

EROSI LAHAN DI DAS AIR ANAK (BAGIAN HULU WAY BESAI) DAN DAMPAKNYA PADA SEDIMENTASI RESERVOIR AREA PLTA WAY BESAI

STUDI PENELITIAN

4 EROSI LAHAN DI DAS AIR ANAK (BAGIAN HULU WAY BESAI) DAN DAMPAKNYA PADA SEDIMENTASI *RESERVOIR AREA* PLTA WAY BESAI

Dyah Indriana Kusumastuti^{1*}, Yudha Mediawan², dan Eka Kurniawan²

¹Jur²⁶n Teknik Sipil, Universitas Lampung

²Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung

*kusumast@gmail.com

Intisari

9
Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Way Besai yang terletak di Kabupaten Lampung Barat merupakan PLTA *run-off river* berkapasitas 2 X 45 MW yang memanfaatkan air sungai Way Besai. Daerah Aliran Sungai (DAS) Way Besai mengalami erosi akibat alih fungsi lahan hutan menjadi perkebunan kopi. Erosi lahan di hulu DAS Way Besai menyebabkan permasalahan sedimentasi pada daerah tampungan air (*reservoir area*) PLTA Way Besai. Penelitian ini berlokasi DAS Way Besai seluas 417,28 km² dan di DAS Way Air Anak yang terletak di sebelah hulunya. Analisis perhitungan sedimentasi pada DAS Way Besai dilakukan dengan metode USLE. Sedangkan lengkung sedimen dikembangkan pada DAS Air Anak berdasarkan data AWLR serta pengukuran sedimen. Analisis perhitungan sedimentasi pada PLTA Way Besai dengan menggunakan metode USLE atau secara teoritis didapatkan besaran 88.443,98 ton/tahun. Terdapat korelasi berbanding lurus antara debit dengan besarnya sedimen pada DAS Air Anak. Diperlukan waktu pengukuran aliran dan sedimen yang lebih panjang agar didapatkan lengkung sedimen yang lebih akurat untuk menghitung sdimentasi di DAS Air Anak.

Kata kunci: Erosi lahan, Sedimentasi, PLTA

LATAR BELAKANG

9
Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Way Besai adalah pembangkit listrik yang terletak di Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung. PLTA Besa¹³ merupakan PLTA *run-off river* berkapasitas 2 X 45 MW yang memanfaatkan air sungai Way Besai. Daerah Aliran Sungai (DAS) Way Besai mengalami erosi akibat alih fungsi lahan dari hutan menjadi perkebunan kopi. Erosi lahan di hulu DAS Way Besai tersebut menyebabkan permasalahan sedimentasi pada daerah tampungan air (*reservoir area*) PLTA Way Besai. Akibatnya tampungan air berkurang dan daya

listrik yang dibangkitkan pun berkurang. PLTA Way Besai yang berada di Lampung Barat mengalami penurunan energi listrik akibat kemarau. Penurunan daya mencapai 40 MW dimana sebelumnya memiliki pasokan energi 90 MW, namun saat ini hanya bisa dioperasikan sekitar 50 MW.

Sedimentasi yang terjadi juga sangat tinggi, sehingga pada area genangan waduk sudah terjadi delta endapan bahkan sebagian telah ditanami tanaman/padi oleh penduduk setempat. Usaha yang sedang dilakukan oleh PLTA Way Besai yaitu dengan melakukan pengerukan, namun biaya yang diperlukan tidak sedikit. Oleh karena itu perlu usaha penanggulangan di bagian hulu DAS Way Besai, agar erosi lahan berkurang dan sedimentasi pada daerah tampungan air juga berkurang.

Perubahan penggunaan lahan di daerah Sub DAS Besai Hulu dari tahun 1970 sampai dengan tahun 1990 memperlihatkan perubahan yang relatif besar. Pada tahun 1970 dijumpai areal berhutan sebesar 57% dan pada tahun 1990 tinggal 13%. Areal perkebunan yang tidak terdeteksi pada tahun 1970 telah berkembang mencapai 60% pada tahun 1990 (Syam dkk, 1997). Menurut Mulyono (2009) selama rentang waktu 30 tahun (1970 – 2000) telah terjadi penurunan tutupan lahan hutan sebesar 48 %. Perubahan terjadi sebagai akibat tingginya aktivitas masyarakat dalam usaha tani kopi monokultur dan tanaman semusim. Hasil studi menunjukkan 23.62% wilayah DAS Way Besai dikategorikan dalam tingkat erosi tanah yang normal, tingkat ringan seluas 42.98%, tingkat moderat seluas 14.57%, tingkat berat seluas 15.38% dan sangat berat seluas 3.45%.

