

**PEMETAAN PERUBAHAN PEMANFAATAN LAHAN MANGROVE
MENJADI LAHAN BUDIDAYA TAMBAK
STUDI KASUS TAMBAK DESA SEBAMBAN BARU KABUPATEN
TANAH BUMBU PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

**MAPPING OF LAND USE CHANGES
TO LAND FARMING MANGROVE POND
CASE STUDY SEBAMBAN BARU POND VILLAGE
DISTRICT OF TANAH BUMBU KALIMANTAN SELATAN PROVINCE**

¹⁾Fatmawati dan ¹⁾Baharuddin

¹⁾Fisheries Faculty Lambung Mangkurat University, Jl. Akhmad Yani km 36 Banjarbaru 70714,
Indonesia Tel./fax : 0511-4772124

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan pemanfaatan lahan mangrove menjadi lahan budidaya tambak. Penelitian ini dilakukan di Desa Sebamban Baru Kecamatan Sungai Loban Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan. Proses pengolahan citra Landsat ETM untuk pemetaan perubahan lahan mangrove dan tambak dari tahun 2001 dan 2010 menggunakan *software* ER Mapper versi 7.0.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi perubahan luas lahan mangrove di Desa Sebamban Baru dari tahun 2001 sampai tahun 2010. Tahun 2001 berdasarkan penafsiran citra luas mangrove 482.321 ha dan luas tambak 254.731 ha, sedangkan pada tahun 2010 terjadi perubahan pemanfaatan luas mangrove menjadi 346.814 ha dan tambak 368.542 ha. menyebabkan lahan mangrove menurun seluas 135.507 ha dan terjadi peningkatan luas tambak 135.507 ha. Dari aspek ekologi ditekankan bahwa penyusunan tata ruang wilayah pesisir di kawasan Kabupaten Tanah Bumbu harus memperhatikan kelestarian hutan mangrove, dan tetap melakukan kegiatan budidaya tambak dan tetap memelihara kelestarian mangrove dengan menetapkan rasio ketersediaan lahan mangrove bila dilokasi tersebut dibangun usaha tambak

Kata Kunci : mangrove, tambak, citra Landsat

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the change in mangrove use to aquaculture. The research was conducted in the village of Sebamban Baru, Sungai Loban District, Tanah Bumbu Regency of South Kalimantan Province. processing of

Landsat ETM imagery for mapping mangrove and ponds land use change from 2001 and 2010 using ER Mapper software version 7.0.

The results showed that the change of mangrove land in the village of Sebamban Baru from 2001 to 2010. 2001 based on the interpretation of the image of vast mangrove 482,321 ha and 254,731 ha of ponds wide, whereas in 2010 there is a change widespread utilization of mangroves into fishponds 346,814 ha and 368,542 ha. cause land area of 135 507 ha of mangrove decline and an increase in ponds 135,507 hectares wide. From the ecological aspect is emphasized that the formation of spatial coastal areas in Tanah Bumbu district must consider the mangrove forests, and keep doing aquaculture activities and still maintain mangrove conservation by setting the ratio of mangrove land available if the location was built fishpond.

Keywords: mangroves, fishponds, Landsat

PENDAHULUAN

Luas ekosistem mangrove di Indonesia mencapai 75% dari total mangrove di Asia Tenggara, atau sekitar 27% dari luas mangrove di dunia. Kekhasan ekosistem mangrove Indonesia adalah memiliki keragaman jenis yang tertinggi di dunia. Sebaran mangrove di Indonesia terutama di wilayah pesisir Sumatera, Kalimantan dan Papua. Luas penyebaran mangrove terus mengalami penurunan dari 4.25 juta hektar pada tahun 1982 menjadi sekitar 3.24 juta hektar pada tahun 1987, dan tersisa seluas 2.50 juta hektar pada tahun 1993. Kecenderungan penurunan tersebut mengindikasikan bahwa terjadi degradasi hutan mangrove yang cukup nyata, yaitu sekitar 200 ribu hektar/tahun. Hal tersebut disebabkan oleh kegiatan konversi menjadi lahan

