



RESEARCH ARTICLE

STUDI LAJU EROSI DAN INDEKS BAHAYA EROSI (IBE) DI SUB DAS CILIWUNG HULU

Andri Noor Ardiansyah
UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
Email: andri.noor@uinjkt.ac.id

Naskah diterima: 6 Desember 2017, direvisi: 8 Januari 2018, disetujui: 6 Pebruari 2018

Abstrak

Terjadinya banjir di DAS Hilir Ciliwung yang menimpa wilayah DKI dan sekitarnya dipicu oleh dengan semakin tingginya laju erosi yang terjadi di salah satu Sub DAS Hulu Ciliwung, yaitu Sub DAS Ciliwung Hulu. Pengendalian banjir dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan besaran erosi, di Sub DAS Ciliwung Hulu. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik pengambilan *purposive* sampling yaitu pengamatan dan pengambilan sampel tanah yang lokasinya didasarkan atas pertimbangan peneliti terhadap kondisi tanah (K), panjang dan kemiringan lereng (LS) dan penggunaan lahan dan tehnik konservasi (CP. Kemudian data tersebut diolah dengan menggunakan persamaan USLE (*Universal Soil Loss Equation*). Laju erosi dan kelasnya yang ditemukan pada berbagai plot sebagai berikut; plot satu sebesar 520.10 ton/ha/thn (sangat tinggi), plot dua 1005,84 ton/ha/thn (sangat tinggi), plot tiga 7.18 ton/ha/thn (sangat rendah), plot empat 11,39 ton/ha/thn (sangat rendah), dan plot lima 198,13 ton/ha/thn (tinggi. Untuk Indeks Bahaya Erosi (IBE) berturut turut ialah, pada plot satu 21,67 (sangat tinggi), plot dua 45,75 (sangat tinggi), plot tiga 0,29 (rendah), plot empat 0,49 (rendah), dan plot lima 7,74 (tinggi)

Kata kunci: Sub DAS Ciliwung Hulu, Laju Erosi, Indeks Bahaya Erosi.

Abstract

The occurrence of floods in the Hilir Ciliwung watershed that hit the area of DKI and surrounding areas was triggered by the higher rate of erosion that occurred in one of the Upper Sub Hulu Ciliwung, namely Sub Ciliwung Hulu. Flood control can be done by using the approach of erosion scale, in Ciliwung Hulu Basin. The sampling technique used in this research is purposive sampling technique that is observation and sampling of soil based on the researcher's consideration of soil condition (K), length and slope (LS) and land use and conservation technique (CP) Then the data is processed using the Soil Loss Equation (USLE) equation The rate of erosion and grade is found in the following plots: one plot of 520.10 ton / ha / yr (very high), plot two 1005.84 ton/ ha / yr (very high), plot three 7.18 ton / ha / yr (very low), plot four 11.39 ton / ha / yr (very low), and plot five 198,13 ton / ha / yr (high) For Erosion Hazard Index (IBE) are in plot one 21.67 (very high), plot two 45.75 (very high), plot three 0.29 (low), plot four 0.49 (low), and plot five 7.74 (high)

Keywords: Upper Ciliwung River Basin, Erosion Rate, Erosion Hazard Index.

A. Pendahuluan

Menurut Asryad (2010), daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan kesatuan ekosistem dimana jasad hidup dan lingkungannya berinteraksi secara dinamik dan terdapat saling ketergantungan (*interdependensi*) komponen-komponen penyusunnya. Pengelolaan DAS merupakan pengelolaan sumberdaya alam dengan tujuan untuk memperbaiki, memelihara dan melindungi keadaan DAS, agar dapat menghasilkan barang dan jasa khususnya kuantitas, kualitas dan kontinuitas air (*water yield*) untuk kepentingan pertanian, kehutanan, perkebunan, peternakan, perikanan, industri dan masyarakat.

