

KAJIAN EROSI & SEDIMENTASI AKIBAT PERUBAHAN TATAGUNA LAHAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (Studi Kasus DAS Betung Sub DAS Pebari-Jelitik Kabupaten Bangka)

Fadillah Sabri

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Bangka Belitung, Kampus Terpadu UBB Balunijuk Bangka
Ketua Forum Daerah Aliran Sungai Provinsi Bangka Belitung
Email: sabrifadillah@yahoo.com

Abstract

Tim mining activity by the local community of Bangka Belitung has caused quite a serious damage. The changes in land use, especially of watershed land, have increased the number of degraded lands in Bangka Belitung Island Province. From 2006 to 2011 there had been an increase in the runoff-CH ratio by 2% especially in Ajang Mabab and Mancung Watersheds, Bangka Regency and West Bangka Regency. The same goes for the potential of land erosion due to the forests changing into mining areas, which increased by more than 25% for the same period and fitted into the category of severe erosion (BP.DAS Batusa-Cerucuk, 2013). Pebari-Jelitik Watershed, the object of this study, has an area of ± 3762 Ha and is a part of Betung Watershed of Bangka Regency that has an area of 14.282 Ha. The soil types are: Aluvial, Kambisol, and Podsolik; most of the area is catchment area that has 0%-8% slope. The land cover consists of housing, moor/field, mining area, and plantation. The magnitude of erosion in Pebari-Jelitik Watershed obtained using USLE equation is 1.016.052,6 ton/year, or an average of 270,083 ton/ha/year, which fits into the category of class IV (severe). Based on the analysis using the Mayer-Peter and Muler (MPM) equation, the amount of sediment that goes into Pebari-Jelitik River caused by land erosion is 38.384,78 ton/year in the upstream, 55.119,78 ton/year in the middle, and 52.753,60 ton/year in the downstream. The cause of erosion in the Pebari Jelitik Subwatershed is caused more by the percentage of C value (coefficient of Run Off) which is more than 60% and highly influenced by land use. The value of P (soil management factor) = 1, shows that in the subwatershed there is no soil conservation effort. The material of soil erosion goes into Pebari-Jelitik River and causes a large amount of sedimentation in Pebari-Jelitik River. Erosion and Sedimentation are real evidence that the number of degraded lands in Bangka Belitung will continue to increase due to the changes in land use.

Keywords: Erosion, Sedimentation, Land Use, Degraded Land

PENDAHULUAN

Erosi dan sedimentasi adalah peristiwa alam yang saling berkaitan. Proses erosi adalah proses pelapukan dan pelepasan (*detachment*) partikel tanah dari bongkahan atau gumpalan tanah akibat kuatnya tetapan air hujan. Semakin besar intensitas hujan semakin besar partikel tanah yang terlepas. Proses sedimentasi adalah pengangkutan (*transportation*) partikel tanah yang terangkut oleh aliran air permukaan yang sangat dipengaruhi kemiringan dan panjang lereng, tutupan lahan, dan kecepatan aliran. Pengendapan (*deposition*) merupakan

lanjutan dari proses pengelupasan dan pengangkutan partikel-partikel tanah yang disebut juga sedimentasi. Hasil sedimen adalah besarnya sedimen yang berasal dari erosi yang terjadi di daerah tangkapan air diukur pada periode waktu dan tempat tertentu.

Perubahan tata guna lahan di Provinsi Bangka Belitung khususnya di Pulau Bangka, telah menyebabkan bertambahnya lahan kritis di daerah penghasil timah terbesar di Indonesia ini. Maraknya aktivitas penambangan timah rakyat di Pulau Bangka tidak terlepas dari kebijakan pemerintah Kabupaten Bangka yang mengizinkan rakyat



untuk menambang timah secara individu dan bebas. Sebagai tindak lanjut diberlakukannya Surat Keputusan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Tahun 1999 dan hak dalam otonomi daerah, Pemerintah Kabupaten Bangka mengeluarkan Peraturan Daerah (Perda) Nomor 6 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Pertambangan Umum. Perda tersebut selain mengatur pertambangan yang berbadan hukum setingkat BUMN, BUMD, Perusahaan Swasta dan Koperasi, juga mengatur tentang penambangan rakyat. Meskipun diatur sedemikian rupa pada akhirnya, dan kenyataan pahit yang terjadi adalah rusaknya lingkungan di Kabupaten Bangka diikuti dengan rusaknya beberapa sumber air seperti sungai, rawa, dan juga air kolong yang merupakan sumber utama air baku untuk semua perusahaan air minum di Provinsi Bangka Belitung [1].

