

PADATAN TERSUSPENSISI DI PERAIRAN MUARA SUNGAI ROKAN, PROVINSI RIAU, INDONESIA

Suspended Solids in Rokan River Estuary, Riau Province, Indonesia

Wira Rahmansyah dan Rifardi

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

Abstract

This research was conducted from 3-10 December 2009 at Rokan River Estuary. This study aimed to find out how big the supply of suspended solids entering the Rokan River estuary waters. The method used his the method of survey and non-random purposive sampling. Suspended matter content analysis followed standard methods proposed by the Indonesian National Standard in Mukminin (2008).

Results showed the supply of suspended solids entering through either sequentially streamflow into the ebb tide and at low tide to high tide his for station 3 (Mill River mouth) of 1322.764 g / s and 340.844 g / sec, to station 4 (Estuary Rokan River right part) of 329,079.770 gr / sec and 297,900.580 gr / sec, and for station 5 (Rokan River mouth to the left) of 1412989.100 gr / sec and 1,131,184.300 gr / sec.

Key Word : *Suspended Solids, Estuary.*

PENDAHULUAN

Muara sungai merupakan badan air tempat terjadinya percampuran masa air laut yang dipengaruhi oleh pasang surut dengan air tawar yang berasal dari daratan. Hal ini menyebabkan kondisi perairan ini sangat tergantung pada kondisi air laut dan air tawar yang masuk ke dalamnya. Semakin tinggi kandungan tersuspensi yang dibawa air tersebut semakin tinggi endapan lumpur di muara sungai. Nybakken (1992) menyatakan bahwa keberadaan lumpur di dasar perairan sangat dipengaruhi oleh banyaknya partikel tersuspensi yang dibawa oleh air tawar dan air laut serta faktor-faktor yang mempengaruhi penggumpalan, pengendapan bahan tersuspensi



tersebut, seperti arus dari laut. Jika hal ini berlangsung secara terus menerus maka proses pendangkalan akibat proses sedimentasi akan berdampak terhadap berbagai aspek dalam perairan baik dari segi aspek biologis maupun ekologis.

Dalam muara, air sungai bercampur dengan air laut melalui aktivitas pasang surut dan gelombang (Nelson *et al dalam* Purba, 2006). Salah satu peranan penting muara sungai adalah sebagai tempat pengeluaran/ pembuangan debit sungai yang membawa material yang disuplai dari darat. Material ini sebagian akan mengendap di muara sungai dan sisanya akan diteruskan ke laut. Gross (1972) menekankan bahwa pasang mendominasi sirkulasi air di sebagian besar muara sungai, sehingga suplai air di muara sungai bergantung pada peristiwa pasang surut. Arus pasang akan mampu mengaduk sedimen yang ada di muara sungai dimana hal ini akan terkait dengan konsentrasi padatan tersuspensi yang ada di muara sungai.

Padatan tersuspensi secara langsung akan menyebabkan naiknya tingkat kekeruhan di perairan muara. Material padatan tersuspensi yang berada di kolom air akan menghambat penetrasi cahaya matahari yang masuk ke perairan, akibatnya proses fotosintesis oleh fitoplankton akan terhambat yang menyebabkan kandungan oksigen terlarut diperairan menurun.

Sungai Rokan merupakan salah satu dari empat sungai besar di Riau. Sungai ini melintas sejauh 400 kilometer dari muaranya di Rokan Hilir hingga ke hulunya di Rokan Hulu. Sebagai sungai terbesar, Sungai Rokan memainkan peranan penting sebagai sumber pencaharian sebagai nelayan, jalur transportasi, daerah pariwisata dan lain-lain. Kabupaten Rokan Hilir sendiri memiliki luas wilayah 8.881,59 km² atau 888.159 hektar, terletak pada koordinat 1°14' sampai 2°45' Lintang Utara dan 100°17' hingga 101°21' Bujur Timur, dengan ibukota Bagansiapiapi yang terletak di muara Sungai Rokan. Sebagai sebuah pelabuhan ikan yang ramai, Bagansiapiapi pernah mencapai masa kejayaannya pada zaman pemerintahan Belanda atau tepatnya tahun 1930, ketika pelabuhan yang menghadap langsung ke Selat Malaka ini menghasilkan ikan sebanyak 300.000 ton per tahun. Pada saat itu, Bagansiapiapi telah menjadi pelabuhan dengan produksi ikan kedua terbanyak dan teramai di dunia setelah Norwegia. Namun, kejayaan dunia perikanan di Bagansiapiapi lambat laun semakin



