

STUDI TRANSPOR SEDIMEN *LITHOGENEUS* DI PERAIRAN MUARA SUNGAI DUMAI PROVINSI RIAU

Oleh

Asrori¹⁾, Rifardi²⁾ dan Musrifin Ghalib²⁾

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

Email:asrorinasution26@gmail.com

1) Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

ABSTRACT

The study was conducted in January 2016 in the estuary of Dumai River, Province of Riau Indonesia, aims to determine the amount of the lithogeneous sediment, which flow through the Dumai River, and were deposited in the Estuary Dumai River. The estuary were divided into eight (8) sampling point. The result of this study showed that the Estuary of Dumai River is influenced by the water mass flow through the River ($13.81 \text{ m}^3/\text{s}$) which supply the lithogeneous sediment as much $4,644.03 \text{ gr/s}$ or 165.6 tons/year and are deposited $0,0175 \text{ gr/cm}^2/\text{day}$ or $6,3 \text{ gr/cm}^2/\text{year}$.

Keywords: Sediment Transport, Lithogeneous Sediment, Dumai River

PENDAHULUAN

Sungai Dumai merupakan salah satu sungai yang terdapat di Kota Dumai yang mengalir sepanjang Kota Dumai. Sungai Dumai merupakan sungai yang penting bagi kehidupan masyarakat yang bermukim di sepanjang sungai tersebut. Salah satu kawasan perairan Sungai Dumai yang mendapat tekanan dari aktivitas manusia adalah kawasan perairan Muara Sungai Dumai. Aktifitas yang berlangsung di wilayah perairan ini seperti pemukiman, pelayaran, industri, pertanian, dan pelabuhan kapal mengakibatkan adanya suplay

sedimen ke Muara Sungai Dumai. Selain itu kondisi hutan mangrove yang menipis akibat konversi lahan akan menyebabkan terjadinya erosi.

Aktifitas tersebut akan membawa dampak negatif terhadap kondisi perairan seperti terjadinya pendangkalan sungai dan meningkatnya kekeruhan sungai. Oleh sebab itu, studi mengenai transpor sedimen *lithogeneous* di Muara Sungai Dumai perlu dilakukan untuk mengantisipasi dampak-dampak yang akan terjadi terutama erosi dan sedimentasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah sedimen

lithogeneous yang masuk melalui Sungai Dumai, kemudian diendapkan di daerah Muara Sungai Dumai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2016 di Muara Sungai Dumai Kota Dumai Provinsi Riau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan titik sampling diperoleh dengan menggunakan cara *purposive sampling*. Lokasi sampling penelitian dibagi menjadi delapan (8) titik sampling yang dianggap mewakili tiap-tiap karakteristik daerah penelitian.

Sampel yang diambil pada masing-masing stasiun terdiri atas salinitas, pH, suhu, kecepatan arus, kecerahan, kedalaman, arah arus, luas sungai, sedimen dasar, TSS, dll.

Hasil dari metode pengayakan basah dan metode pipet digabungkan dan didapatkan diameter rata-rata atau *mean size* (\bar{D}), koefisien *sorting* (δ_1), *skewness* (Sk_1), *Kurtosis* (K_G), yang diperoleh dari metode grafik dengan menggunakan kertas probabilitas menurut Fork dan Ward dalam Rifardi (2001a). Perhitungan tersebut didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Mean size (Mz)} \\ = \frac{\bar{D}_{16} + \bar{D}_{50} + \bar{D}_{84}}{3}$$

$$\text{Sorting } (\delta_1) \\ = \frac{\bar{D}_{84} - \bar{D}_{16}}{4} + \frac{\bar{D}_{95} - \bar{D}_5}{6,6}$$

$$\text{Skewness } (Sk_1)$$

$$= \frac{(\bar{D}_{84} + \bar{D}_{16} - 2\bar{D}_{50})}{2(\bar{D}_{84} - \bar{D}_{16})} + \frac{(\bar{D}_{95} + \bar{D}_5 - 2\bar{D}_{50})}{2(\bar{D}_{95} - \bar{D}_5)}$$

$$\text{Kurtosis } (K_G)$$

$$= \frac{\bar{D}_{95} - \bar{D}_5}{2,44(\bar{D}_{75} - \bar{D}_{25})}$$

Analisis padatan tersuspensi dihitung dengan mengikuti metode standart yang diajukan Standart Nasional Indonesia (SNI) (2004) dengan perhitungan sebagai berikut: mg TSS per liter

$$= \frac{(A-B) \cdot 1000}{\text{Volume contoh uji, ml}}$$

Volume contoh uji, ml

Akumulasi sedimen yang dihitung dari volume sedimen yang terendapkan, dengan perhitungan sebagai berikut (Rifardi, 2012):

$$KA = \frac{v/L}{T}$$

KA: kecepatan akumulasi (ml/cm²/hari)

v= volume sedimen (ml)