tambak, penebangan liar dan sebagainya (Dahuri 2002). Wilayah pesisir Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan merupakan kawasan yang mempunyai potensi sumberdaya perikanan dan kelautan yang cukup besar dan menjadi andalan sektor perikanan dan kelautan Kabupaten Tanah Bumbu, dibalik potensi yang besar ini terjadi kecenderungan penurunan produksi, hal ini dapat dilihat dari Laporan Statistik Perikanan tahun 2007, produksi perikanan tambak tahun 2004 sebesar 670.6 ton, tahun 2005 menurun menjadi sebesar 390.9 ton dan pada tahun 2006 menjadi sebesar 370.4 ton.

Terjadi peningkatan permintaan terhadap produk budidaya perairan di negara berkembang terutama hasil produk tambak, karena berdampak pada peningkatan keuntungan dan

pendapatan, tetapi juga menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Dampak berupa kerusakan mangrove dan lahan basah secara langsung akibat pembangunan tambak. (Chua *et al.* 1989; Paez-Osuna 2001 *diacu dalam* Biao *et al.*(2004). Umumnya tambak udang ini dibangun pada intertidal mangrove, secara fisik menyebabkan kerusakan lahan mangrove, demikian juga dengan aliran buangan air dari tambak yang tidak diolah terlebih dahulu masuk ke dalam perairan pesisir yang saat ini menjadi perhatian lingkungan. Sebagai contoh di Pilipina pelepasan buangan limbah tambak mengandung bahan organik, toksin, mikroorganisme, pestisida dan obat-obatan merupakan masalah pencemaran penting. (misal eutrofikasi, kekurangan oksigen, blooming algae) dan menimbulkan resiko bagi kesehatan manusia (Lopez 1995 *diacu dalam* Nickerson 1999).

Studi tentang lingkungan dan sosial ekonomi telah dilaksanakan di Honduras. Juga menentukan perubahan penggunaan lahan dan vegetasi (Dewalt *et al.* 1996). Foto Udara dari *Instituto Nacional Geografico* tahun 1973, 1982 dan satu set foto udara hasil pemotretan tahun

1992. Data set tahun 1973 digunakan sebagai peta dasar sebab saat itu budidaya belum dimulai. Data set tahun 1982 dianggap sebagai batas dimulainya budidaya awal pengembangan dan data set tahun 1992 mewakili situasi sekarang dan dijadikan landasan untuk kembali melakukan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya teluk (Dewalt *et al.* 1996).

Kondisi dan potensi sumberdaya lahan perikanan pesisir untuk penerapan budidaya tambak di masa lalu berbeda dengan saat ini. Banyak mengalami perubahan fungsi lahan karena proses alam dan kegiatan manusia yang semakin bertambah banyak jumlahnya dan konsumtif. Perubahan fungsi lahan ini antara lain kawasan mangrove berubah menjadi tempat pemukiman dan pertambakan, persawahan dan perkebunan menjadi pertambakan, jalur hijau disepanjang pantai yang tebal menjadi tipis bahkan tidak terdapat sama sekali karena adanya penebangan yang dilakukan masyarakat sekitarnya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya (Utojo *et al.* 2005).

Budidaya udang di seluruh dunia dituding sebagai penyebab utama kerusakan hutan-hutan mangrove.

Oleh karena itu belakangan ini industri-industri budidaya perikanan dan pemerintah di beberapa negara telah berkonsentrasi pada identifikasi dan strategi yang dapat digunakan untuk meminimalkan atau meniadakan kerusakan mangrove. Usaha pemerintah Indonesia ke arah ini telah dilakukan melalui Menteri Negara Lingkungan Hidup yang menentukan batas penebangan hutan mangrove tidak melebihi 20%, dalam rangka pelestarian hutan mangrove (Supriharyono 2000). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gilbert dan Janssen (1998), Apabila membangun tambak untuk berbagai tingkat teknologi budidaya minimal harus tersedia mangrove (*buffer zone*) sedikitnya 50 m antara tambak dan laut, dan paling sedikit 20 m antara tambak dan sungai, harus dipatuhi bila ingin mengembangkan tambak, diperkirakan sebagai batas *buffer zone* terhadap hantaman gelombang yang menghilangkan stok tambak setiap 5 tahun sekali. Sehingga dilarang mengeksploitasi mangrove dalam batas *buffer zone*. Berdasarkan permasalahan tersebut diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang perubahan lahan mangrove menjadi tambak melalui kajian pemetaan perubahan lahan mangrove menjadi

tambak di pesisir Kabupaten Tanah Bumbu dengan studi kasus perubahan luas mangrove dan luas tambak Desa Sebamban Baru.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Metode

