

**SEDIMENT CHARACTERISTICS IN TELUK KABUNG WATERS  
PADANG CITY WEST SUMATERA**

**KARAKTERISTIK SEDIMEN DI PERAIRAN TELUK  
KABUNG KOTA PADANG  
SUMATERA BARAT**

**By:**

**Reza Hayuda Putra<sup>1)</sup>, Rifardi<sup>2)</sup>, dan Elizal<sup>2)</sup>  
Fisheries and Marine Science Faculty of Riau University**

**ABSTRACT**

This study was carried out in March 2012 in the waters of Teluk Kabung of Padang City, in the Province of West Sumatra. It aimed to see the characteristic of sediment in the coastal waters of Teluk Kabung. Field survey method was applied where ten sites were chosen for sampling purposes. The sediment samples were sorted in the lab and its distribution was analyzed by cluster analysis.

The result showed that the particle size of the sediments was dominated by sands that ranging from fine to medium sand. Three groups of cluster with different number of sites were detected. The first cluster consisted of four stations that characterized by medium power of flow of the sediment transport, unstable actions of wave and current speed, with sand type sediment. Similar figure showed by the second cluster even though both the wave and the current actions frequently changed, however, the changes were not significant. Meanwhile, the last cluster only consisted of one station with sandy coarse type sediment, high in power of flow of the sediment transport, and as well as in the wave action and the current speed.

*Keyword: Sediment Characteristics, Teluk Kabung*

- 1). Student of Fisheries and Marine Science Faculty of Riau Univesity
- 2). Lecture of Fisheries and Marine Science Faculty of Riau Univesity

**PENDAHULUAN**

Perairan Teluk Kabung merupakan salah satu tempat berlangsungnya berbagai aktivitas manusia seperti pemukiman, industri, penangkapan ikan, pelabuhan dan transportasi. Selain itu di perairan Teluk Kabung ini memiliki beberapa

muara sungai. Material-material yang ada di daratan akan masuk ke dalam perairan yang dibawa oleh aliran air hujan kemudian masuk ke sungai dan menuju ke laut, selanjutnya akan mengendap di dasar perairan. Hasil endapan berupa material organik dan anorganik dikenal dengan istilah sedimen.

Masuknya material-material ini ke perairan yang disebabkan pengikisan tanah di sepanjang aliran sungai, sehingga bertambahnya pasokan sedimen yang berada di dalam sungai (*suspended solid*). Nybakken *dalam* Roza (2011) menyatakan bahwa perairan laut banyak menerima bahan organik dari daratan. Disamping itu segala kegiatan yang terjadi di sepanjang aliran sungai sangat mempengaruhi ekosistem muara dan pesisir.

Sedimen merupakan suatu rombakan material yang lepas dari daerah asal dan ditransportasikan oleh beberapa agen seperti angin dan arus, kemudian diendapkan di dasar rawa-rawa, danau, sungai maupun laut. Material yang berasal dari daratan yang diangkut melalui media sungai, merupakan bahan utama sedimen yang banyak ditemukan di dasar laut.

Karakteristik sedimen yang diantaranya adalah ukuran sedimen, jenis fraksi, penggolongan dalam parameter sedimen dan sebaran sedimen dapat menggambarkan kondisi lingkungan pengendapan dari beberapa faktor oseanografi yang mempengaruhi pengendapan sedimen di sekitarnya.

Kawasan perairan Teluk Kabung diduga banyak mengalami perubahan yang disebabkan oleh banyaknya aktivitas yang terdapat di wilayah perairan Teluk Kabung sehingga dapat mempengaruhi karakteristik sedimen. Aktivitas-aktivitas yang terjadi di perairan Teluk Kabung ini yaitu aktivitas pelayaran seperti penangkapan ikan oleh para nelayan dan jalur pelayaran kapal-kapal asing dimana di perairan Teluk Kabung ini terdapat pelabuhan. Selain itu terdapat juga jalur pelayaran kapal tanker

pengangkut minyak sebagai tempat distribusi minyak.