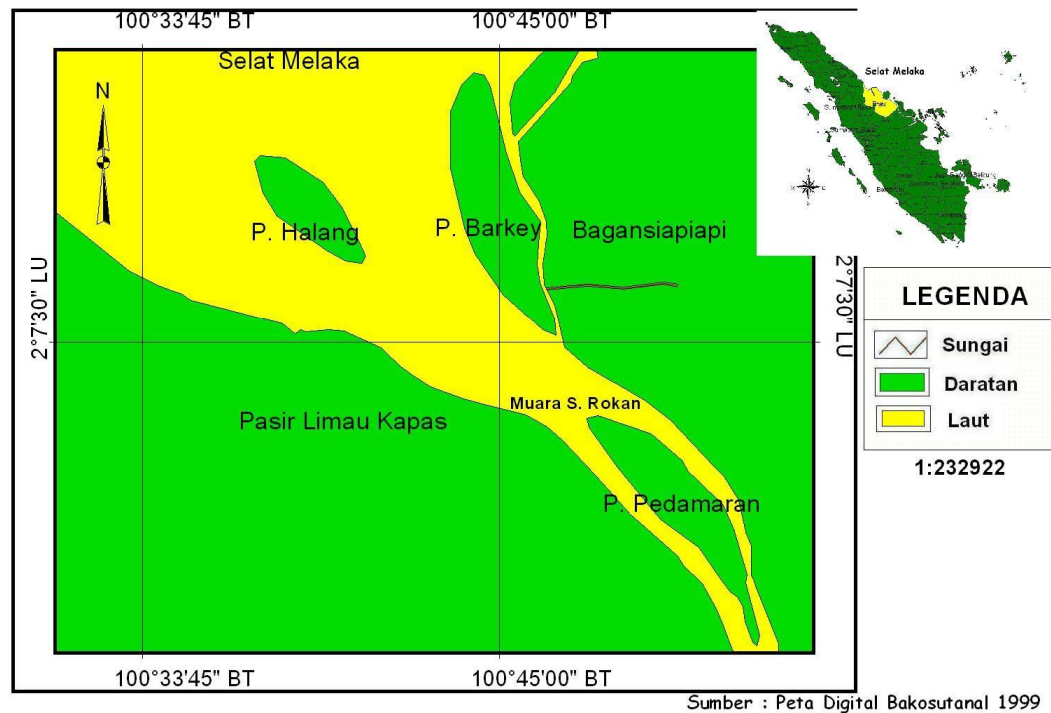
meredup, setidaknya terhitung sejak tahun 1970. Pengendapan lumpur di sekitar muara Sungai Rokan telah mengakibatkan meluasnya pendangkalan laut hingga 20 mil ke arah tenggara dan 40 mil ke arah barat laut Bagansiapiapi, serta terbentuknya pulau Barkey (Kompas, 2004). Selanjutnya Nurdin (1998) mengatakan bahwa akibat pendangkalan, pantai di Bagansiapiapi setiap tahunnya bertambah maju sekitar lima meter. Hal ini dapat dilihat dari semakin berkurangnya aktivitas di pelabuhan bagansiapiapi. Kapal-kapal besar hanya bisa berlayar ketika kondisi perairan dalam kondisi pasang saja.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 3-10 Desember 2009. Pengambilan sampel air dan pengukuran kualitas perairan dilakukan di muara Sungai Rokan (Gambar 1). Sedangkan analisis sampel dilakukan di Laboratorium Terpadu Ilmu Kelautan dan Laboratorium Ekologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau.



Peta Muara Sungai Rokan Provinsi Riau



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian.