Penelitian yang dilakukan oleh Tanika dkk (2014) menunjukkan bahwa ³ simulasi model selama 31 tahun (1976-2006) untuk ⁵ kondisi deforestasi memberikan hasil yang sama dengan kondisi aktual. Tingginya aktivitas masyarakat dalam usaha tani monokultur meningkatkan koefisien ⁵ aliran sebesar 10-15% dibandingkan dengan kondisi hutan (Verbist dkk, 2010). ⁵ Perubahan penggunaan lahan berdampak pada rusaknya keseimbangan tata air DAS Way Besai. Maryanto dkk (2014) meneliti bahwa perubahan ⁵ pengelolaan lahan kopi monokultur di luar ⁵ kawasan hutan menjadi ⁵ pola tanam kopi campuran merupakan ⁵ skenario terbaik dengan koefisien total aliran permukaan sebesar 38,52 %.

Erosi adalah suatu proses atau peristiwa hilangnya lapisan permukaan tanah atas, baik disebabkan oleh pergerakan air maupun angin (Suripin, 2004). Erosi merupakan tiga proses yang berurutan, yaitu pelepasan (*detachment*), pengangkutan (*transportation*), ²⁰ pengendapan (*deposition*) bahan-bahan tanah oleh penyebab erosi (Asdak, 2014). Erosi dapat disebabkan oleh angin, air atau aliran gletser (es).

Percikan air hujan merupakan media utama pelepasan partikel tanah pada erosi yang disebabkan oleh air. Pada kondisi dimana intensitas hujan melebihi laju infiltrasi, maka akan terjadi genangan air di permukaan tanah, yang kemudian akan menjadi

aliran permukaan. Aliran permukaan ini menyediakan energi untuk mengangkut partikel-partikel yang terlepas baik oleh percikan air hujan maupun oleh adanya aliran permukaan itu sendiri. Pada saat energi aliran permukaan menurun dan tidak mampu lagi mengangkut partikel tanah yang terlepas, maka partikel tanah tersebut akan mengendap baik untuk sementara atau tetap (Suripin, 2004).

1
Perubahan penampang melintang sungai ke penampang melintang waduk yang lebar menyebabkan berkurangnya kecepatan aliran sungai serta daya angkut aliran terhadap sedimen yang terdiri atas material halus yang melayang dalam air waduk (*suspended load*) dan material dasar (*bed load*). Material dasar yang bergerak di dekat dasar sungai (*bed load*) akan mengendap lebih awal di bagian hulu waduk yang disebut *delta*. Sedimen layang (*suspended load*) akan terbawa lebih jauh di waduk dan mengendap kurang lebihnya merata di dasar waduk, menyebabkan berkurangnya kapasitas waduk.

METODOLOGI STUDI

Dalam penelitian ini dilakukan analisis pada dua daerah studi. Daerah studi yang pertama pada DAS Way Besai secara keseluruhan dan yang kedua pada DAS Air Anak yang merupakan sub DAS Way Besai di bagian hulu. Pada DAS Way Besai penelitian yang dilakukan meliputi beberapa tahap yaitu: analisis data spasial, analisis hidrologi, analisis prakiraan besarnya erosi dan analisis prakiraan besarnya sedimentasi. Dalam analisis hidrologi data hujan yang dipergunakan berasal dari stasiun hujan R232, R248 dan R275.

DAS Air Anak terletak di Dusun Talang Bandung, Desa Sindang Pagar, Kecamatan Sumber Jaya, Kabupaten Lampung Barat. Anak sungai Way Besai yang mengalir di dusun tersebut adalah sungai Air Anak dengan luas DAS Air Anak sekitar 2,5 km². Untuk mendapatkan data yang diperlukan bagi penelitian ini, alat ukur hujan tipe *tipping bucket* dan *Automatic Water Level Recorder (AWLR)* sudah dipasang sejak Januari 2015. Pengambilan sampel sedimen dilakukan pada saat hujan sejak Januari 2015 dan sampel sedimen tersebut kemudian dimasukkan ke dalam oven untuk mendapatkan berat sedimennya. Analisis perkiraan besarnya sedimentasi dilakukan dengan menghubungkan membuat grafik hubungan antara besaran sedimen dengan debit.

