

# Pengaruh Suplai Sedimen dari Darat terhadap Perubahan Batimetri di Perairan Selat Rupa Kota Dumai Provinsi Riau

## *The Effect of Sediment Supply from Land on Changes in Bathymetry in the Waters of the Rupa Strait, Dumai City, Riau Province*

Falsabila Widuri<sup>1</sup>, Mubarak<sup>1</sup>, Rifardi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

\*email:rifardi@lecturer.unri.ac.id

---

### Abstrak

Diterima  
09 September 2021

Disetujui  
1 Oktober 2021

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2021 di muara Sungai Dumai, Selat Rupa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suplai sedimen dari darat terhadap perubahan batimetri di perairan Selat Rupa berdasarkan analisis sedimen tersuspensi (SSC) dan padatan tersuspensi (TSS) di bagi dengan luas wilayah penelitian. Metode yang digunakan adalah metode *survey*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 26,94 ton/tahun sedimen masuk ke Selat Rupa dan terdistribusi pada bagian wilayah penelitian. Setiap bagian wilayah penelitian memiliki nilai perubahan batimetri yang berbeda. Hal ini diduga karena faktor oseanografi perairan Selat Rupa seperti arus aliran sungai yang kuat dan melemah pada saat memasuki laut, jarak bagian wilayah penelitian dengan sumber suplai sedimen, aktivitas manusia pada setiap bagian wilayah penelitian, erosi di sepanjang aliran sungai dan abrasi pada muara sungai, keberadaan hutan mangrove, jenis sedimen yang dominan, topografi perairan yang landai, lebar penampang sungai sebagai penyuplai sedimen, dan padatan tersuspensi.

**Kata kunci:** Perubahan Batimetri, SSC, TSS, Selat Rupa

---

### Abstract

This research was conducted in February 2021 at the mouth of the Dumai River, Rupa Strait. The purpose of this study was to determine the effect of sediment supply from land on changes in bathymetry in the waters of the Rupa Strait based on the analysis of suspended sediment (SSC) and suspended solids (TSS) divided by the area of the study. The method used is a survey method. The results showed that as much as 26,94 tons/year of sediment entered the Rupa Strait and was distributed in the research area. Each part of the research area has a different bathymetric change value. This is presumably due to oceanographic factors in the waters of the Rupa Strait such as strong and weak river currents when entering the sea, the distance between the research area and the sediment supply source, human activities in each part of the study area, erosion along the river and abrasion at the river mouth. the presence of mangrove forests, dominant sediment types, sloping water topography, the cross-sectional width of the river as a sediment supplier, and suspended solids.

**Keyword:** Changes in Bathymetry, SSC, TSS, Rupa Strait

---

# 1. Pendahuluan

Selat Rupat dan Kota Dumai merupakan wilayah yang terletak di bagian timur daratan Sumatra, termasuk kedalam wilayah Provinsi Riau. Karena letak Selat Rupat dan Kota Dumai yang strategis yaitu berdekatan dengan Selat Malaka sebagai jalur pelayaran dunia menyebabkan Kota Dumai yang berada di pesisir Selat Rupat mengalami perkembangan yang pesat. Aktifitas manusia seperti kegiatan perindustrian, perdagangan, pertanian, pelayaran dan lainnya di sekitar Selat Rupat khususnya pesisir Kota Dumai secara langsung akan mengakibatkan timbulnya tekanan terhadap sistem lingkungan di Selat Rupat.

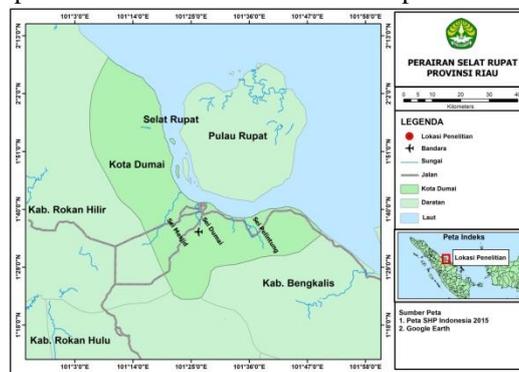
Sedimentasi merupakan parameter yang paling menonjol dalam hubungannya dengan penyebaran material bahan dasar laut atau pendangkalan dan bahan tersuspensi yang berada di dalam kolom air, selanjutnya proses ini akan merubah kedalaman dan konfigurasi pantai sehingga merubah keadaan dasar laut, baik secara vertikal maupun horizontal (Uktoselya dalam Arby, 2007).