Alat	
Lapangan	Laboratorium
<i>Van dorn sampler</i>	
<i>GPS</i>	Kertas saring <i>whatman</i>
Tali Pemberat	Oven
<i>Current drouge</i>	Gelas ukur
Kompas	Desikator
<i>Hand refractometer</i>	Timbangan analitik
<i>Secchi disc</i>	Beaker Glass
<i>Termometer</i>	



Lokasi sampling dibagi atas sepuluh stasiun yang dianggap dapat mewakili daerah penelitian. Masing-masing posisi titik stasiun tersebut ditetapkan dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*). Kesepuluh titik stasiun tersebut adalah sebagai berikut:

1. Stasiun 1, 2, terletak di antara Selat Barkey yang mewakili suplai padatan tersuspensi dari daratan dan pemukiman.
2. Stasiun 3 terletak di muara Sungai Pabrik yang mewakili suplai padatan tersuspensi ke wilayah studi.
3. Stasiun 4, 5, terletak di sekitar muara Sungai Rokan yang mewakili suplai padatan tersuspensi yang terbawa arus dari hulu Sungai Rokan serta pemukiman yang berada di pinggir Sungai Rokan
4. Stasiun 6, 7, 8, terletak diantara peralihan muara Sungai Rokan dengan Laut Bagan.
5. Stasiun 9, 10, terletak di Laut Bagan.

Tabel 2. Koordinat Pengambilan Sample

Stasiun	Daerah	Lintang Utara	Bujur Timur
1	Pencucian Kapal	02 ⁰ 11'19,2"	100 ⁰ 46'19,2"
2	Pelabuhan	02 ⁰ 10'55,2"	100 ⁰ 46'26,4"
3	Muara Sungai Pabrik	02 ⁰ 08'59,4"	100 ⁰ 46'33,6"
4	Muara Sungai Rokan	02 ⁰ 5'33,6"	100 ⁰ 48'39,6"
5	Muara Sungai Rokan	02 ⁰ 4'38,4"	100 ⁰ 47'34,8"
6	Peralihan Muara Rokan dan Laut Bagan	02 ⁰ 6'27,6"	100 ⁰ 47'38,4"
7	Peralihan Muara Rokan dan Laut Bagan	02 ⁰ 5'51,6"	100 ⁰ 47'13,2"
8	Peralihan Muara Rokan dan Laut Bagan	02 ⁰ 5'7,8"	100 ⁰ 46'37,2"
9	Laut Bagan	02 ⁰ 7'45"	100 ⁰ 46'55,2"
10	Laut Bagan	02 ⁰ 6'10,2"	100 ⁰ 46'15,6"

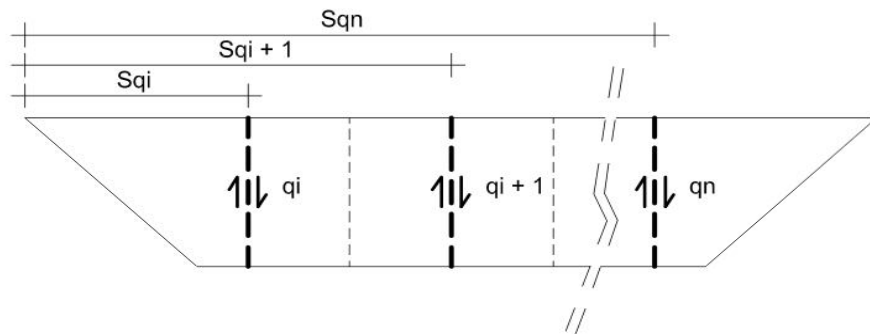


SAMPLING PADATAN TERSUSPENSI

Pengambilan sampel air dilakukan dengan cara membagi tiga kedalam perairan, akan tetapi botol *van dorn sampler* tidak boleh mengenai dasar perairan. Botol *van dorn sampler* diturunkan secara vertikal dari atas kapal, setelah sampel didapat dari tiap-tiap kedalaman maka sampel dimasukkan ke dalam botol plastik dan disimpan ke dalam *ice box* untuk menjaga mutu sampel hingga dibawa ke laboratorium untuk di analisis. Menurut Standar Nasional Indonesia (2008) tentang “Tata Cara Pengambilan Contoh Muatan Sedimen Melayang di Sungai” untuk stasiun 3, 4, dan 5 harus dilakukan dahulu pengukuran debit sungai seperti penjelasan dibawah ini:

