

PENDEKATAN COASTAL CELL UNTUK PENGELOLAAN PANTAI KABUPATEN TEGAL JAWA TENGAH

Syaefudin

Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Inventarisasi Sumberdaya Alam
Deputi Bidang Teknologi Pengembangan Sumberdaya Alam BPPT

Abstract

Coastal Cell is new approach in coastal conservation and rehabilitation. According to this method the shoreline can be divided into several cells based on sediment budget or net sediment transport. The coastal damaged in Tegal and surrounding area mostly influences by human activities, such as coastal structures. The Tegal Coast is apart of Central Java Mega Cell Sediments, therefore to manage it must be integrated with both side coasts (eastern side and western side). Soft solution approach such as sand by passing is the best approach to rehabilitation the Tegal coast .

Kata kunci: Coastal sel, sedimen budget, angkutan sedimen bersih

1. PENDAHULUAN

Kawasan Pantai (Coastal Zone) merupakan zona transisi yang berhubungan langsung antara ekosistem laut dan darat. Pada kawasan ini menyediakan suatu lingkungan dalam yang kaya akan sumberdaya untuk pengembangan ekonomi nasional. Namun kawasan pantai juga mempunyai nilai konflik yang tinggi antara upaya pemanfaatannya dan aspek kelestarian lingkungannya. Hal ini merupakan suatu tantangan bagi perencana, pengambilan keputusan dan pengelola.

Akibat interes yang tinggi antara *stakeholder*, dan kecenderungan pada era otonomi daerah ini dimana masing-masing daerah mengintervensi pantainya secara berlebihan akibatnya banyak terjadi kerusakan pantai, baik bersifat lokal maupun regional. Ironisnya penanganan kerusakan pantai pun banyak mengalami kegagalan. Hal tersebut dia atas tentunya dapat diminimalkan jika pada saat perencanaan dilakukan studi pergerakan sedimen pantai baik secara lokal maupun regional. Studi pergerakan sedimen sekarang ini banyak dilakukan dengan pendekatan Sel sedimen (*Sediment Cell*). Teori ini berkembang di Inggris merupakan teori yang sangat sederhana dimana sirkulasi pergerakan sedimen pantai dibatasi oleh suatu batas (*boundary*) (Suhardi I, 2000).

Lokasi kajian berada di Pantai Kabupaten Tegal, yang merupakan bagian dari Pantai Utara (Pantura) Propinsi Jawa Tengah dengan waktu pengamatan dari bulan Juli – September 2003. Untuk pengamatan pola pergerakan sedimen pantai tidak hanya dititik beratkan di Pantai Kabupaten Tegal akan tetapi pengamatan meliputi daerah sebelah barat dan timur sekitar Kabupaten Tegal (lampiran 1).

2. BAHAN DAN METODE

Pada prinsipnya proses erosi dan akresi (tanah timbul) merupakan suatu proses masukan, perpindahan, penyimpanan dan pengurangan sedimen sepanjang pantai baik sedimen berasal dari daratan melalui sungai maupun sedimen asal perairan / laut (*coral reef and Offshore sandbar*). Konsep yang dipakai untuk menerangkan hal tersebut “sedimen budget” berupa konsep “sedimen sel”, konsep ini mengidentifikasi bahwa sistem pantai terdiri dari sejumlah unit yang berhubungan dan terkait dengan banyak proses perpindahan yang bekerja dalam skala ruang dan waktu yang berbeda (Komar PD, 1998, MAFF, 1995). Perpindahan sedimen tersebut akan terkontrol oleh dua faktor besar yaitu faktor-faktor yang berasal dari daratan maupun dari lautan. Untuk mengetahui faktor-faktor

tersebut maka metoda penelitian yang digunakan meliputi :

