

PERENCANAAN KONSERVASI SUB DAS CIMUNTUR KABUPATEN CIAMIS

Ajeng Aprilia Romdhon, Kunto Dwi Utomo, Suharyanto^{*)}, Hari Nugroho^{*)}

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

ABSTRAK

Degradasi lahan yang terjadi di Sub DAS Cimuntur mengakibatkan perubahan fungsi Sub DAS sebagai daerah tangkapan air. Hal ini dibuktikan dengan tingginya erosi dan sedimentasi yang terjadi yaitu sebesar 88,55 ton/ha/th dengan angkutan sedimen sebesar 0,91 mm/th. Untuk menangani permasalahan tersebut, maka diperlukan studi tentang erosi dan sedimentasi pada Sub DAS Cimuntur dengan menggunakan Metode Universal Soil Loss Equation (USLE) dan software Arc GIS yang digunakan untuk meng-overlay data-data yang ada. Input data yang diperlukan dalam Metode USLE adalah Faktor Erosivitas Hujan (R), Faktor Erodibilitas Tanah (K), Faktor Panjang Kemiringan Lereng (LS), Faktor Tata Guna Lahan (C), dan Faktor Konservasi Praktis (P). Dari hasil overlay data-data tersebut oleh software Arc GIS, maka akan didapat erosi yang terjadi. Dari hasil analisis didapat erosi lahan rata-rata di Sub DAS Cimuntur sebesar 963,747 ton/ha/th dengan angkutan sedimen sebesar 14,649 ton/ha/th. Besarnya erosi diklasifikasikan dalam beberapa kelas erosi. Kelas erosi digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam penentuan alternatif penanganan dan lokasi penanganannya. Alternatif penanganan erosi dan sedimentasi Sub DAS Cimuntur dilakukan dengan upaya konservasi baik konservasi secara vegetatif maupun konservasi secara mekanis. Konservasi secara vegetatif dilakukan dengan memperbaiki pengelolaan manajemen tata guna lahan. Setelah dilakukan konservasi vegetatif, maka erosi yang terjadi menurun menjadi 237,415 ton/ha/th dengan angkutan sedimen sebesar 3,61 ton/ha/th. Sedangkan konservasi secara mekanis dilakukan pembangunan bangunan pengendali sedimen (check dam). Pembangunan checkdam dilakukan di daerah dengan erosi dengan kategori besar yaitu di Sungai Cirende dengan daya tampung sedimen sebesar 8945,95 m³.

kata kunci : USLE, Arc GIS, erosi, konservasi

ABSTRACT

The land degradation of Cimuntur Sub Watershed that happened causing the function of sub watershed is changing as a basin. The indication of erosion and sedimentation was 88,55 ton/ha/yr and sediment yield was 0,91 mm/yr. Therefore it needs study to figure out how big is the erosion and sedimentation in Cimuntur Sub Watershed so that can get the solution for the problem which happened in Cimuntur Sub Watershed. Analizing of erosion

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

and sedimentation in Cimuntur Watershed is used Universal Soil Loss Equation (USLE) Method and is helped with ArcGIS software. ArcGIS software is used to overlay datas. The input data which is needed for USLE Method is Rain Erosivity Factor (R), Soil Erodibility Factor (K), Slope Length Factor (LS), Land Use Factor (C), and Practical Conservation Factor (P). The result of data overlay by ArcGIS is erosion happened. From the analyzing datas is gotten that erosion at Cimuntur Sub Watershed is 963,747 ton/ha/year and sediment yield is 14,649 ton/ha/year. And then making classification of erosion class. This erosion class is made to be used as the consideration base for defining the alternative solution will be done and determine location of erosion and sedimentation solution. The alternative erosion and sedimentation solution of Cimuntur Watershed is done by doing conservation such as vegetative conservation or mechanical conservation. Vegetative conservation can be done by improving the land use management. After doing vegetative conservation, erosion decreases to 237,415 ton/ha/yr and sediment yield 3,61 ton/ha/yr. Whereas mechanical conservation can be done by building a sediment controller (check dam). Check dam construction is done at big erosion category that is Cirende River with capacity is 8945,95 m³.

keywords: *USLE, ArcGIS, erosion, conservation*

PENDAHULUAN

DAS Citanduy merupakan salah satu daerah aliran sungai di Jawa Barat yang kondisinya kritis dengan kondisi sedimentasi dan erosi yang cukup tinggi. Cimuntur merupakan salah satu Sub DAS di wilayah DAS Citanduy. Sub DAS Cimuntur mengalami sedimentasi dan erosi dengan kategori ringan. Namun dari tahun ke tahun erosi dan sedimentasi yang terjadi di Sub DAS Cimuntur mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan adanya perubahan tata guna lahan di sekitar daerah aliran sungai. Indikasi degradasi lahan yang telah berlanjut pada daerah Sub DAS Cimuntur juga ditunjukkan dengan kondisi kualitas perairan yang semakin buruk. Hal ini terlihat dari kondisi kekeruhan air sungai yang berwarna coklat kemerahan yang mengindikasikan aliran sungai ini membawa beban sedimen yang besar.

Beban sedimen yang besar ini diakibatkan oleh adanya erosi yang terjadi di daerah hulu Sungai Cimuntur. Degradasi lahan di daerah hulu Sub DAS Cimuntur yang ditunjukkan dengan adanya kawasan lereng yang dimanfaatkan untuk lahan pertanian sehingga kawasan yang seharusnya digunakan sebagai kawasan konservasi dialihkan untuk lahan pertanian sebagai tempat untuk produksi pangan.

MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dari studi untuk merencanakan konservasi di Sub DAS Cimuntur secara mekanis yaitu dengan membuat bangunan pengendali sedimen.

