

SEDIMENT COMPOSITION AS VERTICAL IN DUMAI COASTAL WATERS

by

NUNUNG FIDIATUR R¹, RIFARDI², AND EDWARD RUFLI²

¹ Student of Fisheries and Marine Science Faculty Riau University, Pekanbaru

² Lecturer of Fisheries and Marine Science Faculty Riau University, Pekanbaru

Abstract

The research was conducted in March to April 2011 in Dumai coastal waters. The purpose of this research was to understand the materials composing the sediment profiles vertically. Field survey method was applied with location of study consisting 7 stations. Sediment samples were taken by using the *Gravity core*, in every station a length of 12 cm was cut and divided into 5 layers with thickness of 1 cm. Sediment sample obtained from field was analyzed in laboratory by using sand composition analysis. The result showed that sediment composition found consisting of *lithogenous* sediment (rock fragment, mica and quartz) and *biogenous* (plant fibers, foraminifera and mollusc). The vertical composition difference was not clear. Rock fragment dominated at every layer in stations north and west sides of PT. Pertamina UP II Dumai indicate rock fragment supply proceed from erosion of land and abrasion caused by tidal current and wave. In stations of east sides from PT. Pertamina UP II Dumai the upper and lower layers dominated by plant fibers that could be coming from mangrove decomposition in this area. The overall results indicate that all sediment materials in the area were derived from the similar source, thus reflecting the small differences in the sediment material.

Keyword : composition, vertical sediment, Dumai coast

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perairan laut Dumai merupakan kawasan pesisir Riau yang merupakan bagian dari Selat Rupa, memiliki berbagai aktivitas manusia seperti pemukiman, pertanian, perindustrian, pelabuhan dan pariwisata. Dampak dari aktivitas manusia tersebut dapat mengakibatkan terjadinya erosi lapisan permukaan endapan daratan dan akan mempengaruhi proses sedimentasi sehingga perairan pantai mengalami proses pendangkalan akibat terakumulasinya hasil erosi dari daratan.

Selain aktivitas manusia, faktor alam juga mempengaruhi proses sedimentasi seperti arus dan gelombang. Pergerakan arus pasang surut menyusur pantai (*longshore current*) pada perairan pantai Dumai menyebabkan terjadinya abrasi pantai sehingga hasil abrasi akan ditransport dan diendapkan di dasar perairan.

PT. Pertamina UP II merupakan salah satu industri yang ada di Kota Dumai yang dapat memberikan suplai sedimen di perairan laut. Limbah dari industri yang menghasilkan bahan organik akan masuk ke dalam perairan yang dibawa oleh aliran air hujan kemudian menuju laut, selanjutnya akan mengendap di dasar perairan. Bahan organik tersebut akan mempengaruhi kehidupan organisme benthos yang merupakan salah satu material penyusun sedimen.



Menurut Rifardi (2010), sedimen laut terdiri atas material-material dari berbagai sumber. Sedimen laut berasal dari daratan dan hasil aktivitas biologi, dengan sedikit peranan vulkanogenik dan kosmik.

Proses pengendapan akan mempengaruhi perubahan yang terjadi di perairan seperti pengendapan berbagai material sebagai komposisi yang terkandung di dalam sedimen. Melihat pengaruh masukan dari aktivitas di sekitar perairan baik aktivitas manusia maupun faktor alam terhadap perubahan sedimen maka penulis tertarik melakukan penelitian tentang jenis komposisi sedimen secara vertikal di perairan laut Dumai.

1.2. Perumusan Masalah

Aktivitas di perairan laut Dumai seperti industri, pemukiman, pertanian, pelabuhan dan pariwisata dapat menyebabkan erosi lapisan permukaan daratan sehingga menghasilkan material padat yang akhirnya mengendap di dasar perairan. Selain itu, abrasi yang terjadi di perairan ini akan mengikis material dari sumbernya. Material-material tersebut baik material organik maupun anorganik sebagai komposisi sedimen dapat menggambarkan asal sedimen. Selain suplai sedimen berasal dari daratan, komposisi sedimen dapat berasal dari partikel sebagai hasil sekresi biologi atau presipitasi kimia pada dasar perairan. Dengan mengetahui asal sedimen dapat memberikan informasi tentang komposisi sedimen di perairan laut Dumai.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis material penyusun sedimen yang terkandung dalam sedimen secara vertikal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh pihak-pihak terkait sebagai acuan kondisi sedimentasi dan material yang terkandung dalam sedimen di perairan laut Dumai.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret - April 2011. Pengambilan sampel dilakukan di Perairan Laut Dumai. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Terpadu Ilmu Kelautan, Ekologi Perairan dan Kimia Pangan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah aquades dan hydrogen peroksida 3%.

