



KAJIAN SEDIMENTASI DI SUB-DAS SEPARI DAS MAHAKAM KALIMANTAN TIMUR

Oleh: Wibisono, Kuntadi⁽¹⁾
Mahasiswa Magister Ilmu Kehutanan, Universitas Mulawarman
PEH Muda BPDASHL Mahakam Berau

Abstract

Sedimentation found in river flow is the result of erosion process that occurs within the watershed (Catchment area). The concentration of suspended load is one of the parameters observed from the watershed problem. Types of land use, land management, topography, rainfall, and soil type affect the river sedimentation conditions. The purpose of this research is to know the amount of sedimentation in the Catchment Area of River Flow Control Station of Separi Sub-watershed which is part of the Mahakam Basin in Kutai Kartanegara Regency of East Kalimantan with an area of $\pm 23,578.07$ Ha. Primary data consist of water level, instantaneous river flow velocity, and suspended load in 2017. Rating curve of river flow discharge and suspension discharge are made from instantaneous measurement. The results showed that the value of suspension discharge at the study site \pm to 23,235.33 tons/year, or 0.99 tons/ha/ year which is included in the very low grade of ≤ 5 tons/ha/year. The presence of coal mining has no significant effect on sedimentation due to the processing of water flow in the mining area before entering the river. Low suspension discharge values are also caused by the dominant use of land in the form of plantations, as well as topographic conditions that are still in flat and sloping classes.

Keywords:

Sedimentation, Water Level, Stream Flow, Suspended Load, Rating Curve

Abstrak

Sedimentasi yang terdapat pada aliran sungai merupakan hasil proses erosi yang terjadi dalam Daerah Aliran Sungai (DAS). Konsentrasi sedimen melayang merupakan salah satu parameter yang diteliti dari permasalahan DAS. Jenis penggunaan lahan, pengolahan lahan, topografi, curah hujan, dan jenis tanah berpengaruh terhadap kondisi sedimentasi sungai. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besaran sedimentasi di Daerah Tangkapan Air (DTA) Stasiun Pengukur Arus Sungai (SPAS) Sub-DAS Separi yang merupakan bagian dari DAS Mahakam di Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur dengan luas $\pm 23.578,07$ Ha. Data primer terdiri dari Tinggi Muka Air (TMA), kecepatan aliran sungai sesaat, dan pengambilan sampel sedimen melayang sesaat pada tahun 2017. Kurva lengkung (rating curve) debit aliran sungai dan debit suspensi dibuat dari pengukuran sesaat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai debit suspensi di lokasi penelitian sebesar 23.235,33 ton/tahun. atau sebesar 0,99 ton/ha/tahun yang termasuk dalam kelas sangat rendah yaitu ≤ 5 ton/ha/tahun. Adanya pertambangan batubara tidak berpengaruh besar terhadap sedimentasi karena pengolahan aliran air di areal tambang sebelum masuk ke sungai. Nilai debit suspensi yang rendah juga disebabkan oleh penggunaan lahan berupa hutan tanaman yang masih dominan, serta kondisi topografi yang masih dalam kelas datar dan landai.

Kata Kunci:

Sedimentasi, Tinggi Muka Air, Debit Aliran, Debit Suspensi, Kurva Lengkung

Alamat Korespondensi : Email: kuntadi_wb@yahoo.com

1. PENDAHULUAN

Sub-DAS Separi merupakan bagiandari DAS Mahakam yang terletak di Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. Sub DAS Separi memiliki luas $\pm 46.845,9$ ha. DAS ini menjadi pemasok utama sumber air bersih dan air irigasi untuk kawasan sentra produksi pertanian di Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara (M. Luthful Hakim, O. Haridjaja, Sudarsono, dan G. Irianto, 2007).

Beberapa pertambangan batubara di Sub-DAS Separi dilakukan secara *open pit*, sehingga menyebabkan perubahan penggunaan lahan, dari vegetasi menjadi non vegetasi. Selain kegiatan pertambangan, maraknya penebangan hutan untuk pengambilan kayu alam dan tidak adanya tindakan reboisasi pada lahan tersebut menyebabkan hutan menjadi gundul. Hal ini tampak dari peningkatan lahan semak belukar dan tanah terbuka yang cukup tinggi (Nur Hartanto, 2009). Adanya peningkatan intensitas perubahan alih fungsi lahan tersebut tentunya membawa pengaruh terhadap kondisi hidrologi DAS diantaranya adalah erosi dan sedimentasi.

Adapun tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui besaran sedimentasi di Sub-DAS Separi.

