

Studi sebaran sedimen berdasarkan ukuran butir di perairan Kuala Gigieng, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh

Study of sediment distribution based on grains size in Kuala Gigieng Estuary, Aceh Besar District, Province of Aceh

Syahrul Purnawan, Ichsan Setiawan*, Marwantim

Jurusan Ilmu Kelautan, Koordinator Kelautan dan Perikanan universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111. *Email korespondensi: ichsansetiawan@yahoo.com

Abstract. *The objective of the present study was to evaluate the distribution of sediments in the estuary of Kuala Gigieng. The study was done on Mei to June 2011 and the sampling was conducted in three areas of estuary i.e. down-estuarine, middle-estuarine and river section of Kuala Gigieng. The wet sieving analysis method was used in this study. The data was then weighed and the percentage was calculated and classified based on the Wentworth scale. The results showed that (1) the mean grain size of sediment of each area was 0.50 mm, 0.65 mm and 0.56 mm and the characteristicly, the sediment distribution was consisted of medium sand 63.42%, fine sand 23.40%, coarse sand 5.59%, very fine sand-mud 4.13% and pebble 0.17%. The currents speed were 0.25 m/s, 0.23 m/s and 0.19 m/s. The current speed has influenced the sediment distribution where small grains were mostly found at higher current speed.*

Key words: *Estuary, currents and sediment distribution*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran sedimen yang ada di daerah Kuala Gigieng, dilaksanakan pada Bulan Mei sampai Juni 2011. Lokasi sampling terbagi atas kawasan hilir, tengah dan hulu. Teknik yang digunakan adalah analisis penyaringan dengan metode ayak basah yang menggunakan saringan sedimen bertingkat dengan diameter berbeda-beda (4,75 mm, 1,7 mm, 250 μ m, 850 μ m, 150 μ m). Dihitung persentase berat, nilai ukuran butir rata-rata serta hubungan arus dengan ukuran butir rata-rata berdasarkan skala Wentworth. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai ukuran butir rata-rata di kawasan hilir sebesar 0,50 mm, di kawasan tengah sebesar 0,65 mm, dan di kawasan hulu sebesar 0.56 mm. Karakteristik sedimen di Kuala Gigieng terdiri atas butir pasir sedang (*medium sand*) dengan nilai persentase 63,42%, pasir halus sebesar 23,40%, pasir kasar 5,59%, pasir sangat halus sampai lumpur sebesar 4,13%, kerikil halus sebesar 2,6% dan kerakal sebesar 0,17%. Nilai kecepatan arus pada masing-masing kawasan adalah sebesar 0,25 m/detik, 0,23 m/detik dan 0,19 m/detik. Kecepatan arus mempengaruhi sebaran sedimen, dimana butiran sedimen yang lebih besar ditemukan pada daerah yang memiliki kecepatan arus yang lebih tinggi.

Kata kunci : Estuaria, arus dan sebaran sedimen

Pendahuluan

Muara mempunyai nilai penting sebagai alur penghubung antara laut dan sungai, sehingga dapat digunakan sebagai alur pelayaran menuju ke daerah pedalaman untuk mempercepat perkembangan daerah. Secara umum kawasan muara juga mempunyai peran ekologis penting antara lain sebagai sumber zat hara dan bahan organik yang diangkut lewat sirkulasi arus harian dan pasang surut (*tidal circulation*), penyedia habitat bagi sejumlah spesies hewan yang bergantung pada estuaria sebagai tempat berlindung dan tempat mencari makanan (*feeding ground*) dan sebagai tempat untuk bereproduksi dan/atau tempat tumbuh