Seiring berjalannya waktu apabila sedimentasi di perairan Selat Rupat terus menerus terjadi dan dibiarkan, maka lambat laun daerah muara akan tertutup sedimen dan menghambat aliran sungai sehingga tinggi air di hulu sungai akan meningkat. Pendangkalan yang terjadi di muara sungai juga dapat berdampak terhadap aktifitas jalur pelayaran kapal penangkap ikan yang terhambat apabila sungai sedang surut

# 2. Bahan dan Metode

## 2.1. Waktu dan Tempat

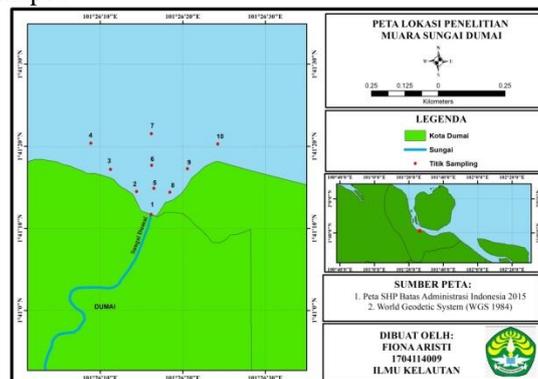
Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Februari Tahun 2021 di perairan Selat Rupat (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

## 2.2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survey dan *purposive sampling*. Wilayah penelitian adalah muara Sungai Dumai yang dibagi menjadi 3 bagian yaitu wilayah bagian A (dekat muara), bagian B (pertengahan), dan bagian C (menuju Selat Rupat). Titik sampling pengambilan sampel TSS terdiri dari 10 titik yang berbentuk kipas dengan 3 lapisan kedalaman (Gambar 2) sampel air untuk analisis TSS diambil sebanyak 200 ml. Koordinat titik sampling ditentukan menggunakan GPS (Tabel 1). Titik sampling pengambilan sampel SSC dan sampel sedimen terletak pada mulut muara Sungai Dumai. Pengukuran debit air sungai untuk menghitung nilai angkutan sedimen dilakukan pada muara sungai dengan menghitung kecepatan aliran sungai, luas penampang basah sungai, dan kedalaman rata-rata sungai. Sampel air untuk analisis SSC diambil sebanyak 1 liter sedangkan untuk sampel sedimen sebanyak 500 g. Pengambilan sampel TSS dan SSC dilakukan pada saat perairan dalam kondisi surut selama 3 hari sehingga jumlah sampel TSS yang diperoleh adalah 60 sampel dan SSC 6 sampel.



Gambar 2. Titik sampling

Tabel 1. Koordinat pengambilan sampel TSS

No	Titik Sampling	Koordinat
1	Titik Sampling 1	1°41'14.63"N 101°26'17.08"E
2	Titik Sampling 2	1°41'17.70"N 101°26'15.11"E
3	Titik Sampling 3	1°41'23.18"N 101°26'10.96"E
4	Titik Sampling 4	1°41'34.83"N 101°26'4.22"E
	Titik Sampling 5	1°41'18.14"N 101°26'17.13"E
5		
6	Titik Sampling 6	1°41'25.24"N 101°26'17.17"E
7	Titik Sampling 7	1°41'38.78"N 101°26'17.33"E
8	Titik Sampling 8	1°41'17.36"N 101°26'19.58"E
9	Titik Sampling 9	1°41'23.63"N 101°26'22.98"E
10	Titik Sampling 10	1°41'35.66"N 101°26'29.43"E