2. METODE PENELITIAN

Wilayah cakupan penelitian adalah Daerah Tangkapan Air (DTA) dari Stasiun Pengukur Arus Sungai (SPAS) yang terletak di Sub-DAS Separi. Secara geografis lokasi penelitian terletak di $00^{\circ}04'48''-00^{\circ}21'36''$ LS dan $117^{\circ}07'48''-117^{\circ}16'12''$ BT, dengan luas $\pm 23.578,07$ Ha. Peta lokasi penelitian dapat di lihat pada Gambar 1.

2.1 Pengambilan Data

Data Tinggi Muka Air (TMA) di rekam setiap hari menggunakan alat *Automatic Water Level Logger (AWLL)* selama tahun 2017.

Data curah hujan di rekam setiap hari menggunakan alat *Automatic Rainfall Logger (ARL)* selama tahun 2017.

Data sampel sedimen terangkut (*suspended load*) di ambil selama satu tahun (2017) dengan pengambilan sampel secara sengaja (*purposive sampling*) berdasarkan kondisi TMA sungai yang mewakili TMA tinggi, TMA sedang, dan TMA surut. Jumlah sampel sedimen terangkut ± 47 sampel. Lokasi SPAS dan kondisi Sungai Separi pada saat pengambilan sampel sedimen dapat di lihat pada Gambar 2.

Pengukuran kecepatan aliran menggunakan alat *current meter*. Pengukuran kecepatan dilakukan setiap pengambilan sampel sedimen. Besaran debit aliran sungai diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$Q = V \cdot A$$

Dimana :

Q = debit aliran sungai (m³/detik)

V = kecepatan aliran sungai (m/detik)

A = luas penampang basah sungai (m²)

Untuk mendapatkan nilai Q pada setiap ketinggian TMA harian perlu didapatkan nilai perhitungan persamaan regresi untuk mendapatkan kurva lengkung aliran (*rating curve*), dengan rumus:

$$Q = a H^b$$

Dimana :

Q = debit

H = Tinggi Muka Air

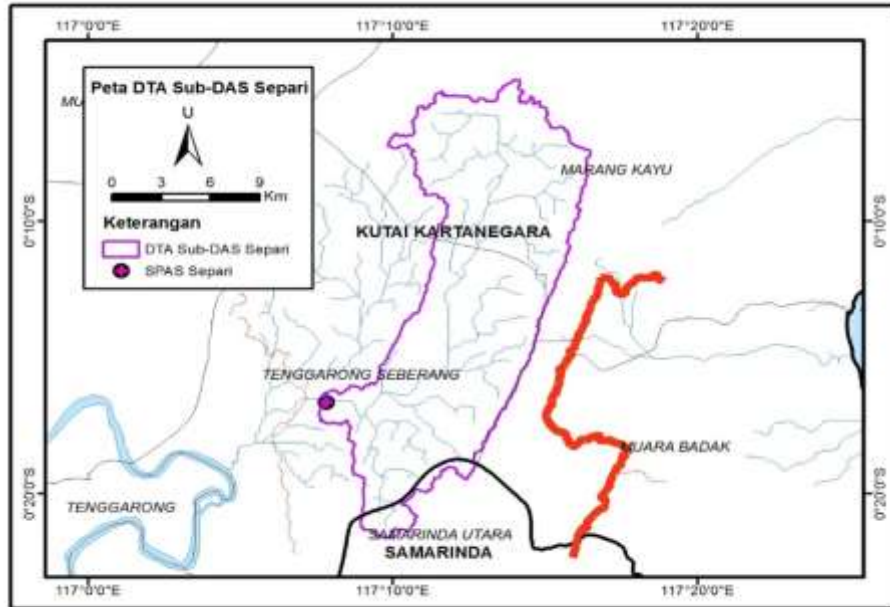
a,b = konstanta regresi

Langkah selanjutnya adalah membuat kurva lengkung (*rating curve*) antara debit dengan dengan debit suspensi. Debit suspensi dihitung menggunakan rumus:

$$Q_{si} = k \cdot C_s \cdot Q$$

Dimana :

- Q_{si} = debit sedimen sesaat (ton/hari)
- k = factor konversi satuan = 0,0864
- C_s = konsentrasi sedimen (mg/l)
- Q = debit sungai (m³/det)



Gambar 1. Peta lokasi penelitian (DTA Sub-DAS Separi)

