

ANALISA SEDIMENTASI DAS LESTI DENGAN PERUBAHAN TATAGUNA LAHAN DI KABUPATEN MALANG

Muhammad Rais Firdaus (2100510007)

ABSTRAKSI

Pendangkalan akibat sedimentasi menjadi salah satu permasalahan yang terjadi di bendungan Sengguruh. Hal ini tidak lepas dari pengaruh kondisi sungai-sungai yang masuk ke bendungan (*inlet*). Sungai Lesti merupakan salah satu sungai yang bermuara di bendungan Sengguruh. Sedimentasi yang terjadi di sungai Lesti akan berpengaruh terhadap kondisi sedimen di bendungan Sengguruh. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis debit sedimen melayang (*suspended load*) di DAS Lesti. Pada penelitian ini dilakukan survei langsung di muara sungai Lesti untuk mendapatkan data sungai dan sampel sedimen pada dasar sungai. Sampel sedimen kemudian diperiksa di laboratorium untuk mendapatkan ukuran diameter butiran selain itu juga ukuran diameter butiran sedimen dan data-data pendukung lainnya diperoleh dari suatu instansi yaitu Perum Jasa Tirta I Malang. Data-data yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan rumus empiris yaitu (Suripin, 2002 :65) $Q_s = 0,0864 \cdot C \cdot Q_w$. Dari analisis debit sedimen melayang di sungai Lesti diperoleh hasil: Tahun 2009 = 238.12 ton/tahun, 2010 = 512.99 ton/tahun, 2011 = 586.7488 ton/tahun, 2012 = 1184.4778 ton/tahun, 2013 = 694.6226 ton/tahun. Hasil analisis menunjukkan debit sedimen melayang mengalami peningkatan dari tahun 2009 sampai dengan 2012 seiring dengan meningkatnya debit aliran sungai.

Kata kunci : Sedimentasi , Sungai Lesti, Bendungan Sengguruh

PENDAHULUAN

Latar Belakang

DAS Lesti merupakan bagian dari DAS Brantas yang memiliki peran penting dalam menyimpan atau menerima air hujan dan membawa air ke sungai Brantas, kemudian bermuara pada Waduk Sengguruh. Berdasarkan data dari Jasa Tirta Malang diketahui bahwa adanya kecenderungan perubahan tata guna lahan dan pemanfaatan sumber daya alam yang tidak mempertimbangkan aspek-aspek konservasi tanah dan air sekitar DAS Lesti bagian hulu yang berdampak pada menurunnya fungsi DAS tersebut secara khususnya untuk menahan material sedimen di sungai Lesti. Sedimentasi selalu

berkaitan dengan karakteristik daerah aliran sungai (DAS). Di dalam sistem daerah aliran sungai, akan dijumpai beragam komponen, antara lain komponen fisik daerah aliran sungai, vegetasi, jenis tanah, aliran air dan hujan yang saling berinteraksi secara dinamis. Hujan dan karakteristik daerah aliran sungai tersebut sangat mempengaruhi debit aliran sungai (Hadisusanto, 2011).

Identifikasi Masalah

1. Kerusakan lingkungan yang semakin luas akibat kerusakan hutan dan lahan yang signifikan telah menyebabkan penurunan daya dukung Daerah Aliran Sungai (DAS) terhadap terjadinya bahaya

erosi. Mengingat hal tersebut, akan semakin terasa perlunya pengembangan dan pengelolaan DAS secara optimal.

2. Erosi yang sering terjadi disepanjang DAS Lesti dapat menyebabkan terjadinya peningkatan laju sedimentasi
3. Jumlah sedimen yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah erosi yang dihasilkan oleh suatu lahan Meningkatkan jumlah sedimentasi pada DAS Lesti akan memberikan dampak besar bagi Waduk Sengguruh, seperti pendangkalan.

Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada:

1. Tidak membahas analisa ekonomi bangunan pengendali sedimen.
2. Tidak membahas masalah struktur bangunan sedimen.
3. Tidak membahas aspek analisa dampak lingkungan, dan sosial budaya masyarakat.
4. Lokasi penelitian dilakukan di DAS Lesti, DAS Brantas bagian hulu bukan keseluruhan sungai Lesti.
5. Daerah yang dikaji adalah 1 sub DAS (*sub watershed*) di wilayah Sungai Brantas.
6. Respon hidrologi yang dikaji meliputi erosi, sedimen dan limpasan pada sub DAS Lesti di DAS Brantas Hulu.
7. Penentuan penggunaan lahan untuk pengendalian erosi, sedimen dan limpasan di sub DAS Lesti dilakukan dengan simulasi metode vegetatif.

Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka dapat dirumuskan sebagai berikut, yaitu:

1. Bagaimana kondisi jenis tanah dan tata guna lahan DAS pada sub DAS Lesti?
2. Berapakah besarnya curah hujan rata-rata di DAS Lesti ?

3. Berapa besarnya pendugaan debit limpasan dan erosi yang terjadi di DAS Lesti?
4. Berapa laju sedimen yang terjadi di DAS Lesti?

Lingkup Pembahasan

Berdasarkan Rumusan Masalah diatas dalam penelitian ini, masalah tersebut dibatasi agar bahasan dapat mengarah sesuai dengan tujuan. Adapun lingkup pembahasan adalah sebagai berikut:

1. Analisa Hidrologi.
 - 1.1 Uji konsistensi data hujan
 - 1.2 Uji korelasi data hujan tahun 2013
 - 1.3 Perhitungan hujan rata-rata daerah
2. Hasil Survei
 - 2.1 Dasar penentuan prosentase hasil survei
 - 2.2 Tata guna lahan
3. Debit limpasan
 - 3.1 Penentuan Koefisien Pengaliran
 - 3.2 Penentuan Waktu Konsentrasi (T_c) dan Intensitas Hujan (I)
 - 3.3 Analisa debit limpasan
4. Erosi
 - 4.1 Analisa Erosi dengan Metode USLE
 - 4.2 Analisa laju erosi
 - 4.3 Tingkat bahaya erosi
5. Sedimentasi
 - 5.1 Jenis-jenis material sedimen
 - 5.2 Indeks tingkat bahaya sedimentasi
 - 5.3 Analisa laju sedimen

TINJAUAN PUSTAKA

Hidrologi adalah suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang kejadian, perputaran dan penyebaran air di atmosfer dan dipermukaan bumi serta di bawah permukaan bumi. Pergerakan air di bumi, secara umum dapat dinyatakan sebagai suatu rangkaian kejadian yang biasanya disebut dengan siklus hidrologi. Siklus ini dapat dilukiskan secara skematik, Siklus hidrologi merupakan suatu system yang

tertutup, dalam arti bahwa pergerakan air pada system tersebut selalu tetap berada dalam sistemnya. Siklus Hidrologi terdiri dari enam sub system yaitu: (Chay Asdak, 2002)

1. Air di atmosfer
2. Aliran permukaan
3. Aliran bawah permukaan
4. Aliran air tanah
5. Aliran sungai/saluran terbuka
6. Air di lautan dan air genangan

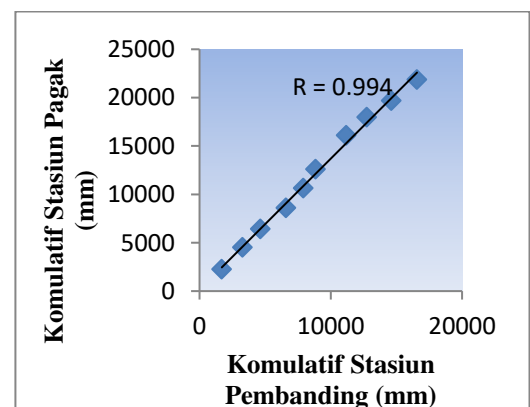
Air di laut dan di genangan (danau, rawa, waduk), oleh karena adanya radiasi matahari maka air tersebut akan menguap ke dalam atmosfer. Uap air akan berubah menjadi hujan karena proses pendinginan. Sebagian air hujan yang jatuh di permukaan bumi akan menjadi aliran permukaan. Aliran permukaan sebagian akan meresap ke dalam tanah menjadi aliran bawah permukaan melalui proses infiltrasi dan perkolasi, selebihnya akan berkumpul di dalam jaringan alur (sungai alam atau buatan) menjadi alur sungai/saluran terbuka dan mengalir kembali ke dalam lautan. (Soewarno. 1991)

Uji Konsistensi Data Hujan

Uji konsistensi merupakan uji kebenaran data lapangan yang menggambarkan keadaan sebenarnya. Data yang tidak konsisten dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain perubahan mendadak pada lingkungan hidrologis, adanya pembangunan gedung-gedung baru, tumbuhnya pohon-pohon, gempa bumi, gunung meletus, pemindahan alat pengukur hujan, perubahan cara pengukuran, misalnya berhubungan dengan adanya alat baru atau metode baru.

