

STUDIES OF *LITHOGENEUS* SEDIMENT TRANSPORT IN THE ESTUARY OF MESJID RIVER DUMAI REGENCY RIAU PROVINCE

By:

Yogie Novri Yusda¹⁾, Rifardi²⁾, and Musrifin Ghalib²⁾

yogienovrinkpi@gmail.com

Abstract

The research was conducted on November 2015 in the Estuary of Mesjid River of Dumai Regency, Riau Province. The aims to determine the amount of *lithogeneus* sediment that was transported through. Estuary of Mesjid. Determination of sampling points by purposive sampling, Method of sampling, where the sampling point taken was considered to represent the state of the overall area of research. Based on this sampling locations were divided into 8 sampling points. Sampling was carried out by using a water bottle sampler vandorn into three depths, i.e surface, middle and bottom waters. Measurement of current performed at the sampling point 2. Accumulated of sediment to calculate the accumulation of by using sediment traps placed at the sampling point retrieval is done 2 times a day that is at low tide and low tide 1 and 2 that at the. The amount of *lithogeneus* sediment transport is computed the average amount of sediment transport that comes out for seven days. Then converted data of sediment transport for 1 year,

The results showed that the waters of the estuary at low tide greatly influenced by mass of river water by the discharge of 29,76 m³ / sec which is capable of transporting *lithogeneus* sediment amounted to 78,176 ton / year, of the rate of accumulation of sediment per year for every hectare of the sediment will settle at 289,16 ton / ha / year in waters around the estuary.

Keyword : *Sediment Transport, Sediment Lithogenous, Estuary of Mesjid*

¹⁾Student in Fisheries and Marine Sciences Faculty, Riau University

²⁾Lecturer in Fisheries and Marine Sciences Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Salah satu kawasan perairan Dumai yang kondisi lingkungan mendapat tekanan dari aktivitas manusia adalah kawasan perairan Muara Sungai Mesjid Kota Dumai. Berbagai aktifitas banyak berkembang di wilayah perairan ini seperti pelabuhan, industri, pemukiman, dan perdagangan. Selain itu, disepanjang aliran Muara Sungai Mesjid telah banyak terjadi pembukaan lahan terutama untuk kegiatan pertanian dan perkebunan akibatnya pada musim penghujan daerah tersebut akan sangat mudah mengalami erosi, hal inilah yang merupakan salah satu sumber material sedimen yang masuk ke perairan Selat Rupa melalui Sungai Mesjid. Sehubungan dengan hal ini, maka penulis melakukan kajian mengenai transpor sedimen *lithogeneous* di Muara Sungai Mesjid untuk mengantisipasi dampak-dampak yang akan terjadi terutama erosi dan sedimentasi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah sedimen *lithogeneous* yang ditranspor melalui Muara Sungai Mesjid.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2015 di Muara Sungai Mesjid Kelurahan Purnama Kecamatan Dumai Barat Kota Dumai Provinsi Riau.

Penentuan titik sampling dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Lokasi penelitian dibagi menjadi 8 titik sampling atau stasiun pengamatan yang dianggap mewakili daerah penelitian. Masing - masing letak posisi stasiun ditentukan dengan menggunakan GPS (*Global*

Positioning System). Pengambilan sampling dilakukan pada saat surut

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air dilakukan menggunakan botol *van dorn sampler* pada tiga kedalaman yaitu permukaan, tengah dan perairan dasar. Pengukuran debit aliran sungai pada Muara Sungai Mesjid dilakukan pada titik sampling 2. Angkutan sedimen *lithogeneous* dihitung berdasarkan jumlah rata-rata angkutan sedimen yang keluar dari Muara Sungai Mesjid selama tujuh hari, kemudian dikonversi menjadi data angkutan sedimen selama 1 tahun. Sampel angkutan sedimen diambil setiap hari pada saat pasang menuju surut hingga surut menuju pasang pada mulut muara, yakni pada titik sampling 2. Akumulasi sedimen diambil menggunakan *sediment trap* pada lokasi yang mensuplai sedimen yang masuk ke Muara Sungai Mesjid (titik sampling 2).