- Peralatan di Lapangan

Alat yang digunakan adalah GPS 60, *Gravity core*, kantong plastik, karet, spidol, *ice box* dan kamera. Peralatan untuk mengukur parameter kualitas air yaitu *Thermometer*, *Hand refractometer*, pH indikator universal, *Secchi disk*, *Current drogue* dan tali.

- Peralatan di Laboratorium

Alat yang digunakan untuk analisis komposisi sedimen adalah cawan porselin, oven, *desikator*, saringan bertingkat, *splitter*, piringan sampel, *faunal slide* dan mikroskop binokuler. Peralatan yang digunakan untuk analisis bahan organik yaitu aluminium foil, timbangan analitik, oven, *desikator* dan *furnace*.

2.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Pengambilan sampel sedimen dan pengukuran parameter kualitas air dilakukan di lapangan. Sampel selanjutnya dianalisis di laboratorium lalu disajikan dan dibahas secara deskriptif.

2.4. Prosedur Penelitian

2.4.1 Penentuan Lokasi Sampling

Lokasi sampling dibagi atas 7 titik stasiun yang dianggap dapat mewakili daerah penelitian. Stasiun 1 terletak di garis pantai di depan PT. Pertamina UP II Dumai, Stasiun 2 dan 3 terletak tegak lurus terhadap Stasiun 1, Stasiun 4 dan 5 terletak di sebelah timur dari PT. Pertamina UP II Dumai serta Stasiun 6 dan 7 terletak di sebelah barat dari PT. Pertamina UP II Dumai. Penetapan jarak antar stasiun berdasarkan perbedaan kedalaman perairan yang berpengaruh terhadap perbedaan pengendapan sedimen. Masing-masing titik stasiun tersebut ditetapkan dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*).

2.4.2. Pengambilan dan Penanganan Sampel Sedimen

Pengambilan sampel sedimen dilakukan satu kali pada masing-masing stasiun dengan menggunakan *Gravity Core* kemudian sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik lalu diberi label dan selanjutnya sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Sampel yang dianalisis adalah sampel sedimen sedalam 12 cm yang dibagi menjadi 5 lapisan dari permukaan yaitu sampel pada kedalaman 0-1 cm, 3-4 cm, 6-7 cm, 9-10 cm dan 11-12 cm.

2.4.3. Pengukuran Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas perairan yang diukur yaitu suhu, salinitas, pH, kecerahan, kecepatan arus dan kedalaman. Parameter ini diukur pada saat pengambilan sampel dengan satu kali pengukuran pada masing-masing stasiun. Tujuannya adalah untuk menggambarkan kondisi perairan pada saat penelitian dilaksanakan.

2.4.4. Analisis Sampel

2.4.4.1. Analisis Komposisi Sedimen

Analisis komposisi sedimen didahului oleh analisis ukuran butir sedimen karena merupakan analisis lanjutan dari analisis tekstur pasir. Oleh sebab itu, yang dimaksud dengan analisis komposisi sedimen dalam penelitian ini adalah analisis komposisi tekstur pasir dengan ukuran 1 mm (0ϕ) - 1/16 mm (4ϕ ; 63 μ m). Prosedur secara keseluruhan merujuk pada Rifardi (2008).

2.4.4.2. Analisis Kandungan Bahan Organik

Pengukuran kandungan bahan organik dilakukan dengan mengikuti prosedur Tech (1986).

2.5. Analisis Data

Perhitungan kandungan bahan organik dilakukan dengan rumus :

$$\text{Persentase Zat Organik} = \frac{(A-C)100}{A-B}$$

Dimana :
 A = berat cawan dan sampel setelah pengeringan (gram)
 B = berat cawan (gram)
 C = berat cawan dan sampel setelah pembakaran (gram)

Data kandungan bahan organik dan komposisi sedimen ditabulasi dan dikonversikan kemudian dibahas secara deskriptif. Data komposisi sedimen diplotkan dalam peta wilayah studi untuk melihat sebaran secara geografi dengan menggunakan program *ArcView* 3.2.