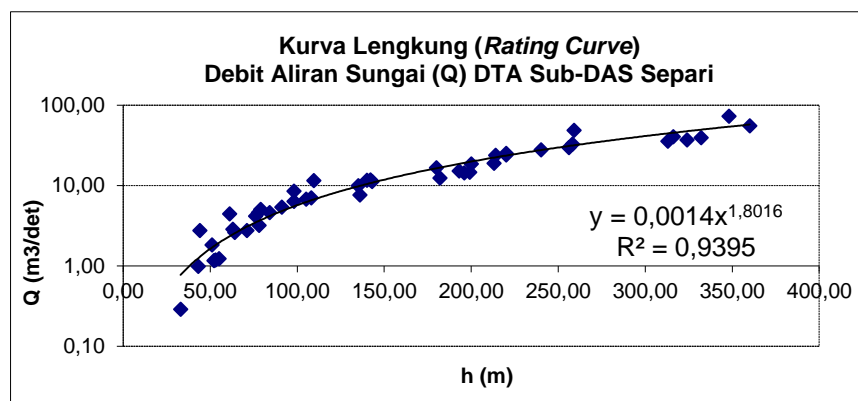


Gambar 2. Kondisi Sungai Separi saat TMA tinggi

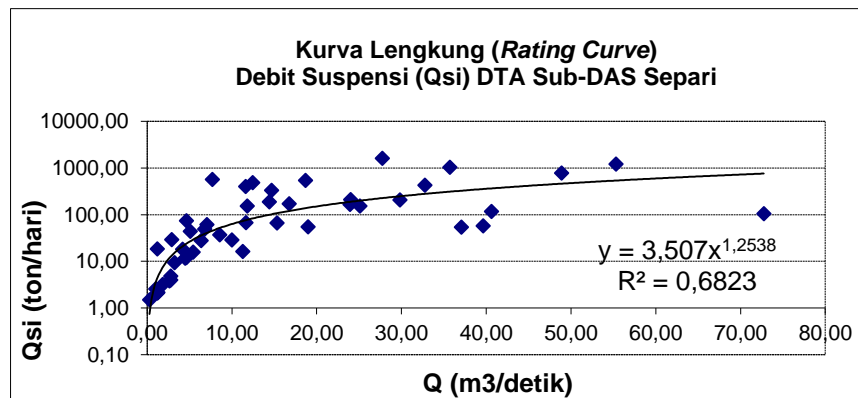
3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengukuran tinggi muka air dan debit aliran selama setahun pada sub DAS Separi, diperoleh persamaan $y=0,0014x^{1,8016}$, dengan nilai koefisien determinasi (r^2) sebesar 0,9395 (Gambar 3). Gordon et.al (dalam Asdak, 2007) menyatakan bahwa koefisien korelasi antara dua variabel adalah lemah bila 0

$\leq |r| \leq 0,5$ dan memiliki korelasi kuat jika $0,8 \leq |r| \leq 1$. Jadi persamaan regresi antara tinggi muka air dengan debit aliran sungai pada sub DAS Separi adalah kuat. Hasil analisis regresi power Sub DAS Separi antara Debit Aliran Sungai vs sedimen suspensi memberikan hasil persamaan $y=3,507x^{1,2538}$ dengan nilai koefisien determinasi (r^2) 0,6823 (Gambar 4).



Gambar 3. Kurva Lengkung Debit Aliran



Gambar 4. Kurva Lengkung Debit Suspensi

Tabel 1. Nilai Debit Suspensi Berdasarkan Kurva Lengkung Debit Suspensi

Bulan	Debit Aliran Sungai (m³/detik)		Debit Suspensi (Ton)	
	Total	Rata-rata	Total	Rata-rata
Jan	602.28	19.43	5,026.25	162.14
Feb	204.99	7.32	1,343.35	47.98
Mar	237.13	7.65	1,576.06	50.84
Apr	509.59	16.99	4,150.71	138.36
Mei	230.10	7.42	1,553.01	50.10

Jun	296.74	9.89	2,028.56	67.62
Jul	199.34	6.43	1,218.53	39.31
Ags	151.98	4.90	882.11	28.46
Sep	43.89	1.46	171.39	5.71
Okt	204.60	6.60	1,333.93	43.03
Nov	363.88	12.13	2,550.79	85.03
Des	201.46	6.50	1,400.63	45.18
Jumlah	3,245.97	8.89	23,235.33	63.66