- **Identifikasi tipe pantai**
Metoda ini meliputi pengamatan profil pantai (erosi dan abrasi), karakteristik pantai, kelerengan, litologi penyusun pantai serta keberadaan tumbuhan penutup pantai.
- **Identifikasi gelombang, arus, angin dan sedimen.**
Pekerjaan ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh gelombang, arus dan angin terhadap pergerakan sedimen pantai .
- **Identifikasi pengaruh struktur/intervensi manusia pada pola perpindahan sedimen.**
Pengamatan lapangan meliputi keberadaan bangunan-bangunan penanggulangan erosi, dermaga pelabuhan, jeti, krib dll, yang mengakibatkan terganggunya pergerakan perpindahan sedimen pantai. Selain itu juga dilakukan pengamatan dan identifikasi perubahan tata guna lahan ataupun aktivitas lainnya yang berada di pantai ataupun daratan yang mempengaruhi kerusakan dan suplai sedimen pantai.
- **Identifikasi sedimen sel beserta batas-batas fisik dan dinamikanya, berdasarkan kenampakan lapangan maupun model matematika.**
Kegiatan meliputi pembagian/pengelompokan pantai dalam satu unit sel sedimen berdasarkan data lapangan.

2.1. Faktor Penyebab Kerusakan Pantai

Permasalahan kerusakan pantai yang didasarkan pada faktor penyebab terjadinya erosi diklasifikasikan (Syamsudin dan Kardana I, 2000) sebagai berikut:

1. Pengaruh adanya bangunan pantai yang menjorok ke laut
2. Penambangan material pantai dan sungai
3. Pemindahan muara sungai
4. Pengaruh cuaca
5. Pengaruh penebangan hutan bakau
6. Pengaruh pembuatan waduk di hulu sungai

Klasifikasi 1: Pengaruh adanya bangunan pantai yang menjorok ke laut.

Akibat adanya pengaruh gelombang, di daerah pantai pada umumnya terjadi fenomena yang dikenal dengan angkutan sedimen sejajar pantai (*longshore drift*). Apabila pada pantai tersebut dibuat bangunan pantai yang menjorok ke laut antara lain seperti jety, krib dan pemecah gelombang, maka akan terjadi gangguan pada proses angkutan sedimennya. Sebagai akibat dari gangguan tersebut, akan terjadi proses sedimentasi atau akresi di daerah udik (*up-drift*) dari bangunan sementara ini d daerah hilir (*down-drift*) akan terjadi erosi.

Klasifikasi 2: Penambangan Material Pantai dan Sungai

Material pembentuk pantai secara umum terdiri dari pasir dan lempung. Pasir pantai dibedakan menjadi pasir yang berasal dari sungai dan pasir yang berasal dari pecahan karang. Pengambilan pasir yang berasal dari sungai maupun dari pantai akan mempengaruhi keseimbangan pantai. Khusus untuk pantai berkarang, maka pengambilan karang di perairan pantai juga menyebabkan terjadinya perubahan keseimbangan pantai akibat menurunnya suplai sedimen dari pecahan karang.

Klasifikasi 3: Pemindahan muara Sungai

Pemindahan muara sungai umumnya dilakukan untuk menanggulangi bahaya banjir di daerah hulu atau *hinter land*. Pemindahan sungai telah menyebabkan terjadinya perubahan keseimbangan pantai pada lokasi muara yang lama dan pantai di sekitarnya akibat pengurangan pasokan sedimen di muara yang lama tersebut.

Penutupan muara sungai ini, faktor utama penyebab adalah kecilnya debit sungai yang mengalir ke muara akibat besarnya pemakaian debit sungai di hulu sungai serta perubahan karakteristik hidrografi sungai akibat perubahan tata guna lahan di bagian hulu sungai. Perubahan ini yang terlihat antara lain pada musim hujan debit sangat besar, sedangkan pada musim kemarau kecil, bahkan seringkali kering sekali. Dengan kondisi debit yang kecil; apalagi kering ini, maka penumpukan sedimen di muara sungai akibat angkutan sedimen sejajar pantai membentuk formasi ambang yang tidak mampu terbilas. Pada saat debit besar, formasi ambang tidak sempat terbentuk karena selalu terbilas. Endapan yang terbilas akan diangkut kembali oleh gelombang ke arah pantai di sisi muaranya lainnya sesuai dengan arah datang gelombang.

Klasifikasi 4: Pengaruh alam

Akibat adanya pengaruh alam meliputi cuaca (hujan dan panas), angin dan gelombang musiman. Akibat pengaruh cuaca akan mengakibatkan perubahan terhadap formasi batu-batuan; antara lain akan terjadi proses pelapukan. Dengan terjadinya proses pelapukan ini, maka akan terjadi penurunan daya tahan terhadap gelombang, sehingga batu-batuan yang semula tahan terhadap gelombang akan terabrasi. Dua lokasi pantai yang terabrasi akibat pengaruh gelombang cuaca adalah Tanah Lot dan Uluwatu di Bali. Sementara itu akibat pengaruh gelombang dan angin akan mengakibatkan perubahan angkutan sedimen secara musiman.

Klasifikasi 5: Pengaruh penebangan hutan bakau

Hutan bakau umumnya tumbuh di pantai jenis lempung atau lumpur; dan dipandang sebagai tumbuhan pelindung pantai. Dengan adanya tumbuhan bakau ini akan terjadi peredaman gelombang yang memungkinkan terendapkannya sedimen-sedimen melayang di dasar pantai. Selain itu dengan adanya bakau ini juga ada pengaruh mikro biologis yang menambah kestabilan pantai. Dengan adanya peningkatan budidaya tambak, maka telah dilakukan penebangan bakau sampai garis pantai. Dengan penebangan ini, maka peredaman gelombang menjadi berkurang: gelombang akan mengaduk dasar pantai yang relatif lemah dan terjadilah proses erosi pantai. Beberapa lokasi pantai yang tererosi akibat penebangan hutan bakau antara lain pantai-pantai Labuhan Maringgai – Lampung, Pantai Karawang – Jawa Barat, Pantai Indramayu – Jawa Barat, dan Pantai Kalimantan Barat.

Klasifikasi 6: Pengaruh pembuatan waduk di hulu

Pembuatan waduk di hulu sungai dapat mengurangi pasokan sedimen ke muara sungai, yang menyebabkan terjadinya perubahan keseimbangan pantai. Proses erosi pantai akibat pembuatan waduk belum terinventarisasi karena pengaruh pembuatan waduk yang lokasinya relatif jauh dari muara sungai memerlukan waktu, sehingga pengaruh pembuatan waduk terhadap keseimbangan pantai memerlukan waktu yang lama untuk terlihat jelas pengaruhnya, untuk itu perlu dilakukan pemantauan secara berkala.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pantai Kabupaten Tegal secara umum tersusun oleh pasir mulai dari bagian timur sampai ke barat perbatasan dengan Kabupaten Brebes. Proses erosi dijumpai di pantai Surodari, Maribaya, Pantai Purhamba, serta adanya akresi dijumpai di Pantai Alam Indah, sebelah timur Jeti Surodadi dan daerah Dampyak. Dataran pantai pada umumnya ditempati oleh areal pertambakan dan pemukiman penduduk.

3.1. Pengamatan Profil Pantai

Pengamatan profil pantai meliputi : tipe pantai, kelerengan, lebar, penyusun pantai, erosi, abrasi, serta pengaruh struktur bangunan pantai terhadap pantai (lampiran 1). Beberapa stasiun pengamatan meliputi :

STA – 1 (Muara S. Pakijangan)

Lokasi Pengamatan – 1, terletak di Muara Sungai Pakijangan, Kabupaten Tegal atau tepatnya pada koordinat $06^{\circ} 52' 25,2''$ LS dan $109^{\circ} 17' 21,3''$ BT. Pada muara terlihat adanya pembelokan arah aliran sungai ke barat dengan ujungnya berupa spit ke barat (foto 1).



Foto 1. Muara Sungai Pakijangan Terjadi Pembelokan Aliran ke Arah Barat.

Pantai tersusun oleh pasir berukuran sedang, dengan lebar 5 – 10 meter, dengan kelerengan sekitar 3 derajat.

STA – 2 (Surodadi)

Lokasi Pengamatan – 2, terletak di pantai sebelah utara Pasar Surodadi, Kecamatan Surodadi, Kabupaten Tegal atau tepatnya pada koordinat $06^{\circ} 52' 25,7''$ LS dan $109^{\circ} 16' 45,4''$ BT. Terlihat pantai mengalami gejala kemunduran sekitar 100

meter dari tahun 90'an, tersusun oleh pasir berukuran sedang, terdapat fragmen moluska, kelerengan antara $3^{\circ} - 4^{\circ}$, lebar 5 – 10 meter dataran di belakang pantai berupa pohon waru dan pemukiman penduduk (foto 2).

STA – 3 (Jeti Surodadi)

Lokasi Pengamatan – 3, terletak di Jeti TPI Surodadi, Kecamatan Surodadi, Kabupaten Tegal atau tepatnya pada koordinat $06^{\circ} 52' 21,0''$ LS dan $109^{\circ} 16' 4,2''$ BT. Jeti dibangun pada sisi kanan – kiri muara sungai tujuannya selain untuk mencegah penutupan muara oleh sedimen juga untuk tempat pendaratan perahu nelayan yang akan menjual ikannya di TPI (foto 3).



Foto 2. Kondisi Pantai Di Sebelah Utara Pasar Surodadi Kecamatan Surodadi, Kabupaten Tegal.

Dari pengamatan lapangan terlihat bahwa Jeti sebelah kanan/timur muara sudah dilakukan perpanjangan dua kali lebih panjang dari Jeti sebelah barat, hal ini dilakukan untuk menghindari *passing* pasir yang ada di sebelah timur Jeti. Akibatnya terjadi endapan atau akresi pantai di sebelah timur Jeti sebelah timur mencapai sekitar 100 meter pada tiga tahun terakhir, sedangkan pantai di sebelah barat muara terjadi erosi yang cukup parah, terlihat pantai mundur lebih kurang 100 meter dari garis pantai awal.



Foto 3. Pantai Di Sebelah Timur Jeti Surodadi Mengalami Akresi

Pantai tersusun oleh endapan pasir berwarna abu-abu kehitaman berukuran sedang dengan beberapa fragmen cangkang moluska, lebar pada sisi sebelah timur Jeti sekitar 200 meter dari garis pantai lama dengan kelerengan $2 - 3^{\circ}$.

STA – 4 (Purwahamba)

Lokasi Pengamatan – 4, terletak di bagian timur pantai wisata Purwahamba perbatasan dengan Pantai Sosro Kabupaten Tegal atau tepatnya pada koordinat $06^{\circ} 52' 18,1''$ LS dan $109^{\circ} 15' 13,3''$ BT. Dari pengamatan lapangan terlihat bahwa pantai mengalami erosi cukup parah, terlihat adanya struktur Krib sebagai penahan gelombang yang diletakkan di perairan (foto 4). Menurut informasi penduduk pantai mundur lebih dari 250 meter dalam kurun waktu sepuluh terakhir.



Foto 4. Kondisi Pantai Purwahamba Di Tengah Terlihat Adanya Bangunan Penahan Ombak, Latar Belakang Pantai Sosro.

Sebelah timur dari pantai Purwahamba terdapat pantai milik Sosro, terlihat pantai dikelilingi sea wall untuk menahan erosi, akibatnya pantai Purwahamba yang terletak di sebelah baratnya mengalami erosi yang cukup parah. Pantai Purwahamba sendiri tersusun oleh endapan pasir berwarna abu-abu kehitaman, berukuran sedang dengan lebar pantai sekitar 5 meter.

STA – 5

Lokasi Pengamatan – 5, terletak lebih kurang 4 km di sebelah barat pantai wisata Purwahamba atau tepatnya pada koordinat 06° 52' 14,1" LS dan 109° 14' 56,1" BT. Dari pengamatan lapangan terlihat bahwa pantai cenderung mundur, terlihat adanya struktur cerucuk bambu sebagai penahan gelombang yang diletakkan tegak lurus pantai (foto 5).