Adanya tekanan penduduk terhadap kebutuhan lahan baik untuk kegiatan pertanian, perumahan, industri, rekreasi, maupun kegiatan lain akan menyebabkan perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan yang paling besar pengaruhnya terhadap kelestarian sumberdaya tanah dan air adalah perubahan dari kawasan hutan ke penggunaan lainnya seperti, pertanian, perumahan ataupun industri. Apabila kegiatan tersebut tidak segera dikelola dengan baik, maka akan menyebabkan kelebihan air (banjir) pada saat musim hujan dan kekeringan pada saat musim kemarau. Hal ini disebabkan karena perubahan penggunaan lahan yang tidak bijaksana (tidak disertai penanganan tindakan konservasi), sehingga hujan yang jatuh sebagian besar akan menjadi aliran permukaan (*Run-Off*) dan menjadi pemicu erosi tentunya.

Keberhasilan pengelolaan DAS diindikasikan dengan memperkecil fluktuasi debit, beban sedimen sungai, serta terjaganya kelestarian sumber-sumber air. Oleh karena itu, usaha-usaha konservasi tanah dan air perlu dilakukan secara terintegrasi dengan usaha pengembangan sumber-sumber air, dan kedua upaya tersebut harus dilaksanakan secara simultan. Pemanfaatan potensi DAS baik sumber daya lahan maupun sumberdaya air yang tidak mengindahkan kaidah-kaidah konservasi dan berlebihan akan mengakibatkan degradasi terhadap kondisi DAS dan menyebabkan terjadinya lahan kritis. Seperti yang dikemukakan oleh Sukarman (1997), lahan kritis adalah lahan

yang telah mengalami kerusakan fisik tanah karena berkurangnya penutupan vegetasi dan adanya gejala erosi (banyaknya alur drainase) yang akhirnya membahayakan fungsi hidrologi dan daerah lingkungan sekitarnya.

DAS Ciliwung mendapat banyak sorotan karena wilayah hilir DAS Ciliwung yang mencakup daerah ibukota DKI Jakarta kerap terjadi banjir ketika musim penghujan tiba. Kerusakan wilayah DAS Hulu Ciliwung akan berdampak langsung terhadap lingkungan di bagian hilir (kota Jakarta). Terjadinya bencana banjir di Kota Jakarta disebabkan yang salah satunya telah terjadinya alih fungsi lahan di DAS Hulu Ciliwung.

Erosi di DAS Hilir Ciliwung sebagai kawasan resapan air menyebabkan DAS ini tergolong salah satu DAS yang mengalami degradasi. Hal ini dapat mengakibatkan terganggunya keseimbangan tata air yang dicirikan semakin tingginya air limpasan (*run off*) dan menyebabkan banjir di DAS Hilir Ciliwung

Tidak bisa dipungkiri tingginya erosi di DAS Hulu Ciliwung dlatarbelakangi oleh konversi lahan oleh masyarakat di sekitar wilayah tersebut. Konversi lahan pada umumnya terjadi pada penggunaan lahan hutan menjadi daerah perkebunan dan pertanian, daerah perkebunan menjadi lahan pertanian dan permukiman, daerah pertanian menjadi permukiman dan industri. Tidak jarang pula terdapat daerah hutan dan perkebunan yang berubah menjadi tanah kosong, terlantar dan gundul yang kemudian memicu terjadinya erosi semakin dipercepat.

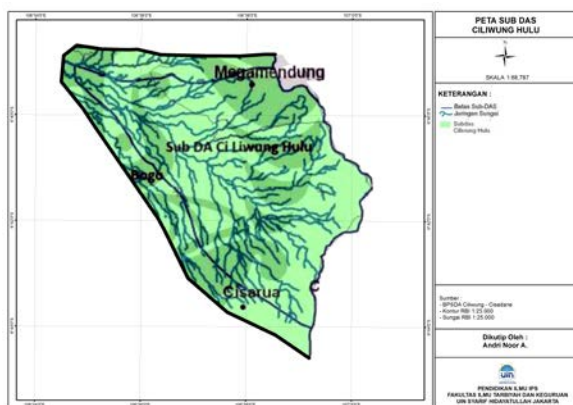
Dalam beberapa dekade belakangan penutupan lahan DAS Ciliwung bagian hulu telah banyak mengalami perubahan. Lahan yang semula berupa kebun campuran, kawasan sempadan sungai dan tegalan berubah menjadi persawahan dan areal pemukiman. Sebagian hutan di DAS Ciliwung Hulu berubah menjadi pemukiman dan tempat rekreasi. Areal pemukiman yang ada dari tahun ketahun semakin meningkat baik dalam jumlah maupun jenisnya yang lebih mengarah pada kawasan wisata (Candra, 2003). Kondisi sumberdaya alam dan lingkungan pada DAS Ciliwung hulu saat ini keadaannya cukup memprihatinkan