L= luas sediment trap (cm²)

T= waktu pemasangan sediment trap (hari)

Akumulasi sedimen yang dihitung dari berat sedimen yang terendapkan, dengan perhitungan sebagai berikut (Rifardi, 2012):

$$KA = \frac{W/L}{T}$$

KA= kecepatan akumulasi (ml/cm²/hari)

W= berat sedimen (gr)

L= luas sediment trap (cm²)

T= waktu pemasangan sediment trap (hari)

Jumlah angkutan sedimen didapatkan dengan cara mengalikan debit aliran

dengan rata-rata sedimen tersuspensi dengan rumus :

$$\text{Angkutan sedimen} = Q.C$$

Dimana:

C= konsentrasi total sedimen tersuspensi (mg/l)

Q= debit aliran air (m³/s)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Kota Dumai merupakan salah satu kota di Provinsi Riau. Ditinjau dari letak geografisnya terletak antara 101°23'37"- 101°38'13" Bujur Timur dan 23°23" - 1°24'23" Lintang Utara dengan luas wilayah 1.727,38 km . Jika dilihat dari segi topografi, Kota Dumai termasuk ke dalam kategori daerah yang datar dengan tingkat kemiringan lereng 0 - < 3%, dimana sebelah utara Kota Dumai umumnya merupakan dataran yang landai dan keselatan semakin bergelombang. Kota Dumai memiliki 16 sungai besar dan kecil yang salah satunya yaitu Sungai Dumai dengan total panjang

keseluruhan 222 km, yang bermuara ke Selat Rupat dan Selat Malaka (BKPM, 2012).

Sepanjang aliran Muara Sungai Dumai terdapat ekosistem mangrove yang berfungsi sebagai pencegah erosi dan abrasi pantai. Saat ini jumlah ekosistem mangrove mengalami penurunan karena adanya penebangan. Selain itu adanya konversi lahan untuk pemukiman, industri, dan perkebunan sepanjang daerah aliran sungai ini sehingga terjadinya erosi yang mengakibatkan meningkatnya transpor sedimen di Muara Sungai Dumai.

Parameter Kualitas Perairan

Hasil pengukuran kualitas perairan yang diperoleh dalam penelitian di Muara Sungai Dumai dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Parameter Kualitas perairan di Muara Sungai Dumai

TS	Koordinat		Salinitas (%)	pH	Suhu (°C)	Kec.Arus (m/det)	Kecerahan (m)	Kedalaman (m)	Arah Arus
	LU	BT							
1	01°41'11,27"	101°26'15,46"	19	6,94	30,3	0,14	0,29	1,84	TL
2	01°41'16,46"	101°26'16,93"	19	6,97	30,4	0,15	0,39	3,1	TL
3	01°41'20,20"	101°26'23,28"	28	6,9	30,8	0,15	0,53	4,39	BL
4	01°41'32,74"	101°26'14,21"	31	7,41	30,6	0,40	1	0,17	B
5	01°41'21,53"	101°26'13,96"	28	7,03	30,7	0,10	0,67	5,2	TL
6	01°41'28,27"	101°26'05,88"	30	7,48	30,9	0,11	1,48	8,78	BL
7	01°41'22,51"	101°26'20,68"	26	6,91	30,8	0,15	0,51	6,48	BL
8	01°41'25,80"	101°26'32,15"	32	7,62	30,3	0,29	0,89	11,57	B

Kondisi perairan muara Sungai Dumai mempunyai kisaran suhu antara 30,3- 30,9 °C. Salinitas perairan di Muara Sungai Dumai selama penelitian ini yaitu 19-32‰ dengan salinitas tertinggi 32 ‰ terdapat pada daerah perairan laut

dan salinitas terendah 19 ‰ terdapat pada perairan sungai.