Uji konsistensi data dilakukan dengan menggunakan kurva massa ganda (*double mass curve*) yaitu analisa yang dilakukan dengan menggambarkan korelasi

antara akumulasi tinggi hujan tahunan dari stasiun yang dicek dengan stasiun indeks, dan menarik garis melalui titik-titik tersebut yang disebut garis korelasi massa hujan. Perubahan kemiringan dari garis korelasi memberikan indikasi adanya suatu perubahan. Dengan metode ini dapat dilakukan koreksi untuk data hujan yang tidak konsisten. Langkah yang dilakukan adalah membandingkan harga akumulasi curah hujan tahunan pada stasiun yang diuji dengan akumulasi curah hujan tahunan rerata dari suatu jaringan dasar stasiun hujan yang berkesesuaian, kemudian diplotkan pada kurva. Berikut ini adalah hasil perhitungan uji konsistensi data di Stasiun pagak, Stasiun Tumpukrenteng, Stasiun Dampit dan Stasiun Poncokusumo. Contoh Uji Konsistensi Data Hujan Stasiun Pagak Terhadap Stasiun Tumpukrenteng, Dampit dan Poncokusumo.



Grafik uji konsistensi data hujan stasiun Pagak

Curah Hujan Rata-rata Daerah

Penentuan curah hujan rata-rata daerah, dengan data hujan yang digunakan adalah data hujan harian rata-rata dari keempat stasiun hujan yang ada selama 10 tahun yaitu hujan harian rata-rata dari

tahun 2004 sampai dengan tahun 2013. Cara perhitungannya sebagai berikut :

$$\bar{R} = \frac{1}{n} (R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n)$$

atau

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i$$

dimana :

\bar{R} = tinggi hujan rata-rata daerah aliran
(*area rainfall*)

$R_1, R_2, R_3 \dots R_n$ = tinggi hujan masing stasiun
(*point rainfall*)

N = banyaknya stasiun penakar hujan

Analisa Curah Hujan Rancangan

Curah hujan rancangan adalah curah hujan terbesar yang mungkin terjadi di suatu daerah dengan peluang tertentu. Dalam studi ini, metode analisis hujan rancangan yang digunakan adalah metode Log Pearson III.

Langkah-langkah perhitungan distribusi Log Pearson Type III adalah sebagai berikut (Soemarto, 1999:152) :

1. Mengubah data curah hujan harian maksimum tahunan dalam bentuk logaritma (sebelumnya data curah hujan telah diurutkan dari kecil kebesar).

2. menghitung nilai rerata logaritma

$$\overline{\text{Log } x} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{log } X_i}{n}$$

Dengan : $\overline{\text{Log } x}$ = Logaritma hujan reraa harian maksimum

n = banyak data

3. Menghitung Besarnya simpangan baku (standar deviasi)

$$S_1 = \sqrt{\frac{\sum (\text{log } X - \overline{\text{log } X})^2}{(n-1)}}$$

4. Menghitung Koefisien Kemencengan :

$$CS = \frac{n \sum (\text{log } X - \overline{\text{log } X})^3}{(n-1)(n-2)(S \text{ log } X)^3}$$

5. Menghitung logaritma curah huajan rancangan dengan periode ulang 1,01 th:

$$\text{Log } X = \overline{\text{Log } X} + K.S \text{ log } X$$

Dengan :