Analisis Data Spasial

Kegiatan analisis data spasial meliputi: (1) Membentuk Daerah Tangkapan Sungai (DAS); (2) Membentuk peta tata guna lahan (vegetasi) berdasarkan data Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Lampung; (3) Plotting stasiun curah hujan. Penentuan posisi stasiun curah hujan yang datanya akan dipakai untuk menentukan curah hujan rata-rata DAS, dibuat berdasarkan data koordinat masing-masing stasiun yang kemudian diplotkan ke dalam peta DAS Way Besai; (4) Membentuk peta kemiringan

lahan. Kemiringan lahan didapat dari data kontur DAS yang dibentuk dengan *generate contour* data DEM DAS.

Analisis Prakiraan Besarnya Erosi

Analisis prakiraan besarnya erosi dengan menggunakan metode USLE. USLE merupakan suatu model parametrik untuk memprediksi erosi dari suatu bidang tanah (Wischmeier dan Smith, 1978) :

$$E = R.K.LS.C.P \quad (1)$$

dengan keterangan:

E = Perkiraan besarnya erosi total (ton/ha/tahun)

R = faktor erosivitas hujan

K = faktor erodibilitas lahan

LS = faktor panjang dan kemiringan lereng

C = faktor tanaman penutup lahan atau pengelolaan tanaman

P = faktor usaha-usaha pencegahan erosi

Indeks erosivitas hujan (R) dihitung berdasarkan besarnya curah hujan bulanan yang terjadi pada kawasan yang ditinjau.

$$R = 2,21.P^{1,36} \quad (2)$$

dengan R = Indeks erosivitas hujan bulanan dan P = hujan bulanan (dalam cm).

Analisis Prakiraan Besarnya Sedimentasi

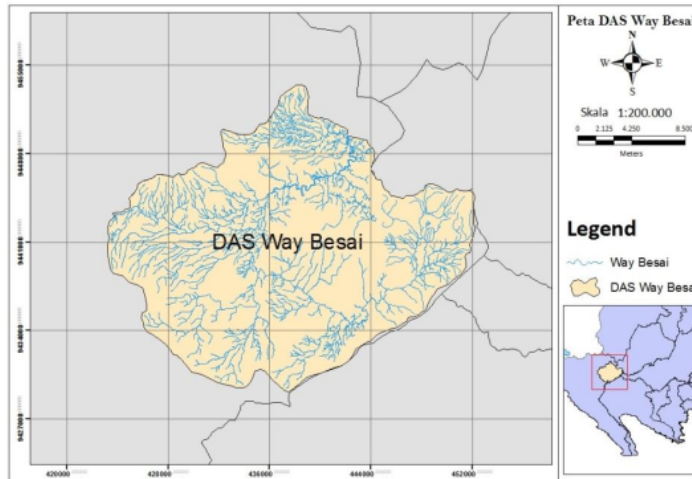
Pada tahapan ini dilakukan analisis prakiraan besarnya sedimen dengan persamaan berikut:

$$Y = E (SDR) A \quad (3)$$

dengan Y adalah hasil sedimen per satuan luas (ton/th), E adalah erosi total (ton/ha/th), SDR adalah *Sedimen Delivery Ratio* dan A adalah luas daerah tangkapan air (ha).

HASIL DAN PEMBAHASAN

DAS Way Besai berada di wilayah Kecamatan Sumberjaya, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung mempunyai luas 417,28 km². Hasil pembentukan DAS Way Besai dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan data RTRW Provinsi Lampung dapat diketahui bahwa DAS Way Besai memiliki empat jenis tutupan lahan yaitu kawasan permukiman (3,61 km²), kawasan pertanian (6,75 km²), kawasan perkebunan (213,45 km²) dan kawasan kehutanan (193,47 km²).



Gambar 1. Daerah Aliran Sungai Way Besai

Analisis Hidrologi

19

Data hujan yang digunakan dalam analisis adalah data hujan maksimum tahunan. Data tersebut kemudian dicari rerata DAS maksimum tahunannya dengan menggunakan metode Polygon Thiessen. Analisis frekuensi digunakan untuk menghitung hujan harian dengan kala ulang tertentu. Distribusi intensitas hujan dalam waktu empat jam adalah 40%, 40%, 15% dan 5% (Tabel 1).