Kecepatan maksimum arus selama penelitian mencapai 0,29 m/dtk yaitu pada titik sampling 8, sementara untuk kecepatan minimum arus 0,14 m/dtk terdapat pada daerah sungai yaitu titik sampling 1. Arah

dan kecepatan arus yang terjadi di perairan muara Sungai Dumai merupakan mekanisme yang sangat penting untuk mengetahui kondisi transpor sedimen.

Parameter Statistik Sedimen

Nilai masing-masing parameter statistik dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Nilai Parameter Statistik Sedimen di Muara Sungai Dumai

TS	Mean Size	Sorting	skewness
1	7,2	0,71	-0,4
2	5,63	2,06	-0,888
3	3,43	3,08	0,103
4	5,67	2,23	-0,878
5	7,27	0,56	-0,604
6	5,6	2,21	-0,898
7	5,3	2,45	-0,92
8	5,17	2,57	-0,908

Hasil analisis terhadap ukuran butir sedimen menunjukkan, nilai diameter rata-rata (*mean size*) sedimen pada daerah penelitian berkisar antara \emptyset 7,2- \emptyset 3,43. Diameter rata-rata (*mean size*) sedimen terbesar ditemukan pada titik sampling 1, dimana stasiun ini terletak pada aliran Sungai Dumai arah Timur Laut. Hal ini mengindikasikan bahwa daerah sekitar stasiun memiliki arus yang kuat (0,14 m/detik).

Sedangkan, nilai *mean size* terkecil ditemukan pada titik sampling 3 yang terletak pada bibir muara arah Barat Laut. Hal tersebut memberikan gambaran bahwa daerah sekitar stasiun memiliki arus dasar yang lemah. Hal ini diduga

disebabkan oleh adanya pertemuan dua massa air yang berbeda, dimana pada stasiun tersebut laju massa air dari sungai yang membawa materiil sedimen dari daratan bertemu massa air yang berasal dari Selat Rupa. Hal tersebut menyebabkan arus perairan pada daerah ini menjadi lebih lambat, sehingga memungkinkan materiil sedimen berukuran halus yang ditranspor oleh kedua massa air tersebut dapat mengendap.

Nilai koefisien *sorting* yang diperoleh berkisar 0,56 – 3,08 \emptyset atau *very poorly sorted* sampai *moderately well sorted* dan didominasi oleh *very poorly sorted* yaitu pada titik sampling 2, 3, 4, 6, 7, dan 8. Hal ini disebabkan oleh kecepatan arus dan hempasan gelombang yang tidak stabil menyebabkan ukuran sedimen tidak merata.

Moderately well sorted (terpilah sedang) terdapat pada titik sampling 1 dan 5. Nilai sorting terpilah sedang ini berarti ukuran butiran sedimen tidak begitu sama, daerah dengan klasifikasi sorting ini merupakan daerah peralihan antara butiran yang tidak seragam dengan yang seragam. Gelombang dan arus pada daerah ini diperkirakan sering berubah namun tidak mengalami perubahan yang terlalu mencolok.

Hal ini sesuai dengan Trask (1950) yang menyatakan bahwa jika rata-rata kecepatan arus konstan dan fluktuasi turbulensi tidak terlalu besar maka sedimen dengan klasifikasi *moderately well sorted* akan terendapkan.

Hasil analisis sedimen menunjukkan bahwa sebagian besar stasiun penelitian memiliki nilai *skewness* negatif dengan klasifikasi *vey coarse skewed* yaitu pada titik sampling 1, 2, 4, 5, 6, 7, dan 8. Duane dalam Rifardi (2008a) menyatakan bahwa *negatively skewness* diakibatkan oleh lingkungan yang menjadi sasaran aktivitas gelombang dan arus, sedangkan *positively skewness* didapatkan oleh lingkungan yang aktivitas gelombangnya kecil.