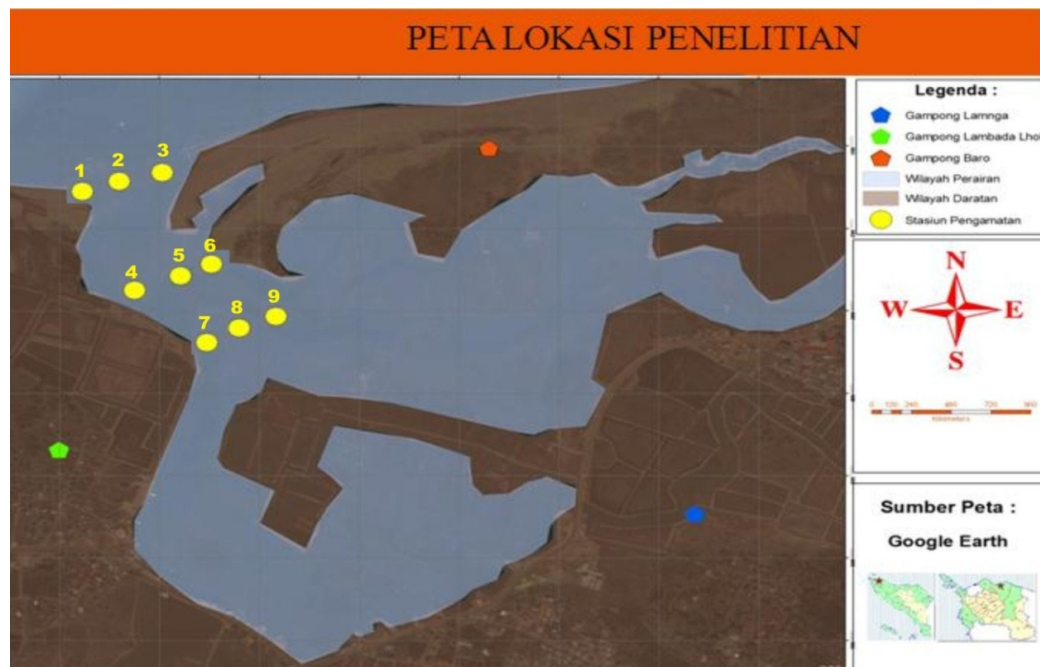
besar (*spawning and nursery ground*) terutama bagi sejumlah spesies ikan dan udang (Nontji, 2007).

Kuala Gigieng merupakan salah satu muara yang secara administratif berada di Kecamatan Baitussalam, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. Letak Kuala Gigieng sangat strategis karena diapit oleh tiga desa yaitu Gampong Lambada Lhok, Gampong Lamnga, dan Gampong Baro serta berhubungan langsung dengan Selat Malaka dan Krueng Neuheun. Namun demikian berdasarkan informasi dari peta satelit menunjukkan bahwa proses penumpukan sedimen yang ada di daerah ini cenderung berubah dan tidak stabil. Oleh karena itu diperlukan suatu kajian untuk mengetahui dan mengkaji sebaran sedimen di Kuala Gigieng, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh.

Bahan dan Metode

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di perairan Kuala Gigieng, Kecamatan Baitussalam, Kabupaten Aceh Besar. Pengumpulan sampel sedimen dilakukan sebanyak empat kali pengulangan selama Bulan Mei - Juni 2011 pada 9 stasiun yang terbagi dalam tiga kawasan yaitu pada kawasan hilir (menghadap laut), tengah dan hulu (menghadap sungai), seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Kuala Gigieng yang menunjukkan lokasi penelitian dan titik sampling

Analisis distribusi ukuran butir sedimen dan arus

Pengambilan sampel sedimen dilakukan secara *coring* dengan menggunakan *tube core sampler* diameter 3,5 inchi dengan kedalaman sampel 15 cm (Indarto, 1996). Sampel sedimen yang telah diperoleh dikeringkan selama enam hari. Selanjutnya dari setiap sampel diambil 200 gram untuk dianalisis menggunakan metode ayak basah pada saringan bertingkat (*sieve analysis*) berukuran 4,75 mm, 1,70 mm, 850 μ m, 250 μ m, 150 μ m dan ditadah menggunakan media penampung (Wentworth, 1922). Setelah di ayak, sampel sedimen yang tertinggal pada setiap ukuran saringan dikeringkan kembali untuk ditimbang masing-masing beratnya sehingga diperoleh distribusi berat sedimen berdasarkan rentang ukuran kerapatan jaring saringan (Sheppard, 1954; Poerbandono dan Djunasjah, 2005). Perhitungan persentase berat sedimen dapat diketahui dari masing-masing fraksi sedimen tersebut dengan menggunakan persamaan :

$$persen_berat = \frac{berat_fraksi_i}{berat_total_sampel} \times 100\%$$

Dimana, *berat fraksi i* = Berat tiap-tiap fraksi ukuran butir (g)