Tabel 1. Perhitungan Intensitas Hujan Tiap Periode Ulang DAS Way Besai

T	R _T	90% · R _T	Intensitas Hujan			
			Jam ke-1 (40 %)	Jam ke-2 (40 %)	jam ke-3 (15%)	jam ke-4 (5%)
2	53,00	47,70	19,08	19,08	7,16	2,39
5	69,58	62,62	25,05	25,05	9,39	3,13
10	80,18	72,16	28,86	28,86	10,82	3,61
25	93,25	83,92	33,57	33,57	12,59	4,20
50	102,79	92,51	37,00	37,00	13,88	4,63
100	112,16	100,95	40,38	40,38	15,14	5,05

21

Debit Puncak

Perhitungan debit puncak dilakukan dengan menggunakan rumus rasional, yang menggunakan masukan variabel berupa efisiensi aliran permukaan, intensitas hujan dan luas DAS. Koefisien aliran permukaan dihitung berdasarkan nilai C untuk masing-masing jenis peruntukan lahan dan diperoleh nilai C komposit sebesar 0,109.

Tabel 2. Debit Puncak Way Besai untuk Setiap Kala Ulang

T	C	I (mm/jam)	A (km ²)	Q (m ³ /dt)
2	0,109	19,15	417,28	241,20
5	0,109	25,07	417,28	315,70
10	0,109	28,79	417,28	362,51
25	0,109	33,31	417,28	419,41
50	0,109	36,56	417,28	460,33
100	0,109	39,71	417,28	500,08

Dari hasil perhitungan di atas didapat nilai debit yang besar (Tabel 2), hal ini disebabkan karena rumus rasional umumnya digunakan untuk DAS yang kecil. Menurut Triatmodjo (2008), suatu DAS dikatakan kecil apabila distribusi hujan dapat dianggap seragam dalam ruang dan waktu, dan biasanya durasi hujan melebihi waktu konsentrasi.

Analisis Perkiraan Besarnya Sedimentasi dengan Metode USLE

Perhitungan tingkat bahaya erosi pada suatu wilayah atau lahan didasarkan pada perkiraan jumlah tanah hilang maksimum yang terjadi pada lahan atau volume sedimen yang dihasilkan.

Tabel 3. Nilai Hasil Indeks Erosivitas Hujan (R) Daerah Studi.

15 Tahun	Curah Hujan Bulanan (mm)												Rata-Rata Bulanan	Jumlah Tahunan
	Jan	Feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	Okt	nov	des		
1990	164,30	360,46	387,60	127,17	158,01	140,08	112,38	188,68	91,11	41,80	127,30	250,87	179,15	2149,77
1991	410,07	227,70	329,84	372,91	202,27	56,17	11,27	1,30	25,93	56,47	339,70	347,69	198,44	2381,32
1992	156,88	209,68	277,87	249,33	213,47	30,02	144,40	156,19	175,25	395,38	431,59	415,68	237,98	2855,75
1993	317,48	253,76	269,09	258,33	247,76	149,65	125,21	104,97	46,68	79,68	480,87	514,32	237,32	2847,80
1994	555,22	281,82	384,78	305,75	103,43	54,42	30,35	1,41	59,80	19,75	100,31	249,68	178,89	2146,71
1995	277,05	334,30	264,65	400,70	118,21	142,99	143,17	13,30	126,28	183,01	354,73	126,50	207,07	2484,89
1996	353,53	345,65	225,97	198,82	152,77	30,75	144,75	101,35	112,97	248,19	163,77	140,16	184,89	2218,67
1997	74,59	80,15	142,61	187,20	304,71	143,56	18,46	20,15	14,72	85,63	201,24	356,42	135,79	1629,44
1998	406,39	309,10	305,98	243,60	213,78	221,81	143,44	152,92	160,20	318,31	153,50	304,09	244,43	2933,12
1999	175,17	181,32	217,49	111,50	147,64	95,62	94,97	38,27	148,78	387,24	347,58	227,58	181,10	2173,17
2000	133,53	226,94	205,19	297,13	194,97	182,74	152,54	90,78	178,15	237,80	460,29	257,35	218,12	2617,41
Rata-rata	274,93	255,54	273,73	250,22	187,00	113,44	101,90	79,03	103,62	186,66	287,35	290,03	200,29	2403,46
Erosi vitas Hujan	200,32	181,35	199,14	176,24	118,60	60,10	51,94	36,76	53,14	118,31	212,73	215,44	135,34	1624,09