Sumber: Hasil Analisis, 2017

Debit harian tertinggi tahun 2017 berdasarkan perhitungan kurva lengkung aliran sungai sebesar 56,95 m³/detik, sedangkan debit bulanan tertinggi sebesar 602,28 m³/detik terjadi pada Bulan Januari (penghujan). Debit bulanan terendah sebesar 43,8 m³/detik yang terjadi pada Bulan September (kering). Jumlah aliran yang melewati outlet SPAS dalam setahun sekitar 3.245,97 m³/detik. Rata-rata harian debit aliran yang melewati SPAS adalah 8,8 m³/detik. Berdasarkan data debit suspensi dari perhitungan kurva lengkung debit suspensi, debit suspensi maksimal terjadi di bulan Januari 2017 dengan jumlah 5.026,25 ton. Debit suspensi bulanan terendah sebesar 171,39 ton yang terjadi pada Bulan September. Berdasarkan tabel 1. terlihat bahwa semakin tinggi debit aliran sungai maka semakin tinggi debit suspensinya. Hal ini menunjukkan bahwa nilai debit suspensi dipengaruhi oleh nilai debit aliran (sesuai dengan kurva lengkung debit suspensi). Jumlah debit suspensi dalam kurun waktu setahun yang melewati outlet SPAS sebesar 23.235,33 ton. Jika dikonversikan dalam satuan hektar dengan luas DTA± 23.578,07

Ha maka debit suspensinya sebesar 0,99 ton/ha/tahun. Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan RI No: P.61/Menhut-II/2014, nilai muatan sedimen masih tergolong sangat rendah yaitu ≤ 5 ton/ha/tahun. Hal ini disebabkan karena sebagian besar penggunaan lahan di sekitar DTA masih berupa hutan tanaman (± 71 %) sehingga air hujan akan tertahan oleh tanaman dan tidak menjadi aliran permukaan (*run off*). Adanya tambang batubara di sekitar lokasi penelitian tidak memberi pengaruh yang besar terhadap debit suspensi. Hal ini karena setiap aliran yang keluar dari areal tambang telah melalui proses pengendapan sedimen dan pengolahan penetralan pH di dalam *settling pond*. Selain itu, kondisi fisik DAS juga berpengaruh terhadap nilai debit suspensi. Salah satunya adalah kondisi topografi. Kondisi topografi datar dan landai akan menghambat laju sedimen yang terangkut. Lokasi penelitian di dominasi oleh topografi datar (0-8%) dan landai (8-15%) sebesar ± 70% dari luas areal.

4. KESIMPULAN

Besar muatan sedimen berupa debit suspensi di lokasi penelitian sebesar 0,99 ton/ha/tahun yang termasuk dalam kelas rendah. Adanya pertambangan batubara tidak berpengaruh besar terhadap sedimentasi karena adanya pengolahan aliran air di areal tambang sebelum masuk ke sungai. Nilai debit suspensi yang rendah juga disebabkan oleh penggunaan lahan berupa hutan tanaman yang masih dominan, serta kondisi topografi yang masuk ke dalam kelas datar dan landai.

Untuk saran yang didapat dari penelitian ini adalah diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui faktor yang berpengaruh terhadap sedimentasi. Skenario perubahan penggunaan lahan dapat diterapkan untuk mengetahui faktor sedimentasi karena kondisi jenis tanah, topografi, dan klimatologi merupakan faktor yang tidak mudah berubah.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Astuti, Nurul dkk. 2015. *Analisis Erosi dan Sedimen di Catchment Area Sungai Hauran Menggunakan Model AGNPS (Agricultural Non Point Source Pollution Model)*. *Jurnal Fisika FLUX*, Vol.12 No.1, hal 31-34
- Departemen Kehutanan. 2001. *Surat Keputusan Menteri Kehutanan No:52/Kpts-II/2001 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pengelolaan DAS*
- FAO. 2006. *Evaluasi Lahan Kehutanan versi Bahasa Indonesia*. Yayasan Sarana Wana Jaya.
- Kementerian Kehutanan. 2014. *Peraturan Menteri Kehutanan No. P.61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Jakarta
- Maulana, R.A. dkk. 2014. *Uji Korelasi Antara Debit Aliran Sungai dan Konsentrasi Sedimen Melayang pada Muara Sub DAS Padang di Kota Tebing Tinggi*. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, Vol.2 No.4, hal.1518-1528
- M. Luthful Hakim, O. Haridjaja, Sudarsono, dan G. Irianto, 2007. *Pengaruh Tekstur Tanah Terhadap Karakteristik Unit Hidrograf dan Model Pendugaan Banjir (Studi Kasus di DAS Separi, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur)*, *Jurnal Tanah dan Iklim*, No. 26.
- Nur Hartanto. 2009. Tesis: *Kajian Respon Hidrologi Akibat Perubahan Penggunaan Lahan pada DAS Separi menggunakan model HEC-HMS*. Program Pasca Sarjana. IPB