### 2.3. Prosedur Penelitian

#### 2.3.1. Analisis Sampel TSS dan SSC

Sampel selanjutnya dianalisis di laboratorium secara *gravimetri* dan dianalisis secara deskriptif. Analisis sampel TSS dan SSC berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (2004). Perhitungan nilai *total suspended solid* (TSS) dengan menggunakan rumus:

$$\text{TSS (mg/l)} = \frac{(a-b) \times 1000}{V}$$

Keterangan :

- a = berat kertas saring + residu kering (mg)
- b = berat kertas saring (mg)
- V = volume sampel (ml)

Perhitungan nilai *suspended sediment concentration* (SSC) dengan menggunakan rumus :

$$\text{SSC (mg/L)} = \frac{a-b}{V}$$

Keterangan:

- a = Berat kertas saring dan residu sesudah pemanasan (mg)
- b = Berat kertas saring (mg)
- V = Volume sampel air (1000 ml)

#### 2.3.2. Analisis Fraksi Sedimen

Analisis fraksi sedimen yang memiliki fraksi pasir dan kerikil dilakukan dengan metode pengayakan atau penyaringan basah. Untuk sedimen dengan fraksi lumpur dianalisis dengan metode pipet yang merujuk pada Rifardi (2008). Nilai persentase rata-rata konsentrasi TTS dari 3 lapisan kedalaman, nilai data angkutan sedimen, dan luas area penelitian pada setiap bagian yang diperoleh dari data lapangan selanjutnya dihitung secara matematis untuk menentukan perubahan batimetri yang terjadi di muara sungai Selat Rupert dengan rumus:

$$\Delta Z = \frac{W_i \times Q_T}{A}$$

Keterangan:

- $\Delta Z$  = Perubahan Batimetri (m)
- $W_i$  = Persentase konsentrasi *total suspended solid* (%)
- $Q_T$  = Angkutan sedimen total (m<sup>3</sup>/tahun)
- A = Luas Area Penelitian (m<sup>2</sup>)

Jumlah angkutan sedimen diperoleh dengan cara mengalikan debit air sungai dengan konsentrasi sedimen tersuspensi dengan rumus (Supangat, 2014).

$$\text{Angkutan Sedimen} = \text{KST} \times Q$$

Keterangan :

- KST = Konsentrasi sedimen tersuspensi (mg/L)
- Q = Debit air sungai (m<sup>3</sup>/s)

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Debit Sungai

Debit aliran adalah laju aliran air (dalam bentuk volume air) yang melewati suatu penampang melintang sungai per satuan waktu. Data hasil pengukuran debit aliran Sungai Dumai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran debit aliran Sungai Dumai

No		d1 (m)	d2 (m)	d3 (m)	d4 (m)	d5 (m)	Dm (m)	L (m)	A (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /det)
1	ST 1	2,44	2,74	3,32	2,38	2,02	2,58	36,28	93,60	0,4	37,44

### 3.2. Analisis Fraksi Sedimen

Hasil analisis fraksi sedimen pada stasiun penelitian di muara Sungai Dumai didominasi oleh substrat lumpur. Hasil analisis yang terdapat pada masing-masing titik sampling pada perairan Sungai Dumai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis fraksi sedimen muara Sungai Dumai

Stasiun	Pengulangan	Fraksi Sedimen (%)			Tipe Sedimen
		Kerikil	Pasir	Lumpur	
1	1	5,9	40,06	54,04	Mud
	2	18,53	29,41	52,06	Mud
	3	12,69	13,24	74,07	Mud

Hasil perhitungan nilai diameter rata-rata (Mz) sedimen pada stasiun penelitian perairan muara Sungai Dumai berkisar antara Ø3,6- Ø4,8 dengan klasifikasi *very fine sand* dan *coarse silt*. Hasil perhitungan nilai *skewness* (Sk1) di stasiun penelitian perairan muara Sungai Dumai diperoleh nilai berkisar (-0,21)-(- 0,93) Ø dengan klasifikasi *very coarse skewed*. Perhitungan nilai *koefisien sorting* (pemilahan) partikel sedimen di perairan muara Sungai Dumai diperoleh nilai berkisar 3,24-3,6 dengan klasifikasi *very poorly sorted* (terpilah sangat buruk). Nilai *kurtosis* sedimen di perairan muara Sungai Dumai yakni berkisar 0,49 sampai 0,55 dengan klasifikasi *very platykurtic*. Hasil perhitungan diameter rata-rata (Mz), *Skewness*, *sorting*, dan *kurtosis* sedimen dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis diameter rata-rata sedimen *mean size* (Mz), *Skewness*, *sorting*, *Kurtosis* Sungai Dumai