Kajian atau penelitian ini memfokuskan pada analisis dampak dari perubahan tata guna lahan pada daerah aliran sungai terhadap meningkatnya erosi dan sedimentasi badan sungai. DAS Pebari-Jelitik yang dijadikan obyek penelitian memiliki luas $\pm 336,2$ Ha merupakan bagian dari DAS Betung masuk wilayah Kabupaten Bangka dengan luas 11282 Ha. Tujuan dari kajian ini selain ingin mendapatkan besarnya tingkatan erosi dan sedimentasi yang terjadi juga ingin membuktikan bahwa lahan kritis di Pulau Bangka berpotensi meningkat.

Penelitian tentang sedimentasi pada alur sungai Pulau Bangka diantaranya dilakukan oleh Maulana, S (2010). Obyek penelitian di Muara Air Kantung Sungailiat yang merupakan hilir Sungai Pebabri-Jelitik sebagai saluran menuju laut lepas. Angkutan sedimen menjadi penyebab pendangkalan alur sungai. Penelitian ini menggunakan bantuan program *Surfer 8.0* dan rumus koefisien *CERC*. Terdapat selisih nilai volume sedimentasi sebesar $1.075 \text{ m}^3/\text{tahun}$. Volume angkutan sedimentasi yang disebabkan oleh

pengaruh arus dan gelombang laut yang membawa bahan sedimen dari dua arah angin bibir pantai sebesar $4.462 \text{ m}^3/\text{tahun}$, sedangkan volume bahan sedimen yang disebabkan oleh aktivitas pertambangan ilegal pada bibir pantai sebesar $252.000 \text{ m}^3/\text{tahun}$. Dengan kata lain sedimentasi pada alur sungai Air Kantung 98% dikarenakan aktifitas pertambangan yang tidak memperhatikan lingkungan [2].

Sejak tahun 2006 hingga 2011 terjadi peningkatan rata-rata rasio *run off-CH* sebesar 2% khususnya pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Ajang Mabat dan Mancung Kabupaten Bangka dan Bangka Barat. Demikian juga dengan potensi erosi lahan akibat berubahnya hutan menjadi lahan pertambangan meningkat lebih dari 25% untuk periode yang sama dan masuk katagori kelas erosi berat. Total erosi di DAS Ajang Mabat Tahun 2011 meningkat 28,94% dari Tahun 2006. Hal yang serupa terjadi juga pada DAS Mancung meningkat 23,03% pada tahun yang sama. Akumulasi sedimentasi untuk DAS Ajang Mabat Tahun 2011 sebesar 342 juta ton atau 95,1% dari areal tambang dan untuk DAS Mancung 69,28 juta ton atau berkisar 89,46% bersumber dari areal pertambangan [3].

Dua analisis utama pada penelitian ini adalah analisis erosi lahan dan analisis sedimen yang terjadi pada Sub DAS Pebabri-Jelitik. Untuk analisis erosi lahan didekati dengan Persamaan Umum Kehilangan Tanah (PUKT) atau *Universal Soil Loss Equation* (USLE) (Wischmeier dan Smith, 1978 dalam Mulyanto., 2007) [4], dengan formula sebagai berikut;

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

dengan :

- A* : banyaknya tanah yang tererosi (ton/ha/tahun).
- R* : faktor hujan dan aliran permukaan (ton/ha/tahun).
- K* : faktor erodibilitas tanah yang merupakan kehilangan tanah persatuan luas, untuk indeks erosivitas hujan dari



tanah terbuka dengan kelereng 9% dan panjangnya 22, 14 m.

L : faktor panjang lereng (m).

S : faktor keamanan lereng (%).

C : faktor pengelolaan tanaman.