dimana kerusakan lingkungan sudah parah akibat pemanfaatan dan penggunaan lahan yang tidak pada tempatnya serta kebutuhan hidup yang mendesak

Dari paparan diatas dapat disimpulkan bahwa terjadinya banjir di DAS Hilir Ciliwung yang menimpa wilayah DKI dan sekitarnya dipicu oleh dengan semakin tingginya laju erosi yang terjadi di salah satu Sub DAS Hulu Ciliwung, yaitu Sub DAS Ciliwung Hulu. Oleh karenanya pengendalian banjir dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan sistem, yang salah satu caranya dengan melalui penanganan laju erosi dan tingkat bahaya Erosi di Sub DAS Ciliwung Hulu. Informasi tersebut akan menghasilkan suatu rekomendasi terhadap upaya penanganan lahan kritis khususnya di Sub DAS Ciliwung Hulu.

B. Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Sub DAS Ciliwung Hulu yang terletak antara 6°37'-6°46' LS dan 106°49'-107°00'BT,107 dengan luas 4493 Ha atau sekitar 39,61 % dari luas DAS Ciliwung bagian Hulu. Secara administratif lokasi Sub DAS Ciliwung hulu terletak di Kecamatan Ciawi, Cisarua dan Megamendung Kabupaten Bogor. Peta Sub DAS Ciliwung Hulu dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1.
Peta Sub DAS Ciliwung Hulu

1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta Administrasi Kabupaten Bogor, peta wilayah Sub DAS Ciliwung Hulu, peta curah hujan, peta kelas lereng, peta jenis tanah.

Seluruh peta yang digunakan dalam penelitian ini diaanalisis menggunakan perangkat lunak GIS (*Geography Information System*)

2. Pendekatan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode survai lapangan untuk mengetahui jenis tanah, penggunaan lahan, metode konservasi yang akan menjadi satuan lahan di Sub DAS hulu Ciliwung. Titik sampel ditentukan secara sengaja (*purposive sampling*) berdasarkan distribusi dan kategori unit lahan yang memenuhi kriteria terjadinya erosi yang diperoleh dari hasil intrepetasi sebelumnya

Unit analisis dalam penelitian ini adalah berbasis pada peta satuan lahan sebagai gambaran karakteristik dan penyebaran lahan sebagai dasar dalam perhitungan dan pembuatan peta laju erosi dan indeks bahaya erosi. Peta satuan lahan disusun dari overlay/tumpang susun peta, seperti; peta curah hujan, peta jenis tanah, peta kemiringan lereng, dan peta tutupan lahan

3. Metode Analisis

Berdasarkan Wischmeier dan Smith (1978), metode analisis prediksi laju erosi akan dilakukan dengan menggunakan rumus *Universal Soil Loss Equation*.

Dalam penghitungan besar erosi yang terjadi di DAS Hulu Ciliwung dapat diperkirakan dengan menggunakan metode USIE (*Universal Soil Loss Equation*).

