekosistem sumber daya alam. Misalnya pada sistem bentang darat diadakan pembedaan lereng, drainase, erodibilitas, kedalaman tanah, salinitas tanah, dan sebagainya.

Asdak (2002) menyebutkan pembagian wilayah DAS menjadi wilayah hulu, tengah, dan hilir. Wilayah hulu memiliki kriteria kelerengan umumnya lebih dari 15 %. Wilayah tengah dicirikan dengan kelerengan umumnya antara 8 - 15 %, sementara wilayah hilir dicirikan dengan kelerengan di bawah 8 %. Pada wilayah hulu kelerengan yang besar akan membuat air bergerak lebih cepat dibandingkan pada wilayah datar dan hilir dengan luas wilayah tangkapan yang lebih besar jika dibandingkan pada luasan wilayah datar yang sama.

Wilayah hulu memiliki energi kinetik yang lebih besar jika dibandingkan dengan wilayah tengah maupun hilir, sehingga wilayah ini lebih potensial untuk terkikis (erosi) karena kemiringannya dan material kikisan tersebut akan diendapkan di daerah hilir yang datar.

DAS terdiri dari beberapa sub-DAS dan sub-DAS terdiri dari beberapa sub-sub DAS. Sub-DAS adalah bagian DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak-anak sungai ke sungai-sungai utama.

2.3. Indikator Kualitas Lingkungan Dalam DAS

DAS sebagai ekosistem alami terdiri atas komponen-komponen ekosistem alami dan buatan, yang saling kait mengkait serta pengaruh mempengaruhi satu sama lainnya. Komponen-komponen ekosistem alami dan buatan ini terwujud dalam bentuk system lingkungan DAS, yaitu sistem lingkungan produksi, industri, pemukiman dan perlindungan. Tingkat keserasian fungsi ke empat sistem lingkungan tadi dapat dicerminkan oleh kualitas, kuantitas dan tata air di dalam DAS. Sehingga dapat dikatakan bahwa kualitas dan kuantitas air merupakan indikator pola penggunaan lahan yang terdapat di dalam DAS dan mencerminkan tingkat pengelolaan serta pengembangan DAS.

Haeruman (1979) mengungkapkan bahwa penentuan peruntukan tanah kepada suatu keperluan manusia merupakan pengambilan keputusan yang paling utama dalam kaitannya dengan lingkungan hidup karena itu pola penggunaan lahan harus didasarkan kepada kemampuan tanah.

Basuni (1993) mengungkapkan bahwa sifat-sifat lahan (*land characteristic*) adalah sifat-sifat dari lahan yang dapat diukur atau diestimasi. Sedangkan kualitas lahan adalah sifat-sifat yang dapat secara langsung berpengaruh pada kesesuaian lahan untuk suatu jenis tertentu. Selanjutnya keberhasilan suatu budidaya tanaman yang dilakukan sangat dipengaruhi oleh adanya interaksi antara sifat-sifat kualitas lahan.

Lebih jauh Soeprattohardjo (1970) menyebutkan bahwa salah satu klasifikasi kemampuan wilayah yang berlaku di Indonesia adalah klasifikasi kemampuan wilayah yang dikeluarkan oleh Lembaga Penelitian Tanah untuk keperluan usaha pertanian. Cara ini melakukan penilaian terhadap faktor-faktor yang merugikan dan menguntungkan. Faktor-faktor yang menguntungkan adalah sifat-sifat tanah berikut: (1) Kandungan unsur hara tanaman, (2) hubungan air dan tanah, (3) kedalaman efektif, (4) kapasitas penyerapan unsur hara, (5) permeabilitas, (6) kepekaan terhadap erosi dan (7) kadar cadangan mineral. Sedangkan faktor-faktor yang merugikan adalah: (1) batu

besar, (2) batu-batu kecil, (3) kongresi, (4) padas, (5) permukaan air tanah, (6) relief mikro dan makro dan (7) keadaan lereng. Disamping itu terdapat faktor-faktor yang membahayakan yang terdiri dari (1) kekeringan, (2) salinitas, (3) kadar racun, (4) pengerutan, (5) banjir dan (6) bahaya erosi.

Sandy (1977) menjelaskan bahwa ada dua hal yang paling menentukan bagi tanah sebagai tempat kegiatan masyarakat atau lahan usaha yaitu: (1) ketinggian dan (2) lereng. Adapun garis-garis ketinggian lahan usaha tersebut adalah di antara ketinggian (1) 0 – 25 meter, (2) 25 – 500 meter, (3) 500 – 1.000 meter dan (4) daerah di atas ketinggian 1.000 meter di atas muka laut. Namun demikian daerah dengan ketinggian 1.000 meter di atas muka laut relatif memiliki daerah yang berlereng terjal lebih luas daripada daerah yang ada di bawahnya, sehingga daerah ini seharusnya dihindarkan demi pengawetan tanah di daerah bagian bawahnya.

Soerianegara (1980), memberikan batasan daya dukung bagi populasi manusia sebagai jumlah individu yang dapat didukung oleh satuan luas sumberdaya dan lingkungan dalam keadaan sejahtera. Dengan demikian ada dua komponen terkandung di dalam daya dukung ini, yaitu (1) jumlah populasi manusia dan (2) luasnya sumberdaya dan lingkungan yang dapat memberikan kesejahteraan kepada populasi manusia tersebut.

Koswara (1981) menyebutkan bahwa penggunaan lahan yang melampaui daya dukungnya akan menimbulkan erosi yang berakibat rusaknya kesuburan tanah. Bahkan dalam keadaan lebih lanjut merupakan pencemaran terhadap lingkungan. Keadaan tersebut menurut Sandy (1975) dapat diatasi dengan cara memindahkan sebagian penduduknya ke tempat lain sehingga sesuai dengan daya dukungnya atau merubah jenis bidang kehidupan penduduknya dalam usaha meningkatkan daya dukung lingkungan.

2.4. Tanah dan Faktor-Faktor Kerusakan Tanah

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 Arsyad (2006) bahwa tanah merupakan satu-satunya benda alami heterogen yang terdiri dari fase padat, cair, dan gas. Tanah ini merupakan

hasil kerja interaksi antara iklim, dengan jasad hidup terhadap suatu bahan induk yang dipengaruhi oleh relief tempatnya terbentuk dan waktu.

Menurut Simmonson (1957), tanah adalah permukaan lahan yang kontinu menutupi kerak bumi kecuali di tempat-tempat berlereng terjal, puncak-puncak pegunungan, daerah salju abadi.

Soil Survey Staff (1992), menjelaskan bahwa 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.

Tanah merupakan faktor penting yang menentukan besarnya erosi yang terjadi. Faktor-faktor tanah yang berpengaruh antara lain adalah (1) ketahanan tanah terhadap daya rusak dari luar baik oleh pukulan air hujan maupun limpasan permukaan, (2) kemampuan tanah untuk menyerap air hujan melalui perkolasi dan infiltrasi (Utomo 1989).

Dalam studi Geografi seperti yang diungkapkan oleh Kartono (1989), bahwa tanah diartikan sebagai ruang muka bumi yang memiliki ukuran luas dengan satuan hektar, sebagai sumber daya untuk melakukan kegiatan yang berkaitan dengan keruangan. Sandy (1990) mengungkapkan bahwa kerusakan tanah di Indonesia lebih cenderung disebabkan oleh hilangnya lapisan permukaan (*top soils*) oleh kekuatan pukulan butir-butir hujan dan kekuatan daya angkut aliran permukaan dari air hujan. Sebagai proses keberlanjutannya terbentuknya tanah/lahan kritis (Sandy, 1990 dan Dephut, 2005), dan tanah-tanah marginal (Sandy, 1990). Lebih jauh Sandy (1990) menyatakan bahwa erosi merupakan suatu proses penghanyutan tanah oleh kekuatan air dan mungkin angin, baik yang terjadi secara alamiah maupun sebagai akibat tindakan/perbuatan manusia.

Secara rinci dijelaskan juga bahwa erosi dapat terjadi melalui tahapan-tahapan sebagai berikut: (a) Pemecahan gregat-agregat tanah atau bongkah-bongkah tanah ke dalam partikel-partikel tanah yang berukuran lebih kecil, (b) Pemindahan partikel-partikel tanah, baik dengan melalui penghanyutan oleh air (maupun karena kekuatan angin), (c) Pengendapan partikel-partikel tanah yang terpindahkan atau terangkut ke tempat-tempat yang lebih rendah atau di dasar-dasar sungai/waduk.

Erosi secara alamiah menurut (Sandy, 1990) tidak menimbulkan dampak yang berarti bagi kehidupan manusia maupun keseimbangan lingkungan. Hal tersebut disebabkan karena jumlah partikel-partikel tanah yang dipindahkan atau terangkut adalah relatif seimbang dengan banyaknya tanah yang terbentuk di tempat-tempat yang lebih rendah. Proses-proses kejadian erosi secara alamiah, secara berangsur-angsur dipercepat akibat tindakan-tindakan atau perbuatan manusia yang bersifat negatif atau karena adanya kesalahan dalam pengelolaan tanah.

Erosi mempunyai dampak yang sangat luas. Kerusakan dan kerugian tidak hanya dialami di daerah di mana erosi terjadi (daerah hulu), tetapi juga oleh daerah yang dilewati aliran endapan (daerah tengah), dan di bagian hilir. Secara spesifik kerugian akibat erosi di daerah hulu antara lain mengakibatkan menurunnya kualitas tanah pertanian, perkebunan, dan padang penggembalaan. Keadaan tersebut menyebabkan berkurangnya produktivitas tanah yang berarti juga akan meningkatkan biaya dibutuhkan untuk mengembalikan tingkat kesuburan tanahnya. Dalam kasus yang paling ekstrem tidak sedikit hamparan tanah yang mempunyai produktivitas rendah ditinggalkan, karena telah masuk ke dalam kriteria tanah kritis.

Rahim (2003), menjelaskan bahwa terjadinya erosi pada lahan terbuka yang diikuti oleh hilangnya bahan organik dan pemadatan tanah menyebabkan terjadinya penurunan kapasitas infiltrasi tanah. Akibatnya hujan yang terjadi selanjutnya akan dengan mudah untuk terakumulasi di permukaan membentuk limpasan permukaan (*run-off*), hanya sedikit air yang masuk ke dalam tanah. Itulah sebabnya daerah hulu mengalami erosi berat dengan mudah kekurangan air terutama di musim kemarau.

Menurut Waryono (2000) Proses erosi tanah diawali dari timpaan tetes-tetes air hujan yang secara terus menerus mengenai permukaan tanah, tanah yang sebelumnya keras lama kelamaan menjadi gembur, untuk kemudian terurai dan terlepas dari kesatuannya. Bilamana kondisi hujan memungkinkan terjadinya aliran permukaan, partikel tanah yang telah terurai tersebut akan dengan mudahnya terbawa bersama aliran, dan selanjutnya diendapkan di tempat-tempat lain yang lebih rendah. Banyak sedikitnya partikel tanah tererosi sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut: faktor iklim, faktor tanah, faktor bentuk kewilayahan (topografi), faktor tanaman penutup tanah (vegetasi), dan faktor kegiatan/perlakuan manusia terhadap tanah.

Erosi adalah hilangnya atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat yang diangkut oleh media alami ke tempat lain (Arsyad, 2006).

Ada dua macam erosi, yaitu erosi normal dan erosi dipercepat. Erosi normal juga disebut erosi geologi atau erosi alami merupakan proses-proses pengangkutan tanah yang terjadi dibawah keadaan vegetasi alami. Biasanya terjadi dengan laju yang lambat yang memungkinkan terbentuknya tanah yang tebal yang mampu mendukung pertumbuhan vegetasi secara normal. Erosi dipercepat adalah pengangkutan tanah yang menimbulkan kerusakan tanah sebagai akibat perbuatan manusia yang mengganggu keseimbangan antara proses pembentukan dan pengangkutan tanah (Arsyad, 2006).

Erosi dipercepat dapat menimbulkan berbagai masalah antara lain (Arsyad, 2006) sebagai berikut : (a) merosotnya peroduktivitas tanah pada lahan yang tererosi, yang disertai dengan merosotnya daya dukung serta kualitas lingkungan hidup, (b) sungai, waduk, dan saluran irigasi/drainase di daerah hilir menjadi dangkal, sehingga daya guna dan basil guna berkurang, (c) Secara tidak langsung mengakibatkan terjadinya banjir yang kronis pada setiap musim penghijauan dan kekeringan pada musim kemarau. (d) dapat menghilangkan fungsi hidrologi tanah.

Menurut Suripin (2001) bentuk erosi dibedakan dalam: erosi percik, erosi lembar, erosi alur, erosi parit, erosi tebing sungai, erosi internal dan tanah longsor.

- 1) Erosi Percik (*splash erosion*) adalah proses terkelupasnya partikel-partikel tanah bagian atas oleh tenaga kinetik air hujan bebas atau sebagai air lolos. Arah dan jarak terkelupasnya partikel-partikel tanah ditentukan oleh kemiringan lereng, kecepatan dan arah angin, keadaan kekasaran permukaan tanah, dan penutupan tanah.
- 2) Erosi Lembar (*sheet erosion*) adalah erosi yang terjadi ketika lapisan tipis permukaan tanah di daerah berlereng terkikis oleh kombinasi air hujan dan air larian (*run off*).
- 3) Erosi Alur (Rill erosion) adalah pengelupasan yang diikuti dengan pengangkutan partikel-partikel tanah oleh aliran air larian yang terkonsentrasi di dalam saluran-saluran air. Alur-alur yang terjadi masih dangkal dan dapat dihilangkan dengan pengolahan tanah.

- 4) Erosi Parit (*gully erosion*) proses terjadinya sama dengan erosi alur, tetapi saluran yang terbentuk sudah sedemikian dalamnya sehingga tidak dapat dihilangkan dengan pengolahan tanah biasa.
- 5) Erosi Tebing Sungai (*Streambank erosion*) adalah pengikisan tanah pada tebing-tebing sungai dan pengerusan dasar sungai oleh aliran air sungai. Erosi tebing akan lebih hebat jika vegetasi penutup tebing telah habis atau jika dilakukan pengolahan tanah terlalu dekat tebing.
- 6) Erosi Internal (*internal or subsurface erosion*) adalah terangkutnya butir-butir primer kebawah ke dalam celah-celah atau pori-pori tanah sehingga tanah menjadi kedap air dan udara. Erosi internal menyebabkan menurunnya kapasitas infiltrasi tanah dengan cepat sehingga aliran permukaan meningkat yang menyebabkan terjadinya erosi lembar atau erosi alur.
- 7) Tanah Longsor (*landslide*) adalah suatu bentuk erosi yang pengangkutan atau pemindahan tanahnya terjadi pada suatu saat dalam volume yang besar.

Besaran erosi dapat diperhitungkan dengan menggunakan rumus USLE (*Universal Soil Loss Equation*) menurut Wischmeier & Smith (1978), yaitu :

$A = R \times K \times LS \times C \times P$, dimana: A = besaran dugaan erosi (ton/ha/tahun); R = faktor erosivitas hujan dengan parameter EI_{30} (mm/ha/jam); K = erodibilitas tanah (gr/cc); LS = faktor panjang (m) dan kemiringan lereng (%); C = indek tanaman dan pengelolaan dan P = indek tindakan pengawetan tanah.

Produksi optimum tumbuhan secara alamiah pada suatu bidang tanah dapat dicapai dengan ketersediaan unsur hara mineral dalam tanah (Arsyad, 2006). Akan tetapi, rendahnya unsur hara mineral dan bahkan tidak tersedianya mikrobiota tanah produktivitas tanah sangat rendah. Lebih jauh dikatakan bahwa pengelolaan tanah untuk tujuan konservasi, diawali dengan penyusunan rencana penggunaan tanah dan implementasi konservasi tanah.

Menurut Rauschkolb (1971) erosi dengan berbagai fenomena yang bertalian erat dengan kondisi tanahnya, seperti kemerosotan produktivitas, banjir dan kekeringan, telah menyebabkan daerah tropis termasuk dalam tingkat kerusakan kategori I. Lebih jauh disebutkan bahwa kerusakan pada tingkat kategori tersebut, memerlukan

penanganan segera dengan menggunakan teknologi untuk mencegah agar kerusakan tanah tidak berlanjut. Penerapan kaedah-kaedah konservasi tanah diperlukan untuk mengembalikan fungsi tanah-tanah yang telah rusak, dan menjaga tanah-tanah yang baru dibuka agar memiliki produktivitas yang optimal secara berkelanjutan.

Sutadipraja *et al* (1986) menyatakan lahan kering di DAS kawasan barat Indonesia pada umumnya memiliki curah hujan yang tinggi, topografi curam, dan formasi geologi yang lemah sehingga tanah peka terhadap erosi. Selain itu tekanan penduduk yang terus meningkat, pola tanam yang kurang baik, baik lahan usaha tani yang sempit, serta keadaan fisik lingkungan dan sosial ekonomi masyarakat petani yang sangat heterogen menyebabkan DAS menjadi kritis.

2.5. Konservasi Tanah

Konservasi tanah dilihat hanya sebagai kontrol terhadap kerusakan akibat erosi dan memelihara kesuburan tanah (Lundgren dan Nair, 1985; Young, 1989). Konservasi tanah tidaklah berarti penundaan penggunaan tanah atau pelarangan penggunaan tanah, melainkan menyesuaikan macam dan cara penggunaan tanah dengan kemampuan tanah serta memberikan perlakuan sesuai dengan syarat yang diperlukan agar tidak rusak dan dapat berfungsi secara berkelanjutan. Di sisi lain bahwa konservasi tanah juga berkaitan erat dengan konservasi air. Setiap perlakuan yang diberikan pada sebidang tanah akan mempengaruhi tata air pada tempat itu dan tempat-tempat di hilirnya. Oleh karena itu konservasi tanah dan konservasi air merupakan dua hal yang berhubungan erat sekali. Berbagai tindakan konservasi tanah adalah merupakan tindakan konservasi air.

Kegiatan konservasi tanah merupakan salah satu bagian dari program nasional (Dephut, 2005). Selain itu program yang diimplementasikan lainnya berupa penyelamatan hutan, tanah dan air yang mempunyai sasaran memperbaiki fungsi hidrologi DAS, meningkatkan produktivitas sumberdaya alam, meningkatkan kesadaran masyarakat dalam pemanfaatan tanah terhadap prinsip-prinsip konservasi tanah dan air, serta meningkatkan kualitas lingkungan hidup.

Jika kita ingin menyelamatkan lingkungan hidup, maka perlu adanya itikad yang kuat dan kesamaan persepsi dalam pengelolaan lingkungan hidup. Pengelolaan lingkungan hidup dapatlah diartikan sebagai usaha secara sadar untuk memelihara atau

memperbaiki mutu lingkungan agar kebutuhan dasar kita dapat terpenuhi dengan sebaik-baiknya (Soemarwoto, 1991).

Menurut Waryono (2005) bahwa pengelolaan air di bagian hulu berpijak pada kebijakan dan upaya untuk menjaga agar tanah tidak rusak dan fungsi hidrologinya berperan, sehingga memerlukan pendekatan dalam pemulihannya. Lebih jauh dikatakan bahwa upaya pemulihan yang paling tepat adalah memberdayakan tetumbuhan sebagai faktor kunci dalam konservasi tanah dan air. Upaya tersebut menjadi penting mengingat bahwa fungsi hidrologi tetumbuhan dan tanah, selain memiliki kemampuan dalam menyerap air hujan yang jatuh dan masuk ke dalam tanah, juga berperan dalam menahan air tersebut untuk sementara di dalam tanah kemudian mengalirkannya melalui perkolasi ke dalam tanah menjadi air bawah tanah.

Lebih lanjut Waryono (2005) menyebutkan bahwa konservasi terhadap tanah yang difungsikan sebagai kawasan perlindungan alam, dapat dilakukan melalui pendekatan: Mekanik (fisik), Vegetatif (biologis), Kimiawi, dan Kombinasinya. Adapun tujuan akhir yang hendak dicapai adalah: melindungi tanah dari curahan langsung air hujan, meningkatkan kapasitas infiltrasi, mengurangi laju limpasan air (*run-off*), dan meningkatkan stabilitas agregat tanah.

Optimalnya peranan fungsi jasa tetumbuhan terhadap tata air tanah, maka fluktuasi debit aliran sungai pada musim hujan dan musim kemarau tidak terlalu besar. Demikian optimalnya peranan fungsi tanah dan tetumbuhan, akan mampu mengendalikan besaran erosi sehingga material tanah yang masuk ke dalam aliran sungai dan tandon air (situ/waduk/danau) menjadi tidak berarti (Waryono, 2005). Berkurang dan bahkan tidak optimal peranan fungsi jasa tetumbuhan dan tanah terhadap tata air, maka sebagian besar air hujan tidak dapat diserap tanah dan akan mengalir di permukaan tanah. Air yang mengalir di permukaan tersebut akan mengalir secara cepat sehingga menyebabkan erosi, dan air tersebut dengan cepat akan kembali ke sungai yang akan menjadi penyebab banjir. Sebagai akibat tidak adanya air hujan yang meresap ke tanah.

Konservasi sumberdaya tanah dan air sangat penting untuk menjaga kelangsungan produksi bahan makanan dan fiber, guna memenuhi kebutuhan hidup manusia yang semakin meningkat, serta menjaga lingkungan (Supirin, 2002). Di sisi

lain konservasi tanah juga bertujuan untuk mendapatkan tingkat keberlanjutan produksi tanah dengan menjaga laju kehilangan tanah, hingga keberadaannya tetap di bawah ambang batas yang diperkenankan. Ambang batas tersebut secara teoritis dapat dikatakan bahwa laju erosi harus lebih kecil atau sama dengan laju pembentukan tanah. Karena erosi merupakan proses alam yang tidak dapat dihindari sama sekali, maka yang dapat dilakukan adalah mengurangi laju erosi sampai batas yang dapat diterima.

Pendekatan cara mekanik (fisik) dapat dilakukan dengan: pengolahan tanah, penanaman menurut kontur, dan pembuatan terasering (teras tangga/bangku); teras datar (landai). Adapun tujuan yang hendak dicapai adalah: memperlambat aliran permukaan, mengurangi kecepatan *run-off*, dan memperbaiki kapasitas infiltrasi tanah. Pendekatan secara vegetasi (biologis), dilakukannya penanaman dengan jenis-jenis tanaman lindung, penanaman strip cropping, tanaman penutup tanah, dan mulching. Adapun tujuan yang hendak dicapai antara lain: melindungi tanah dari daya perusak butir-butir hujan, melindungi tanah dari perusak aliran permukaan, memperbaiki kapasitas infiltrasi tanah. Sedangkan pendekatan kimiawi dilakukan dengan perlakuan bahan kimia terutama untuk mempertahankan agar tanah tidak menjadi kritis. Sedangkan pendekatan kombinasi adalah perpaduan antar cara mekanik, biologi dan kimia yang dilakukan secara bersamaan.

Menurut Arsyad (2006), konservasi tanah adalah 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 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. Usaha konservasi tanah dan air dapat dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu : (1) metode vegetatif, menggunakan tanaman sebagai sarana, (2) metode mekanik, menggunakan tanah, batu dan lain-lain sebagai sarana.

Lebih lanjut menurut Santoso (1994) dalam pelaksanaan konservasi tanah jarang sekali pakar tanah menggunakan salah satu metode tersebut, dan kebanyakan kombinasi antara metode mekanis dan vegetatif. Apabila dihubungkan dengan fungsi usaha

pengawetan tanah maka metode mekanis terutama berusaha untuk mengurangi besarnya energi perusak. Metode vegetatif berfungsi ganda, disamping meningkatkan ketahanan tanah, juga mengurangi energi.

Selanjutnya Sihite dan Sinukaban (2004) mengemukakan bahwa penerapan teknik konservasi tanah dan air yang memadai di berbagai proyek pengembangan pertanian dan penelitian telah membuktikan bahwa teknik konservasi tanah dan air mampu menstabilkan produktivitas dan bahkan meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani.

Di India penelitian konservasi lebih diarahkan pada sistem pengolahan tanah konservasi. Price *et al.* (2007) menjelaskan bahwa kacang tanah dapat digunakan sebagai tanaman penutup tanah sekaligus dapat mengendalikan erosi. Selanjutnya Mickelson *et al.* (2003) menunjukkan bahwa tanaman berjalur (strip) sangat baik untuk konservasi tanah dan air karena tanaman dapat memfilter aliran permukaan. Sistem penanaman dengan metode tersebut dapat mengendalikan laju erosi dan meningkatkan resapan air dan meningkatkan cadangan air dalam tanah. Sedangkan di Indonesia menurut Syam (2003) menunjukkan bahwa sistem usaha konservasi teras bangku dan teras gulud dapat meningkatkan produktivitas petani, serta dapat menekan laju erosi tanah.