- Penetapan titik pengambilan

Penetapan titik pengambilan, digambarkan dan dirumuskan sebagaimana Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2 Sketsa Lokasi pengambilan contoh

Catatan : S_{q_i} adalah jarak antara titik pengambilan terhadap titik awal

Rumus-rumus yang digunakan dalam metode pengambilan sedimen melayang ini, sebagai berikut:

$$q = \frac{Q}{n} \dots\dots\dots (1)$$

$$q_{qi} = \frac{q}{2} \dots\dots\dots (2)$$

$$S_{qi} = \sum_{i=1}^n q_i + q_{qi} \dots\dots\dots (3)$$

Q = debit di suatu penampang melintang sungai m^3/det

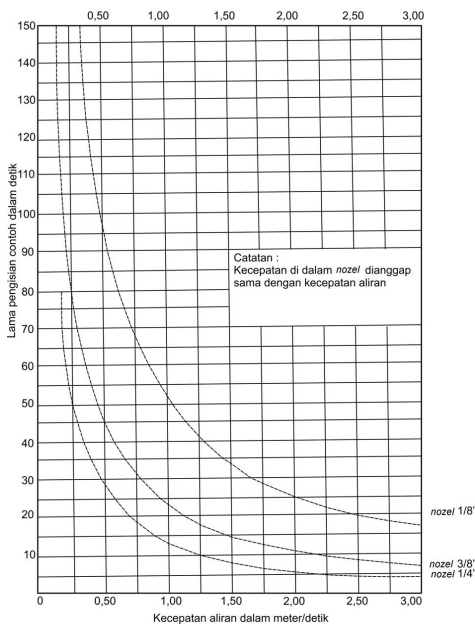
q_i = debit pada setiap sub penampang ke i , m^3/det

q_{qi} = debit tengah pada setiap sub penampang melintang ke i , m^3/det

S_{qi} = debit pada seksi ke i , m^3/det

$i = 1, 2, 3, 4, 5, \dots, n$; i tanda adalah bagian penampang

n = jumlah vertikal pengambilan di suatu penampang melintang.



Gambar 3. Contoh waktu pengisian

- Tahap pengambilan contoh, sebagai berikut:
 1. Hitung besar debit pada setiap sub penampang melintang dengan rumus (1).
 2. Hitung debit tengah dari setiap sub penampang melintang dengan rumus (2).
 3. Tentukan lokasi pengambilan dengan cara mencari titik pada kartu pengukuran dengan besaran debit yang paling dekat dengan besar debit pada butir 2).
 4. Tentukan jarak lokasi titik pengambilan dari sisi sungai, sesuai dengan butir 3).



5. Tentukan lama waktu pengambilan pada grafik (Gambar 3), sesuai dengan diameter lubang alat (nozle) pengambil yang digunakan.
6. Lakukan pengambilan contoh muatan sedimen melayang.
7. Masukkan contoh muatan sedimen melayang ke dalam botol yang telah disediakan.
8. Botol tersebut diberi tanda label.
9. Siapkan contoh muatan sedimen melayang untuk dianalisis di laboratorium.
10. Ulangi kegiatan butir 3) sampai 9) untuk lokasi titik pengambilan yang lainnya, hingga semuanya selesai dikerjakan.

Untuk menghitung seberapa besar suplai padatan tersuspensi yang masuk melalui debit sungai yang diukur, digunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$TPTM = Q.C$$

Dimana : TPTM : Total Padatan Tersuspensi yang Masuk (gr/detik)

Q : Debit Sungai ($m^3/detik$)

C : Konstanta (Padatan tersuspensi (gr/m^3))

ANALISIS SAMPEL

Padatan Tersuspensi

Analisis kandungan bahan tersuspensi mengikuti Metode standart yang diajukan oleh Standar Nasional Indonesia *dalam* Mukminin (2008).