Pengambilan data lapangan pada 15 (lima belas) titik pengamatan dan ditentukan secara sengaja (*purposive sampling*) dengan pertimbangan lokasi titik pengamatan adalah yang mempunyai keterwakilan pemanfaatan mangrove. Selain dengan pertimbangan keterwakilan pemanfaatan tersebut, juga berdasarkan gambaran kondisi dan penyebaran mangrove dari hasil pengolahan citra awal.

Analisis perubahan lahan mangrove akibat pemanfaatan peruntukan tambak menggunakan : (1) Data citra Landsat 7 *Enhanced Thematic Mapper (ETM+)* Band 453 tahun 2001 dan tahun 2010 Patch 117 Row 62. (2) Peta Digital Rupabumi Indonesia 1:50.000 tahun 2004 (3) Peta Google earth tahun 2010. Proses pengolahan citra Landsat 7 ETM + menggunakan *software* ER Mapper versi 7.0. dimulai dari koreksi Geometrik dan Radiometrik. Proses selanjutnya adalah 1) *Mosaik Citra*

adalah proses menggabungkan /menempelkan atau lebih citra tumpang tindih (*overlapping*) sehingga menghasilkan data citra yang representatif dan kontinyu; 2) *Penajaman Citra (Enhancement)* dilakukan untuk mendapatkan citra yang tajam dan jelas sehingga memudahkan proses penafsiran. Penajaman kontras ini dilakukan dengan mengubah histogram kedalam bentuk maksimum yang diperoleh citra pada saat pencitraan; 3) *Overlay / Komposit* dari band 453 untuk keperluan penafsiran melalui penajaman kontras yang dilakukan dengan kemampuan spektral yang mampu diserap oleh gelombang masing-masing *band*; 3) *Pemotongan Citra (Cropping)* bertujuan untuk menyesuaikan ukuran citra dan membatasi wilayah penelitian dengan obyek penelitian, dalam hal ini tambak dan mangrove; 4) *Klasifikasi Tak Terbimbing (Unsupervised Classification)* dilakukan dengan pen- deteksian langsung berdasarkan degradasi warna yang terdapat pada kombinasi band 453 yang digunakan.

Dari hasil analisis citra selanjutnya menyusun peta kawasan dengan melakukan overlay dari kedua citra dan peta RBI sehingga informasi

spasialnya (luas, sebaran, dan pola perubahan) dapat diketahui.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Tanah Bumbu merupakan salah satu kabupaten dalam wilayah administrasi Provinsi Kalimantan Selatan yang memiliki potensi perikanan laut dan wilayah pesisir. Kabupaten ini merupakan kabupaten pemekaran dari Kabupaten Kotabaru berhadapan langsung dengan laut. Secara geografis terletak diantara 2°52' - 115°15' Lintang Selatan dan 115°15' - 116°04' Bujur Timur. Menurut letak geografis, Kabupaten Tanah Bumbu berbatasan : Sebelah Utara Kecamatan Kelumpang Hulu Kotabaru, Sebelah Selatan Laut Jawa, Sebelah Barat Kecamatan Kintap Kabupaten Tanah Laut dan Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar dan Sebelah Timur Kecamatan Pulau Laut Barat Kotabaru.

Kecamatan Kusan Hulu merupakan kecamatan terluas yang mencakup 31.76 persen dari luas keseluruhan Kabupaten Tanah Bumbu, sedangkan Kecamatan Kuranji memiliki luas wilayah terkecil sebesar 110.42 Km² atau hanya 2.18 persen dari wilayah Kabupaten Tanah

Bumbu. Kecamatan yang mempunyai wilayah pantai atau pulau kecil adalah Satui, Angsana, Sungai Loban, Kusan Hilir, Batulicin dan Simpang Empat.