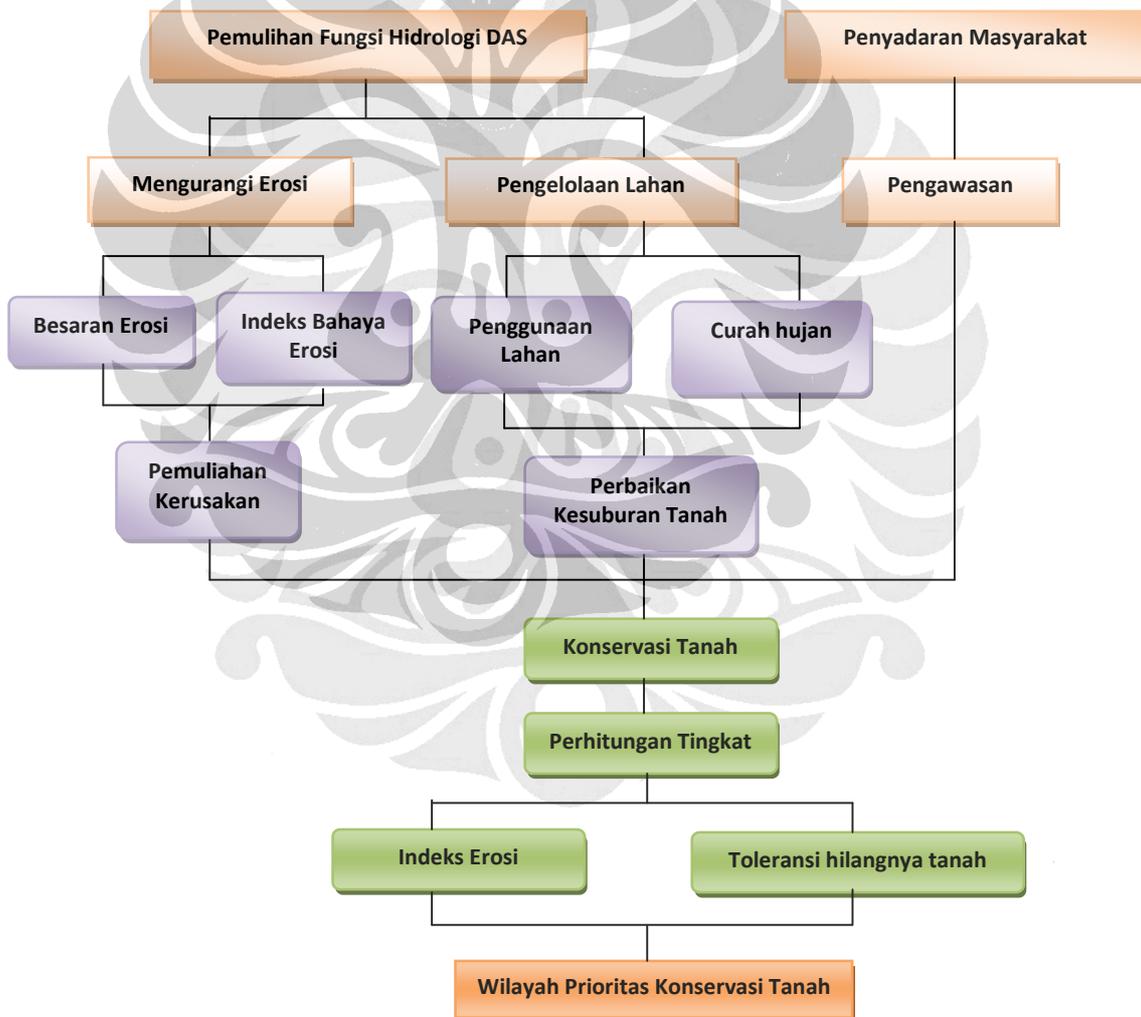
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di DA Ci Liwung hulu yang secara administrasi meliputi enam kecamatan di Kabupaten Bogor di kawasan Puncak dan Kota Bogor.

3.2. Alur Pikir Penelitian

Secara teknis keseluruhan alur pikir dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1. Pola Pikir Penelitian

3.3. Prosedur Kerja Penelitian

3.3.1. Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini terdiri dari :

- a. Data jenis tanah yang berasal dari peta tanah semi detil DA Ciliwung Hulu skala 1 : 50.000 tahun 1992 dari Pusat Penelitian Tanah Bogor. Data tanah ini digunakan untuk petunjuk untuk pengambilan sampel tanah. Pengambilan contoh tanah dengan metode simple random sampling dengan sample frame dilakukan dengan cara komposit pada 8 (delapan) jenis tanah. Pada setiap jenis tanah diambil 3 contoh sehingga keseluruhan sampel yang diambil sebanyak 24 titik tersaji pada lampiran 1. Kemudian sampel tanah dianalisis di laboratorium Balai Penelitian Tanah Bogor. Tanah dianalisis untuk diketahui kandungan tekstur, C-organik dan permeabilitas. Sedangkan struktur tanah diketahui secara observasi. Kedalaman tanah diketahui dengan menggunakan bor tanah saat mengambil sampel dan dari potongan penampang tanah di jalan.
- b. Data Geologi berupa peta Geologi skala 1 : 25.000 bersumber dari Puslitbang Geologi. Data ini digunakan untuk mengetahui material pembentuk tanah sehingga dapat diketahui sifat-sifat dari jenis tanah di daerah penelitian.
- c. Data Topografi berupa peta Topografi dengan skala 1 : 25.000 bersumber dari Bakosurtanal. Data ini digunakan untuk mengetahui ketinggian
- d. Data Curah hujan bersumber dari stasiun curah hujan dan BMKG. Data ini diambil sekurang-kurangnya dalam periode 10 tahun sehingga dapat diketahui klasifikasi iklim di daerah penelitian dan dapat diketahui nilai variabel erosivitas.
- e. Data Penggunaan Lahan berupa peta penggunaan tanah dengan skala 1 : 25.000 sumber BPN tahun 2005. Data ini digunakan sebagai petunjuk penentuan indeks jenis Tanaman (C) dan teknik konservasi tanah (P)
- f. Data tutupan tanah dan kerapatan vegetasi diperoleh dari data citra Landsat TM 5 path/row 122/65 tahun 2008 diperoleh dari LAPAN yang akan dianalisis secara NDVI untuk mengetahui indeks vegetasi sebagai penentuan variabel kerapatan vegetasi.

- g. Data Demografi penduduk Kabupaten Bogor yang diperoleh dari BPS 2010 dan BAPEDA Bogor.
- h. Hasil wawancara untuk memperoleh data pola pengelolaan lahan, status kepemilikan tanah serta pengaruhnya terhadap kondisi lingkungan, dan kepedulian masyarakat.

3.3.2. Pengolahan Data

Wilayah kajian yang berupa DA Ci Liwung hulu didigitasi menjadi data *shapefile*. Kemudian, data-data tematik spasial BPN berupa jenis tanah, geologi, curah hujan, penggunaan tanah, kawasan lindung, dan RTRW dipotong/*cropping* sesuai luas wilayah kajian (hulu DA Ci Liwung).

Data topografi meliputi data spasial lereng dan ketinggian diolah dari data RBI 1 : 25.000. Sedangkan citra Landsat TM 5 tahun 2008 digunakan untuk membuat data tutupan wilayah (*landcover area*) dan NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Pengolahan data raster dilakukan dengan menggunakan software pengolah ENVI 4.4. Metode yang digunakan untuk membuat data spasial tutupan wilayah dari citra landsat adalah metode *unsupervised* (tidak terbimbing). Kemudian hasil akhir dikonversi ke dalam data vektor berupa poligon area agar bisa dilakukan proses pengolahan data vektor untuk langkah berikutnya.

Hasil akhir dari pengolahan data yang dilakukan adalah untuk menghasilkan beberapa variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Adapun variabel-variabel tersebut adalah:

1. Variabel besaran laju erosi (A)

Besaran erosi diperhitungkan dengan menggunakan rumus USLE (*Universal Soil Loss Equation*) menurut Wischmeier & Smith (1978) :

$$A = R \times K \times LS \times C \times P \dots\dots\dots(1)$$

dimana: A = besaran dugaan erosi (ton/ha/tahun); R = faktor erosivitas hujan dengan parameter EI₃₀ (mm/ha/jam); K= erodibilitas tanah (gr/cc); LS= faktor panjang (m) dan kemiringan lereng (%); C= indek tanaman dan P = tindakan pengawetan tanah.

Indek Erosivitas Hujan (R)

Dalam kajian ini, erosivitas hujan didapat dengan pendekatan hujan tahunan (Mutchler dkk, 1988) dengan persamaan sebagai berikut :

$$EI_{30} = 0.41 R^{1.09} \dots\dots\dots(2)$$

dimana: EI_{30} = Indek erosivitas hujan (mm/tahun); R = Curah Hujan Tahunan (mm).

Erodibilitas Tanah (K)

Besaran nilai faktor erodibilitas tanah (K), ditentukan oleh tektur, struktur, permabilitas dan bahan organik tanah. Dihitung berdasarkan persamaan Arsyad (1978) sebagai berikut :

$$100 K = 1.292 (2.1^{M1.14} (10^{-4})(12-a) + 3.25 (b-2) + 2.5 (c-3))\dots\dots\dots(3)$$

dimana: K = Faktor erodibilitas tanah; M = (% debu + % pasir halus) (100-% liat); a = % bahan organik; b = Kode struktur tanah; c = Kelas permabilitas tanah.

Besaran nilai erodibilitas tanah (K) dapat mempengaruhi kepekaan erosi tanah. Semakin kecil nilai erodibilitas (K) maka semakin kurang peka suatu tanah terhadap erosi sebaliknya semakin besar nilai erodibilitas maka tanah mudah mengalami erosi. Adapun klasifikasi harkat nilai K dapat dilihat pada *Tabel 3.1*.

Tabel 3.1. Klasifikasi Nilai K (USDA, 1973)

No.	Nilai K	Harkat
1.	0,00 – 0,10	Sangat rendah
2.	0,11 – 0,21	Rendah
3.	0,22 – 0,32	Sedang
4.	0,33 – 0,44	Agak tinggi
5.	0,45 – 0,55	Tinggi
6.	0,56 – 0,64	Sangat tinggi

Sumber: (USDA, 1973) dalam Arsyad (2006)

Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Kelas penjang dan kemiringan lereng dapat dihitung dengan menggunakan analisis dari DEM (Digital Elevation Model) yang dibuat dengan pemodelan SIG. DA Ciliwung hulu ini merupakan suatu DAS dengan kemiringan lereng yang relatif tinggi, sehingga angka-angka pengaliran aliran permukannya besar. Daerah-daerah dengan topografi yang tinggi tanpa penutup lahan pekaan terhadap erosi.

Tabel 3.2. Penilaian Kelas Kemiringan Lereng (LS)

Topografi	Kemiringan Lereng (%)	Nilai LS
Landai	0 - 5	0,25
Agak curam	5 -15	1,20
Curam	15 - 35	4,25
Sangat curam	35 -50	9,50
Terjal	> 50	12,00

Unit Penggunaan Tanah (C) dan Konservasi (P)

Unit penggunaan tanah (C) dan bentuk konservasi (P), diperoleh dari hasil analisis citra landsat TM dan peta penggunaan tanah yang dikeluarkan oleh BPN. Vegetasi merupakan faktor yang penting dalam terjadinya erosi, air hujan yang jatuh ke permukaan tanah akan dapat tertahan dalam tajuk-tajuk vegetasi sehingga tenaga kinetik air tidak langsung mengenai permukaan tanah. Nilai CP tersaji pada *Tabel 3.3.*

Tabel 3.3. Nilai Konservasi dan Pola Tanam di DA Ci Liwung Hulu

No.	Jenis Penggunaan Tanah	Nilai CP
1	Hutan lindung dan hutan produksi	0,05
2	Semak dan belukar	0,01
3	Tegalan	0,10
3	Kebun campuran (tahun)	0,02
4	Pemukiman (100% tanah tertutup)	0,00
5	Air tawar	0,00
6	Sawah	0,01
7	Perkebun the	0,20

Sumber: Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (1993)

Masing-masing faktor besaran erosi (R, K, LS dan CP), dituangkan dalam peta digital. Pangkalan data spasial dari masing-masing faktor USLE, diperoleh dengan cara mentransfer langsung peta tematik ke dalam SIG dengan komputer.

Kemudian diklasifikasikan dan diberi bobot dan skor pada masing-masing kelas, seperti tampak pada *Tabel 3.4*.

Tabel 3.4. Kelas Erosi

No.	Erosi (ton/ha/thn)	Kelas
1	< 15	Normal
2	15 – 60	Ringan
3	60 – 180	Sedang
4	180 – 480	Berat
5	> 480	Sangat Berat

Sumber: Arsyad (2006)

2. Variabel indeks bahaya erosi (IBE)

Indeks bahaya erosi diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Hammer, 1981):

$$\text{Indeks Bahaya Erosi} = \frac{\text{Besaran Laju Erosi Tanah (ton/ha/tahun)}}{\text{TSL (ton/ha/tahun)}} \dots\dots\dots(4)$$

dimana: TSL = *Tolerable Soil Loss* (laju erosi yang masih dapat ditoleransi)

Penetapan nilai TSL pada masing-masing satuan lahan untuk tanah-tanah di Indonesia merujuk pada *Tabel 3.5* mengenai Pedoman penetapan nilai TSL untuk tanah-tanah di Indonesia.

Tabel 3.5. Pedoman penetapan nilai TSL untuk tanah-tanah di Indonesia

No.	Sifat Tanah dan Substratum	Nilai TSL (ton/ha/tahun)
1	Tanah sangat dangkal (< 25 cm) di atas batuan	0
2	Tanah sangat dangkal (< 25 cm) di atas bahan telah melapuk (tidak terkonsolidasi).	4,8
3	Tanah dangkal (25 – 50 cm) di atas bahan telah melapuk.	9,6
4	Tanah dengan kedalaman sedang (50 – 90 cm) di atas bahan telah melapuk.	14,4
5	Tanah yang dalam (> 90 cm) dengan lapisan bawah yang kedap air di atas substrata yang telah melapuk.	16,8
6	Tanah yang dalam (> 90 cm) dengan lapisan bawah berpermeabilitas lambat, di atas substrata telah melapuk.	19,2
7	Tanah yang dalam (> 90 cm) dengan lapisan bawah berpermeabilitas sedang, di atas substrata telah melapuk.	24,0
8	Tanah yang dalam (> 90 cm) dengan lapisan bawah yang permeabel, di atas substrata telah melapuk.	30,0

Sumber: Arsyad (2006)

Penentuan kategori (harkat) hasil perhitungan indeks bahaya erosi pada masing-masing satuan lahan di suatu DAS dapat ditentukan dengan cara

memasukkan pada klasifikasi Indeks Bahaya Erosi dalam Hammer (1981) yang disajikan pada *Tabel 3.6*.

Tabel 3.6. Klasifikasi Indeks Bahaya Erosi

No.	Indeks Bahaya Erosi	Kategori/Harkat	Skoring
1	< 1,00	Rendah	1
2	1,01 – 4,00	Sedang	3
3	4,01 – 10,00	Tinggi	5
4	> 10,00	Sangat Tinggi	5

Sumber: Hammer (1981) dalam Arsyad (2006)

3. Variabel wilayah prioritas konservasi

Wilayah prioritas konservasi diperoleh dengan memperhitungkan indeks bahaya erosi, kerapatan vegetasi, dan pengelolaan lahan.

Indeks bahaya erosi sudah diperoleh sebelumnya dengan klasifikasi dan skoring yang ditunjukkan pada *Tabel 3.6*.

Kerapatan Vegetasi

Kelas kerapatan vegetasi dilakukan dengan pengolahan Citra Landsat TM 5. Indeks kerapatan dilakukan dengan prinsip kerja NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) atau dengan mengukur tingkat intensitas kehijauan. NDVI merupakan hasil perhitungan dari sinar tampak dan infra merah dekat yang direfleksasikan oleh vegetasi. Perhitungan NDVI menggunakan data dari band 3 dan band 4 dengan rumusan, sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{\text{Band 4} - \text{Band 3}}{\text{Band 4} + \text{Band 3}} \dots\dots\dots(5)$$

dimana : NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) band 3 (band merah); band 4 (band inframerah)

Tabel 3.7. Kelas Kerapatan Tutupan Lahan Hasil Pengolahan Citra

No.	Kelas	Skor
1	Sangat Rapat	1
2	Rapat	2
3	Sedang	3
4	Jarang	4
5	Sangat jarang	5

Sumber: Dephut (2005)

Manajemen Pengelolaan Lahan

Pengelolaan lahan diartikan sebagai tindakan yang diberikan terhadap penggunaan lahan yang diperlukan agar tanah tidak rusak dan tanah dapat digunakan secara berkelanjutan. Dalam hal ini adalah pengelolaan tanaman dan konservasi lahan. Pengelolaan lahan merupakan salah satu variable yang digunakan untuk menilai suatu tatanan prioritas konservasi. Penggunaan lahan akan berpengaruh terhadap pengelolaan lahan. Data pengelolaan lahan di DA Ci Liwung hulu diperoleh dari peta yang sudah disusun oleh BPDAS Citarum - Ciliwung.

Tabel 3.8. Manajemen dan Pengelolaan Lahan

No.	Tingkat Pengelolaan Lahan	Deskripsi	Skor
1	Tindakan konservasi lahan baik dan terpelihara dengan baik dan tindakan pengamanan yang baik	Baik	1
2	Tindakan konservasi lahan tidak lengkap dan tidak terpelihara dengan baik dan tindakan pengamanan kurang baik	Sedang	3
3	Tidak ada tindakan konservasi dan tindakan pengamanan sangat kurang	Buruk	5

Sumber: BPDAS Citarum – Ciliwung 2007

Hasil akumulasi skoring diklasifikasikan dengan nilai interval yang ditentukan sendiri dan tersaji pada *Tabel 3.10*.

Nilai interval dari akumulasi skoring akan menghasilkan 4 (empat) kriteria prioritas konservasi tanah kemudian disajikan dalam bentuk peta prioritas konservasi tanah di DA Ci Liwung Hulu.

Tabel 3.9. Tatanan Prioritas Konservasi Tanah di DA Ci Liwung Hulu

No.	Interval	Prioritas
1	12 – 15	I
2	8 – 11	II
3	4 – 7	III
4	0 – 3	IV

3.4. Analisis Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif. Adapun tahapan analisisnya adalah sebagai berikut:

1. Menentukan sebaran besaran erosi (A) dan indeks bahaya erosi

Besaran erosi (A) diperoleh dari hasil korelasi keruangan antara peta-peta tematik berdasarkan USLE. Analisis sebarannya, ditelaah berdasarkan wilayah ketinggian, dan sebaran wilayah tingkatan erosi di DA Ci Liwung bagian hulu. Sedangkan sebaran indeks bahaya erosi (IBE) diperoleh dengan membandingkan peta Laju Erosi Tanah Potensial (ton/ha/tahun) dengan nilai *Tolerable Soil Loss* (laju erosi yang masih dapat ditoleransi). Pada kondisi yang aman nilai hubungan antara Laju Erosi Tanah Potensial (A) dengan *Tolerable Soil Loss* (T).

2. Menentukan Wilayah prioritas konservasi tanah

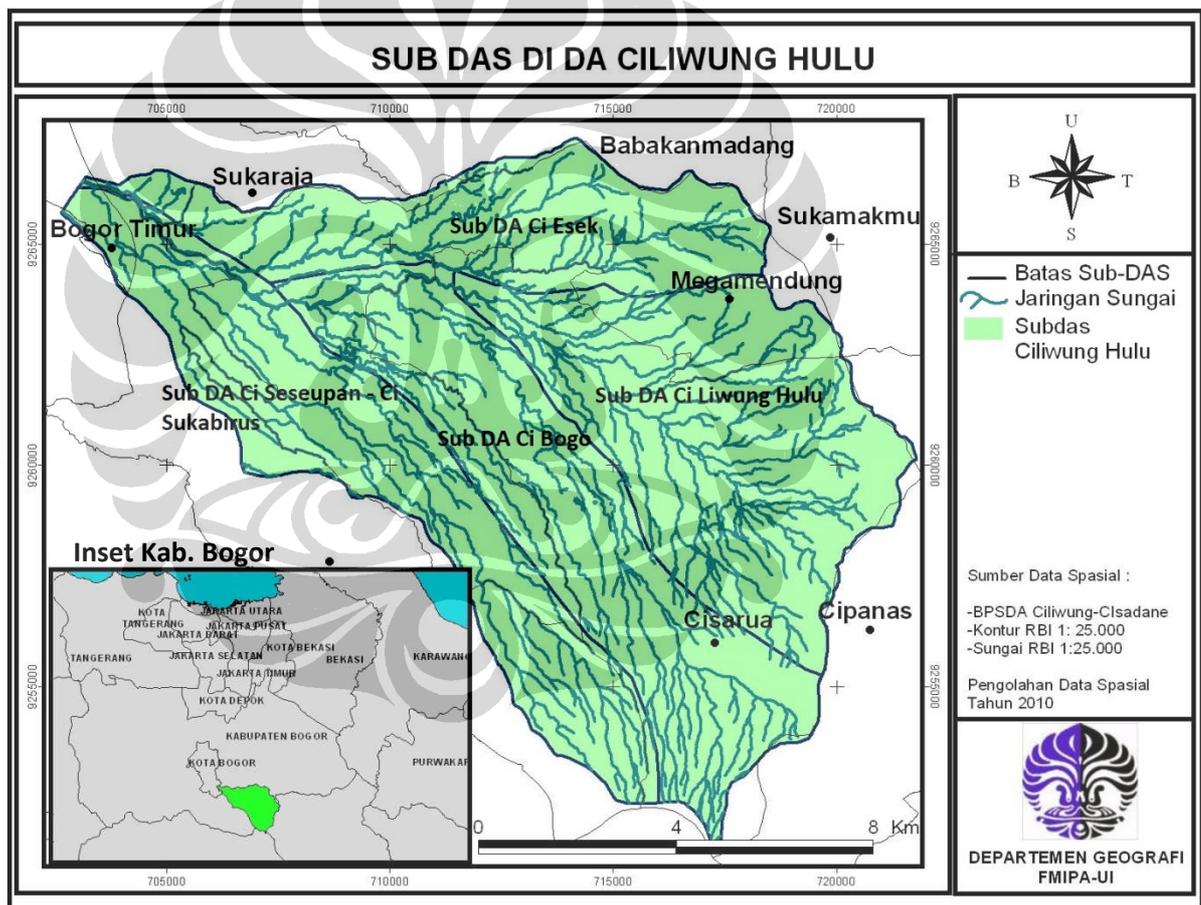
Wilayah prioritas konservasi tanah yang ditentukan berdasarkan tingkat indeks bahaya erosi, kerapatan vegetasi, dan pengelolaan lahan.

BAB 4.

GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

4.1. Letak Geografis

Penelitian dilakukan di DA Ci Liwung bagian Hulu dengan luas keseluruhan 14.970 Ha. DA Ciliwung Hulu terletak pada $106^{\circ}46'00''$ BT – $107^{\circ}00'00''$ BT dan $6^{\circ}37'50''$ LS – $6^{\circ}46'00''$ LS. Menurut Syukur et al (1991) DA Ci Liwung Hulu memiliki 4 (empat) Sub DAS yaitu : Ci Esek, Hulu Ci Liwung, Ci Bogo-Ci Sarua dan Ci Seuseupan-Ci Sukabirus. Tersaji pada gambar 4.1.

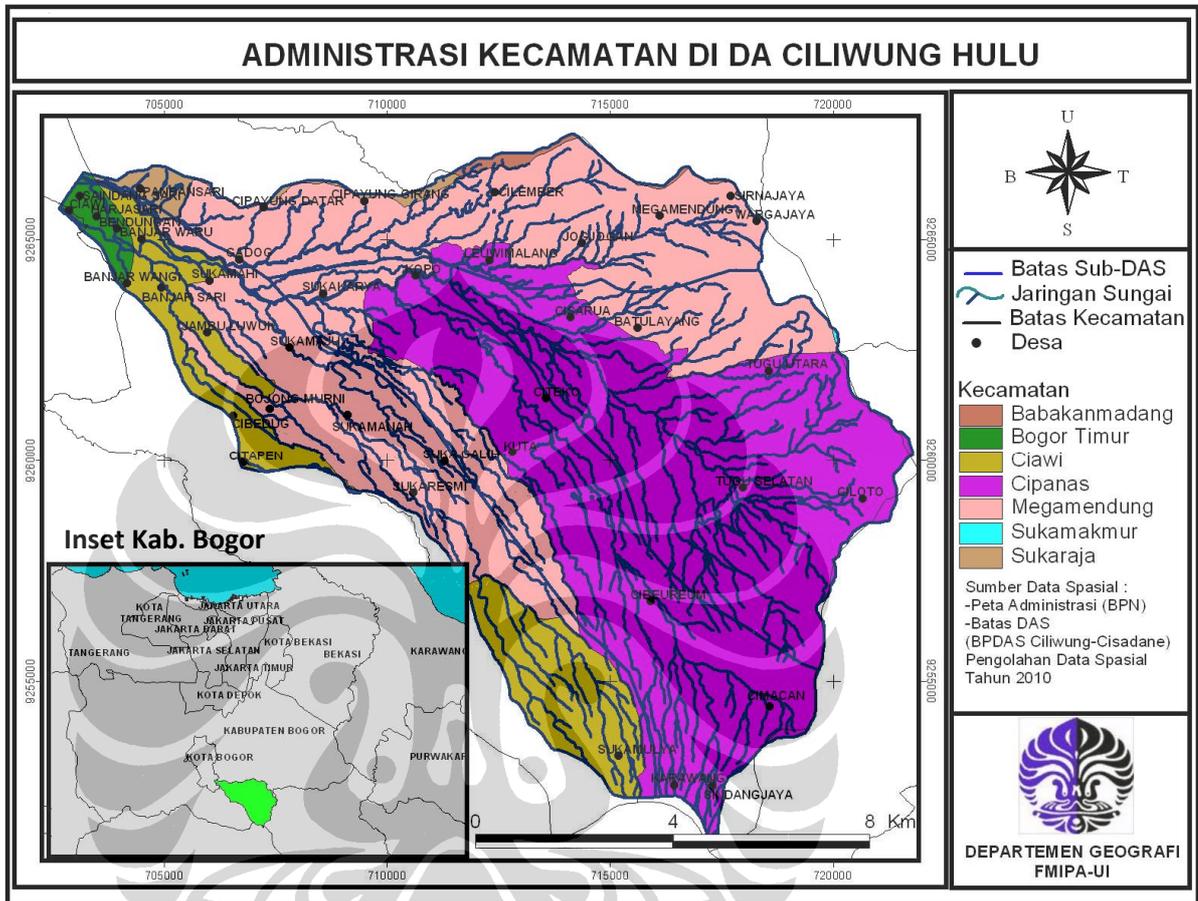


Gambar 4.1.

Peta DA Ci Liwung Hulu

Secara administrasi terletak di Kabupaten Bogor, yaitu: kecamatan Ciawi, kecamatan Cisarua, kecamatan Megamendung, kecamatan Sukaraja, kecamatan

Babakan Madang, kecamatan Sukamakmur dan kecamatan yang terletak di Kota Bogor adalah kecamatan Bogor Timur. Peta Administrasi tersaji pada gambar 4.2.