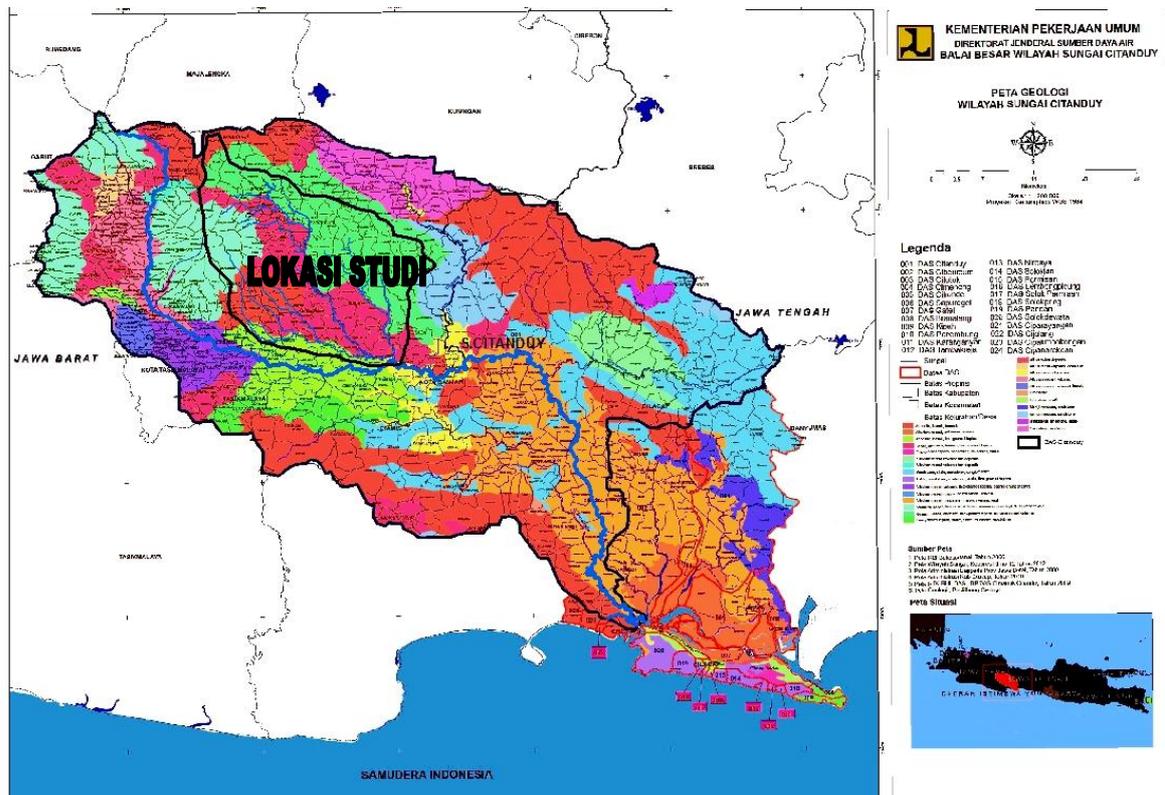
Tujuannya adalah :

- Dengan adanya kegiatan konservasi diharapkan dapat memperkecil laju erosi dan sedimentasi yang terjadi di Sub DAS Cimuntur sehingga mampu meningkatkan debit aliran dasar dan kapasitas tampungan Sungai Cimuntur
- Dengan dibangunnya bangunan pengendali sedimen diharapkan dapat menampung sedimen yang terangkut oleh air sehingga dapat mencegah terjadinya banjir pada bagian hilir sungai.
- Dengan adanya perbaikan lahan di daerah hulu sungai, maka diharapkan dapat memperbaiki kemampuan lahan dalam menyerap air dan memulihkan kualitas dan kuantitas air yang berada di sumber-sumber air

LOKASI STUDI

Secara *geografis* Sub DAS Cimuntur berada pada posisi Bujur Timur (BT) 108°16' - 108° 32'40" dan Lintang Selatan 7°4' - 7° 21'45". Batas Wilayah Sub DAS Cimuntur adalah sebagai berikut :

1. Sebelah Timur Sub DAS Cijolang
2. Sebelah Selatan Sub DAS Ciseel
3. Sebelah Barat Sub DAS Citanduy Hulu
4. Sebelah Utara WS Citarum dan WS Cimanuk – Cisanggarung.



Gambar 1. Peta Lokasi Sub DAS Cimuntur

TINJAUAN PUSTAKA

Konservasi adalah upaya pelestarian lingkungan, tetapi tetap memperhatikan manfaat yang dapat diperoleh pada saat itu dengan tetap mempertahankan keberadaan setiap komponen lingkungan untuk pemanfaatan masa depan. Upaya pelestarian ini dilaksanakan karena adanya kerusakan tanah pada suatu lahan, kerusakan ini salah satunya akan menyebabkan erosi dan sedimentasi.

Erosi merupakan proses terlepasnya butiran tanah dari induknya di suatu tempat dan terangkutnya material tersebut oleh gerakan air atau angin kemudian diikuti dengan pengendapan material yang terangkut di tempat yang lain. Besarnya erosi dan sedimentasi di lokasi studi dilakukan dengan menggunakan Metode *USLE* dengan beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu Erosivitas Hujan (R), Erodibilitas Tanah (K), Kemiringan dan Panjang Lereng, Tutupan Lahan, Konservasi Praktis.

Erosivitas hujan adalah tenaga pendorong (*driving force*) yang menyebabkan terkelupas dan terangkutnya partikel-partikel tanah ke tempat yang lebih rendah. Indeks kepekaan tanah terhadap erosi atau *erodibilitas* tanah (K) merupakan jumlah tanah yang hilang rata-rata setiap tahun per satuan indeks daya erosi curah hujan pada sebidang tanah tanpa tanaman (gundul), tanpa usaha pencegahan erosi, lereng 9% (=5°), dan panjang 22 m (petak baku).