K = Faktor sifat distribusi Log Pearson

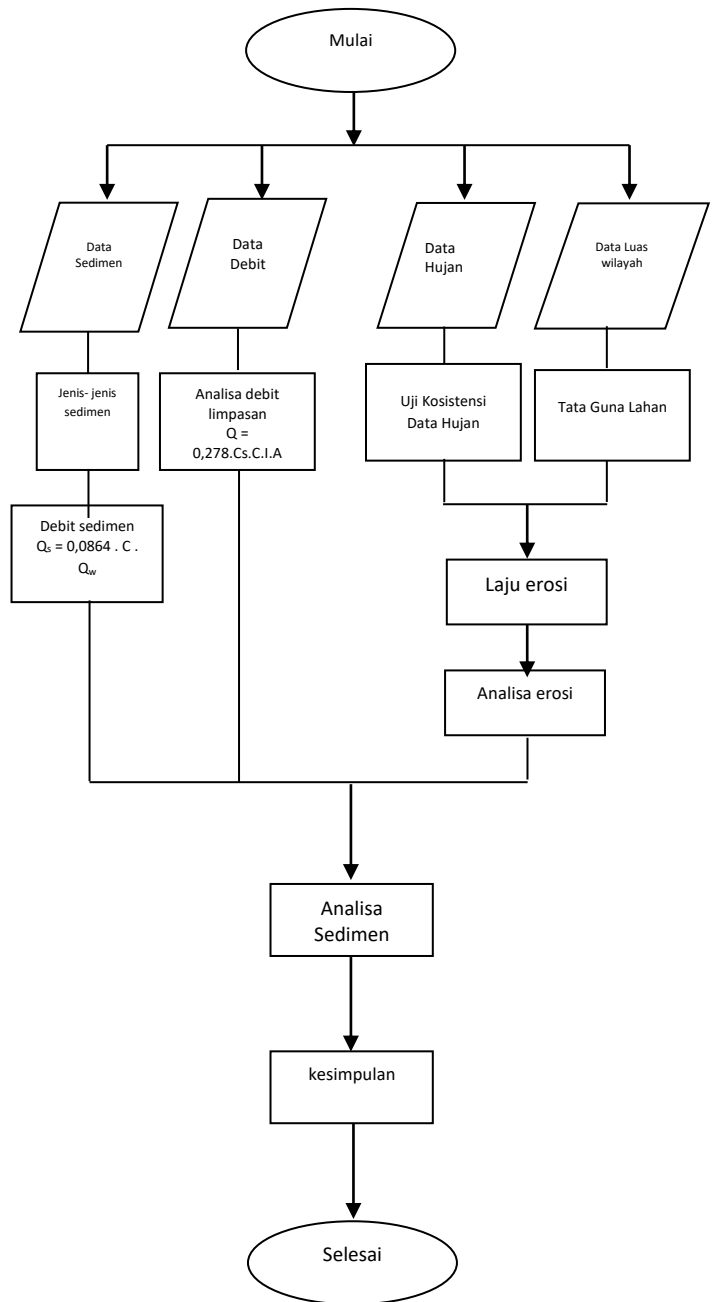
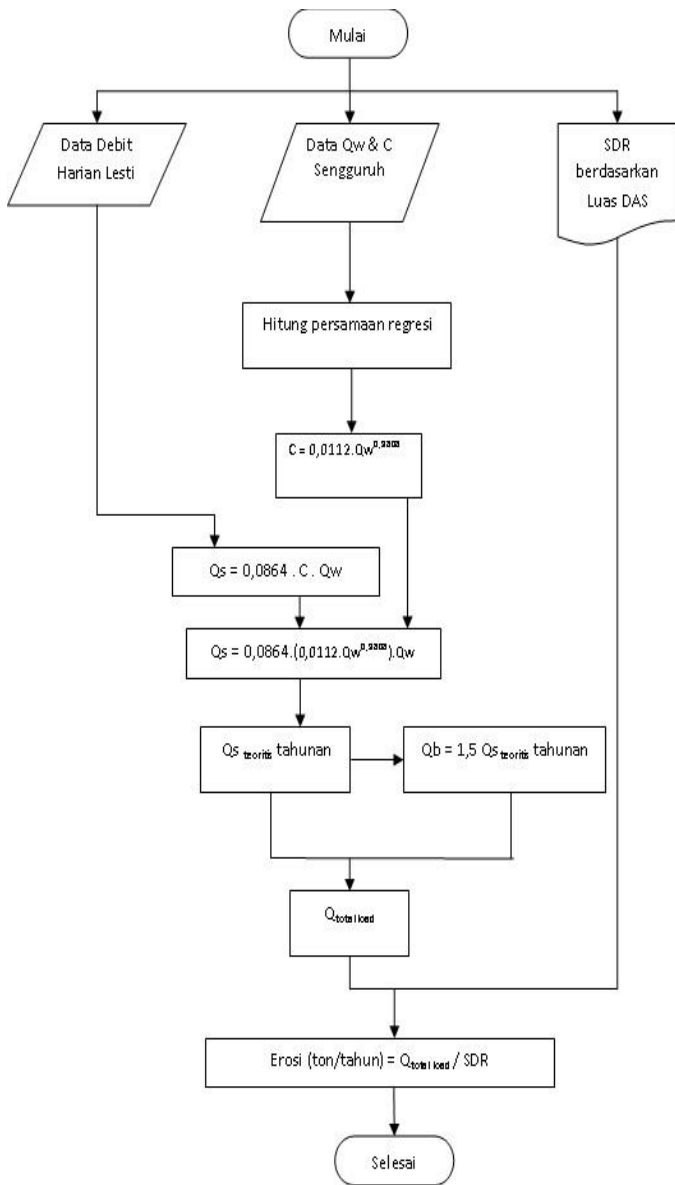
Type III yang merupakan fungsi koefisien kemencengan (C_s) terhadap kala ulang probabilitas (P) di tentukan dari tabel

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Studi ini dilaksanakan pada DAS lesti di Kabupaten Malang, kurang lebih 25 km di bagian Selatan kota Malang Propinsi Jawa Timur. Ketinggian SubDAS Lesti berkisar antara 235 - 3676 mdpl (di atas permukaan laut). Berdasarkan Data yang di dapat diketahui bahwa luas seluruh Sub DAS Lesti adalah 19648.25 ha.

