

Rifardi  
2008: 2 (2)

## **UKURAN BUTIR SEDIMEN PERAIRAN PANTAI DUMAI SELAT RUPAT BAGIAN TIMUR SUMATERA**

**Rifardi**

*Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Sp. Panam. Pekanbaru-Riau-Indonesia  
Telp. 0761-862620 e-mail: [rifardi@unri.ac.id](mailto:rifardi@unri.ac.id); [fardi64@yahoo.co.id](mailto:fardi64@yahoo.co.id)*

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor dominan yang berperan dalam sebaran ukuran butir sedimen pada perairan pantai Dumai Selat Rupa, pantai bagian timur Sumatera. Sampel sedimen permukaan diambil dari sembilan stasiun sepanjang perairan pantai dengan menggunakan *grab sampler* pada tanggal 19-21 Mei 2008. Semua sampel dianalisa dengan menggunakan analisis mekanikal dengan metoda *settling-tube*. Hasil analisa berupa data proporsi ukuran butir dan statistika sedimen dianalisis dengan menggunakan Q-mode cluster analysis. Berdasarkan hasil analisis, seluruh sampel sedimen dikelompokkan menjadi dua kelompok pada skala jarak 5 dalam sebuah dendrogram, dan hal ini mengindikasikan bahwa perairan pantai dumai dapat dibedakan menjadi dua daerah berdasarkan sebaran ukuran butir sedimen, yaitu 1) daerah yang dicirikan oleh *leptokurtik* sedimen dan sedimen berbutiran sangat halus dibawah pengaruh gelombang dan arus dengan model transpor: *onshore-offshore transport dan longshore transport sediments*, dan 2) daerah yang dicirikan oleh *platikurtik* sedimen dan sedimen berbutiran halus dibawah pengaruh aktivitas *antropogenik*.

### ***The Grain Size of Sediment in Dumai Coastal Waters, Rupa Strait, and Eastern Sumatera***

#### **Abstract**

*The main purpose of this study is to determine the factors which influence the grain size distribution in Dumai Coastal Waters, Rupa Strait, and Eastern Sumatera. Surface sediment samples were collected from 9 stations along the in the coastal waters using grab sampler in May 19-21, 2008. All the samples were used for the mechanical analysis by settling tube-method, and Q-mode cluster analysis was carried out based on the proportion of grain size distribution and statistical parameters of sediment. Based on the results of the analysis, the sediment samples can be classified by into the two clusters at level of 5 Rescaled Distance in dendrogram indicating that the Dumai Coastal Waters is divided into the following two areas based on the grain size distribution: 1) the area characterized by leptokurtic and very fine-grained sediments under the influence of onshore-offshore transport dan longshore transport sediments, and 2) the area characterized by platykurtic and fine-grained sediments under the influence of anthropogenic activities.*

