

**PERUBAHAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT  
MULTI TEMPORAL DI DAERAH PESISIR SUNGAI BUNGIN  
MUARA SUNGAI BANYUASIN, SUMATERA SELATAN**

***SHORELINE CHANGES USING MULTI TEMPORAL LANDSAT IMAGERY  
IN COASTAL AREA OF BUNGIN RIVER  
BANYUASIN ESTUARY OF SOUTH SUMATRA***

**Marnardo Sihombing<sup>1)</sup>, Andi Agussalim<sup>2)</sup>, dan Azhar Kholiq Affandi<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia  
Email: marnardosihombing@yahoo.com

<sup>2)</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

<sup>3)</sup>Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

Registrasi: 14 November 2013; Diterima setelah perbaikan: 16 Desember 2014;

Disetujui terbit: 7 April 2015

**ABSTRAK**

Wilayah pesisir Pantai Timur Sumatera Selatan khususnya yang terletak di Kabupaten Banyuasin merupakan daerah muara sungai atau daerah estuaria. Daerah muara sungai pada umumnya dipengaruhi oleh pasang surut, gelombang, arus yang mengakibatkan kondisi fisik pantai di daerah pesisir akan mengalami perubahan dan pada dasarnya pantai merupakan wilayah yang kompleks sebagai hasil dari berbagai interaksi antara faktor fisika, kimiawi dan biologis. Kawasan pantai merupakan kawasan yang sangat dinamis. Perubahan garis pantai merupakan salah satu bentuk dinamisasi kawasan pantai yang terjadi secara terus menerus. Perubahan garis pantai yang terjadi di kawasan pantai berupa pengikisan pantai (*abrasi*) dan penambahan pantai (*sedimentasi atau akresi*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan perubahan garis pantai menggunakan citra landsat multi temporal di daerah pesisir Sungai Bungin Muara Sungai Banyuasin dan menentukan kecepatan laju pengendapan sedimen di daerah pesisir Sungai Bungin Muara Sungai Banyuasin. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 10-24 Februari 2014 untuk pengambilan sampel sedimen menggunakan *sediment trap* di daerah pesisir Sungai Bungin Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. Proses pengolahan data dilakukan di Laboratorium Penginderaan Jauh dan Laboratorium Oseanografi Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penginderaan jauh dan survei lapangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan garis pantai yang terjadi pada stasiun 1, 2 dan stasiun 4 mengalami sedimentasi dan stasiun 3, 5, 6 dan stasiun 7 mengalami erosi, dimana pada stasiun 7 merupakan laju pengendapan tertinggi yaitu 7,8861 kg/m<sup>2</sup>/hari, dimana bagian Timur Laut Muara Sungai Banyuasin berhadapan langsung dengan Muara Sungai Musi dan Selat Bangka.

**KATA KUNCI:** Banyuasin, citra Landsat, pengendapan, perubahan garis pantai, Sungai Bungin.

## ABSTRACT

*Coastal areas of the Eastern Coast especially in Banyuasin Regency South Sumatera are estuaries area. The river mouth area generally was influenced by tides, waves, currents that occurred physic condition of the shore in coastal areas will changes and basically the shore is a complex area as a result of various factors interaction such as physical, chemically and biological. Coastal area is a very dynamic region. Shoreline change is one of the dynamic coastal areas that occur continuously. Shoreline change have occured in coastal areas such as coastal erosion (abrasion) and the addition of the beach (sedimentation or accretion). The purpose of this study was to observe the shoreline change using multi-temporal Landsat imagery in coastal areas of Banyuasin estuary of Bungin River and to known the rate of sedimentation in coastal areas Bungin River Banyuasin estuary. This study was carrid out on 10 to 24 February 2014, samples taken using sediment traps in coastal areas Bungin River Banyuasin estuary, South Sumatra. Processing data was performed in the Laboratory of Remote Sensing and Oceanography Laboratory of Marine Science Program Sriwijaya University. By methods in these researches are remote sensing and ground check surveys. The results of this study indicated that the shoreline change at stations 1, 2 and 4 occured sedimentation and stations 3, 5, 6 and 7 occured erosion, in station 7 occurred the highest sedimentation rate about 7.8861 kg/m<sup>2</sup>/day, in which parts of the Northeast estuary Banyuasin directly opposite with the Musi River estuary and the Strait of Bangka.*