Analisis Data Sampel

Padatan tersuspensi (mg/l) dari hasil analisis sampel di laboratorium dihitung dengan cara sebagai berikut:

Padatan Tersuspensi (mg/l) = Padatan total – Padatan terlarut

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran dilapangan ditabulasikan kedalam bentuk tabel dan dibahas secara deskriptif. Sebaran padatan



tersuspensi dan parameter kualitas perairan diplotkan dalam peta wilayah studi untuk melihat sebaran secara geografi, dengan menggunakan program *ArcView 3.2*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Lingkungan Perairan

Parameter lingkungan perairan yang diukur meliputi kecepatan dan arah arus, kedalaman, salinitas, kecerahan, kekeruhan, dan suhu. Hasil pengukuran kualitas air di perairan Muara Sungai Rokan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter lingkungan perairan Muara Sungai Rokan

Parameter Lingkungan	Stasiun									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Suhu PMS (°C)	28,5	29	29	29	29	29	29	29,1	28,2	29
Suhu SMP (°C)	29	31	30	30	31	30	30	31,5	29,3	30
Salinitas PMS (ppt)	11	13	11,5	10	11	11	12	13	13	14
Salinitas SMP (ppt)	10	12	11	9	10	10	11	12	14	15
Kecerahan PMS (cm)	28,5	28	32	32	42	36	32,5	37,5	33,5	36
Kecerahan SMP (cm)	30	29	34	34	45	39	34,5	39	36	39,5
Kekeruhan PMS (NTU)	356	358	329	262	248	238	235	232	228	213
Kekeruhan SMP (NTU)	336	339	304	236	239	224	206	201	198	195
Kedalaman PMS (m)	3,2	2	1,5	3,5	4,5	4	4,5	5	5,5	6
Kedalaman SMP (m)	3	1,8	1	3,3	4	3,8	4,2	4,8	5,1	5,8
Kecepatan Arus PMS (m/dt)	0,36	0,34	0,23	0,25	0,27	0,26	0,29	0,32	0,37	0,39
Kecepatan Arus SMP (m/dt)	0,35	0,35	0,24	0,26	0,26	0,27	0,29	0,33	0,36	0,42
Arah Arus PMS (°)	245	250	355	345	390	360	360	375	350	360
Arah Arus SMP (°)	75	45	45	480	390	400	425	395	390	450

Sumber : Data Primer

Keterangan : PMS = Pasang Manuju Surut

SMP = Surut Menuju Pasang

Pengukuran Debit Sungai

Luas penampang sungai dipengaruhi oleh lebar sungai dan kedalaman sungai itu sendiri. Jika salah satu atau keduanya dari dua variabel tersebut mengalami



perubahan maka luas penampang sungai akan mengalami perubahan (Nantoro, 2008). Hasil analisis data debit sungai dapat dilihat pada lampiran 7. Sedangkan rata-rata pengukuran debit sungai dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Rata-rata Debit Sungai

Stasiun	Debit Sungai (m ³ /detik)	
	Pasang menuju Surut	Surut menuju Pasang
3	0,888	0,185
4	264,789	196,920
5	1.019,820	998,720

Sumber: Data Primer

Padatan Tersuspensi

Secara umum kandungan partikel padatan tersuspensi pada perairan Muara Sungai Rokan berkisar antara 903,7–2362,8 mg/l. Hal ini dapat dilihat dengan jelas pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Hasil Analisis Kandungan Padatan Tersuspensi di Perairan Muara Sungai Rokan

