MAKARA, SAINS, VOL. 11, NO. 1, APRIL 2007: 49-55

PERUBAHAN GARIS PANTAI DI WILAYAH PESISIR PERAIRAN CISADANE, PROVINSI BANTEN

M. Salam Tarigan

Bidang Dinamika Laut, Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta 14430, Indonesia

E-mail: saltargir@yahoo.com

Abstrak

Pengamatan dan analisa perubahan garis pantai di wilayah pesisir perairan Cisadane, Provinsi Banten menelusuri sepanjang garis pantai dari Tanjung Pasir sampai dengan Rawa Saban telah dilakukan pada bulan Juli dan November 2005. Berdasarkan hasil pengamatan garis pantai tahun 2005 di tumpang susun dengan hasil analisis digitasi garis pantai dari Citra Landsat-5 TM p122r064 tahun 1997 ditemukan ada beberapa lokasi yang terjadi abrasi dan akresi. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh aktivitas manusia maupun akibat fenomena alam (arus yang kuat dan gelombang besar) yang terjadi pada musim tertentu.

Abstract

Observation and Change Analysis of Coastline in the Cisadane Coast, Banten Province. The observation of coastline in the Cisadane coastal waters, Banten Province from Tanjung Pasir to Rawa Saban were carried out in July, 2005 and November, 2005. Based on the results of observation coastline in the year of 2005 and over lay with the results of coastline digitation analysis from image landsat 5 TM in the year 1997, we found several abration and acration areas, which may be due to the effects of human activities and natural fenomena such as, hight current and hight wave during moonson over that area.

Keywords: Landsat 5 TM, coastline, Cisadane

1. Pendahuluan

Perairan estuaria Cisadane terletak di Propinsi Banten dan berhubungan langsung dengan Laut Jawa serta bersebelahan dengan Teluk Jakarta dan mempunyai bentuk pantai yang landai. Kontur kedalaman lautnya tidak kontinyu dengan kedalaman perairan pantai relatif dangkal serta dasar perairan pasir lumpur. Perairan estuaria Cisadane berfungsi sebagai jalur transfortasi laut, perikanan maupun sebagai tempat akhir penampungan limbah dari pemukiman. Di wilayah pesisir perairan Cisadane banyak ditemukan empang/tambak dan kiri kanan Sungai Cisadane terdapat pemukiman padat seperti Kota Tangerang, industri maupun sawah, yang mana sebagian besar sisa buangan dari pemukiman maupun dari lokasi industri diduga masuk ke perairan Cisadane baik secara langsung, melalui aliran-aliran air yang mengalir ke Cisadane atau mengalir langsung ke perairan Cisadane. Wilayah pesisir didefinisikan sebagai wilayah daratan yang berbatasan dengan laut, dengan batas di daratan meliputi daerah-daerah yang tergenang air maupun yang tidak tergenang air yang masih dipengaruhi oleh proses-proses laut seperti pasang surut dll. Wilayah pesisir bersifat dinamis dan rentan terhadap perubahan lingkungan baik karena proses alami maupun akibat aktivitas manusia. Rais [1] mengemukakan bahwa wilayah pesisir merupakan wilayah yang sangat padat jumlah penduduknya dan populasi dunia yang hidup di wilayah pesisir berkisar antara 50-70 % dari total penduduk dunia. Di Indonesia sendiri 60 % penduduknya hidup di wilayah pesisir, peningkatan jumlah penduduk yang hidup di wilayah pesisir memberikan dampak tekanan terhadap sumberdaya alam pesisir seperti degradasi pesisir, pembuangan limbah ke laut, erosi pantai (abrasi), akresi pantai (penambahan pantai) dan sebagainya. Dalam melakukan berbagai aktivitas untuk meningkatkan taraf hidupnya, manusia melakukan perubahan-perubahan terhadap ekosistem dan sumberdaya alam sehingga berpengaruh terhadap lingkungan di wilayah pesisir khususnya garis pantai. Garis pantai adalah batas air laut pada waktu pasang tertinggi telah sampai kedarat. Perubahan garis pantai ini banyak dilakukan oleh aktivitas manusia

seperti pembukaan lahan, eksploitasi bahan galian di daratan pesisir yang dapat merubah keseimbangan garis pantai melalui suplai muatan sedimen yang berlebihan. Dengan curah hujan yang dengan intensitas tinggi juga dapat mempengaruhi peruhan garis pantai. Di sepanjang kawasan pantai terdapat segmen-segmen pantai yang mengalami erosi, disamping ada bagian-bagian yang mengalami akresi/sedimentasi dan segmen yang stabil [2]. Ongkosongo [3] mengemukakan bahwa sekitar 70 % pantai terutama berpasir di dunia mengalami erosi pantai dan penyebab utama adalah aneka ragam pengaruh manusia secara langsung maupun tak langsung yang menyebabkab berkurangnya jumlah ketersedian cadangan sedimen yang ada di pantai dibandingkan dengan sedimen keluar dari pantai akibat pengaruh alam. Di beberapa bagian pantai di dunia, erosi pantai yang terjadi telah menimbulkan kerugian yang besar berupa rusaknya daerah pemukiman, pertambakan, dan jalan raya. Erosi pantai merupakan salah satu masalah serius degradasi garis pantai yang disebabkan oleh angin, hujan, arus, dan gelombang serta akibat aktivitas manusia. Aktivitas manusia seperti pembukaan hutan mangrove, penambangan pasir laut dan penambangan terumbu karang di beberapa lokasi telah memberikan kontribusi penting terhadap erosi pantai, karena hilangnya perlindungan pantai dari hantaman gelombang dan badai [4,5]. Pantai juga merupakan tempat rekreasi yang potensial bagi daerah setempat sehingga keberadaannya perlu dijaga, dikelola dan dilestarikan. Walaupun demikian sebagai daerah tempat wisata, perairan ini juga telah mendapat perhatian yang serius dari Pemda setempat, hal ini terlihat telah dipasangnya tanggul pemecah gelombang di sepanjang pantai Tanjung Pasir dan desa Tanjung Pasir serta pantai desa Rawa Saban. Dengan adanya data citra Landsat multi-temporal dapat dilihat permukaan bumi saat direkam oleh satelit. dan tingkat ketelitiannya dibatasi dengan resolusi citranya. Untuk mengetahui apakah ada perubahan garis pantai sepanjang pantai Estuaria Sungai Cisadane (Kali Adem sampai dengan Tanjung Pasir), maka dalam tahun anggaran 2005 P2O-LIPI telah melakukan penelitian Estuaria Sungai Cisadane pada bulan Juli. dan November 2005 masing-masing 7 hari. Salah satu bagian dari penelitian tersebut adalah penelitian garis pantai dengan menggunakan Citra Satelit Landsat 5 TM tahun 1997, dan pengamatan lapangan tahun 2005 dengan tujuan untuk mengetahui perubahan-perubahan garis pantai di sepanjang wilayah pesisir pantai estuaria Sungai Cisadane dengan berubahnya waktu. Hasil kajian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan untuk pengembangan wilayah perairan Cisadane di masa mendatang.

2. Metode Penelitian

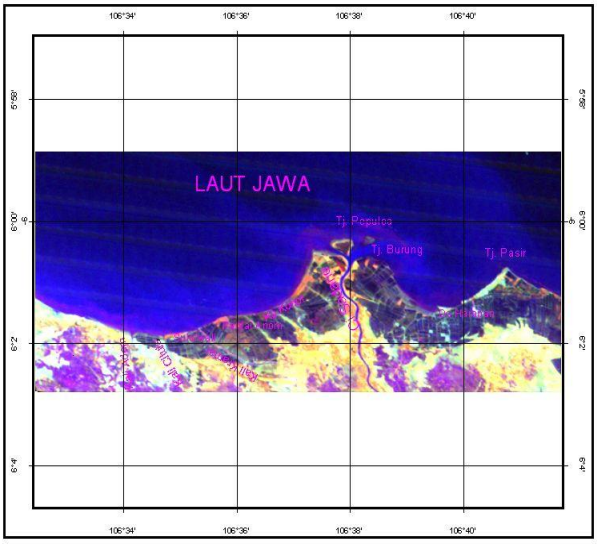
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Citra Satelit Landsat-5 TM path 122 raw 064 perekaman tanggal 26-06-1997. Sebelum survey lapangan, dilakukan analisa citra satelit untuk mengetahui gambaran awal kondisi daerah yang diteliti yang dipakai sebagai pedoman untuk merencanakan survey lapangan. Hasil analisa tahap awal ini dipakai untuk menentukan titik-titik pengecekan lapangan. Untuk keperluan analisis guna menunjang penelitian, citra yang digunakan adalah band 1, 2, 3, 4, 5 dan 7. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak ERMAPPER 6.4 dan ArcView 3.2 dengan extension image Analysis 1.1 di Kelompok Penelitian Oseanografi Terapan P2O - LIPI, Jakarta. Lokasi penlitian mencakup dari pantai Tanjung Pasir sampai dengan Pantai Rawa Saban. Analysis meliputi sepanjang garis pantai, dengan tampilan yang digunakan adalah komposit warna semu (*false color composite*) 452 untuk menonjolkan garis pantai guna mempermudah pendigitasian. Analisis citra satelit Landsat 5 TM tahun 1997 dilakukan dengan4 tahap yaitu: 1. pemotongan citra sesuai dengan daerah yang diinginkan, 2. koreksi radiometrik, 3. koreksi geometrik dan 4. digitasi garis pantai dari citra landsat 5 TM tahun 1997. Pengamatan garis pantai dilakukan berdasarkan metode menelusuri sepanjang garis pantai. Sedangkan koordinat geografis diperoleh berdasarkan pembacaan GPS Garmin XL 45. Pengamatan sepanjang garis pantai pada bulan Juli 2005 dari pantai Tanjung Pasir sampai Tanjung Burung serta pada bulan November 2005 dari Tanjung Burung sampai Kali Adem Rawa Saban (Pantai Sekolah Tinggi Perikanan). Selanjutnya dilakukan pula pendigitasian garis pantai pengamatan lapangan pada tahun 2005. Garis pantai hasil digitasi dari citra Landsat 5 TM pada tahun 1997 di tumpang susun dengan garis pantai hasil pengamatan lapangan tahun 2005, sehingga dapat diketahui perubahan-perubahan garis pantai yang terjadi sampai sekarang.

3. Hasil dan Pembahasan

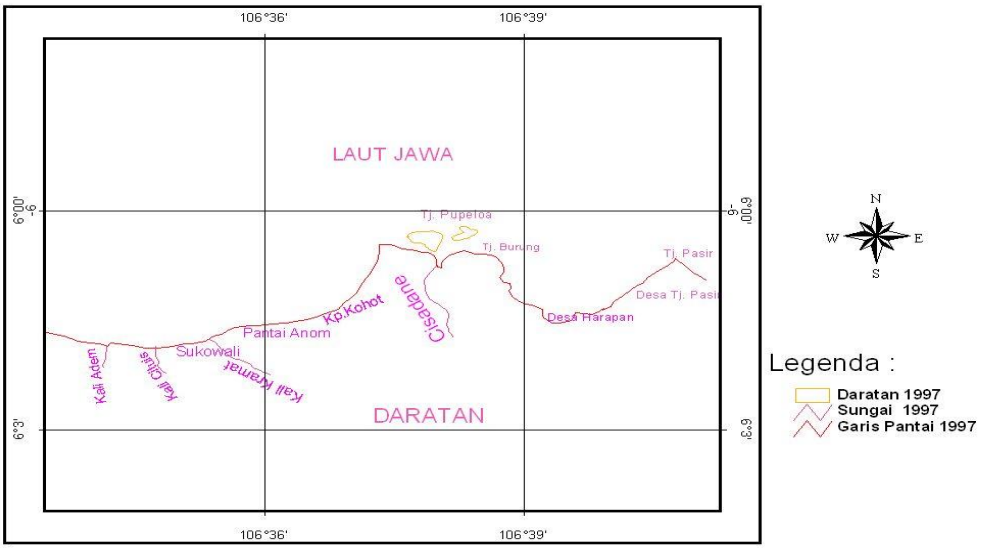
Analisis perubahan garis pantai menggunakan data Citra Landsat-5 TM path 122 raw 064 untuk perekaman tanggal 26-06-1997 yang meliputi daerah penelitian dan data pengamatan lapangan pada bulan Juli dan November 2005. Citra yang digunakan adalah Citra Landsat-5TM tahun 1997 yang sangat bersih dan tidak ada ganguan awan pada lokasi penelitian sehingga mempermudah analisa. Selanjutnya citra tersebut dipotong sesuai daerah yang dianalisis, kemudian dilakukan koreksi radiometrik dengan metode penyesuaian histogram berdasarkan metode dari Mather [6] dan Jensen [7]. Peta acuan yang digunakan untuk koreksi geometrik adalah Peta Lingkungan Pantai Indonesia lembar LPI 1210 - 02 MAUK Edisi: 1 - 1999 Skala 1 : 50.000 dengan proyeksi Universal Transverse Mercator (UTM) dan didukung pula oleh hasil survey lapangan, menggunakan 18 titik kontrol yang diambil posisinya dilapangan dengan GPS. Prosedur

resampling yang digunakan adalah metode interpolasi tetangga terdekat berdasarkan Lillesand & Kiefer [8] dan Suryana [9]. Citra Landsat-5 TM hasil koreksi geometrik digunakan dalam penelitian ini, untuk mempermudah dalam digitasi garis pantai dibuat komposit warna semu (*false color composite* 452) yang disajikan pada Gambar 1.

Dari citra tersebut dapat dilihat pola garis pantai dipermukaan bumi saat direkam satelit dengan tingkat ketelitian yang dibatasi dengan resolusi data citranya. Selanjutnya Citra Landsat 5TM didigitasi garis pantainya dan disajikan dalam Gambar 2. Pada gambar tersebut terlihat bahwa terdapat tiga buah muara sungai Cisadane yaitu sebelah kiri, tengah dan kanan.



Gambar 1. Citra Landsat-5TM 26-06-1997 *False Color Composite* (452) Kali Adem sampai dengan Tanjung pasir



Gambar 2. Garis pantai hasil analisis citra Landsat 5 TM tahun 1997 dari kali Adem sampai Tanjung Pasir Perairan Estuaria Cisadane, Banten

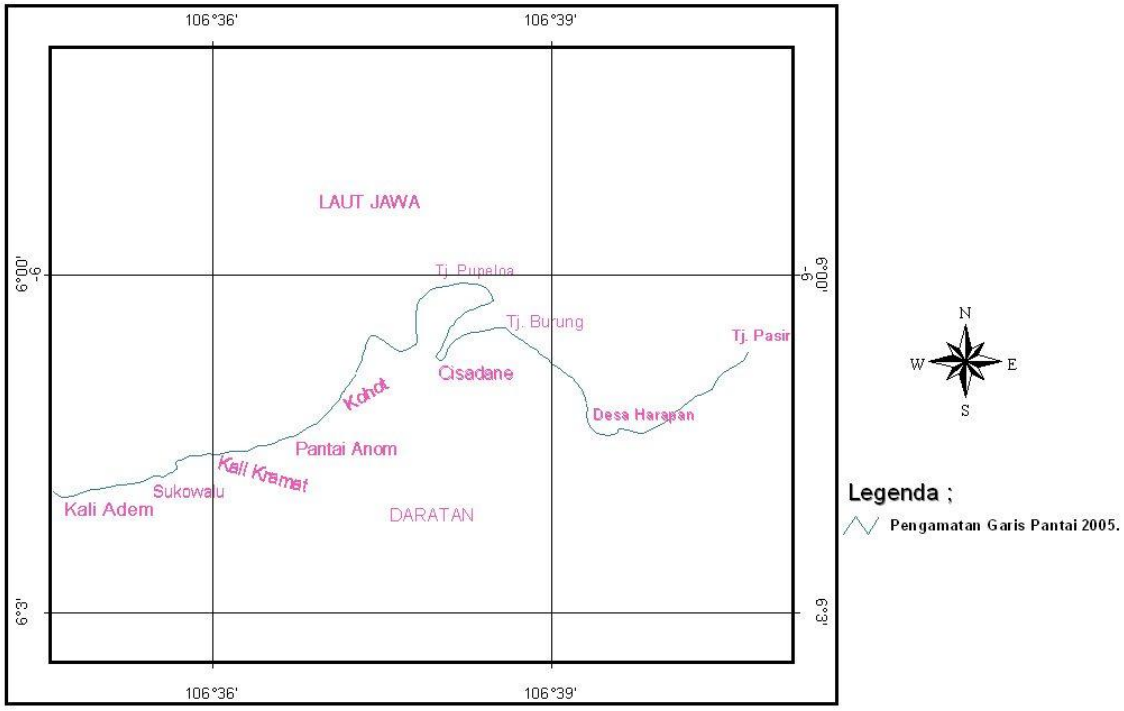
Pada Gambar 3 yaitu garis pantai hasil pengamatan lapangan tahun 2005 terlihat hanya terdapat satu buah muara sungai Cisadane dan hal ini berbeda dengan citra pada pada tahun 1997 yang mana terdapat 3 muara sungai Cisadane. Hasil analisa pendigitasian garis pantai citra landsat 5 TM tahun 1997 (Gambar 2) dan di - tumpang - susun dengan hasil digitasi garis pantai pengamatan lapangan tahun 2005 (Gambar 3), disajikan dalam Gambar 4.

Data pengamatan lapangan garis pantai diambil menelusuri sepanjang garis pantai (dibuat track) adalah dari Kali Adem sampai dengan Tanjung Pasir, kemudian didigitasi garis pantai dan disajikan dalam Gambar 3.

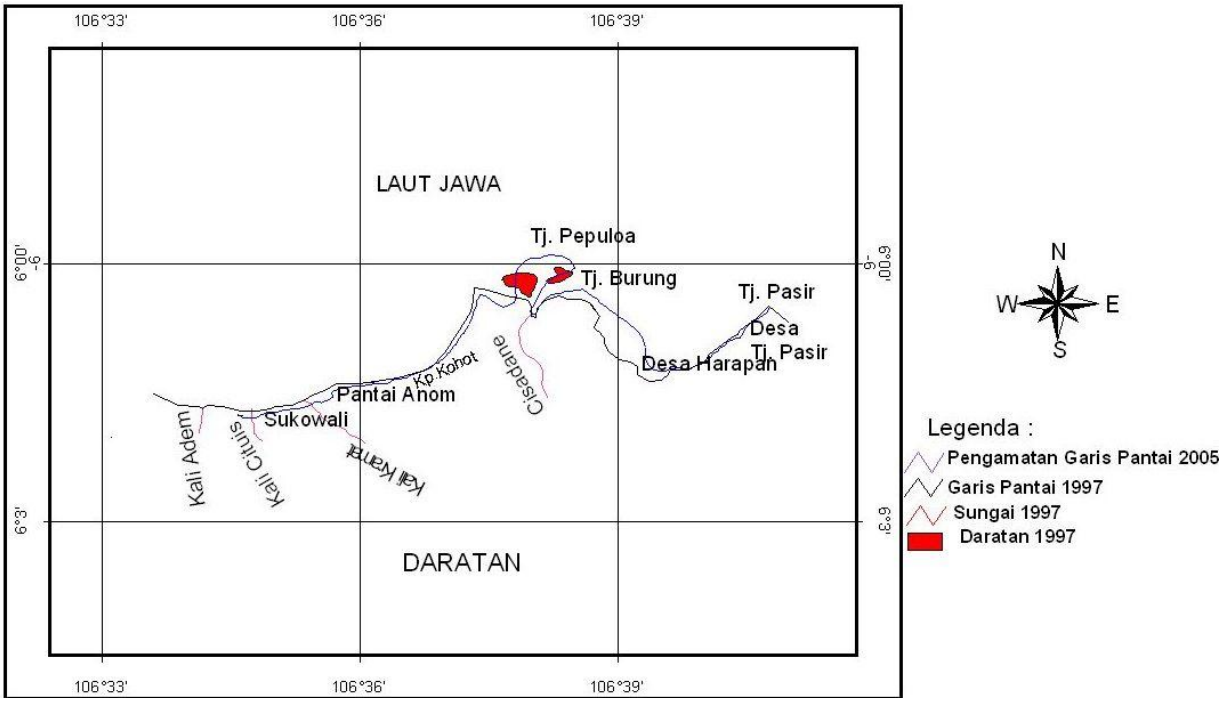
Pada Gambar 4 penambahan pantai (rekresi) dan pengurangan pantai (abrasi) dari Kali Adem sampai dengan Tanjung Pasir dari tahun 1997 sampai tahun 2005 diberi tanda warna yang berbeda untuk mempermudah pembahasan seperti tampak dalam Gambar 5.