Nilai erosivitas Hujan (R) DAS Way Besai yang didapat dari perhitungan sebesar 1624,09 (Tabel 3). Indeks Erodibilitas Lahan (K) pada penelitian ini dipakai nilai sebesar 0,15, nilai ini ditentukan dengan anggapan tanah memiliki tingkat erodibilitas yang rendah. Nilai indeks panjang dan kemiringan lereng (LS) pada penelitian ini diperoleh dari hasil pembentuk²⁷ peta kemiringan lereng berdasarkan data *Digital Elevation Model* (DEM). Nilai Indeks Pengelolaan Tanaman (C) untuk DAS Way Besai sebesar 0,05. Indeks Konservasi Lahan (P) sebesar 0,35. Berdasarkan hasil perhitungan beberapa faktor tersebut dapat dihitung dan ditentukan besarnya tingkat bahaya erosi di kaw¹⁸ daerah tangkapan hujan Way Besai dengan persamaan USLE sebesar 129,1 ton/ha/th yang tergolong dalam Kelas Bahaya Erosi III atau sedang.

Perhitungan Besarnya Nilai Hasil Sedimentasi

Besarnya sedimentasi yang terjadi pada DAS Way Besai dapat ditentukan dengan persamaan :

$$Y = E (SDR) A \quad (4)$$

dengan Y=hasil sedimen (ton/th), E = erosi total (ton/ha/th), SDR =*Sedimen Delivery Ratio*, dan A = luas daerah tangkapan air (ha).

Tabel 4. Perhitungan prakiraan besarnya sedimen Way Besai

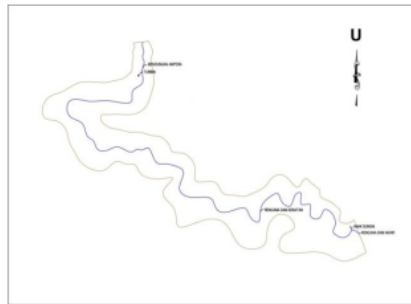
Kemiringan Lahan (%)	Erosi (ton/ha/th)	Luas		SDR	Sedimentasi Potensial (ton/th)
		(km ²)	(ha)		
0-8	2,4	96,45	9645	0,093	2152,88
8-15	8,5	82,59	8259	0,097	6809,38
15-25	18,9	105,12	10512	0,091	18079,83
25- 45	41,4	104,94	10494	0,091	39533,91
>45	57,9	28,18	2818	0,134	21867,97
					88.443,98

Dari hasil analisis sedimen secara teoritis didapat nilai sedimentasi sebesar 88.443,98 ton/tahun (Tabel 4).

Analisis Besarnya Sedimentasi di DAS Air Anak

Analisis prakiraan besarnya sedimentasi terukur dilaksanakan berdasarkan data yang²² didapat dari pengukuran di lapangan berupa data tinggi muka air, data kecepatan aliran dan data sedimen yang diuji di Laboratorium. Ilustrasi DAS Air Anak disajikan pada Gambar 3, sedangkan lokasi Automatic Water Level Recorder (AWLR) dan Bendungan PLTA Way Besai ditampilkan pada Gambar 4. Kedalaman hujan harian yang terukur pada *Automatic Tipping Bucket Rain gauge* untuk lokasi

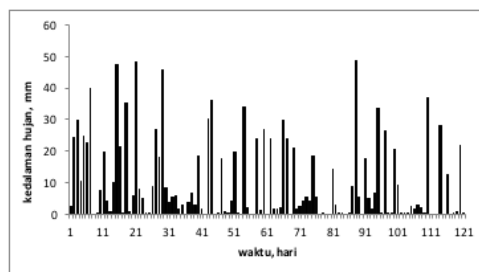
pengukuran 1 dan 2 masing-masing disajikan pada Gambar 5a dan 5b. Sedangkan hasil pencatatan AWLR untuk lokasi pengukuran 1 dan 2 disajikan pada Gambar 5c dan 5d.