Tabel 1. Nilai K untuk Beberapa Jenis Tanah di Indonesia

No.	Jenis Tanah	Nilai K
1.	Latosol (Inceptisol,Oxic subgroup) Darmaga, bahan induk vulkanik	0,02
2.	Mediterania Merah Kuning (Alfisol) Cicalengka, bahan induk vulkanik	0,05
3.	Mediterania (Alfisol) Wonosari, bahan induk breksi dan batuan liat	0,21
4.	Podsolik Merah Kuning (Ultisol) Sentolo, bahan induk batuan liat	0,15
5.	Regosol (Inceptisol) Sentolo, bahan induk batuan liat	0,11
6.	Grumusol (Vertisol) Blitar, bahan induk serpih (shale)	0,24

Sumber : Arsyad 1989 dalam Suripin 2002

Kemiringan dan panjang lereng dapat ditentukan melalui peta Topografi. Baik panjang lereng (L) maupun curamnya lereng (S) mempengaruhi banyaknya tanah yang hilang karena erosi. Faktor LS merupakan rasio antara tanah yang hilang dari suatu petak dengan panjang dan curam lereng tertentu dengan petak baku.

Tabel 2. Penilaian Indeks Kemiringan Lereng (LS)

No	Kelas	Besaran	Jumlah Kontur tiap cm	Penilaian LS
1.	Datar	< 8%	<2	0,4
2.	Landai	8-15%	2-3	1,4
3.	Agak Curam	15-25%	3-5	3,1
4.	Curam	25-40%	5-8	6,8
5.	Sangat Curam	>40%	>8	9,5

Sumber : Hamer,1980

Tutupan lahan merupakan rasio dari tanah dan tanaman tertentu dengan tanah gundul. Pada tanah gundul (petak baku) nilai C = 1,0. Sedangkan untuk mendapatkan nilai C tahunan perlu diperhatikan perubahan-perubahan penggunaan tanah dalam setiap tahun.

Tabel 3. Nilai C dari beberapa Jenis Pertanaman di Indonesia

No	Jenis Pertanaman	Nilai C
1	Tanah yang diberakan tapi diolah secara periodik	1
2	Sawah beririgasi	0,01
3	Sawah tadah hujan	0,05
4	Tanaman tegalan (tidak dispesifikasi)	0,7
5	Ubi Kayu	0,8
6	Jagung	0,7
7	Kecacangan	0,6
8	Kentang	0,4
9	Kacang Tanah	0,2
10	Padi	0,5
11	Tebu	0,2
12	Pisang	0,5
13	Sereh Wangi	0,6
14	Hutan Alam ;	
	- Penuh dengan serasah	0,001
	- Serasah sedikit	0,005
15	Belukar/rumput	0,3
16	Alang-alang dibakar sekali setiap tahun	0,1
17	Tanah kosong, tidak diolah	0,95
18	Tanah kosong diolah	1
19	Ladang berpindah	0,4
20	Tanaman perkebunan, tanah ditutup dengan bagus	0,1
21	Tanaman perkebunan, tanah berpenutupan jelek	0,5
22	Semak tak terganggu	0,001
23	Hutan tak terganggu, sedikit serasah	0,005
24	Hutan tak terganggu, banyak serasah	0,001

Sumber : Arsyad,1989 dalam Suripin 2002

Konservasi praktis merupakan rasio tanah yang hilang bila usaha konservasi tanah dilakukan (teras, tanaman dalam kontur dan sebagainya) dengan tanpa usaha konservasi tanah.

Foster dan Meyer (1977) berpendapat bahwa erosi sebagai penyebab timbulnya sedimentasi yang disebabkan oleh air terutama meliputi proses pelepasan (*detachment*), penghanyutan (*transportation*), dan pengendapan (*deposition*) dari partikel – partikel tanah yang terjadi akibat tumbukan air hujan dan aliran air. Rasio tanah yang diangkut akibat erosi lahan saat terjadinya limpasan (*Wischmeier and Smith, 1978*) disebut *Sediment Delivery Ratio (SDR)*.

Tabel 4. Nilai P pada Beberapa Teknik Konservasi Tanah

No.	Jenis Teknik Konservasi	Nilai P
1.	Teras bangku :	
	- Standard disain dan bangunan baik	0,04
	- Standard disain dan bangunan sedang	0,15
	- Standard disain dan bangunan rendah	0,35
2.	Teras tradisional	0,04
3.	Penanaman / pengolahan menurut kontur pada lereng :	
	- 0 – 8%	0,50
	- 9 – 20%	0,75
	- > 20 %	0,90
4.	Penanaman rumput (Bahlia) dalam strip :	
	- Standard disain dan keadaan pertumbuhan baik	0,04
	- Standard disain dan keadaan pertumbuhan tidak baik	0,40
5.	Penanaman <i>Crotalaria</i> dalam rotasi	0,60
6.	Penggunaan mulsa (jerami 6 ton/ha/tahun)	0,30
	Penggunaan mulsa (jerami 3 ton/ha/tahun)	0,50
	Penggunaan mulsa (jerami 1 ton/ha/tahun)	0,80
7.	Penanaman tanaman penutup tanah rendah pada tanaman perkebunan :	
	- Kerapatan tinggi	0,10
	- Kerapatan sedang	0,50