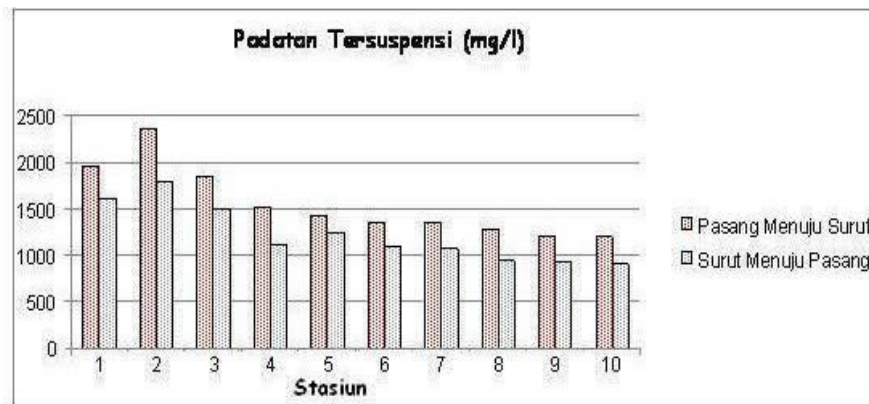
Stasiun	Padatan Tersuspensi (mg/l)	
	Pasang Menuju Surut	Surut Menuju Pasang
1	1958	1612,8
2	2362,8	1796,7
3	1842,4	1489,6
4	1512,8	1242,8
5	1414,8	1109,2
6	1356,6	1097,6
7	1350,9	1071,2
8	1266,7	945,7
9	1208,4	928,4



10	1189,7	903,7
Rata-rata	1546,31	1219,77

Sumber : Data Primer

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa nilai kandungan padatan tersuspensi yang tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu 2.362,8 saat pasang menuju surut dan 1.796,7 saat surut menuju pasang. Untuk dapat melihat gambaran padatan tersuspensi secara jelas, maka data disajikan dalam bentuk grafik (Gambar 3).



Gambar 4. Grafik Padatan Tersuspensi di Perairan Muara Sungai Rokan

Pada Gambar 4 terlihat bahwa kandungan padatan tersuspensi yang tertinggi terdapat pada stasiun 2 dan terendah pada stasiun 10 baik saat pasang menuju surut, maupun saat surut menuju pasang.

Besar Suplai Padatan Tersuspensi yang Masuk Melalui Debit Sungai

Berdasarkan dari hasil perhitungan debit sungai dan kandungan padatan tersuspensi maka dapat diketahui seberapa besar suplai padatan tersuspensi yang masuk melalui debit sungai baik saat pasang menuju surut maupun saat surut menuju pasang. Hal ini dapat dilihat dengan jelas pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Suplai Padatan Tersuspensi yang Masuk melalui Debit Sungai Rokan



Stasiun	Total Suplai Padatan yang Masuk Melalui Debit Sungai (gr/detik)	
	Pasang Menuju Surut	Surut Menuju Pasang
3	1.322,764	340,844
4	329.079,770	297.900,580
5	1.412.989,100	1.131.184,300

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa stasiun 5 merupakan stasiun yang terbesar mendapatkan suplai padatan tersuspensi baik saat pasang menuju surut dan saat surut menuju pasang. Hal ini dikarenakan debit sungai pada stasiun ini lebih besar daripada debit stasiun lainnya.

Suplai Padatan Tersuspensi

Suplai padatan tersuspensi yang masuk melalui debit sungai pada stasiun 3 (Muara Sungai Pabrik) adalah 1.322,764 gr/detik saat pasang menuju surut dan 340,844 gr/detik saat surut menuju pasang, diduga suplai padatan tersuspensi ini berasal dari aktivitas penduduk yang bermukim disepanjang aliran Sungai ini. Untuk stasiun 4 (Muara Sungai Rokan bagian kanan) adalah 329.079,770 gr/detik saat pasang menuju surut dan 297.900,580 gr/detik saat surut menuju pasang. Sedangkan stasiun 5 (Muara Sungai Rokan bagian kiri) adalah 1.412.989,100 gr/detik saat pasang menuju surut dan 1.131.184,300 gr/detik saat surut menuju pasang. Suplai padatan tersuspensi yang melewati stasiun 4 dan 5 ini diduga akibat penebangan hutan di hulu Sungai Rokan dan di stasiun ini juga terdapat tempat rekreasi yang padat dengan aktivitas penduduk, selain itu juga di dekat stasiun ini tepatnya di Pulau Pedamaran terdapat aktivitas pembangunan jembatan yang menghubungkan Kecamatan Bangko dengan pulau ini .

Melihat besarnya nilai suplai padatan tersuspensi pada perairan ini, maka diduga hal inilah yang menyebabkan terjadinya pendangkalan serta terbentuknya pulau-pulau baru seperti pulau Barkey dan lain-lainnya.