2.6. Asumsi

1. Sampel sedimen yang diambil dari setiap stasiun dianggap mewakili seluruh kondisi perairan di daerah penelitian.
2. Ketelitian peneliti dianggap sama.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

3.1.1. Keadaan Umum Daerah Penelitian

Secara geografis Kota Dumai terletak pada posisi 1°34'25"- 1°44'08"LU dan 101°22'03" - 101°29'05"BT. Perairan pesisir Kota Dumai merupakan bagian dari Selat Rupat. Bagian utara maupun bagian timur Selat Rupat berhubungan langsung dengan Selat Malaka, dengan demikian kondisi oseanografi perairan Selat Rupat, khususnya perairan pesisir Kota Dumai banyak dipengaruhi oleh kondisi perairan Selat Malaka.

Lokasi penelitian berbatasan dengan wilayah sebagai berikut : Sebelah Utara berbatasan dengan Tanjung Kapal, Sebelah Timur dengan Kelurahan Tanjung Palas, Sebelah Selatan dengan Kelurahan Jaya Mukti dan Sebelah Barat dengan PT. Chevron Pasific Indonesia.

Perairan Dumai dimanfaatkan sebagai daerah pelabuhan, jalur pelayaran dan daerah penangkapan ikan. Terdapat perusahaan seperti Semen Padang, Chevron, Pertamina dan Patra Dock. Selain banyaknya industri, di lokasi penelitian terdapat vegetasi mangrove jenis *Rhizophora sp* dan *Avicennia sp*. Perairan ini bersubstrat pasir berlumpur dan merupakan daerah yang dicirikan dengan tingkat erosi dan abrasi yang tinggi.

3.1.2. Parameter Kualitas Perairan Laut Dumai

Hasil pengukuran kualitas air di perairan laut Dumai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Kualitas Perairan

Parameter	Stasiun							Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	
Suhu (°C)	29	31	30	30	29	31	31	30,14
Salinitas (‰)	31	30	31	27	31	30	30	30
pH	7	7	7	7	7	7	7	7
Kecerahan (cm)	75	85	75	37	60	65	70	67
Kecepatan arus (m/s)	0,2	0,22	0,16	0,67	0,25	0,12	0,11	0,25
Kedalaman (m)	5,4	20,2	21,8	4,5	12,1	14,3	17,7	13,71

Sumber : Data Primer (2011)

Suhu, salinitas dan kecepatan arus mempengaruhi kecepatan pengendapan partikel sedimen. Menurut Rifardi (2010), partikel dengan ukuran yang sama dideposisi lebih cepat pada suhu rendah dibandingkan dengan suhu tinggi. Jika salinitas tinggi, maka kecepatan pengendapan sedimen juga tinggi dan jika salinitas rendah, maka kecepatan pengendapan sedimen juga rendah. Salinitas yang tinggi dapat menyebabkan densitas lebih tinggi ketika suhu perairan lebih dingin. Semakin tinggi kecepatan arus, maka semakin kecil kesempatan sedimen untuk mengendap, begitu juga sebaliknya.

pH perairan mempengaruhi proses pengendapan (sedimentasi) di perairan. Perubahan pH mempengaruhi proses pelarutan dan presipitasi partikel-partikel sedimen (Rifardi, 2010). Komposisi sedimen erat kaitannya dengan kecerahan perairan. Bila

kecerahan tinggi maka akan tinggi kelimpahan organisme benthos. Kedalaman perairan semakin meningkat dari batas pantai hingga ke tengah laut.

3.1.3. Komposisi Sedimen

Hasil analisis komposisi sedimen fraksi pasir di lokasi penelitian didapatkan dua jenis komposisi penyusun sedimen yaitu *lithogenous* dan *biogenous*. Persentase masing-masing komposisi dapat dilihat pada Tabel 2.