Analisis Sampel

Analisis ukuran butiran sedimen dilakukan dengan metode pengayakan atau penyaringan basah merujuk pada Rifardi (2008). Analisis bahan tersuspensi mengikuti Standar Nasional Indonesia (2004). Jumlah angkutan sedimen *lithogeneous* pada Muara Sungai Mesjid dihitung dengan mengalikan *total suspended solid* (TSS) rata - rata dengan debit air sungai yang keluar dari muara sungai.

Analisis Data

Hasil analisis butiran sedimen dari metode pengayakan basah dan metode pipet digunakan untuk mendapatkan diameter rata-rata atau *mean size* (M_z), koefisien *sorting* (SO), *skewness* (Sk_1) yang diperoleh

dari metode grafik menurut Fork dan Ward dalam Rifardi (2001).

Data Analisis padatan tersuspensi dihitung dengan mengikuti metode standard yang diajukan Standar Nasional Indonesia (2004).

Akumulasi sedimen yang dihitung dari volume sedimen yang terendapkan, dengan perhitungan sebagai berikut :

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

- KA = Kecepatan akumulasi (ml/cm²/hari)
- v = Volume sedimen (ml)
- V = Luas *sediment trap* (cm²)
- T = Waktu pemasangan *sediment trap* (hari)

Akumulasi sedimen yang dihitung dari berat sedimen yang terendapkan, dengan perhitungan sebagai berikut :

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

KA = Kecepatan akumulasi (gram/cm²/hari)

W = Berat kering sedimen (gram)

L = Luas *sediment trap* (cm²)

T = Waktu pemasangan sedimen trap (hari)

Jumlah angkutan sedimen didapatkan dengan cara yaitu mengalikan debit air sungai dengan total sedimen tersuspensi dengan rumus :

$$\text{Angkutan sedimen } Lithogeneous = Q \times C$$

Dimana,

C = Konsentrasi total sedimen tersuspensi (mg/l)

Q = Debit air sungai (m³/detik)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Partikel Sedimen

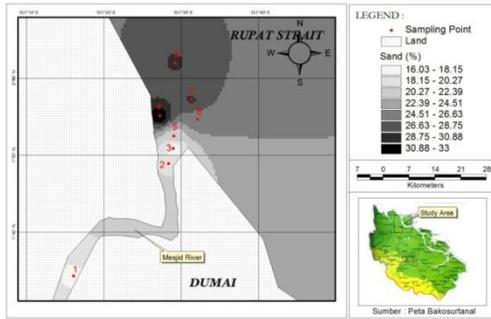
Hasil analisis butiran sedimen pada setiap titik sampling di Perairan Muara Sungai Mesjid terdiri atas tiga populasi sedimen yaitu kerikil, pasir dan lumpur dan tipe sedimen pada masing-masing titik sampling dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Berat Fraksi dan Tipe Sedimen di Perairan Muara Sungai Mesjid

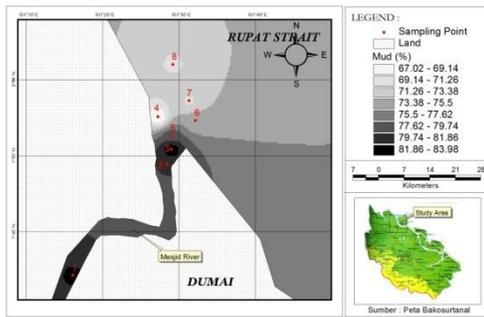
Titik Sampling	% Kerikil	% Pasir	% Lumpur	Tipe Sedimen
1	0	18,00	82,00	Lumpur
2	0	20,29	79,71	Lumpur
3	0	16,21	83,79	Lumpur
4	0	32,68	67,32	Lumpur Berpasir
5	0	21,25	78,75	Lumpur
6	0	26,14	73,86	Lumpur Berpasir
7	0	29,46	70,54	Lumpur Berpasir
8	0	28,51	71,49	Lumpur Berpasir