Kecamatan Sungai Loban yang terletak diantara bujur timur 115°40'41"- 115°50'53" dan lintang selatan 003°31'32"- 003°41'12", secara geografis di sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Kusan Hulu, Kecamatan Kuranji; sebelah selatan berbatasan dengan laut Jawa; sebelah timur Kecamatan Kusan Hilir; sebelah barat berbatasan dengan kecamatan Angsana (Kecamatan Sungai Loban; BPS Kabupaten Tanah Bumbu 2009).

Desa Sebamban Baru merupakan salah satu desa yang ada di Kecamatan Sungai Loban, Batas-batas wilayah Desa Sebamban Baru secara administratif meliputi : sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Kusan Hulu, sebelah selatan berbatasan dengan laut Jawa, sebelah timur berbatasan dengan Desa Trimartani, Desa Indraloka Jaya dan Desa Sebamban Lama sedangkan sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Angsana.

Secara umum nilai rata-rata parameter kualitas air di Desa Sebamban Baru masih layak atau mendukung untuk dilakukannya kegiatan usaha pertambakan. Hal ini

dapat dilihat dari nilai kualitas air hasil penelitian Fatmawati *et al* (2011) masih berada pada kisaran baku mutu air untuk biota laut yang ditetapkan oleh Kepmen Negara LH No. 51 tahun 2004. Kondisi kualitas air pada perairan pesisir Desa Sebamban Baru dapat dilihat pada Tabel 1.

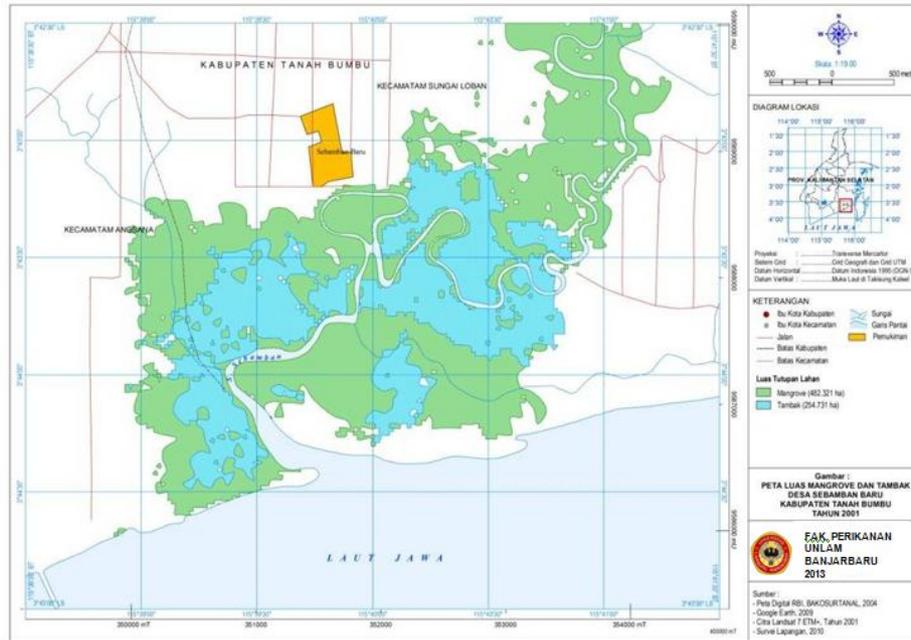
Tabel 1. Kondisi kualitas perairan Desa Sebamban Baru

Parameter	Nilai	Baku mutu
Temperatur (°C)	28.4 – 31.8	alami
pH	6.09 – 8.41	7 – 8.5
Salinitas (‰)	17.43 – 30.8	alami
DO (mg/l)	5.54 – 8.48	>5
NH ₃ -N	0.0025- 0.47	0.3