Adanya pengaruh alam seperti aliran sungai juga dapat mempengaruhi karakteristik sedimen. Aliran sungai dapat menambah pasokan sedimen yang masuk dan mengendap di dasar perairan laut. Oleh sebab itu maka perlu dilakukan penelitian mengenai karakteristik sedimen di perairan Teluk Kabung.

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi lingkungan pengendapan di perairan Teluk Kabung Kota Padang Provinsi Sumatera Barat. Sedangkan manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kondisi perairan Teluk Kabung serta dapat dijadikan bahan acuan dalam pemanfaatan sumber daya alam yang terdapat di perairan tersebut.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2012 di Perairan Teluk Kabung Kota Padang Provinsi Sumatera Barat. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari sampel sedimen, larutan *Hidrogen peroksida* ( $H_2O_2$ ) 3-5%, *Eckman grab*, tabung ukur 1000 ml, ayakan bertingkat, oven, dan aluminium foil.

Penelitian ini dilakukan dalam tujuh tahapan penelitian yaitu : (1) penentuan lokasi penelitian, (2) pengambilan sampel sedimen (3) pengukuran parameter lingkungan perairan, (4) analisis ukuran butiran sedimen (5) penghitungan parameter sedimen, (6) pola sebaran sedimen, (7) analisis bahan organik.

## 1. Penentuan lokasi penelitian

Lokasi sampling terdiri dari 10 stasiun yang dianggap dapat mewakili daerah penelitian. Masing-masing stasiun tersebut ditetapkan dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*).

## 2. Pengambilan sampel sedimen

Pengambilan sampel sedimen dilakukan 1 kali. Sampel sedimen diambil pada 10 stasiun. Sampel sedimen diambil dengan menggunakan *Eckman grab* sebanyak kurang lebih 500 g dimasukkan ke dalam kantong plastik kemudian di beri label dan selanjutnya sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

## 3. Pengukuran parameter lingkungan perairan

Parameter lingkungan perairan yang diukur meliputi suhu, pH, salinitas, kecepatan arus, dan kedalaman. Pengukuran parameter ini diukur 1 kali pada permukaan perairan di masing-masing stasiun saat pengambilan sampel sedimen. Tujuan pengukuran parameter lingkungan perairan adalah untuk menggambarkan kondisi perairan pada saat penelitian dilaksanakan.

## 4. Analisis ukuran butiran sedimen

Prosedur analisis butiran sedimen untuk fraksi pasir dan kerikil digunakan metode pengayakan basah, untuk fraksi lumpur dianalisis dengan metode pipet yang merujuk pada *Tekstur Sedimen Sampling dan Analisis* (Rifardi, 2008)

## 5. Penghitungan parameter sedimen

Untuk hasil dari metode pengayakan basah dan metode pipet

digabungkan dan didapatkan diameter rata-rata atau *mean size* ( $\bar{\phi}$ ), koefisien *sorting* ( $\delta 1$ ), *skewness* ( $Sk_1$ ), *kurtosis* ( $K_G$ ). Perhitungan nilai tersebut didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

*Mean Size* ( $M_z$ )

$$\frac{\bar{\phi}_{16} + \bar{\phi}_{50} + \bar{\phi}_{84}}{3}$$

Klasifikasi:

- $\bar{\phi}_1$ : *coarse sand* (pasir kasar)
- $\bar{\phi}_2$ : *medium sand* (pasir menengah)
- $\bar{\phi}_3$ : *fine sand* (pasir halus)
- $\bar{\phi}_4$ : *very fine sand* (pasir sangat halus)
- $\bar{\phi}_5$ : *coarse silt* (lumpur kasar)
- $\bar{\phi}_6$ : *medium silt* (lumpur menengah)
- $\bar{\phi}_7$ : *fine silt* (lumpur halus)
- $\bar{\phi}_8$ : *very fine silt* (lumpur sangat halus)
- $> \bar{\phi}_8$ : *clay* (liat)

*Sorting* ( $\delta 1$ )

$$\frac{\bar{\phi}_{84} - \bar{\phi}_{16}}{4} + \frac{\bar{\phi}_{95} - \bar{\phi}_5}{6,6}$$

Klasifikasi :

- $<0,25$ : *very well sorted* (terpilah sangat baik)
- 0,35–0,50: *well sorted* (terpilah baik)
- 0,50–0,71: *moderately well sorted* (terpilah)
- 0,71–1,0: *moderately sorted* (terpilah sedang)
- 1,0–2,0: *poorly sorted* (terpilah buruk)
- $>2,0$ : *very poorly sorted* (terpilah sangat buruk)

*Skewness* ( $Sk_1$ )

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

Klasifikasi:

- + 1,0 s.d + 0,3 : *very fine skewed*
- + 0,3 s.d + 0,1: *fine skewed*
- + 0,1 s.d – 0,1: *near symmetrical*
- 0,1 s.d – 0,3: *coarse skewed*
- > - 0,3 : *very coarse skewed*

*Kurtosis* ( $K_G$ )

$$\frac{\sigma_{95} - \sigma_5}{2,44(\sigma_{75} - \sigma_{25})}$$

Klasifikasi:

- < 0,67: *very platycurtic*
- 0,67 – 0,90: *platycurtic*
- 0,90 – 1,11: *mesokurtic*
- 1,11 – 1,50: *leptokurtic*
- 1,50 – 3,00: *very leptocurtic*
- >3,00: *extremely leptokurtic*

## 6. Pola sebaran sedimen

Hasil dari analisis sampel yaitu berupa ukuran besar butir sedimen dan parameter statistik sedimen ( *mean size, sorting* dan *skewness* ) dimasukan sebagai input dalam *software ArcView 3.2*.

## 7. Analisis bahan organik

Pengukuran kandungan bahan organik dilakukan dengan mengikuti prosedur Tech (1986) dengan tahapan sebagai berikut :

1. Cawan penguap kosong dimasukkan kedalam oven dengan suhu 105°C selama 15-20 menit, kemudian didinginkan dalam *desikator* selama 15 menit dan ditimbang dengan neraca analitik.
2. Sampel sedimen yang telah diaduk rata dimasukkan ke dalam

cawan sebanyak 50 gram. Selanjutnya dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C sampai sedimen benar-benar kering, kemudian didinginkan dalam *desikator* selama 30-60 menit dan ditimbang dengan neraca analitik.

3. Sampel dalam cawan dibakar dalam *furnace* pada suhu 550°C selama 3 jam, kemudian didinginkan dalam *desikator* selama 30-60 menit dan ditimbang dengan neraca analitik.

Perhitungan kandungan bahan organik dilakukan dengan rumus :

$$\text{Zat Organik Total} = \frac{(a - c)}{a - b} \times 100\%$$

Dimana :

a = berat cawan dan sampel sedimen sebelum pembakaran atau setelah pengeringan (gram)

b = berat cawan (gram)

c = berat cawan dan sampel setelah pembakaran (gram)

Data yang diperoleh dari hasil analisis fraksi sedimen diolah secara statistik dengan menggunakan metode analisis cluster dalam *software SPSS*. Hasil yang diperoleh berupa pengelompokan data yakni beberapa cluster dan dibahas secara deskriptif. Pola sebaran sedimen diplotkan dalam peta wilayah studi untuk melihat sebaran secara geografi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan Umum Daerah Penelitian

Perairan Teluk Kabung terletak di Kecamatan Bungus Teluk Kabung Kota Padang. Terletak pada koordinat 100°22'45" - 100°24'55" BT dan 1°1'12" - 1°4'13" LS. Batas wilayah penelitian sebelah utara

berbatasan dengan Kecamatan Lubuk Kilangan dan Lubuk Begalung, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Pesisir Selatan, sebelah barat berbatasan dengan Samudra Hindia dan Sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Pesisir Selatan.

Kawasan perairan Teluk Kabung merupakan kawasan yang padat akan aktivitas masyarakat yang dapat berpengaruh terhadap perairan itu sendiri. Perairan Teluk Kabung memiliki pelabuhan bagi kapal-kapal perikanan ataupun komersial dan PT. Pertamina sebagai tempat distribusi minyak.

### Parameter Kualitas Perairan Teluk Kabung

Parameter kualitas perairan yang diukur dalam penelitian ini adalah kedalaman, suhu, salinitas, pH dan kecepatan arus. Berdasarkan hasil pengukuran kualitas perairan di lokasi penelitian dapat diketahui

bahwa kedalaman perairan berkisar 4,8-16,25, Suhu perairan berkisar antara 28<sup>0</sup>C-30<sup>0</sup>C, nilai salinitas berkisar antara 28-31 ‰, pH perairan relatif sama yaitu antara 8,01-8,05, dan kecepatan arus berkisar antara 0,45-0,64 m/s.

### Kandungan Bahan Organik

Hasil dari analisis kandungan bahan organik diketahui bahwa rata-rata kandungan bahan organik pada stasiun penelitian yaitu 11,40%, dimana kandungan bahan organik yang tertinggi terdapat pada stasiun 3 yaitu 18,58% dan yang terendah pada stasiun 6 yaitu 6,24%.

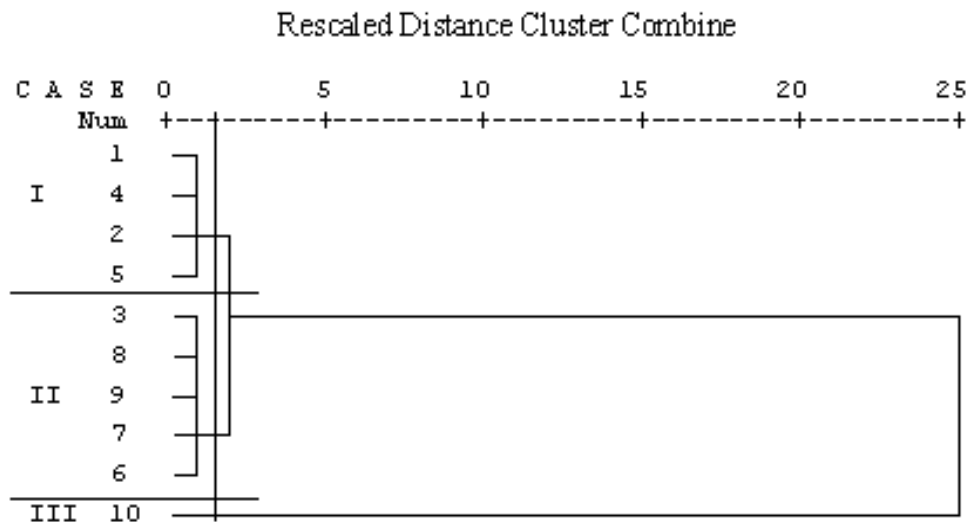
**Tabel 1. Karakteristik Sedimen Permukaan Dasar Perairan Teluk Kabung**

Stasiun	Mz (Ø)	Sorting (δ <sub>1</sub> )	Skewness (Sk <sub>1</sub> )	Kurtosis (KG)	Tipe Sedimen
1	2,11	1,20	-0,09	1,25	Pasir
2	2,60	1,03	0,19	2,66	Pasir
3	1,43	1,04	0,06	0,91	Pasir
4	2,18	1,21	-0,07	1,7	Pasir
5	2,53	1,42	0,07	2	Pasir
6	2,68	0,76	-0,23	1,64	Pasir
7	1,71	1,32	-0,25	0,96	Pasir
8	1,8	1,10	-0,34	1,13	Pasir
9	2,06	0,98	-0,11	1,31	Pasir
10	1,23	1,93	0,25	0,53	Pasir berkerikil

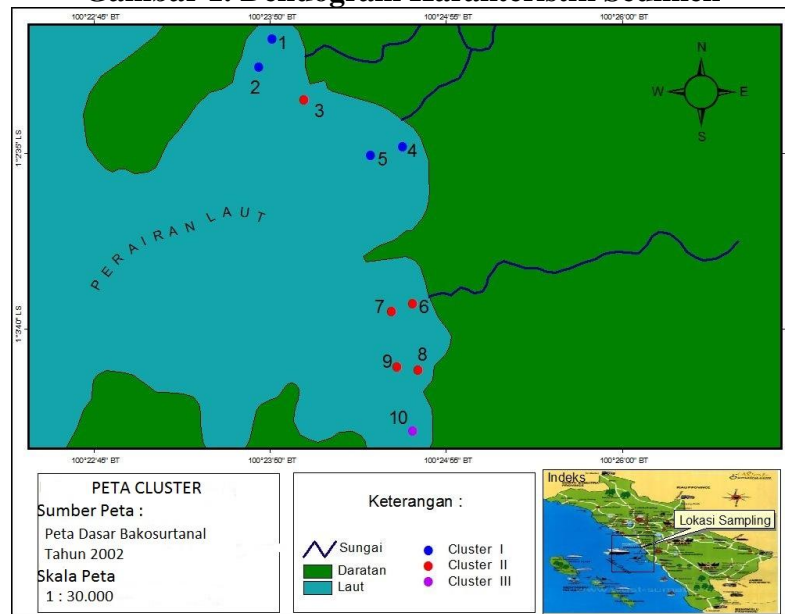
**Tabel 2. Karakteristik Seluruh Sedimen Berdasarkan Analisis cluster**

Kelompok	Stasiun	Karakteristik				Tipe sedimen
		Mz(Ø)	Sorting (δ <sub>1</sub> )	Skewness (SKI)	Kurtosis (KG)	
I	1	2,11 - 2,60 <i>fine sand</i>	1,03 - 1,42 <i>poorly sorted</i>	-0,09 - 0,19 <i>Near symmetrical - fine skewed</i>	1,25 - 2,66 <i>leptocortic - Very leptocortic</i>	pasir
	4					
	2					
	5					
II	3	1,43 - 2,68 <i>medium sand - fine sand</i>	0,76 - 1,32 <i>Moderately sorted - poorly sorted</i>	-0,34 - 0,06 <i>Very coar skewed - Near symmetrical</i>	0,91 - 1,64 <i>Mesokurtic - Very leptocortic</i>	pasir
	8					
	9					
	7					
III	6	1,23 <i>medium sand</i>	1,93 <i>poorly sorted</i>	0,25 <i>fine skewed</i>	0,53 <i>Platycortic</i>	Pasir berkerikil
	10					

Sumber : Data Primer, 2012



**Gambar 1. Dendrogram Karakteristik Sedimen**



**Gambar 2. Sebaran Karakteristik Sedimen Berdasarkan Analisis Cluster**

### Fraksi Sedimen Permukaan

Hasil analisis fraksi sedimen pada masing-masing stasiun di perairan Teluk Kabung terdiri atas tiga jenis fraksi sedimen yaitu kerikil, lumpur dan pasir. Fraksi pasir mendominasi pada keseluruhan lokasi penelitian, dengan persentase antara 58,3-98,66%, persentase paling tinggi berada pada stasiun 6 dan persentase terendah berada pada stasiun 10. Untuk fraksi lumpur memiliki persentase antara 1,28-

12,12%, persentase tertinggi berada pada stasiun 5 dan terendah berada pada stasiun 7. Fraksi kerikil memiliki jumlah yang paling rendah pada setiap stasiun penelitian dengan persentase 0,22-37,4%, persentase tertinggi berada pada stasiun 10 dan terendah pada stasiun 9.

Banyaknya fraksi pasir yang ditemui di lokasi penelitian diduga disebabkan oleh gelombang dan arus di perairan ini kuat sehingga kesempatan pasir untuk mengendap

lebih besar, karena arus yang kuat akan ditandai dengan jenis fraksi sedimen kasar. Tipe sedimen pasir berkerikil ditemui pada stasiun 10 dimana stasiun ini terletak di kawasan perairan perindustrian yaitu PT. Pertamina. Hal ini diduga stasiun ini menerima suplai sedimen dari aktivitas industri secara tidak langsung.

Pola penyebaran karakteristik sedimen di Perairan Teluk Kabung dipengaruhi oleh arus dan gelombang yang berasal dari Samudra Hindia yang masuk ke dalam Teluk Kabung dan arus dari sungai-sungai kecil yang berada di perairan Teluk Kabung.