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot CP$$

Dengan ketentuan:

- A** : Jumlah tanah yang hilang rata-rata setiap tahun (ton/ha/bulan);
- R** : indeks daya erosi curah hujan/erosivitas hujan (mj.mm/ha.hr.bulan)
- K** : indeks kepekaan tanah terhadap erosi/erodibilitas tanah (ton.ha.hr/mj.mm.ha);
- LS** : Faktor panjang lereng (l) dan kemiringan lereng (s) (tanpa dimensi);
- CP** : Faktor tanaman dan usaha konservasi (tanpa dimensi)

3.1. Erosivitas hujan (r)

Berdasarkan DHV Consulting Engineers (1989), erosivitas adalah kemampuan hujan untuk menimbulkan erosi. erosivitas dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan pendekatan hujan bulanan selama setahun, dengan memasukan rumus indeks erosivitas (IR) dari Lenvain, sebagai berikut:

$$IR = 2.21 P^{1.36}$$

Di mana:

IR = indeks erosivitas

P = curah hujan bulanan

3.2 Erodibilitas tanah (k)

Menurut Hardjowigeno (2013), Indeks kepekaan tanah terhadap erosi atau erodibilitas tanah merupakan jumlah tanah yang hilang setiap tahunnya per satuan indeks daya erosi curah hujan pada sebidang tanah tanpa tanaman, tanpa usaha pencegahan erosi pada lereng 9% dan panjang 22 m. Kepekaan tanah terhadap erosi dipengaruhi oleh tekstur tanah (terutama kadar debu + pasir halus), bahan organik, struktur tanah, dan permeabilitas tanah.

Menurut Ambar dan Syafrudin (1979), erodibilitas tanah merupakan daya tahan tanah terhadap erosi. Metode penetapan nilai faktor k dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini dengan terlebih dahulu mengetahui informasi jenis tanah.

Tabel 3.1
Jenis Tanah dan Nilai Erodibilitas Tanah

No	Jenis Tanah	Nilai K
1	Latosol merah	0,12
2	Latosol merah kuning	0,12
3	Latosol coklat	0,26
4	Lithosol (pada lereng tajam)	0,23
5	Regosol (diatas colluvium)	0,27
6	Regosol (pada puncak bukit)	0,16
7	Gley humic	0,29
8	Latosol	0,13
9	Gitumosol	0,16
10	Regosol	0,21
11	Latosol coklat	0,31
12	Gley humic (diatas teras)	0,31
13	Hydromorf abu-abu	0,20

Selain besaran erodibilitas yang tertera di tabel 1 di atas, besaran nilai faktor erodibilitas (K), dapat ditentukan oleh tekstur, struktur, permeabilitas dan bahan organik tanah

Selain itu nilai erodibilitas (K) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Wischmeier, dkk, 1971).

$$100 K = 1,292 \{2.1 M^{1.14} (10^{-4}) (12-a) + 3,25 (b-2) + 2,5 (c-3)\}$$

Dimana K = Faktor erodibilitas tanah; M = (% debu + % pasir halus) (100-% liat); a = % bahan organik; b = kode struktur tanah; c = kelas premabilitas tanah.

3.3 Indeks Panjang dan Kemiringan lereng (LS)

Faktor kemiringan dan panjang lereng (LS) terdiri dari dua komponen, yakni faktor kemiringan dan faktor panjang lereng. Faktor panjang lereng adalah jarak horizontal

dari permukaan atas yang mengalir ke bawah dimana gradien lereng menurun hingga ke titik awal atau ketika limpasan permukaan (*run off*) menjadi terfokus pada saluran tertentu.

LS = faktor panjang lereng (L) dan kemiringan lereng (S). Faktor LS ini dapat dihitung dengan persamaan berikut (Goldmand et al, 1986):

Untuk lereng 3-18% digunakan rumus:

$$LS = L^{1/2} (0,00138 S^2 + 0,00965 S + 0,0138)$$

Dimana:

L = Panjang lereng (m)

S = Kemiringan lereng (%)

1.4 CP faktor pengelolaan tanaman (C) dan konservasi tanah (P)

Asdak (2002) menyatakan, Nilai faktor tanaman (C) merupakan angka perbandingan erosi dari lahan yang ditanami sesuatu jenis tanaman dengan erosi dari plot kontrol. Biasanya angka C ditentukan oleh kemampuan tanaman untuk menutup tanah. Semakin luas penutupan lahan akibat aktivitas pertanian maka semakin kecil nilai C, demikian juga sebaliknya.