**Keywords:** *sediment, grain size, Dumai coastal, Rupa Strait, leptokurtic, platykurtic*

## PENDAHULUAN

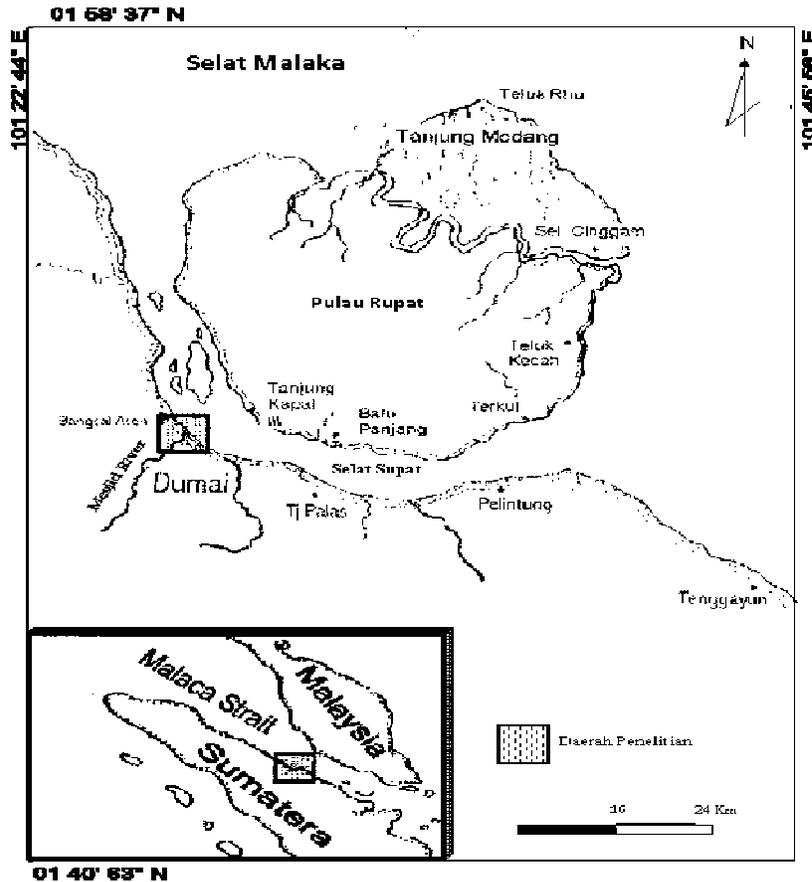
Perairan pantai merupakan kawasan transisi antara daratan dan lautan. Proses pembentukan kawasan pantai sangat dipengaruhi oleh gaya-gaya dinamis yang berada di sekitarnya. Gaya-gaya dinamis utama dan dominan yang mempengaruhi kawasan pantai adalah gaya gelombang. Transpor sedimen pantai merupakan gerakan sedimen di daerah pantai yang disebabkan oleh gelombang dan arus yang dibangkitkannya (Triatmodjo dalam Rifardi 2008a).

Proses pembentukan sedimen di perairan pantai selain dipengaruhi oleh gaya-gaya diatas, juga ditentukan oleh aktivitas artifisial (manusia) yang ada di daratan. Pengaruh artifisial ini ditemukan oleh Rifardi *et al* (1998), yaitu aktivitas penambangan di sekitar pantai mempengaruhi sebaran butiran sedimen karena aktivitas ini mesuplai *poorly sorted sediment*. Rifardi (2006), aktivitas penambangan bawah air merubah susunan sebaran ukuran butir sedimen. Selanjutnya Rifardi (2008b) menjelaskan bahwa suplai sedimen berbagai kelas ukuran butir dari hasil erosi lahan daratan merubah karakteristik sedimen perairan pantai. Arifin (2008) mengklarifikasi bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara karakteristik sedimen dengan aktivitas antropogenik di perairan Dumai Pantai Timur Sumatera.

Perairan pantai selat Rupat merupakan jalur pelayaran nasional dan internasional yang menghubungkan kota-kota penting di pesisir pulau Sumatera dan Semenanjung Malaysia, dan perairan ini berhubungan langsung dengan Selat Malaka. Pada pesisir selat ini terdapat Kota Dumai yang merupakan salah satu kota industri dan pelabuhan di pulau Sumatera. Posisi dan peran perairan Selat Rupat menyebabkan perairan ini mengalami tekanan ekologis yang cukup tinggi yang dapat mengubah fenomena proses sedimentasi khususnya pola sebaran ukuran butir sedimen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor dominan yang berperan dalam sebaran ukuran butir sedimen pada perairan pantai Dumai Selat Rupat.

## METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian terletak di perairan pantai Selat Rupat, merupakan selat yang dipisahkan dari Selat Malaka oleh Pulau Rupat. Perairan ini berbatasan langsung dengan Kota Dumai, dan terletak memanjang sepanjang kawasan pesisir Kota Dumai. Pada kawasan pesisir terdapat berbagai aktivitas antara lain pemukiman, pertanian, perikanan, pelabuhan, industri pengolahan dan pengapalan minyak, dan pada bagian tertentu masih dijumpai adanya tumbuhan mangrove (Arifin, 2008). Perairan ini menerima suplai sedimen dari daratan Kota Dumai melalui dua sungai utama yaitu Sungai Mesjid dan Sungai Dumai. Tipe pantai landai dan topografi Kota Dumai relatif datar dengan kemiringan 3% serta ketinggian dari permukaan laut berkisar 1-4 meter, untuk lebih jelasnya fisiographi perairan Selat Rupat dapat dilihat pada Gambar 1.

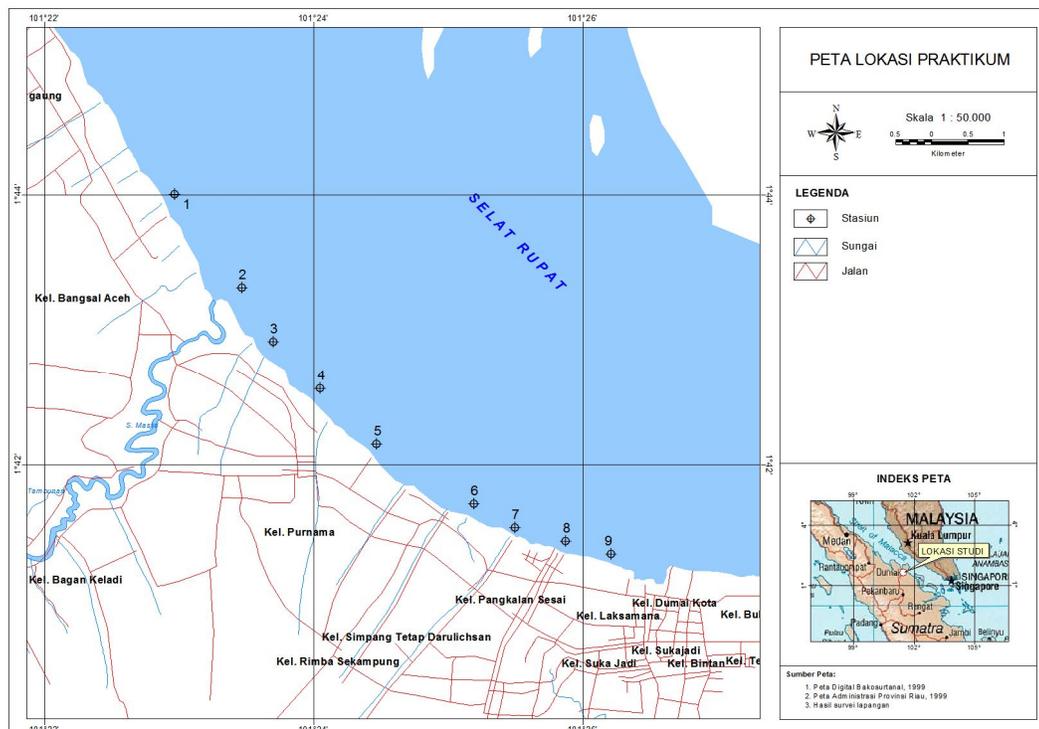


**Gambar 1.**  
**Peta physiografi Selat Rupat yang menunjukkan lokasi penelitian**  
**(dalam peta Indeks; setelah Rifardi, 2001)**

Sampel sedimen diambil pada 19-21 Mei 2008 bersamaan dengan pelaksanaan praktikum mata kuliah sedimentologi laut yang asuh oleh penulis. Sampel sedimen yang digunakan dalam penelitian berasal dari 9 stasiun sampling yang tersebar sepanjang perairan pantai Dumai Selat Rupat dengan kedalaman 0,6 - 8,7 meter. Secara keseluruhan posisi stasiun sampling memanjang sejajar dengan garis pantai (Tabel 1 dan Gambar 2).

**Tabel 1.**  
**Koordinat Stasiun Sampling**

Stasiun	Bujur Timur			Lintang Utara		
	Derajat	Menit	Detik	Derajat	Menit	Detik
ST 1	101	22.0	58.3	1	44	0.4
ST 2	101	23.0	28.3	1	43	19.0
ST 3	101	23.0	42.3	1	42	55.0
ST 4	101	24.0	3.3	1	42	34.3
ST 5	101	24.0	28.4	1	42	9.4
ST 6	101	25.0	11.7	1	41	42.7
ST 7	101	25.0	30.0	1	41	32.2
ST 8	101	25.0	52.7	1	41	26.2
ST 9	101	26.0	12.9	1	41	20.6



**Gambar 2.**  
**Sebaran Stasiun Sampling**

Sampel sedimen diambil dari masing-masing stasiun dengan menggunakan Eckman Grab Sampler. Ukuran butir sedimen dianalisis di laboratorium dengan menggunakan metode mekanikal (Rifardi and Ujiie, 1993). Parameter oseanografi di perairan ini seperti kecepatan dan arah arus, kedalaman dan temperatur berasal dari data sekunder (Arifin, 2008).

Parameter statistika sedimen seperti ukuran butir ( $Mz$ =diamater rata-rata), *sorting koefisien* (SQ) dan *Skewness* ( $Sk_1$ ) dianalisis (Folk and Ward, 1957), dan ditentukan kelas ukuran masing-masing sub populasi sedimen berdasarkan skala Wentworth (Lewis & McConchie, 1994). Hasil analisis ukuran butir juga digunakan untuk menentukan tipe sedimen di daerah studi berdasarkan Shepard Triangle (Shepard, 1954).

Cluster Analysis dilakukan berdasarkan nilai parameter statistika dan subpopulasi sedimen masing-masing stasiun. Hasilnya akan diperoleh dendrogram melalui Q-Mode Cluster Analysis (Norusis, 1993). Fraksi sedimen dari 9 stasiun dikelompokkan berdasarkan koefisien similaritas kosine seperti persamaan berikut:

$$\text{Similarity (X, Y)} = \frac{\sum_i X_i Y_i}{\sqrt{(\sum_i X_i^2)(\sum_i Y_i^2)}}$$

X = Jumlah individu spesies  $i$  stasiun X

$Y_i$  = Jumlah individu spesies  $i$  stasiun Y

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis fraksi sedimen disimpulkan dalam bentuk proporsi masing-masing sub populasi kelas ukuran yaitu kerikil, pasir, lumpur, seperti pada Tabel 1.

**Tabel 2.**  
**Persentase Subpopulasi Fraksi dan Tipe Sedimen**

Stasiun	Kerikil (%)	Pasir (%)	Lumpur (%)	Tipe Sedimen
1	0,2	8,4	91,4	Lumpur
2	0,7	37,3	62,0	Lumpur berpasir
3	0,4	3,5	96,1	Lumpur
4	0,5	7,6	91,9	Lumpur
5	0,5	7,9	91,6	Lumpur
6	2,4	3,1	94,5	Lumpur
7	2,6	9,1	88,3	Lumpur
8	3,2	26,4	70,4	Lumpur berpasir
9	2,1	22,6	75,3	Lumpur

Secara umum sedimen permukaan daerah penelitian disusun oleh semua subpopulasi kelas ukuran sedimen. Subpopulasi kerikil merupakan fraksi sedimen dengan proporsi yang terkecil (0,2 - 3,2%) diantara subpopulasi lainnya, hal ini diduga disebabkan oleh tidak adanya sumber sedimen yang berfraksi kasar karena karakter dasar perairan daerah studi secara dominan disusun oleh lumpur. Proporsi subpopulasi lumpur berkisar 62-96% dan tersebar hampir merata seluruh stasiun. Selain disebabkan oleh karakter dasar perairan, gelombang dan arus juga berperan penting dalam mentranspor sedimen lumpur ini. Triatmodjo *dalam* Rifardi (2008a) menjelaskan di kawasan pantai terdapat dua arah transport sedimen. Pertama, pergerakan sedimen tegak lurus pantai (*cross-shore transport*) atau boleh juga disebut dengan pergerakan sedimen menuju dan meninggalkan pantai (*onshore-offshore transport*). Kedua, pergerakan sedimen sepanjang pantai atau sejajar pantai yang biasa diistilahkan dengan *longshore transport*. Kedua model transpor sedimen di atas juga terjadi di daerah studi, tetapi yang dominan ditranspor oleh gelombang dan arus adalah sedimen berukuran lumpur. Oleh sebab itu, daerah studi didominasi oleh sedimen bertipe lumpur (Tabel 1). Penelitian yang dilakukan oleh Brahmawanto *et al* (2000) dan Arifin (2008) juga menemukan indikasi yang sama yaitu secara dominan sedimen di sekitar perairan pantai Selat Rupat didominasi oleh ukuran fraksi lumpur yang berasal dari kedua model transpor diatas.