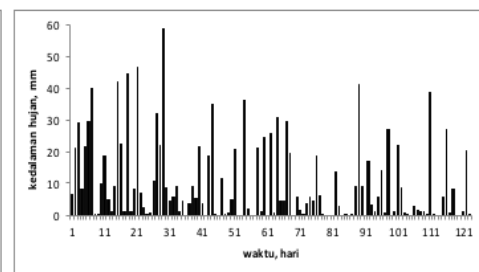
Gambar 3. DAS Air Anak



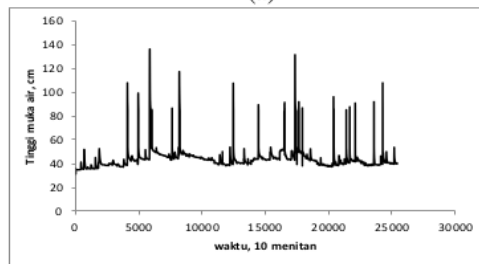
Gambar 4. Lokasi AWLR dan Bendungan PLTA Way Besai



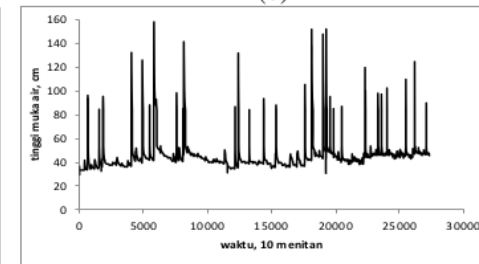
(a)



(b)

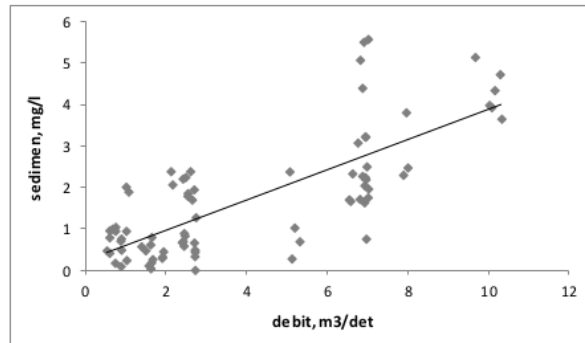


(c)



(d)

Gambar 5. (a) Kedalaman hujan harian pada Raingauge 1, (b) Kedalaman hujan harian pada Raingauge 2, (c) Tinggi muka air pada AWLR 1 dan (d) Tinggi muka air pada AWLR 2 tanggal 11 Januari – 14 Mei 2015



Gambar 6. Relasi antara debit (m^3/det) dengan sedimen (mg/lt) rentang pengambilan sampel 11 Januari - 14 Mei 2015

Terdapat korelasi berbanding lurus dengan sebaran data yang cukup lebar antara besarnya debit dengan sedimentasi yang terjadi (Gambar 6). Berhubung rentang pengambilan sampel yang masih pendek, maka masih sulit untuk dijadikan kalibrasi terhadap hasil perhitungan dengan metode USLE.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

1. Analisis perhitungan sedimentasi pada PLTA Way Besai dengan menggunakan metode USLE atau secara teoritis didapatkan besaran 88.443,98 ton/tahun.
2. Terdapat korelasi berbanding lurus antara besaran debit dengan laju sedimentasi yang terjadi pada titik kontrol pada DAS Air Anak yang merupakan anak sungai Way Besai yang berada pada bagian hulu.

Rekomendasi

1. Pengukuran sedimen perlu dilakukan pada beberapa anak sungai yang merupakan DAS Way Besai.
2. Pengambilan sampel minimal satu tahun, untuk mendapatkan korelasi antara debit dan laju sedimen lebih akurat. Pengambilan sampel yang lebih lama akan menghasilkan kalibrasi yang lebih akurat terhadap hasil perhitungan.

25

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Gabungan Kelompok Tani Dusun Talang Bandung atas partisipasinya dalam pengambilan sampel sedimen dan pengukuran hidrometri.
2. Arba Darajat, Ferry, Holong, Mega dan kawan-kawan atas partisipasinya dalam kegiatan survey.

14

DAFTAR PUSTAKA

Asdak, C., 2014, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

7

Maryanto, A., Murtiaksano, K. dan Rachman, L.M., 2014, Perencanaan Penggunaan Lahan dan Pengaruhnya terhadap Sumberdaya Air di DAS Way Besai – Lampung, *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea* Vol. 3 No.2, pp. 85 – 95.