Dari hasil analisis garis pantai citra landsat 5 TM tahun 1997, tampak bahwa muara Sungai Cisadane yang ditemukan ada tiga buah seperti tampak pada Gambar 2. Sedangkan pada hasil pengamatan tahun 2005 muara Sungai Cisadane hanya ada satu seperti tampak pada Gambar 3. Ini sudah jelas terlihat adanya perubahan-perubahan garis pantai di sepanjang garis pantai perairan muara Sungai Cisadane (Kali Adem sampai dengan Tanjung Pasir). Umumnya disepanjang pantai Kali Adem sampai dengan pantai Tanjung Pasir, pantainya landai dan dasarnya pasir lumpur sehingga begitu datang gelombang yang besar dari arah laut ke pantai, pantai tersebut gambang terkikis atau tererosi. Pada Gambar 5 peta perubahan garis pantai tahun 1997-2005, terlihat bahwa dibeberapa lokasi ditemukan pengurangan pantai (abrasi) dan penambahan pantai (akresi). Adapun lokasi yang terjadi pengurangan pantai dari tahun 1997 sampai dengan 2005 adalah ditemukan dari Kali Cituis sampai dengan sisi kiri kali Kramat dan sisi kanan kali Kramat sampai pantai Sukowali, pantai Anom, pantai Desa Kohot dan pantai sebelah barat sungai Cisadane juga sedikit di pantai Tanjung Pasir. Sedangkan penambahan pantai (akresi) ditemukan di sekitar pantai Tanjung Pepuloa dan dari Tanjung Burung sampai pantai Desa Harapan yang sangat luas. Kerusakan pantai atau pengurangan pantai (abrasi) yang terberat ditemukan antara Kali Cituis dengan Kali Kramat, dan sudah sampai ke tambak masyarakat serta ditemukannya beberapa tiang listrik

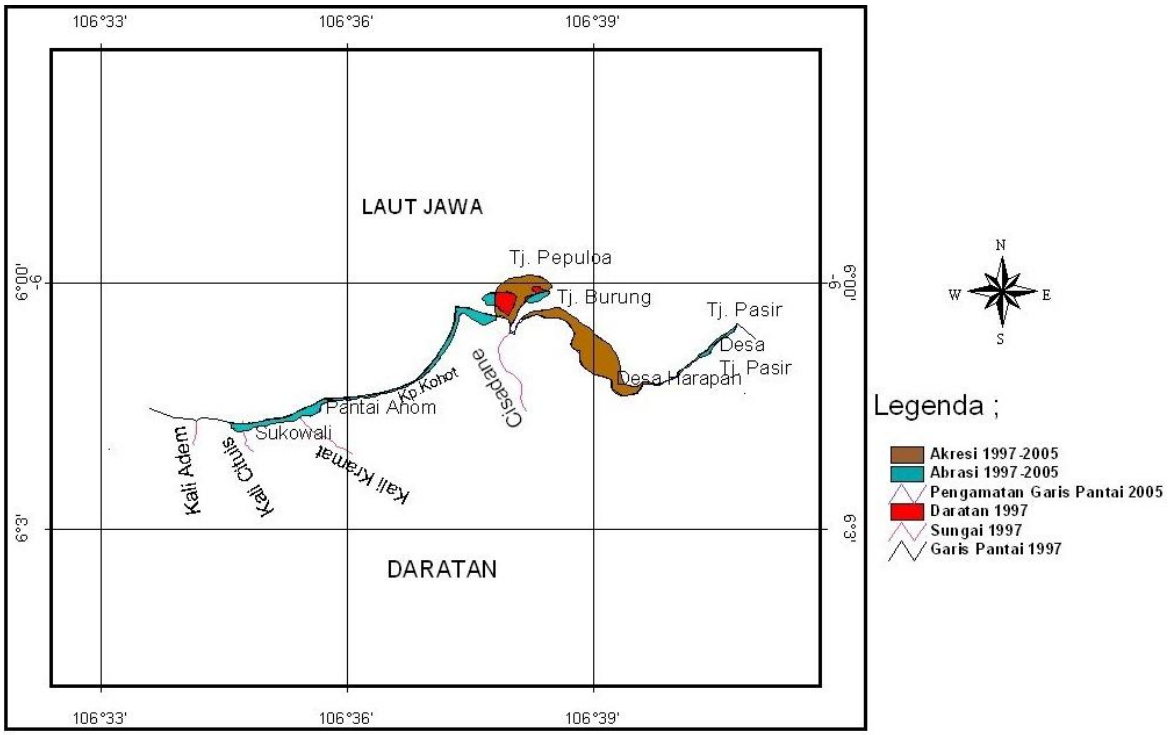
MAKARA, SAINS, VOL. 11, NO. 1, APRIL 2007: 49-55



Gambar 3. Garis pantai hasil pengamatan tahun 2005 dari kali Adem sampai Tanjung Pasir Perairan Estuaria Cisadane, Banten