Hasil analisis menunjukkan bahwa diketahui bahwa populasi lumpur ditemukan pada empat titik sampling yang berada dibagian hulu daerah penelitian, yakni titik sampling 1, 2, 3 dan 5. Sedangkan empat titik sampling kearah laut memiliki tipe

sedimen lumpur berpasir, yaitu titik sampling 4, 6, 7, dan 8. Distribusi fraksi populasi pasir dan lumpur pada Muara Sungai Mesjid dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Sebaran populasi pasir di Muara Sungai Masjid



Gambar 3. Sebaran populasi lumpur di Muara Sungai Masjid

Hal ini menggambarkan, material sedimen berasal dari daratan yang masuk melalui sungai.

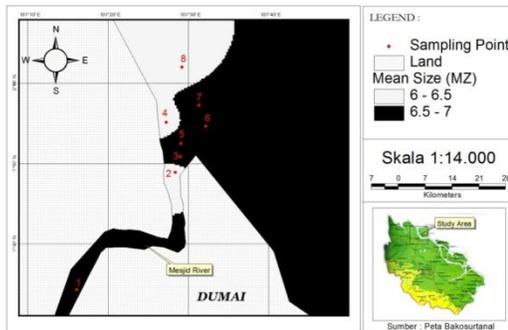
Tabel 2. Nilai Diameter Rata-rata (M_z) Sedimen di Perairan Selat Rupat Bagian Barat.

Titik Sampling	Mean size (M_z)	Klasifikasi
1	6,10	<i>fine silt</i>
2	5,97	<i>medium silt</i>
3	6,17	<i>fine silt</i>
4	5,83	<i>medium silt</i>
5	6,13	<i>fine silt</i>
6	6,47	<i>fine silt</i>
7	6,03	<i>fine silt</i>
8	5,81	<i>medium silt</i>

Parameter Statistik Sedimen Diameter Rata-rata Sedimen (*Mean Size*)

Hasil penghitungan nilai diameter rata-rata (*mean size*) sedimen pada Muara Sungai Masjid diperoleh nilai berkisar 6,47 – 5,81 Ø (*fine silt* hingga *medium silt*). Secara umum daerah ini didominasi *fine silt*. Nilai diameter rata-rata sedimen pada daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Sebaran nilai diameter rata-rata (M_z) pada Muara Sungai Mesjid dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sebaran nilai diameter rata-rata pada Muara Sungai Mesjid

Mean size terbesar ditemukan pada titik sampling yang berada dibagian bibir muara arah Utara, yakni pada titik sampling 8, hal ini mengindikasikan daerah disekitar titik sampling ini memiliki arus yang kuat (0,33 m/det), terutama pada saat surut. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Bramawanto *et al* (2000) yang menyatakan bahwa pada saat pasang arus merambat dari Utara kearah Selatan dan membelok ke arah Timur kemudian bergabung kembali dengan arus Selat Malaka menuju kearah Tenggara, sedangkan pada saat surut arus mengalir dari arah Timur menuju Barat dan membelok ke arah Utara dan bergabung lagi dengan arus Selat Malaka.

Nilai *mean size* terkecil ditemukan di bagian bibir muara arah Selatan, yaitu pada titik sampling 6, nilai tersebut menggambarkan bahwa daerah disekitar titik sampling ini memiliki arus dasar yang lemah. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya pertemuan dua massa air yang berbeda, dimana pada titik sampling tersebut laju massa air dari sungai yang membawa material sedimen dari daratan dihadang oleh laju massa air dari Selat Rupert, sehingga arus perairan pada daerah ini menjadi lebih lambat (0,24 m/det), hal ini memungkinkan material sedimen berukuran halus yang ditranspor oleh kedua massa air tersebut dapat mengendap.

