

## **Analisis Pengaruh Erosi Lahan Pada Daerah Aliran Sungai Ciujung Kabupaten Lebak**

**Abdul Chalid<sup>1</sup>, Uhi Suhirna<sup>2</sup>, Chandra Afriade Siregar<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Dosen Program Magister Teknik Sipil Universitas Sangga Buana - YPKP Bandung

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Magister Teknik Sipil Universitas Sangga Buana - YPKP Bandung

<sup>3</sup>Dosen Program Teknik Sipil Universitas Sangga Buana - YPKP Bandung

Correspondence email: khaleedu@yahoo.com

**Abstrak.** DAS Ciujung merupakan sungai induk yang ada di Provinsi Banten tepatnya di Kabupaten Lebak. Sebagai bagian dari Sumber Daya Alam yang sangat dibutuhkan, maka sungai ini telah dimanfaatkan/digunakan untuk berbagai kegiatan dan tujuan, diantaranya yaitu untuk sarana penyediaan air irigasi teknis atau pengairan area persawahan yang dikelola oleh masyarakat Kabupaten Lebak. Penelitian ini dilakukan, Mengkaji besarnya dampak yang ditimbulkan oleh banjir terhadap pengaruh erosi lahan dibantaran Sungai Ciujung dan mengevaluasi upaya pengelolaan tataguna lahan terhadap banjir di Sungai Ciujung serta Sebagai alternatif kebijakan dalam rangka mitigasi, pertimbangan dalam implementasi Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Metode yang digunakan dalam kajian ini melakukan analisis hidrologi, perhitungan USLE serta perhitungan *Sediment Delevery Ratio* (SDR). Besarnya erosi yang terjadi di Sungai Ciujung adalah 45,924 ton/ha/tahun atau 663.142,56 t/thn sehingga besarnya sedimentasi di Sungai Ciujung 84.219 t/thn sedangkan nilai toleransi sedimen adalah perkalian antara nilai toleransi erosi dengan SDR. Untuk Sungai Ciujung nilai toleransi erosi adalah 194.940 t/thn dan angka SDR adalah 0,127 sehingga nilai toleransi sedimen adalah tata guna lahan,  $0,127 = 24.757/\text{thn}$ .

**Kata Kunci:** Erosi, Lebak, Sedimentasi, USLE dan DAS Ciujung

### **PENDAHULUAN**

Manusia memengaruhi proses erosi alami dan telah menyebabkan peningkatan laju erosi tanah yang terkait dan dapat diamati di seluruh lanskap (Poesen, 2018). Selama lebih dari satu abad, komunitas ilmiah telah membahas proses yang mengatur erosi tanah, terjadinya percepatan erosi tanah, dan dampak sosial-lingkungan negatif yang terkait (Bennett dan Chapline, 1928). Sebuah badan penelitian tentang mekanisme erosi tanah dan distribusi geografisnya telah mendapat manfaat dari kontribusi kognitif dari beberapa disiplin ilmu yang berdampingan, seperti geografi fisik, ilmu tanah, teknik, hidrologi, biogeokimia, ilmu manusia, dan ekonomi. Sifat interdisipliner ini tercermin dalam berbagai pendekatan ilmiah yang disajikan dalam literatur untuk lebih memahami fenomena erosi tanah, masing-masing memiliki skala temporal dan spasial yang bervariasi, metodologi, dan tujuan penelitian (Boardman dan Poesen, 2006; Morgan, 2009).

DAS Ciujung merupakan sungai induk yang ada di Provinsi Banten tepatnya di Kabupaten Lebak yang digunakan untuk berbagai kegiatan dan tujuan, diantaranya yaitu untuk sarana penyediaan air irigasi teknis atau pengairan area persawahan yang dikelola oleh masyarakat, sarana rekreasi atau objek wisata alam, usaha budidaya perikanan air tawar dan lain-lainnya.

Kerusakan DAS Ciujung, akibat adanya tekanan pemukiman penduduk dan aktivitas ekonomi yang terus meningkat telah menyebabkan perubahan tataguna lahan. Indikasi kerusakan dengan semakin menurunnya debit air pada musim kemarau. Pada musim hujan meningkatnya debit ekstrem dan nilai koefisien limpasan, sehingga menyebabkan banjir ditambah adanya penyempitan badan sungai dan pendangkalan dari timbunan sedimentasi yang tak terkendali yang merugikan masyarakat yang tinggal dibantaran sungai Ciujung.

Tujuan Penelitian ini Mengkaji tingkat besarnya dampak yang ditimbulkan oleh banjir terhadap pengaruh erosi lahan dibantaran Sungai Ciujung dan mengevaluasi upaya pengelolaan tataguna lahan terhadap banjir di Sungai Ciujung serta Sebagai alternatif kebijakan dalam rangka mitigasi, pertimbangan dalam implementasi Rencana Tata Ruang Wilayah (RT/RW).

Banjir merupakan fenomena alam yang biasa terjadi di suatu kawasan yang banyak dialiri oleh aliran sungai. Secara sederhana banjir dapat didefinisikan sebagainya hadirnya air di suatu kawasan luas sehingga menutupi permukaan bumi kawasan tersebut (Kodoatie, 2015)

Cuaca ekstrim atau disebut dengan climate change yang terjadi terakhir ini banjir terjadi berbagai daerah, penomena ini diakibatkan oleh intensitas hujan yang cukup tinggi dan kemarau yang panjang (Adedeji, et. al., 2014)

Dalam Kajian permasalahan banjir ini harus harus dikaji penyebab utama terjadinya banjir sebelum merancang cara mengantisipasinya. Secara teoritis banjir dapat terjadi dengan tingginya intensitas curah hujan yang cenderung meningkatkan volume yang diakibatkan dari limpasan air yang cukup deras, hal ini intensitas hujan yang melebihi

batas normal. Terjadinya banjir yang terus menerus akibat dari kerusakan tatakelola adalah Sungai Ciujung. (Irianto, 2003).