Mulyono, 2009, *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*, Volume 19 (1), pp. 35-47.

Suripin, 2004, *Sistem Drainase yang Berkelanjutan*. UNDIP Semarang

Syam, T., Nishide, H., Salam, A.K., Utomo, M., Mahi, A. K., Lumbanraja, J., Nugroho, S. G. dan Kimura, M., 1997, Land Use and Cover Changes in a Hilly Area of South Sumatra, Indonesia (from 1970 to 1990). *Soil Science Plant Nutrition*. Vol. 43 (3) pp. 587-599.

8

Tanika, L., van Noordwijk., M. dan Lusiana, B., 2014, Analisis Kondisi Hidrologi Daerah Aliran Sungai (DAS) Way Besai bagian Hulu dengan Menggunakan Model 'Flow Persistence', disajikan pada Seminar Nasional Pengelolaan DAS Terpadu untuk Kesejahteraan Masyarakat, diselenggarakan oleh BPTKPDAS dan Fakultas Pertanian UNIBRAW di Malang, 30 September 2014.

30

Triatmodjo, B., 2008, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.

Verbist, B., Poesen, J., van Noordwijk, M., Widiyanto, W., Suprayogo, D., Agus, F., dan Deckers, J., 2010, Factors Affecting Soil Loss at Plot Scale and Sediment Yield at Catchment Scale in A Tropical Volcanic Agroforestry Landscape, *Catena*, Volume 80, Issue 1, pp. 34–46.

6

Wischmeier, W.H. dan Smith, D.D., 1978. Predicting Rainfall Erosion Losses: A Guide to Conservation Planning. *Agriculture Handbook*. US Department of Agriculture, Washington DC, p. 537.

EROSI LAHAN DI DAS AIR ANAK (BAGIAN HULU WAY BESAI) DAN DAMPAKNYA PADA SEDIMENTASI RESERVOIR AREA PLTA WAY BESAI

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	pengairan.ub.ac.id Internet	37 words — 1%
2	repositori.usu.ac.id Internet	37 words — 1%
3	es.scribd.com Internet	28 words — 1%
4	repository.unpar.ac.id Internet	26 words — 1%
5	text-id.123dok.com Internet	26 words — 1%
6	ges.rgo.ru Internet	25 words — 1%
7	jurnal.fp.unila.ac.id Internet	25 words — 1%
8	data.worldagroforestry.org Internet	24 words — 1%
9	www.tempointeractive.com Internet	24 words — 1%

10	www.readbag.com Internet	19 words — 1%
11	eprints.uny.ac.id Internet	17 words — 1%
12	repository.unhas.ac.id Internet	17 words — 1%
13	docobook.com Internet	16 words — 1%
14	ojs3.unpatti.ac.id Internet	16 words — 1%
15	repository.ub.ac.id Internet	16 words — 1%
16	123dok.com Internet	14 words — < 1%
17	jurnalsda.pusair-pu.go.id Internet	14 words — < 1%
18	digilib.unila.ac.id Internet	12 words — < 1%
19	ar.scribd.com Internet	10 words — < 1%
20	hydrauliclaboratory.blogspot.com Internet	10 words — < 1%
21	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet	9 words — < 1%

22	journal.student.uny.ac.id Internet	9 words — < 1%
23	journal.ubb.ac.id Internet	9 words — < 1%
24	karyatulisilmiah.com Internet	9 words — < 1%
25	repositori.kemdikbud.go.id Internet	9 words — < 1%
26	repository.lppm.unila.ac.id Internet	9 words — < 1%
27	ejournal.petra.ac.id Internet	8 words — < 1%
28	pt.scribd.com Internet	8 words — < 1%
29	ptkdanskripsi.blogspot.com Internet	8 words — < 1%
30	puslit2.petra.ac.id Internet	8 words — < 1%
31	Ashadi Maryanto, Kukuh Murtilaksano, Latief Mahir Rachman. "PERENCAAAN PENGGUNAAN LAHAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP SUMBERDAYA AIR DI DAS WAY BESAI - LAMPUNG", Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea, 2014 Crossref	7 words — < 1%
32	detafitrisari.blogspot.com Internet	6 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE MATCHES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON