

IDENTIFIKASI DAN INVENTARISASI POTENSI LAHAN TAMBAK DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN LUMAJANG

Agus Purnomo
Rudi Hartono
Bagus Setiabudi Wiwoho

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimanakah karakteristik lahan pesisir yang berpotensi untuk lahan tambak di Kabupaten Lumajang dan bagaimanakah persebaran lahan yang berpotensi untuk lahan tambak di Kabupaten Lumajang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *survey*. Parameter yang digunakan dalam mengidentifikasi potensi lahan tambak adalah tipe pantai, kemiringan lereng, kualitas fisik tanah/ tekstur tanah, jenis tanah, kualitas air, kondisi hidrologi, jalur hijau/ wilayah konservasi, dan jumlah curah hujan rata-rata tahunan dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Pengambilan sampel menggunakan unit analisis peta satuan medan yang merupakan hasil "*overlay*" dari peta jenis tanah dengan peta kemiringan lereng. Sedangkan teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan komparatif.

Kata kunci : pesisir, potensi lahan tambak, persebaran potensi

Daerah pesisir merupakan salah satu dari lingkungan perairan yang memiliki potensi yang sangat besar dan juga merupakan daerah yang mudah terpengaruh dengan adanya gangguan. Lingkungan pesisir terdiri dari bermacam ekosistem yang berbeda kon-disi dan sifatnya. Pada umumnya eko-sistem kompleks dan peka terhadap gangguan. Setiap kegiatan pemanfaatan dan pengembangannya di manapun juga di wilayah pesisir secara potensial dapat merupakan sumber kerusakan bagi ekosistem di wilayah tersebut. Rusaknya ekosistem berarti rusak pula sumberdaya di dalamnya. Agar akibat negatif dari pemanfaatan beraneka-ragam dapat dipertahankan sekeci-kecilnya dan untuk menghindari pertikaian antar kepentingan, serta mencegah kerusakan ekosistem di wilayah pesisir, pengelolaan, peman-faatan dan pengembangan wilayah perlu berlandaskan perencanaan menyeluruh dan terpadu yang dida-sarkan atas prinsip-prinsip ekonomi dan ekologi (Dahuri, 2002:1).

Kabupaten Lumajang terletak pada 112°53'-113°23' Bujur Timur dan 7°54'-8°23' Lintang Selatan merupakan salah satu kabupaten yang terletak di kawasan Provinsi Jawa Timur, dengan batas sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Propolinggo, sebelah timur berba-tasan dengan Kabupaten Jember, sebelah selatan berbatasan dengan Samudra Hindia dan sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Malang. Kabupaten Lumajang beriklim Tropis dengan jumlah curah hujan rata-rata tahunan berkisar 1500 mm –2500 mm dan temperatur rata-rata 24°C–32°C sedangkan di kawasan pegunungan dapat mencapai 5°C, terutama di daerah lereng Gunung Semeru.

Kabupaten Lumajang memiliki wilayah yang langsung berhadapan dengan laut, jika dilihat dari tipenya, pantai di wilayah Kabupaten Luma-jang termasuk tipe pantai yang landai dan. kecamatan yang berhadapan langsung dengan pantai di Kabupaten Lumajang yaitu Kecamatan Tempursari, Pasirian, Candipuro, Tempeh, Kunir dan Yosowilangun. Daerah pantai di Kabupaten Lumajang yang berpotensi untuk tambak dan perikanan laut terdapat pada 12 desa yang tersebar memanjang di 5 kecamatan dengan luas kurang lebih 1500 ha dengan tingkat produksi sebesar 272.000 ton/tahun jika potensinya tetap lestari.

Morfologi Kecamatan Yosowilangun, Kecamatan Kunir dan Kecamatan Tempeh merupakan dataran rendah yang landai dengan kemiringan 0-2% dan memiliki ombak yang relatif kecil karena terhalang oleh Pulau Nusa Barung yang secara administrasi masuk wilayah Kabupaten Jember, sedang di Kecamatan Pasirian dan Tempursari merupakan wilayah perbukitan kapur selatan dan memiliki morfologi yang bervariasi karena masih termasuk dalam zona perbukitan kapur selatan Jawa dengan kemiringan lereng 0->40% sehingga aksesibilitas yang sulit membuat potensi yang ada di daerah ini belum dilihat dan di dimanfaatkan secara optimal. Kecamatan Pasirian dan Tempursari juga mempunyai rawa-rawa payau yang cukup luas dan belum di budidayakan dengan optimal, baik oleh masyarakat sekitar ataupun oleh Kabupaten Lumajang sendiri.

Potensi yang demikian besar dari 5 (lima) kecamatan perlu diidentifikasi dan diinventarisasikan agar lebih dapat dikelola dan dimanfaatkan untuk kesejahteraan masyarakat. Perencanaan spasial atau keruangan di wilayah pesisir lebih kompleks dibandingkan dengan perencanaan spasial di daratan (Dahuri,2002:5), karena (1) perencanaan di daerah pesisir harus mengikutsertakan semua aspek yang berkaitan baik dengan wilayah daratan maupun lautan, (2) aspek daratan dan lautan tersebut tidak dapat dipisahkan secara fisik oleh garis pantai. Kedua aspek tersebut saling berinteraksi secara terus menerus dan bersifat dinamis seiring dengan proses-proses fisik dan biogeokimia yang terjadi, (3) bentang alam daerah pesisir berubah secara cepat bila dibandingkan dengan wilayah daratan.

Identifikasi dan inventarisasi potensi lahan tambak di Kabupaten Lumajang dapat menggunakan Sistem Informasi Geografi. Sistem Informasi Geografi adalah adalah sistem komputer yang mempunyai kemampuan pemasukan, pengambilan, analisis data dan tampilan data geografis yang sangat berguna bagi pengambilan keputusan (ESRI, 2008). Secara praktis manfaat Sistem Informasi Geografi untuk pengelolaan sumberdaya wilayah pesisir dan lautan adalah (1) Konsep pembangunan Basis data, (2) Penentuan Ketersediaan Wilayah Pesisir (*Coastal Use Availability*), dan (3) Penentuan Wilayah pesisir untuk pengembangan.

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi dalam identifikasi dan inventarisasi potensi pesisir yang ada di suatu daerah dapat mengurangi dampak kerusakan lingkungan yang ada sehingga pembangunan tersebut dapat berkelanjutan, karena pada dasarnya suatu perubahan fungsi lahan tentunya memiliki dampak negatif pada lingkungan. Diharapkan dengan adanya penggunaan Sistem Informasi Geografi dapat digunakan untuk menentukan serta menggambarkan sebaran lahan yang ber-potensi untuk tambak di wilayah pesisir Kabupaten Lumajang.

Metode

Berdasarkan karakteristik dan dinamika dari kawasan pesisir dan lautan, potensi dan permasalahan pembangunan serta kebijakan pemerintah untuk sektor kelautan, maka dalam mencapai pembangunan kawasan pesisir dan lautan secara optimal dan berkelanjutan, tampaknya hanya dapat dilakukan melalui pengelolaan wilayah pesisir dan lautan secara terpadu. Hal ini cukup logis, karena bila dikaji secara empiris, terdapat keterkaitan ekologis atau hubungan fungsional antar ekosistem di dalam kawasan pesisir maupun antar kawasan pesisir dengan lahan atas dan laut lepas. Dengan demikian perubahan yang terjadi pada suatu ekosistem pesisir, cepat atau lambat akan mempengaruhi ekosistem lainnya. Pada prinsipnya pengelolaan wilayah pesisir berkenaan dengan faktor lingkungan ekologis, lingkungan ekonomi dan lingkungan sosial yang saling berkaitan dan diatur melalui hukum, aturan aturan lokal dan tradisi.

Potensi yang terdapat di kawasan pesisir Kabupaten Lumajang jika dimanfaatkan langsung tanpa adanya analisis terlebih dahulu maka akan menimbulkan masalah dalam pengelolaannya dan tidak optimal. Pada rumusan masalah pertama maka akan tergambarakan bagaimana karakteristik keadaan pesisir Kabupaten Lumajang, dan pada rumusan kedua persebaran dari potensi wilayah pesisir Kabupaten Lumajang khususnya dalam potensi lahan tambak akan tergambarakan bagai-mana persebarannya.

Penelitian ini merupakan penelitian *survey*, yang berupaya mengumpulkan sejumlah besar data yang berupa variabel unit atau individu dalam waktu yang bersamaan. Adapun data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Data primer meliputi posisi hamparan lahan, kualitas air (pH, salinitas, dan *DO*), tekstur tanah, tipe pantai dan kondisi hidrologi wilayah pesisir Kecamatan Pasirian dan Tempursari Kabupaten Lumajang, sedangkan data sekunder yang digunakan adalah data peta-peta yang berupa peta rupa bumi kecamatan dengan skala 1:60000 yang diperoleh dari PEMKAB Kabupaten Lumajang serta peta jenis tanah dan topografi dengan skala 1:80000 yang diperoleh dari BPN Kabupaten Lumajang dan data jumlah curah hujan selama 10 tahun (1999-2008) yang diperoleh dari UPT Badan Penggolahan Sumberdaya Air Bondoyudo-Mayang Kabupaten Lumajang.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Indikator	Metode	Analisa Data
Identifikasi Potensi Lahan Tambak Wilayah Pesisir Kabupaten Lumajang	- Tipe pantai	Pengukuran	Komparatif
	- Kemiringan Lereng	Lapangan	Komparatif
	- Kualitas fisik tanah/ Tekstur Tanah	Dokumentasi Uji Lab	Komparatif
	- Jenis tanah	Dokumentasi	Komparatif
	- Kualitas air	Uji Lab	Komparatif
	• Salinitas (ppt)	Uji Lab	Komparatif
	• pH air	Uji Lab	Komparatif
	• Oksigen terlarut (mg/liter)	Pengukuran Lapangan	Komparatif
	- Kondisi Hidrologi	Pengukuran Lapangan	Komparatif
	- Jalur hijau/ Wilayah Konservasi (m)	Dokumentasi	
- Jumlah curah hujan rata-rata tahunan (mm/thn)			

Pengambilan sampel penelitian berdasarkan pada unit analisis peta satuan medan hasil dari overlay peta jenis tanah dan kemiringan lereng dengan menggunakan metode *puposive sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan faktor karak-teristik unit analisis (jenis tanah dan kemiringan lereng). Hasil dari pengambilan sampel tersebut diskoring dengan berpedoman pada parameter kesesuaian lahan.

Tabel 2. Parameter Daya Dukung

No	PARAMETER	DAYA DUKUNG		
		100	90	80
1	Tipe pantai	Sangat landai, teluk, berlumpur, laguna	Landai, karang, berpasir, sedikit berlumpur, terbuka	Tertial, karang, berpasir, terbuka
2	Kemiringan Lereng	> 9%	3 - 8%	< 2%
3	Kualitas fisik tanah	Lempung, liat, tidak bergambut, tidak berpyrit	Lempung, liat, tidak bergambut, pyrit rendah	Lumpur/pasir, bergambut, pyrit tinggi
4	Jenis Tanah	Aluvial	Mediteran	Latosol, Regosol
5	Salinitas (ppt)	15-18	10-15 dan 18-30	<10 dan >30
6	pH Air	7 - 8	8 - 9	< 7 & > 9
7	Oksigen terlarut (ppm)	7-9	5-6	3-5
8	Kondisi Hidrologi	Dekat dengan sungai dan mencukupi	Dekat dengan sungai	Jauh dengan sungai dan tingkat salinitas tinggi
9	Jalur hijau (m)	>100m	50-100m	<50m
10	Jumlah curah hujan rata-rata tahunan (mm/thn)	<2000mm	2000-2500mm	>2500mm

Tabel 3. Kriteria Daya Dukung dan Modifikasi

No	Daya Dukung Lahan	Keterangan
1	91-100	Daya dukung lahan baik sehingga tingkat budidaya sampai 15-60 ekor/m ²
2	81-90	Daya dukung lahan baik sehingga tingkat budidaya sampai 6-14 ekor/m ²
3	≤80	Daya dukung lahan rendah sehingga tingkat budidaya sampai 1-5 ekor/m ²

Hasil skoring di analisis dengan analisis presentase yang bertujuan untuk menyederhanakan data kebentuk yang lebih mudah dipahami.

$$\text{Daya Dukung Lahan} = \frac{\sum \text{nilai yang didapat dari observasi lapangan}}{\text{nilai maksimal (1000)}} \times 100\%$$