**KEYWORDS:** *Banyuasin, Bungin River, Landsat imagery, sedimentation, shoreline Changes.*

## 1. PENDAHULUAN

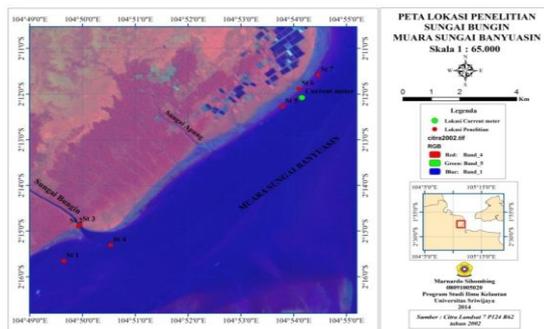
Kabupaten Banyuasin merupakan kabupaten yang terdapat di Provinsi Sumatera Selatan. Secara Geografis kabupaten ini terletak antara 1,30–4,0<sup>0</sup> LS dan 104–105,35<sup>0</sup> BT. Wilayah pesisir Pantai Timur Sumatera Selatan khususnya yang terletak di Kabupaten Banyuasin merupakan daerah muara sungai atau daerah estuaria. Daerah muara sungai pada umumnya dipengaruhi oleh pasang surut, gelombang, arus yang mengakibatkan kondisi fisik pantai di daerah pesisir akan mengalami perubahan dan pada dasarnya pantai merupakan wilayah yang kompleks sebagai hasil dari berbagai interaksi antara faktor fisika, kimiawi dan biologis. Kawasan pantai merupakan kawasan yang sangat dinamis. Perubahan garis pantai merupakan salah satu bentuk dinamisasi kawasan pantai yang terjadi secara terus menerus. Perubahan garis

pantai yang terjadi di kawasan pantai berupa pengikisan pantai (*abrasi*) dan penambahan pantai (*sedimentasi atau akresi*).

Perairan Muara Banyuasin Sumatera Selatan, merupakan salah satu muara sungai yang mengalami sedimentasi, hal ini terjadi karena mendapat pengaruh yang besar dari daratan. Pengaruh yang terjadi disebabkan akibat faktor alami berupa pengikisan oleh arus air sungai (Agussalim, 2012). Perubahan garis pantai yang disebabkan proses abrasi atau erosi terjadi akibat adanya arus laut dan ombak laut yang terus menerus menghantam bibir pantai serta adanya pantai yang relatif datar, sedangkan proses akresi pada pantai disebabkan oleh penumpukan sedimen yang berasal dari dari daratan dan terendapkan di pantai terutama melalui muara sungai.

## 2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 10-24 Februari 2014 di daerah pesisir Sungai Bungin Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. Peta Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1. Pemasangan *sediment trap* dilakukan selama 14 hari pada bulan Februari 2014. Sampel sedimen yang tertangkap di *sediment trap* diambil dan dianalisa di Laboratorium Oseanografi Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penginderaan jauh dan survei lapangan. Metode penginderaan jauh akan melihat seberapa besar pantai yang maju dan pantai yang mundur. Data penginderaan jauh yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data citra Landsat 7 ETM (*Enhance Thematic Mapper*)<sup>+</sup>. Data citra Landsat 7 ETM<sup>+</sup> yang digunakan merupakan citra Landsat P124/R062 tahun 1997, 2002, 2007, 2014. Tahapan yang dilakukan dalam pengolahan data citra secara digital meliputi beberapa tahapan yaitu konversi data citra, penggabungan band, koreksi geometrik, digitasi garis pantai, koreksi pasang surut, dan *overlay* hasil digitasi dari data citra. Proses pengolahan data dilakukan di Laboratorium Penginderaan Jauh

Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya.

Metode survei lapangan yaitu melakukan pengambilan sampel sedimen pada lokasi penelitian yang dianggap mengalami penambahan dan pengikisan daratan. Penentuan titik lokasi pengukuran dan pengamatan penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* yang merupakan metode pengambilan sampel dengan menentukan stasiun dengan memilih daerah yang dianggap mewakili lokasi penelitian dengan memperhatikan lokasi yang akan diteliti, kemudahan dalam mencapai lokasi penelitian, dan morfologi sungai (Supriharyono *dalam* Paramitha, 2007). Pengukuran parameter lingkungan meliputi pasang surut, kecepatan arus dilakukan bersamaan pada saat pengambilan sampel sedimen yang dilakukan selama 14 hari.