Nilai C diperoleh dengan membandingkan pola penutupan secara umum pada lokasi penelitian.. Faktor P atau tindakan konservasi hampir sama dengan faktor C.

Nilai faktor ini menurut Abdurachman, dkk (1984), juga dapat ditentukan dengan menggunakan nilai faktor CP pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1.
Perkiraan nilai faktor CP berbagai jenis penggunaan lahan di Jawa

Konservasi dan Pengolahan Tanaman	Nilai CP
Hutan	
a. Tak terganggu	0,01
b. Tanpa tumbuhan bawah disertai serasah	0,05
c. Tanpa tumbuhan bawah tanpa serasah	0,50
Semak	
a. Tak terganggu	0,01
b. Sebagian berumput	0,10
Kebun	
a. Kebun-telun	0,02
b. Kebun-pekarangan	0,20
Perkebunan	
a. Penutupan tanah sempurna	0,01
b. Penutupan tanah sebagian	0,07
Perumputan	
a. Penutupan tanah sempurna	0,01
b. Penutupan tanah sebagian, ditumbuhi alang-alang	0,02
c. Alang-alang : pembakaran sekali setahun	0,06
d. Serai wangi	0,65
Tanaman Pertanian	
a. Umbi-umbian	0,51
b. Biji-bijian	0,51
c. Kacang-kacangan	0,36
d. Campuran	0,43
e. Padi irigasi	0,02
Perladangan	
a. 1 tahun tanam- 1 tahun bero	0,28
b. 1. Tahun tanam- 2 tahun bero	0,19
Pertanian dengan konservasi	
a. Mulsa	0,14
b. Teras bangku	0,04
c. Countur cropping	0,14

Selanjutnya menurut Arsyad, (2006) laju erosi yang dihasilkan dapat diklasifikasikan pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2.
Kelas laju Erosi

No	Laju Erosi (ton/ha/tahun)	Kelas
1	< 15	Sangat rendah
2	15-60	Rendah
3	60-180	Sedang
4	180-480	Tinggi
5	480>	Sangat tinggi

Sumber: Arsyad (2006)

Untuk Indeks Bahaya Erosi (IBE) dalam Hamer (1981) adalah nisbah antara erosi aktual (A) dengan erosi yang diperbolehkan/ di-

toleransi, rumus yang dipakai menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$IBE = A/TSL$$

Dimana

A = Erosi aktual (ton/ha/tahun)

TSL = Erosi yang diperbolehkan/ ditoleransi (total)

Penentuan nilai TSL pada masing-masing tanah merujuk kepada pedoman penetapan TSL untuk tanah-tanah di Indonesia dalam Arysad, (2006) seperti yang tertera pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.
Pedoman Penetapan Nilai TSL Untuk Tanah di Indonesia

No	Sifat Tanah dan Substratum	Nilai TSL (ton/ha/thn)
1	Tanah sangat dangkal (< 25 cm) di atas batuan	0,2
2	Tanah sangat dangkal (<25 cm) di atas batuan telah melapuk (tidak terkonsolidasi)	4,8
3	Tanah dangkal (25-30 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 melepuh	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 permeable, di atas substrata telah melapuk	30,0

Kriteria Indeks Bahaya Erosi (IBE) menurut Arsyad, (2006) dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 4.
Kriteria Indeks Bahaya Erosi (IBE)

Nilai Indeks Erosi	Indeks Bahaya Erosi
< 1,0	Rendah
1,0 – 4,0	Sedang
4,01 – 10,0	Tinggi
10,01 >	Sangat Tinggi

rumus *Universal Soil Loss Equation* (USLE) yang memperhitungkan jumlah perkalian R (erosivitas) x K (erodibilitas) x LS (indeks panjang dan kemiringan lereng) x C (jenis tanaman) x P (konservasi tanah).