Parameter-parameter di atas dinilai sebagai parameter yang menentukan kemampuan daya dukung lahan untuk budidaya perikanan tambak. Parameter-parameter di atas didapatkan dari hasil pengolahan data sekunder dan data primer.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan tipenya Kabupaten Lumajang memiliki pantai yang landai di bagian timur meliputi Kecamatan Yosowilangun, Kunir, Tempeh dan sebagian Pasirian dan pantai yang terjal di bagian barat meliputi Sebagian Kecamatan Pasirian dan Kecamatan Tempursari. Jika berdasarkan parameter yang ada pantai dengan tipe landai memiliki daya dukung lingkungan yang baik hal ini sesuai dengan Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian, 1991 menyatakan bahwa "dalam pembangunan lahan tambak di pantai, terdapat berbagai tipe kawasan yang memungkinkan dipertimbangkan sebagai lahan yang potensial, yaitu kawasan *intertidal* dan *supratidal*. Kawasan *intertidal* dan *supratidal* semuanya terdapat pada pantai dengan tipe landai sehingga pantai dengan tipe landai memiliki daya dukung lingkungan yang baik.

Kemiringan lereng di Kabupaten Lumajang sangat beragam di bagian timur yang meliputi Kecamatan Yosowilangun, Kunir, Tempeh dan sebagian Kecamatan Pasirian memiliki kemiringan lereng yang relatif landai yaitu 0-2% sedangkan bagian barat yang meliputi sebagian Kecamatan Pasirian dan Kecamatan Tempursari memiliki kemiringan lereng 0->40%, ini karena di bagian barat terdapat vulkan Semeru yang mempengaruhi morfologi daerah tersebut. Kemiringan lereng erat hubungannya dengan kemampuan lahan untuk mengalirkan air (Drainase), berdasarkan Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian, 1991 yang menyatakan bahwa pantai dengan tipe *intertidal* yang pantai tersebut selalu terendam oleh pasut akan memerlukan waktu lama dalam pembangunan kawasan tambak karena perbaikan mutu lahan yang disebabkan oleh masalah kemasaman tanah.

Kondisi fisik tanah di Kabupaten Lumajang yang rata-rata pasir sehingga memiliki kemampuan menahan air yang kurang memenuhi syarat untuk menjadi-

kan sebagai lahan tambak. Kerena porositas tanah yang baik untuk digunakan sebagai lahan tambak adalah tanah dengan tekstur lempung sampai liat (Kordi 2008: 143). Di daerah penelitian kon-disi fisik tanah yang memiliki potensi yang baik (lempung-liat) adalah pada Desa Wotgalih Kecamatan Yoso-wilangun dan Desa Gondoruso Kecamatan Pasirian.

Jenis tanah Kabupaten Luma-jang khususnya pada daerah penelitian sebagian besar didominasi oleh tanah dengan jenis Aluvial dan Mediteran, jenis tanah akan berpengaruh pada tingkat kesuburan tanah dan tingkat kesuburan tanah mempengaruhi pertumbuhan pakan alami biota tambak (Kordi 2008:147). Pada daerah penelitian (12 desa) jenis tanah yang ada banyak didomonasi oleh jenis *alluvial*, *mediteran* dan *regosol*. Berdasarkan tingkat kesuburannya jenis tanah *alluvial* dan *mediteran* mendukung untuk dikembangkan sebagai budi-daya biota tambak.

Sumber daya air yang dipilih untuk budidaya biota di tambak airnya harus jernih dan bebas dari bahan pencemar. Beberapa sifat fisika dan kimia yang harus diketahui untuk mendukung budi daya biota di tambak adalah suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut (Kordi 2008:128). Kualitas air di Kabupaten Lumajang khususnya pada tingkat salinitas yang relatif rendah sehingga membuat biota payau yang akan dikembangkan di tambak menjadi semakin sedikit varietasnya, hanya terbatas pada biota- biota dengan tingkat adaptasi yang baik seperti kera- pu putih yang mampu hidup pada salinitas 0-35 ppt. Sehingga jika memang diin- ginkan untuk budi daya tambak maka diperlukan pasokan dari air laut untuk me- nambah tingkat salinitasnya dengan cara memompa air laut.