Didapat beberapa macam banjir yang diakibatkan oleh berbagai hal, antara lain (Yuniretnan, 2010) :seperti 1) Banjir yang disebabkan oleh meluapnya air sungai, danau atau drainase sehingga air bisa meluap untuk menggenangi daratan.; 2) Banjir “Cileuncang” ini adalah jenis banjir yang hampir sama dengan banjir pada umumnya. Namun banjir cileuncang disebabkan oleh hujan yang sangat deras dengan debit air yang cukup besar; 3) Banjir Bandang, banjir ini bisa mengangkut berbagai material air berupa batuan dan tanah. Banjir bandang sangat mampu menghanyutkan material apapun, karena daya rusaknya sangat tinggi. Banjir ini biasanya terjadi di areal daerah pegunungan/perbukitan, dimana tanah dari pegunungan terjadi longsor karena air hujan lalu ikut terbawa arus air ke daratan yang lebih rendah elevasinya. Sepertinya biasanya banjir ini bisa menghanyutkan sejumlah material hutan atau be batuan besar.

Dampak banjir (Yuniretnan, 2010) menyebabkan 1) Kerusakan secara fisik - bisa meluluh lantakan berbagai jenis pondasi, jalan termasuk akses jembatan, bangunan dan sistem drainase; 2) Persediaan akan air. Bersih mulai sulit. Penyakit - Kondisi tidak higienis. Penyebaran penyakit bawaan air. Pertanian dan persediaan makanan - Kelangkaan hasil tani disebabkan oleh kegagalan panen. Namun, dataran rendah dekat sungai bergantung kepada endapan sungai akibat banjir demi menambah mineral tanah setempat. Pepohonan - Spesies yang tidak sanggup akan mati karena tidak bisa bernapas; 3) Dampak yang ditimbulkan dalam jangka waktu yang lama Kesulitan perekonomian oleh terjadinya kerusakan dipemukiman yang terjadi akibat dari banjir, untuk sektor wisata alam, serta kurangnya minat para pengunjung, berkurangnya pasokan makanan yang mendorong tingkat inflasi harga bahan-bahan kebutuhan pokok, dll.

Semua rumus banjir itu sifatnya empiris dan diturunkan dari banjir yang teramati di Daerah Aliran Sungai (DAS) tertentu dan biasanya berbentuk (Wilson,1989) :

$$Q = CA^n \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

Q = Luapan banjir dalam (m<sup>3</sup>/dt); A = Luas DAS dalam (Km<sup>2</sup>)

N = Angka Penunjuk, biasanya antara 0,5 dan 1,25

C = Koefesien, yang tergantung pada iklim, DAS dan satuan.

Metode rasional dipakai untuk daerah perkotaan dengan luas DAS kurang dari ± 81 ha (Kodoatie, 2013)

$$Q = 0,278CIA \dots\dots\dots(2)$$

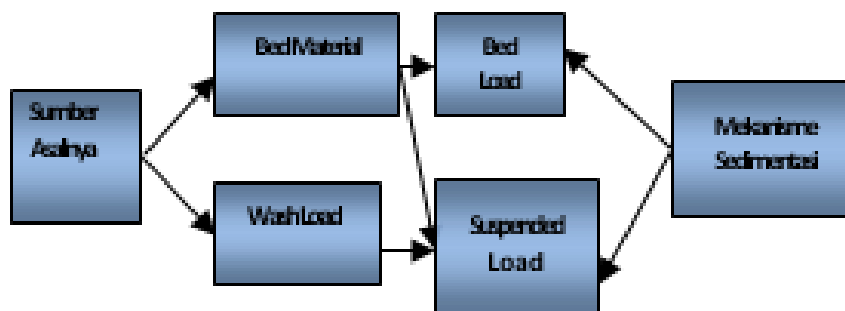
Dimana :

C = Koefesien run-off, (dari tabel dengan rumus), besarnya 0 - 1

Q = Debit maksimum (m<sup>3</sup>/det); A = Luas Daerah Aliran Sungai dalam (Km<sup>2</sup>)

I = Intensitas hujan maks selama waktu konsentrasi (mm/jam)

Permasalahan dari erosi ialah salah satu kejadian alam yang terjadi di seluruh wilayah. tahapan terjadinya pengerosian merupakan proses terkikisnya tanah dari suatu lokasi dan terangkut kelokasi lain yang disebabkan oleh desakan atau kekuatan air dan angin, baik yang berlangsung secara alamiah ataupun sebagai akibat tindakan/perbuatan manusia (Gambar 1)



Gambar 1. Pembagian sedimen berdasarkan sumber asal dan mekanismenya

Sumber : Breussers. 1979.