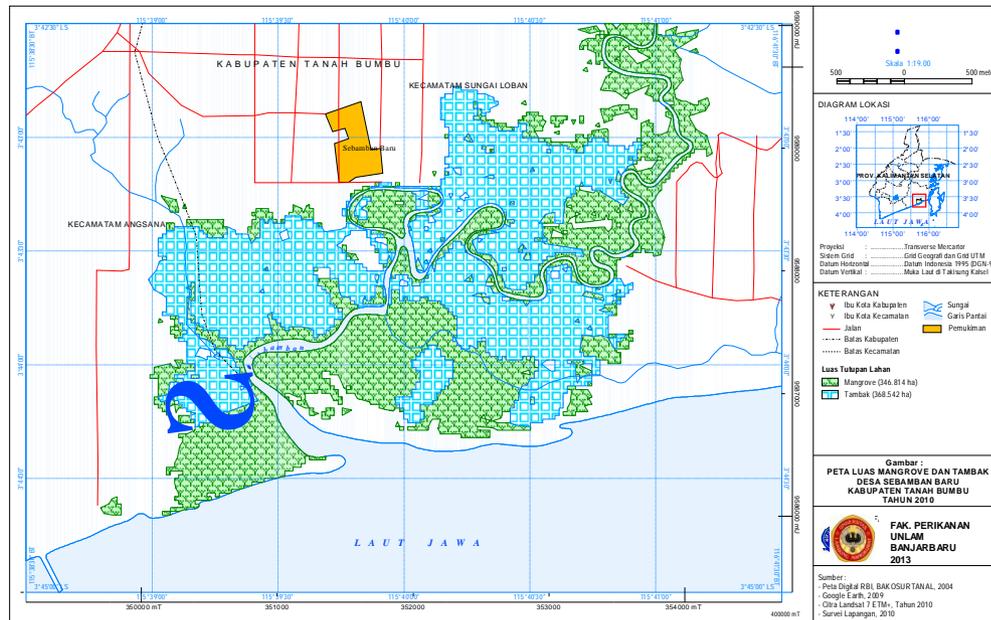
Sumber : Kriteria penilaian Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Kepmen Negara LH No. 51, 2004).

Parameter kualitas air seperti tersaji dalam Tabel 1, menunjukkan bahwa hanya pada saat tertentu saja terjadi kenaikan nilai NH₃-N yang melebihi atau melewati ambang batas baku mutu air laut untuk biota laut sesuai Kepmen Negara LH No. 51 tahun 2004. Kondisi kualitas perairan ini tidak terlepas dari aktifitas budidaya tambak yang memasukkan dan mengeluarkan air dari tambak dan di alirkan ke sungai yang bermuara ke laut, pada saat pengeluaran air dari tambak yaitu pada saat air mulai surut terjadi kenaikan NH₃-N dan akan

kembali menurun pada saat pasang naik. Sedangkan dari parameter temperatur, pH, Salinitas dan DO mengindikasikan bahwa perairan di sekitar pertambakan di desa Sebamban Baru dalam kondisi masih baik.



Gambar 1. Pemanfaatan lahan mangrove dan tambak tahun 2001



Gambar 2. Perubahan Pemanfaatan luas mangrove dan tambak tahun 2010

Kawasan ekosistem mangrove di Desa Sebamban Baru Kecamatan Sungai Loban dengan kondisi fisik lahan di pesisir di depan mangrove ke arah laut merupakan pantai berlumpur dan berpasir hal ini dapat dilihat dari delta yang menjorok dimuara sungai berupa pasir yang tidak ditumbuhi mangrove. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan analisis citra seperti terlihat pada Gambar 1, menunjukkan bahwa kawasan ini termasuk dalam tipe hutan mangrove yang tumbuh di sepanjang pantai atau sungai yang dipengaruhi pasang surut dengan perpaduan air berasal dari air sungai dan air laut hal ini sesuai dengan pendapat Bakosurtanal (2003) bahwa secara geomorfologis pantai di daerah ini merupakan pantai berlumpur dengan topografi datar. Arus laut yang berinteraksi di daerah ini sangat lemah yang ditunjukkan dengan adanya lumpur yang terendapkan di sepanjang pantai. Tipologi pantai seperti ini apabila berada dalam kondisi tidak terjaga akan sangat berpengaruh terhadap kehidupan terumbu karang dan padang lamun. Kondisi sebaliknya yang terjadi yaitu perkembangan hutan mangrove sangat kondusif di daerah ini. Perubahan pemanfaatan