P : faktor praktek pengendalian erosi secara mekanis

Sedimen total sangat dipengaruhi oleh luasnya daerah pengaliran, tetapi pengaruh luasnya pengaliran menjadi kurang penting pada laju produksi sedimen. Sedimen total merupakan akumulasi dari sedimen layang (*suspended load*) dan sedimen dasar (*bed load*). Jadi Intensitas total sedimen dapat diperkirakan dengan formulasi sebagai berikut :

$$T_{tot} = T_b + T_s \quad (2)$$

Dimana :

T_{tot} : muatan sedimen total

T_b : muatan dasar (*bed load*)

T_s : muatan layang (*suspended load*)

Muatan dasar (*bed load*) adalah partikel yang bergerak pada dasar sungai dengan cara berguling, meluncur dan meloncat, untuk mengetahui besarnya muatan dasar (T_b) sedimen pada penelitian ini didekati dengan Persamaan Meyer Peter dan Muller (MPM), (1948) dalam Mulyanto (2007) [4].

$$\Phi = \left(\frac{8 \Delta \cdot D_{50}^3}{\rho_w \cdot g \cdot R \cdot I} \right)^{1/2} \quad (3)$$

$$(4 \Psi' - 0.188)^{3/2}$$

$$\mu \cdot \tau / (\Delta \cdot \rho_w \cdot g \cdot D_{50})$$

$$\rho_w \cdot g \cdot R \cdot I$$

$$(C/C')^{3/2}$$

$$18 \log (12R / D_{90})$$

Parameter angkutan sedimen

r : jari – jari hidroulis

Parameter intensitas aliran

D_{50} : diameter butiran

μ : tegangan gesek

τ : gravitasi

$\mu = \text{Ripple factor}$

I : kemiringan dasar sungai

C' = Koefesien chezy

Muatan layang (*suspended load*) yaitu partikel yang bergerak dalam pusaran aliran yang cenderung terus menerus melayang bersama aliran. Ukuran partikelnya lebih kecil dari 0,1 mm. Muatan layang (*suspended load*) dapat juga dihitung dengan menggunakan metode USBR (*United State Beureu Reclamation*) dimana untuk menghitung angkutan muatan layang, diperlukan pengukuran debit aliran (Q_w) dalam m³/det yang dikombinasikan dengan konsentrasi sedimen (C_s) dalam mg/Lt, yang menghasilkan debit sedimen dalam ton/hari dihitung dengan persamaan [5]. yaitu :

$$Q_s = 0,0864 C_s \cdot Q_w \quad (4)$$

$$\text{Dengan } C_s = \pi \cdot r^2 \cdot t \quad (5)$$

dengan :

Q_s : debit sedimen (m³/hari)

C_s : konsentrasi sedimen (mg/Lt)

Q_w : debit sungai (m³/det)

r : jari-jari botol (cm)

t : tinggi endapan sedimen di dalam botol (cm)