Penentuan ukuran butir rata-rata dapat diketahui dari masing-masing sampel sedimen tersebut dengan menggunakan persamaan :

$$d = \sum \frac{persen_berat_fraksi \times ukuran_butir_fraksi}{100}$$

Dimana, *d* = Nilai ukuran butir rata-rata (mm)

Pengukuran arus dilakukan pada setiap kawasan penelitian, yaitu kawasan hulu, tengah dan hilir yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan kecepatan arus yang ada di ketiga wilayah. Pengukuran arus dilakukan sebanyak empat kali pengulangan yaitu pada bulan Mei - Juni 2011 dengan menggunakan *floating drauge*.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik sedimen

Hasil analisa sampel sedimen di Kuala Gigieng menunjukkan tiga fraksi sedimen yang ada di daerah tersebut yaitu kerikil, pasir dan lumpur yang memiliki persentase berat yang berbeda di setiap titik dan periode pengambilan (Tabel 1). Secara umum jenis sedimen yang dominan pada tiga kawasan tersebut adalah pasir sedang (0,25 - 0,85 mm). Hal ini menunjukkan pengaruh lautan sangat dominan pada perairan Kuala Gigieng, khususnya pada kawasan hilir yaitu pada Stasiun 1, 2 dan 3, yang berbatasan langsung dengan kawasan laut. Nybakken (1992) menyatakan bahwa perairan yang berarus kuat umumnya tekstur sedimen berpasir. Transport sedimen pada kawasan hilir dapat disebabkan oleh arus sejajar pantai atau diistilahkan dengan transport sedimen sepanjang pantai (*longshore sediment transport*). Koesoemadinata (1980) menyebutkan bahwa transport sedimen sepanjang pantai terjadi apabila pasir terangkat oleh turbulensi yang disebabkan oleh gelombang pecah sehingga menyebabkan terjadinya erosi dan akresi di daerah pantai.

Kawasan hulu didominasi oleh jenis sedimen pasir sedang (0,25 - 0,85 mm) meskipun memiliki kandungan pasir halus (0,15-0,25 mm) dan lumpur (<0,15 mm) yang lebih tinggi dibandingkan kawasan tengah dan hilir. Hal ini disebabkan letaknya yang lebih jauh dari pantai dan terlindung dari pengaruh gelombang laut serta banyaknya bahan organik dan detritus yang dibawa air sungai menumpuk di perairan ini, terutama pada saat arus melemah. Bahan organik dan detritus yang terdapat pada kawasan hulu dapat disebabkan oleh input yang dibawa oleh air sungai yang berasal dari kawasan mangrove yang terdapat di sekitar Kuala Gigieng. Dean dan Dalrymple (2004) mengatakan Pada umumnya sedimen berpasir bersifat *terrigenous* yang komposisinya dipengaruhi lokasi asli dimana ia berada. Lebih lanjut Nybakken (1992) menyatakan bahwa jenis sedimen dan ukurannya merupakan salah satu faktor ekologi dan mempengaruhi kandungan bahan organik dimana semakin halus tekstur substrat semakin besar kemampuannya menjebak bahan organik.

Tabel 1. Distribusi persentase berat sampel sedimen di perairan Kuala Gigieng

Stasiun	Persentase berat Sedimen (%)						(d)
	Kerakal (>4,75 mm)	Kerikil (1,70 - 4,75 mm)	Pasir kasar (0,85 - 1,70 mm)	Pasir sedang (0,25 - 0,85 mm)	Pasir halus (0,15- 0,25 mm)	Lumpur (<0,15mm)	Ukuran butir rata - rata (mm)
Kawasan hilir (menghadap laut)							
1	0	0,63	3,49	69,39	23,07	3,43	0,50
2	0,13	1,47	2,91	69,23	22,59	3,69	0,52
3	0	1,47	1,56	67,98	25,83	3,65	0,48
Kawasan tengah							
4	0	0,99	4,66	68,35	20,16	3,62	0,59
5	0,25	3,22	5,48	72,60	15,21	4,59	0,58
6	0,13	1,87	2,47	67,29	11,73	1,52	0,78
Kawasan hulu (menghadap Sungai)							
7	0,04	6,87	5,88	51,99	35,24	5,15	0,50
8	1,02	1,71	9,33	46,01	29,28	9,00	0,67
9	0	5,38	4,50	64,26	27,50	2,50	0,51

Pengaruh arus terhadap distribusi sedimen di muara Kuala Gigieng

Analisa ukuran butir rata-rata sangat dipengaruhi oleh proses-proses oseanografi di sekitar lokasi sedimen ditemukan. Data sampel sedimen yang diambil pada kawasan hilir menunjukkan nilai ukuran butir rata-rata sebesar 0,50 mm sedangkan ukuran butir rata-rata di kawasan tengah dan kawasan hulu masing-masing adalah sebesar 0,65 mm dan 0,56 mm (Tabel 2).

Salah satu faktor oseanografi yang penting dalam distribusi sedimen di suatu perairan adalah arus, khususnya terhadap sedimen tersuspensi (*suspended sediment*). Kecepatan arus yang tercatat di bagian menghadap laut adalah sebesar 0,25 m/detik sedangkan arus yang tercatat di bagian Tengah dan Hulu masing-masing memiliki kecepatan sebesar 0,23 m/detik dan 0,19 m/detik.

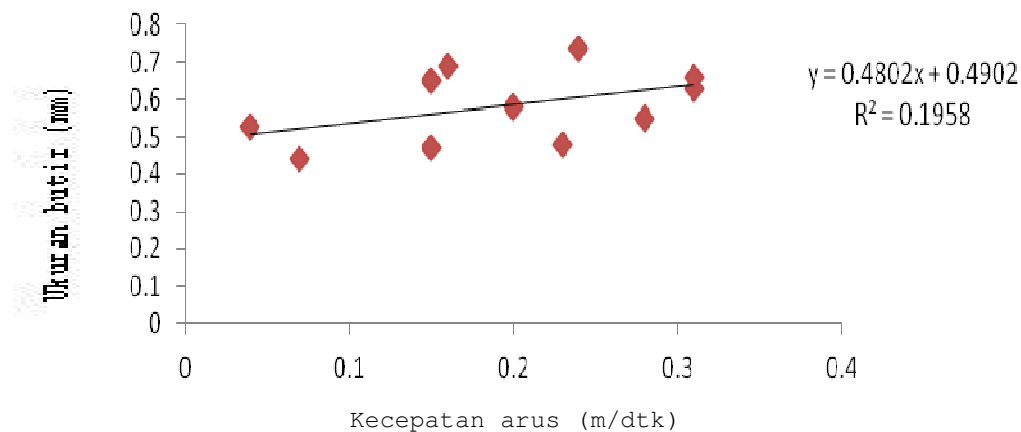
Gambar 2 memperlihatkan adanya kecenderungan peningkatan ukuran butiran rata-rata yang ditemukan pada daerah yang memiliki arus yang lebih tinggi. Hal ini dapat disebabkan oleh sifat arus yang menyeleksi ukuran butir yang dipindahkannya dalam proses sedimentasi. Hal ini senada dengan Darlan (1996) menyebutkan bahwa distribusi fraksi-fraksi sedimen dipengaruhi oleh arus. Pada daerah dengan turbulensi tinggi, fraksi yang memiliki kenampakan makroskopis seperti kerikil dan pasir akan lebih cepat mengendap dibandingkan fraksi yang berukuran mikroskopis seperti lumpur. Lebih lanjut Dyer (1986) menjelaskan bahwa sedimen dengan ukuran yang lebih halus lebih mudah berpindah dan cenderung lebih cepat daripada ukuran kasar. Fraksi halus terangkut dalam bentuk suspensi sedangkan fraksi kasar terangkut pada dekat dasar laut. Selanjutnya partikel yang lebih besar akan tenggelam lebih cepat daripada yang berukuran kecil.