Bagan Alir



PEMBAHASAN

Hasil Survei

Data hasil survei merupakan data yang di peroleh dari persetujuan warga terhadap perubahan tata guna lahan sebagai alternatif tata guna lahan. yaitu tanah lading menjadi kebun dengan alternatif tata guna lahan tanah ladang berubah 10%, 20% dan 30% menjadi kebun. Untuk mengetahui luas wilayah DAS Lesti dapat dilihat pada tabel berikut ini

No.	Desa	Luas tanah ladang	
		Ha	%
1	Sukoanyar	39.584	0.41%
2	Kidangbang	0.000	0.00%
3	Wajak	180.797	1.87%
4	Sukolilo	555.765	5.74%
5	Codo	105.756	1.09%
6	jambesari	73.547	0.76%
7	Kasri	0.000	0.00%
8	Bakalan	2.212	0.02%
9	kawulu	0.000	0.00%
10	Sudimoro	261.260	2.70%
11	Pagedangan	117.375	1.21%
12	Kel. Turen	33.564	0.35%
13	Talok	4.883	0.05%
14	Gedog Wetan	88.355	0.91%
15	Tawangrejeni	205.990	2.13%
16	Talang Suro	245.773	2.54%
17	Kedok	235.249	2.43%
18	Sanankerto	30.276	0.31%
19	Jeru	76.835	0.79%
20	Tanggung	52.180	0.54%
21	Undaan	53.177	0.55%
22	Sawahan	16.543	0.17%
23	Kemulan	31.950	0.33%
24	Ketawang	22.463	0.23%
25	Putat Lor	214.899	2.22%
26	Gondanglegi Kulon	21.705	0.22%
27	Putat Kidul	205.611	2.13%
28	Banjarejo	71.733	0.74%

No.	Desa	Luas tanah ladang	
		Ha	%
29	Balearjo	63.182	0.65%
30	kanigoro	17.380	0.18%
31	Urek-Urek	217.172	2.24%
32	Sepanjang	954.650	9.87%
33	Pagelaran	197.081	2.04%
34	Kademangan	165.828	1.71%
35	Sidorejo	328.269	3.39%
36	Suwaru	200.629	2.07%
37	Clumpit	162.340	1.68%
38	Gampingan	21.167	0.22%
39	Sumberejo	1033.737	10.69%
40	Pagak	86.322	0.89%
41	Karangsari	0.000	0.00%
42	Rejosari	350.073	3.62%
43	Rejoyoso	371.201	3.84%
44	Wonokerto	729.426	7.54%
45	Druju	1162.892	12.02%
46	Sumbermanjing Wetan	338.015	3.49%
47	Ringinsari	8.670	0.09%
48	Segaran	319.100	3.30%
		9674.616	100.00%

Tata Guna Lahan

Penentuan jenis tataguna lahan dibagi menjadi 8 jenis yaitu air tawar, kebun, padang rumput, pemukiman, sawah irigasi, semak belukar, tanah ladang dan sawah tadah hujan

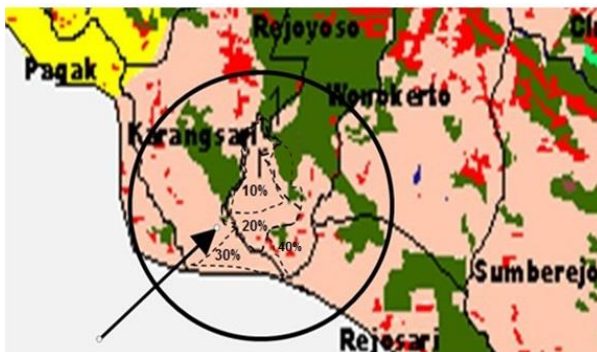
Berdasarkan hasil survei telah diketahui 47% warga setuju, 20% tidak menjawab jika dirata-rata didapat 33,5%. Maka dalam setudi kami merencanakan tata guna lahan dengan 10%, 20%, 30% 40% supaya mudah menganalisa dari luas tanah ladang semula dirubah menjadi kebun, sehingga dengan harapan setudi kami dapat direalisasikan dengan baik didalam proses penataan kawasan yang mengarah pada konservasi lahan. Perubahan tata guna

lahan berpengaruh terhadap nilai koefisien limpasan (C).