T : kapasitas angkutan sedimen dasar

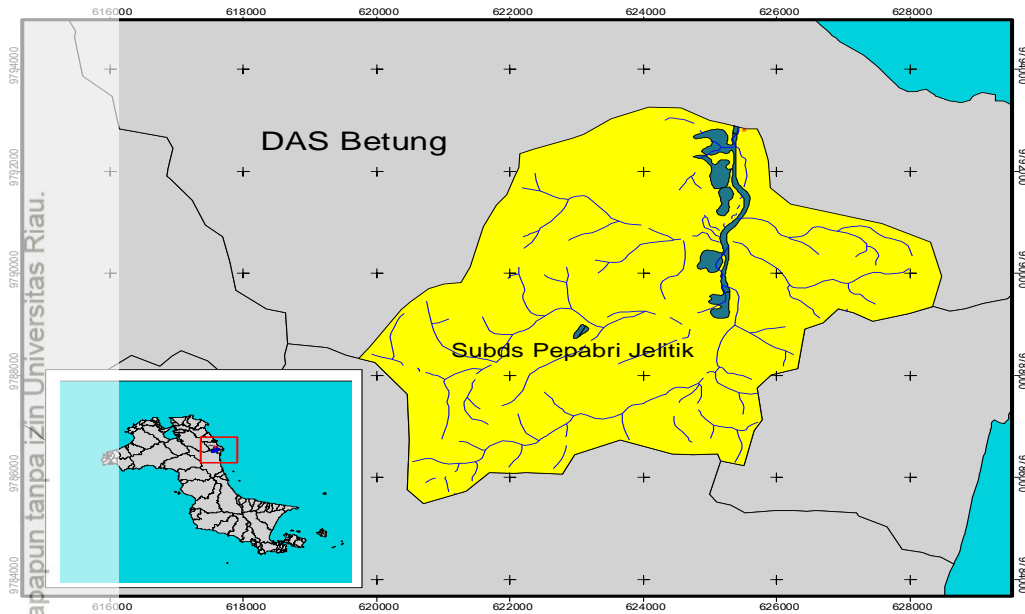
VT : volume sedimen total

2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Pemilihan lokasi penelitian dan pengambilan data difokuskan pada Sub DAS Pepabri-Jelitik yang aliran sungai ini berhulu di Bukit Betung dan bermuara pada Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat. Sungai Pepabri Jelitik ini melintasi Jalan Raya Sungailiat – Pangkalpinang. Peta lokasi seperti terlihat pada Gambar. 1 di bawah ini.





Gbr.1 Peta Lokasi Penelitian
(sumber: PU SNVT Bangka Belitung)

2.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini meliputi observasi, studi literatur untuk mengidentifikasikan masalah, kemudian pengumpulan data (primer dan sekunder), pengolahan data dan analisis berupa analisis erosi (volume erosi) dan sedimentasi (volume sedimen), yang selanjutnya dilakukan pembahasan dan perumusan kesimpulan.

2.3 Ketersediaan dan Pengolahan Data

Data sekunder yang digunakan berupa data curah hujan diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kota Pangkalpinang selama 10 tahun (2002-2011). Data tata guna lahan dan kondisi geografis berupa data kemiringan lereng, pengolahan lahan dan jenis tanah diperoleh dari bersumber dari Data ArcView.

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sample sedimen (*suspended load*) yang di dapat pada saat pengambilan data ke lokasi penelitian dengan cara mengambil sample air dengan menggunakan botol kemudian diendapkan, hal ini digunakan untuk mengetahui konsentrasi sedimen melayang (C_s), dan titik koordinat pengambilan sample dengan menggunakan GPS Garmin. Data kecepatan arus sungai dan tinggi muka air diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung. Berikut beberapa

dokumen proses pengambilan data seperti pada Gambar 2.



Gbr. 2. Aktivitas Pengambilan Data
(ketinggian muka air, kecepatan aliran, lebar sungai, dan sampel sedimen dasar)

Data yang terkumpul baik berupa data primer dan sekunder selanjutnya diolah untuk mendapatkan data siap saji. Pengolahan data dilakukan secara manual dengan bantuan *software MS. Excel*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Volume Erosi

Faktor-faktor yang harus diketahui untuk menganalisis besaran erosi dengan menggunakan persamaan (1) adalah sebagai berikut;

1) Indeks Erosivitas Hujan (R)

Berdasarkan data curah hujan bulanan, faktor erosiivitas hujan (R) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan $R = 2.21 P^{1.6}$. Indeks Erosivitas Hujan merupakan besarnya tenaga curah hujan yang dapat menyebabkan terjadinya erosi [5]. Data hujan yang digunakan adalah data hujan dari tahun 2002 sampai tahun 2011, dengan rentang waktu selama 10 tahun. Dengan persamaan tersebut, maka didapat nilai indeks erosiivitas hujan rata-rata $R = 136.15$ mm.

2) Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Sub Das Pepabri Jelitik dengan luas 3.762 Ha merupakan bagian dari DAS Betung wilayah Kabupaten Bangka yang luas keseluruhannya 14.282 Ha. Jenis tanah berdasarkan hasil analisis terdiri dari jenis alluvial, padsoil, dan kambisol. Nilai erodibilitas (K) masing-masing jenis tanah sebagai berikut 0,47 untuk jenis tanah alluvial, 0,3 untuk jenis kambisol, dan 0,26 untuk jenis tanah padsoil. Erodibilitas tanah merupakan kemampuan jenis tanah untuk menahan erosi [5]. Jenis tanah dan nilai erodibilitas hasil analisis seperti pada Tabel 1, berikut:

| Jenis Tanah | Luas (km) | Bobot | K | K terbobot |
|--------------|--------------|-------|------|--------------|
| Alluvial | 3.90 | 0.104 | 0.47 | 0.049 |
| Padsoil | 14.41 | 0.383 | 0.26 | 0.100 |
| Kambisol | 19.31 | 0.513 | 0.31 | 0.159 |
| Total | 37.62 | | | 0.308 |

Sumber: Hasil analisis

3) Kemiringan lereng (Ls)

Kemiringan lereng yang masuk dalam sub DAS Sungai Pepabri-jelitik dengan menggunakan program Arcview menunjukkan kemiringan lereng yang masuk dalam wilayah Sub DAS sungai pepabri-jelitik. Nilai faktor kemiringan lereng menggunakan pendekatan Goldmand et al,1986, dalam Kironoto, 2006 [6].