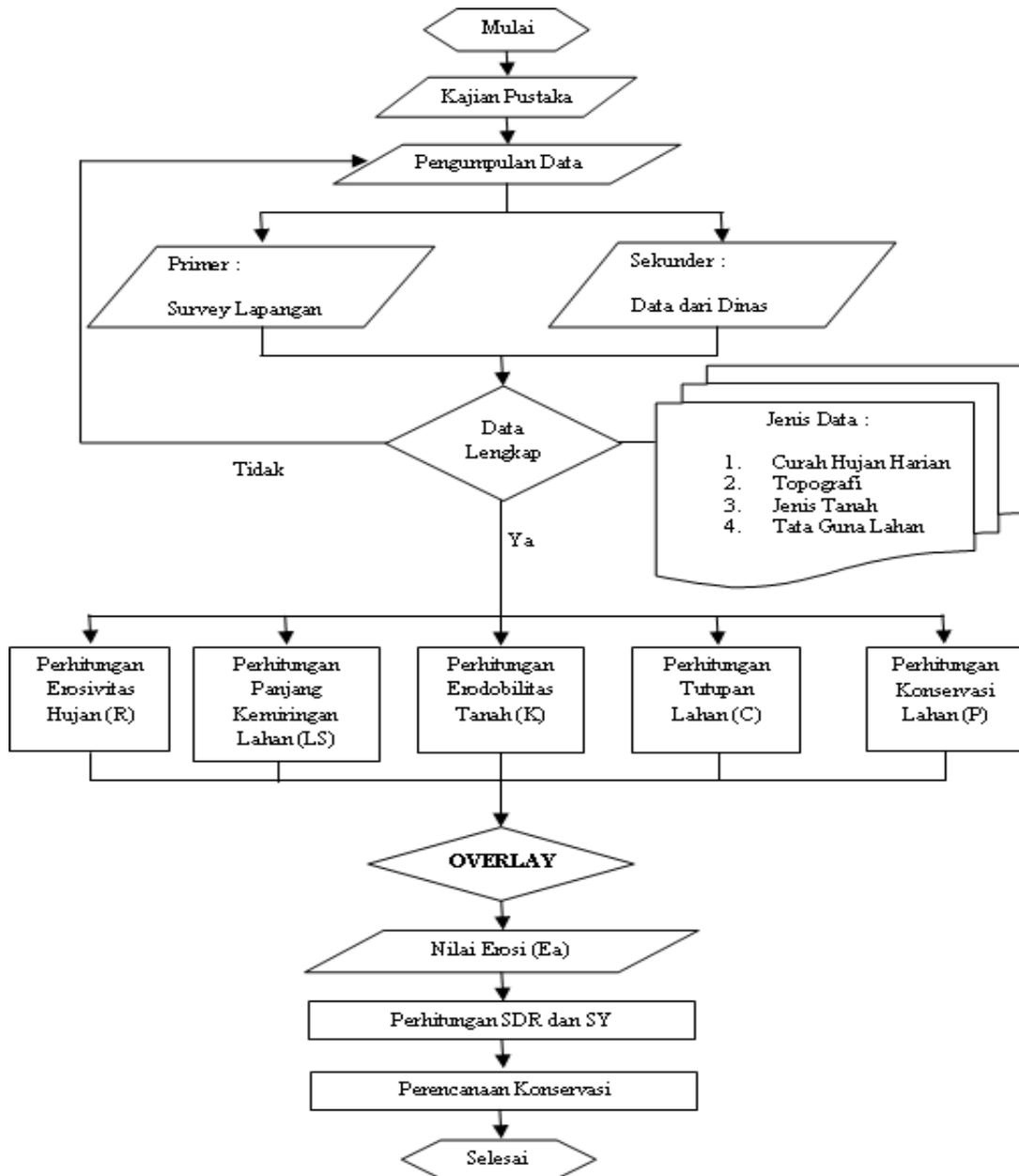
Sumber : Arsyad, 1989 dalam Suripin 2002

Untuk itu perlu dilakukan upaya konservasi untuk menangani masalah erosi dan sedimentasi ini. Upaya konservasi yang dapat dilakukan adalah dengan cara konservasi vegetatif dan konservasi secara mekanis. Konservasi vegetatif adalah fungsi konservasi tanah dan air melalui penyediaan penutup tanah dengan vegetasi dan pengolahan lahan agar tanah terlindung dari pukulan hujan secara langsung. Konservasi mekanis adalah usaha konservasi yang dilakukan dengan cara membangun bangunan pengendali sedimen (*check dam*). Bangunan ini berfungsi untuk menampung sedimen yang terangkut oleh air.

METODOLOGI

Studi ini dimulai dengan mengumpulkan data baik data primer maupun data sekunder. Jenis data ini terdiri dari data curah hujan, peta topografi, jenis tanah, dan tata guna lahan.

Dari data-data yang sudah terkumpul, maka akan dilakukan analisis besarnya erosi. Untuk menghitung besarnya erosi lahan dilakukan *overlay* dengan software *Arc GIS*. *Overlay* adalah cara untuk menyatukan beberapa peta sehingga akan didapat daerah dengan pengaruh sesuai dengan faktor-faktor yang di *input* pada software. Dari hasil analisis tersebut, maka dapat ditentukan usaha konservasi yang perlu dilakukan di tiap daerah.

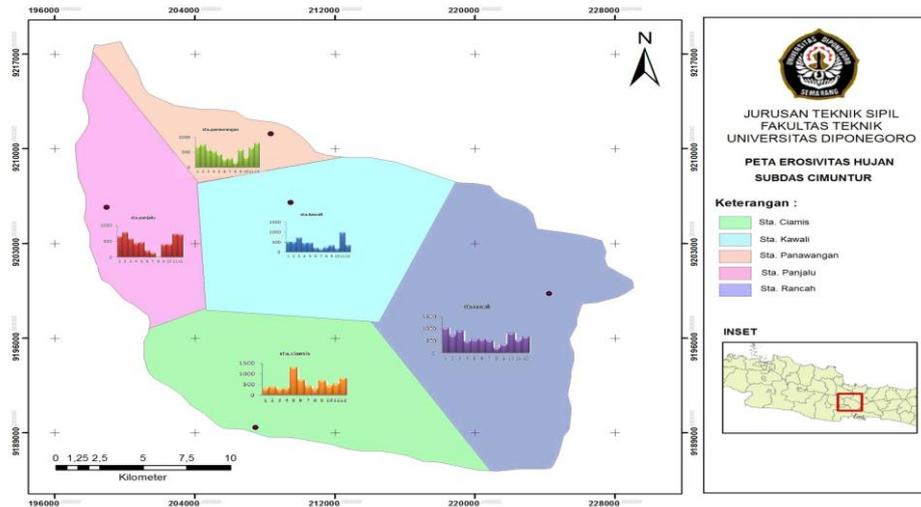


Gambar 2. Diagram Alir Studi

ANALISIS EROSI DAN SEDIMENTASI

Analisis erosi dan sedimentasi di lokasi studi menggunakan Metode *USLE* dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menghitung Faktor Erosivitas Hujan
Faktor erosivitas hujan dihitung dari data hujan harian dari lima stasiun penakar hujan yang berada di Sub DAS Cimuntur. Kemudian hasil dari perhitungan erosivitas hujan ini di-plotkan ke peta dengan bantuan software *ArcGIS*.