**METODE PENELITIAN**

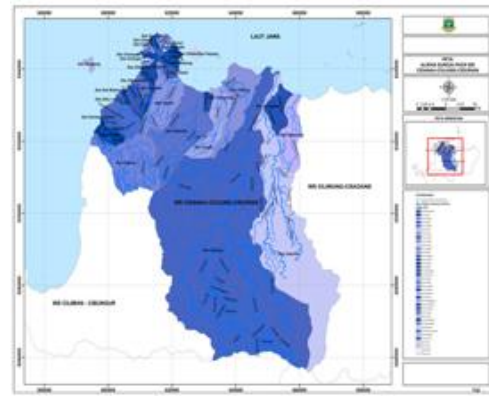
Di kabupaten Lebak biasa dilewati oleh beberapa DAS, antara lain DAS Ciujung yang bermuara di Laut Jawa, meliputi Sungai Ciujung, Cilaki, Ciberang, dan Cisimeut serta DAS Ciliman dan Cimadur yang bermuara di Samudera

Indonesia, meliputi Sungai Ciliman dan anak sungainya, Sungai Cimadur, Cibareno, Cisiih, Cihara, Cipogar dan Cibaliung. Dengan kondisi geografis seperti diatas, Kabupaten Lebak memiliki keragaman fungsi lahan dari areal sawah hingga industri guna menggerakkan roda perekonomian daerah yang berkelanjutan dan akan menciptakan iklim yang kondusif untuk berinvestasi serta menggerakkan laju pertumbuhan ekonomi daerah.

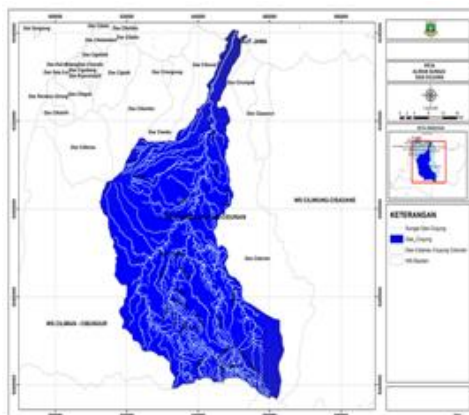
Sungai Ciujung merupakan sungai terbesar di Provinsi Banten yang melewati 3 (tiga) Kabupaten yaitu: Kabupaten Pandeglang, Kabupaten Lebak, dan Kabupaten Serang. Sungai tersebut memiliki panjang  $\pm 142$  km dengan luas DAS  $\pm 2156$  km<sup>2</sup> yang terdiri dari tiga anak sungai utama yaitu: Sungai Ciberang (319 km<sup>2</sup>), Sungai Cisimeut (457 km<sup>2</sup>), Sungai Ciujung Hulu (596 km<sup>2</sup>), dan anak sungai lainnya yang lebih kecil berada di sebelah hilir Kota Rangkasbitung (Gambar 2-5).



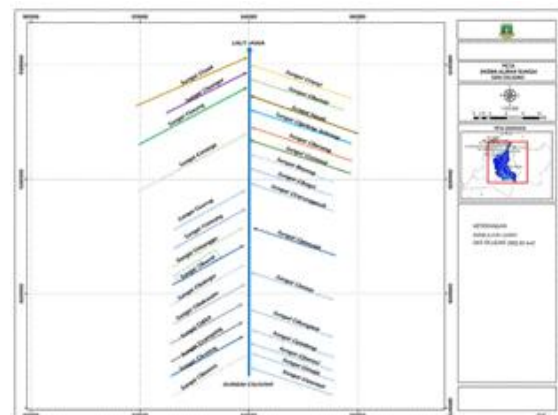
Gambar 2 Peta Administrasi Kab. Lebak



Gambar 3 Peta Aliran Sungai Pada DAS Cidanau – Ciujung – Cidurian

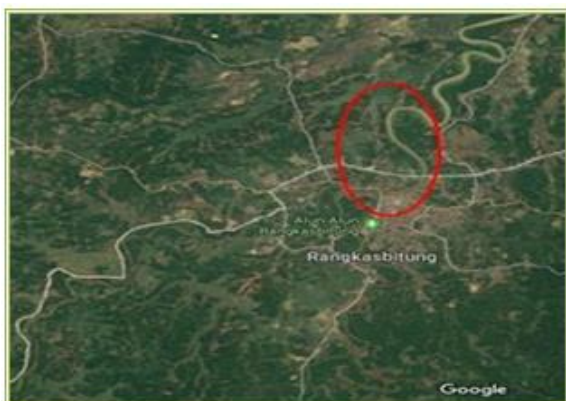


Gambar 4 Peta Aliran DAS Ciujung

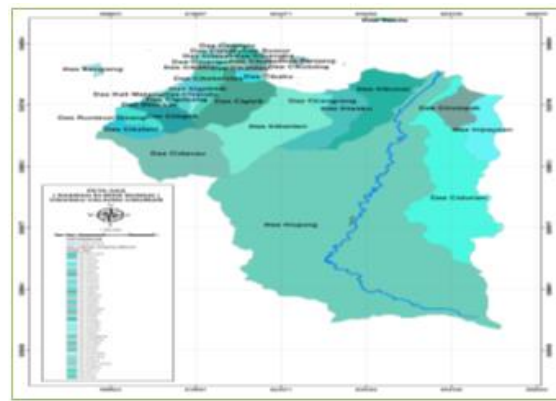


Gambar 5 Peta Skema Aliran Sungai DAS

Dari data Publikasi BBWS Cidanau – Ciujung – Cidurian debit sungai Ciujung di stasiun pengukuran Rangkasbitung dalam periode pengukuran Tahun 2010-tahun 2020, menunjukkan debit rata-rata bulanan antara 36,4 m<sup>3</sup>/det dan 104,121 m<sup>3</sup>/det.