Berbeda dengan hasil yang ditemukan oleh Arifin (2008) yaitu aktivitas antropogenik tidak mempengaruhi sebaran dan karakteristik ukuran butir sedimen di perairan pantai Selat Rupat. Pada penelitian ini ada indikasi yang menunjukkan aktivitas antropogenik menyebabkan berubahnya pola sebaran ukuran butir sedimen.

Indikasi ini didukung oleh hasil analisis subpopulasi fraksi sedimen (Tabel 1) menunjukkan bahwa hanya tiga stasiun yaitu stasiun 2, 8 dan 9 yang mempunyai proporsi fraksi pasir tinggi berkisar 22,4 - 37,3% dengan tipe sedimen lumpur berpasir. Stasiun 2 menerima suplai sedimen dari aktivitas antropogenik yang terjadi sepanjang Daerah Aliran Sungai Mesjid, dan stasiun 8 dan 9 menerima suplai sedimen dari aktivitas yang ada di Kota Dumai dan reklamasi pantai (Gambar 2).

Selain itu Arifin (2008) membagi perairan Dumai menjadi tiga bagian berdasarkan aktivitas antropogenik yaitu bagian barat, bagian tengah, dan bagian timur dimana pada bagian timur terdapat berbagai aktivitas antara lain pemukiman, pabrik, PT. Bukit Kapur Reksa dan objek wisata. Kondisi stasiun 8 dan 9 analog dengan kondisi bagian timur.

Hasil analisis parameter statistika sedimen (Tabel 3) menunjukkan bahwa sedimen di daerah studi didominasi *poorly sorted* (Sorting: 1,43 - 3,02), *positively skewness* (skewness: 5,65 - 9,37), *leptokurted* (Kurtosis: 4,37 - 12,43) dan lumpur sangat halus (Mz: 7,35 - 7,87).

**Tabel 3.**  
**Parameter Statistika Sedimen**

Stasiun	Sorting	Skewnes	Kurtosis	Mz (Ø): Sedimen
1	0,84	8,50	13,66	7,35
2	2,08	7,92	0,58	5,43
3	0,98	9,37	9,43	7,50
4	1,46	6,65	6,39	7,38
5	1,43	5,96	12,02	7,40
6	1,65	6,99	12,43	7,87
7	2,15	7,24	4,37	7,53
8	3,02	5,89	0,64	5,23
9	2,87	5,65	0,91	5,40

Meskipun dasar perairan daerah studi didominasi oleh sedimen subpopulasi lumpur (Mz: 5,23-7,87), perairan ini tergolong kedalam perairan dengan tingkat sapuan gelombang dan arus tidak stabil. Hal ditunjukkan oleh sedimen yang berasal dari dua mekanisme transpor dan aktivitas antropogenik adalah sedimen yang *poorly sorted*.

Hal ini memiliki arti bahwa kekuatan gelombang dan kecepatan arus selalu berubah dan membawa berbagai kelas ukuran butir sedimen ke daerah studi. Ketidakstabilan faktor oseanografi ini dapat dilihat dari hasil penelitian yang temukan oleh berbagai peneliti antara lain Hendrianto (1999) kecepatan arus perairan pesisir Dumai berkisar 0,18-0,30 m/dt dan tinggi gelombang berkisar 10-30 cm, Brahmawanto *et al* (2000) kecepatan arus perairan pantai ini berkisar 0,12-0,26 m/dt dan tinggi gelombang 4,8-9,5 cm, Mubarak dan Hamidy (2005) kecepatan arus perairan Selat Rupat berkisar 0,02-0,48 m/dt, Purba (2006) kecepatan arus pada perairan sekitar Muara Sungai Mesjid dan Dumai berkisar 10,7-34,0 cm/dt dan (Arifin, 2008) kecepatan arus perairan pesisir Dumai berkisar 2,77-10,5 cm/dt.