Tabel 2. Ukuran Butiran rata-rata pada setiap periode pengambilan sampel di kawasan hulu, muara dan hilir

Stasiun	Ukuran butir (d) rata-rata (mm)			
	Mei I	Mei II	Juni I	Juni II
Kawasan hilir				
1	0,49	0,63	0,54	0,33
2	0,49	0,59	0,57	0,43
3	0,44	0,54	0,52	0,42
rata-rata	0,47	0,58	0,55	0,40
Kawasan tengah				
4	0,47	0,57	0,47	0,83
5	0,53	0,56	0,60	0,63
6	0,58	0,95	0,83	0,77
rata-rata	0,53	0,69	0,63	0,74
Kawasan hulu				
7	0,35	0,56	0,66	0,42
8	0,46	0,85	0,74	0,61
9	0,50	0,55	0,58	0,42
rata-rata	0,44	0,65	0,66	0,48

Tabel 3. Kecepatan arus pada setiap periode pengambilan sampel di kawasan hulu, tengah dan hilir

Waktu	Kecepatan Arus (m/detik)		
	Kawasan hilir	Kawasan tengah	Kawasan hulu
Mei I	0,15	0,04	0,07
Mei II	0,20	0,16	0,15
Juni I	0,28	0,31	0,31
Juni II	0,36	0,24	0,23
Rata-rata	0,25	0,23	0,19



Gambar 2. Hubungan kecepatan Arus terhadap ukuran butir rata-rata

Kesimpulan

Karakteristik sedimen di Kuala Gigieng terdiri atas butir pasir sedang (*medium sand*) dengan nilai persentase 63,42%, pasir halus sebesar 23,40%, pasir kasar 5,59%, pasir sangat halus sampai lumpur sebesar 4,13%, kerikil halus sebesar 2,6% dan kerakal sebesar 0,17%. Ukuran butir rata-rata pada kawasan hilir adalah sebesar 0,50 mm sedangkan ukuran butir rata-rata di bagian tengah dan di kawasan hulu masing-masing adalah sebesar 0,65 mm dan 0,56 mm. Kecepatan arus rata-rata tertinggi terdapat pada kawasan hilir yang mencapai 0,25 m/s diikuti oleh kawasan tengah sebesar 0,23 m/detik dan kawasan hulu sebesar 0,19 m/detik. Kecepatan arus mempengaruhi distribusi sebaran sedimen, dimana butiran sedimen yang lebih besar ditemukan pada daerah yang memiliki kecepatan arus yang lebih tinggi.

Daftar Pustaka

- Darlan, Y. 1996. Geomorfologi Wilayah Pesisir. Aplikasi Untuk Penelitian Wilayah Pantai. Pusat Pengembangan Geologi Kelautan. Bandung.
- Dean, R.G., R.A. Dalrymple. 2004. Coastal Processes with Engineering Application. Cambridge University. UK.
- Dyer, K.R.1986. Coastal and Estuary Sediment Dynamic. John Willey & Sons. New York.
- Indarto. 1996. Geologi Lembar Blambangan, Jawa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Koesoemadinata, R.P. 1980. Prinsip-Prinsip Sedimentasi. Departemen Teknik ITB. Bandung.
- Nontji, A. 2007. Laut Nusantara. Cetakan Ke-5. PT Djambatan. Jakarta.
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. Gramedia, Jakarta. Penerjemah: Eidman dkk. 459 Hal.
- Poerbandono, E. Djunasjah. 2005. Survei Hidrografi. Refika Aditama. Bandung.
- Sheppard, E.P. 1954. Nomenclature based on sand silt clay ratios. Journal of Sediment and Petrology, 24(4): 151 - 158.
- Wentworth, C.K. 1922. A scale of grade and class term for clastic sediment. Geology, 30: 337 - 392.