Stasiun	Pengulangan	Mz (Ø)	Sk1 (Ø)	Kurtosis
1	1	4,8 ( <i>coarse silt</i> )	-0,91 ( <i>very coarse skewed</i> )	0,55 ( <i>very platykurtic</i> )
	2	3,6 ( <i>very fine sand</i> )	-0,21 ( <i>very coarse skewed</i> )	0,49 ( <i>very platykurtic</i> )
	3	4,6 ( <i>coarse silt</i> )	-0,93 ( <i>very coarse skewed</i> )	0,54 ( <i>very platykurtic</i> )

Arus menjadi salah satu faktor sebaran sedimen di perairan. Pada saat pasang ataupun surut konsentrasi sedimen tersuspensi akan berbeda nilainya. Saat terjadi pasang, arus yang bergerak dari laut menuju daratan bertemu dengan aliran sungai yang membawa partikel sedimen. Hal ini mengakibatkan jumlah sedimen terendapkan di sekitar muara sungai menjadi tinggi. Pada saat perairan mulai surut, arus aliran sungai bergerak menjauhi daratan dan mengangkut sedimen dari daratan menuju laut sehingga sedimen terendapkan jauh dari muara sungai. Sejalan dengan pernyataan Triatmodjo (1999), bahwa energi transpor pada saat pasang lebih besar dibandingkan dengan saat surut.

Hasil perhitungan tipe sedimen pada perairan Selat Rupa yang dominan lumpur menguatkan bahwa daerah di sekitar muara terjadi pengendapan akibat pertemuan dua massa air yang berbeda. Sejalan dengan pendapat Nugroho dan Basit (2014) mengatakan bahwa arus memiliki sifat yang mampu menyeleksi ukuran butir yang dibawanya dalam proses sedimentasi. Sedimen yang terdapat pada perairan ditranspor dengan berbagai cara proses *bed load* membawa sedimen dengan jenis pasir sementara untuk lanau dan lempung ditranspor dengan cara *suspended*. Proses ini dipengaruhi oleh besarnya ukuran butir yang dimiliki sedimen dan juga kecepatan arus pada perairan tersebut. Mekanisme transpor sedimen halus (lempung, lanau hingga pasir sangat halus) adalah berbentuk suspensi yang terangkut cukup jauh dalam aliran, sebelum pada akhirnya mengendap dengan kecepatan arus yang melemah.

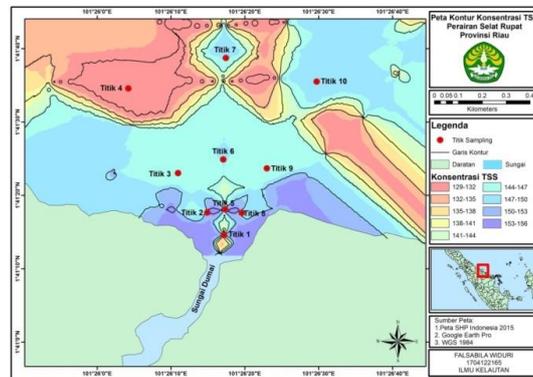
Hasil perhitungan nilai rata-rata *mean size* (Mz) pada stasiun penelitian dengan klasifikasi sedimen pasir sangat halus sampai lumpur halus menggambarkan bahwa daerah di sekitar stasiun penelitian memiliki arus dasar yang kuat terutama pada saat surut dan pada wilayah penelitian bagian dekat muara sungai arus cenderung melemah. Hal ini diduga karena adanya pertemuan dua massa air yang berbeda, pada stasiun penelitian tersebut laju massa air dari sungai yang mengangkut partikel sedimen dihadang oleh massa air yang berasal dari Selat Rupa sehingga arus pada perairan stasiun penelitian lebih lambat. Hal ini memungkinkan material sedimen berukuran halus yang dibawa oleh kedua massa air itu mengendap.