Tabel 4.11 Luas Penggunaan Lahan Sub DAS Lesti 2013

No.	Jenis Wilayah	Luas (Ha)	Persentase (%)
1.	Sungai	179,790	0,915
2.	Kebun	1482,459	7,545
3.	padang rumput	48,778	0,248
4.	Pemukiman	3937,346	20,039
5.	sawah irigasi	3458,712	17,603
6.	semak belukar	87,599	0,446
7.	tanah ladang	9674,616	49,240
8.	Sawah Tadah Hujan	778,953	3,964
Total :		19648,258	100

Sumber : PT Perum Jasa Tirta 1



Gambar Rencana 10%, 20% 30%, 40%

Contoh:

Tabel 4.14 Rencana 20%

No	Jenis Wilayah	Luas (Ha)	Persentase (%)	Koefisien limpasan (C)	Nilai C / luas wilayah
1	sungai	179.790	0.925	0.75-0.85	0.732
				0.8	
2	kebun	3417.382	17.393	0.05-0.2	1.739
				0.1	
3	padang	48.778	0.248	0.05-0.3	0.050

No	Jenis Wilayah	Luas (Ha)	Persentase (%)	Koefisien limpasan (C)	Nilai C / luas wilayah
	rumpun			0.2	
4	pemukiman	3937.346	20.039	0.3	6.012
5	sawah irigasi	3458.712	17.603	0.05-0.3	3.521
				0.2	
6	semak belukar	87.599	0.446	0.05-0.2	0.045
				0.1	
7	tanah ladang	7739.693	39.391	0.05-0.3	7.878
				0.2	
8	sawah tadah hujan	778.953	3.964	0.05-0.3	0.793
				0.2	
Total :		19648.253	100	2.1	20.769

Sumber : Hasil Analisa

Keterangan:

- Skenario 20% = $9674.616 \times 20\% = 1934.923$
- Luas kebun akan semakin bertambah setelah ditambahkan 20% dari luas total = $1482.459 + 1934.923 = 3417.382$ Ha
- Luas tanah lading semakin berkurang setelah dikurangi 20% dari luas total = $9674.616 - 1934.923 = 7739.693$ Ha

Debit Limpasan

Nilai koefisien pengaliran (C) yang besar menunjukkan jumlah limpasan permukaan yang terjadi pada lahan tersebut besar, dengan kata lain kondisi tata air dan penggunaan lahan pada lahan tersebut rusak. Sebaliknya nilai koefisien pengaliran yang kecil menunjukkan jumlah limpasan permukaan yang terjadi pada lahan tersebut kecil, dengan kata lain jumlah air yang meresap ke dalam tanah dan memberikan kontribusi (*recharge*) air tanah besar. Dalam studi ini, besarnya nilai koefisien pengaliran berdasarkan kondisi penggunaan lahan eksisting pada DAS Lesti

hulu dapat dilihat pada Tabel 4.16 sebagai berikut.

Tabel 4.17 Koefisien C (Limpasan) DAS Lesti

No.	Jenis Wilayah	Luas (Ha)	Persentase (%)	Koefisien C
1.	Sungai	179,790	0,915	0.8
2.	Kebun	1482,459	7,545	0.1
3.	padang rumput	48,778	0,248	0.2
4.	Pemukiman	3937,346	20,039	0.3
5.	sawah irigasi	3458,712	17,603	0.2
6.	semak belukar	87,599	0,446	0.1
7.	tanah ladang	9674,616	49,240	0.2
8.	Sawah Tadah Hujan	778,953	3,964	0.2
Total :		19648,258	100	2.1

Sumber : Hasil Analisa

Penentuan besarnya debit limpasan metode rasional modifikasi di sungai Lesti digunakan rumus persamaan debit limpasan rasional modifikasi yaitu:

$$Q = 0.278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$\text{➤ Luas Lahan Sub DAS Lesti} = 19648.258 \text{ Ha} = 196.48 \text{ Km}^2$$

$$\text{➤ Nilai } C_{\text{rata-rata}} \text{ didapatkan} = 0.218 \text{ (Tabel 4.17)}$$

Perhitungan debit limpasan permukaan adalah sebagai berikut:

$$Q_2 = 0,00278 \times 0,218 \times 11,176 \times 196,48$$

$$= 1,3308 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_5 = 0,00278 \times 0,218 \times 11,176 \times 196,48$$

$$= 1,5684 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{10} = 0,00278 \times 0,218 \times 11,176 \times 196,48$$

$$= 1,7398 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{25} = 0,00278 \times 0,218 \times 11,176 \times 196,48$$

$$= 1,9720 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{50} = 0,00278 \times 0,218 \times 11,176 \times 196,48$$

$$= 2,1554 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{100} = 0,00278 \times 0,218 \times 11,176 \times 196,48$$

$$= 2,3479 \text{ m}^3/\text{det}$$

Analisa Erosi

Untuk mengetahui besar tingkat erosi digunakan metode USLE, dimana faktor yang dipertimbangkan meliputi erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), faktor lereng (LS), serta faktor penggunaan dan pengolahan tanah (CP).