Adapun hasil perhitungan laju dan kelas erosi perhitungan *Universal Soil Loss Equation* (USLE) dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Erosi Aktual dan Laju Erosi

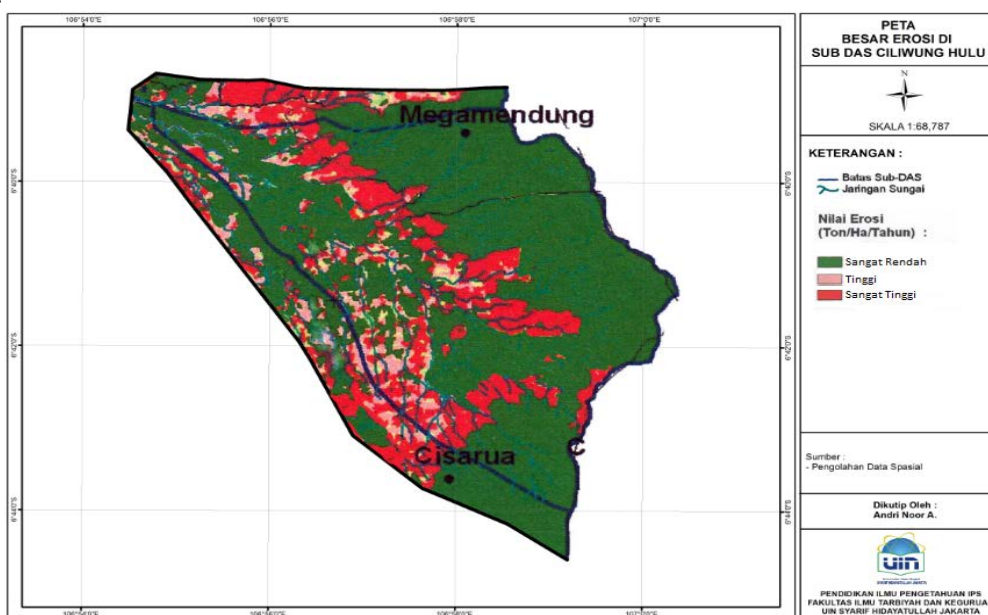
Erosi aktual ialah analisis prediksi laju erosi yang dilakukan dengan menggunakan

Tabel 5.
Laju di Sub DAS Ciliwung Hulu

Plot	Lintang	Bujur	R	K	LS	CP	Laju Erosi (ton/ha/tahun)	Kelas
1	6° 40' 30,8" LS	106° 57' 10,3"BT	2063.9	0.21	12	0.1	520.10	Sangat Tinggi
2	6° 40' 20,8" LS	106° 57'19,3"BT	2063.9	0.27	9.5	0.19	1005,84	Sangat Tinggi
3	6° 40' 18,4" LS	106° 57' 27,4"BT	2063.9	0.29	1.2	0.01	7.18	Sangat Rendah
4	6° 42' 7,2" LS	106° 58' 19,6"BT	2063.9	0.23	1.2	0.02	11.39	Sangat Rendah
5	6° 40' 36,8" LS	106° 57' 1,4" BT	2063.9	0.16	12	0.05	198.13	Tinggi

Sumber : Hasil Penelitian 2016

Secara distribusi spasial laju erosi di Sub DAS Ciliwung Hulu dapat dilihat pada gambar peta di bawah ini.



Gambar 2.
Peta Sebaran Laju Erosi

Berdasarkan peta sebaran erosi diatas wilayah Sub DAS Ciliwung Hulu dapat diketahui besaran erosi yang memiliki status sangat tinggi sekitar 793 ha atau 17,65% dari luas wilayah, status tinggi sekitar 445 ha atau 9,91 % dari luas wilayah, dan sangat rendah sekitar 3254 ha atau 72,44% dari luas wilayah.

Kejadian erosi pada plot 1 dan 2 merupakan bentukan lahan berupa daerah yang terjal dengan kemiringan lereng sekitar 45 %, tutupan vegetasi berupa tegalan dan perkebunan teh. Berdasarkan hasil laboratorium dan cek lapangan diketahui indeks erodibilitas tanahnya 0,21 dan 0,27. Dilihat dari kerapatan vegetasinya plot 1 lahan tersebut ditumbuhi vegetasi semak dengan sebagian rumput (0,1) dan pada plot 2 lahan berupa ladang (0,19) Ditambah pengolahan lahan yang tidak baik dan tidak adapula tindakan terhadap tanah/lahan. Oleh sebab itu besaran laju erosi pada kedua plot ini sangat tinggi daripada yang lainnya.