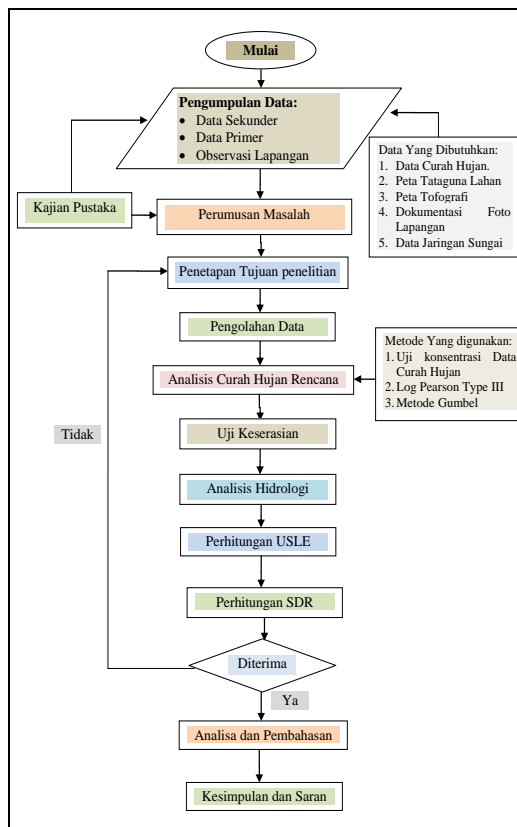


Gambar 6 Lokasi Daerah Studi



Gambar 7 Peta DAS Cidanau-Ciujung-

Metodologi merupakan tahapan atau kerangka penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8 Bagan Alir Metodologi Penelitian

Data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data yang didapatkan dari berbagai sumber. Data sekunder yang diperlukan berupa data Daerah Aliran Sungai (DAS), data penggunaan lahan, kondisi tanah, data hujan, dan peta topografi lahan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survey dengan tahapan persiapan, pengumpulan data dan analisis. Data-data yang dikompilasikan guna keperluan penelitian ini dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu : Data Primer dan Data Sekunder.

Pengolahan data hidrologi dimaksudkan untuk mengetahui curah hujan periode tertentu, dengan beberapa metode untuk mendapatkan curah hujan ekstrim R (yang dikehendaki). Angka-angka hujan harian disusun menurut besarnya, sedangkan distribusi hujan di cek untuk mengetahui apakah kita akan memakai distribusi Gumbel atau Normal atau Log Normal (untuk meramal) dan atau dengan menggunakan kala ulang dua tahunan atau lima tahunan.

Analisis intensitas curah hujan dengan rumus-rumus acuan dalam perhitungan hidrologi yang mencakup perhitungan curah hujan, frekwensi curah hujan, dan perhitungan debit banjir, sedangkan perhitungan hidraulika digunakan untuk perencanaan dimensi sungai. Dalam hal ini, data curah hujan diketahui dari hasil pengamatan dengan alat penakar biasa mm/hr, kemudian dicari curah hujan dengan kala ulang 2,5 dan 10 tahun.

Dimana Curah hujan rata-rata tahunan DAS Ciujung sebesar 2.000 – 4.000 mm, Periode musim hujan jatuh antara bulan Oktober - April dengan puncak musim hujan antara bulan Januari - Februari, sedangkan periode musim kemarau jatuh antara bulan Mei - September, dengan puncak musim kemarau bulan Juli - Agustus. Ketersediaan air DAS Ciujung 37,66 M<sup>3</sup>/tahun dan telah dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, antara lain untuk air baku air non irigasi (air minum & industri) dan irigasi (DI. Ciujung = 20.955 Ha).

## HASIL PENELITIAN

Stasiun (Sta) pengamatan hujan yang ada diwilayah penelitian ada 12 (dua belas) Sta. yang letaknya tersebar tidak merata. Stasiun curah hujan tersebut dikelola oleh berbagai instansi yang berlainan, diantaranya ialah BMKG, Dinas Perkebunan, serta PU Pengairan (Dinas PSDA). Sta. curah hujan di Wilayah Studi terdiri dari 2 (dua) jenis alat yaitu yang berbentuk biasa dan yang berbentuk otomatis. Namun dari semua stasiun tersebut masih berfungsi dengan baik.

Data curah hujan tahunan dari seluruh stasiun untuk periode tahun 2009 sampai 2019 yang paling rendah yaitu sebesar 564 mm dan terbesar sebesar 5.357 mm dengan curah hujan rata-rata tahunan wilayah berkisar antara 1.398 hingga 2.538 mm. Berikut ini tabel hasil perhitungan curah hujan 10 tahun terakhir.