Rata-rata padatan tersuspensi di perairan muara Sungai Rokan saat pasang menuju surut adalah 1546,31 mg/l dan 1219,77 saat surut menuju pasang, sehingga kecerahan diperairan ini sangatlah rendah yakni berkisar antara 28-42 cm saat pasang menuju surut dan 29-45 cm saat surut menuju pasang.

Pengendapan padatan tersuspensi di perairan Muara Sungai Rokan saat pasang menuju surut secara berurutan berdasarkan arah arus pasang surut dari stasiun yang berada di muara Sungai Rokan yaitu dari stasiun 4 ke stasiun 6, 7, dan 9 adalah sebesar 156,2 mg/l, 5,7 mg/l dan 142,5 mg/l. Dari stasiun 5 ke stasiun 8 dan 10 padatan tersuspensi mengalami pengendapan sebesar 148,1 mg/l dan 77 mg/l. Sedangkan pengendapan padatan tersuspensi saat surut menuju pasang tidak dihitung karena nilai padatan tersuspensi ke arah muara memiliki nilai yang semakin besar. Akan tetapi untuk stasiun 3 yang berada di muara Sungai Pabrik menuju ke stasiun 1 dan 2 mengalami peningkatan padatan tersuspensi. Hal ini diduga karena pada stasiun 1 dan 2 ini merupakan pelabuhan dan tempat perbaikan kapal yang mengakibatkan sedimen dasar teraduk sehingga sedimen tersuspensi akan menjadi lebih tinggi. Selain itu kecepatan pengendapan partikel tersuspensi dipengaruhi oleh gradien suhu, salinitas dan densitas partikel tersuspensi. Perubahan suhu air menjadi 4 °C juga mengurangi kecepatan jatuh partikel berukuran 1 mm sebesar 20 – 60 % (Mihardja dan Hadi *dalam* Mukminin, 2008). Pikard dan Emery *dalam* Mukminin (1998) menyatakan bahwa adanya perbedaan suhu perairan dapat disebabkan oleh pelepasan air panas, penyerapan sinar matahari dan gerakan air seperti arus dan turbulensi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, suplai padatan tersuspensi yang masuk ke perairan ini relatif tinggi yang kemudian akan mengendap dan mengakibatkan pendangkalan serta terbentuknya pulau-pulau baru di sekitar perairan ini. Suplai padatan tersuspensi yang masuk melalui debit sungai secara berurutan baik saat pasang menuju surut maupun saat surut menuju pasang adalah untuk stasiun 3 (Muara Sungai Pabrik) sebesar 1.322,764 gr/ detik dan 340,844 gr/detik, untuk



stasiun 4 (Muara Sungai Rokan bagian kanan) sebesar 329.079,770 gr/detik dan 297.900,580 gr/detik, dan untuk stasiun 5 (Muara Sungai Rokan bagian kiri) sebesar 1.412.989,100 gr/detik dan 1.131.184,300 gr/detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Gross, M. G., 1972. Oceanography. A View of The Earth. Prentice Hall Inc, New Jersey.
- Kompas, 2004. Profil Daerah Kabupaten dan Kota Jilid 4. Penerbit Buku Kompas. Jakarta.
- Mukminin, A., 2008. Proses Sedimentasi di Perairan Pantai Dompok Kecamatan Bukit Bestari Provinsi Kepulauan Riau. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. 60 halaman (Tidak diterbitkan).
- Nantoro, 2008. Komponen - Komponen Penyusun Debit Sungai. <http://caryos.blogspot.com/2008/03/komponen-komponen-penyusun-debit-sungai.html>. Dikunjungi Tanggal 21 Desember 2009. Jam 14:43
- Nurdin, S., 1998. Selat Malaka Over Fishing. <http://groups.yahoo.com/group/iasa-ml/message/372> dikunjungi Tanggal 29 Oktober 2009 Jam 13:24.
- Purba, H., 2006. Studi Komparatif Padatan Tersuspensi Di Muara Sungai Mesjid dan Sungai Dumai Propinsi Riau. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. 73 halaman (Tidak diterbitkan).