Analisis laju sedimen yang mengendap dapat dihitung menggunakan rumus (Gugler De Low dan Chow *dalam* Hartoni dan Agussalim, 2007).

$$V = W/L/t$$

$$W = a-b$$

Keterangan:

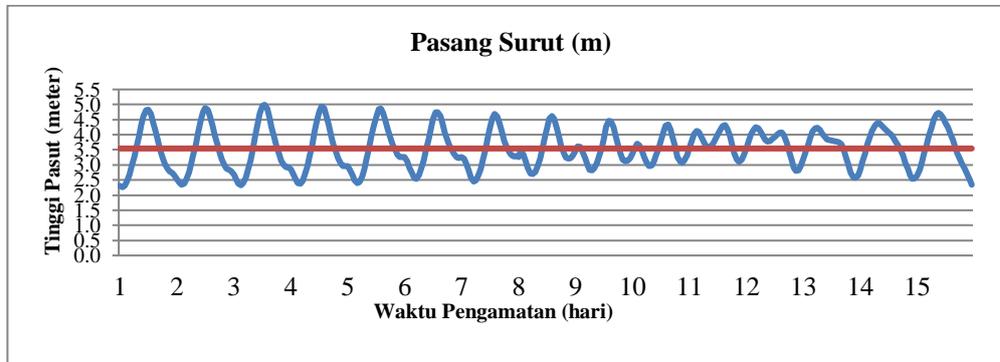
- V : Laju sedimentasi (Kg/m<sup>2</sup>/hari)
- W : Berat kering sedimen (gr)
- L : Luas penampang sedimen trap (cm<sup>2</sup>)
- T : Lama pemasangan sedimen *Trap* (hari)
- a : Berat cawan + Berat sedimen (gr)
- b : Berat cawan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pasang Surut

Pada gambar grafik pasang surut di bawah ini, dijelaskan bahwa pada hari ke-1 sampai hari ke-7 dan hari ke-14 sampai hari ke-15 pengukuran yang

dilakukan, terjadi satu kali pasang dan satu kali surut dalam waktu 24 jam.

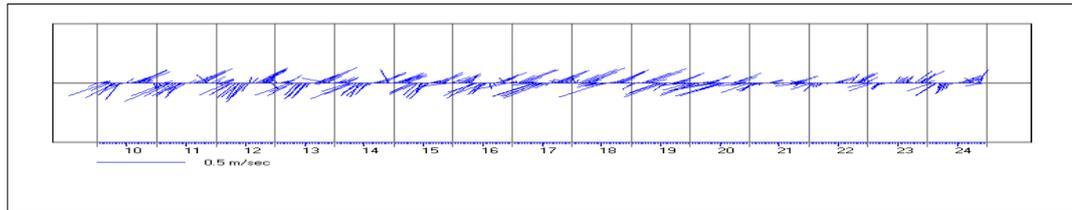


Gambar 2. Grafik pasang surut

Tinggi pasang surut yang terjadi selama 15 hari pengamatan di perairan Muara Sungai Banyuasin berkisar antara 2,26–4,99 meter. Berdasarkan grafik yang ditampilkan dalam gambar 2 pada lokasi penelitian di perairan Muara Sungai Banyuasin bertipe pasang surut campuran condong ke harian tunggal (*mixed tide prevailing diurnal*) dimana pada tipe pasang surut ini terjadi dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan satu kali air surut, tetapi kadang-kadang untuk sementara waktu terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi dan periode yang sangat berbeda. Kondisi pasang tertinggi (*spring tide*) dengan kedalaman 4,99 meter dan surut terendah (*neap tide*) dengan kedalaman 2,26 meter. MSL (*Mean Sea Level*) di daerah perairan Muara Sungai Banyuasin yang didapat dari data pengamatan selama 15 hari sebesar 3,55 meter.