**Tabel 1** Debit Harian Maks Curah Hujan DAS

No	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nov	Des	I max (mm/jam)	I max (m/dt)	Qmax (m <sup>3</sup> /dt)
1	2010	22	45	21	25	19	13	23	20	2	34	32	41	45	0.000013	618.03
2	2011	21	30	38	33	46	34	21	3	6	28	21	29	46	0.000013	631.76
3	2012	24	52	30	20	17	25	34	13	4	15	40	27	52	0.000014	714.17
4	2013	26	25	24	28	23	18	18	21	18	20	28	22	28	0.000008	384.55
5	2014	25	71	34	27	24	27	37	23	19	21	38	27	71	0.000020	975.11
6	2015	20	25	24	28	22	19	26	24	22	27	32	21	32	0.000009	439.49
7	2016	21	28	34	21	22	25	21	25	26	22	21	15	34	0.000009	466.96
8	2017	27	26	32	36	31	37	22	26	20	18	24	35	37	0.000010	508.16
9	2018	25	29	28	32	41	32	21	24	16	20	22	31	41	0.000011	563.09
10	2019	28	30	31	29	38	34	21	21	25	20	23	28	38	0.000011	521.89

Sumber: Hasil Perhitungan DAS Ciujung, 2020

**Tabel 2.** Debit Harian Maks Curah Hujan

No	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nov	Des	I max (mm/jam)	I max (m/dt)	Qmax (m <sup>3</sup> /dt)
1	2010	22	45	21	25	19	13	23	20	2	34	32	41	45	0.00001250	10.96
2	2011	21	30	38	33	46	34	21	3	6	28	21	29	46	0.00001278	11.21
3	2012	24	52	30	20	17	25	34	13	4	15	40	27	52	0.00001444	12.67
4	2013	26	25	24	28	23	18	18	21	18	20	28	22	28	0.00000778	6.82
5	2014	25	71	34	27	24	27	37	23	19	21	38	27	71	0.00001972	17.30
6	2015	20	25	24	28	22	19	26	24	22	27	32	21	32	0.00000889	7.80
7	2016	21	28	34	21	22	25	21	25	26	22	21	15	34	0.00000944	8.28
8	2017	27	26	32	36	31	37	22	26	20	18	24	35	37	0.00001028	9.01
9	2018	25	29	28	32	41	32	21	24	16	20	22	31	41	0.00001139	9.99
10	2019	28	30	31	29	38	34	21	21	25	20	23	28	38	0.00001056	9.26

Sumber: Hasil Perhitungan DAS Ciujung, 2020

Contoh Hasil Perhitungan curah hujan dengan menggunakan formula berikut:

$$Q = 0,278CIA \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

- C = Koefisien run-off, besarnya 0 – 1; Q = Debit maksimum (m<sup>3</sup>/detik)
- A = Luas DAS dalam (Km<sup>2</sup>); I = Intensitas Maks selama waktu konsentrasi (mm/jam)
- Q = 0,278 x 0,48 x 0,00001971,8x 6,31 = 17,30 m<sup>3</sup>/det.

Tingkat kekritisitas DAS memberikan gambaran kondisi wilayah aliran sungai yang berkaitan dengan kondisi DAS yang dapat dipelajari dengan menganalisis masukan berupa hujan, parameter DAS dan outputnya seperti aliran permukaan dan erosi oleh air serta inflow sedimen kedalam sungai. Dengan menganalisis inflow sedimen dan outflow sedimen kehilir pada aliran sungai, maka dapat dijelaskan proses erosi yang terjadi dalam DAS dan kondisi bantaran sungai Ciujung.

Jumlah kehilangan tanah WS Ciujung dihitung dengan persamaan yang dikembangkan Wischmeier dan Smith (1978), dikenal dengan Universal Soil Loss Equation (USLE) yang dijelaskan pada pers 4. Persamaan USLE memperhitungkan pada faktor - faktor penentu tingkat kehilangan tanah.

**Pembahasan**

Analisis erosi menggunakan model perhitungan kehilangan tanah atau *Universal Soil Loss Equation* (USLE) seperti yang dikemukakan oleh Wischmeier dan Smith (1978) dalam Asdak.C., 2007 maka Sungai Ciujung bisa ditentukan tingginya erosi yang sedang terjadi. Menentukan perkiraan besarnya erosi adalah dengan memakai rumus :

$$E = R.K.LS.C.P \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:

- E = Perkiraan besarnya erosi jumlah (ton/ha/th)
- R = Faktor erosivitas hujan
- K = Faktor erodibilitas lahan
- LS = Faktor panjang – kelerengan lereng
- C = Faktor tanaman penutup lahan atau pengelolaan tanaman.
- P = Faktor tindakan konservasi lahan

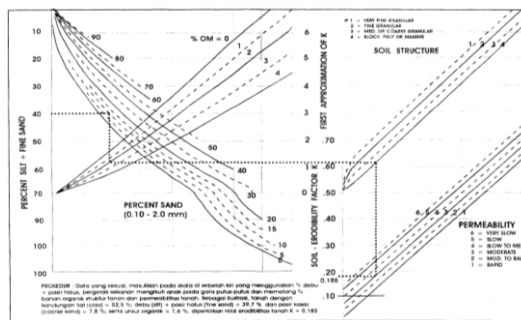
Nilai R dihitung dengan persamaan menurut Asdak C.(2007):

$$R = 2,21. P 1,36 \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

P = Curah Hujan rata-rata bulanan (cm) ; R= Nilai Erosivitas; dengan nilai P = 275 mm/bulan, maka R = 2,21 x (275)<sup>1,36</sup> = 4.590,76

Kabupaten Lebak yang meliputi wilayah sekitarnya Bantaran Sungai Ciujung terdiri dari empat macam jenis tanah., yaitu : Regosol (Inceptisol) Sentolo, bahan induk batuan liat. Berdasarkan data macam jenis tanah di Sungai Ciujung dan Nilai erodibilitas (K) yang ada pada Tabel 2.6, maka didapatkan nilai erodibilitas (K) sebesar 0,110



Gambar 9. Nomograf untuk Menentukan Nilai Erodibilitas K

Nilai LS dihitung dengan melihat panjang dan kelerengan lahan.

Tabel 3. Penilaian Faktor Kemiringan Lereng (LS)

No.	Kelas	Besaran	Jumlah kontur tiap cm	Penilaian LS
1	Datar	< 9%	< 2	0,4
2	Landai	9-16%	2-3	1,4
3	Agak curam	16-26%	3-5	3,1
4	Curam	26-41%	5-8	6,8
5	Sangat Curam	> 41%	> 8	9,5

Tabel 4. Kelerengan Lahan dan nilai Faktor S pada DAS Ciujung, 2019

Kelerengan	Luas (Ha)	(%) Thd Luas	S (%)	Faktor S
0-8 %	325	5.15	0,23	0,004
8-15 %	986	15.63	2,01	0,031
15-25 %	1.023	16.21	1,62	0,076
25-40 %	2.241	35.51	18,89	0,026
> 40 %	1.735	27.50	12,05	0,028
<b>Jumlah</b>	<b>6.310</b>	<b>100</b>		<b>0,164</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

Faktor Panjang Kelerengan Lereng

$$L = (\text{Panjang Lereng/Luas DAS}) * \text{Panjang Sungai}$$

$$= (35/63.10) * 35 = 19,41 \text{ KM} = 1.941 \text{ meter}$$

$$\text{Faktor LS} = L \frac{1}{2} \times (0,00137,8 S^2 + 0,00964,9 S + 0,0138)$$

$$= (1.941) \frac{1}{2} \times \{0,0138 (0,164)^2 + 0,00964,9 (0,163,8) + 0,0137,8\} = 1,97$$

Nilai C = Nilai Faktor ini tanaman penutup lahan, penentuan indeks pengelolaan tanaman ini ditentukan dari peta tata kelola lahan dan keterangan tata kelola lahan pada peta topografi ataupun data yang didapat langsung dilapangan

Tabel 5. Menentukan Nilai C rata-rata pada DAS Ciujung Tahun 2019

Tata Guna Lahan	Total	Persen	Dalam %	C	C x Luas %
Hutan	1.013	0.161	9,15	0,001	0.000161
Perkebunan	917	0.145	6,94	0,200	0.029
Sawah	705	0.112	21,49	0,010	0.0112
Kebun campuran	1032	0.164	28,59	0,200	0.0328
Tegalan	552	0.087	5,39	0,700	0.0609
Permukiman	2.061	0.327	27,93	1,000	0.327
Industri	20	0.003	0,34	0,700	0.0021
Lain-lain	10	0.002	0,17	0,700	0.00014
<b>Total</b>	<b>6.310</b>	<b>100</b>	<b>100</b>		<b>0.463301</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 6. Menentukan Nilai P rata-rata pada DAS Ciujung, Tahun 2019

Tata Guna Lahan	Total	Persen	Dalam %	P	P x Luas %
Hutan	1.013	0.161	9,15	0,45	0.07245
Perkebunan	917	0.145	6,94	0,45	0.06525
Sawah	705	0.112	21,49	0,25	0.028
Kebun campuran	1032	0.164	28,59	0,45	0.0738
Tegalan	552	0.087	5,39	0,50	0.0435
Permukiman	2.061	0.327	27,93	0,25	0.08175
Industri	20	0.003	0,34	0,20	0.0006
Lain-lain	10	0.002	0,17	0,20	0.0004
<b>Total</b>	<b>6.310</b>	<b>100</b>	<b>100</b>		<b>0.36575</b>

Sumber: Suripin (2002) dan Hasil Pengolahan data

Nilai P = Nilai faktor konservasi tanah tersebut, dalam menentukan angka indek konservasi tanah yang ditentukan dari interpretasi jenis tanaman dari tata guna lahan yang dievaluasi dengan slope lereng serta pengamatan dilapangan

Sehingga perkiraan besarnya erosi total pada pers 4 sebagai berikut:

$$E = 4590,76 \times 0,110 \times 1,97 \times 0,463301 \times 0,36575$$

$$E = 168,57 \text{ ton/ha/tahun}$$

Tingginya bahayanya erosi ialah tingkat perbandingan antara besarnya erosi yang terjadi dengan toleransi erosi. Berdasarkan perhitungan perkiraan besarnya erosi yang terjadi pada Sungai Ciujung ialah = besarnya Erosi total x Luas DAS Ciujung, ialah = 168,57 Ton/ha/tahun x 6.310 ha = 1.063.677 t/thn

Analisis Sedimentasi untuk memperkirakan tinggi hasil endapan dari suatu Sungai dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan nisbah pelepasan endapan (*Sediment Delivery Ratio/SDR*). Perhitungan tingginya angka SDR dianggap penting guna menentukan prakiraan yang realistis besarnya hasil endapan berdasarkan perhitungan jumlah erosi yang berlangsung di Sungai.

Tingginya perkiraan hasil endapan menurut (Chay Asdak.2007) dapat ditentukan berdasarkan formula berikut ini:

$$Y = E (SDR) W_s \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :

- Y = Hasil sedimen per satuan luas
- E = Erosi Jumlah
- W<sub>s</sub> = Luas Daerah Aliran Sungai
- SDR = Nisbah Pelepasan Sedimen

DAS Ciujung berdasarkan perkiraan metode USLE didapatkan nilai erosi jumlah (E) ialah sebesar 167,57 ton/ha/tahun atau sebesar 1.063.677 ton/thn dengan luas DAS Ciujung 6.310 hektar atau 63,10 km<sup>2</sup>, maka dari Tabel 2.7 diatas didapatkan nisbah pelepasan sedimen (SDR) sebesar 0,127 sehingga hasil sedimen yang terjadi di Sungai Ciujung ialah sebesar :

$$Y = E (SDR) W_s; Y = 167,57 \times 0,127 \times 63,10; Y = 1.342,85 \text{ ton/thn}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas hasil sedimen yang terjadi di Sungai Ciujung sebesar 1.342,85 t/thn, sedangkan nilai toleransi endapan ialah perkalian antara angka toleransi erosi dan angka SDR. Untuk Sungai Ciujung nilai toleransi erosi adalah 84,87 t/thn dan angka SDR adalah 0,127 sehingga nilai toleransi endapan ialah tata guna lahan, 0,127 = 24.757 t/thn. Tingginya endapan terpengaruhi oleh faktor-faktor erosi yaitu tingginya intensitas hujan yang terjadi, faktor tanah, faktor panjang dan kelerengan lereng yang merupakan faktor alam dan faktor pengelolaan tanaman dan konservasi lahan yang merupakan faktor manusianya.

Tingginya total angka produksi yang dihasilkan oleh masing – masing daerah lokasi sangat terpengaruhi oleh faktor laju erosi tanah yang terjadi di daerah Sungai Ciujung, nilai Rasio Penghantar Sedimen/*Sediment Delivery Ratio (SDR)* dari tiap daerah lokasi serta areal luasan untuk kelima cakupan lokasi yang terletak disekitar Bantaran Sungai Ciujung Kabupaten Lebak.

Konsentrasi sedimen diperoleh dari pengambilan sampel air baik secara teratur maupun sesaat dimana dilakukan pengukuran debit Sungai Ciujung. Dengan terkumpulnya serangkaian pasangan data, data debit dan konsentrasi sedimen layang yang bersesuaian di plot pada kertas logaritma, dan regresi kuadrat terkecil diterapkan untuk mendapatkan garis lurus yang paling tepat melalui titik-titik pencar. Garis yang diperoleh disebut lengkung sedimen (*sediment rating curve*), yang mempunyai bentuk umum sebagai berikut (Linsley dkk., 1986; USBR, 1987; Morgan, 1988; dan Julien, 1995 dalam Suripin, 2004): Debit Sedimen harian dapat dihitung dengan rumus, dan dapat dilihat dalam tabel dibawah ini:

$$Q_s = 0,0864 C Q_w \dots\dots\dots (7)$$

Hasil Analisa pergerakan sedimen di sungai Ciujung disajikan padtabel 4.7 berikut ini.

**Tabel 7.** Hasil Analisis Pergerakan Sedimen di Sungai (Q<sub>s</sub>)

Q <sub>w</sub> (m <sup>3</sup> /det)	b	a		Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /th)
1730	0.46	28	0.0864	1.925,19

**Tabel 8.** Hasil Analisis Pengaruh Debit Aliran Terhadap Aliran Sedimen di Sungai

No	Nama Sungai	Debit Sungai (Q <sub>w</sub> ), (m <sup>3</sup> /det)	Vol.Sedimen (V <sub>sed</sub> ) (m <sup>3</sup> /Thn)	Debit Sedimen (Q <sub>s</sub> ) (Ton/Thn)
1	Ciujung	1730	1.925.19	333.057,87

Berat jenis sedimen ( $\gamma_{se}$ ) untuk DAS Ciujung kabupaten lebak rata-rata adalah:  $\gamma_{se}$ = berat jenis endapan sedimen = 1.342,85 ton/thn, sehingga dapat dikalkulasikan besarnya volumen dan atau debit sedimen didalam sungai yang ditampilkan dalam Tabel 8. diatas, dengan dasar perhitungannya adalah sebagai berikut

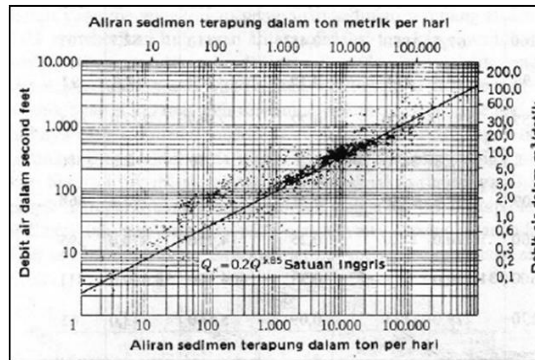
**Tabel. 9.** Analisis Besaran Erosi Lahan Dalam USLE

omor	Satuan Lahan	Luas (ha)	Y	R	K	LS	Faktor LS	CP	A (ton/ha/th)	Kelas Erosi
a	Ciujung	6.310	1.342,8	4.590,76	0,11	19,45	1,97	0,40	33,71	Tinggi

Sumber : Hasil pengolahan data, 2020

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

$R = 2,21 \times P^{1,36}$



**Gambar 10.** Grafik Konsentrasi Sedimen dan Debit Aliran

Untuk menganalisa aliran air permukaan pada Sungai, tingginya curah hujan dapat diperhitungkan dari data analisis  $R = 4.590,76$  mm/Ha/thn, dikonversikan kedalam dimensi (mm/menit/ hektar) yaitu: dimana  $qt = 4.590,76$  (mm/Ha/thn) dibagikan kedalam waktu 12 bulan, 30 hari, 24 jam, 60 menit dan 60 detik, sehingga nilai intensitas curah hujan ( $qt = 0.0001476$  mm/det/ha) dengan persammaan ( $Qp = \beta \cdot \alpha t \cdot Al \cdot qt$ ), dimana  $\beta =$  angka penyebaran hujan,  $\alpha t =$  angka Run-Off,  $Al =$  Luas DAS dan  $qt =$  nilai curah hujan, dan selanjutnya bisa dilihat pada Tabel 9 bisa dilihat di atas.