Nilai *skewness* pada stasiun penelitian menggambarkan bahwa karakteristik gelombang dan arus pada stasiun penelitian cenderung kuat. Hasil parameter statistik sedimen *sorting* pada stasiun penelitian tergolong *very poorly sorted* (terpilah sangat buruk) artinya lingkungan pengendapan pada stasiun penelitian dipengaruhi oleh kondisi oseanografi yang tidak stabil sejalan dengan Rifardi (2008) bahwa jika suatu lingkungan pengendapan mempunyai *very poorly sorted* (terpilah sangat buruk), maka kekuatan arus dan gelombang yang bekerja pada lingkungan tersebut sangat tidak stabil (pada masa tertentu kekuatan arus dan gelombangnya besar dan pada masa lain lemah). Nilai *kurtosis* pada stasiun penelitian yakni dengan klasifikasi *very platykurtic*.

Analisis *kurtosis* digunakan untuk menggambarkan puncak kurva sebaran sedimen dan berhubungan dengan penyebaran distribusi normal butir sedimen.

### 3.3. Analisis Total Suspended Solid

Berdasarkan analisis *total suspended solid* (TSS) sampel air pada lokasi penelitian di perairan Selat Rupat berkisar antara 124 mg/L sampai 235 mg/L. Peta kontur konsentrasi *total suspended solid* dapat dilihat pada Gambar 3. Adapun persentase rata-rata konsentrasi *total suspended solid* (TSS) dan batimetri dari 3 lapisan kedalaman pada setiap bagian stasiun penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.



Gambar 3. Peta kontur TSS

Tabel 5. Persentase rata-rata *total suspended solid* (TSS) dan Batimetri

No	Bagian Stasiun Penelitian	Persentase Rata-rata TSS (%)	Perubahan Batimetri (m/tahun)
1	Bagian A	35,80	0,017
2	Bagian B	32,98	0,0029
3	Bagian C	31,21	0,0013

Jumlah debit sedimen yang berasal dari aliran Sungai Dumai masuk ke Selat Rupat diperkirakan sebanyak 0,03 mg/L atau sebanyak 26,94 ton/tahun. Partikel sedimen ini berasal dari limbah rumah tangga, kegiatan pertanian, pelabuhan, serta erosi yang terjadi disepanjang aliran sungai dan abrasi yang terjadi pada muara sungai yang semakin lama akan mengendap dan mempengaruhi lingkungan perairan baik berupa perubahan batimetri, kondisi biologi serta kondisi kimia.

Perubahan batimetri akibat pengaruh suplai sedimen dari darat yang terjadi pada wilayah penelitian berkisar antara 0,0013-0,017 m pertahun dengan perubahan terbesar terjadi pada wilayah penelitian bagian A dan terendah pada wilayah bagian C. Kekuatan arus Sungai Dumai yang cenderung kuat mentranspor sejumlah besar partikel sedimen dari daratan kemudian mengendap pada muara sungai akibat adanya pertemuan massa air yang diangkut dari Sungai Dumai dihadap oleh massa air yang berasal dari Selat Rupat. Hal ini diduga penyebab perubahan batimetri pada wilayah penelitian bagian A lebih tinggi dari pada wilayah penelitian bagian lainnya. Selain itu, adanya arus yang menyusur pantai (*longshore current*) diduga menyebabkan partikel sedimen lebih dahulu terendapkan di sepanjang pantai.

Keberadaan hutan mangrove yang ditemukan di pesisir wilayah penelitian juga mempengaruhi perubahan batimetri. Akar mangrove berfungsi sebagai perangkap sedimen, sehingga pada saat surut partikel sedimen yang berasal dari daratan menuju laut akan terperangkap pada akar mangrove hal ini menyebabkan transpor sedimen dari darat menuju laut akan berkurang. Sesuai dengan pendapat Kariada dan Andin (2014) bahwa mangrove yang tumbuh di ujung sungai besar berperan sebagai penampung terakhir bagi limbah dari industri di perkotaan dan perkampungan hulu yang terbawa aliran sungai. Limbah padat dan cair yang terlarut dalam air sungai terbawa arus menuju muara sungai dan laut lepas.