Gambar 4.2.
 Administrasi di DA Ci Liwung Hulu

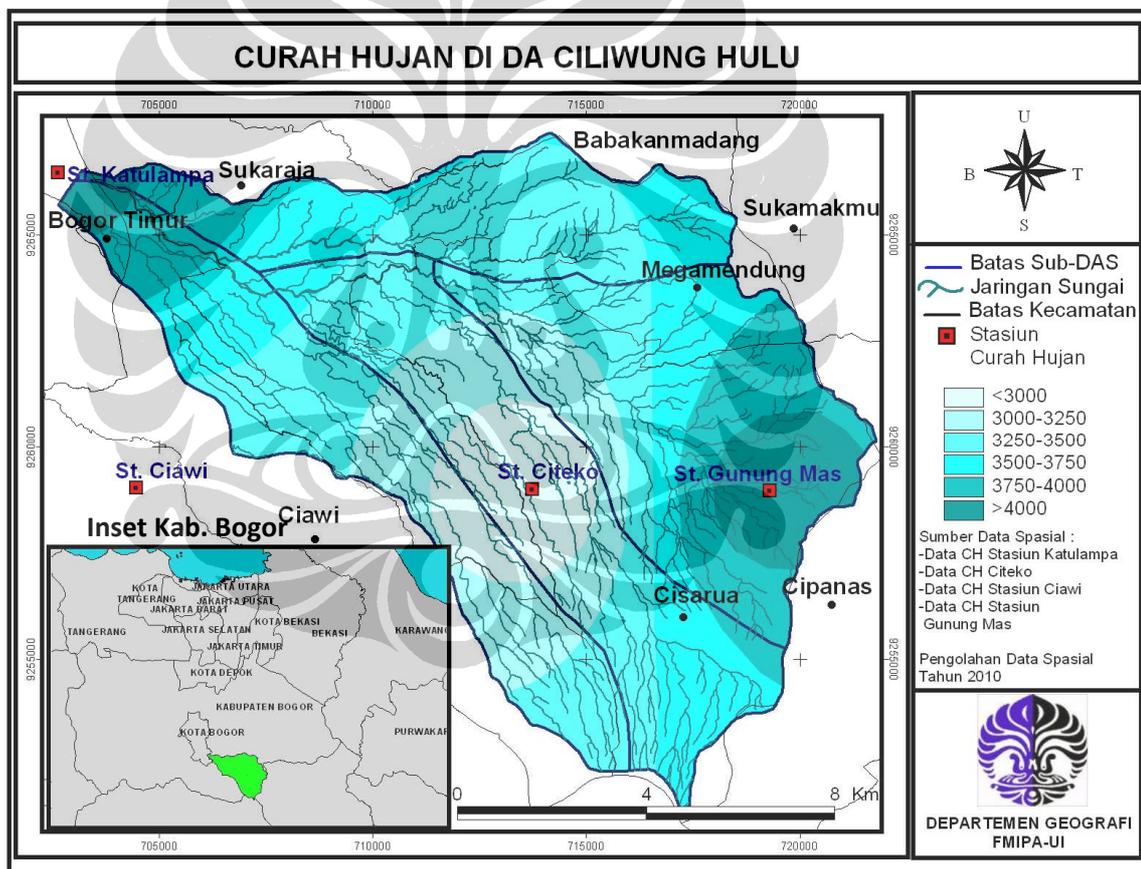
4.2. Iklim

DA Ci Liwung Hulu mempunyai rata-rata curah hujan sebesar 2.807 – 4.123 mm mm/ tahun. Perbedaan bulan basah dan kering sangat menyolok yaitu 10,9 Bulan basah per tahun dan hanya 0,6 Bulan kering per tahun Tipe iklim DA Ci Liwung Hulu menurut sistem iklim Koppen di dalam daerah penelitian termasuk dalam tipe Af, yakni hujan tropis lembab (tanpa bulan kering nyata), dengan curah hujan rata-rata tahunan.

Data iklim diambil dari beberapa 4 (empat) stasiun yang terdapat di daerah penelitian (Data BMKG, 1991 – 2010 terlampir pada lampiran 1). Daerah penelitian

tidak mempunyai bulan kering yang nyata, kecuali pada stasiun Citeko terjadi bulan kering antara bulan Juni – Agustus.

Menurut sistem klasifikasi Schmith dan Ferguson (1951) yang didasarkan pada besarnya curah hujan, yaitu Bulan Basah adalah termasuk kedalam Type A dengan nilai $Q \leq 14 \%$, dan menurut Oldeman (1975) daerah ini termasuk zone A, kecuali Stasiun Citeko termasuk zone C2. Kedua zone tersebut memiliki sifat-sifat sebagai berikut: (1) zone A yaitu daerah yang mempunyai periode bulan basah > 200 mm, selama 9 bulan secara berturut-turut dan tidak mempunyai bulan kering; (2) zone C2 yaitu daerah yang mempunyai periode bulan basah > 200 mm selama 5 – 6 bulan dan bulan kering (< 100 mm) selama 2 – 4 bulan berturut-turut. Tersaji pada gambar 4.3.



Gambar 4.3.

Peta Hujan di DA Ciliwung Hulu

4.3. Geologi

Berdasarkan data geologi, daerah DA Ci Liwung hulu umumnya dihasilkan oleh aktivitas produk gunungapi muda, yaitu Gunung Salak dan Gunung Gede - Pangrango dengan material breksi, lahar, lava dan tufa dan produk material gunungapi tua dari Gunung Limo dan Gunung Kencana. Material batuan seperti breksi dan lava yang terbentuk sulit untuk dipisahkan.

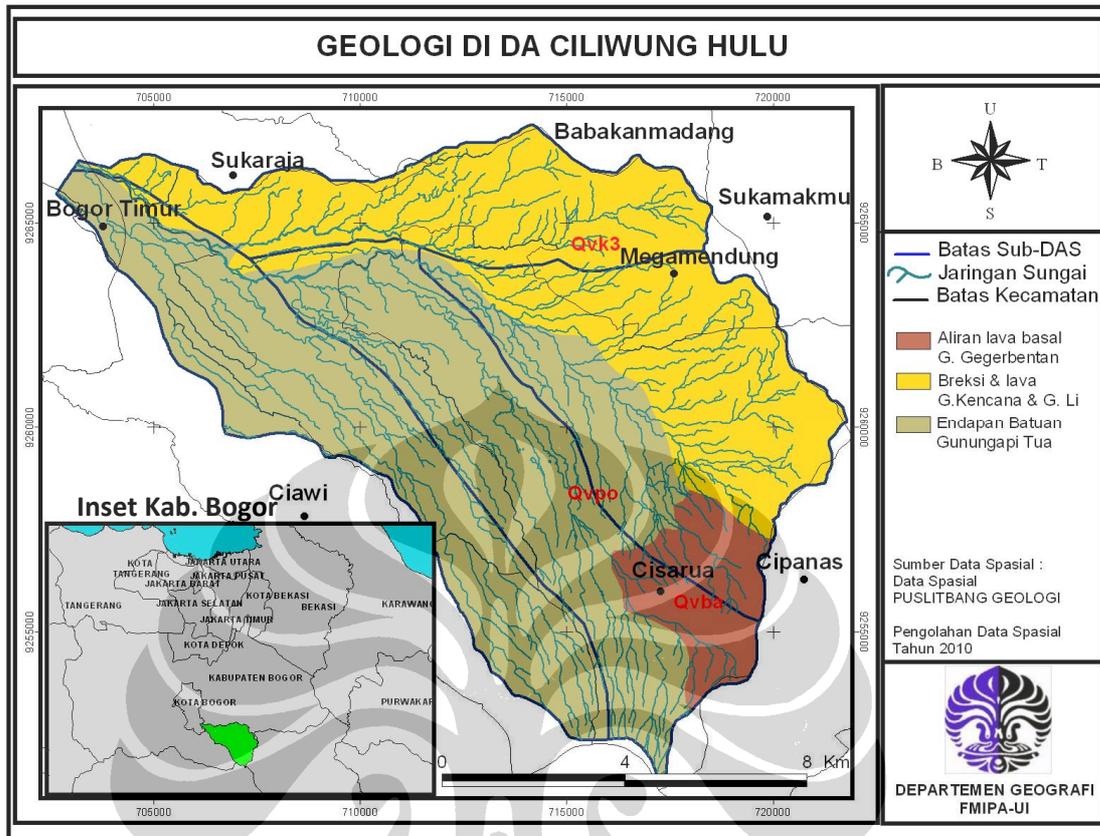
Kondisi geologi daerah penelitian dapat dibagi beberapa formasi, yaitu: (1) Formasi endapan lahar, aliran lava, breksi gunung api, batu pasir tufa, (2) Formasi batuan yang berasal dari aliran basal dari Geger Bentang yang terdiri dari breksi gunung api, lahar, dan (3) Formasi batuan yang merupakan lempeng tufa, pasir tufa, konglomerat, dan endapan batuan gunung api tua. Tersaji pada *Tabel 4.1*.

Tabel 4.1. Formasi Geologi di DA Ci Liwung Hulu

No	Formasi Geologi	Luas	
		Ha	%
1	Aliran lava basal G. Gegerbentan	1.100	7,35
2	Breksi & lava G.Kencana	5.748	38,40
3	Endapan Batuan Gunungapi Tua	8.122	54,25
	Total Luas Wilayah	14.970	100

Sumber: Puslitbang Geologi

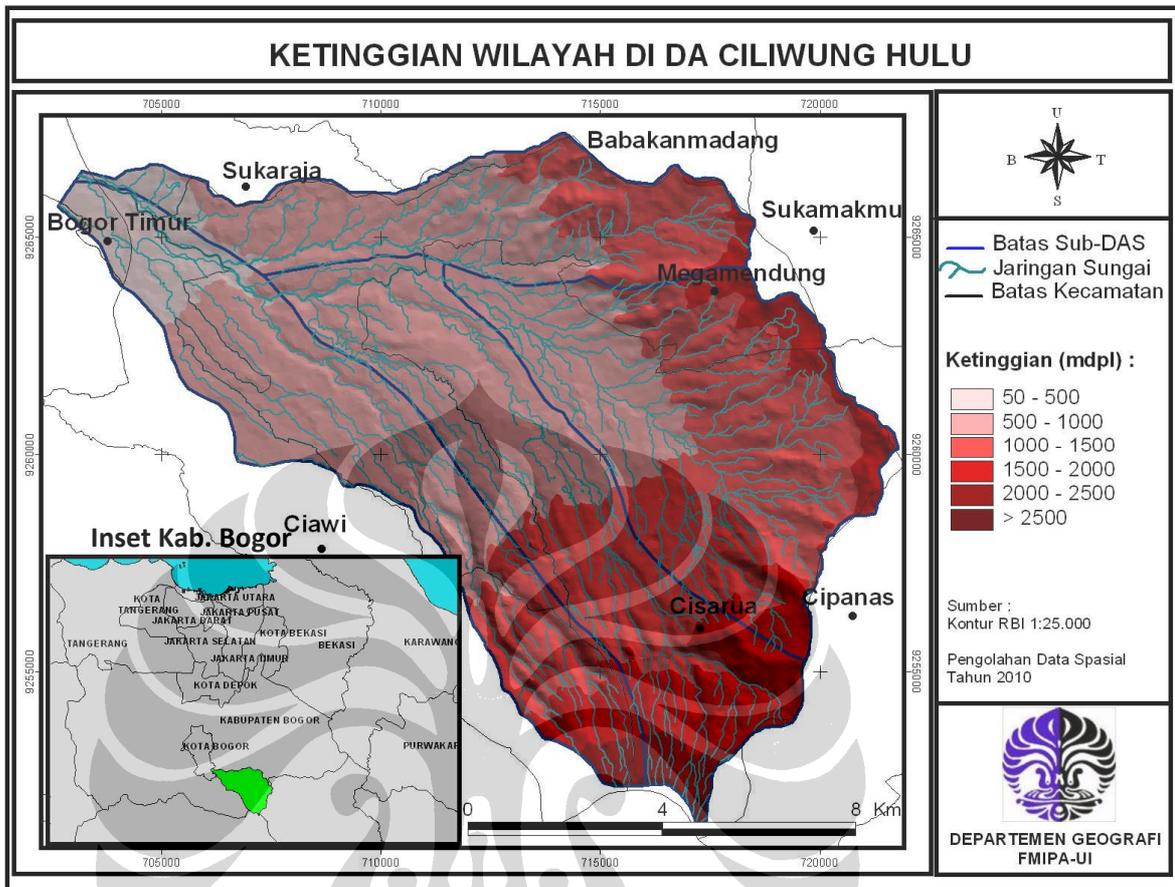
Tabel 4.1. mendeskripsikan persebaran formasi aliran lava basal gunung Gegerbentan meliputi 7,35 % dari daerah penelitian, persebaran breksi dan lava yang berasal dari gunung Kencana meliputi luas 38,40% dari wilayah penelitian, dan endapan batuan sedimengunung api tua seluas 8.122 ha (54%) dari total luas daerah DA Ci Liwung hulu. Sedangkan sebarannya secara spasial tersaji dalam *Gambar 4.4*.



Gambar 4.4.
Geologi DA Ci Liwung Hulu

4.4. Topografi

Berdasarkan bentuk topografinya, wilayah DA Ci Liwung Hulu bervariasi antara bentuk datar, landai, agak curam, curam sampai dengan sangat curam. Pada wilayah hutan lindung, penyebaran vegetasinya tidak merata, sehingga terdapat daerah kritis yang perlu segera direhabilitasi. Peta ketinggian tersaji pada gambar 4.5.



Gambar 4.5.
Ketinggian di DA Ci Liwung Hulu

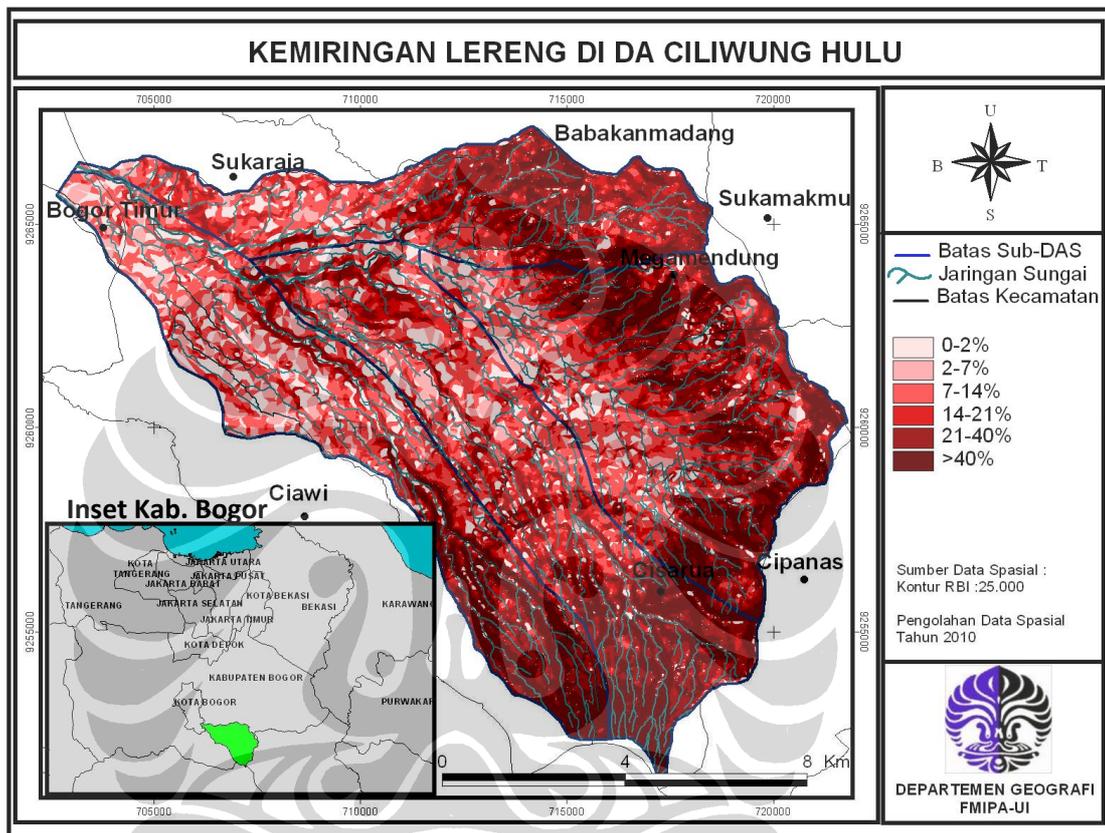
Tabel 4.2. Ketinggian wilayah di DA Ci Liwung Hulu

No.	Ketinggian (m/dpl)	Luas (ha)
1	<500	871
2	500-1000	6.815
3	1000-1500	5.138
4	1500-2000	1.817
5	2000-2500	283
6	>2500	46
Total luas wilayah		14.970

Tabel 4.2. mendeskripsikan persebaran ketinggian wilayah di DA Ci Liwung Hulu paling tinggi adalah 500 – 1000 m dpl dengan luasan 6.815 ha disusul ketinggian 1000 – 1500 m dpl dengan luasan 5.138 ha dan paling kecil adalah ketinggian > 2.500 m dpl dengan luasan 46 ha.

4.5. Kemiringan Lereng

DA Ci Liwung hulu memiliki beberapa variasi kemiringan lereng. Kemiringan lereng sangat berpengaruh dalam proses terjadinya erosi tanah. Persebarannya tersaji *Gambar 4.5*.



Gambar 4.6.
Kemiringan Lereng Di DA Ci Liwung Hulu

DA Ci Liwung hulu ini merupakan suatu DAS dengan kemiringan lereng yang relatif tinggi dan bervariasi, angka-angka pengaliran aliran permukannya besar. Daerah-daerah dengan topografi yang tinggi dengan tidak ada/jarang penutup lahan yang efektif kejadian erosi tanah. Indeks LS yang diperoleh di daerah penelitian dengan menggunakan analisis SIG yaitu dengan menggunakan DEM (*Digital Elevation Model*).

Tabel 4.3. Kemiringan Lereng

No.	Kemiringan Lereng	Luas	
		Ha	%
1	0 – 2 %	1.631	11
2	2 – 7 %	1.064	7
3	7 – 14 %	3.561	24
4	14 – 21 %	2.616	17
5	21 – 40 %	3.626	24
6	>40%	2.473	17
	Total Luas Wilayah	1.4970	100

Sumber: Peta RBI skala 1 : 25.000

Berdasarkan data kemiringan lereng diperoleh data kemiringan lereng 0 – 2 % seluas 1.631 ha, kemiringan lereng 2 – 7 % seluas 1.064 ha, kemiringan lereng 7 – 14 % seluas 3.561 ha, kemiringan lereng 14 – 21 % seluas 2.616 ha, kemiringan lereng 21 – 40 % memiliki luas 3.626 ha, dan kemiringan lereng >40% seluas 2.473 ha.

4.6. Jenis Tanah

Jenis-jenis tanah yang ada di wilayah Sub DA Ci Liwung Hulu berdasarkan peta satuan tanah semin detil skala 1 : 50.000 tahun 1992 yang dikeluarkan oleh Lembaga Penelitian Tanah Bogor. Tanah-tanah yang terbentuk di daerah penelitian berdasarkan *soil survey staff* umumnya berasal dari bahan induk abu vulkan dan batuan piroklastik. Jenis tanah yang terdapat di daerah penelitian meliputi order Andisol, Ultisol, Inceptisol, dan Entisol yang tersaji pada *Tabel 4.4*.

Tabel 4.4. Klasifikasi Tanah yang terdapat di DA Ci Liwung Hulu

Ordo	Great Group	Sub Group
Entisols	Fluvaquents	Typic Fluvaquents
	Troporthents	Typic Troporthents
	Tropopsamments	Typic Tropopsamments
Inceptisols	Humitropepts	Typic Humitropepts Andic Humitropepts
	Dystropepts	Typic Dystropepts
	Eutropepts	Typic Eutropepts
Ultisols	Hapludults	Typic Hapludults
Andisols	Hapludans	Typic Hapludans

Pengolahan data tahun 2011

Entisol merupakan tanah-tanah yang belum berkembang dan memiliki struktur masif. Di daerah penelitian, Entisol menyebar di sepanjang bantaran sungai Ciliwung dalam bentuk kompleks Typic Troporthents, Typic Fluvaquents, Typic Tropopsamments dengan bahan induk aluvium vulkan.

Inceptisol adalah tanah yang berkembang dengan struktur tanah gumpal. Inceptisol di daerah penelitian dijumpai dalam bentuk Asosiasi Andic Humitropepts-Typic Dystropepts, Konsosiasi Typic Dystropepts, dan Konsosiasi Typic Eutropepts. Umumnya ditemukan di daerah dataran dan perbukitan dengan bahan induk tuff vulkan dan andesit.

Ultisol merupakan tanah yang memiliki horison argilik dengan kejenuhan basa kurang dari 35%. Ultisol terbentuk di daerah dengan bahan induk andesit, akibatnya oleh proses lixiviasi lebih lanjut yang akan membentuk horison argilik, tanah ini sudah berkembang dengan struktur gumpal. Di daerah penelitian, Ultisol berada dalam bentuk subgroup Typic Hapludults.

Andisol terbentuk dari pelapukan bahan induk abu vulkan yang menghasilkan bahan amorf. Bahan amorf terdiri dari alofan, ferrihidrit, dan senyawa kompleks humus-aluminium. Tanah ini berwarna hitam kelam, berbobot isi rendah dan terasa berminyak (*smearly*) bila diremas hal ini disebabkan karena tanah tersebut mengandung bahan organik antara 8 hingga 30%. Andisol banyak ditemukan di daerah berelevasi tinggi seperti lereng atas dan sekitar puncak Gunung Mandalawangi, Gunung Joglog, Gunung Sumbul, dan Gunung Mas. Andisol berada dalam bentuk Konsosiasi Typic Hapludands yang memiliki struktur tanah yang remah.

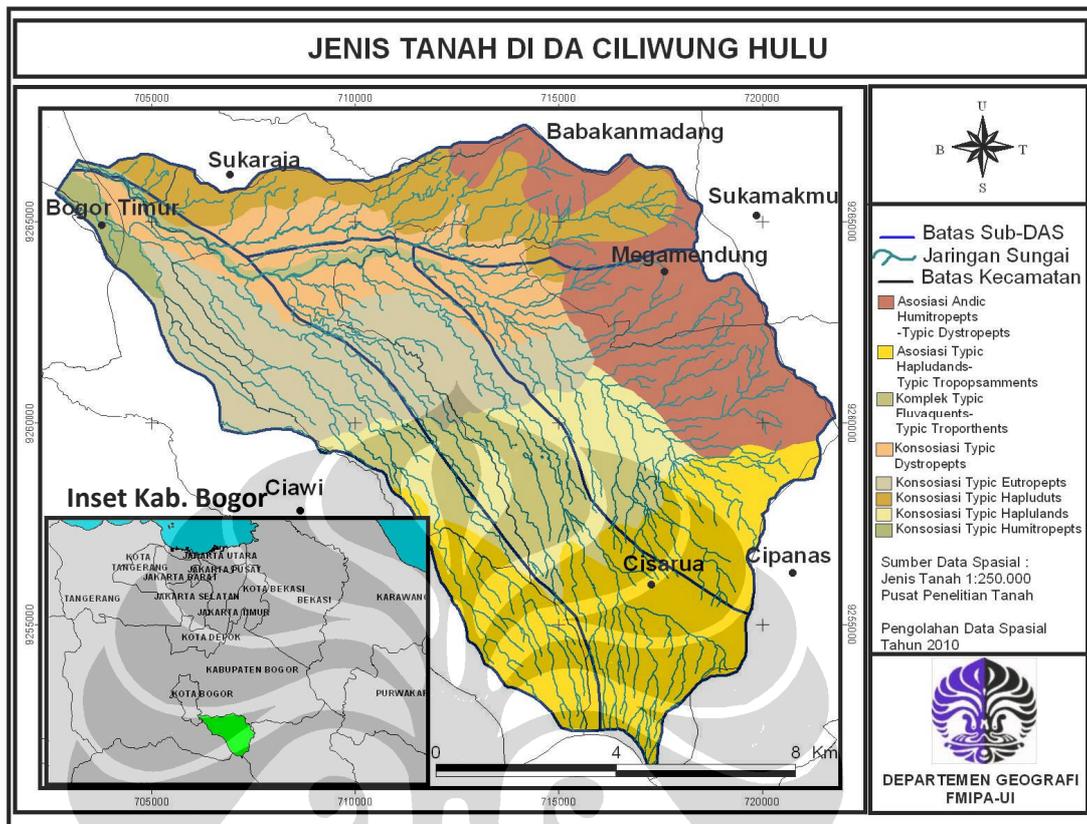
Tabel 4.5. Sebaran Jenis Tanah di DA Ci Liwung Hulu

Sebaran Jenis Tanah	Luas	
	Ha	%
Komplek Typic Fluvaquents – Typic Troprothents	232	1,55
Asosiasi Andic Humitropepts - Typic Dystropepts	2.665	17,80
Konsosiasi Typic Humitropepts	233	1,56
Konsosiasi Typic Dystropepts	1.868	12,48
Konsosiasi Typic Eutropepts	2.667	17,82
Konsosiasi Typic Hapludults	1.545	10,32
Konsosiasi Typic Hapludands	2.335	15,60
Asosiasi Typic Haplulands - Typic Tropopsamments	3.419	22,84
Total	14.970	100

Sumber: Peta tanah semi detil 1 : 50.000

Tabel 4.5. mendeskripsikan sebaran jenis tanah Komplek Typic Fluvaquents – Typic Troprothents mencakup 1,55 % dari luas wilayah penelitian, Asosiasi Andic Humitropepts - Typic Dystropepts mencakup 17,80 %, Konsosiasi Typic Humitropepts mencakup 1,56 %, Konsosiasi Typic Dystropepts mencakup 12,48 %, Konsosiasi Typic Eutropepts mencakup 17,82 %, Konsosiasi Typic Hapludults mencakup 10,32 %, Konsosiasi Typic Hapludand mencakup 15,60 % dari luas wilayah penelitian, dan Asosiasi Typic Haplulands - Typic Tropopsamments mencakup 22,84 % dari luas wilayah penelitian.