lahan mangrove dan tambak tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari hasil survei lapangan dan penafsiran citra landsat ETM+ Band 453 tahun 2001 dan tahun 2010, diketahui terjadi perubahan luas lahan mangrove di Desa Sebamban Baru yaitu terjadi peningkatan pemanfaatan lahan mangrove menjadi tambak selama kurun waktu sepuluh tahun dari tahun 2001 sampai pada tahun 2010 tersebut, Keadaan pada tahun 2001 berdasarkan penafsiran citra luas mangrove seluas 482.321 ha dan luas tambak seluas 254.731 ha, sedangkan pada tahun 2010 terjadi perubahan pemanfaatan luas mangrove menjadi 346.814 ha dan tambak 368.542 ha.

Perubahan luas akibat meningkatnya pemanfaatan lahan mangrove menjadi tambak dari tahun 2001-2010 menyebabkan lahan mangrove menurun seluas 135.507 ha dan terjadi peningkatan luas tambak 135.507 ha dengan rata rata perubahan pertahunnya sekitar 10% dari luas lahan yang ada. Menurut data DKP Kabupaten Tanah Bumbu tahun 2009 panjang garis pantai Desa Sebamban Baru sepanjang 5 km.

Berdasarkan penafsiran dari citra hasil penelitian ini dapat diidentifikasi pada garis pantai ketebalan mangrove ke arah daratan bervariasi lebarnya, maksimal dengan lebar 651 m dan yang terendah dengan lebar 35 m, sedangkan pada garis sempadan sungai ke arah daratan bervariasi dari yang paling tebal dengan lebar 1 km, 34 m sampai lokasi dipinggir sungai yang tidak ada mangrove sama sekali dengan panjang sungai 12.03753 km. Jenis mangrove yang dominan di lokasi penelitian adalah *Rhizophora mucronata* (bakau laki), *Rhizophora apiculata* (bakau bini), *Bruguiera gymnorrbiza* (salak-salak), *Bruguiera parviflora* (langadai), *Avicennia alba* (api-api), *Sonneratia spp* (rambai laut) dan *Nypa fruticans* (nipah). Jenis mangrove ini umum ditemukan di pesisir Kabupaten Tanah Bumbu. Jenis yang sama juga ditemukan di Desa Batulicin, Desa Segumbang, Desa Kersik putih, Desa Sepunggur dan Desa Betung.

Kecenderungan penurunan yang terjadi berdasarkan penafsiran citra ini mengindikasikan bahwa terjadi degradasi hutan mangrove dilokasi penelitian, Keberadaan mangrove bagi tambak sangat penting, sehingga laju perubahan pemanfaatan lahan harus dikurangi

karena dari aspek ekologi ekosistem mangrove menyediakan fungsi jasa lingkungan dan tambak yang bersisian dengan ekosistem mangrove merupakan bagian yang tergantung dari pelayanan jasa mangrove ini. Mengingat bahwa mangrove berfungsi sebagai penyerap bahan pencemar khususnya bahan-bahan organik yang dikeluarkan tambak ataupun dari limbah pencemar dari luar tambak. Biao *et al.* (2004) menyatakan bahwa mangrove sebagai sumberdaya penting, menyediakan bahan organik yang dapat meningkatkan produktivitas perairan pesisir, sebagai filter terhadap padatan tersuspensi, dan pelindung pantai terhadap badai. Juga sebagai daerah penting untuk *breeding grounds*, *nursery area* dan habitat umumnya bagi ikan, krustasea dan moluska. Sehingga direkomendasikan bahwa penyusunan tata ruang wilayah pesisir di kawasan Kabupaten Tanah Bumbu harus memperhatikan kelestarian hutan mangrove, dan tetap melakukan kegiatan budidaya tambak dan tetap memelihara kelestarian mangrove dengan menetapkan rasio ketersediaan lahan mangrove bila dilokasi tersebut dibangun usaha tambak, hal ini sesuai dengan pendapat Gilbert dan Janssen (1998),