#### **Parameter Sedimen Permukaan**

Diameter rata-rata ( $M_z$ ) dan diameter tengah ( $M_d$ ) sedimen adalah ukuran partikel sedimen yang berguna untuk menggambarkan : 1). perbedaan jenis, 2). ketahanan partikel terhadap *weathering*, 3). proses transportasi dan pengendapan (Rifardi, 2008). Berdasarkan hasil perhitungan nilai diameter rata-rata ( $M_z$ ) sedimen permukaan dasar perairan Teluk Kabung berkisar antara 1,23-2,68 $\phi$  dengan klasifikasi *medium sand-fine sand*. Kelas ukuran pasir halus (*fine sand*) terdapat di 6 lokasi penelitian, penyebarannya terdapat di kawasan perairan pelabuhan dan perairan pemukiman penduduk. Kekuatan arus (aliran *transport*) yang terjadi di kawasan perairan pelabuhan dan perairan pemukiman penduduk cukup kuat, Kelas ukuran pasir sedang (*medium sand*) ditemui pada 4 stasiun yaitu pada kawasan perairan pelabuhan, perairan pemukiman penduduk, dan perairan dermaga PT. Pertamina. Aliran mentranspor sedimen di kawasan ini

kuat, hal ini yang menyebabkan mengapa kelas ukuran pasir sedang terdapat pada 4 stasiun tersebut.

Nilai sorting atau standar deviasi merupakan gambaran dari sebaran ukuran butiran sedimen (Allen, 1985). Rifardi (2008) menambahkan bahwa sorting mengindikasikan tingkat kestabilan kondisi oseanografi di lingkungan pengendapan. Berdasarkan hasil perhitungan nilai sorting sedimen permukaan dasar Teluk Kabung berkisar antara 0,76-1,93  $\phi$ , dengan klasifikasi terpilah sedang (*moderately sorted*)-terpilah buruk (*poorly sorted*). Nilai sorting terpilah buruk (*poorly sorted*) ditemukan pada stasiun 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, dan 10. Daerah ini dipengaruhi oleh energi yang berasal dari aliran sungai dan energi gelombang dari Samudera Hindia menuju ke dalam Teluk Kabung. Adanya fluktuasi energi yang terjadi, menyebabkan terjadinya ketidakstabilan di perairan Teluk Kabung. Perubahan-perubahan energi yang mengendapkan butiran-butiran sedimen di berbagai tempat menyebabkan pencampuran berbagai ukuran butiran sedimen di suatu tempat. Kondisi ini diperkuat oleh Rifardi (2008) yang menyatakan bahwa jika suatu lingkungan pengendapan mempunyai sedimen *poorly sorted* (terpilah buruk), maka kekuatan arus dan gelombang yang bekerja pada lingkungan tersebut tidak stabil (pada masa tertentu kekuatan arus dan gelombangnya besar dan pada masa lain lemah). Nilai sorting terpilah menengah (*moderately sorted*) terdapat pada stasiun 6 dan 9, 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 signifikan.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai skewness sedimen permukaan dasar perairan Teluk Kabung, nilai skewness yang ditemukan terdiri dari klasifikasi *near symmetrical*, *fine skewed*, *coarse skewed* dan *very coarse skewed*. Daerah penelitian yang memiliki nilai skewness positif (+) ditemui pada stasiun 2, 3, 5, dan 10 di lokasi penelitian sedangkan yang memiliki nilai negatif (-) ditemui pada 6 stasiun lainnya pada lokasi penelitian. Duane dalam Rifardi (1994) menyatakan bahwa *negatively skewness* disebabkan oleh kelebihan material-material kasar dari distribusi normal dan diduga dihasilkan oleh lingkungan yang menjadi sasaran aktifitas gelombang dan arus, sedangkan *positively skewness* dihasilkan oleh lingkungan dimana aktifitas gelombang kecil.

Pada lokasi penelitian penyebar nilai kurtosis dimoninasi oleh nilai kurtosis puncak yang sangat tajam (*very leptocartic*), yaitu terdapat pada stasiun 2, 4, 5, dan 6.