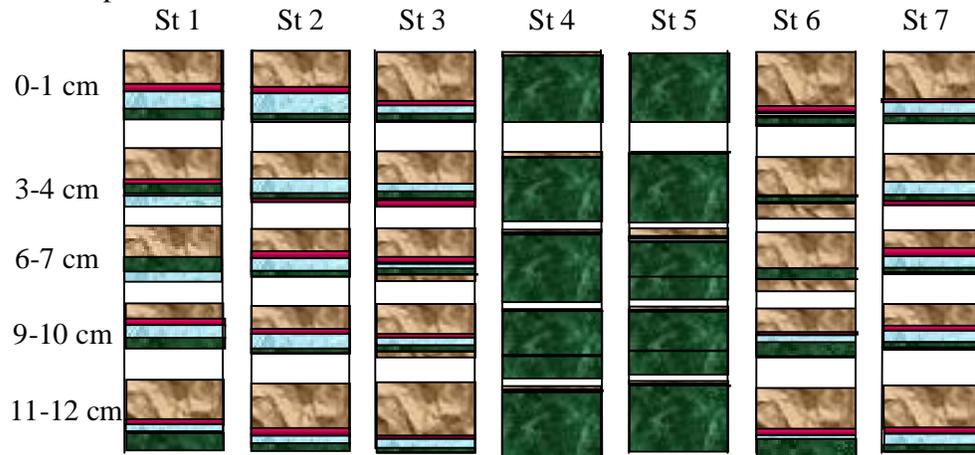
Tabel 2. Persentase Komposisi Sedimen *Lithogenous* dan *Biogenous* di Perairan Laut Dumai

Stasiun_Lapisan	Komposisi (%)					
	Lithogenous			Biogenous		
	Fragmen Batuan	Mineral Mika	Mineral Kuarsa	Serasah	Foraminifera	Moluska
1_1	47,2	11,2	26,4	15,2	0	0
1_2	46,4	12,4	26,8	14	0,4	0
1_3	48	8,8	23,2	20	0	0
1_4	54,4	11,2	19,2	15,2	0	0
1_5	58	8	10	24	0	0
2_1	51,2	9,6	30	8	0	1,2
2_2	60	10,8	20,4	8,8	0	0
2_3	63,6	10,4	18	7,6	0,4	0
2_4	64,8	8,4	19,6	6,8	0,4	0
2_5	64,4	11,2	14,4	10	0	0
3_1	69,2	8,4	12	9,6	0,8	0
3_2	69,2	9,2	11,6	10	0	0
3_3	74,8	8	8,4	8	0,8	0
3_4	76	4,8	11,2	7,6	0,4	0
3_5	75,6	5,2	12,8	6	0,4	0
4_1	5,6	0,8	0	93,6	0	0
4_2	7,2	2,4	0	90,4	0	0
4_3	4	0	0,8	95,2	0	0
4_4	3,2	0,4	0,4	95,2	0,8	0
4_5	6,4	0,4	0,8	91,6	0,8	0
5_1	1,6	0	0	98,4	0	0
5_2	1,2	1,6	0	97,2	0	0
5_3	11,2	3,2	4	81,2	0,4	0
5_4	5,6	1,2	3,2	89,2	0,8	0
5_5	4,4	0,4	0,8	94,4	0	0
6_1	79,2	8,8	0,8	10	1,2	0
6_2	87,2	2,4	0	8,4	2	0
6_3	83,6	0,8	0	15,2	0,4	0
6_4	65,2	4,4	10	20	0,4	0
6_5	58	9,6	6	26	0,4	0
7_1	67,6	4,8	16	11,2	0	0,4
7_2	66	8	18,4	7,6	0	0
7_3	59,6	12,4	17,2	9,2	0,8	0,8

7_4	63,6	9,6	15,6	10	0,4	0,8
7_5	61,2	9,2	18,4	10,4	0,4	0,4

Sumber : Data Primer (2011)

Perubahan komposisi sedimen setiap lapisan pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada Gambar 1.

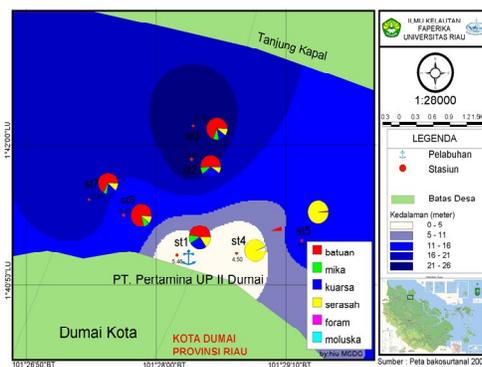


Keterangan :

- Fragmen batuan
- Mika
- Kuarsa
- Serasah
- Foraminifera
- Moluska

Gambar 1. Komposisi Sedimen Secara Vertikal

Hubungan komposisi sedimen antar stasiun dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sebaran Komposisi Sedimen Pada Lapisan 1

3.1.4. Kandungan Bahan Organik Sedimen

Persentase kandungan bahan organik dapat dilihat pada Tabel 3.

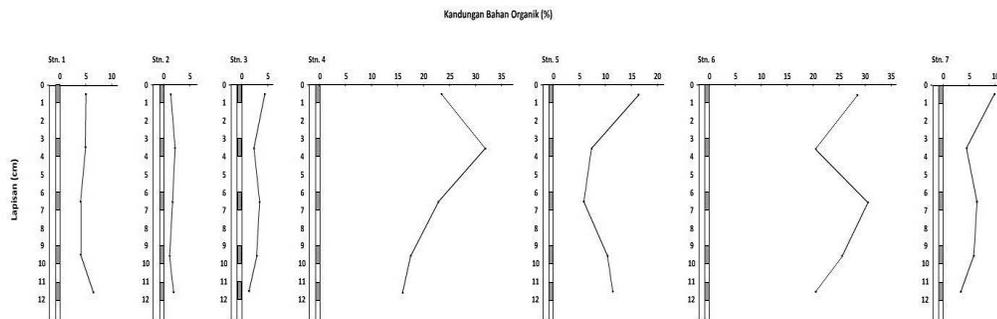
Tabel 3. Persentase Kandungan Bahan Organik

Stasiun_Lapisan	Bahan Organik (%)
1_1	5,08
1_2	4,57
1_3	4,06
1_4	4,08
1_5	6,40
2_1	1,35
2_2	2,29
2_3	1,79
2_4	1,27
2_5	1,83
3_1	4,49
3_2	2,37
3_3	3,54
3_4	2,93
3_5	1,44
4_1	23,53
4_2	31,88
4_3	22,84
4_4	17,68
4_5	16,15
5_1	16,37
5_2	7,39
5_3	5,88
5_4	10,40
5_5	11,43
6_1	28,57
6_2	20,53
6_3	30,63
6_4	25,66
6_5	20,45
7_1	9,88
7_2	4,60
7_3	6,67
7_4	5,95
7_5	3,47

Sumber : Data Primer (2011)



Perubahan kandungan bahan organik sedimen secara vertikal dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Persentase Kandungan Bahan Organik

3.2. Pembahasan

3.2.1. Komposisi Sedimen

Analisis komposisi sedimen pasir menunjukkan bahwa komposisi sedimen yang terdapat pada perairan laut Dumai terdiri dari sedimen *lithogenous* (fragmen batuan, mineral mika dan kuarsa) dan *biogenous* (serasah, foraminifera dan moluska).

Berdasarkan kedalaman lapisan sedimen, material fragmen batuan tertinggi terdapat pada lapisan 3 (6-7 cm) yaitu 49,25% yang diduga disebabkan oleh banyaknya akumulasi material hasil erosi dari daratan dan abrasi serta akibat aktivitas penambangan pasir di Selat Rupa pada waktu yang lalu. Serasah terdapat pada lapisan bawah (11-12 cm) yaitu 37,48% diduga pada waktu itu kerapatan mangrove tinggi sehingga dapat menghasilkan material serasah yang tinggi pula. Hidayanto *et al.* (2004) mengatakan semakin besar vegetasi pada hutan mangrove akan memiliki kemampuan besar untuk menghasilkan serasah organik yang merupakan penyusun utama bahan organik dalam tanah.

Perubahan komposisi antar lapisan pada satu stasiun tidak menunjukkan kecenderungan perubahan komposisi yang mencolok. Hal ini mengindikasikan bahwa masukan material sedimen masih berasal dari sumber sedimen yang sama, jumlah suplai material selalu berubah-ubah setiap waktu pengendapan dan arus yang membawa partikel sedimen untuk diendapkan tidak stabil.