Rumus USLE : $A = R \cdot K \cdot L \cdot C \cdot S \cdot P$

dimana : A = erosi (ton/ha/tahun)

A = besarnya tanah yang terkikis dan terhanyutkan (ton/hektar/tahun)

R = nilai indeks erosivitas hujan

K = faktor erodibilitas tanah yang terkikis dan terhanyutkan (ton/hektar)

L = panjang lereng dalam (m)

S = kemiringan lereng (%)

C = faktor vegetasi

P = faktor tindakan manusia dalam pengelolaan dan konservasi tanah.

Adapun data-data yang diperlukan dalam pendugaan besarnya erosi dengan menggunakan metode USLE ini adalah:

- Data curah hujan dari stasiun pengamat hujan terdekat di lokasi penelitian, dalam 10 tahun terakhir. Data curah hujan ini digunakan untuk mengetahui faktor erosivitas hujan (R). erosivitas hujan adalah daya erosi dalam curah hujan merupakan rata-rata erosi curah hujan dibagi dengan 100 (Hardjowigeno 1989):

$$R = (EI30) / 100$$

Dimana I30 = intensitas hujan 30 menit terbesar (maksimum). Untuk kondisi di Indonesia yang jarang ditemukan penakar hujan otomatis, maka perhitungan EI30 dilakukan berdasarkan curah hujan bulanan sebagai berikut: (Hardjowigeno 1989)

$$EI30 = 6.229R1,21.D-0,47.M0,53$$

Dimana:

R = curah hujan bulanan

D = jumlah hari hujan per bulan

M = hujan maksimum selama 24 jam pada bulan tersebut.

Contoh Perhitungan indeks erosivitas hujan (R) bulan januari

$$R = EI30/100$$

$$\begin{aligned} EI30 &= 6,22 \cdot R \cdot 1,21 \cdot D - 0,47 \cdot M \cdot 0,53 \\ &= 6,22 \times 231,98 \times 1,21 \times 53,50 - 0,47 \times 180,33 \times 0,53 \\ &= 93362 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= 93362/100 \\ &= 933,62 \end{aligned}$$

b. Perhitungan nilai K di hitung persamaan:

$$K = \left\{ \frac{2,173 M^{1,14} (10^{-4})^{(12-a)} + 3,25(b-2) + 2,5(c-3)}{100} \right\}$$

Dimana:

M = ukuran butir tekstur tanah

α = kandungan bahan organik (% C x 1,724)

b = harkat struktur tanah

c = harkat permeabilitas tanah

Indeks kepekaan tanah terhadap erosi atau erodibilitas tanah (K) di pengaruhi oleh tekstur tanah (terutama kadar debu + pasir halus), bahan organik, struktur dan permeabilitas tanah (Hardjowigeno, 1989)

Tabel 4.27 Laju erosi metode USLE di DAS Lesti

Bulan	R	K	L (m)	S (%)	C	P	A (ton/ha/thn)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Januari	933.6	0.095151	25000	0.138	0.2	0.5	30648.11
Pebruari	1000.5	0.095151	25000	0.138	0.2	0.5	32843.73
Maret	940.6	0.095151	25000	0.138	0.2	0.5	30876.70
April	555.2	0.095151	25000	0.138	0.2	0.5	18226.68
Mei	173.2	0.095151	25000	0.138	0.2	0.5	5684.61
Juni	36.7	0.095151	25000	0.138	0.2	0.5	1203.54
Juli	19.8	0.095151	25000	0.138	0.2	0.5	648.54
Agustus	0.9	0.095151	25000	0.138	0.2	0.5	30.21
September	21.7	0.095151	25000	0.138	0.2	0.5	711.23
Oktober	78.1	0.095151	25000	0.138	0.2	0.5	2562.17
November	504.7	0.095151	25000	0.138	0.2	0.5	16569.33
Desember	1569.5	0.095151	25000	0.138	0.2	0.5	51520.71
Jumlah Erosi							191525.56

Sumber : Hasil perhitungan

[1] Bulan

[2] Nilai indeks erosivitas hujan

$$R = (6.22 \cdot R \cdot 1.21 \cdot D - 0.47 \cdot M \cdot 0.53) / 100$$

[3] Faktor Erodibilitas

$$K = \left\{ \frac{2,173 M^{1,14} (10^{-4})^{(12-a)} + 3,25(b-2) + 2,5(c-3)}{100} \right\}$$

Dimana:

M = ukuran butir tekstur tanah

α = kandungan bahan organik (% C x 1,724)

b = harkat struktur tanah

c = harkat permeabilitas tanah

[4] panjang lereng dalam meter

[5] kemiringan lereng dalam persen

[6] faktor vegetasi

[7] faktor tindakan manusia dalam pengelolaan dan konservasi tanah

[8] Besar erosi yang terjadi A = R.K.L.C.S.P

Analisa Sedimentasi

Dari data debit yang diperoleh dari Prum Jasa Tirta I Malang dapat dihitung besarnya sedimen yang terjadi dengan menggunakan rumus (Suripin, 2002 :65):

$$Q_s = 0,0864 \cdot C \cdot Q_w$$

dimana :

Q_s = debit sedimen melayang (ton/hari),

C = konsentrasi sedimen melayang (mg/liter),

$$= 0,0112 Q_w^{0,9808}$$

Q_w = debit aliran (m^3 /detik).

Q_w diperoleh dari data debit sungai harian lesti yang diperoleh Prum Jasa Tirta I Malang

Contoh perhitungan :

Pada 1 Januari 2009

Diketahui:

$Q_w = 36.00$ (Tabel Debit pada lampiran)

$$C = 0.0112 Q_w^{0,9808}$$

Maka:

$$Q_s = 0.0864 \times C \times Q_w$$

$$= 0.0864 \times (0.0112 Q_w^{0.9808}) \times Q_w$$

$$= 0.0864 \times (0.0112 \cdot 36.00^{0.9808}) \times$$

$$36.00$$

$$= 1.17 \text{ ton/hari}$$

Dalam tahunan dihasilkan sedimen sebagai berikut:

Tahun 2009 = 238.12 ton/tahun, 2010 =

512.99 ton/tahun, 2011 = 586.7488

ton/tahun, 2012 = 1184.4778 ton/tahun, 2013 = 694.6226 ton/tahun.

KESIMPULAN

1. Kondisi jenis tanah, tata guna lahan dan karakteristik DAS, sub DAS Lesti adalah sebagai berikut:
Jenis tanah DAS Lesti adalah Alluvial 10,54%, Latasol 41,17%, Mediteran 15,14%, Rogosol 33.16%.. dan kondisi tata guna lahan dapat disimpulkan bahwa Luas kebun akan semakin lebar dan luas tanah ladang akan menyempit sesuai dengan rencana 10%, 20%, 30%, 40%.
2. Besarnya curah hujan rata-rata di DAS Lesti adalah bulan Januari 308,25 mm, Februari 303,75 mm, Maret 253,50 mm, April 184,50 mm, Mei 148,25 mm, Juni 183,50 mm, Juli 96,25 mm, Agustus 0,00 mm, September 0,00 mm, Oktober 27,25 mm, November 176,00 mm, Desember 446,25 mm.
3. Berdasarkan analisa hidrologi besarnya pendugaan debit limpasan di DAS Lesti adalah sebagai berikut:
 Q_{2th} 1,3308 m³/det, Q_{5th} 1,5684 m³/det, Q_{10th} 1,7398 m³/det, Q_{25th} 1,9720 m³/det, Q_{50th} 2,1554 m³/det, Q_{100th} 2,3479 m³/det. Dan Berdasarkan analisa perhitungan metode USLE besarnya pendugaan erosi yang terjadi di DAS Lesti adalah 191525.56 ton/ha/th.
4. Dari analisa sedimentasi diperoleh nilai laju sedimen (Q_s) adalah sebagai berikut:
Tahun 2009 = 238.12 ton/tahun, 2010 = 512.99 ton/tahun, 2011 = 586.7488 ton/tahun, 2012 = 1184.4778 ton/tahun, 2013 = 694.6226 ton/tahun.

SARAN

1. Koordinasi yang bisa diberikan dari pemerintah kepada masyarakat tentang kesadaran juga kerjasama untuk pengelolaan lahan yang baik di DAS Lesti.
2. Dari hasil pendugaan erosi dengan metode USLE, pengendalian erosi di sub DAS Lesti dapat dilakukan dengan cara merubah tata guna lahan.
3. Untuk analisa sedimentasi pada DAS Lesti ini dapat dilakukan perhitungan kembali dengan metode lain yang terbaru agar dapat mengurangi atau meminimalisir terjadinya sedimen.

DAFTAR PUSTAKA

- Chay Asdak, 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Hadisusanto Nugroho, 2011. *Aplikasi*
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: CVAkademika.
- Soewarno. 1991. *Pengukuran Dan Pengelolaan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*. Nova. Bandung.
- Soemarto, C. D. 1999. *Hidrologi Teknik*.