Gambar 4. Peta garis pantai hasil analisis Citra Landsat 5 TM Tahun 1997 di tumpang susun dengan garis pantai pengamatan tahun 2005 dari Kali Adem sampai dengan Tanjung Pasir



Gambar 5. Peta Perubahan Garis Pantai (abrasi dan rekresi) perairan Cisadane dari Citra Landsat 5 TM Tahun 1997 dengan garis pantai pengamatan lapangan tahun 2005

yang masih utuh terdapat di laut. Begitu juga antara Kali Kramat sampai dengan pantai Anom, kerusakan pantai juga sangat berat dan sudah sampai ke tambak masyarakat sekitar 50 m kearah darat dan ditemukannya bekas bangunan rumah yang sudah berada di laut sekitar 50 m ke arah pantai, sedangkan di daerah pantai Tanjung Pepuloa dan pantai Tanjung Pasir sekitar 5-10 m ke arah darat. Kerusakan pantai (abrasi) sepanjang pantai dari Kali Cituis sampai pantai Anom diduga dsebabkan oleh fenomena alam dan oleh masyarakat yang mengambil pasir di perairan pantai. Hal ini kemungkinan diakibatkan oleh terjadinya gelombang yang besar secara terus menerus dari arah laut atau tegak lurus pantai mengakibatkan pantainya tererosi, dan akhirnya sampai ke tambak penduduk yang dibelakang garis pantai redundant. Kejadian ini diamati terjadi disekitar sisi timur kali Kramat akibat abrasi yang sangat berat dari pantai Anom sampai ke pantai Desa Kohot. Menurut Vreugdenhil [10] apabila gelombang yang sangat besar datang tegak lurus terhadap garis pantai dengan waktu yang lama dapat mengikis pantai. Hal ini juga sependapat dengan apa yang dikemukakan oleh Wyrtki [11] bahwa gelombang yang datang tegak lurus pantai secara terus menerus dengan waktu yang lama dapat menyebabkan pantai tererosi. Menurut informasi masyarakat di daerah tersebut selalu terjadi gelombang yang besar pada musim-musim tertentu yaitu musim barat (Desember - Februari). Kemungkinan lain juga disebabkan pasang surut (pasut) dengan tunggang air yang tinggi, dapat terjadi erosi pantai intensif, banyak lumpur terbawa ke laut mengendap keperairan laut yang lebih jeluk (dalam). Peristiwa ini berulang sebagai suatu fenomena alam atau siklus pantai (beach cycle) secara transversal yang cendrung musiman, sehingga akibatnya pantai menjadi mundur atau tererosi. Menurut The, dkk. [12] pola arus maupun gelombang yang berkembang di Laut Jawa akan mempengaruhi perairan pantainya termasuk perairan pantai Sungai Cisadane yang berhubungan langsung dengan dengan Laut Jawa. Dengan demikian gelombang yang terjadi di perairan muara Sungai Cisadane selalu dipengaruhi oleh gelombang yang datang dari Laut Jawa. Menurut informasi masyarakat setempat, didepan muara kali Kramat kearah timur atau kearah laut banyak masyarakat yang mengambil pasir laut dengan menggunakan kapal-kapal kecil dibawa melalui kali Kramat ke tempat yang sudah ditentukan didarat. Dari pantai Anom sampai pantai Desa. Kohot juga terjadi abrasi pantai dan tidak seluas di daerah Kali Kramat, dan didepan pantai tersebut kearah laut juga terjadi pengambilan pasir laut yang semuanya dibawa oleh kapal-kapal kecil melalui kali Kramat ke tempat yang sudah ditentukan. Jumlah kapal yang beroperasi untuk mengangkut pasir laut setiap hari ada sekitar 20 kapal, dan setiap kapal satu hari dapat mengangkut pasir laut hingga lima kali. Untuk mengetahui apakah kerusakan pantai didaerah ini selain diakibatkan oleh fenomena alam (arus dan gelombang) yang terjadi diperairan tersebut, juga kemungkinan diakibatkan oleh pengambilan pasir laut untuk menjelaskan pengaruh tersebut diperlukan penelitian lanjutan. Sedangkan kerusakan pantai (abrasi)