Koefisien Sorting (δ_1)

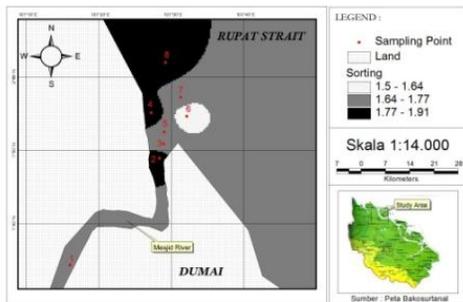
Nilai *sorting* atau standar deviasi merupakan gambaran dari sebaran ukuran butiran sedimen (Allen, 1985). Rifardi (2008) menyatakan bahwa nilai *sorting* mengindikasikan tingkat kestabilan kondisi oseanografi pada lingkungan pengendapan. Nilai koefisien *sorting* (pemilahan) partikel sedimen yang ditemukan pada daerah penelitian berkisar antara \emptyset 0,79 – 0,41 dengan klasifikasi *Moderately well sorted* hingga *well sorted*. (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai Koefisien *Sorting* (δ_1) Sedimen Perairan Selat Rupas Bagian Barat.

Titik Sampling	<i>Sorting</i> (δ_1)	Klasifikasi
1	1,73	<i>poorly sorted</i>
2	1,85	<i>poorly sorted</i>
3	1,69	<i>poorly sorted</i>
4	1,87	<i>poorly sorted</i>
5	1,73	<i>poorly sorted</i>
6	1,50	<i>poorly sorted</i>
7	1,71	<i>poorly sorted</i>
8	1,91	<i>poorly sorted</i>

Hasil analisis menunjukkan, seluruh titik sampling pada Muara Sungai Mesjid memiliki koefisien *sorting* dengan klasifikasi *poorly sorted* (terpilah buruk). Lebih jelas mengenai sebaran koefisien *sorting* pada daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.

Nilai ini menggambarkan lingkungan pengendapan pada daerah penelitian dipengaruhi oleh kondisi oseanografi yang tidak stabil. Hal ini arus dan gelombang yang bekerja pada lingkungan tersebut tidak stabil (pada masa tertentu kekuatan arus dan gelombangnya besar dan pada masa lain lemah).



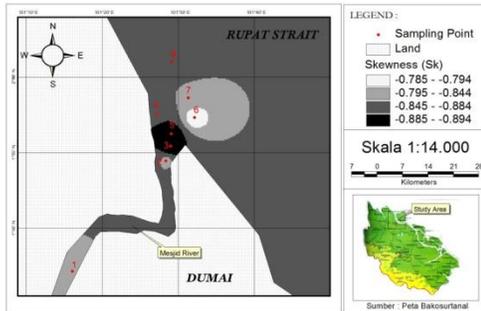
Gambar 5. Sebaran Nilai Koefisien *sorting* (δ_1) pada Muara Sungai Mesjid

Ketidak stabilan kondisi oseanografi pada daerah penelitian diduga disebabkan oleh morfologi dasar perairan yang tidak rata, dimana berdasarkan hasil pengukuran di lapangan terdapat perbedaan kedalaman yang signifikan antara titik sampling yang satu dengan yang lainnya yaitu dengan kedalaman berkisar antara 0,41 - 21,4 m.