Foto 5. Kondisi Pantai Pada Stasiun Pengamatan – 5

Pantai tersusun oleh endapan pasir berwarna abu-abu kehitaman, berukuran sedang, serta dijumpainya beberapa fragmen cangkang moluska, lebar pantai berkisar antara 3 – 5 meter dengan kelerengan 4 ° – 7 ° . Dataran di belakang pantai ditumbuhi pohon waru, kelapa serta tanaman perdu lainnya.

STA – 6 (Maribaya)

Lokasi Pengamatan – 6, terletak di pantai kampung Maribaya, Kecamatan Kramat, Tegal atau tepatnya pada koordinat 06° 51' 49,3" LS dan 109° 13' 17,1" BT. Dari pengamatan lapangan terlihat bahwa pantai rusak parah, terlihat adanya struktur Krib dari susunan gorong-gorong saluran air yang dimaksudkan selain untuk penahan erosi juga untuk

menahan sedimen (pasir) yang dibawa oleh arus sejajar pantai (foto 6) .



Foto 6. Kondisi Pantai Maribaya Yang Rusak Parah Walau Ada Krib, Tidak Dijumpai Adanya Sedimen Yang terperangkap.

Puluhan hektar lahan tambak habis tertelan gelombang dan menurut informasi penduduk garis pantai mundur lebih dari 1 km dari tahun 80'an. Proses erosi sampai sekarang masih berlangsung, hal ini terlihat dari kondisi pantai yang relatif terjal dan sangat sedikitnya endapan pasir/sedimen yang dijumpai di pantai (foto 7).



Foto 7. Kondisi Pematang Tambak Pantai Maribaya, Kabupaten Tegal Yang Habis Tertelan Gelombang.

STA – 7 (Munjungagung)

Lokasi Pengamatan – 7, terletak di pantai kampung Munjungagung, Kecamatan Kramat, Kabupaten. Dari pengamatan lapangan terlihat bahwa pantai mempunyai kecenderungan akresi (foto 8).



Foto 8. Kondisi Pantai Munjungagung, Selalu Maju (Akresi).

Pantai Munjungagung tersusun oleh pasir berwarna abu-abu kehitaman berukuran sedang, terdapat fragmen moluska, kelerengan antara $3^{\circ} - 4^{\circ}$, lebar 5 – 10 meter dataran di belakang pantai berupa pohon waru dan pemukiman penduduk.

STA – 8 (Pantai Alam Indah)

Lokasi Pengamatan – 8, terletak di Pantai Wisata Alam Indah (PAI) Kota Tegal atau tepatnya pada koordinat $06^{\circ} 50' 51,8''$ LS dan $109^{\circ} 08' 18,1''$ BT. Dari pengamatan lapangan terlihat bahwa pantai mempunyai kecenderungan maju (akresi), karena pada bagian sisi barat dari pantai PAI ini dibatasi oleh Jeti Pelabuhan Kota Tegal yang belum mengalami *Passing* (foto 9) .



Foto 9. Kondisi Pantai Alam Indah Kota Tegal, Yang Selalu Maju (Akresi).

Pantai Alam Indah berbentuk parabolik tersusun oleh pasir berwarna abu-abu kecoklatan berukuran sedang sampai halus, kelerengan antara $2^{\circ} - 3^{\circ}$, lebar 10 – 25 meter dataran di belakang pantai berupa pohon waru dan semak-semak.

STA – 9 (Jeti Pelabuhan)

Lokasi Pengamatan – 9, terletak di Jeti sebelah timur Pelabuhan Kota Tegal berjarak lebih kurang 500 meter sebelah barat STA-8 atau tepatnya pada koordinat $06^{\circ} 50' 50,6''$ LS dan $109^{\circ} 08' 9,9''$ BT. Dari pengamatan lapangan terlihat bahwa pantai di sebelah timur Jeti mempunyai kecenderungan maju (akresi), sedangkan di sebelah barat Jeti mengalami erosi cukup parah, hal ini terlihat dengan adanya struktur tetraport yang dibangun untuk menanggulangi kerusakan pantai (foto 10) .