#### Arus

Data arus yang digunakan pada penelitian ini adalah kecepatan dan arah arus. Kondisi arus yang didapat pada perairan Muara Sungai Banyuasin merupakan data arus umum. Arus umum merupakan arus yang diukur di lapangan. Data yang didapatkan dari arus umum ini adalah kecepatan dan arah arus. Berdasarkan (Gambar 3) bahwa kecepatan arus maksimum untuk arus umum adalah 0,344 m/s, peristiwa ini terjadi pada saat pasang yang mengarah ke arah  $224,83^{\circ}$  (Barat daya) atau terjadi pergerakan massa air dari laut menuju sungai akibat adanya arus pasang, sedangkan kecepatan minimum untuk arus umum adalah 0 m/s, peristiwa ini terjadi pada saat menuju surut. Kondisi kecepatan minimum ini adalah 0 m/s adalah karena tidak adanya pergerakan arus pada saat kondisi pasang tertinggi atau surut terendah.



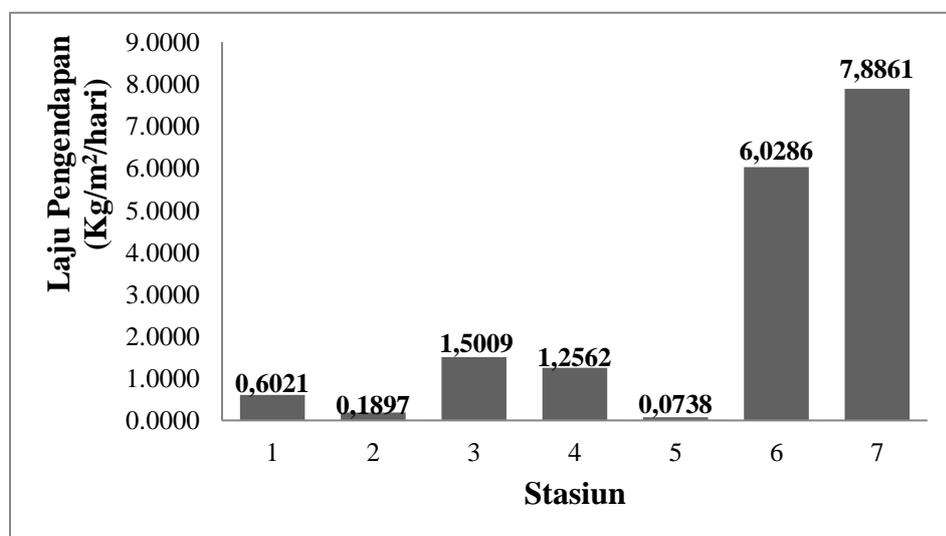
Gambar 3. *Stick* plot arus dan pola pasut pada saat pengambilan sampel

### Kecepatan Laju Pengendapan Sedimen

Daerah pesisir Banyuasin banyak mendapatkan masukan sedimen melalui sungai-sungai besar yang terdapat di sekitarnya, akibatnya morfologi perairan pesisir Banyuasin berubah secara dinamis yang dibentuk oleh proses sedimen (DKP, 2001 *dalam* Afandi dan Surbakti, 2012).

Tabel 1. Data laju pengendapan pada setiap stasiun penelitian

St	Posisi		Laju Pengendapan (Kg/m <sup>2</sup> /hari)
	Latitude	Longitude	
1	2° 15' 39.4"	.04° 49' 38.8"	0,6021
2	2° 14' 53.8"	.04° 49' 55.4"	0,1897
3	2° 14' 51.6"	.04° 49' 57.3"	1,5009
4	2° 15' 18.6"	.04° 50' 32.1"	1,2562
5	2° 12' 16.4"	.04° 53' 47.7"	0,0738
6	2° 11' 52.9"	.04° 54' 06.1"	6,0286
7	2° 11' 35.0"	.04° 54' 28.0"	7,8861



Gambar 4. Grafik rata-rata laju pengendapan pada setiap stasiun penelitian

Marnardo Sihombing *et al.*  
Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Landsat  
Multi Temporal di Daerah Pesisir Sungai Bungin  
Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan

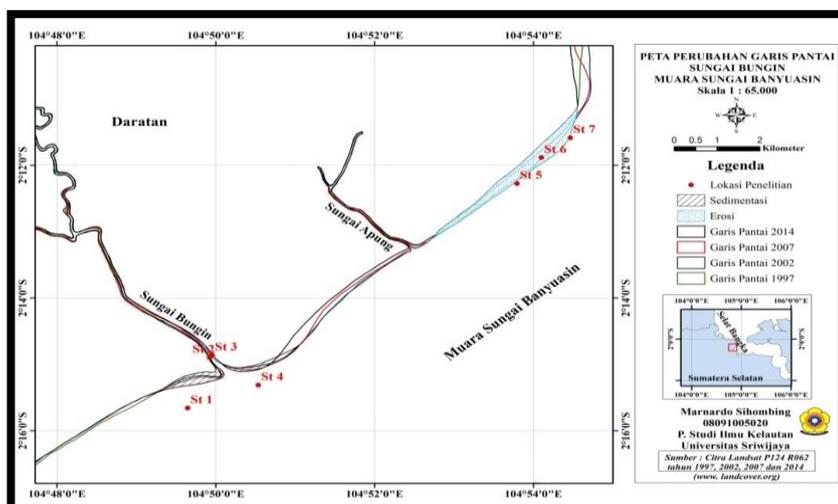
Pengukuran laju sedimentasi dalam penelitian ini dilakukan dalam kurun waktu 14 hari. Gambar 4 menjelaskan bahwa laju pengendapan yang tertinggi terjadi pada stasiun 7 yaitu 7,8861 kg/m<sup>2</sup>/hari selanjutnya stasiun 6 yaitu 6,0286 kg/m<sup>2</sup>/hari, stasiun 3 yaitu 1,5009 kg/m<sup>2</sup>/hari, stasiun 4 yaitu 1,2562 kg/m<sup>2</sup>/hari, stasiun 1 yaitu 0,6021 kg/m<sup>2</sup>/hari, stasiun 2 yaitu 0,1897 kg/m<sup>2</sup>/hari, dan terendah pada stasiun 5 yaitu 0,0738 kg/m<sup>2</sup>/hari.

Tingginya laju pengendapan pada stasiun 7 dan stasiun 6 karena kedua stasiun ini berada pada ujung Muara Sungai Banyuasin yang berhadapan langsung dengan Selat Bangka sehingga di indikasikan penyebab terjadinya laju pengendapan yang tinggi, dimana kecepatan arus rata-rata selama 7 hari pada lokasi penelitian yaitu 0,117 m/s. Paramitha (2007) menyatakan bahwa sedimen yang tersuspensi di suatu perairan diangkut oleh suatu aliran dan hampir keseluruhannya dibawa oleh badan air yang bergerak. Proses pengangkutan sedimen tersuspensi pada dasarnya dikendalikan oleh kondisi hidrodinamika perairan.

**Pemetaan Perubahan Garis Pantai Tahun 1997, 2002, 2007, 2014 di Daerah Pesisir Sungai Bungin Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan**

Penambahan dan pengikisan sedimen yang terjadi pada garis pantai pada dasarnya mengalami kedudukan yang berubah-ubah sesuai dengan kedudukan pada saat pasang-surut, pengaruh gelombang dan arus laut dan disebabkan oleh penumpukan sedimen yang berasal dari dari daratan dan terendapkan di pantai terutama melalui muara sungai (Wibisono, 2011). Menurut Hartoni dan Agussalim (2007) bahwa pengendapan partikel lumpur di dasar perairan tergantung pada arus. Kondisi arus yang kuat yang terjadi pada suatu tempat akan mempengaruhi transport sedimen, dimana partikel yang ukurannya lebih besar akan mengendap terlebih dahulu.

Pemetaan perubahan garis pantai di daerah pesisir Sungai Bungin Muara Sungai Banyuasin dilakukan dengan menganalisis citra multi temporal yaitu kurun waktu 17 tahun. Perubahan garis pantai diperoleh dari hasil digitasi masing-masing citra berdasarkan tahunnya yang *dioverlay*.



Gambar 5. Peta perubahan garis pantai Sungai Bungin muara Sungai Banyuasin Tahun 1997–2014

Tabel 2. Tabel perbandingan garis pantai dengan hasil laju pengendapan Sungai Bungin Muara Sungai Banyuasin tahun 1997–2014