Gambar 3. Peta Erosivitas Hujan

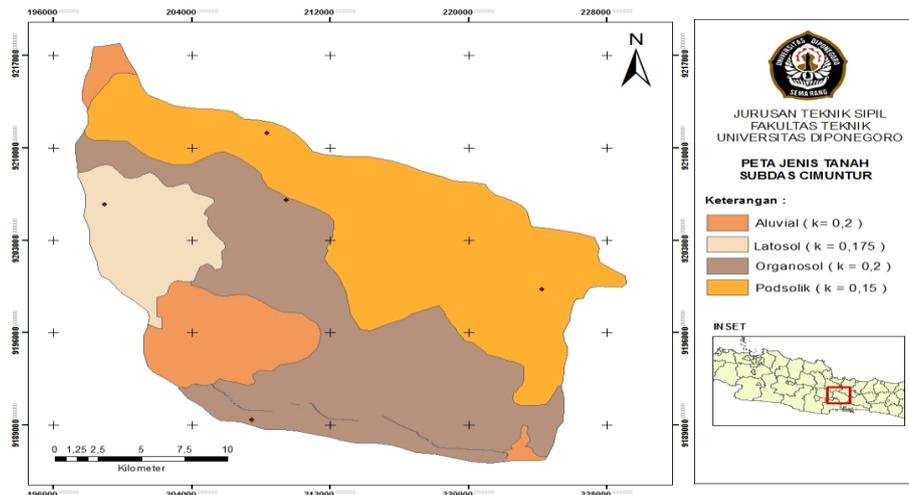
2. Menghitung Faktor Erodibilitas Tanah

Jenis tanah yang berbeda di lokasi studi mengakibatkan daya resap air atau permeability yang berbeda pula sehingga memiliki nilai K yang berbeda pula. Nilai K untuk setiap jenis tanah di lokasi studi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jenis Tanah dan Nilai K

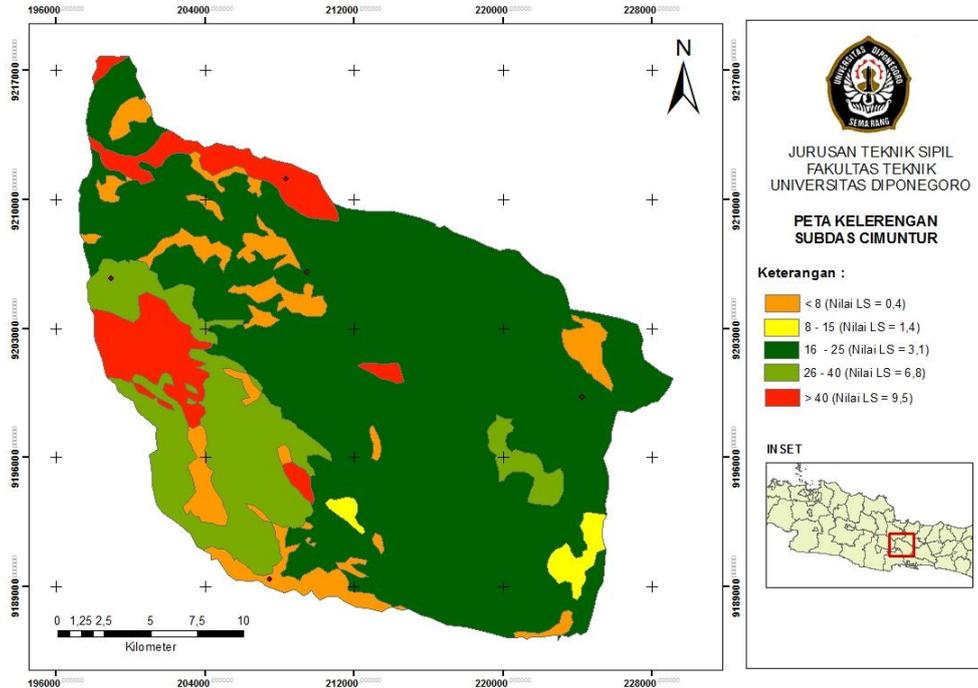
No.	Jenis Tanah	Luas (ha)	K	Prosentasi Luas Lahan(%)
1.	Aluvial	6.632,42	0,200	11,27
2.	Latosol	6.045,59	0,175	10,27
3.	Organosol	22.765,74	0,200	38,68
4.	Podsolik	23.411,10	0,150	39,78
Total		58.854,85		100,00

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Citanduy, 2011



Gambar 4. Peta Jenis Tanah dan Nilai K

3. Menghitung Faktor Kemiringan dan Panjang Lereng
 Dengan menggunakan *software ArcGIS*, maka dapat digambarkan peta kelerengn Sub DAS Cimuntur seperti pada Gambar 5.