Sedimen Tersuspensi

Hasil perhitungan sedimen tersuspensi yang terdapat di Muara Sungai Dumai seperti pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai Total Sedimen Tersuspensi (mg/l)

Bagian	Total (mg/l)	Rata-rata (mg/l)
Permukaan	3.756	268,28
Tengah	4.125	296,57
Dasar	6.221	444,00

Total sedimen tersuspensi paling banyak terdapat pada dasar perairan dan paling sedikit terdapat pada bagian permukaan perairan yang diukur. Hal ini disebabkan oleh ukuran sedimen paling besar terdapat dibagian dasar dibandingkan tengah dan permukaan perairan.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Debit Air di Muara Sungai Dumai

TS	d1 (m)	d2 (m)	d3 (m)	d4 (m)	d5 (m)	Dm (m)	l (m)	A (m ²)	V (m/det)	Q (m ³ /det)
1	0,98	2,47	3,63	3,15	0,96	2,238	42,88	95,97	0,14	13,81

Debit aliran yang diperoleh sebesar 13,81 m³/dt dengan total

Kecepatan Akumulasi Sedimen

Kecepatan akumulasi sedimen pada muara Sungai Dumai dihitung berdasarkan volume sedimen yang terendapkan dan berat sedimen yang terendapkan persatuan luas area perwaktu, dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Nilai Kecepatan Akumulasi Sedimen

Total (ml/cm ² /hari)	Rata-rata (ml/cm ² /hari)
0,0175	0,0103

Kecepatan arus mempengaruhi akumulasi sedimen yang terjadi, kondisi kecepatan arus yang kuat akan mengurangi jumlah akumulasi karena sedimen tidak memiliki kesempatan waktu untuk mengendap dan akan terbawa jauh dari sumbernya.

Akumulasi akan terus meningkat apabila kondisi vegetasi di pinggir hulu sungai tidak dijaga padahal vegetasi pada pinggir sungai diperlukan untuk mengurangi dampak erosi dari darat dan abrasi oleh arus pada pinggir sungai.

Angkutan Sedimen *Lithogeneus*

Jumlah angkutan sedimen didapatkan dengan cara mengalikan debit aliran dengan rata-rata sedimen tersuspensi. Hasil perhitungan debit Muara Sungai Dumai adalah pada Tabel 5 berikut.

harian sedimen tersuspensi sebanyak 336,28 mg/l. Sehingga diperoleh

jumlah angkutan sedimen sebanyak 4.644,03 gr/s atau 165,6 ton/thn dan yang terendapkan adalah 0,0175 gr/cm²/hari atau 6,3 gr/cm²/tahun.

Besarnya nilai angkutan sedimen *lithogeneous* yang keluar dari Muara Sungai Dumai ini menggambarkan besarnya tekanan yang diterima oleh lingkungan disepanjang aliran sungai, terutama akibat adanya aktivitas pembukaan lahan untuk pertanian, permukiman dan pemukiman. Selain itu, kondisi arus (0,10 – 0,40 m/detik) yang berada pada lokasi penelitian juga berperan besar pada proses erosi dan sedimentasi

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan, perairan Muara Sungai Dumai sangat dipengaruhi oleh massa air sungai dengan debit air sebesar 13,81 m³/s mampu mentranspor sedimen *lithogeneous* sebesar 4.644,03 gr/s atau 165,6 ton/thn dan diendapkan sebesar 0,0175 gr/cm²/hari atau 6,3 gr/cm²/tahun

Saran

Untuk mengetahui angkutan sedimen disepanjang pantai yang masih dipengaruhi oleh Sungai Dumai secara lengkap, penulis menyarankan melakukan penelitian

yang lebih luas mulai dari aliran sungai sampai muara Sungai Dumai yang berbatasan dengan Selat Rupat.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM). 2012. UMR Surakarta. Jakarta.

Musrifin, G. 2011. Analisis Pasang Surut Perairan Muara Sungai Mesjid Dumai. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 16 (1): 48-55.

Rifardi. 2008. *Tekstur Sedimen-Sampling dan Analisis*. Pekanbaru: UNRI Press

Rifardi. 2012. *Ekologi Laut Sedimen Modern*. Unri Press. Pekanbaru. 145 halaman.

Setia, S. 2012. *Analisa Alur Pelayaran Pada Pelabuhan Bandar Sri Setia Raja di Pelabuhan Selat Baru*. *Tugas Akhir Program Studi Diploma III, Jurusan Teknik sipil, Politeknik Negeri Bengkalis*.

Watanabe, K. 2008. Recent developments in microbial fuel cell technologies for sustainable bioenergy. *Journal of Bioscience and Bioengineering* 106(6):528-536.