Tabel 2. Kemiringan lereng Sub DAS Sungai Pepabri-Jelitik Sungailiat

| Kemiringan | Luas (km) | Bobot | LS | LS terbobot |
|--------------|--------------|-------|-----|--------------|
| 0-8 | 34.35 | 0.913 | 0.4 | 0.365 |
| 15-25 | 3.27 | 0.087 | 3.1 | 0.270 |
| Total | 37.62 | | | 0.635 |

Sumber : Hasil penelitian

Dengan bobot 0,635 lebih dari setengah bobot maksimal, kemiringan lereng sangat berpengaruh terhadap tingkat erosi.

4) Nilai pengelolaan tanaman (C)

Pengelolaan tanaman disepanjang bantaran sungai pepabri jelitik sangan bervariasi, maka dari itu dalam penelitian ini juga menggunakan tabel erodibilitas tanah serta menggunakan Arcview untuk menentukan kondisi jenis tanah yang masuk dalam sub DAS Sungai Pepabri-jelitik, luas sub DAS dalam penelitian ini seluas 37.62 km². Pengelolaan tanaman disepanjang Sub Das Sungai Pepabri-Jelitik Sungailiat ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Pengelolaan tanaman Sub Das Sungai Pepabri-Jelitik Sungailiat

| Pengelolaan tanaman | Luas (km) | Bobot | C | C terbobot |
|---|--------------|-------|-----|--------------|
| Tanah terbuka/bekas tambang (tanpa tanaman) | 19.70 | 0.524 | 1.0 | 0.524 |
| Perladangan | 12.46 | 0.331 | 0.4 | 0.132 |
| Kebun campuran | 3.71 | 0.099 | 0.2 | 0.020 |
| kerapatan sedang | | | | |
| Semak belukar | 1.75 | 0.046 | 0.3 | 0.014 |
| Total | 37.62 | | | 0.690 |

Sumber : Hasil analisis

Selain tingkat kemiringan lereng yang mempengaruhi tingkat bahaya erosi, tingkat pengelolaan tanaman juga memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap tingkat erosi yang juga memiliki nilai bobot melebihi dari setengah nilai bobot.

5) Nilai – nilai pengelolaan lahan (P)
berdasarkan pengamatan lapangan diketahui pengelolaan lahan di sepanjang SubDas Sungai Pepabri–Jelitik tidak dilakukan pengelolaan lahan. Selain banyaknya lahan bekas pertambangan (*kulong*), lahan berpasir terbuka, diperparah tidak ada tindakan konservasi sama sekali yang dilakukan baik oleh pemerintah setempat apalagi masyarakat. Sehingga untuk nilai pengelolaan lahan (P) dikategorikan tanpa ada tindakan konservasi nilai P= 1,00. Sesuai kriteria tindakan khusus terhadap konservasi lahan [6].

Tabel 1. Nilai-nilai pengelolaan lahan (P)

| No | Tindakan khusus konservasi tanah | Nilai P |
|----|---|---------|
| 1 | Teras bangku : | |
| 1 | Konstruksi baik | 0.04 |
| 2 | Konstruksi sedang | 0.15 |
| 3 | Konstruksi kurang baik | 0.35 |
| 4 | Teras tradisional baik | 0.40 |
| | Strip tanaman rumput (padang rumput) | 0.40 |
| | Pengolahan tanah dan penanaman menurut garis kontur | 0.50 |
| | Kemiringan 0 – 8% | 0.75 |
| | Kemiringan 9 – 20% | 0.90 |
| | Kemiringan lebih 20% | |
| | Tanpa tindakan konservasi | 1.00 |

Sumber: Kironoto, 2006

Dengan tidak adanya penanganan khusus terhadap pengelolaan lahan ini menunjukkan tingkat pengaruh yang tinggi terhadap tingkat erosi.