St	Perubahan Garis Pantai Sungai Bungin muara Sungai Banyuasin tahun 1997 - 2014			Hasil Laju Pengendapan
	1997 - 2002	2002 - 2007	2007 - 2014	(Kg/m <sup>2</sup> /hari)
1	Sedimentasi (1,95 – 177,16 meter)	Sedimentasi (1,61 – 44,41 meter)	Sedimentasi (7,18 – 201,54 meter)	0,6021
2	Sedimentasi (2,63 – 31,09 meter)	Erosi (1,01 – 5,39 meter)	Sedimentasi (19,29 – 39,94 meter)	0,1897
3	Erosi (7,30 – 23,87 meter)	Sedimentasi (3,90 – 16,20 meter)	Erosi (8,54 – 32,27 meter)	1,5009
4	Sedimentasi (1,09 – 107,02 meter)	Sedimentasi (1,42 – 70,49 meter)	Sedimentasi (5,69 – 81,48 meter)	1,2562
5	Erosi (6,31 – 43,14 meter)	Erosi (45,40 – 169,36 meter)	Erosi (0,23 – 75,25 meter)	0,0738
6	Erosi (32,34 – 138,35 meter)	Erosi (124,55 – 167,99 meter)	Erosi (79,07 – 124,35 meter)	6,0286
7	Erosi (1,40 – 145,49 meter)	Erosi (38,38 – 93,07 meter)	Erosi (80,30 – 135,75 meter)	7,8861

Perubahan garis pantai di daerah pesisir Sungai Bungin Muara Sungai Banyuasin dalam waktu 17 tahun (Gambar 5 dan Tabel 2) mengalami perubahan garis pantai yang diakibatkan proses sedimentasi dan erosi. Pada stasiun 1 garis pantai mengalami sedimentasi sepanjang 10,741-423,11 meter, stasiun 2 garis pantai mengalami sedimentasi sepanjang 20,91-65,64 meter, stasiun 3 garis pantai mengalami erosi sepanjang 2,66-7,80 meter, stasiun 4 garis pantai mengalami sedimentasi sepanjang 8,20-258,99, stasiun 5 garis pantai mengalami erosi sepanjang 51,94-287,75 meter, stasiun 6 garis pantai mengalami erosi sepanjang 235,96-430,69 meter dan stasiun 7 garis pantai mengalami erosi sepanjang 120,08-374,31 meter.

#### 4. KESIMPULAN

Perubahan garis pantai di daerah pesisir Sungai Bungin Muara Sungai Banyuasin dalam waktu 17 tahun mengalami perubahan garis pantai yang diakibatkan proses sedimentasi dan erosi. Pada stasiun 1, 2 dan 4 garis pantai mengalami sedimentasi dan stasiun 3, 5, 6 dan 7 garis pantai mengalami erosi, Laju pengendapan yang terjadi di daerah pesisir Sungai Bungin Muara Sungai Banyuasin dengan kisaran antara 0,0738-7,8861

kg/m<sup>2</sup>/hari. Pada stasiun 7 merupakan laju pengendapan tertinggi yaitu 7,8861 kg/m<sup>2</sup>/hari, dimana bagian Timur Laut Muara Sungai Banyuasin berhadapan langsung dengan Muara Sungai Musi dan Selat Bangka.

Penelitian di daerah pesisir Sungai Bungin Muara Sungai Banyuasin selanjutnya diharapkan bisa menentukan pemodelan perubahan garis pantai dan diharapkan adanya penelitian lanjutan dalam penentuan perubahan garis pantai menggunakan metode pemodelan dilokasi kajian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afandi AK, Surbakti H. 2012. Distribusi sedimen dasar di perairan pesisir Banyuasin, Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. 4(1):33-39.
- Agussalim A. 2012. Pemanfaatan citra Landsat TM/ETM+ dan sistem informasi geografis untuk kajian kerusakan hutan mangrove di daerah pesisir Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan [tesis]. Yogyakarta: Program Studi Penginderaan Jauh, Program Pasca Sarjana Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.
- Hartoni, Agussalim A. 2007. Laju sedimen tersuspensi di wilayah pembangunan pelabuhan Tanjung Api-Api muara sungai Banyuasin

**Marnardo Sihombing *et al.***  
**Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Landsat**  
**Multi Temporal di Daerah Pesisir Sungai Bungin**  
**Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan**

Kabupaten Banyuasin. *Jurnal*  
*Penelitian Sains*. 10(2):198-297.

Paramitha UL. 2007. Analisis  
perubahan garis pantai  
menggunakan citra satelit Landsat  
7 ETM di Pantai Timur Sumatera  
Selatan Kabupaten Bayuasin  
Provinsi Sumatera Selatan  
[skripsi]. Indralaya: Universitas  
Sriwijaya.

Wibisono MS. 2011. *Pengantar Ilmu*  
*Kelautan*. Jakarta: UI-Press.