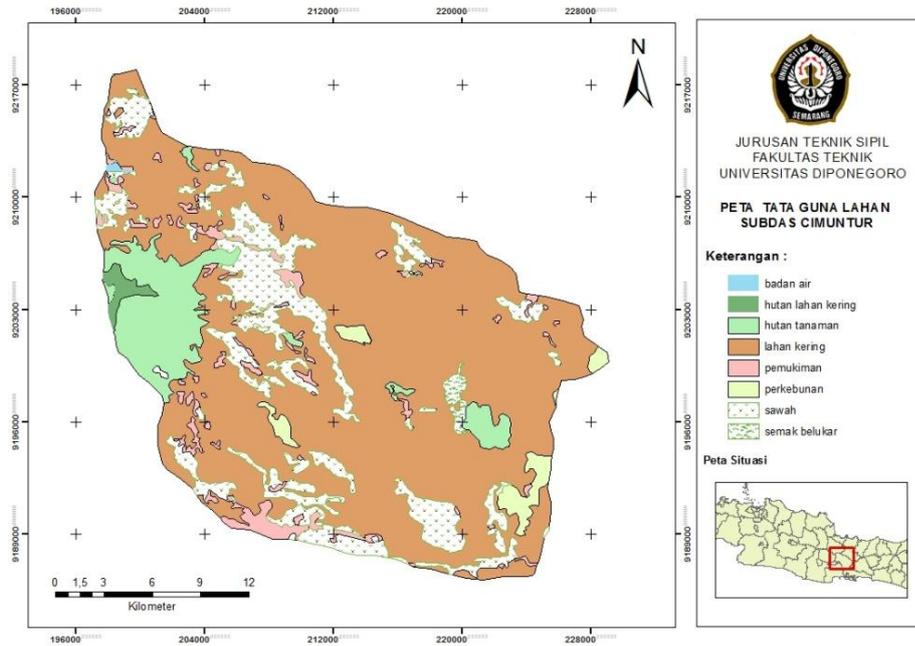
Gambar 5. Peta Kelerengn

4. Menghitung Faktor Tutupan Lahan
 Penggunaan lahan pada lokasi studi dikelompokkan menjadi beberapa kelompok penggunaan lahan di antaranya badan air, hutan lahan kering, hutan tanaman, pemukiman, perkebunan, sawah, dan semak belukar. Berikut ini adalah penggunaan lahan dan nilai C yang ada di lokasi studi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tata Guna Lahan dan Nilai C

No.	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	C	Prosentase Luas Penggunaan Lahan (%)
1.	Badan air	50,53	0,100	0,09
2.	Hutan lahan kering	37.667,38	0,005	64,00
3.	Hutan tanaman	4.879,93	0,100	8,29
4.	Pemukiman	2.513,26	0,800	4,27
5.	Perkebunan	1.237,09	0,500	2,10
6.	Sawah	9.116,66	0,500	15,49
7.	Semak belukar	3.390,00	0,300	5,76
Total		58.854,85		100,00

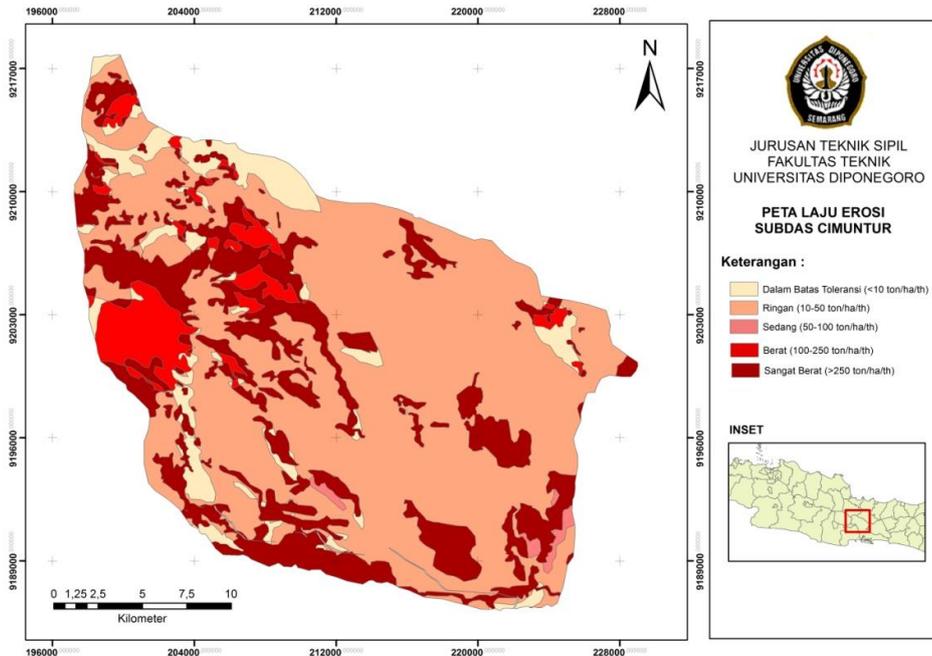
Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Citanduy, 2011



Gambar 6. Peta Tutupan Lahan dan Nilai C

5. Menghitung Faktor Konservasi Praktis

Konservasi praktis eksisting adalah 1. Diasumsikan belum pernah ada upaya konservasi. Dengan bantuan software *Arc GIS* kelima peta tersebut *dioverlay* sehingga akan mendapatkan nilai erosi lahan yang terjadi di setiap daerah.



Gambar 7. Peta Erosi Lahan

Dari hasil overlay didapat erosi lahan rata-rata yang terjadi di Sub DAS Cimuntur (Ea) adalah sebesar 963,747 ton/ha/tahun dan angkutan sedimen di sub DAS Cimuntur yaitu sebesar 14,649 ton/ha/th. Hal ini dikategorikan erosi yang sangat besar. Oleh karena itu dibutuhkan upaya konservasi untuk memperbaiki lahan yang rusak dan untuk memperkecil erosi dan sedimentasi yang terjadi. Upaya konservasi yang dilakukan dapat dibagi menjadi 2 jenis yaitu konservasi secara vegetatif dan konservasi secara mekanis.