adanya faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat erosi tersebut, maka bobot nilai yang didapat tersebut di simulasikan terhadap tingkat klasifikasi bahaya erosi, besarnya erosi aktual yang terjadi dapat memberikan gambaran pada kita apakah tingkat erosi yang terjadi Pada suatu DAS mudah dalam tingkatan yang sebenarnya atau belum. Klasifikasi erosi terbagi dalam 5 kelas, mulai dari tingkatan sangat ringan, ringan, sedang, berat, dan sangat berat. Selengkapnya klasifikasi bahaya erosi seperti tertera pada Tabel 5 berikut ini [6].

Tabel 5. Klasifikasi Bahaya Erosi

| Kelas bahaya erosi | Tanah hilang (A) (Ton/ha/thn) | Keterangan |
|--------------------|-------------------------------|---------------|
| I | <15 | Sangat ringan |
| II | 15 - 60 | Ringan |
| III | 60 – 180 | Sedang |
| IV | 180 – 480 | Berat |
| V | > 480 | Sangat berat |

Sumber : Kironoto, 2006

Dengan memasukan nilai faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya erosi sebagaimana hasil analisis di atas ke dalam persamaan (1), dan diketahui berat jenis tanah (γ) yang ada di kawasan Sub DAS Sungai Pepabri-Jelitik Sungailiat sebesar 1.47 ton/m³ [7]. Maka besarnya volume erosi yang terjadi pada daerah studi sebesar 270,083 ton/ha/tahun masuk klasifikasi tingkat erosi berat. Tabel 6 menunjukan hasil kajian erosi Sub Das Sungai Pepabri-Jelitik.

Tabel 6. Hasil hitungan erosi Sub DAS Sungai Pepabri-Jelitik Sungailiat

| Luas (UL) (Ha) | R (mm) | K | LS | C | P | A (mm/thn) | A*UL (mm.ha/thn) |
|---|--------|-------|-------|------|------|------------|------------------|
| 3762 | 136.15 | 0.308 | 0.635 | 0.69 | 1.00 | 18,373 | 69.119,23 |
| Besar Erosi (m ³ /tahun) | | | | | | | 691.192,26 |
| $\gamma = 1,47 \text{ ton/m}^3$; Rata-rata (ton/thn) | | | | | | | 1.016.052,6 |
| Besar erosi dalam Ton/ha/tahun | | | | | | | 270,083 |
| Klasifikasi Bahaya Erosi | | | | | | | Kelas IV (Berat) |

3.2. Volume Sedimen

1. Sedimen Melayang (Q_s)

Hasil pengambilan sampel disetiap titik kemudian dilakukan perhitungan volume sedimen untuk mencari konsentrasi sedimen (C_s) setiap sampel. Dari bentuk fisiknya sedimen merupakan pasir campuran lempung lanau dengan berat jenis 2000 kg/m³. Tinggi rerata sedimen sungai Pepabri-Jelitik selama pengambilan 7 hari berturut-turut adalah sebagai berikut; bagian hulu sebesar 0,61 cm, bagian tengah sungai 0,63 cm, dan bagian hilir



sungai 0,57 cm. Ketinggian sedimen terukur dalam wadah botol setiap 1,5 ml sample yang diambil.

Selanjutnya dengan menggunakan persamaan (5) dan panjang jari-jari botol sampel 1,75 cm, maka diperoleh besar konsentrasi sedimen (C_s) pada tiap bagian sungai.

$$\begin{aligned} Q_{\text{Hulu}} &= 5,8659 \text{ cm}^3/1,5 \text{ l} \\ &= 3,9106 \text{ cm}^3/\text{l} \\ &= 0,00000391 \text{ m}^3/\text{l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{tengah}} &= 6,0582 \text{ cm}^3/1,5 \text{ l} \\ &= 4,0388 \text{ cm}^3/\text{l} \\ &= 0,00000404 \text{ m}^3/\text{l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{hilir}} &= 5,4813 \text{ cm}^3/1,5 \text{ l} \\ &= 3,6542 \text{ cm}^3/\text{l} \\ &= 0,00000365 \text{ m}^3/\text{l} \end{aligned}$$