Tabel 4. Nilai Koefisien *skewness* (Sk_1) sedimen di Muara Sungai Mesjid

Titik Sampling	<i>Skewness</i> (Sk_1)	Klasifikasi
1	-0,844	<i>very coarse skewed</i>
2	-0,836	<i>very coarse skewed</i>
3	-0,887	<i>very coarse skewed</i>
4	-0,878	<i>very coarse skewed</i>
5	-0,890	<i>very coarse skewed</i>
6	-0,794	<i>very coarse skewed</i>
7	-0,841	<i>very coarse skewed</i>
8	-0,881	<i>very coarse skewed</i>

Data hasil analisis sedimen menunjukkan bahwa nilai *skewness* relatif sama, yakni berkisar antara -0,890 - -0,794 yang seluruhnya termasuk dalam klasifikasi *very coarse skewed*. Sebaran nilai *skewness* sedimen Muara Sungai Mesjid dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Sebaran nilai skewness (Sk) pada Muara Sungai Mesjid

Padatan Tersuspensi

Tabel 9. Hasil Pemantauan Total Padatan Tersuspensi Pada Titik Sampling 2

Hari Pemantauan	Permukaan	Tengah	Dasar	Rata-rata
1	299	353	420	357
2	199	253	310	254
3	212	223	276	237
4	295	306	357	319
5	248	359	362	323
6	299	203	322	275
7	276	330	397	334
Total				299,9

Berdasarkan data hasil analisis total padatan tersuspensi menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi yakni pada titik sampling 7 yaitu pada

Hal ini mengindikasikan bahwa Muara Sungai Mesjid didominasi oleh partikel – partikel kasar yang merupakan pengaruh dari arus dan gelombang yang cenderung kuat. Duane dalam Rifardi (1994) menyatakan bahwa *negatively skewness* di akibatkan oleh lingkungan yang menjadi sasaran aktifitas gelombang dan arus, sedangkan *positively skewness* di dapatkan oleh lingkungan yang aktifitas gelombangnya kecil.

lapisan 2 dengan nilai 414 mg/l, dan nilai rata-rata terendah yakni pada titik sampling 6 pada lapisan 1 dengan nilai 97,57 mg/l.

Angkutan Sedimen *Lithogeneus*

Pengambilan sampel untuk perhitungan nilai angkutan sedimen dilakukan pada titik dimana sedimen keluar dari Muara Sungai Mesjid dan masuk ke Selat Rupert yaitu pada titik Tabel 8. Hasil Perhitungan Debit Aliran Sungai Pada Muara Sungai Mesjid

sampling 2. Nilai angkutan sedimen *lithogeneus* diperoleh dengan cara mengalikan konsentrasi total padatan tersuspensi (C) dengan debit air sungai (Q). Hasil perhitungan debit Muara Sungai Mesjid disajikan pada Tabel 8.

d1	d2	d3	d4	d5	Dm	L	A	V	Q
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m/det)	(m ³ /det)
1,74	3,16	3,19	2,18	1,24	2,302	52,60	121,09	0,25	29,76

Dimana:

d1...d5 = Kedalaman Air (m)

Dm = Kedalaman air rata-rata (m)

L = Lebar Sungai (m)

Angkutan sedimen *lithogeneus* yang masuk melalui aliran Sungai Mesjid adalah sebesar 78.176 ton/th, nilai ini didapatkan dengan cara mengalikan nilai hasil pengukuran debit aliran sungai yang dilakuka pada titik sampling 2 (Q) dengan nilai konsentrasi total sedimen tersuspensi, kemudian nilai tersebut di konversi menjadi nilai angkutan sedimen *lithogeneus* dengan satuan ton/tahun.

Hasil analisis padatan tersuspensi yang dilakukan pada titik sampling 2 menunjukkan, bahwa nilai konsentrasi rata-rata padatan tersuspensi yang berada pada lapisan permukaan mendapatkan nilai terendah dengan nilai rata-rata 261,1 mg/l, sedangkan pada lapisan dasar mendapatkan nilai tertinggi dengan nilai 349,1 mg/l. Selanjutnya nilai konsentrasi rata-rata padatan tersuspensi tersebut dirata-rata, diperoleh TSS yakni 299,9 mg/l. Angkutan sedimen pada daerah

A = Luas Penampang (m²)

V = Kecepatan Arus (m/det)

Q = Debit Air Sungai (m³/det)

penelitian diperoleh nilai sebesar 78.176 ton/th.