Tingginya Erosi / Satuan Lahan pada lahan di sungai Ciujung Kabupaten Lebak diperoleh beberapa lahan pertanian dan pemukiman yang memiliki tingginya erosi Tinggi, sehingga sangat memerlukan penanganan dengan sistem pengendalian erosi. Dari perhitungan yang dilakukan besar erosi di daerah aliran sungai Ciujung hulu berkisar antara 33.71 t/Ha/thn di Sungai Ciujung.

Guna bisa mengendalikan laju erosi dan jumlah endapan di Sungai Ciujung maka penduduk dan pemerintah setempat yang ada untuk dapat lebih memperhatikan penggunaan lahan dan tanaman yang sesuai. Ada Beberapa jenis metoda yang bisa dimanfaatkan adalah metoda vegetatif dan metoda mekanik. Dilakukannya Kebijakan Pengelolaan Sungai Ciujung lebih konprehensif dan berkesinambungan oleh semua pihak yang terkait (Pemerintah, Masyarakat dan Pihak Swasta) dan memberikan sanksi hukum yang tegas dan transparan bagi setiap pelanggaran yang dilakukan.

**SIMPULAN**

Tingginya erosi di Sungai Ciujung Kabupaten Lebak mencapai 168,57 t/Ha/thn. Sedang besarnya sedimentasi di Sungai Ciujung mencapai 1.342,85 t/thn. Untuk Sungai Ciujung nilai toleransi erosi adalah 84,87 t/thn dan angka SDR adalah 0,127 sehingga nilai toleransi sedimen adalah  $194.940 \text{ t/thn} \times 0,127 = 24.757 \text{ t/thn}$

Besarnya tingkatan Erosi dan pengendapan dibantaran Sungai Ciujung yang disebabkan oleh telah terjadi perubahan alih fungsi lahan yang cukup meningkat selama 10 tahun terakhir (2010-2019). Disisi lain meningkatnya jumlah penduduk di kawasan DAS Ciujung dan tingginya rata-rata pertumbuhan penduduk selama 3 tahun terakhir dari tahun 2016 s/d tahun 2019 yaitu 2,07 % /tahun dapat menyebabkan tingginya tekanan pada lingkungan pada DAS Ciujung.

**DAFTAR PUSTAKA**

Asdak C, 2004. Hidrologi dan Pengelolaan daerah Aliran Sungai, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Adedeji, Olufemi, Okocha, Reuben, and Olatoye, Olufemi (2014) Global Climate Change, Journal of Geoscience and Environment Protection 02(02):114-122 DOI:10.4236/gep.2014.22016

Arsyad Sitanala, 1989. Konservasi Tanah dan Air, Cetakan I Bogor : IPB Press.

Anna S., 2001, Model Pengelolaan Kawasan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai Secara Terpadu, Makalah Falsafah Sains, Program Pasca Sarjana / S3, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Bennett and Chapline, 1928

- Bennett, H., Chapline, W., 1928. Soil erosion: a national menace., United States Department of Agriculture (USDA).  
[Google Scholar](#)
- Boardman and Poesen, 2006
- J. Boardman, J. Poesen **Soil Erosion in Europe** John Wiley & Sons. (2006), [10.1002/0470859202](#), [Google Scholar](#)
- Irianto, 2003, Repository USU ac.id Chapter II.
- Maryono, Agus. 2000. Menangani Banjir, Kekeringan dan Lingkungan, UGM Press.
- [Morgan, 2009](#)
- R.P.C. Morgan **Soil Erosion and Conservation** John Wiley & Sons (2009)  
[Google Scholar](#)
- [Poesen, 2018](#) J. Poesen
- Soil erosion in the Anthropocene: research needs**
- Earth Surf. Process. Landforms, 84 (2018), pp. 64-84, [10.1002/esp.4250](#), [Google Scholar](#)
- Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Penerbit Andi.
- Suripin, 2002. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air, Andi Yogyakarta.
- Robert J. Kodoatie, 2013. Rekayasa dan Manajemen Banjir Kota. Andi Yogyakarta.
- Soemarto, CD, 1995. Hidrologi Teknik. Penerbit Erlangga.
- Suhartanto E. 2001, Optimalisasi Pengelolaan DAS di Sub Daerah Aliran Sungai Cidanau Kabupaten Serang Provinsi Banten menggunakan model Hidrologi ANSWERS, Makalah Falsafah Sains, Program Pasaca Sarjana/S2 IPB, Bogor.
- Sosrodarsono dan Tominaga. 1985. Perbaikan dan Pengaturan sungai. Penerjemah Ir. Yusup Gayo dkk. Penerbit PT. Pradnya Paramita Jakarta.
- Sosrodarsono, S. dan Takeda K. 1976, terjemahan Mori, K. Hidrologi untuk Pengairan, Penerbit PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Syarief Rustam & verhaeghe, Robert, 1998. Multi Sector Planing For water Resources Development. Paper Presented at ICID Congress 1998, Bali