### **Analisis Cluster Sedimen**

Berdasarkan hasil dendrogram (gambar 1) pada skala 2 dapat diketahui bahwa sampel sedimen dikelompokkan menjadi 3 kelompok. Pengelompokan ini didasarkan pada lima karakteristik sedimen yaitu diameter rata-rata (*mean size*), koefisien *sorting*, *skewness*, *kurtosis* (KG), dan tipe sedimen. Kelompok I meliputi stasiun 1, 4, 2, dan 5. Kelompok II meliputi stasiun 3, 8, 9, 7, dan 6, dan kelompok III yaitu stasiun 10.

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa sebaran stasiun cluster I berada pada kawasan perairan

pelabuhan dan kawasan perairan pemukiman penduduk. Sebaran stasiun cluster II berada pada kawasan perairan pelabuhan, perairan pemukiman penduduk dan perairan dermaga PT. Pertamina dan sebaran stasiun cluster III berada pada kawasan perairan dermaga PT. Pertamina.

Dari lima karakteristik sedimen yang menjadi dasar pengelompokan daerah penelitian diketahui bahwa kelompok 1 merupakan daerah atau kawasan yang memiliki aliran mentranspor sedimen cukup kuat, arus dan gelombang tidak stabil, dan tipe sedimen pasir. Fraksi pasir ini diduga berasal dari muara sungai yang letaknya berdekatan dengan stasiun pada kelompok 1.

Kelompok 2 merupakan daerah yang memiliki tipe sedimen pasir dengan aliran mentranspor sedimen dalam kategori cukup kuat, hal ini disebabkan oleh adanya dua klasifikasi nilai *mean size* yang terdiri dari *medium sand-fine sand* namun lebih didominasi oleh klasifikasi *fine sand*. Gelombang dan arus pada daerah ini diperkirakan sering berubah namun tidak mengalami perubahan yang terlalu signifikan sehingga sangat berpengaruh terhadap proses sedimen tasi.

Berbeda halnya dengan kelompok 1 dan 2, daerah penelitian pada kelompok 3 memiliki aliran mentranspor sedimen yang lebih kuat serta arus dan gelombang yang tidak stabil dan juga tidak terlalu besar. Tipe sedimen pada kelompok 3 ini pasir berkerikil.

### **KESIMPULAN DAN SARAN.**

Kondisi lingkungan pengendapan dapat digambarkan



berdasarkan hubungan antara karakteristik sedimen, daerah penelitian dapat dibagi menjadi 3 kelompok, Kelompok I berada pada kawasan perairan pelabuhan dan perairan pemukiman penduduk yang dicirikan dengan kekuatan aliran mentranspor sedimen cukup kuat, arus dan gelombang tidak stabil, dan tipe sedimen pasir. Kelompok II berada pada kawasan perairan pelabuhan, perairan pemukiman penduduk, dan perairan dermaga PT. Pertamina yang dicirikan dengan kekuatan aliran mentranspor sedimen cukup kuat, gelombang dan arus sering berubah namun tidak terlalu signifikan, dan tipe sedimen pasir, sedangkan kelompok III hanya terdapat pada kawasan perairan dermaga PT. Pertamina yang dicirikan dengan kekuatan aliran mentranspor sedimen kuat, arus dan gelombang tidak stabil, dan tipe sedimen pasir berkerikil.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada para pembimbing yang telah memberikan bimbingannya serta semua pihak

yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Allen, J.R.L. 1985. Principles of Physical Sedimentology. Published by Chapman & hall. London. UK. 272 hal.
- Rifardi, 1994. Analisis Ukuran Butir Sedimen di Perairan Estuaria, Sungai Oura dan Sekitar Okinawa, Jepang Selatan. Terubuk XX (58): 60-71.
- , 2008. Tekstur Sedimen; Sampling dan Analisis. Unri Press. Pekanbaru, 101 halaman
- Tech, T. 1986. Recommended Protocols for Measuring Conventional Sediment Variabels in Puget Sound, Final Report TC-3991-04 for U. S. Environmental Protection Agency, Region 10, Seattle, WA. 22pp (partial).