Aktivitas antropogenik mensuplai sedimen *platykurtic* dengan ukuran butir yang lebih kasar (Mz: 5,23-5,43) pada daerah studi (stasiun 2, 8 dan 9), meskipun kecenderungan sebaran didominasi oleh sedimen berukuran butir halus (*positively skewed sediment*). Peranan kekuatan yang mempengaruhi pola sebaran ukuran butir sedimen pada perairan pantai Dumai Selat Rupat seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, akan lebih jelas apabila dibandingkan dengan hasil *cluster analysis* seperti pada Gambar 3.

Rescaled Distance Cluster Combine



## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada saudara Bustanul Arifin yang telah membimbing mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau dalam melakukan praktek lapangan dan telah menyiapkan split sampel yang digunakan dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, B. 2008. Karakteristik Sedimen Ditinjau dari Aktivitas Antropogenik di Perairan Dumai. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Pekanbaru. 70 halaman. Tidak diterbitkan (*skripsi*).
- Bramawanto, R., Rifardi, M. Ghalib., 2000. Karakteristik Gelombang dan Sedimen di Pelabuhan Stasiun Kelautan Universitas Riau dan sekitarnya, Selat Rupaat Pantai Timur Sumatera. *Jour. Perikanan dan Kelautan Univ. Riau*. 5 (13); 25-38.
- Folk, R.L and Ward, W.C., 1957: Brazos River bar: a study significance of grain size parameter. *Jour. Sed. Pet.*, 27:3-26.
- Hendrianto. 1999. Tingkat Sedimentasi Perairan Pesisir Dumai. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Pekanbaru. 52 halaman. Tidak diterbitkan (*skripsi*).
- Lewis, D. W and McConchie, D., 1994. Analytical Sedimentology. Chapman and Hall. New York, London, 197p.
- Mubarak, dan Rasoel, H. 2005. Model Dua Dimensi Penyebaran Nitrit dan Nitrat di Perairan Sekitar Muara Sungai Masjid. Program Hibah Kompetisi A2 Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Norusis, M. J. 1993. SPPSS for Unix, Professional Statistics Release 5.0. SPSS Inc. 345p.
- Purba, H. 2006. Studi Komperatid Padatan Tersuspensi di Muara Sungai Mesjid dan Dumai Propinsi Riau. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Pekanbaru. 71 halaman. Tidak diterbitkan (*skripsi*).
- Rifardi and Ujiie, 1993. Sedimentological Aspects of the Oura River Estuary and its Environs on the East Coast of Northern Okinawa Island. *Bull. Coll. Sci., Univ. Ryukyus*, (56) : 145-163.
- Rifardi, Oki, K. and Tomiyasu, T., 1998. Sedimentary Environments Based on Textures Surface Sediments and Sedimentation rates in the South Yatsushiro Kai (Sea), Southwest Kyushu, Japan. *Jour. Sedimentol. Soc. Japan*. (48): 67-84.

- Rifardi. 2006. Studi Muatan Tersuspensi di Perairan Laut Paya Pesisir Pulau Kundur Kabupaten Karimun Propinsi Kepulauan. *Journal Ilmu Kelautan. Univ. Riau.* 21 (VI) 62-71.
- Rifardi 2008a. Ekologi Sedimen Laut Modern. Unri Press Pekanbaru, 145 halaman.
- Rifardi (2008b). Deposisi Sedimen di Perairan Laut Dangkal. *Journal Ilmu Kelautan. (Inpress).*
- Shepard, F. P. 1954. Nomenclature Based on Sand-Silt-Clay Ratio. *Jour. Sed. Pet.*, 24:151-158