Secara spasial sebaran jenis tanah di DA Ci Liwung tersaji pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7.
Jenis Tanah di DA Ci Liwung Hulu

4.7. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan pada DA Ci Liwung Hulu secara umum terbagi menjadi kawasan hutan lindung, kawasan pertanian baik lahan basah ataupun lahan kering, kawasan perkebunan dan areal pemukiman. Pada DA Ci Liwung Hulu, kawasan hutan yang berfungsi sebagai kawasan lindung dengan status hutan negara, terdapat pada Desa Ciburem dan Desa Citeko, Kecamatan Cisarua dan Desa Megamendung Kecamatan Megamendung. Kawasan hutan didominasi vegetasi hasil suksesi alami dimana kerapatan pada hutan lindung semakin berkurang dan 30% dari kawasan hutan DA Ci Liwung hulu merupakan hutan pinus.

Sekitar 4.679 ha (31,26 %) kawasan hutan di DA Ci Liwung Hulu didominasi oleh jenis pohon Pinus, sehingga sering pula dimanfaatkan oleh masyarakat setempat. perubahan fungsi lahan terutama terjadi didekat lahan budidaya pertanian dan budidaya

non pertanian (berupa permukiman pedesaan) dengan hak kepemilikan perseorangan yang kemudian beralih fungsi menjadi lahan budidaya non pertanian berupa permukiman atau lahan untuk pariwisata.

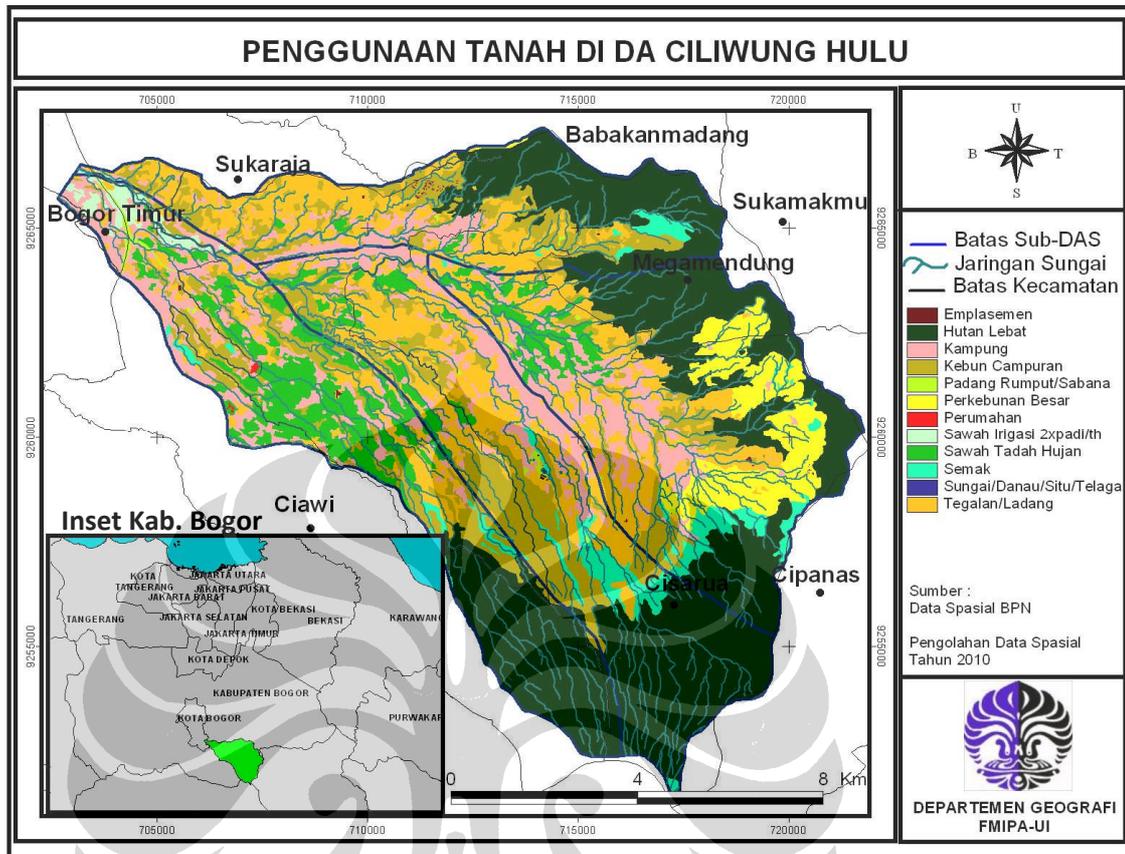
Tabel 4.6. Penggunaan Lahan di DA Ci Liwung Hulu

Penggunaan Lahan (<i>Landuse</i>)	Luas	
	ha	%
Hutan Lebat	4.679	31,26
Pemukiman	2.033	13,58
Kebun Campuran	2.437	16,28
Padang Rumput dan semak	620	4,14
Perkebunan Teh	794	5,30
Persawahan	1.406	9,39
Sungai/Danau/Situ/Telaga	47	0,29
Lahan Kering	2.957	19,75
TOTAL LUAS	14.970	100

Sumber: BPN (2005)

Areal pemukiman pada daerah penelitian ini memiliki proporsi luas 2033 ha (13,58 %). Tingginya laju pertumbuhan permukiman ini memberikan gambaran bahwa kecenderungan konversi lahan untuk permukiman di Sub DA Ci Liwung hulu relatif tinggi pula. Bila kecenderungan ini terus berlanjut, dikhawatirkan ekosistem kawasan lindung DAS menjadi terganggu, termasuk fungsi kawasan ini sebagai daerah resapan air. Pemukiman yang ada cenderung menyebar dan berada disepanjang Jalan Raya Puncak.

Kawasan perkebunan banyak terdapat pada Kecamatan Cisarua. Jenis perkebunan besar didominasi perkebunan teh dimana selain berfungsi sebagai perkebunan juga sebagai kawasan wisata. Kawasan pertanian di DA Ci Liwung hulu didominasi oleh persawahan dan tegalan/ladang. Berdasarkan peta penutupan lahan kawasan pertanian telah banyak yang berubah menjadi areal pemukiman. Daerah pertanian ini banyak terdapat pada Kecamatan Cisarua dan Kecamatan Megamendung.



Gambar 4.8.
Penggunaan Tanah di DA Ci Liwung Hulu

4.8. Kependudukan

Kependudukan di wilayah DA Ci Liwung Hulu meliputi beberapa aspek penjabaran menyangkut jumlah, *sex ratio*, ukuran keluarga, kelas umur dan *dependency ratio*, mata pencaharian, dan tingkat pendidikan (BPS, 2010).

1. Jumlah dan Perkembangan Penduduk

Secara keseluruhan jumlah penduduk di DAS Ci Liwung Hulu adalah sebanyak 219.395 jiwa yang terdiri dari 110.688 jiwa laki-laki dan 108.702 jiwa perempuan dengan jumlah keluarga sebanyak 48.159 Kepala Keluarga. Berdasarkan kondisi jumlah laki-laki dan perempuan seperti itu, *sex ratio* yang terjadi adalah 1,02. Berdasarkan kelas umur penduduk, jumlah penduduk terdiri atas kelas umur 0 – 15 tahun sebanyak 78.571 jiwa, kelas umur 16 - 55 tahun sebanyak 118.431 jiwa dan kelas umur Lansia (>56 tahun) adalah sebanyak

22.388 jiwa. Keadaan penduduk demikian menunjukkan bahwa jumlah penduduk tidak produktif lebih kecil sebanyak 100.959 jiwa dari penduduk produktif 118.431. Hal ini mengakibatkan *dependency ratio* sebesar 85 %.

2. Tenaga Kerja, Tekanan Penduduk & Laju Pertumbuhan Penduduk

Tingkat tenaga kerja di wilayah DA Ci Liwung Hulu adalah 1.369,06 jiwa/km² untuk kepadatan geografis dan 43,54 jiwa/km² untuk kepadatan agraris. Kepadatan tenaga kerja yang terbesar yaitu di Kota Bogor (Desa Katulampa, Sindangrasa, Sindangsari dan Tajur) yaitu sebesar 4.242,06 jiwa/km² untuk kepadatan geografis dan 129,30 jiwa/km² untuk kepadatan agraris. Luas kepemilikan lahan pertanian di wilayah DA Ci Liwung Hulu adalah seluas 5.039,221 ha dengan jumlah penduduk sekitar 219.395 jiwa.

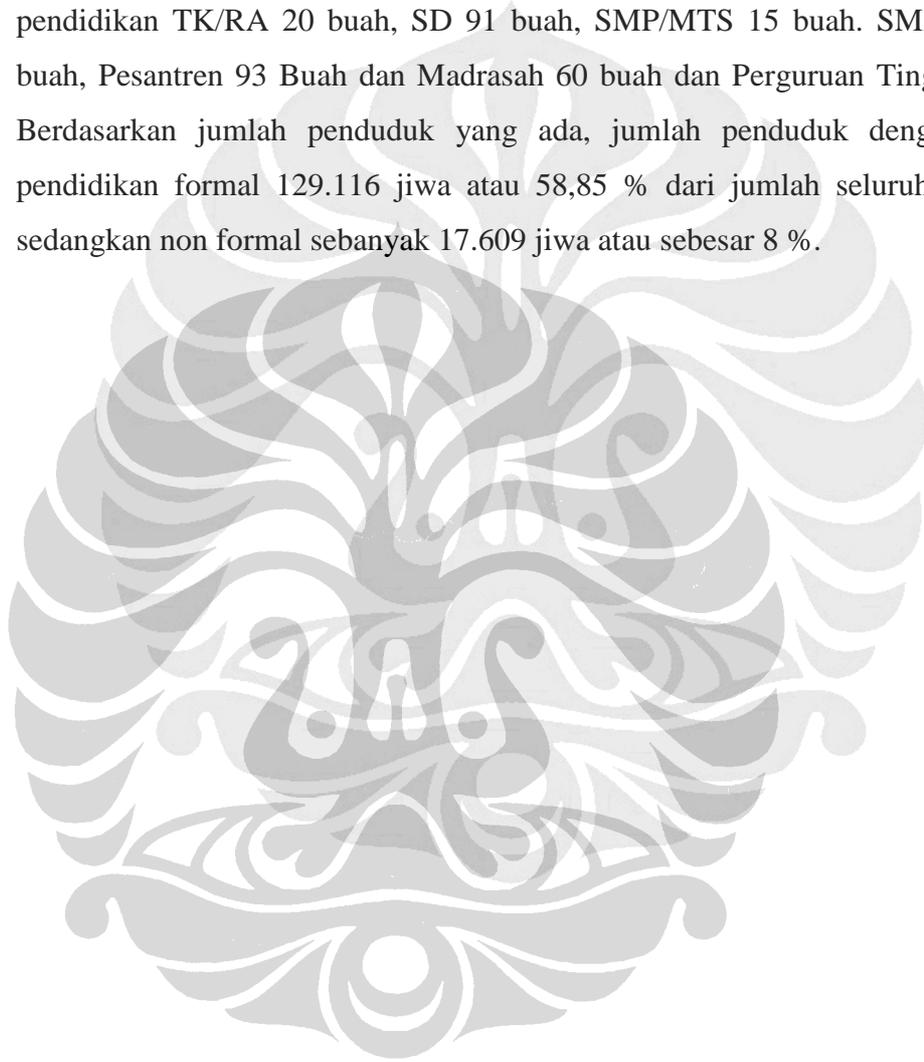
3. Mata Pencaharian

Dengan jumlah penduduk 219.395 jiwa di seluruh wilayah DA Ci Liwung Hulu, berbagai macam mata pencaharian penduduk sangat beragam dan yang paling besar adalah mata pencaharian sebagai petani sejumlah 15.321 jiwa, buruh tani sejumlah 12.107 jiwa dan pedagang sejumlah 11.766 jiwa dan yang lainnya sebagai Pegawai Negeri Sipil dan ABRI, Buruh Industri Kecil, sopir angkutan, peternak dan lain-lain. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketergantungan penduduk akan sumber daya alam berupa tanah /lahan demikian besar dimana penghidupan penduduk didominasi oleh pemanfaatan sumber daya alam berupa pertanian. Agar dominasi mata pencaharian dibidang pertanian tidak mengganggu kelestarian alam dan agar produktifitas penduduk dan lahan tetap terjaga diperlukan adanya upaya-upaya rehabilitasi lahan dan konservasi tanah secara baik dan berkesinambungan.

4. Pendidikan

Pendidikan adalah sebuah modal di dalam kehidupan dan bermasyarakat, dengan adanya pendidikan dan pengetahuan yang dimiliki oleh anggota masyarakat suatu daerah akan tumbuh dan berkembang melalui pembangunan di berbagai

sektor yang ada. Pendidikan dan pengetahuan dapat dimiliki baik secara formal dan non formal dan untuk itu diperlukan sarana pendidikan. Keadaan sarana pendidikan di wilayah DAS Ci Liwung Hulu pada umumnya terdiri dari pendidikan TK/RA 20 buah, SD 91 buah, SMP/MTS 15 buah. SMA/Aliyah 5 buah, Pesantren 93 Buah dan Madrasah 60 buah dan Perguruan Tinggi 2 buah. Berdasarkan jumlah penduduk yang ada, jumlah penduduk dengan tingkat pendidikan formal 129.116 jiwa atau 58,85 % dari jumlah seluruh penduduk sedangkan non formal sebanyak 17.609 jiwa atau sebesar 8 %.



BAB 5
HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil

5.1.1. Besaran Laju Erosi di DA Ci Liwung

5.1.1.1. Indeks Erosivitas (IE30) di DA Ci Liwung Hulu

Perhitungan Indeks erosivitas hujan di wilayah penelitian (R) diperoleh dengan menggunakan data dari 4 stasiun hujan yang diinterpolasi menjadi peta erosivitas. *Tabel 5.1* menjabarkan hasil perhitungan erosivitas tiap sub-DAS.

Tabel 5.1. Erosivitas di DAS Ci Liwung Hulu

Sub DAS	Indek Erosivitas (interval)	Luas	
		ha	%
Ci Bogo – Ci Sarua	2100 – 2300	777	5,23
	2300 – 2500	804	5,41
	2500 – 2700	888	5,97
	2700 – 2900	1.126	7,57
	>2900	351	2,36
Ci Esek	2100 – 2300	0	0
	2300 – 2500	0	0
	2500 – 2700	489	3,29
	2700 – 2900	1.533	10,31
	>2900	467	3,14
Hulu Ci Liwung	2100 – 2300	0	0
	2300 – 2500	388	2,61
	2500 – 2700	923	6,21
	2700 – 2900	716	4,82
	>2900	2.465	16,58
Ci Seuseupan - Ci Sukabirus	2100 – 2300	382	2,57
	2300 – 2500	840	5,65
	2500 – 2700	1.206	8,11
	2700 – 2900	840	5,65
	>2900	672	4,52
Total Luas Wilayah		14.970	100

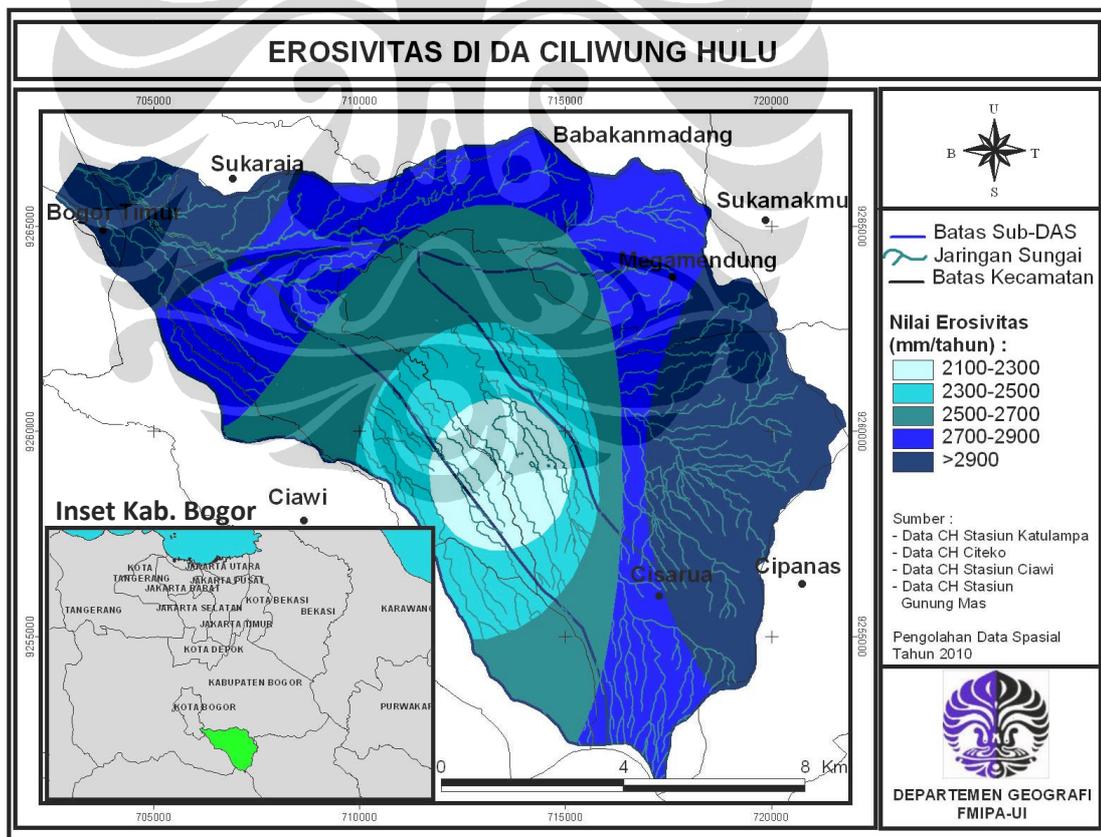
Pengolahan data tahun 2011

Tabel 5.1. mendeskripsikan Sub-DAS Ci Bogo dengan nilai erosivitas 2100 – 2300 mencakup luas 5,23 %, erosivitas 2300 – 2500 seluas 5,41 %, erosivitas 2500 – 2700 luasnya 5,97 %, erosivitas 2700 – 2900 luasnya 7,57 %, nilai erosivitas >2900 luasnya 2,36 %.

Sub-DAS Ci Esek memiliki nilai erosivitas 2500 – 2700 dengan luasan 3,29 %, nilai erosivitas 2700 – 2900 dengan luas 10,31 %, nilai erosivitas >2900 luasnya 3,14 %.

Sub-DAS hulu Ci Liwung dengan nilai erosivitas 2300 – 2500 luasnya 2,61%, nilai erosivitas 2500 – 2700 meliputi 6,21 %, nilai erosivitas 2700 – 2900 meliputi luas 4,82 %, dan nilai erosivitas >2900 meliputi luas 16,58 %.

Sub-DAS Ci Seuseupan-Ci Sukabirus dengan nilai erosivitas 2100 – 2300 luasnya 2,57 %, nilai erosivitas 2300 – 2500 luasnya 5,65 %, nilai erosivitas 2500 – 2700 meliputi luas 8,11 %, nilai erosivitas 2700 – 2900 meliputi luas 5,65 %, dan nilai erosivitas tertinggi >2900 luasnya meliputi 4,52 % dari luas wilayah.



Gambar 5.1.

Erosivitas di DA Ci Liwung Hulu (Sumber BMKG 1990 – 2010)

5.1.1.2. Indeks Erodibilitas Tanah (K) di DA Ci Liwung Hulu

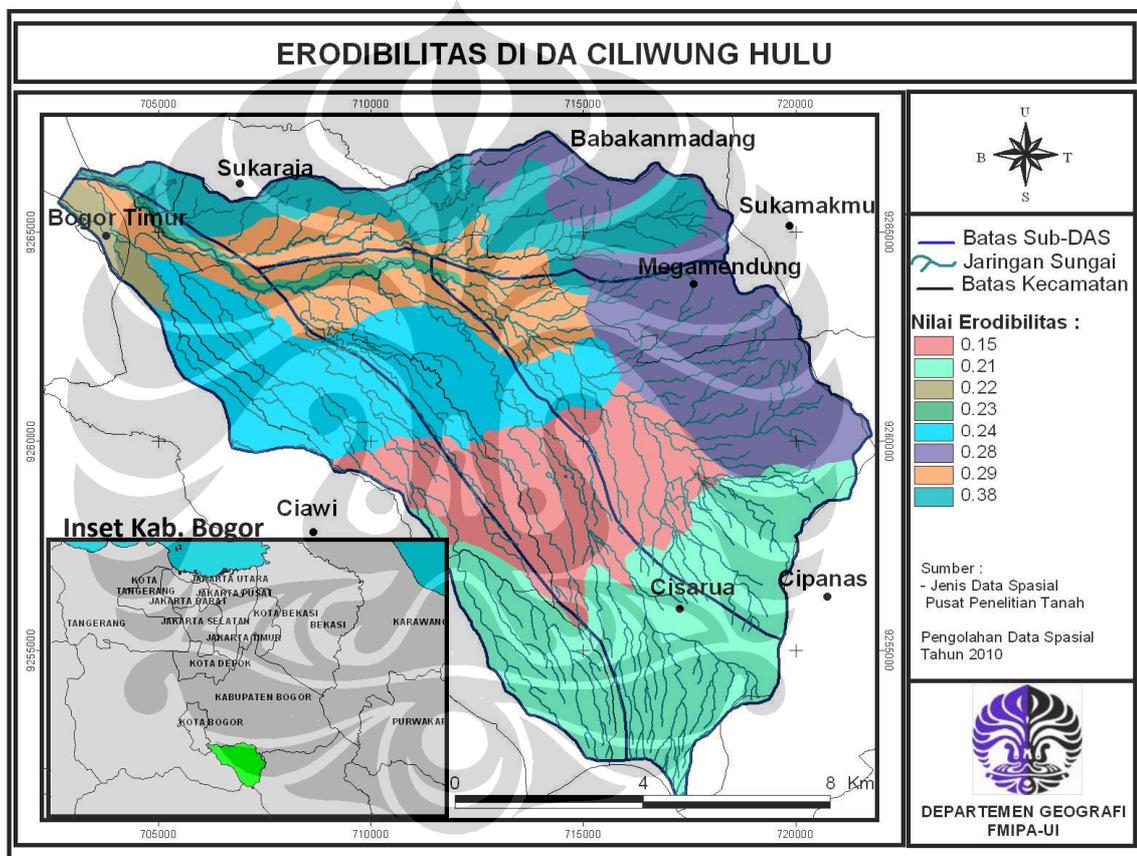
Perhitungan nilai erodibilitas tanah (K), yang menggambarkan kepekaan tanah terhadap erosi diperoleh dari survei lapangan dan test laboratorium tanah yang hasil uji analisisnya disajikan pada lampiran 2. Dari Klasifikasi nilai erodibilitas tanah (K) dengan harkat rendah mencakup 38,47 % dari total luas penelitian. Sedangkan nilai erodibilitas dengan harkat sedang mencakup 51,20 % dan sisanya 10,33% masuk ke dalam harkat agak tinggi.

Tabel 5.2. Indeks Erodibilitas di DA Ci Liwung Hulu

Sub DAS	Jenis Tanah	Nilai K	Luas	
			ha	%
Ci Bogo-Ci Sarua	Asosiasi Typic Hapludands-Typic Tropopsammments	0,21	1.391	9,29
	Komplek Typic Fluvaquents-Typic Troporthents	0,23	98	0,66
	Konsosiasi Typic Dystropepts	0,29	498	3,33
	Konsosiasi Typic Eutropepts	0,24	895	5,98
	Konsosiasi Typic Haplulands	0,15	1.064	7,11
Ci Esek	Asosiasi Andic Humitropepts-Typic Dystropepts	0,28	688	4,60
	Komplek Typic Fluvaquents-Typic Troporthents	0,23	24	0,16
	Konsosiasi Typic Dystropepts	0,29	590	3,94
	Konsosiasi Typic Hapluduts	0,38	1.480	9,88
Hulu Ci liwung	Asosiasi Andic Humitropepts-Typic Dystropepts	0,28	1.977	13,21
	Asosiasi Typic Hapludands-Typic Tropopsammments	0,21	960	6,41
	Komplek Typic Fluvaquents-Typic Troporthents	0,23	14	0,09
	Konsosiasi Typic Dystropepts	0,29	470	3,14
	Konsosiasi Typic Eutropepts	0,24	273	1,82
	Konsosiasi Typic Hapluduts	0,38	33	0,22
	Konsosiasi Typic Haplulands	0,15	766	5,12
Ci Seuseupan-Ci Sukabirus	Asosiasi Typic Hapludands-Typic Tropopsammments	0,21	1.073	7,17
	Komplek Typic Fluvaquents-Typic Troporthents	0,23	95	0,63
	Konsosiasi Typic Dystropepts	0,29	311	2,07
	Konsosiasi Typic Eutropepts	0,24	1.499	10,02
	Konsosiasi Typic Hapluduts	0,38	33	0,22
	Konsosiasi Typic Haplulands	0,15	505	3,37
	Konsosiasi Typic Humitropepts	0,22	233	1,56
Total Luas Wilayah			14.970	100

Sumber: Peta tanah semi detil 1 : 50.000 dan Pengolahan data tahun 2011

Tabel 5.2. mendeskripsikan tiap Sub-DAS memiliki rata-rata nilai erodibilitas yang berbeda, yaitu Sub-DAS Ci Bogo – Ci Sarua memiliki rata-rata nilai erodibilitas 0,22; Sub-DAS Ci Esek memiliki rata-rata nilai erodibilitas 0,30; Sub-DAS Hulu Ci Liwung memiliki nilai erodibilitas 0,25; sedangkan Sub-DAS Ci Seuseupan-Ci Sukabirus memiliki rata-rata erodibilitas 0,25. Dapat disimpulkan wilayah DA Ci Liwung Hulu memiliki nilai erodibilitas dengan harkat sedang.