Apabila membangun tambak dengan berbagai tingkat teknologi budidaya, minimal harus tersedia mangrove (*buffer zone*) sedikitnya 50 m antara tambak dan laut, dan paling sedikit 20 m antara tambak dan sungai agar dapat tercipta kelestarian fungsi lingkungan serta keseimbangan lingkungan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan:

1. Terjadi perubahan luas lahan mangrove di Desa Sebamban Baru. Selama kurun waktu sepuluh tahun dari tahun 2001 sampai pada tahun 2010 tersebut, Keadaan pada tahun 2001 berdasarkan penafsiran citra luas mangrove 482.321 ha dan luas tambak 254.731 ha, sedangkan pada tahun 2010 terjadi perubahan pemanfaatan luas mangrove menjadi 346.814 ha dan tambak 368.542 ha.

2. Perubahan luas akibat meningkatnya pemanfaatan lahan mangrove menjadi tambak dari tahun 2001-2010 menyebabkan jumlah mangrove menurun seluas 135.507 ha dan terjadi peningkatan luas tambak 135.507 ha.

Saran

Dari aspek ekologi ditekankan bahwa penyusunan tata ruang wilayah pesisir di kawasan Kabupaten Tanah Bumbu harus memperhatikan kelestarian hutan mangrove, dan tetap melakukan kegiatan budidaya tambak dan tetap memelihara kelestarian mangrove dengan menetapkan rasio ketersediaan lahan mangrove bila dilokasi tersebut dibangun usaha tambak.

DAFTAR PUSTAKA

- [BAKOSURTANAL] Badan Koordinasi Survei Dan Pemetaan Nasional. 2003. Kajian Pengembangan Wilayah Kabupaten Tanah Bumbu. Proyek Inventarisasi Dan Evaluasi Sumberdaya Nasional Matra Laut. Tahun Anggaran 2003 Bakosurtanal. Pusat Survey Sumberdaya Alam Laut. Jakarta.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Tanah Bumbu. 2009. Kabupaten Tanah Bumbu dalam Angka.
- Biao X., Zhuhong D., Xiaorong W. 2004. Impact of the intensive shrimp farming on the water quality of the adjacent coastal creeks from Eastern China. *Marine Pollution Bulletin* 48 (2004) 543–553. Elsevier Ltd.
- Billie R. Dewalt, Philippe Vergne, Mark Hardin, 1996. Shrimp Aquaculture Development and the Environment: People, Mangroves and Fisheries on the Gulf of Fonseca, Honduras. *World Development*, Vol. 24, No. 7, pp. 1193-1208, 1996.
- Dahuri, Rokhmin. 2002 Integrasi Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. *Makalah* disampaikan pada Lokakarya Nasional Pengelolaan Ekosistem mangrove di Jakarta, 6-7 Agustus 2002.
- Fatmawati, Soewardi K., Kusumastanto T., Adrianto L., 2011. Estimasi Daya Dukung Perairan Pesisir terhadap Efluen Tambak di Desa Sebamban Baru Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Fish Scientiae*. Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Kelautan. ISSN 1693-3710. Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat. Volume 1 No.1, Juni 2011. Hal 39-47.
- Gilbert AJ, R Janssen. 1998. Use of environmental functions to communicate the values of a mangrove ecosystem under different management regimes. *Ecological Economics* 25 (1998) 323-346.
- Nickerson DJ. 1999. Trade-offs of mangrove area development in the Philippines (Analysis) *Ecological Economics* 28 (1999) 279–298.
- Supriharyono. 2000. *Pelestarian Dan Pengelolaan Sumberdaya Alam Di Wilayah Pesisir Tropis*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Utojo, R, Pantjara B, dan Aliman. 2005. Pemetaan Lahan Budidaya Perikanan Dan Laut Di Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. *Makalah*. Sarasehan dan Temu Konsultasi Teknologi Pendayagunaan Tambak Tanah Sulfat masam untuk Budidaya, 21 Juli 2005. Kabupaten Tanah Bumbu.