Dari data konsentrasi sedimen (C_s) setiap rata-rata sampel, dihitung debit sedimen melayang (Q_s) menggunakan persamaan (4) $Q_s = 0,0864 C_s Q_w$

$$\begin{aligned} Q_{\text{Hulu}} &= 0,000456 \text{ m}^3/\text{dtk} \\ &= 39,3984 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 14380.416 \text{ m}^3/\text{tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{tengah}} &= 0,000817 \text{ m}^3/\text{dtk} \\ &= 70,5888 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 25764,912 \text{ m}^3/\text{tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{hilir}} &= 0,000766 \text{ m}^3/\text{dtk} \\ &= 66,1824 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 24156,576 \text{ m}^3/\text{tahun} \end{aligned}$$

2. Debit sedimen Dasar (Q_b)
 a. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 b. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 c. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 d. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 e. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 f. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 g. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 h. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 i. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 j. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 k. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 l. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 m. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 n. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 o. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 p. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 q. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 r. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 s. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 t. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 u. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 v. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 w. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 x. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 y. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.
 z. Pengambilan sampel sedimen dengan menggunakan saringan sedimen Sungai dengan ukuran saringan 0,075 mm.

Dengan menggunakan data-data tersebut, makasedimen dasar dapat ditentukan dengan persamaan (3). Tahapan perhitungan dapat dilakukan sebagai berikut.

Dengan nilai $\Phi = (4 \Psi' - 0.188)^{3/2}$

$$\begin{aligned} \Psi &= \mu \cdot \tau / (A \cdot \rho_w \cdot g \cdot D_{50}) \\ \tau &= \rho_w \cdot g \cdot R \cdot I \\ \mu &= (C/C')^{3/2} \\ C' &= 18 \log (12R / D_{90}) \end{aligned}$$

Dimana :

- A : luas penampang basah (m^2)
- P : keliling basah (m)
- R : jari – jari hidroulis (A/P)
- V : kecepatan (m/dt)
- Q : debit (m^3/dt) $\rightarrow V \cdot A$
- I : Kemiringan dasar sungai

Maka data yang didapat adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} C' &= 18 \log (12R / D_{90}) \\ R &= A/P \\ R &= \text{untuk penampang trapesium, rumus nya } \frac{1}{2} y, \text{ dengan } y \text{ merupakan tinggi muka air [13]} \end{aligned}$$

Maka, $R = \frac{1}{2} y$

$$\begin{aligned} R &= \frac{1}{2} \cdot 0,45 \\ R &= 0,225 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } C' &= 18 \log (12R / D_{90}) \\ &= 18 \log (12 \cdot 0,225 \text{ m} / 0.1633273 \text{ m}) \\ &= 21,93 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= V/(R \cdot I)^{1/2} \\ &= 0,40 \text{ m/det} / (0,225 \text{ m} \cdot 0,0086 \text{ m})^{1/2} \\ &= 14,37 \text{ m}^{0.5}/\text{det} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu &= (C/C')^{3/2} \\ &= (14,37 \text{ m/det} / 21,93)^{3/2} \\ &= 0,5304 \text{ m/dtk} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tau &= \rho_w \cdot g \cdot R \cdot I \\ &= 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/dtk} \cdot 0,225 \text{ m} \cdot 0,0086 \text{ m} \\ &= 18,963 \text{ kg/dtk} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Psi &= \mu \cdot \tau / (A \cdot \rho_w \cdot g \cdot D_{50}) \\ &= 1,8853 \text{ m/dtk} \cdot 18,963 \text{ kg/dtk} / (1,65 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/dtk} \cdot 0.0023462 \text{ m}) \\ &= 0,2651 \text{ m}^2/\text{dtk} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\Phi &= (4 \Psi' - 0,188)^{3/2} \\ &= (4 \cdot 0,2651 \text{ m}^2/\text{dtk} - 0,188)^{3/2} \\ &= 0,8148 \text{ m}^2/\text{dtk}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Qb &= \Phi (g \cdot \Delta \cdot D50^3)^{1/2} \\ &= 0,8148 \frac{\text{m}^2}{\text{dtk}} \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{dtk}} \cdot 1,65 \cdot 0,0023462^3 \text{ m}^3 \right)^{1/2} \\ &= 0,0003724 \text{ m}^3/\text{dtk} \\ &= 32,18 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 11745,7 \text{ m}^3/\text{tahun}\end{aligned}$$