Gambar 5.2.
Indeks Erodibilitas di DA Ci Liwung Hulu,
Sumber Peta Tanah Semi detil 1 : 50.000

5.1.1.3. Indeks Panjang dan Sudut Lereng (LS)

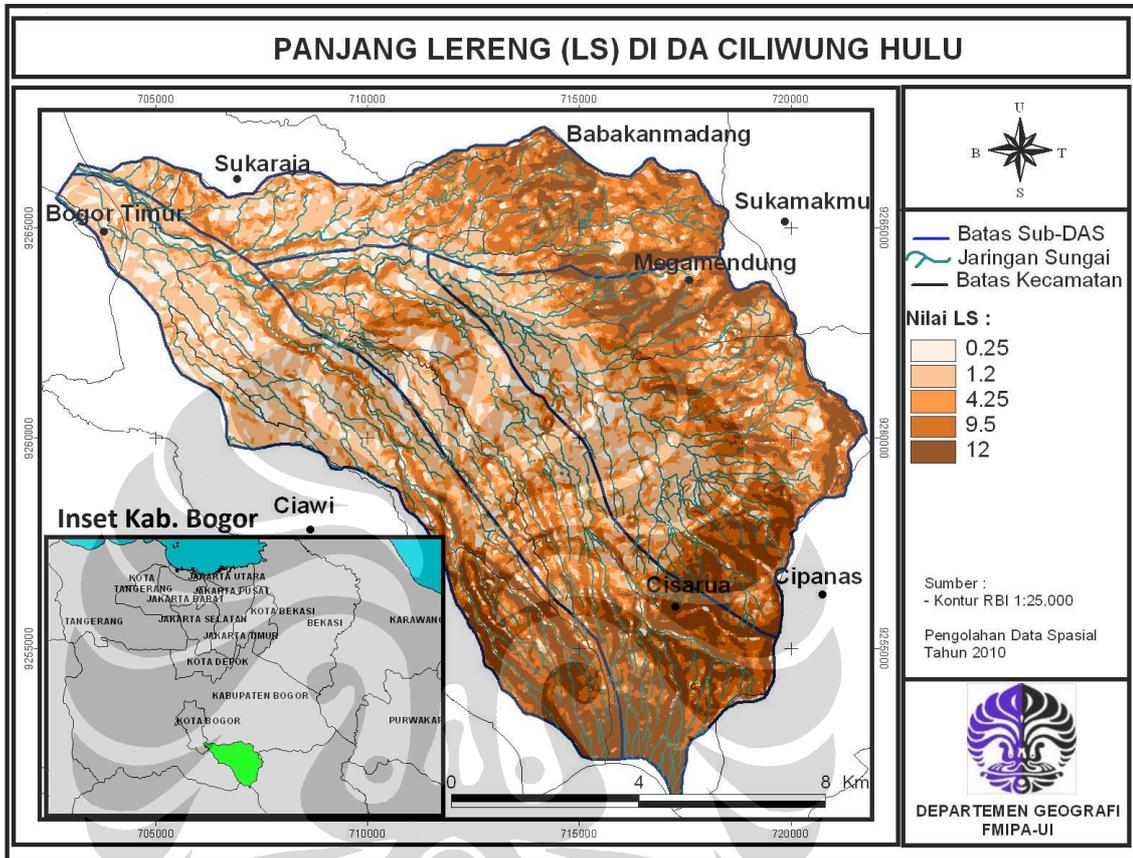
Perhitungan nilai LS yang menggambarkan bentuk medan disajikan pada *Tabel 5.3.* di bawah ini.

Tabel 5.3. Indeks LS di DA Ci Liwung Hulu

Sub DAS	LS		Luas	
			ha	%
Ci Bogo	0,25	Landai (0 - 5%)	419	2,80
	1,2	Agak Curam (5 - 15%)	1.155	7,72
	4,25	Curam (15 - 35%)	736	4,92
	9,5	Sangat Curam (35 - 50%)	891	5,95
	12	Terjal (>50%)	746	4,98
Ci Esek	0,25	Landai (0-5%)	253	1,69
	1,2	Agak Curam (5-15%)	682	4,56
	4,25	Curam (15-35%)	609	4,07
	9,5	Sangat Curam (35-50%)	908	6,07
	12	Terjal (>50%)	330	2,20
Hulu Ci Liwung	0,25	Landai (0-5%)	332	2,22
	1,2	Agak Curam (5-15%)	1.309	8,74
	4,25	Curam (15-35%)	797	5,33
	9,5	Sangat Curam (35-50%)	1.240	8,29
	12	Terjal (>50%)	814	5,44
Ci Seuseupan-Ci Sukabirus	0,25	Landai (0-5%)	629	4,20
	1,2	Agak Curam (5-15%)	1.469	9,81
	4,25	Curam (15-35%)	474	3,16
	9,5	Sangat Curam (35-50%)	591	3,95
	12	Terjal (>50%)	586	3,91
Total Luas Wilayah			14.970	100

Sumber: Pengolahan Data 2011

Tabel 5.3. menggambarkan Indeks LS yang diperoleh di daerah penelitian dengan nilai LS 0,25 dengan topografi landai mencakup luasan 1633 ha (10,91%). selebihnya nilai LS yang lain memiliki indeks dengan topografi agak curam, curam, sangat curam, dan terjal. Indeks LS paling besar (30,83 %) didominasi wilayah yang memiliki topografi yang agak curam.



Gambar 5.3. Peta Indeks LS
Sumber: Peta RBI 1 : 25.000

5.1.1.4. Indeks Pengolahan dan Tutupan Tanah (CP)

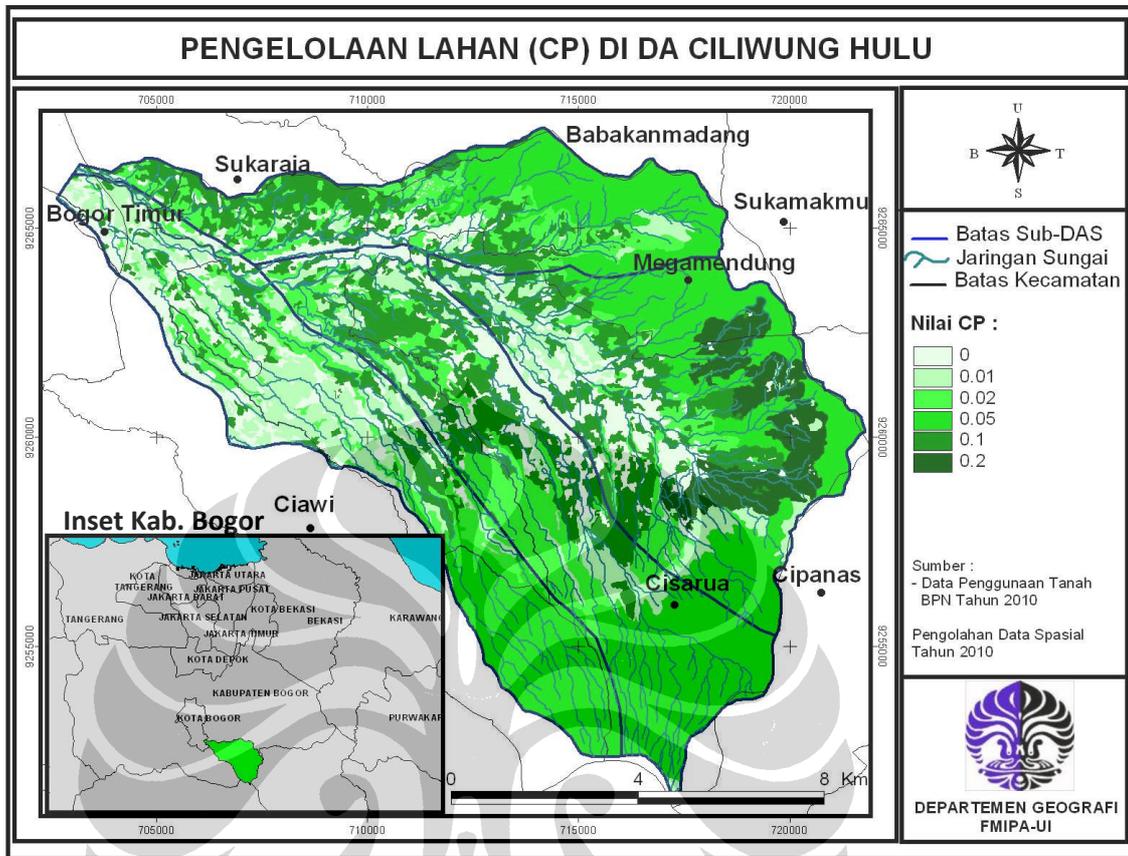
Perhitungan nilai CP yang menggambarkan kondisi tutupan tanah, jenis tumbuhan serta penerapan pola konservasi disajikan pada Tabel 5.4. Semakin besar nilai CP maka erosi yang terjadi akan semakin besar pula.

Tabel 5.4. Penggunaan Lahan dan Indeks CP di DA Ci Liwung Hulu

Sub DAS	Penggunaan Lahan	Indeks CP	Luas	
			ha	%
Ci Bogo	Hutan	0,05	1147	7,66
	Kebun Campuran	0,02	869	5,81
	Semak Belukar	0,01	232	1,55
	Perairan Darat	0,00	11	0,08
	Permukiman	0,00	523	3,50
	Persawahan	0,01	190	1,27
	Tegalan	0,10	974	6,50
Ci Esek	Hutan	0,05	971	6,49
	Kebun Campuran	0,02	634	4,23
	Semak Belukar	0,01	74	0,49
	Perairan Darat	0,00	16	0,10
	Perkebunan Teh	0,20	9	0,06
	Permukiman	0,00	270	1,80
	Persawahan	0,01	36	0,24
	Tegalan	0,10	772	5,16
Hulu Ci liwung	Hutan	0,05	1.516	10,13
	Kebun Campuran	0,02	340	2,27
	Semak Belukar	0,01	198	1,32
	Perairan Darat	0,00	5	0,04
	Perkebunan Teh	0,20	785	5,24
	Permukiman	0,00	567	3,78
	Persawahan	0,01	252	1,69
	Tegalan	0,10	830	5,55
Ciseuseupan-Cisukabirus	Hutan	0,05	1.029	6,87
	Kebun Campuran	0,02	594	3,97
	Semak Belukar	0,01	116	0,78
	Perairan Darat	0,00	14	0,09
	Permukiman	0,00	687	4,59
	Persawahan	0,01	928	6,20
	Tegalan	0,10	381	2,54
Total Luas Wilayah			14.970	100

Pengolahan data tahun 2011

Tabel 5.4. menggambarkan Indeks CP tertinggi adalah 0,10 dengan penggunaan lahan kering berupa tegalan yang mencakup luasan 19,75 % dari luas penelitian sedangkan sisanya (80,25 %) memiliki nilai indeks CP sedang sampai rendah.



Gambar 5.4.

Peta Indeks CP

Sumber: Peta Penggunaan Tanah (BPN) tahun 2005, dan Pengolahan Data, 2011

5.1.2. Indeks Bahaya Erosi

5.1.2.1. Faktor Besaran Erosi

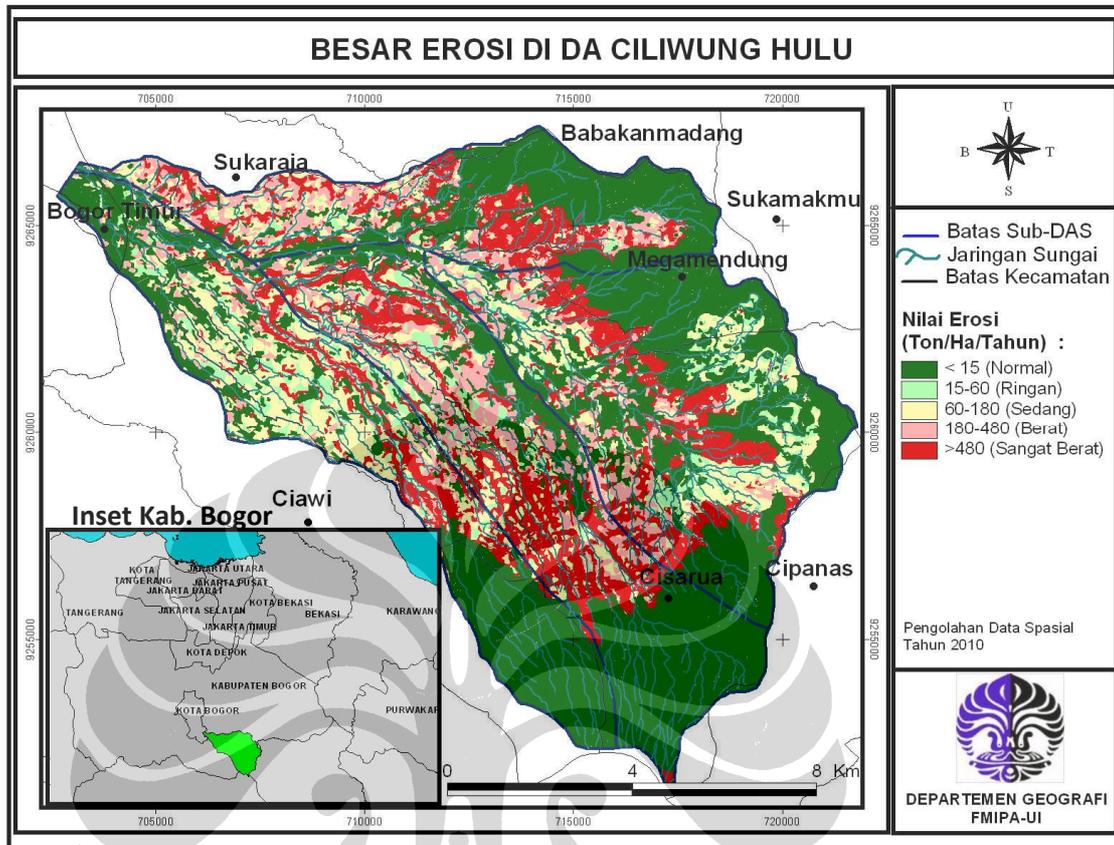
Berdasarkan rumusan Perhitungan USLE diperoleh sebaran potensial erosi pada tiap sub DAS Ci Liwung. Adapun hasil besaran erosi potensial tiap Sub-DAS tersaji pada *Tabel 5.5* sedangkan sebarannya secara spasial tersaji pada *Peta 5.1*.

Tabel 5.5. Besaran Erosi di DA Ci Liwung Hulu

Sub DAS	Status Besaran Erosi (ton/ha/tahun)	Luas	
		Ha	%
Cibogo - Cisarua	Normal (< 15)	1.684	11,25
	Rendah (15 – 60)	227	2,27
	Sedang (60 – 180)	416	2,78
	Berat (180 – 480)	610	4,08
	Sangat Berat (> 480)	1.009	6,74
Ciesek	Normal (< 15)	1.272	8,50
	Rendah (15 – 60)	67	0,44
	Sedang (60 – 180)	67	0,44
	Berat (180 – 480)	445	2,97
	Sangat Berat (> 480)	616	4,12
Hulu Ciliwung	Normal (< 15)	2.291	15,31
	Rendah (15 – 60)	309	2,07
	Sedang (60 – 180)	654	4,37
	Berat (180 – 480)	445	2,97
	Sangat Berat (> 480)	793	5,30
Ciseuseupan-Cisukabirus	Normal (< 15)	1.879	12,55
	Rendah (15 – 60)	352	2,35
	Sedang (60 – 180)	771	5,15
	Berat (180 – 480)	305	2,04
	Sangat Berat (> 480)	442	2,95
Total Luas Wilayah		14.970	100

Pengolahan data tahun 2011

Tabel 5.5. menggambarkan wilayah Sub DAS dengan status erosi normal – rendah mencakup 53,98 % dari seluruh luas wilayah penelitian dan berdasarkan pembagian sub-DAS, paling luas terdapat di sub-DAS hulu Ciliwung. Status erosi berat – sangat berat terdapat mencakup 31,61% dari total luas wilayah dan terbesar di Sub-DA Cibogo-Cisarua.



Gambar 5.5.

Besaran Erosi di DA Ci Liwung Hulu

Sumber: Peta Peta Penggunaan Tanah (BPN, 2005)

5.1.2.2. Toleransi Erosi Tanah Di DA Ci Liwung Hulu

Hasil prediksi toleransi erosi tanah mengacu pada pedoman penetapan nilai TSL (*Tolerable Soil Loss*) untuk tanah-tanah di Indonesia yang disajikan pada *Tabel 3.4*. Sifat-sifat tanah diketahui dengan pengamatan pada survei lapangan dan analisis tanah.

Jenis tanah Typic Fluvaquents dan Typic Troprothents memiliki sifat permeabilitas tanah yang lambat dan sedang maka nilai TSL (*Tolerable Soil Loss*) yang ditentukan sebesar 21,6 ton/ha/tahun. sebarannya berada di jalur aliran sungai Ci Liwung.

Pada tanah-tanah kering yang menempati wilayah datar, berombak, dan bergelombang terdapat jenis tanah Typic Dystropepts, Typic Eutropepts, Andic

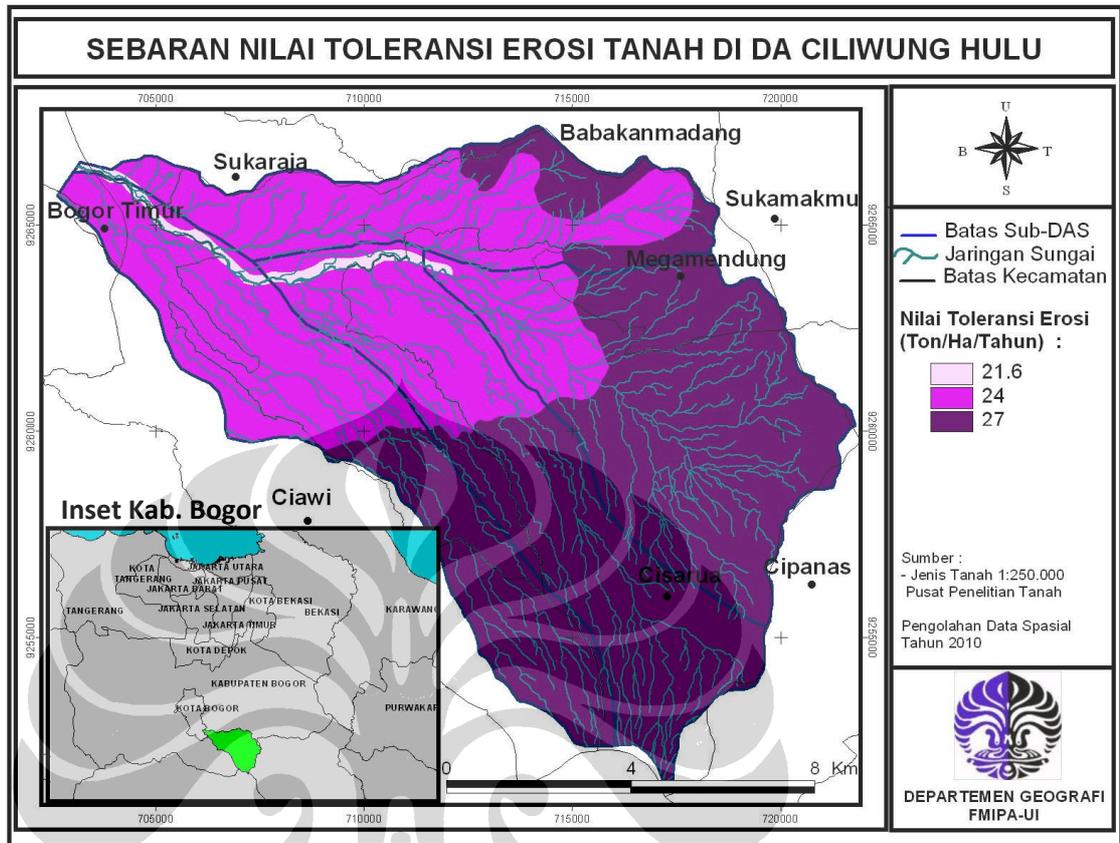
Humitropepts, dan Typic Hapludults sebagian besar tanahnya memiliki permeabilitas sedang dengan solum tanah yang dalam maka diperkirakan memiliki nilai TSL (*Tolerable Soil Loss*) sebesar 24 ton/ha/tahun.

Tanah-tanah yang terdapat di perbukitan dan pegunungan di dominasi oleh jenis tanah Typic Hapludands, Andic Humitropepts, dan Typic Tropopsamments yang mempunyai permeabilitas yang sedang dan cepat dengan solum tanah dalam, maka memiliki nilai TSL (*Tolerable Soil Loss*) 27 ton/ha/tahun. Sebarannya secara spasial disajikan pada *Gambar 5.2*.

Tabel 5.6. Nilai TSL di DA Ci Liwung Hulu

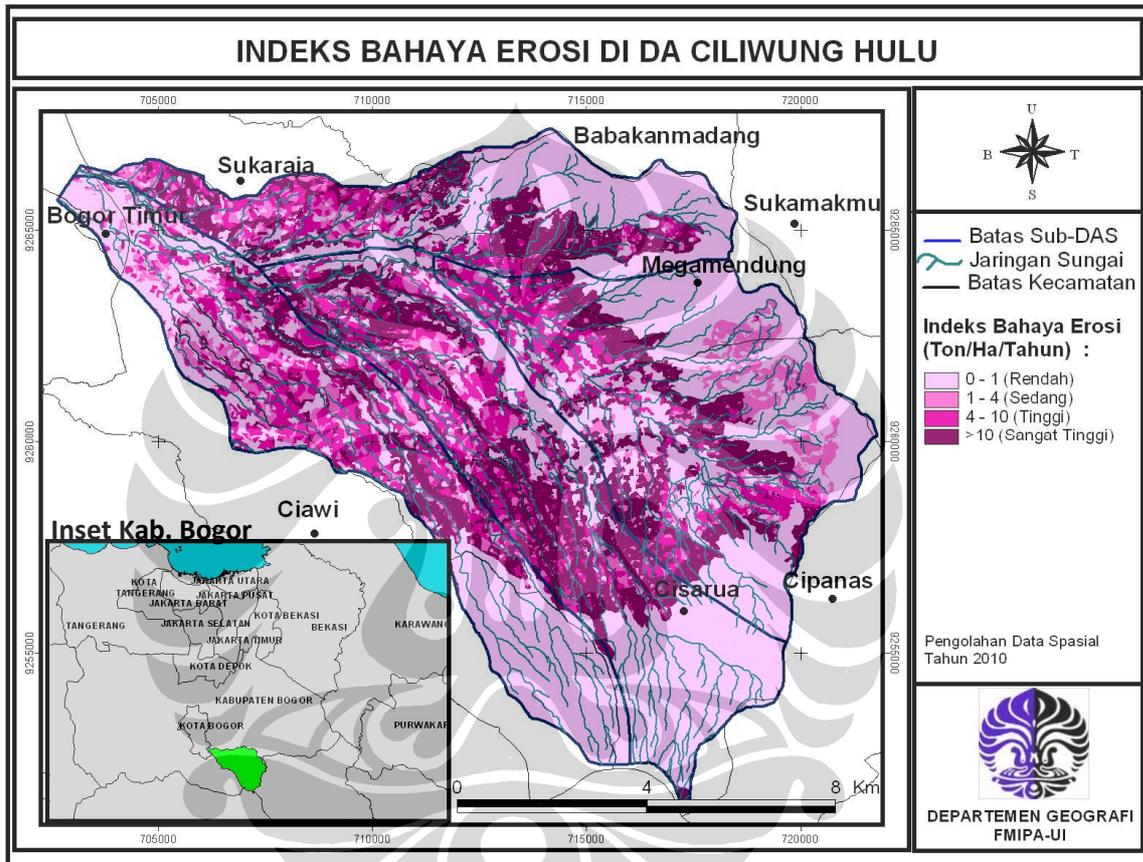
Sub - DAS	TSL (ton/ha/tahun)	Luas	
		Ha	%
Ci Bogo	21,6	98	0,66
	24	1.393	9,30
	27	2.455	16,40
Ci Esek	21,6	24	0,16
	24	2.069	13,82
	27	688	4,60
Hulu Ci Liwung	21,6	14	0,09
	24	776	5,18
	27	3.703	24,74
Ci Seuseupan-Ci Sukabirus	21,6	95	0,63
	24	2.076	13,86
	27	1.578	10,54
Total luas wilayah		14.970	100

Pengolahan data tahun 2011



Gambar 5.6.
Toleransi Erosi Tanah di DA Ci Liwung Hulu

Selanjutnya dengan laju besaran erosi potensial yang disajikan pada *Peta 5.1* dioverlaykan dengan nilai *Tolerable Soil Loss* yang tersaji pada *Peta 5.2*. dan menghasilkan peta sebaran IBE, yang disajikan pada *Peta 5.3*.



Gambar 5.7.
Indeks Bahaya Erosi Tanah di DA Ci Liwung Hulu

Tabel 5.7. Klasifikasi Indeks Bahaya Erosi (IBE) di Sub DA Ci Liwung Hulu

Sub Das	IBE	Luas	
		ha	%
Ci Bogo	< 1	1.749	11,69
	1 – 4	377	2,52
	4 – 10	588	3,93
	> 10	1.232	8,23
Ci Esek	< 1	1.326	8,86
	1 – 4	299	2,00
	4 – 10	344	2,30
	> 10	812	5,42
Hulu Ci Liwung	< 1	2.383	15,92
	1 – 4	580	3,87
	4 – 10	563	3,76
	> 10	967	6,46
Ci Seuseupan – Ci Sukabirus	< 1	1.995	13,32
	1 – 4	506	3,38
	4 – 10	703	4,70
	> 10	545	3,64

Pengolahan data tahun 2011

Tabel 5.7. mendeskripsikan IBE (indeks bahaya erosi) yang terjadi di DA Ci Liwung hulu dengan kategori rendah meliputi 49,78 %, erosi kategori sedang 11,77 %, tinggi seluas 14,68 %), dan sangat tinggi meliputi luasan 23,76 %..

Sama halnya dengan kejadian erosi potensial yang dihitung dengan persamaan USLE, kategori IBE sangat tinggi yang paling besar juga terjadi di kawasan subda Ci Bogo – Ci Sarua dengan luasan 1232 ha (8,32 % dari luasan wilayah penelitian). Selain itu secara keseluruhan *Tabel 5.2.* memberi gambaran degradasi lahan yang terjadi di DA Ci Liwung hulu telah melebihi batas normal.

5.1.3. Wilayah Prioritas Konservasi di DA Ci Liwung Hulu

Wilayah prioritas konservasi diperoleh dengan memperhitungkan indeks bahaya erosi, kerapatan vegetasi, dan pengelolaan lahan. Indeks bahaya erosi sudah diperoleh sebelumnya dengan klasifikasi yang tersaji pada *Tabel 5.7.*

5.1.3.1. Konservasi Fungsi Hidrologi DA Ci Liwung Hulu

Hubungan antara tutupan lahan oleh pohon dengan fungsi hidrologi dapat dilihat dari aspek total hasil air dan daya sangga DAS terhadap debit air puncak pada berbagai skala waktu. Peran sistem penggunaan lahan pada suatu bentang lahan dapat dinilai dari sudut perubahan tingkat evapotranspirasi yang berhubungan dengan keberadaan vegetasi.