Kondisi hidrologi yang perlu diperhatikan meliputi kondisi air laut/ pantai (terbuka, teluk, selat), sungai, anak sungai, saluran irigasi, sumur air tawar/asin, termasuk debitnya pada musim kemarau dan musim penghujan, kecepatan dan kekuatan arus. Di Kabupaten Lumajang ber-dasarkan dari hasil observasi lapang- an hanya pada Desa Darungan Kecamatan Yosowilangun, Desa Jatimulyo Ke- camatan Kunir, Desa Pandanwangi dan Pandanarum Kecamatan Tempeh yang kurang memadai dalam segi kondisi hidrologi untuk dimanfaatkan sebagai lahan tambak. Ini dikarenakan pada daerah tersebut hanya terdapat satu aliran irigasi (gambar 5.8) yang dimanfaatkan untuk irigasi lahan pertanian yang ada di dae- rah tersebut.

Jalur Hijau atau wilayah konservasi untuk lahan tambak memiliki peranan penting dalam budidaya biota tambak, karena agar produksi biota dalam tambak dapat tetap lestari maka lahan konservasi mutlak ada dengan lebar 50-300 m ke arah pantai. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian, 1991 menya- takan bahwa "jalur hijau adalah kawasan penyangga dalam pelestarian lingkun- gan kegiatan pertambakan, lebar lahan konservasi yang tersedia berkisar 50- 300m ke arah pantai". Kawasan pesisir Kabupetan Lumajang sebagian besar ma- sih belum di eksploitasi sehingga masih terdapat vegetasi-vegetasi alami sepanjang pesisir Kabupaten Lumajang sebagai wilayah konservasi alami. Tetapi di Desa Darungan Kecamatan Yosowilangun, Desa Jatimulyo Kecamatan Kunir, De- sa Pandanwangi dan Pandanarum Kecamatan Tempeh karena pernah diman- faatkan sebagai zona latihan militer oleh angkatan darat membuat vegetasi alami di daerah tersebut berkurang banyak dan dari hasil observasi lapangan ja- lur hujan yang tersisa adalah kurang dari 50m.

Hujan merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi operasional budidaya tambak, umumnya semakin sedikit turun hujan semakin baik sepanjang pasang surutnya ideal dan pasokan dari sungai memadai (Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian, 1991). Dari pengolahan data sekunder, curah hujan daerah penelitian berkisar antara 1945mm/tahun sampai 2515,8 mm/tahun. Dari parameter yang ada dapat disimpulkan bahwa daerah yang memiliki daya dukung lingkungan yang baik jika dilihat dari curah hujannya adalah daerah yang memiliki curah hujan <2000 mm/tahun dan daerah itu meliputi Kecamatan Yosowilangun, Kunir, Tempeh, dan Kecamatan Pasirian, sedang Kecamatan Tempursari memiliki curah hujan >2000 mm/tahun.

Penentuan wilayah pesisir yang berpotensi sebagai lahan tambak menggunakan analisis komparatif hasil skoring dengan parameter kesesuaian lahan. Dari hasil analisis tersebut maka didapatkan hasil:

Tabel 4. Hasil Skoring dan Klasifikasi Daya Dukung Lingkungan

No	Daerah sampel		Skor Analisis Prosentase	Klasifikasi Daya Dukung Lingkungan
	Kecamatan	Desa		
1	Yosowilangun	Wotgalih	92	Daya Dukung Lahan Baik
		Darungan	88	Daya Dukung Lahan Sedang
2	Kunir	Jatimulyo	88	Daya Dukung Lahan Sedang
3	Tempeh	Pandanwangi	88	Daya Dukung Lahan Sedang
		Pandanarum	88	Daya Dukung Lahan Sedang
4	Pasirian	Selokanyar	89	Daya Dukung Lahan Sedang
		Bago	89	Daya Dukung Lahan Sedang
		Bades	91	Daya Dukung Lahan Baik
		Gondoruso	93	Daya Dukung Lahan Baik
5	Tempursari	Tempurejo	88	Daya Dukung Lahan Sedang
		Bulurejo	91	Daya Dukung Lahan Baik
		Tegalrejo	91	Daya Dukung Lahan Baik

Penutup

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa ; (1) karakteristik tipe pantai Kab.Lumajang yang sesuai untuk dikembangkan sebagai lahan tambak tersebar di Desa Wotgalih Kec.Yosowilangun, Desa Bades dan Gondoruso Kec. Pasirian dan Desa Bulurejo dan Tegalrejo Kec. Tempursari (2) Sebaran potensi lahan tambak pada wilayah pesisir Kab. Lumajang dengan daya dukung lingkungan yang baik adalah di Desa Wotgalih Kec. Yosowilangun, Desa Bades dan Gondoruso Kec. Pasirian dan Desa Bulurejo dan Tegalrejo Kec. Tempursari sedang di Desa Pandanwangi dan Pandanarum Kec. Tempeh, Desa Jatimulyo Kec. Kunir, Desa Selokanyar dan Desa Bago Kec. Pasirian, dan Desa Tempurejo Kec. Tempursari memiliki daya dukung lingkungan yang sedang.