didaerah pantai Tanjung Pupeloa dan didaerah pantai Tanjung Pasir juga disebabkan oleh pengaruh yang sama yaitu gelombang yang terjadi pada musim barat namun tidak separah di pantai Kali Cituis sampai pantai Kohot, karena di pantai Tanjung Pasir masyarakat telah membuat tanggul dengan menggunakan batu bersusun dicor setinggi 1-3 m sehingga hanya sebagian kecil tanggulnya yang sudah rusak. Sebaliknya disekitar sebelah kiri sisi kali Cisadane dan di Tanjung Pepuloa terjadi pendangkalan, akhirnya dua buah muara sungai menjadi daratan atau penambahan pantai (akresi) yang sangat luas, dan sekarang sudah dijadikan tambak oleh masyarakat setempat. Dalam gambar yang sama yaitu sebelah kanan sisi Muara Cisadane atau Tanjung Burung sampai kearah Desa Harapan, juga telah terjadi penambahan pantai yang sangat luas. Perubahan ini diduga diakibatkan oleh ulah masyarakat setempat yaitu membuat tanggul pantai ke arah laut untuk dijadikan sebagai lahan tambak.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian perubahan garis pantai di sepanjang pantai perairan muara Cisadane (Kali Adem sampai dengan Tanjung Pasir) dengan menggunakan data citra Landsat 5TM tahun 1997 dan data lapangan Juli dan November 2005 dapat disimpulkan bahwa : terdapat beberapa lokasi penambahan pantai (akresi) yaitu pantai Tanjung Pupaleo dan pantai dari Tanjung Burung sampai dengan pantai desa Harapan.

Sedangkan yang terjadi pengurangan pantai (abrasi) adalah sepanjang pantai dari Kali Cituis sampai pantai Desa Kohot, sebelah kiri muara Sungai Cisadane dan di pantai Tanjung Pasir. Perubahan-perubahan ini diduga disebabkan oleh fenomena alam (arus dan gelombang yang besar) dan akibat ulah manusia seperti menguruk pantai untuk dijadikan pemukiman maupun untuk pertambakan dan pengambilan pasir.

Saran

Untuk menjaga kerusakan pantai jangan berlanjut perlu dilakukan : Pembuatan tanggul dengan batu disusun dengan dicor atau dengan menanam pohon Mangrove di pinggir pantai. Masyarakat dihimbau untuk tidak mengambil pasir laut secara ilegal. Masyarakat tidak dibolehkan membuat tanggul ke arah laut tanpa seizin Pemda setempat.

Daftar Acuan

[1] Rais, 2000. Kajian Kerawanan dan Dinamika Wilayah Pesisir. Materi Kuliah pada Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Program Pascasarjana IPB, 92 hal.

[2] Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting dan M. J. Sitepu. 2001. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. PT Pradnya Paramita Jakarta.

[3] Ongkosongo, O.S.R. 2006. Laporan Pengamatan Pantai Jambo Timu-Lancok Kabupaten Lokseumawe, Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam: 59 hal.

[4] Bengen, D.G. 2001. Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB.

[5] Bowden, K. F. 1980. Physical Oceanography of coastal waters. Ellis Horwood Ltd. Chichester Publ. : 439 hal.

[6] Mather, P.M., 1987. Computer Processing of Remotely Sensed Images: An Introduction. John Wiley & Sons, New York: 111 hal.

[7] Jensen, J.R., 1986. Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective. London: Prentice Hall: 95-104.

[8] Lillesand, T. M. and R. W. Kiefer 1990. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Terjemahan, Sutanto Eds. Gadjah Mada Universitas Press : 725 hal.

[9] Suryana, I. 1994. Model simulasi numerik perubahan garis pantai Pekalongan. Laporan Penelitian 1993-1994. Puslitbang Oseanologi - LIPI, Jakart, 12 hal.

[10] Vreugdenhil, C.B. 1999. Transport Problems in Shallow water, battleneeks and Appropriate Modeling : Twente University, Department of Civil Engineering and Management. *Seminar on Sediment Transport Modelling*. Bandung Institute of Technology February 5-6, Seminar papers: 8 hal.

[11] Wyrtki, K. 1961. Physical Oceanography of the South East asian Waters. Naga Report. Vol.2: 196 hal.

[12] The, H.L. S.N. Khotimah and E. Supriyatno 1999. Cellular automation fluids: A model for sediment transport. *Seminar on Sediment Transport Modeling*. Bandung Institute of Technology. February 5-6, Seminar papers: 30 hal.

MAKARA, SAINS, VOL. 11, NO. 1, APRIL 2007: 49-55