Dalam penelitian ini kerapatan vegetasi yang dihasil melalui pengolahan NDVI Landsat TM 5 tahun 2008 menilai fungsi hidrologi DAS. Hasil analisis diperoleh kerapatan vegetasi yang bervariasi dan tersaji pada *Tabel 5.8*.

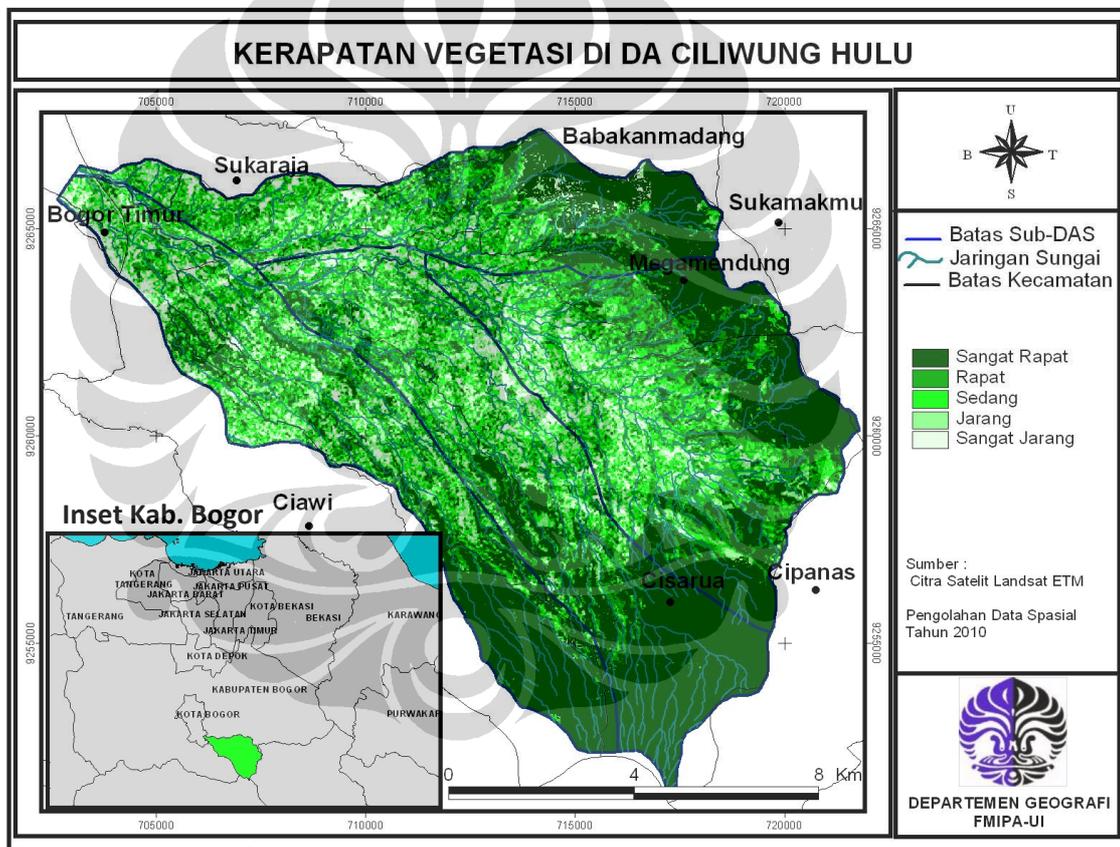
Tabel 5.8. Kerapatan Vegetasi di DA Ci Liwung Hulu

Sub DAS	Kerapatan Vegetasi	Luas	
		Ha	%
Ci Bogo-Ci Sarua	Sangat Rapat	1.784	11,91
	Rapat	711	4,75
	Sedang	679	4,54
	Jarang	542	3,62
	Sangat Jarang	231	1,54
Ci Esek	Sangat Rapat	1.080	7,21
	Rapat	639	4,27
	Sedang	548	3,66
	Jarang	356	2,38
	Sangat Jarang	158	1,05
Hulu Ci Liwung	Sangat Rapat	1.798	12,01
	Rapat	1.058	7,07
	Sedang	854	5,71
	Jarang	575	3,84
	Sangat Jarang	208	1,39
Ci Seuseupan-Ci Sukabirus	Sangat Rapat	1.364	9,11
	Rapat	758	5,06
	Sedang	724	4,83
	Jarang	603	4,03
	Sangat Jarang	300	2,01
Total Luas Wilayah		14.970	100

Pengolahan data tahun 2011

Tabel 5.8. menggambarkan Sub-DAS yang memiliki kerapatan vegetasi sangat rapat paling luas terdapat di Sub-DAS Hulu Ci Liwung dengan luas 12,01 % dari total luas wilayah, disusul sub-DAS Ci Bogo – Ci Sarua luasnya 11,91 %, Ci Seuseupan – Ci Sukabirus luasnya 9,11 %, dan sub-DAS Ci Esek luasannya 7,21 %. Sedangkan kerapatan paling jarang paling luas terdapat di sub-DAS Ci Seuseupan – Ci Sukabirus dengan luasan 2,01 % dari luasan wilayah.

Sebarannya secara spasial kerapatan vegetasi di DA Ci Liwung hulu terdapat pada gambar Peta 5.8.



Gambar 5.8.

Kerapatan Vegetasi di DA Ci Liwung Hulu

5.1.3.2. Pemulihan dan Perbaikan Fungsi Produktivitas DA Ci Liwung Hulu

Tabel 5.9. Rata-rata Produktivitas Pangan dari tahun 2008 – 2009 di DA Ci Liwung Hulu

Kecamatan	Rata-rata produksi per ha							
	Padi sawah		Ubi kayu		Ubi Jalar		Kacang Tanah	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Ciawi	5,96	11,05	19,06	19,20	13,66	14,40	1,28	1,28
Cisarua	5,84	15,08	18,63	18,70	12,86	13,65	1,24	1,26
Megamendung	5,81	8,76	18,85	18,63	13,55	13,62	1,25	1,34
Sukaraja	6,87	12,47	20,08	20,31	13,31	13,66	1,23	1,23
Babakan Madang	5,87	7,01	18,75	18,60	12,80	13,50	1,20	1,13
Sukamakmur	5,93	5,70	18,54	18,57	13,05	15,60	1,29	1,24

Sumber: Dinas Pertanian Kabupaten Bogor (2009)

Tabel 5.10. Rata-rata Produksi Sayur dari tahun 2008 – 2009 di DA Ci Liwung Hulu

Jenis Tanaman	Rata-rata produksi per ha	
	2008	2009
Bawang daun	8	7
Kentang	16	18
Kubis	23	0
Sawi	9	40
Wortel	15	3
Cabe	9	14
Tomat	17	6
Buncis	8	3
Mentimun	15	14,3
Kacang Merah	2	47
Kacang Panjang	10	12

Sumber: Dinas Pertanian Kabupaten Bogor (2009)

Berdasarkan data yang ditampilkan pada *Tabel 5.9.* tampak bahwa rata-rata hasil produksi tanaman pangan seperti padi, ubi kayu, ubi jalar, dan kacang tanah masih sangat rendah. Beberapa komoditas mengalami penurunan jika naiknya tidak terlalu signifikan. Begitupun dengan data yang ditampilkan pada *Tabel 5.10.* mendeskripsikan rata-rata produksi sayuran juga mengalami hal yang tidak jauh berbeda dengan tanaman pangan. Dari hasil wawancara diketahui bahwa tidak pernah ada penyuluhan pertanian dari tingkat desa maupun kecamatan sehingga pola tanam atau cara bertani yang mereka lakukan adalah pengetahuan secara turun temurun. Selain itu sebagian besar petani

menggarap lahan yang bukan miliknya sendiri sehingga biasanya mereka menanam jenis sayur atau tanaman komoditi yang berumur pendek dan cepat menghasilkan.

5.1.3.3. Kesadaran Masyarakat di DA Ci Liwung Hulu

Klasifikasi pengelolaan lahan yang dilakukan oleh masyarakat diperoleh dari data skunder berupa peta pengolahan lahan di DA Ci Liwung Hulu dari BPDAS Citarum – Ci Liwung tahun 2007. Namun untuk lebih mengetahui pemahaman masyarakat secara umum terutama kepada petani yang secara langsung melakukan pengolahan dan pemanfaatan pada tanah maka data observasi serta wawancara disertakan sebagai bentuk bagi pengelolaan lahan.

Tabel 5.11. Manajemen Pengelolaan Lahan di DA Ci Liwung Hulu

Sub DAS	Manajemen Pengelolaan	Luas	
		Ha	%
Ci Bogo	Baik	1657	11,07
	Buruk	379	2,53
	Sedang	1911	12,77
Ci Esek	Baik	1207	8,06
	Buruk	49	0,33
	Sedang	1525	10,19
Hulu Ci Liwung	Baik	2718	18,16
	Buruk	227	1,51
	Sedang	1548	10,34
Ci Seuseupan-Ci Sukabirus	Baik	1183	7,90
	Buruk	310	2,07
	Sedang	2257	15,07
Total Luas Wilayah		14.970	100

Sumber: BAPEDAS, 2007

Klasifikasi manajemen pengelolaan lahan di DA Ci Liwung Hulu dilakukan dengan asumsi pada setiap tindakan pengelolaan lahan dan dikelaskan menjadi 3 (tiga) yaitu :

1. Baik

Kawasan ini memiliki pengawasan yang baik, dengan tata batas yang jelas, pengelolaan tanamannya dilakukan dengan baik dan terdapat tindakan konservasi

tanah . Penggunaan lahan yang masuk kelas kelas ini adalah kawasan hutan dan perkebunan teh. Kawasan hutan pada DAS ini merupakan kawasan lindung yang berstatus hutan negara sehingga tindakan pengelolaan cukup baik dari segi pengamanan, tata batas, vegetasi yang rapat merupakan hasil dari suksesi alami. Jika dilihat dari adanya tata batas pada perkebunan teh sangat jelas, pengelolaannya pun sangat dijaga. Konservasi lahan dilihat dari dibangunnya parit serta pembuatan teras-teras, dan pengelolaan tanah yang searah kontur sebagai tindakan konservasi tanah.

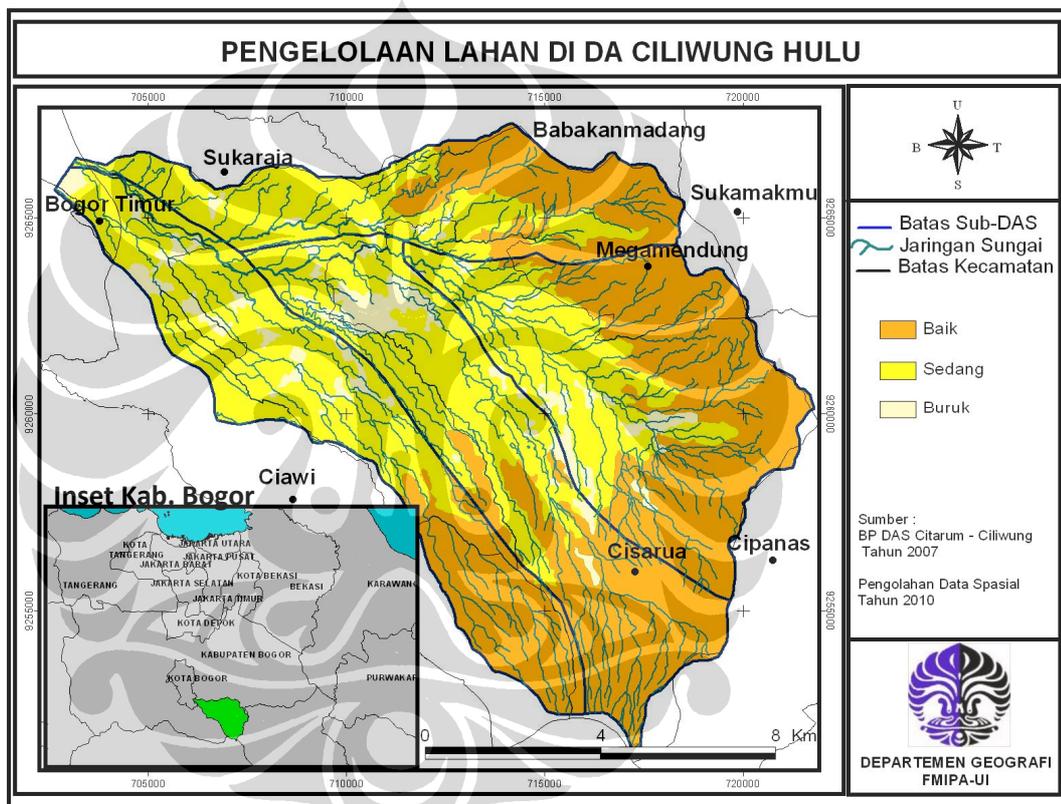
2. Sedang

Kawasan yang dimaksud memiliki pengelolaan tanaman dan konservasi lahan yang cukup baik dan pengamanannya kurang baik. Tutupan lahan yang masuk dalam kelas ini adalah semak belukar, kawasan pertanian (sawah, tegalan/ladang, dan kebun campuran), serta sebagian pemukiman. Bekas hutan (semak belukar) yang kemudian tumbuh kembali atau kawasan dengan tutupan pohon yang jarang atau vegetasi rendah serta tidak terawat pengelolaan tanaman maupun konservasi lahannya. Kawasan pertanian baik tegalan/ladang, kebun campuran, maupun sawah pada dasarnya memiliki tindakan pengelolaan yang baik tapi tidak ada batasan area yang jelas. Untuk pemukiman yang tidak rapat dengan adanya ruang terbuka hijau dan dibangun pada areal datar sampai landai.

3. Buruk

Kawasan yang tidak memiliki tindakan konservasi lahan. Tutupan lahan yang masuk dalam kelas ini adalah padang rumput, jalan, sungai, dan sebagian pemukiman. Jalan aspal yang sehingga tidak mempunyai kemampuan penyerapan air, pemukiman yang dibangun dengan rapat yang akan berpengaruh terhadap penyerapan air. Sempadan sungai merupakan kawasan lindung selain kawasan hutan lindung yang harus dijaga sehingga dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Namun jika dilihat dari keadaan lapangan kanan kiri sungai telah banyak yang beralih fungsi menjadi pemukiman.

Tabel 5.11. menggambarkan Sub-DAS yang memiliki manajemen baik paling besar terdapat di sub-DAS Hulu Ci Liwung dengan luas 18,16 % disusul Sub DA Ci Bogo-Ci Sarua seluas 11,07 %, sub DA Ci Esek seluas 8,06 %, dan terakhir sub-DAS Ci Seuseupan-Ci Sukabirus seluas 7,90 %. Sedangkan manajemen buruk sampai sedang paling luas terdapat di sub-DAS Ci Seuseupan - Ci Sukabirus dengan luasan seluruhnya 17,14 %.



Gambar 5.9.
Pengelolaan Lahan di DA Ci Liwung Hulu

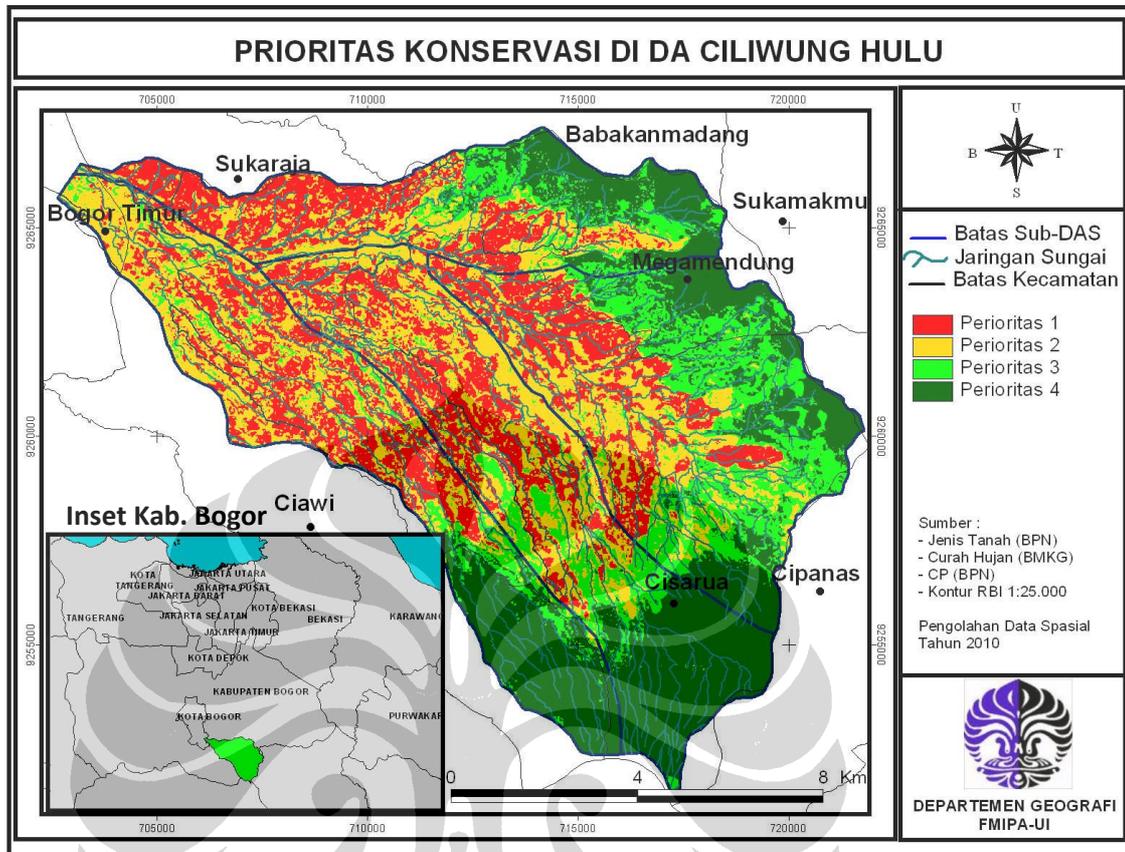
Klasifikasi prioritas konservasi tanah diperoleh dari hasil overlay indeks bahaya erosi, kerapatan vegetasi, dan pengelolaan lahan yang terjadi di DA Ci Liwung Hulu dengan model pembobotan yang ditentukan berdasarkan tingkat kerawanan degradasi lahan. Tersaji pada Tabel 5.12.

Tabel 5.12. Prioritas Konservasi Tanah di DA Ci Liwung Hulu

Sub DAS	Prioritas	Luas	
		ha	%
Ci Bogo	I	1.071	7,15
	II	1.334	8,91
	III	446	2,98
	IV	1.096	7,32
Ci Esek	I	906	6,05
	II	750	5,01
	III	436	2,91
	IV	689	4,61
Hulu Ci Liwung	I	943	6,30
	II	1.063	7,10
	III	1.341	8,96
	IV	1.146	7,66
Ci Seuseupan – Ci Sukabirus	I	1.106	7,39
	II	1.384	9,24
	III	347	2,32
	IV	912	6,09
Total Luas Wilayah		14.970	100

Pengolahan data tahun 2011

Dari *Tabel 5.12.* menggambarkan wilayah prioritas I dan II terbesar terdapat di sub-DAS Ci Seuseupan – Ci Sukabirus seluas 16,63 % disusul sub-DA Ci Bogo seluas 16,06 %, Sub – DA Hulu Ci Liwung seluas 13,40 %, dan terakhir sub-DA Ci Esek seluas 11,06 %. Sebarannya secara spasial tersaji pada *Gambar 5.10.*



Gambar 5.10.

Prioritas Konservasi Tanah Di DA Ci Liwung Hulu

5.1.4. Pemodelan Konservasi Tanah di DA Ci Liwung Hulu

Setelah mengetahui klasifikasi tatanan konservasi tanah melalui overlay indeks bahaya erosi, kerapatan vegetasi, dan pengelolaan lahan diperoleh model konservasi tanah di DA Ciliwung hulu dan selanjutnya perlu dikaji dalam kaitannya dengan tatanan konservasi tanah secara aktual. Model yang dihasilkan berupa tatanan prioritas perlu ditangani mulai dari yang mendesak yaitu prioritas I disusul prioritas II dan terakhir sampai tatanan yang terakhir (prioritas III dan IV).

5.1.4.1. Model Sub-DA Ci Esek

Seperti yang telah tersaji pada *gambar 5.10*, hasil overlay Model Sub-DA Ciesek berupa klasifikasi tatanan konservasi tanah. Dari hasil overlay diketahui Sub-DA Ci Esek memiliki nilai erosivitas 2500 sampai >2900, rata-rata nilai erodibilitas 0,30, dengan bentuk lereng paling luas dengan bentukan agak curam sampai sangat curam. Maka tentunya jika lahan di kawasan tersebut tidak dikelola dengan baik dan terbuka akan mudah mengalami erosi maupun kerusakan dengan cepat.

Adapun karakteristik model yang dihasilkan tersaji pada *Tabel 5.13*.

Tabel 5.13. Karakteristik Model Sub-DA Ci Esek

Karakteristik	Prioritas I	Prioritas II	Prioritas III	Prioritas IV
Indeks Bahaya Erosi	Secara umum IBE berada pada kriteria tinggi – sangat tinggi dengan nilai indeks 4 sampai > 10	Secara umum IBE berada pada kriteria sedang dengan nilai indeks 4.	Secara umum IBE berada pada kriteria sangat rendah sampai sedang dengan nilai indeks >1 sampai 4	Secara umum IBE berada pada kriteria sangat rendah sampai sedang dengan nilai indeks >1 sampai 4
Manajemen Pengelolaan Lahan	Secara umum kawasan ini tidak memiliki tindakan konservasi lahan sehingga lahan menjadi tidak mempunyai kemampuan dalam menyerap air. Kondisi lahan kebanyakan tidak	Secara umum kawasan ini hampir mirip dengan wilayah prioritas I, yaitu tidak memiliki tindakan konservasi lahan yang	Secara umum kawasan ini memiliki tindakan konservasi lahan yang bernilai sedang, yaitu lahan yang mempunyai kemampuan	Secara umum Kawasan ini memiliki pengawasan yang baik dan terdapat tindakan konservasi tanah. Penggunaan lahan berupa

Karakteristik	Prioritas I	Prioritas II	Prioritas III	Prioritas IV
	terawat dan beralih fungsi menjadi.	baik serta lahan yang kurang memiliki kemampuan dalam menyerap air.	penyerapan air yang dikelola dengan baik namun batas areanya tidak begitu jelas dan dikelola sebagai lahan pertanian dan kebun milik rakyat	kawasan hutan dan perkebunan teh yang besar dengan kemampuan membuat parit-parit. Kawasan ini merupakan kawasan lindung.
Kerapatan Vegetasi	Secara umum kerapatan vegetasi di kawasan ini jarang – sangat jarang, dengan sedikit vegetasi berupa rumput dan tanaman semak.	Secara umum kerapatan vegetasi di kawasan ini memiliki kerapatan vegetasi yang jarang dengan jenis vegetasi berupa semak belukar.	Secara umum kerapatan vegetasi di kawasan ini sedang – rapat berupa tanaman pertanian dan tegalan seperti kacang dan sayuran	Secara umum kerapatan vegetasi di kawasan ini memiliki vegetasi yang rapat sampai sangat rapat berupa tanaman teh dan hutan pinus.

Dari hasil overlay pada pemodelan kawasan prioritas konservasi tanah di Sub-DA Ci Esek diketahui wilayah dengan prioritas I seluas 906 ha, wilayah prioritas II seluas 750 ha, wilayah prioritas III seluas 436 ha, dan wilayah prioritas IV seluas 689 ha.

5.1.4.2. Model Sub-DA Ci Seuseupan – Ci Sukabirus

Seperti yang telah tersaji pada *gambar 5.10*, hasil overlay Model Ci Seuseupan – Ci Sukabirus berupa klasifikasi tatanan konservasi tanah. Dari hasil overlay diketahui Ci Seuseupan – Ci Sukabirus memiliki nilai erosivitas 2100 sampai >2900, rata-rata nilai erodibilitas 0,25, dengan bentuk lereng kebanyakan landai dan agak curam. Lahan yang tidak dikelola dengan baik dan terbuka akan mudah mengalami erosi maupun kerusakan dengan cepat.

Adapun karakteristik model yang dihasilkan tersaji pada *Tabel 5.14*.

Tabel 5.14. Karakteristik Model Sub-DA Ci Seuseupan - Ci Sukabirus

Karakteristik	Prioritas I	Prioritas II	Prioritas III	Prioritas IV
Indeks Bahaya Erosi	Secara umum IBE berada pada kriteria tinggi – sangat tinggi dengan nilai indeks 4 sampai > 10	Secara umum IBE berada pada kriteria sedang dengan nilai indeks 4.	Secara umum IBE berada pada kriteria sangat rendah sampai sedang dengan nilai indeks >1 sampai 4	Secara umum IBE berada pada kriteria sangat rendah sampai sedang dengan nilai indeks >1 sampai 4
Manajemen Pengelolaan Lahan	Secara umum kawasan ini tidak memiliki tindakan konservasi lahan sehingga lahan menjadi tidak mempunyai kemampuan dalam menyerap air. Kondisi lahan kebanyakan tidak	Secara umum kawasan ini hampir mirip dengan wilayah prioritas I, yaitu tidak memiliki tindakan konservasi lahan yang	Secara umum kawasan ini memiliki tindakan konservasi lahan yang bernilai sedang, yaitu lahan yang mempunyai kemampuan	Secara umum Kawasan ini memiliki pengawasan yang baik dan terdapat tindakan konservasi berupa kawasan hutan yang

Karakteristik	Prioritas I	Prioritas II	Prioritas III	Prioritas IV
	terawatt dan beralih fungsi menjadi.	baik serta lahan yang kurang memiliki kemampuan dalam menyerap air.	penyerapan air yang dikelola dengan baik namun batas areanya tidak begitu jelas. Umumnya dikelola sebagai lahan pertanian dan kebun milik rakyat	dilindungi.
Kerapatan Vegetasi	Secara umum kerapatan vegetasi di kawasan ini jarang – sangat jarang, dengan sedikit vegetasi berupa rumput dan tanaman semak.	Secara umum kerapatan vegetasi di kawasan ini memiliki kerapatan vegetasi yang jarang dengan jenis vegetasi berupa semak belukar.	Secara umum kerapatan vegetasi di kawasan ini sedang – rapat berupa tanaman pertanian dan tegalan seperti kacang dan sayuran	Secara umum vegetasi di kawasan rapat sampai sangat rapat berupa hutan pinus diselingi tanaman pelindung di bagian lereng yang curam.