Kejadian Erosi pada plot 3 dan 4 adalah bentukan lahan berupa daerah yang terjal dengan kemiringan lereng sekitar 35 %. Selain itu terdapat bentukan lahan berupa perbukitan bergumuk dengan kemiringan lereng sekitar 15 %, Dilihat dari kerapatan vegetasi lahan pada kedua plot 1 berupa rerumputan yang sempurna menutup (0,01) dan pada plot 2 berupa perkebunan yang ditumbuhi vegetasi lebat dan dinilai sangat rapat. Dilihat aspek pengolahan lahan, lahan diolah dengan baik, yaitu terlihat lengkapnya tindakan konservasi lahan, sehingga erosi yang terjadi pun dinilai rendah.

Kejadian erosi di plot 5 merupakan bentukan lahan berupa perbukitan curam

dengan kemiringan lereng sekitar 40 %, tutupan vegetasi berupa hutan tanpa tumbuhan bawah, disertai serasah (0,05). Oleh karenanya kejadian erosi pada plot 5 tergolong tinggi walaupun tutupan vegetasi berupa hutan dikarenakan faktor kemiringan lereng. Berdasarkan hasil laboratorium diketahui indeks erodibilitas tanahnya 0,16 yang termasuk ke dalam tanah regosol (puncak bukit).

2. Indeks Bahaya Erosi (IBE)

Setelah diketahui besaran laju erosi dan kelasnya pada masing-masing sampel unit lahan, maka selanjutnya ialah menganalisis Indeks Besaran Erosi (IBE). Hal ini penting untuk mengetahui seberapa besar atau rendah erosi aktual terhadap erosi yang diperbolehkan/toleransi pada suatu lahan yang diobservasi.

Perhitungan Indeks Bahaya Erosi (IBE) mengacu kepada persamaan

$$IBE = A/TSL$$

Dimana

A = Erosi aktual (ton/ha/tahun)

TSL = Erosi yang diperbolehkan/ditoleransi (total)

Untuk nilai TSL di daerah penelitian mayoritas ditemukan tanah yang dalam lebih dari 90 cm dengan lapisan bawah berpermabilitas sedang, di atas substrata telah melapuk. Dengan demikian nilai TSL pada masing-masing plot di daerah Sub DAS Hulu Ciliwung sebesar 24,0 (ton/ha/thn).

Perhitungan indeks bahaya erosi (IBE) di daerah penelitian disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 6.
Indeks Bahaya Erosi di Sub DAS Ciliwung Hulu

Plot	Laju Erosi (ton/ha/tahun)	Kelas Laju	TSL (ton/ha/tahun)	Nilai Indeks (A/T)	IBE
1	520,10	Sangat Tinggi	24,0	21,67	Sangat Tinggi
2	1005,84	Sangat Tinggi	24,0	45,75	Sangat Tinggi
3	7,18	Sangat Rendah	24,0	0,29	Rendah
4	11,39	Sangat Rendah	24,0	0,49	Rendah
5	198,13	Tinggi	24,0	7,74	Tinggi

Sumber: Hasil Penelitian 2016

Dari tabel di atas dapat diterangkan kelas laju erosi aktual hasil perhitungan USLE memiliki korelasi positif dengan Indeks Bahaya Erosi (IBE) yang dihasilkan di daerah penelitian. Artinya manakala laju erosi semakin tinggi akan diikuti oleh semakin tinggi pula indeks bahaya erosi (IBE) begitupun sebaliknya.