Daftar Rujukan

Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lumajang. 2009. Kecamatan Dalam Angka 2009. Lumajang. BAPEDA Kabupaten Lumajang.
- BAPEDA Kabupaten Lumajang. 2006. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Lumajang 2006- 2016*. BAPEDA Kabupaten Lumajang. Lumajang.
- Tjasyono, Bayong HK. 2004. *Klimatologi*. Bandung. ITB.
- Dahuri, Rokhmin. 2000, *Kebutuhan Riset untuk Mendukung Implementasi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan secara Terpadu*. Indonesian Journal Marine and Coastal Resources, 4(3): 17- 28.
- Desaunettes, J.R, 1977, *Catalogue of Landforms for Indonesia, Soil Research Institute Bogor, FAO*, 11 pp and appendixes
- Foth, Henry D, 1991, *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Terjemahan Oleh Endang Dwi Purbayanti, Dwi Retno Lukiwati, Rahayuning Trimulatsih, Editor Sri Andayani B. Hudoyo, Gadjah Mada University Press, Edisi ketujuh
- Nugroho Sulistyono Priyono, C dan Sadhardjo S. dan Bambang S,1996, *Pendayagunaan Sistem Informasi Geografi (SIG) dan Pengolahan Data Elektronik (PDE) untuk Pengelolaan Hutan Tanaman*. Duta Rimba, 189-190/XX;43-49 p.
- Kordi K, M Ghufron H. 2008. Budi Daya Perairan. *Buku Kesatu* . Bandung: PT Citra Aditya Bakti.
- Mulyo, Bangun S. 2003. Penggunaan Analisa Ekologi dan Pengindraan Jauh Untuk Pembangunan Sistem Informasi Geografis Ekosistem Pantai. Makara SAINS, Vol 7, No. 1
- Prahassta, Eddy. 2007. Tutorial Arc View. Bandung: Informatika
- Riqqi, Akhmad, dkk. 2000. *Prototipe Pemanfaatan Sig Untuk Pengelolaan Kawasan Tambak*. Studi kasus : Kabupaten Serang Jurusan Teknik Geodesi ITB. Tidak diterbitkan.
- Sugiarti. 2000. *Analisis Kebijakan Pemanfaatan Ruang Wilayah Pesisir Di Kota - Pasuruan - Jawa Timur*. Indonesian Journal Marine and Coastal Resources, 3(2): 1-18.
- Sugiyono. 2005. *Metode Penelitian*. Alfabeta. Jakarta
- Tejoyuwono. 18 November 2005. *Seminar Nasional Pemberdayaan Lahan Basah Pantai Timur Sumatra Yang Berwawasan Lingkungan Menyongsong Abad ke-21*. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. 22 Desember 1997. *Terra Cognita Discussion List*, (Online), (TerraCognita@ubvm.cc.buffalo.edu, diakses 29 Agustus 2009).
- _____. 2008. *Geographic Information System, ESRI*. (Online), (<http://www.globalmapper.com>, diakses 16 September 2009)
- _____. 2009. *Penelitian Kausal Kom-paratif*. (Online), ([http://www. penalaran-unm.org/index.php/artikel-nalar/penelitian/159-penelitian-kausal-komparatif.html](http://www.penalaran-unm.org/index.php/artikel-nalar/penelitian/159-penelitian-kausal-komparatif.html), diakses 16 September 2009)
- _____. 2000. *Bab 8 Pengembangan Tambak*. (Online), ([http://bws.staff.ugm.ac.id/wp-content/uploads/ bab-8-pengembangan-tambak.pdf](http://bws.staff.ugm.ac.id/wp-content/uploads/bab-8-pengembangan-tambak.pdf), diakses 16 September 2009).