Dari hasil overlay pada pemodelan kawasan prioritas konservasi tanah di Sub-DA Ci Seuseupan - Ci Sukabirus diketahui wilayah dengan prioritas I seluas 1.106 ha, wilayah prioritas II seluas 1.384 ha, wilayah prioritas III seluas 347 ha, dan wilayah prioritas IV seluas 912 ha.

5.1.4.3. Model Sub-DA Ci Bogo

Seperti yang telah tersaji pada *gambar 5.10*, hasil overlay Model Sub-DA Ci Bogo berupa klasifikasi tatanan konservasi tanah. Dari hasil overlay diketahui kawasan tersenut memiliki rata-rata nilai erosivitas 2100 sampai >2900, rata-rata nilai erodibilitas 0,22, dengan bentuk lereng kebanyakan agak curam sampai terjal. Jika lahan di kawasan ini tidak dikelola dengan baik dan vegetasi terbuka maka kawasan tersebut akan mudah mengalami erosi maupun kerusakan dengan cepat.

Adapun karakteristik model yang dihasilkan tersaji pada *Tabel 5.15*.

Tabel 5.15. Karakteristik Model Sub-DA Ci Bogo

Karakteristik	Prioritas I	Prioritas II	Prioritas III	Prioritas IV
Indeks Bahaya Erosi	Secara umum IBE berada pada kriteria tinggi – sangat tinggi dengan nilai indeks 4 sampai > 10	Secara umum IBE berada pada kriteria sedang dengan nilai indeks 4.	Secara umum IBE berada pada kriteria sangat rendah sampai sedang dengan nilai indeks >1 sampai 4	Secara umum IBE berada pada kriteria sangat rendah sampai sedang dengan nilai indeks >1 sampai 4
Manajemen Pengelolaan Lahan	Secara umum kawasan ini tidak memiliki tindakan konservasi lahan. Lahan tidak mempunyai kemampuan penyerapan air dengan kondisi tidak terawat, serta	Secara umum kawasan ini hampir mirip dengan wilayah prioritas I, yaitu tidak memiliki tindakan konservasi	Secara umum kawasan ini memiliki tindakan konservasi lahan yang sedang, lahan mempunyai kemampuan penyerapan	Secara umum kawasan ini memiliki pengawasan yang baik dan terdapat tindakan konservasi tanah. Penggunaan

Karakteristik	Prioritas I	Prioritas II	Prioritas III	Prioritas IV
	kanan kiri sungai telah banyak beralih fungsi menjadi pemukiman maupun penginapan.	lahan yang baik serta lahan yang kurang memiliki kemampuan dalam menyerap air.	air. Pada dasarnya lahan dikelola dengan baik namun batas areanya tidak begitu jelas. Umumnya dikelola sebagai lahan pertanian, kebun, tegalan.	lahan berupa kawasan hutan dan perkebunan teh yang besar dengan kemampuan membuat parit-parit dan juga merupakan kawasan lindung.
Kerapatan Vegetasi	Secara umum kerapatan vegetasi jarang – sangat jarang dan tidak terurus dengan sedikit vegetasi berupa rumput dan tanaman semak.	Secara umum kerapatan vegetasi jarang dengan jenis vegetasi berupa semak belukar.	Secara umum kerapatan vegetasi sedang – rapat berupa tanaman tegalan seperti kacang-kacangan dan sayuran	Secara umum kerapatan vegetasi rapat sampai sangat rapat berupa tanaman teh dan hutan pinus.

Dari hasil overlay pada pemodelan kawasan prioritas konservasi tanah di Sub-DA Ci Bogo diketahui wilayah dengan prioritas I seluas 1.071 ha, wilayah prioritas II seluas 1.334 ha, wilayah prioritas III seluas 446 ha, dan wilayah prioritas IV seluas 1.096 ha.

5.1.4.4. Model Sub-DA Hulu Ci Liwung

Seperti yang telah tersaji pada *gambar 5.10*, hasil overlay Model Sub-DA Hulu Ci Liwung berupa klasifikasi tatanan konservasi tanah. Dari hasil overlay diketahui Sub-DA Hulu Ci Liwung memiliki nilai erosivitas 2300 sampai >2900, rata-rata nilai erodibilitas 0,25, dengan bentuk lereng paling luas dengan bentukan agak curam sampai terjal. Maka tentunya jika lahan di kawasan tersebut tidak dikelola dengan baik dan terbuka akan mudah mengalami erosi maupun kerusakan dengan cepat.

Adapun karakteristik model yang dihasilkan tersaji pada *Tabel 5.16*.

Tabel 5.16. Karakteristik Model Sub-DA Hulu Ci Liwung

Karakteristik	Prioritas I	Prioritas II	Prioritas III	Prioritas IV
Indeks Bahaya Erosi	Secara umum IBE berada pada kriteria tinggi – sangat tinggi dengan nilai indeks 4 sampai > 10	Secara umum IBE berada pada kriteria sedang dengan nilai indeks 4.	Secara umum IBE berada pada kriteria sangat rendah sampai sedang dengan nilai indeks >1 sampai 4	Secara umum IBE berada pada kriteria sangat rendah sampai sedang dengan nilai indeks >1 sampai 4
Manajemen Pengelolaan Lahan	Secara umum kawasan ini tidak memiliki tindakan konservasi lahan sehingga lahan menjadi tidak mempunyai kemampuan dalam menyerap air. Kondisi lahan kebanyakan tidak	Secara umum kawasan ini hampir mirip dengan wilayah prioritas I, yaitu tidak memiliki tindakan konservasi lahan yang	Secara umum kawasan ini memiliki tindakan konservasi lahan yang bernilai sedang, yaitu lahan yang mempunyai kemampuan	Secara umum Kawasan ini memiliki pengawasan yang baik dan terdapat tindakan konservasi tanah. Penggunaan lahan berupa

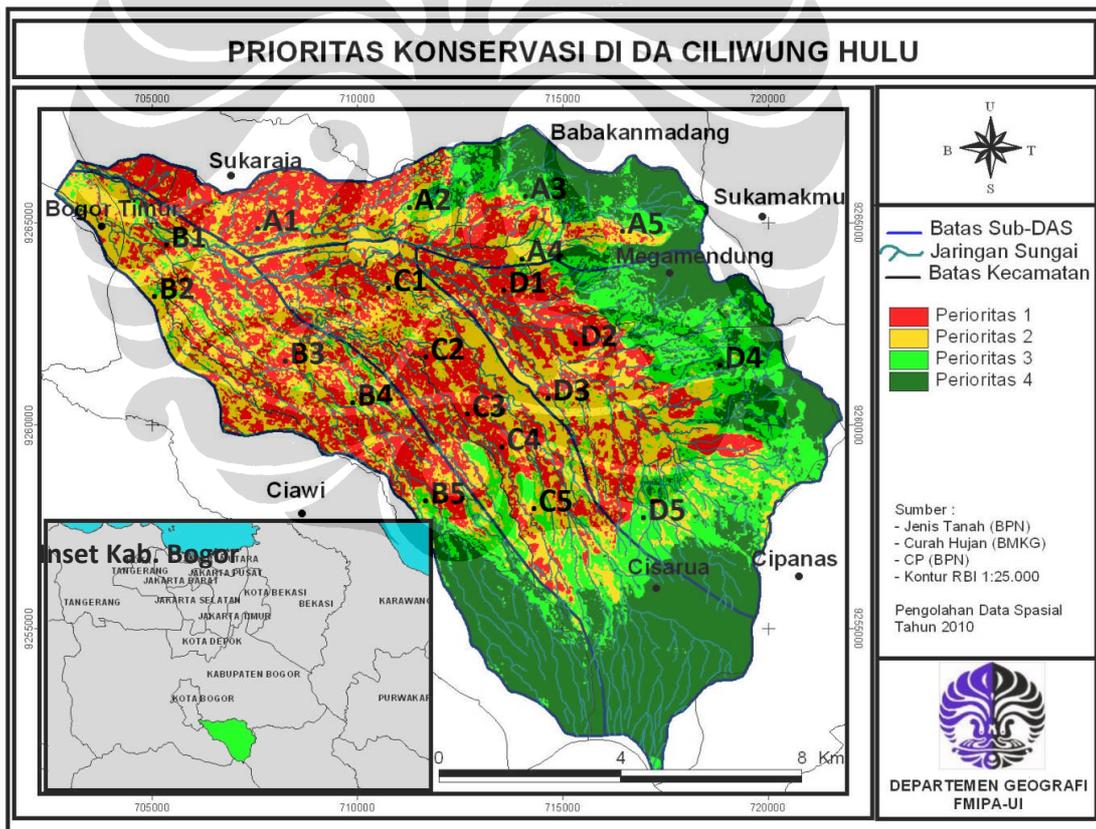
Karakteristik	Prioritas I	Prioritas II	Prioritas III	Prioritas IV
	terawatt dan beralih fungsi menjadi.	baik serta lahan yang kurang memiliki kemampuan dalam menyerap air.	penyerapan air yang dikelola dengan baik namun batas areanya tidak begitu jelas. Umumnya dikelola sebagai lahan pertanian dan kebun milik rakyat	kawasan hutan dan perkebunan teh yang besar dengan kemampuan membuat parit-parit. Kawasan ini merupakan kawasan lindung.
Kerapatan Vegetasi	Secara umum kerapatan vegetasi di kawasan ini jarang – sangat jarang, dengan sedikit vegetasi berupa rumput dan tanaman semak.	Secara umum kerapatan vegetasi di kawasan ini memiliki kerapatan vegetasi yang jarang dengan jenis vegetasi berupa semak belukar.	Secara umum kerapatan vegetasi di kawasan ini sedang – rapat berupa tanaman pertanian dan tegalan seperti kacang dan sayuran	Secara umum kerapatan vegetasi di kawasan ini memiliki vegetasi yang rapat sampai sangat rapat berupa tanaman teh dan hutan pinus.

Dari hasil overlay pada pemodelan kawasan prioritas konservasi tanah di Sub-DA Hulu Ci Liwung diketahui wilayah dengan prioritas I seluas 943 ha, wilayah prioritas II seluas 1.063 ha, wilayah prioritas III seluas 1.341 ha, dan wilayah prioritas IV seluas 1.146 ha.

5.2. Pembahasan

Adapun berdasarkan hasil analisis telah diperoleh luasan sebaran prioritas konservasi tanah pada tiap sub-DAS di DA Ci Liwung Hulu. Pembahasan ini menyajikan akurasi antara model yang dibuat dengan fakta serta normatif yang berlangsung di wilayah kajian penelitian dengan menggunakan beberapa titik pengamatan.

Pengambilan titik pengamatan yang digunakan sebagai sampel dilakukan secara acak dengan memperhatikan akses jalan serta kejadian erosi atau penggunaan lahan yang membutuhkan perhatian khusus (konservasi) dan dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dari pemodelan yang dibuat. Seperti yang tersaji pada *gambar 5.10*. Pengamatan dan Validasi Model wilayah prioritas konservasi tanah di DA Ci Liwung Hulu.



Gambar 5.11.

Pengamatan dan Validasi Model

5.2.1. Validasi Pemodelan di Sub-DA Ci Esek

Berdasarkan hasil pengamatan di sub-DA Ciesek diperoleh 5 (lima) titik sebaran pengamatan untuk menilai kejadian erosi tanah serta tindakan pengelolaan lahan yang dilakukan di tiap titik pengamatan.

Tabel 5.17. Titik Sampel Prioritas Konservasi Tanah di Sub-DA Ci Esek

No.	Titik Pengamatan		IBE	Kerapatan Vegetasi	Manajemen	Prioritas
	Lintang	Bujur				
A.1	6° 38' 51,7"	106° 55' 51,8"	Sangat Tinggi	Rendah	Sedang	I
A.2	6° 40' 53,5"	106° 54' 33,8"	Rendah	Rapat	Sedang	III
A.3	6° 40' 36,8"	106° 55' 59,2"	Rendah	Jarang	Sedang	III
A.4	6° 40' 13,5"	106° 55' 19,5"	Rendah	Sedang	Sedang	II
A.5	6° 38' 41,3"	106° 55' 17,5"	Rendah	Sedang	Sedang	II

Pengolahan data tahun 2011

Tabel 5.17. menggambarkan hasil analisis yang terdapat pada 5 (lima) titik pengamatan di lapangan diperoleh 1 (satu) prioritas I dan 4 (empat) prioritas II.

Tabel 5.18. Akurasi penggunaan Lahan Sub-DA Ci Esek

No.	Titik Pengamatan		Penggunaan Lahan	
	Lintang	Bujur	BPN tahun 2005	Pengamatan Lapangan
A.1	6° 38' 51,7"	106° 55' 51,8"	Kebun Campuran	Lahan kosong/terbuka tanpa tanaman apapun.
A.2	6° 40' 53,5"	106° 54' 33,8"	Pemukiman dengan tanaman pekarangan	Pemukiman diselingi tanaman pekarangan
A.3	6° 40' 36,8"	106° 55' 59,2"	Pemukiman dengan tanaman pekarangan	Pemukiman dengan tanaman pekarangan
A.4	6° 40' 13,5"	106° 55' 19,5"	Kali Ciesek/perairan	Sungai/kali
A.5	6° 38' 41,3"	106° 55' 17,5"	Pemukiman dengan tanaman pekarangan	Pemukiman diselingi tanaman pekarangan

Pengamatan Lapangan dan Pengolahan data, 2011



Gambar 5.12.

Titik pengamatan A1 di Sub DA Ci Esek yang merupakan contoh pemanfaatan lahan yang tidak baik dan dibiarkan terbuka sehingga mengalami erosi berat.

Tabel 5.18. menggambarkan hasil pengamatan yang diperoleh dari 5 titik pengamatan, terdapat 1 (satu) titik pengamatan yang tidak sesuai, yaitu pada titik pengamatan A.1.

Tabel 5.19. Validasi Model Prioritas Konservasi tanah di Sub-DA Ci Esek

Titik	Kejadian Erosi	Kerapatan Vegetasi	Manajemen/ Pengelolaan Lahan	Penilaian Prioritas	
				Survei lapangan	Hasil Analisis
A.1	Bentukan lahan berupa perbukitan dengan kemiringan lereng sekitar 45 %, dan tanpa tutupan vegetasi sama sekali, berdasarkan hasil laboratorium diketahui indeks erodibilitas tanahnya 0,38 yang termasuk ke dalam harkat tinggi dan tanah yang mudah	Tidak ada tutupan vegetasi berdasarkan hasil wawancara sudah berlangsung sekitar 3 bulan untuk di persiapkan menjadi kebun cabai. Karena tanpa vegetasi maka kerapatan vegetasinya	Walaupun berdasarkan status kepemilikan milik suatu perusahaan namun tampaknya lahan diolah dengan tidak begitu baik, yaitu terlihat dari tidak lengkapnya tindakan konservasi	I	I

Titik	Kejadian Erosi	Kerapatan Vegetasi	Manajemen/ Pengelolaan Lahan	Penilaian Prioritas	
				Survei lapangan	Hasil Analisis
	mengalami erosi, berdasarkan pengamatan erosi sangat tampak dan dinilai <u>sangat tinggi</u> .	dinilai <u>sangat jarang</u> .	lahan, tidak terpelihara dengan baik, dan pengamanan kurang baik sehingga diberi penilaian <u>sedang</u> .		
A.2	Bentukan lahan berupa perbukitan datar dengan kemiringan lereng sekitar 45 %, berdasarkan hasil laboratorium diketahui indeks erodibilitas tanahnya 0,29, penggunaan lahan didominasi areal bangunan villa dengan diselingi tutupan pohon pinus dan taman. Berdasarkan pengamatan erosi dinilai <u>sedang</u> .	Vegetasi yang ada berupa pohon pinus dengan diselingi rumput serta tanaman pagar sehingga kerapatan vegetasi dinilai <u>rapat</u> .	Lahan diolah dengan baik dan maka diberi penilaian <u>baik</u> . Lahan tampak terpelihara dengan baik, dan pengamanan dilakukan baik.	II	III
A.3	Bentukan lahan berupa dataran agak datar dengan kemiringan lereng 5%, berdasarkan hasil laboratorium diketahui indeks erodibilitas tanahnya 0,38; pola penggunaan lahan berupa pemukiman/villa yang disertai tutupan pohon pinus dan taman.	Vegetasi yang ada berupa pohon pinus dengan diselingi rumput serta tanaman pagar sehingga kerapatan vegetasi dinilai <u>rapat</u> .	Lahan diolah dengan baik dan dengan penilaian <u>baik</u> .	III	III

Titik	Kejadian Erosi	Kerapatan Vegetasi	Manajemen/ Pengelolaan Lahan	Penilaian Prioritas	
				Survei lapangan	Hasil Analisis
	Erosi dinilai <u>rendah</u>				
A.4	Bentukan lahan berupa dataran berombak, dengan penggunaan lahan tegalan yang terdapat pada kemiringan lereng sekitar 15 %, berdasarkan hasil laboratorium diketahui indeks erodibilitas tanahnya 0,29 (harkat sedang); erosi mudah terjadi dan terlihat di titik pengamatan. Erosi diberi penilaian <u>tinggi</u>	Vegetasi yang ada berupa tegalan sehingga kerapatan vegetasi dinilai <u>jarang</u> .	Lahan diolah dengan tidak begitu baik, yaitu terlihat dari tidak lengkapnya tindakan konservasi lahan, serta lahan tidak terpelihara dengan baik, dan pengamanan kurang baik sehingga diberi penilaian <u>sedang</u> .	II	II
A.5	Bentukan lahan berupa dataran berombak dengan kemiringan lereng sekitar 15 %, berdasarkan hasil laboratorium diketahui indeks erodibilitas tanahnya 0,29, penggunaan lahan didominasi areal bangunan villa yang rapat tanpa diselingi tutupan pohon pinus dan sedikit taman. Berdasarkan pengamatan erosi dinilai <u>rendah</u>	Vegetasi hanya berupa tanaman pekarangan sehingga kerapatan vegetasi dinilai <u>sedang</u> .	Lahan diolah dengan tidak begitu baik, yaitu terlihat dari tidak lengkapnya tindakan konservasi lahan sehingga diberi penilaian <u>sedang</u> .	II	II

Pengamatan Lapangan dan Pengolahan data, 2011

Tabel 5.19. menggambarkan hasil validasi pengamatan di yang diperoleh dari 5 (lima) titik pengamatan di lapangan dengan hasil analisis wilayah prioritas konservasi tanah di Sub-DAS Ciesek menunjukkan akurasi sebesar 80%.

5.2.2. Validasi Pemodelan Wilayah Prioritas Konservasi Tanah di Sub-DA Ci Seuseupan-Ci Sukabirus

Berdasarkan hasil pengamatan di sub-DA Ci Seuseupan-Ci Sukabirus yang dilakukan pada 5 (lima) titik sebaran pengamatan dikaji kejadian erosi tanah serta tindakan pengelolaan lahan yang dilakukan secara normatif di tiap titik pengamatan sehingga dapat diperoleh hasil validasinya.

Tabel 5.20. Titik Sampel Prioritas Konservasi Tanah di Sub-DA Ci Seuseupan-Ci Sukabirus

No.	Titik Pengamatan		IBE	Kerapatan Vegetasi	Manajemen	Prioritas
	Lintang	Bujur				
B.1	6° 40' 31,6"	106° 52' 58,8"	Tinggi	Jarang	Sedang	I
B.2	6° 40' 19,1"	106° 52' 51,2"	Sedang	Sangat Jarang	Buruk	II
B.3	6° 40' 27,9"	106° 53' 17,3"	Tinggi	Sedang	Sedang	I
B.4	6° 40' 14,4"	106° 52' 41,7"	Rendah	Sedang	Baik	III
B.5	6° 41' 11,3"	106° 54' 5,7"	Sedang	Rapat	Baik	III

Pengolahan data tahun 2011

Tabel 5.20. menggambarkan hasil analisis pemodelan pada 5 (lima) titik tersebut diperoleh 2 (dua) kelas prioritas I, 1 (satu) kelas prioritas II, dan 2 (dua) kelas prioritas III.

Tabel 5.21. Akurasi penggunaan Lahan Sub-DA Ci Seuseupan – Ci Sukabirus

No.	Titik Pengamatan		Penggunaan Lahan	
	Lintang	Bujur	BPN tahun 2005	Pengamatan
B.1	6° 40' 31,6"	106° 52' 58,8"	Sawah	Kebun campuran
B.2	6° 40' 19,1"	106° 52' 51,2"	Kebun campuran	Kebun campuran
B.3	6° 40' 27,9"	106° 53' 17,3"	Kebun Campuran	Alang-alang dan rumput
B.4	6° 40' 14,4"	106° 52' 41,7"	Sawah	Sawah
B.5	6° 41' 11,3"	106° 54' 5,7"	Kebun Campuran	Kebun campuran

Pengamatan Lapangan, 2011

Tabel 5.21. menggambarkan hasil pengamatan yang diperoleh dari 5 (lima) titik pengamatan, terdapat 2 (dua) titik pengamatan yang tidak sesuai, yaitu pada titik pengamatan B.1 dan B.3 Setelah dilakukan wawancara dengan beberapa petani penggarap, pada titik pengamatan terjadi konversi lahan menjadi kebun campuran dikarenakan modal yang dikeluarkan lebih sedikit dan kebanyakan petani bukanlah memiliki tanah.



Gambar 5.13.

Titik pengamatan B1 di Sub-DA Ci Seuseupan – Ci Sukabirus yang merupakan contoh pemanfaatan lahan yang curam dengan tanaman kebun campuran sehingga lapisan tanah tampak mudah mengalami erosi

Tabel 5.22. Validasi Model Prioritas Konservasi tanah di Sub-DA Ci Seuseupan – Ci Sukabirus

Titik	Kejadian Erosi	Kerapatan Vegetasi	Manajemen/ Pengelolaan Lahan	Penilaian Prioritas	
				Survei lapangan	Hasil Analisis
B.1	Bentukan lahan berupa dataran berombak dengan kemiringan lereng sekitar 10 %, tutupan vegetasi	Lahan merupakan lahan kebun campuran, dan dinilai <u>jarang</u>	Sudah ada tindakan konservasi lahan tetapi kurang begitu terpelihara	I	I

Titik	Kejadian Erosi	Kerapatan Vegetasi	Manajemen/ Pengelolaan Lahan	Penilaian Prioritas	
				Survei lapangan	Hasil Analisis
	kebun campuran, berdasarkan hasil laboratorium diketahui indeks erodibilitas tanahnya 0,24 yang termasuk ke dalam harkat sedang terhadap erosi, berdasarkan pengamatan terlihat kejadian erosi dan dinilai <u>tinggi</u> .		maka diberi nilai <u>sedang</u> . Lahan terpelihara namun pengamanan kurang baik		
B.2	Bentukan lahan berupa daerah yang terjal yang ditanami oleh vegetasi sayuran atau kebun campuran dan dinilai <u>tinggi</u>	Lahan kebun campuran diberi nilai <u>jarang</u> .	Lahan tidak terurus dan tidak ada tindakan apa-apa terhadap tanah/lahan maka diberi nilai <u>buruk</u>	I	II
B.3	Bentukan lahan berupa dataran berombak dengan kemiringan lereng sekitar 5 %, tutupan vegetasi rumput dan alang-alang, berdasarkan hasil laboratorium diketahui indeks erodibilitas tanahnya 0,24 yang termasuk ke dalam harkat sedang terhadap erosi, berdasarkan pengamatan terlihat kejadian erosi dan dinilai <u>tinggi</u> .	Lahan ditumbuhi vegetasi alang-alang dan tidak terawat dan diberi nilai <u>jarang</u> .	Sudah ada tindakan konservasi lahan tetapi kurang begitu terpelihara maka diberi nilai <u>sedang</u>	I	I
B.4	Bentukan lahan	Lahan	Lahan diolah	III	III

Titik	Kejadian Erosi	Kerapatan Vegetasi	Manajemen/ Pengelolaan Lahan	Penilaian Prioritas	
				Survei lapangan	Hasil Analisis
	berupa perbukitan bergumuk dengan kemiringan lereng sekitar 10 %, tutupan vegetasi berupa sawah dengan terasering erosi yang terjadi dinilai <u>rendah</u>	ditumbuhi sawah dan dinilai <u>sangat Sedang</u>	dengan baik, yaitu terlihat lengkapnya tindakan konservasi lahan sehingga diberi penilaian <u>Sedang</u>		
B.5	Bentukan lahan berupa dataran berombak dengan kemiringan lereng sekitar 5 %, penggunaan lahan kebun campuran, berdasarkan hasil laboratorium diketahui indeks erodibilitas tanahnya 0,24 yang termasuk ke dalam harkat sedang terhadap erosi, berdasarkan pengamatan terlihat kejadian erosi dinilai <u>sedang</u> .	Lahan ditumbuhi tanaman tegalan dan dinilai <u>sedang</u>	Konservasi tanah lahan belum dilakukan secara baik, diberi penilaian <u>sedang</u>	III	III

Pengamatan Lapangan dan Pengolahan data, 2011

Tabel 5.22. menggambarkan hasil validasi yang diperoleh dari 5 (lima) titik di lapangan dengan hasil analisis pemodelan di Sub-DAS Ci Seuseupan – Ci Sukabirus menunjukkan 1 (satu) titik yang tidak sesuai. Artinya tingkat akurasi dari sampel yang diperoleh sebesar 80 %.