Jumlah padatan tersuspensi juga dapat menggambarkan perubahan batimetri pada perairan. Hasil perhitungan padatan tersuspensi pada wilayah penelitian menunjukkan semakin menuju laut lepas persentase rata-rata padatan tersuspensi dari 3 lapisan kedalaman pada wilayah penelitian semakin rendah. Hal ini diduga karena aktivitas manusia seperti lalu lintas kapal pada wilayah penelitian bagian dekat muara sungai lebih banyak sehingga terbentuknya gelombang yang dibangkitkan oleh kapal yang berlayar di sekitar perairan tersebut sehingga terjadi turbulensi atau pengadukan di dasar perairan dan terangkatnya padatan tersuspensi di sekitar lapisan permukaan perairan.

## 4. Kesimpulan

Suplai sedimen yang berasal dari darat masuk ke Selat Rupat melalui aliran Sungai Dumai. Suplai sedimen ini selanjutnya terdistribusi ke 3 bagian yang menjadi wilayah penelitian dan dianggap sebagai faktor pengaruh

perubahan batimetri. Wilayah penelitian dengan perubahan batimetri paling tinggi adalah wilayah bagian A dan wilayah bagian B sedangkan yang terendah adalah wilayah penelitian bagian C. Perbedaan nilai perubahan batimetri pada setiap bagian wilayah penelitian ini diduga karena faktor oseanografi perairan Selat Rupa seperti arus aliran sungai yang kuat dan melemah pada saat memasuki laut. Faktor lain yang mempengaruhi perbedaan perubahan batimetri adalah jarak bagian wilayah penelitian dengan sumber suplai sedimen, aktivitas manusia pada setiap bagian wilayah penelitian, erosi di sepanjang aliran sungai dan abrasi pada muara sungai, keberadaan hutan mangrove, jenis sedimen yang dominan, topografi perairan yang landai, lebar penampang sungai sebagai penyuplai sedimen, dan padatan tersuspensi. Perairan muara Sungai Dumai didominasi oleh substrat berlumpur. Fraksi sedimen muara Sungai Dumai dikelompokkan menjadi tiga kelompok populasi sedimen yaitu populasi lumpur, populasi pasir, dan populasi kerikil.

## 5. Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai sumber lain dari faktor penyebab perubahan batimetri pada perairan Selat Rupa agar pendangkalan yang terjadi bisa diminimalisir.

## 6. Referensi

- Arby, H. 2007. Studi Sedimen di Perairan Pulau Beruk Kecamatan Rupa Utara Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. 74 hlm.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. Standarisasi Nasional. Tata Cara Pengambilan Contoh dalam Rangka Pemantauan Kualitas pada Suatu Daerah Pengaliran Sungai. SNI-03-7016-2004.
- Kariada, N. dan A. Irsadi. 2014. Peranan Mangrove sebagai Biofilter Pencemaran Air wilayah Tambak Bandeng Tapak, Semarang. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 2 (21): 188-194.
- Nugroho, S.H., dan A. Basit. 2014. Sebaran Sedimen berdasarkan Analisis Ukuran Butir di Teluk Weda, Maluku Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6 (1): 229-240.
- Rifardi. 2008. *Tekstur Sedimen: Sampling dan Analisis*. Pekanbaru. UNRI Press.
- Sarianto, D.S., A. Ikhsan, R.B.K. Haris. T.D. Pramesthy, dan Djunaidi. 2019. Sebaran Daerah Penangkapan Alat Tangkap Sondong Di Selat Rupa Perairan Kota Dumai. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 14(1):1-6.
- Supangat, A. 2014. *Statistika*. Prenada Media Group. 428 hlm.
- Triatmodjo, B. 1999. *Teknik Pantai*. Beta Offset. Yogyakarta.