Besarnya nilai angkutan sedimen *lithogeneus* yang keluar dari muara sungai ini menggambarkan besarnya tekanan yang diterima oleh lingkungan disepanjang aliran sungai, terutama akibat adanya aktifitas pembukaan lahan untuk pertanian, perkebunan dan pemukiman. Selain itu arus yang kencang (0,20-0,58 m/det) juga berperan besar pada proses erosi yang terjadi disepanjang aliran sungai. Kondisi ini sangat merugikan bagi lingkungan, terutama terhadap kualitas perairan berupa menurunnya nilai kecerahan perairan, dimana berdasarkan hasil pengukuran dilapangan kecerahan perairan hanya berkisar antara 0,28-0,86 m.

Akumulasi Sedimen

Akumulasi sedimen yang di analisis merupakan berat sedimen yang terendap persatuan luas area persatuan waktu. Lokasi penelitian berada pada titik dimana sedimen keluar dari Muara Sungai Mesjid dan masuk ke Selat Rupa tepatnya pada titik sampling 2. Hasil perhitungan akumulasi sedimen selama 7 hari diperoleh nilai rata-rata sebesar 289,16 ton/ha/th.

Nilai ini erat kaitannya dengan tingginya konsentrasi TSS pada titik sampling 2 (299,9 mg/l) dan juga sebanding dengan jumlah angkutan sedimen yaitu sebesar 78.176 ton/th. Besarnya nilai akumulasi sedimen berasal dari erosi disepanjang aliran sungai dan abrasi di sekitar muara. Kondisi akumulasi sedimen seperti inilah yang diduga menjadi penyebab terjadinya pendangkalan pada saat ini dan dalam jangka waktu panjang diperkirakan dapat menyebabkan terbentuknya delta disekitar muara.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan, perairan Muara Sungai Mesjid saat surut sangat dipengaruhi oleh massa air sungai dengan debit sebesar 29,76 m³/det yang mampu mentranspor sedimen *lithogeneous* sebesar 78.176 ton/th, dan berdasarkan hasil perhitungan laju akumulasi sedimen dalam setahun pada setiap hektarnya sedimen tersebut akan mengendap sebesar 289,16 ton/ha/thun di perairan sekitar Muara Sungai Mesjid.

Saran

Dalam rangka untuk meminimalisir dampak erosi dan abrasi yang terjadi di sepanjang aliran sungai dan Muara Sungai Mesjid, maka perlu penelitian tentang arah pendangkalan di Muara Sungai Mesjid.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, J.R.L. 1985. Principles of Physical Sedimentology. Published by Chapman & Hall. London. UK. 272 hal.
- Badan Standardisasi Nasional. 2004. Air dan air limbah-Bagian 3 : Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (*Total Suspended Solid, TSS*), secara gravimetri. Standar Nasional Indonesia 06-6889.3-2004.
- Bramawanto, R., Rifardi, dan M., Galib. 2000. Karakteristik Gelombang dan Sedimen di Pelabuhan Stasiun Kelautan Universitas Riau dan sekitarnya, Selat Rupa Pantai Timur Sumatera. Jour. Perikanan Univ.Riau.25-38 hal.
- Rifardi. 1994. Analisis Ukuran Butir Sedimen di Perairan Estuaria, Sungai Ora dan Sekitar Okinawa, Jepang Selatan Terubuk XX (58) : 60-71
- Rifardi. 2001. Study on Sedimentology from the Sungai Mesjid Estuary and its Environs in the Rupa Srait, the East Coast of Sumatra Island. Journal of Coastal Development. Research Institute Diponegoro University. 4 (2) 87-97.

- _____. 2008. *Tekstur Sedimen, Sampling dan Analisis*. Pekanbaru. Unri Press. 101 halaman.
- _____, 2012. *Ekologi Sedimen Laut Modern (Edisi Revisi)*. Unri Press. Pekanbaru. 167 hal.