Secara umum sedimen *lithogenous* mendominasi stasiun penelitian yang berada di sebelah utara dan barat dari PT. Pertamina UP II Dumai yaitu Stasiun 1, 2, 3, 6 dan 7. Sedimen *biogenous* mendominasi pada stasiun yang berada di sebelah timur dari PT. Pertamina UP II Dumai yaitu Stasiun 4 dan 5.

3.2.2. Bahan Organik Sedimen

Secara umum, kandungan bahan organik tertinggi terdapat pada lapisan permukaan sedimen (0-1 cm) diduga sebagai akibat dari bertambahnya aktivitas manusia yang menghasilkan limbah mengandung bahan organik. Banyaknya aktivitas pemukiman dan industri akan menghasilkan limbah domestik maupun limbah industri yang mengandung

bahan organik. Bahan organik tersebut akan masuk ke sungai dan dibawa oleh arus kemudian diendapkan di dalam sedimen.

Kecenderungan perubahan kandungan bahan organik secara vertikal di lokasi penelitian lebih tinggi pada stasiun yang berada di sebelah timur dan barat dari PT. Pertamina UP II Dumai daripada stasiun yang berada di sebelah utara dari PT. Pertamina UP II Dumai. Perubahan kandungan bahan organik secara vertikal disebabkan oleh masukan material organik berubah-ubah setiap waktu, arus yang tidak stabil dan kedalaman perairan yang berbeda. Kandungan bahan organik sedimen diduga berasal dari masukan aktivitas antropogenik dan serasah hutan mangrove yang terdapat di sekitar perairan. Menurut Arifin (2008), kandungan bahan organik sedimen dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik yaitu suplai bahan organik yang berasal dari aktivitas di daratan dan masuk ke perairan, kemudian mengendap di dasar dan diabsorpsi oleh sedimen.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Sedimen di perairan laut Dumai disusun oleh jenis *lithogenous* dan *biogenous*. Jenis material penyusun sedimen *lithogenous* yaitu fragmen batuan, mineral mika dan kuarsa sedangkan sedimen *biogenous* yaitu serasah, foraminifera dan moluska. Secara umum jenis *lithogenous* mendominasi komposisi sedimen lokasi penelitian. Komposisi sedimen secara vertikal setiap stasiun terdiri dari jenis material yang relatif sama dan persentase masing-masing jenis antar lapisan dalam stasiun tersebut tidak begitu mencolok perbedaannya sehingga diduga berasal dari sumber yang sama, suplai material selalu berubah-ubah setiap waktu pengendapan dan arus yang membawa partikel sedimen untuk diendapkan tidak stabil.

Fragmen batuan mendominasi di setiap lapisan pada stasiun yang berada di sebelah utara dan barat dari PT. Pertamina UP II Dumai yaitu Stasiun 1, 2, 3, 6 dan 7, sedangkan pada stasiun yang berada di sebelah timur dari PT. Pertamina UP II Dumai yaitu Stasiun 4 dan 5 fragmen batuan ditemukan dalam jumlah kecil karena setiap lapisannya didominasi oleh partikel serasah.

4.2. Saran

Penelitian ini hanya menggambarkan komposisi sedimen secara vertikal di perairan laut Dumai. Disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai proses transportasi partikel sedimen *lithogenous* dan *biogenous* berdasarkan bentuk partikel sehingga dapat diketahui jarak yang dibutuhkan untuk pengendapan partikel sedimen dari sumbernya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, B. 2008. Karakteristik Sedimen Ditinjau dari Aktifitas Anthropogenik di Perairan Dumai. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 71 hal (tidak diterbitkan).
- Hidayanto, W., A. Heru dan Yossita. 2004. Analisis Tanah Tambak Sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Tambak. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian **7** (2). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Kalimantan Timur.

- Rifardi. 2008. *Tekstur Sedimen, Sampling dan Analisis*. Unri Press. Pekanbaru. 101 hal.
- _____. 2010. *Ekologi Sedimen Laut Modern*. Unri Press. Pekanbaru. 145 hal.
- Tech, T. 1986. *Recommended Protocols for Measuring Conventional Sediment Variables in Puget Sound, Final Report TC-3991-04 for U. S. Environmental Protection Region 10, Seattle, WA*. 22pp (partial).