Dari lima plot erosi hanya terdapat tiga (3) plot erosi yang memiliki laju erosi aktual diatas erosi yang diperbolehkan (TSL) yakni; plot satu (1), plot dua (2), dan plot tiga (3). Sementara plot tiga (3) dan plot empat (4) memiliki laju erosi aktual yang masih dibawah erosi yang diperbolehkan (TS). Dengan demikian laju erosi pada kedua plot tersebut (3 dan 4) memiliki kategori indeks bahaya erosi (IBE) rendah yang berarti pula masih aman.

D. Kesimpulan

Dari kejadian erosi yang dilakukan di daerah penelitian, secara umum besaran erosi ditentukan oleh penutupan dan pengolahan lahan (CP). Hal ini terlihat dari ke lima (5) plot penelitian semakin rapat penutup lahan disertai adanya konservasi lahan yang dilakukan maka laju erosi yang dihasilkan semakin kecil. Hal ini terbukti seperti pada plot 3, 4, 5 yang mayoritas didominasi oleh perkebunan yang disertai rerumputan ditambah serasah di atasnya akan memperkecil laju erosi yang dihasilkan, sementara pada plot 1 dan 2 yang didominasi oleh semak dengan sebagian rumput dan ladang akan memicu semakin besarnya laju erosi, dikarenakan kedua penutup lahan tersebut sangat peka terhadap energi air hujan (erosivitas) yang jatuh. Ditambah lagi pada kedua lahan ini sangat minim tindakan konservasi lahan yang dilakukan

Pada plot 5 yang mayoritas ditutupi oleh perkebunan yang disertai rerumputan ditambah serasahpun masih memiliki laju erosi yang tinggi dibandingkan pada plot 3 dan 4. Hal ini dikarenakan faktor panjang dan kemiringan lereng (LS) yang dimiliki plot 5 lebih besar dari pada plot 3 dan 4. Faktor panjang dan kemiringan lereng (LS) merupakan salah satu faktor yang mengakibatkan besar atau kecilnya laju erosi yang dihasilkan

Dari hasil pengamatan dan penelitian di lapangan hanya plot 3 dan 4 yang memiliki indeks bahaya erosi (IBE) rendah selebihnya tinggi dan sangat tinggi. Dari plot 3 dan 4 hanya plot 3 saja yang memiliki laju erosi aktual yang masih dibawah erosi yang diperbolehkan/ toleransi (TSL).

Daftar Pustaka

- Abdurachman, A., S. Abuyamin, dan U.Kurnia. (1984). *Pengelolaan Tanah dan Tanaman untuk Usaha*
- Ambar, S. dan A.Syafudin, (1979). *Pemetaan Erosi DAS Jatiluhur. Seminar Masalah Erosi DAS Jatiluhur. Lembaga Ekologi*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Arsyad, S. (2006). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: Penerbit IPB.
- Arsyad, S. (2010). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: Penerbit IPB.
- Asdak, C. (2002). *Hidrologi dan Pengolahan Daerah Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Candra, A. (2003). *Identifikasi dan Pemetaan Lahan Kritis di Daerah Aliran Sungai Ciliwung Hulu Kabupaten/Kota Bogor Dengan Menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis*. Bogor: Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Institut Pertanian Bogor.
- DHV Consulting Engineers. (1989). *Study on Catchment Preservation and on Environmental Impact of the Water Supply Projects of Bandung and Sukabumi*. Ministry of Public Works, Directorate General Cipta karya.
- Goldmand et al., 1986. *Erosion and Sediment Control Handbook*
- Hammer, W. I. (1981). *Soil Conservation Consultant Report Center for Soil Research*, Bogor, Indonesia.
- Hardjowigeno, S. (2003). *Ilmu Tanah*. Jakarta: PT. Mediyatama Sarana Prakarsa.

Sukarman. (1997). *Statistik Sumber Daya Laban/ Tanah di Indonesia*. Bogor: Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.

Wischmeier, WH. Dan D.D Smith, (1978). *Predicting rainfall-erosion losses: a guide to conservation planning*. USDA Agriculture Handbook No. 537.58.

Wischmeier, WH., C.B. Johnson, dan B.V. Cross. (1971). *A soil erodibility nomograph for farmland and construction site*. Journal of Soil and water Conservation. (26).