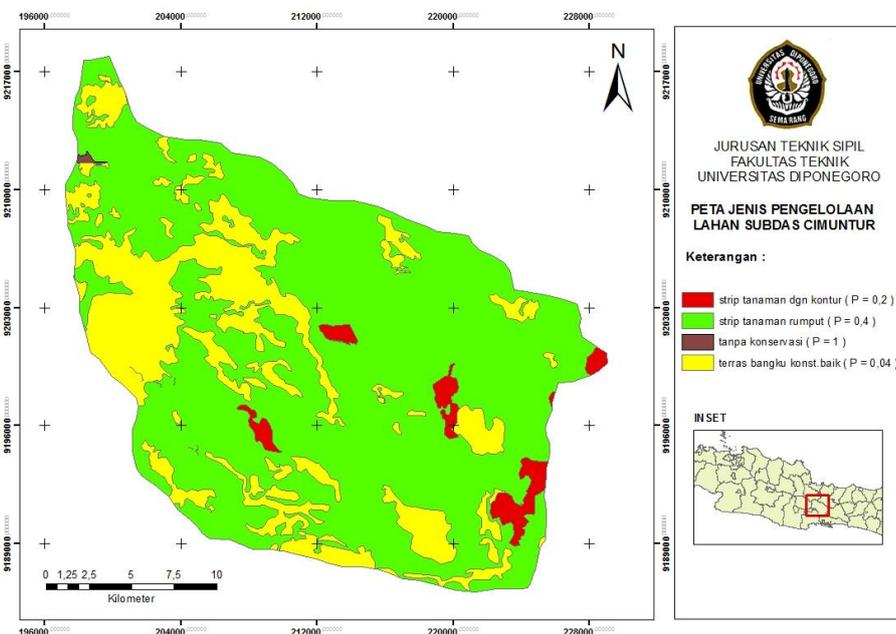
1. Konservasi Vegetatif

Upaya konservasi vegetatif dilakukan dengan cara konservasi praktis yaitu memperbaiki pengolahan lahan di lokasi studi. Pengolahan lahan dilakukan dengan membuat strip tanaman sejajar dengan kontur, menambah atau memperbaiki lahan dengan tanaman rumput, serta dilaksanakan pembuatan terras bangku dengan karakteristik yang baik.

Tabel 7. Jenis Konservasi Praktis dan Nilai P

No.	Jenis Konservasi	P. eksisting	P.konservasi
1.	Strip tanaman dgn kontur	1	0,200
2.	Strip tanaman rumput	1	0,400
3.	Tanpa konservasi	1	1,000
4.	Terras bangku konst.baik	1	0,040

Dengan bantuan software *Arc GIS*, maka didapat peta konservasi praktis di Sub DAS Cimuntur.



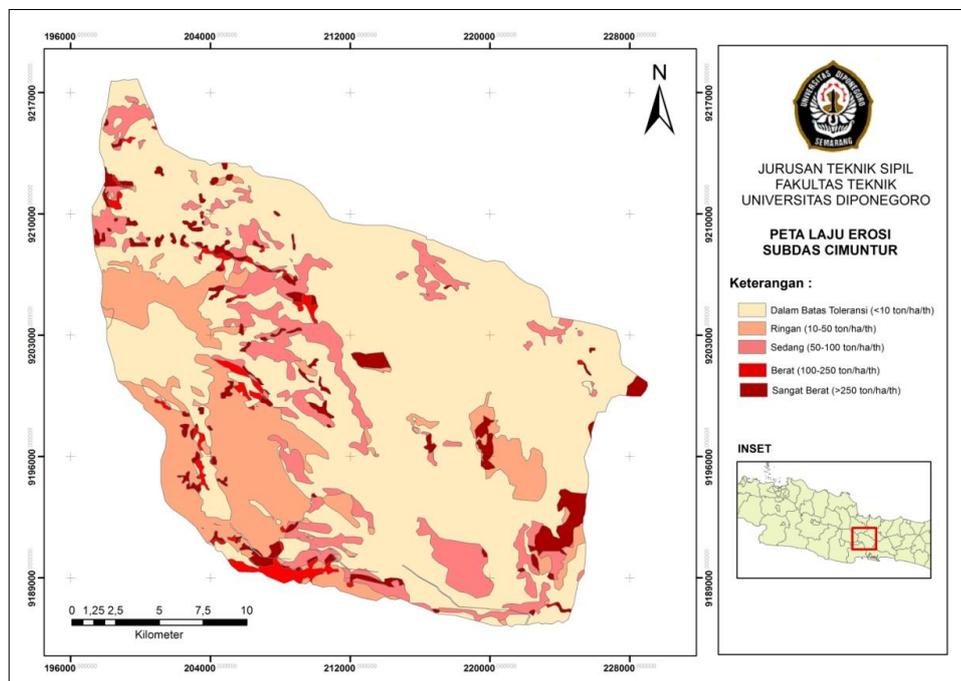
Gambar 8. Peta Konservasi Praktis dan Nilai P

Karena terjadi perbaikan pada pengelolaannya, maka nilai C dari penggunaan lahan pun ikut berubah. Berikut ini dapat dilihat jenis tanaman dan nilai C nya dalam Tabel 8.

Tabel 8. Jenis Tutupan Lahan Setelah Konservasi dan Nilai C

No.	Penggunaan Lahan	C.eksisting	C.konservasi
1.	Badan air	0,100	0,100
2.	Hutan lahan kering	0,005	0,001
3.	Hutan tanaman	0,100	0,001
4.	Pemukiman	0,800	0,100
5.	Perkebunan	0,500	0,100
6.	Sawah	0,500	0,010
7.	Semak belukar	0,300	0,001

Dengan menggunakan software *Arc GIS*, kelima peta yang baru di-*overlay* sehingga akan mendapatkan nilai erosi lahan setelah konservasi.