5.2.3. Validasi Pemodelan di Sub-DA Ci Bogo

Berdasarkan hasil pengamatan di sub-DAS Ci Bogo diperoleh 5 titik sebaran pengamatan dengan fakta serta pengelolaan lahan yang dilakukan secara normatif di tiap titik pengamatan sehingga dapat dibandingkan hasilnya dengan keakuratan penggunaan lahan dan model penentuan wilayah prioritas konservasi tanah dengan keadaan secara normatif di DA Ci Liwung Hulu.

Tabel 5.23. Titik Sampel Prioritas Konservasi Tanah di Sub-DA Ci Bogo

No.	Titik Pengamatan		IBE	Kerapatan Vegetasi	Manajemen	Prioritas
	Lintang	Bujur				
C.1	6° 41' 1,4"	106° 54' 46,4"	Rendah	Sangat Jarang	Sedang	II
C.2	6° 40' 53,5"	106° 54' 56,8"	Sangat Tinggi	Sangat Jarang	Sedang	I
C.3	6° 40' 36,8"	106° 54' 59,2"	Tinggi	Sedang	Sedang	I
C.4	6° 41' 23,5"	106° 55' 9,4"	Sangat Tinggi	Sedang	Sedang	I
C.5	6° 41' 41,3"	106° 55' 27,5"	Sedang	Jarang	Sedang	II

Pengolahan data tahun 2011

Tabel 5.23. menggambarkan hasil analisis yang terdapat pada 5 (lima) titik pengamatan di lapangan diperoleh 2 (dua) kelas prioritas II dan 3 (tiga) kelas prioritas I. Seperti yang telah dijabarkan dalam hasil, analisis penentuan wilayah prioritas konservasi tanah di DA Ci Liwung Hulu diperoleh dengan metode pembobotan dari variabel terpilih, yaitu IBE, kerapatan vegetasi, dan manajemen pengelolaan lahan.

Tabel 5.24. Akurasi penggunaan Lahan Sub-DA Ci Bogo

No.	Titik Pengamatan		Penggunaan Lahan	
	Lintang	Bujur	BPN tahun 2005	Pengamatan Lapangan
C.1	6° 41' 1,4"	106° 54' 46,4"	Pemukiman	Pemukiman
C.2	6° 40' 53,5"	106° 54' 56,8"	Tegalan	Semak belukar
C.3	6° 40' 36,8"	106° 54' 59,2"	Kebun campuran	Kebun campuran
C.4	6° 41' 23,5"	106° 55' 9,4"	Tegalan	Tegalan
C.5	6° 41' 41,3"	106° 55' 27,5"	Kebun Campuran	Kebun campuran

Pengamatan Lapangan, 2011

Tabel 5.24. menggambarkan hasil pengamatan di yang diperoleh dari 5 titik pengamatan di lapangan terdapat 1 (satu) titik pengamatan yang tidak sesuai, yaitu pada titik pengamatan no. 2 (dua). Artinya hasil akurasi untuk penggunaan lahan di Sub-DA Ci Bogo sebesar 80 %. Setelah dilakukan wawancara dengan beberapa penduduk sekitar, lahan tersebut milik penduduk luar daerah dan tidak ada warga yang menggarap lahan tidur tersebut.



Gambar 5.14.

Titik pengamatan C2 di Sub-DA Ci Bogo yang merupakan contoh lahan yang tidak dimanfaatkan sehingga lahan ditumbuhi semak.

Tabel 5.25. Validasi Model Prioritas Konservasi tanah di Sub-DA Ci Bogo

Titik	Kejadian Erosi	Kerapatan Vegetasi	Manajemen/ Pengelolaan Lahan	Penilaian Prioritas	
				Survei lapangan	Hasil Analisis
C.1	Bentukan lahan berupa dataran yang berombak dengan kemiringan lereng sekitar 15 %, dan hampir semua lahan tertutup oleh	Vegetasi yang ada hanya berupa tanaman pekarangan saja sehingga dinilai <u>sangat jarang.</u>	Beberapa lahan yang berbahaya di jadikan pemukiman dan tanaman pekarangan tidak dikelola dengan baik	II	II

Titik	Kejadian Erosi	Kerapatan Vegetasi	Manajemen/ Pengelolaan Lahan	Penilaian Prioritas	
				Survei lapangan	Hasil Analisis
	pemukiman yang padat sehingga erosi tidak begitu terlihat dan dinilai <u>rendah</u> . Selain itu diperoleh informasi bahwa titik tersebut rentan longsor jika hujan lebat.		sehingga diberi penilaian <u>buruk</u>		
C.2	Bentukan lahan berupa dataran berombak, dengan semak belukar yang terdapat pada kemiringan lereng sekitar 15 %, berdasarkan hasil laboratorium indek erodibilitas tanahnya 0,24 namun erosi tidak mudah terjadi karena lahan tertutup semak belukar. Erosi diberi penilaian <u>rendah</u>	Vegetasi yang ada berupa semak belukar sehingga kerapatan vegetasi dinilai <u>rapat</u> .	Lahan tidak diolah dengan baik dan terkesan ditinggalkan sehingga menjadi lahan tidur dan diberi penilaian <u>buruk</u> .	II	I
C.3	Bentukan lahan berupa dataran bergelombang, dengan penggunaan lahan kebun campuran yang terdapat pada kemiringan lereng hampir 15 %, berdasarkan uji laboratorium tanah diperoleh indeks erodibilitas 0,24 maka ketika kebun sedang	Vegetasi yang ada berupa kebun campuran sehingga kerapatan vegetasi dinilai <u>jarang</u> .	Lahan diolah dengan tidak begitu baik, yaitu terlihat dari tidak lengkapnya tindakan konservasi lahan, lahan tidak terpelihara dengan baik, dan pengamanan kurang baik	I	I

Titik	Kejadian Erosi	Kerapatan Vegetasi	Manajemen/ Pengelolaan Lahan	Penilaian Prioritas	
				Survei lapangan	Hasil Analisis
	dipanen erosi mudah terjadi terjadi. Nilai Erosi masuk kedalam kategori <u>tinggi</u>		sehingga diberi penilaian <u>sedang</u> .		
C.4	Bentukan lahan berupa dataran berombak, dengan penggunaan lahan tegalan yang terdapat pada kemiringan lereng sekitar 15 %, berdasarkan uji laboratorium tanah indeks erodibilitas tanahnya 0,24 maka erosi mudah terjadi pada saat masa panen dan erosi diberi penilaian <u>tinggi</u>	Vegetasi yang ada berupa tegalan sehingga kerapatan vegetasi dinilai <u>jarang</u> .	Lahan diolah dengan tidak begitu baik, yaitu terlihat dari tidak lengkapnya tindakan konservasi lahan, lahan tidak terpelihara dengan baik, dan pengamanan kurang baik sehingga diberi penilaian <u>sedang</u> .	I	I
C.5	Bentukan lahan berupa perbukitan bergumuk, dengan penggunaan lahan kebun campuran yang terdapat pada kemiringan lereng sekitar 15 %, erosi mudah terjadi terjadi, namun karena adanya pengelolaan yang baik erosi yang terjadi diberi penilaian <u>sedang</u>	Vegetasi yang ada berupa kebun campuran sehingga kerapatan vegetasi dinilai <u>jarang</u> .	Lahan diolah dengan tidak begitu baik, yaitu terlihat tidak lengkapnya tindakan konservasi lahan tanpa teras gulud, penanaman tidak sesuai kontur dan pengamanan tidak baik sehingga diberi penilaian <u>sedang</u> .	II	II

Pengamatan Lapangan dan Pengolahan data, 2011

Tabel 5.25. menggambarkan hasil pengamatan di yang diperoleh dari 5 (lima) titik pengamatan di lapangan dengan hasil analisis pemodelan dalam menentukan wilayah prioritas konservasi tanah di Sub-DAS Ci Bogo menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi, yaitu hanya terdapat 1 (satu) ketidaksesuaian antara hasil analisis dengan hasil survei lapangan yang dilakukan. Artinya tingkat akurasi pada pemodelan wilayah prioritas konservasi tanah yang dilakukan memiliki nilai 80%.

5.2.4. Validasi Pemodelan Wilayah Prioritas Konservasi Tanah di Sub-DA Hulu Ciliwung

Berdasarkan hasil pengamatan di sub-DAS Hulu Ciliwung di 5 (lima) titik sebaran pengamatan untuk menilai kejadian erosi tanah serta tindakan normatif di tiap titik pengamatan sehingga dapat diperoleh hasil validasinya.

Tabel 5.26. Titik Sampel Prioritas Konservasi Tanah di Sub-DA Hulu Ci Liwung

No.	Titik Pengamatan		IBE	Kerapatan Vegetasi	Manajemen	Prioritas
	Lintang	Bujur				
D.1	6° 40' 36,8"	106° 57' 1,4"	Sedang	Sedang	Sedang	I
D.2	6° 40' 30,8"	106° 57' 10,3"	Sangat Tinggi	Sedang	Sedang	I
D.3	6° 40' 20,8"	106° 57' 19,3"	Sangat Tinggi	Sedang	Buruk	I
D.4	6° 40' 18,4"	106° 57' 27,4"	Rendah	Rapat	Baik	IV
D.5	6° 42' 7,2"	106° 58' 19,6"	Rendah	Jarang	Baik	III

Pengolahan data tahun 2011

Tabel 5.26. menggambarkan hasil analisis pemodelan pada 5 (lima) titik tersebut diperoleh 3 (tiga) kelas prioritas I, 1 (satu) kelas prioritas III, dan 1 (satu) prioritas kelas IV.



Gambar 5.15.

Titik pengamatan D4 di Sub-DA Hulu Ci Liwung, contoh pemanfaatan lahan curam dengan hutan yang lebat, rapat dan adanya pengawasan sehingga tidak erosi.

Tabel 5.27. Akurasi penggunaan Lahan Sub-DAS Hulu Ci Liwung

No.	Titik Pengamatan		Penggunaan Lahan	
	Lintang	Bujur	BPN tahun 2005	Pengamatan Lapangan
D.1	6° 40' 36,8"	106° 57' 1,4"	Sawah tadah hujan	Lahan yang tidak terurus/kosong yang tergenang air
D.2	6° 40' 30,8"	106° 57' 10,3"	Tegalan/Ladang	Lahan ditumbuhi alang-alang
D.3	6° 40' 20,8"	106° 57' 19,3"	Tegalan/Ladang	Tegalan
D.4	6° 40' 18,4"	106° 57' 27,4"	Hutan Lebat	Hutan pinus
D.5	6° 42' 7,2"	106° 58' 19,6"	Perkebunan Teh	Perkebunan teh yang diperbarui

Pengamatan Lapangan dan Pengolahan data, 2011

Tabel 5.27. menggambarkan hasil pengamatan yang diperoleh dari 5 (lima) titik pengamatan, terdapat 2 (dua) titik pengamatan yang tidak sesuai, yaitu pada titik pengamatan D.1 dan D.2.

Setelah dilakukan wawancara dengan beberapa penduduk sekitar (terutama para petani), titik pengamatan 1 sebenarnya lahan persawahan namun terjadi konversi lahan menjadi kebun campuran dikarenakan modal yang dikeluarkan lebih sedikit dan tidak dimanfaatkannya lahan karena lahan akan dijual.

Tabel 5.28. Validasi Model Prioritas Konservasi tanah di Sub-DAS Hulu Ci Liwung

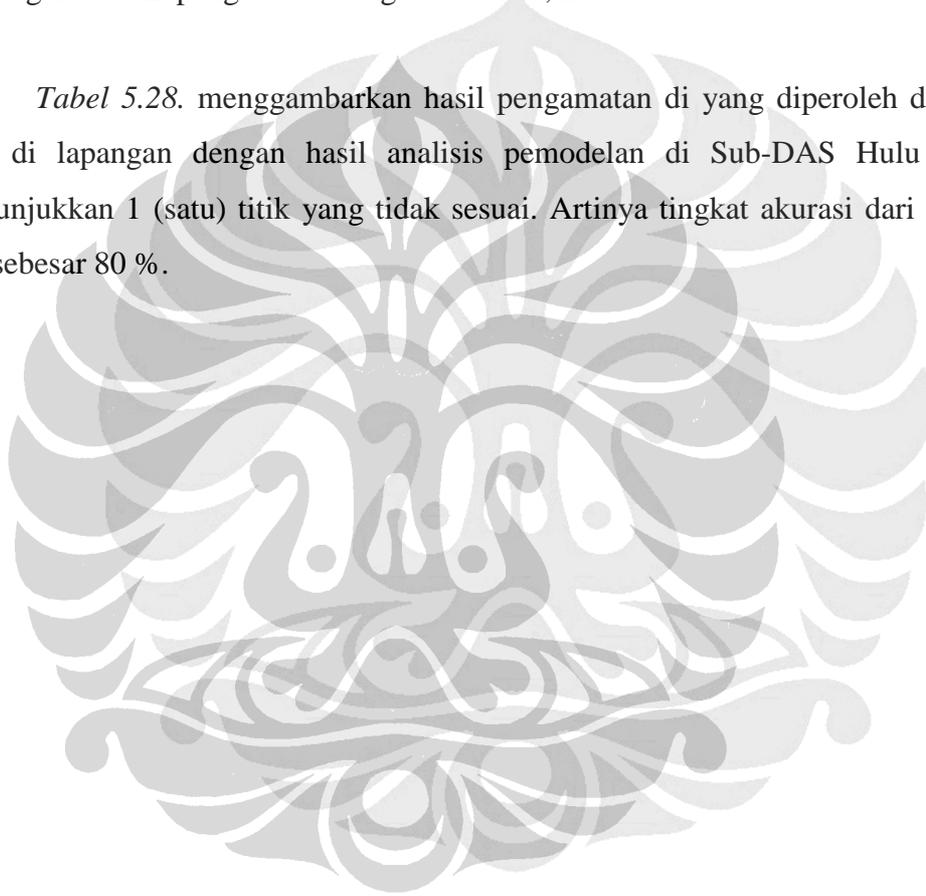
Titik	Kejadian Erosi	Kerapatan Vegetasi	Manajemen/ Pengelolaan Lahan	Penilaian Prioritas	
				Survei lapangan	Hasil Analisis
D.1	Bentukan lahan berupa perbukitan bergelombang dengan kemiringan lereng sekitar 15 %, tutupan vegetasi alang-alang, berdasarkan hasil laboratorium diketahui indeks erodibilitas tanahnya 0,24 yang termasuk ke dalam harkat sedang terhadap erosi, berdasarkan pengamatan terlihat kejadian erosi dan dinilai <u>tinggi</u> .	Lahan merupakan lahan kosong yang ditumbuhi vegetasi alang-alang dan tidak terawat dan diberi nilai <u>sangat jarang</u> .	Lahan tidak terurus dan tidak ada tindakan apa-apa terhadap tanah/lahan maka diberi nilai <u>buruk</u>	I	I
D.2	Bentukan lahan berupa perbukitan datar dengan kemiringan lereng sekitar 15 %, tutupan vegetasi alang-alang, berdasarkan hasil laboratorium diketahui indeks erodibilitas tanahnya 0,28 yang termasuk ke dalam harkat	Lahan ditumbuhi vegetasi alang-alang dan tidak terawat dan diberi nilai <u>jarang</u> .	Lahan tidak terurus dan tidak ada tindakan apa-apa terhadap tanah/lahan maka diberi nilai <u>buruk</u>	I	II

Titik	Kejadian Erosi	Kerapatan Vegetasi	Manajemen/ Pengelolaan Lahan	Penilaian Prioritas	
				Survei lapangan	Hasil Analisis
	sedang terhadap erosi, kejadian erosi dan dinilai <u>tinggi</u> .				
D.3	Bentukan lahan berupa daerah yang terjal dengan kemiringan lereng sekitar 45 %, tutupan vegetasi pohon yang jarang dan diselingi alang-alang, berdasarkan hasil laboratorium diketahui indeks erodibilitas tanahnya 0,28 yang termasuk harkat sedang terhadap erosi, kejadian erosi dan dinilai <u>sangat tinggi</u> .	Lahan ditumbuhi vegetasi alang-alang dan tidak terawat dan diberi nilai <u>jarang</u> .	Lahan tidak terurus dan tidak ada tindakan apa-apa terhadap tanah/lahan maka diberi nilai <u>buruk</u>	I	I
D.4	Bentukan lahan berupa daerah yang terjal dengan kemiringan lereng sekitar 35 %, tutupan vegetasi berupa hutan dengan pohon yang lebat berdasarkan pengamatan terlihat kejadian erosi dinilai <u>rendah</u>	Lahan ditumbuhi hutan lebat dan dinilai <u>sangat rapat</u>	Lahan diolah dengan baik, yaitu terlihat lengkapnya tindakan konservasi lahan sehingga diberi penilaian <u>baik</u>	IV	IV
D.5	Bentukan lahan berupa perbukitan bergumuk dengan kemiringan lereng sekitar 15 %,	Lahan ditumbuhi tanaman teh dan dinilai <u>rapat</u>	Lahan belum dilakukan pembaruan, diberi penilaian <u>sedang</u>	III	III

Titik	Kejadian Erosi	Kerapatan Vegetasi	Manajemen/ Pengelolaan Lahan	Penilaian Prioritas	
				Survei lapangan	Hasil Analisis
	tutupan vegetasi berupa pohon teh, dan erosi yang terjadi dinilai <u>rendah</u>				

Pengamatan Lapangan dan Pengolahan data, 2011

Tabel 5.28. menggambarkan hasil pengamatan di yang diperoleh dari 5 (lima) titik di lapangan dengan hasil analisis pemodelan di Sub-DAS Hulu Ci Liwung menunjukkan 1 (satu) titik yang tidak sesuai. Artinya tingkat akurasi dari sampel yang ada sebesar 80 %.



BAB 6.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa sebaran prioritas konservasi tanah:

- a. Prioritas I terdapat pada Sub-DA Ci Esek seluas 906 ha, Sub-DA Ci Seuseupan - Ci Sukabirus seluas 1.106 ha, Sub-DA Ci Bogo seluas 1.071 ha, dan di Sub-DA Hulu Ci Liwung seluas 943 ha. Secara umum wilayah prioritas I berada pada kawasan dengan kriteria kelerengan 5 — 15% dengan rata-rata ketinggian 1.000 — 2.500 m dpl, curah hujan yang cukup dengan besaran antara 3000 — 4000 mm, penutupan lahan yang ada kurang rapat — terbuka berupa kebun campuran serta tidak adanya tindakan pengamanan pada lahan.
- b. Prioritas II terdapat pada Sub-DA Ci Esek seluas 750 ha, Sub-DA Ci Seuseupan - Ci Sukabirus seluas 1.384 ha, Sub-DA Ci Bogo seluas 1.334 ha, dan di Sub-DA Hulu Ci Liwung seluas 1.063 ha. Secara umum terletak pada wilayah dengan kriteria kelerengan 15 — 35%, dengan kriteria ketinggian 500 — 1.500 m dpl, curah hujan yang cukup tinggi, dan penutupan lahan yang kurang rapat (jarang) berupa sawah, kebun campuran dengan tindakan pengaman yang kurang baik.
- c. Prioritas III terdapat pada Sub-DA Ci Esek seluas 436 ha, Sub-DA Ci Seuseupan - Ci Sukabirus seluas 347 ha, Sub-DA Ci Bogo seluas 446 ha, dan di Sub-DA Hulu Ci Liwung seluas 1.341 ha. Secara umum terletak pada wilayah dengan kriteria kelerengan 15 — 35%, dengan kriteria ketinggian 500 — 1.500 m dpl, curah hujan yang cukup tinggi, dan penutupan lahan yang rapat berupa kebun teh dengan manajemen yang baik dan tutupan hutan pinus.
- d. Prioritas IV terdapat pada Sub-DA Ci Esek seluas 436 ha, Sub-DA Ci Seuseupan - Ci Sukabirus seluas 347 ha, Sub-DA Ci Bogo seluas 1.096 ha, dan di Sub-DA Hulu Ci Liwung seluas 1.146 ha. Secara umum terletak pada wilayah dengan kriteria kelerengan 14 — 40 %, dengan kriteria ketinggian 500 — 1.500 m dpl, curah hujan yang cukup tinggi, dan penutupan lahan berupa hutan yang rapat dan manajemen yang sangat baik.

Saran:

Perlunya dibuat pemodelan yang lebih baik lagi maka penelitian yang akan datang dapat menghasilkan hasil analisis yang lebih baik dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2006. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB, Bogor.
- Arsyad, S dan Ernan. R.2008. *Penyelamatan Tanah, Air, dan Lingkungan*. Crestpent Press dan Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Asdak, C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Basuni Hw, et al. 1993. *Cara Penilaian Kesesuaian Lahan Pada Berbagai Tingkat Pemetaan Tanah*. Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat Bidang Potensi Sumber Daya Alam. Bogor
- Cook, R.L. 1962. *Soil Management for Conservation and Productives*. New York: John Wiley and Sons.
- Endlicher, W. 1990. *Landscape damage in Central Chile: Ecological causes, attempts at quantification and suggestions for improvement*. Applied Geography and Development.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. PT. Mediyatama Sarana Prakarsa, Jakarta.
- Hardjowigeno, S dan Widiatmaka. 2002. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Haeruman, H.Js. 1980. *Pembangunan dan Sumber Daya Alam*. Kantor Mentri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup
- Hammer, W.I., 1981. *Second Soil Conservation Consultant Report*. AGOF/INS/78/006. Tech. Note No. 10. Centre for Soil Research, Bogor, Indonesia.
- Hooke, J.M. 1979. *An Analysis of the processes of riverbank erosion*. J. Hydrol.
- Ilyas, M.A. dan R. Effendi. 1993. *Banjir di Jambi dan Kaitannya Dengan Kerusakan DAS Batanghari*. (Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pengairan, No. 27 Th 8- Kw I 1993, ISSN 0215-1111). Bandung: Puslitbang Pengairan.

- Koswara, O. 1981. *Dampak suatu proyek pada tanah dan tata guna tanah*. Training Analisa Dampak Lingkungan, PPLH UNDIP – IPB, Bogor.
- Laporan Penyusunan Urutan Prioritas DAS di BP DAS Citarum-Ciliwung*
- Manan, Syafii. 1980. *Pengaruh Hutan dan Manajemen Daerah aliran Sungai*. IPB. Bogor
- Mickelson, S.K., J.L.Baker, and S.I. Ahmed. 2003. Vegetative Filter Strips For Reducing Atrazine and Sdiment Runoff Transport. *J. Soil and Water Conservation*.
- Syam, A. 2003. Sistem Pengelolaan Lahan Kering di Daerah Aliran Sungai Bagian Hulu. *J.Litbang Pertanian*.
- Price, D., W.Reeves, M.G. Patterson, B.E. Gamble, K.S. Balkcom, F.J. Arriaga, and C.D. Monks. 2007. *Weed Control in peanut Grown in a High-Residu Conservation-Tillage System*. *J. Peanut Science*
- Rauschkolb, R.S. 1971. *Land Degradation*. FAO Soil Bull, No. 13
- Rahim, S.E., 2003., *Pengendalian Erosi Tanah dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup*. Edisi Pertama. Bumi Akasara. Jakarta.
- Sandy, I.M. 1975. *Tanah Kritis. Publikasi No.46*. Direktorat Tata Guna Tanah. Departemen Dalam Negeri, Jakarta.
- Santoso, B. 1994. *Pelestarian Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup*. Ikip Malang.
- Sandy, I.M. 1982. *Penggunaan Tanah di Indonesia. Publikasi No.75*. Direktorat Tata Guna Tanah. Departemen Dalam Negeri, Jakarta.
- Schmidt, F.H. and J.H.A. Ferguson, 1951. *Rainfall types based on wet and dry period ratios for Indonesia with Western New Guinea*. Kementerian perhubungan, Djawatan Meteorologi dan Geofisika, Jakarta.
- Sihite, J. and Sinukaban. 2004. *Economic Valuation of Land Use Changes in Besai Sub Watershed Tulang Bawang, Lampung Proceed of International Seminar on "Towards Harmonization between Development and Environmental Conservation in Biological Production"*. 2004. Cilegon Indonesia
- Simonson. Roy W. 1993. *Soil color standards and terms for field use—History of their development*. In *Soil Color*, edited by Jerry M. Bigham and Edward J. Ciolkosz. Soil Science Society of America Special Publication Number 31.

- Sinukaban, N. 2007. *Peranan Konservasi Tanah dan Air dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Pengurus Pusat Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Indonesia 2004-2007. Jakarta 2007.
- Soil Survey Staff. 1992. *Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys*. USDA - Soil Conservation Service Agricultural Handbook #436, U.S. Gov. Print. Office, Washington, DC.
- Soepraptohardjo. M. 1976. *Jenis Tanah di Indonesia*. Lembaga Penelitian Tanah. Bogor
- Soeryono, R. 1980. *Kegiatan dan Masalah Kehutanan Dalam DAS*. Dalam Proceedings Pertemuan Diskusi Pengelolaan DAS DITSI. Jakarta
- Soemarwoto, O. 1980. *Aspek ekologis dalam pengelolaan daerah aliran sungai*. Proceeding Diskusi Pengelolaan DAS, Cibulan, Bogor. Departemen Pertanian
- Soerianegara, I. 1980. *Pengelolaan Sumber Daya Alam Bag. I*. Sekolah Pasca Sarjana Jurusan Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Institut Pertanian Bogor
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air*. Andi. Yogyakarta.
- Sutadipradja, E.,A.N. Ginting, O. Satjapradja, H. Soediman, and Hadipurnomo. 1986. *Watershed Management Approaches in Indonesia*. Proceeding of Workshop on Standardization of Guidelines for Watershed Management Approachches and Research in the ASEAN Region, Chang Mai, Thailand, 21 – 30 November 1984
- Syukur., Suroto., dan Retno. 1993. *Potensi Sumber Daya Lahan Untuk Pertanian Lahan Kering di DAS Ciliwung, Kab. Bogor*. Prosiding Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Departemen Pertanian.
- Young, A. 1976. *Tropical Soil and Soil Survey*. Cambridge University Press. Cambridge
- Waryono, T. 2000. *Rancangan Konservasi Biologi Wilayah Pengelolaan DAS Ciujung*. Jurusan Geografi FMIPA UI. Depok
- Waryono, T. 2005. *Erosi dan konservasi Tanah*. Jurusan Geografi FMIPA UI. Depok
- Waryono, T. 2010. *Makalah Koordinasi Pengendalian Kerusakan Lingkungan di Tiga Propinsi (Jabodetabek)*