Besar volume sedimen dasar (Qb) berdasarkan perhitungan adalah 11745,7 m³/tahun

3. Total Sedimen (T_{tot})

Total sedimen yang terjadi pada Sungai Pepabri-Jelitik dihitung dengan menggunakan persamaan (2), dengan menjumlahkan sedimen yang terjadi di bagian hulu (Qs) dengan sedimen dasar (Qb) diperoleh besar volume yang terjadi di sungai berikut.

$$\begin{aligned}\text{a.) Bagian hulu sungai} \\ T_{tot} &= T_b + T_s \\ &= 0,0003724 \text{ m}^3/\text{dtk} + \\ &\quad 0,000456 \text{ m}^3/\text{dtk} \\ &= 0,000828 \text{ m}^3/\text{dtk} \\ &= 71,54 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 26112,1 \text{ m}^3/\text{tahun}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b.) Bagian tengah sungai} \\ T_{tot} &= T_b + T_s \\ &= 0,0003724 \text{ m}^3/\text{dtk} + \\ &\quad 0,000817 \text{ m}^3/\text{dtk} \\ &= 0,001189 \text{ m}^3/\text{dtk} \\ &= 102,73 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 37496,45 \text{ m}^3/\text{tahun}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{c.) Bagian hilir sungai} \\ T_{tot} &= T_b + T_s \\ &= 0,0003724 \text{ m}^3/\text{dtk} + \\ &\quad 0,000766 \text{ m}^3/\text{det} \\ &= 0,001138 \text{ m}^3/\text{dtk} \\ &= 98,32 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 35886,8 \text{ m}^3/\text{tahun}\end{aligned}$$

Dengan konversi berat isi tanah (γ) 1,47 ton/m³ diperoleh besar jumlah sedimen pada bagian hulu 38.384,78 ton/tahun, bagian tengah 55.119,78 ton/tahun, dan bagian hilir

sungai sebesar 52.753,60 ton/tahun. Sedimentasi ini merupakan akibat erosi yang terjadi pada lahan yang masuk ke dalam Sungai Pepabri-Jelitik.

4. KESIMPULAN

Berdasar pada analisis dapat disimpulkan bahwa :

1. Erosi pada lahan Sub Das Pepabri-Jelitik masuk katagori kelas IV, katagori erosi berat senilai 270,083 ton/ha/tahun.
2. Besar sedimentasi pada bagian hulu sungai 38.384,78 ton/tahun, bagian tengah 55.119,78 ton/tahun, dan bagian hilir sungai sebesar 52.753,60 ton/tahun, menunjukkan sedimentasi yang tidak wajar.
3. Erosi dan sedimentasi terjadi lebih disebabkan berubahnya tataguna lahan akibat maraknya penambanangan ilegal, perkebunan, dan tidak adanya tindakan konservasi pada Sub Das Pepabri-Jelitik.
4. Erosi dan Sedemintasi merupakan bukti nyata bahwa lahan kritis di Bangka Belitung akan terus mengalami peningkatan, akibat berubahnya tataguna lahan.

5. REFERENSI

- [1] Sabri, Fadillah., 2010, *Strategi Pelestarian Air Kolong Sebagai Sumber Air Baku di Kabupaten Bangka*, Jurnal Teknik Elements UBB, Volume 1, hal 11-24.
- [2] Maulana, S., 2011, *Analisis Angkutan Sedimen Muara Air Kantung Sungailiat Kabupaten Bangka (Tugas Akhir)*, Universitas Bangka Belitung Fakultas Teknik.
- [3] BP.DAS Baturusa Cerucuk, 2013, *Review Lahan Kritis Bangka Belitung*, Bangka.
- [4] Mulyanto, H.R., 2007, *Sungai Fungsi dan Sifat-Sifatnya*, Graha Ilmu, Yogyakarta.



- [5] Asdak, C., 2002, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [6] Kironoto, B.A., 2006, *Konservasi Lahan*, MPSA, Jurusan Teknik Sipil UGM, Yogyakarta.
- [7] Dina, PU SNVT *Pelaksana Jaringan Pemanfaatan Air Sumatera VIII Provinsi Bangka Belitung*, 2010, Bangka Belitung.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