Gambar 9. Peta Erosi Lahan Setelah Konservasi

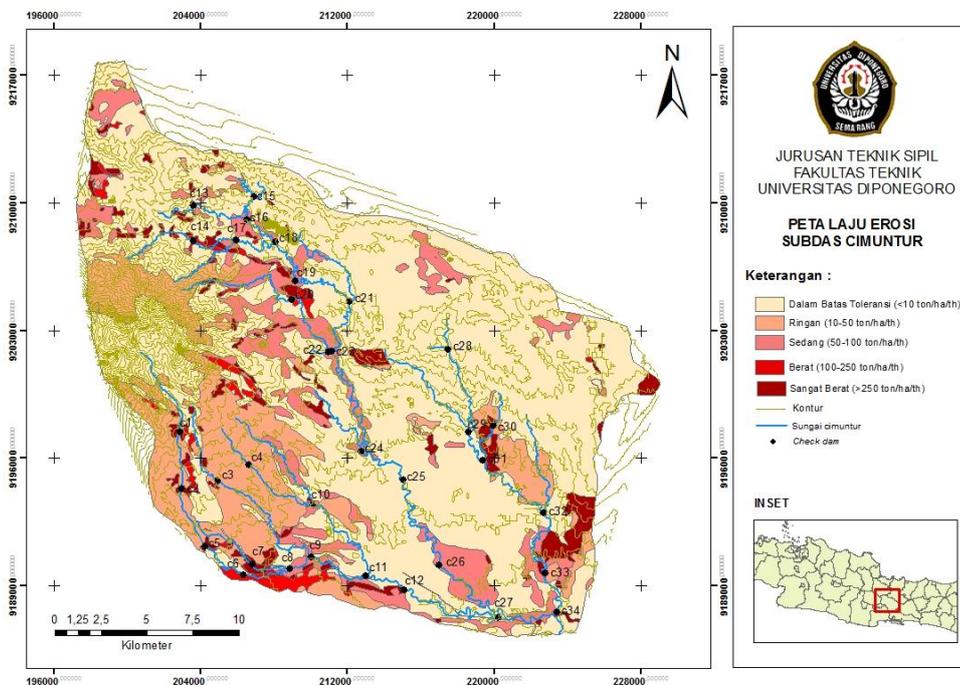
Setelah dilakukan konservasi, maka erosi lahan rata-rata yang terjadi di Sub DAS Cimuntur menurun dari 963,747 ton/ha/th menjadi 237,415 ton/ha/th dan angkutan sedimen dari 14,649 ton/ha/th menjadi 3,61 ton/ha/th. Hasil konservasi vegetatif dapat dilihat pada Tabel 9.

2. Konservasi Mekanis

Untuk menangani sedimen yang terangkut, maka diperlukan penanganan secara mekanis yaitu dengan cara membangun bangunan pengendali sedimen seperti *checkdam*. Rencana jumlah *checkdam* yang dibangun adalah 34 buah dengan daya tampung masing-masing diperkirakan 4000 m³. Penentuan lokasi *check dam* didasarkan pada daerah sungai yang memiliki kategori erosi dan sedimentasi sangat berat dan berat. Perencanaan *check dam* mengacu pada *Design of Sabo Facilities* JICA, 1983 dengan lokasi pembangunan *check dam* dapat dilihat pada Gambar 10.

Tabel 9. Perbandingan Luas Erosi Eksisting dan Setelah Konservasi

No.	Kelas Erosi	Luas Eksisting (km ²)	Luas Setelah Konservasi (km ²)	Prosentase Luas Eksisting (%)	Prosentase Luas Konservasi (%)	Prosentase selisih L.Eksisting dengan L. Konservasi (%)
1	Dalam Batas Toleransi	106,558	336,366	18,105	57,152	39,0465
2	Ringan	276,091	127,829	46,910	21,719	-25,1911
3	Sedang	3,817	66,050	0,649	11,222	10,5739
4	Berat	57,453	28,885	9,762	4,908	-4,8540
5	Sangat Berat	144,630	29,420	24,574	4,999	-19,5753
Total		588,549	588,549	100,000	100,000	



Gambar 10. Peta Lokasi *Check Dam*

PENUTUP

Kesimpulan yang dapat diambil dari studi ini adalah :

1. Sub DAS Cimuntur merupakan salah satu Sub DAS dengan nilai erosi dan sedimentasi yang besar
2. Dari hasil analisis erosi dan sedimentasi didapat nilai erosi lahan rata-rata Sub DAS Cimuntur sebesar 963,747 ton/ha/tahun dan angkutan sedimen sebesar 14,649 ton/ha/th. Setelah dilakukan konservasi secara vegetatif yaitu dengan melakukan konservasi praktis, maka nilai erosi dan sedimentasi menurun menjadi 237,415 ton/ha/th dan angkutan sedimen menjadi 3,61 ton/ha/th.

3. Untuk menurunkan laju sedimentasi, maka dilakukan konservasi secara mekanis yaitu dengan membangun bangunan pengendali sedimen/*check dam* di lokasi dengan kategori erosi besar dan sangat besar. *Check dam* yang dibutuhkan adalah 34 buah dengan daya tampung masing-masing diperkirakan 4000 m³.

Saran dari studi ini adalah :

1. Usaha konservasi vegetatif dan mekanis merupakan langkah yang efektif dalam menangani masalah erosi dan sedimentasi di Sub DAS Cimuntur.
2. Perlu adanya kerjasama yang baik antar instansi dan tindakan tegas dari peraturan pemerintah tentang penggunaan lahan dan sanksi bagi yang melakukan pelanggaran.

DAFTAR PUSTAKA

- *Suripin, 2002.*
- *Hamer, 1980.*
- *Balai Besar Wilayah Sungai Citanduy, 2011.*
- *Foster and Meyer, 1977.*
- *Wischmeier and Smith, 1978.*