Pantai tersusun oleh pasir berwarna abu-abu kecoklatan berukuran sedang sampai halus, kelerengan antara $2^{\circ} - 3^{\circ}$.



Foto 10. Kondisi Ujung Jeti Pelabuhan Tegal, Terlihat Sebelah Barat Jeti Terjadi erosi Yang Cukup Parah. (Difoto Menghadap Ke Barat).

3.2. Pengamatan Net Sedimen Transport

Pengamatan angkutan muatan sedimen (*Sand drift*), dilakukan melalui pengamatan lapangan maupun melalui data sekunder (Peta). Pengamatan lapangan untuk menentukan arah *net sediment transport* berupa arah dari spit, kedudukan pantai yang tererosi dibandingkan dengan pantai yang akresi (pengendapan) ataupun adanya bangunan pantai yang menjorok kelaut (Krib atau Jeti) dimana sedimen terperangkap. Sedangkan pengamatan melalui peta berupa arah dari pembengkokan aliran sungai di muara ataupun arah spit yang masih terekam dalam skala peta. Jika dari pengamatan lapangan dirasa belum cukup maka dilakukan pengambilan sampel sedimen untuk analisis laboratorium ataupun pengambilan data hidro-oseanografi untuk dilakukan studi model dalam upaya mendukung data arah pergerakan sedimen.

Pada jalur ini penentuan arah *net sediment transport* sangat jelas sekali karena pantai tersusun oleh pasir dengan beberapa bangunan Jeti (foto 3, foto 4 dan foto 10). Dari jeti tersebut terlihat bahwa daerah pantai di sebelah timur jeti mengalami akresi (maju) sedangkan daerah pantai disebelah barat jeti mengalami erosi. Selain itu ditemukan juga adanya pembelokkan arah aliran muara sungai Pakijangan (foto. 1). Dari beberapa kenampakan tersebut maka dapat ditentukan arah angkutan muatan sedimen ke arah barat (lampiran 2).

3.3. Pendekatan Sel Sedimen Untuk Pengelolaan Pantai

Secara umum pendekatan sedimen sel untuk pengelolaan pantai (garis pantai) pada dasarnya merupakan usaha pemulihan pantai melalui kaidah alami sehingga penanganannya melalui beberapa pendekatan dengan bobot pendekatan pengelolaan pada penanganan secara lunak (*soft solution*).

Masalah kerusakan pantai (erosi) di pantai di Kabupaten Tegal Propinsi Jawa Tengah sebagian besar disebabkan karena aktifitas manusia yang terlalu berlebihan mengintervensi pantai, seperti erosi yang terjadi di pantai Purwahamba, Maribaya dan Surodadi menimbulkan kerugian yang tidak sedikit antara lain mengakibatkan hilangnya puluhan areal pertambakan, pemukiman penduduk serta rusaknya areal Pantai Wisata.

Dalam upaya melakukan konservasi maupun rehabilitasi lingkungan pantai selain harus diketahui batas pola pergerakan sedimen dipantai (*Sediment Transport Boundary*), Harus diketahui pula penyebab utama kerusakan lingkungan pantai. Penyebab utama yang menimbulkan kerusakan pantai di Kabupaten Tegal dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) penyebab utama yaitu :

1. Penyebab Konvensional yaitu adanya bangunan yang menjorok ke laut.
2. Adanya perubahan peruntukan lahan di daerah hulu

3.4. Penyebab konvensional

Kerusakan pantai karena penyebab konvensional, merupakan permasalahan yang klasik yaitu dengan adanya bangunan pantai yang menjorok ke laut berupa jeti ataupun Krib yang dibangun di muara sungai untuk menghindari penutupan muara oleh sedimen ataupun pantai untuk keperluan sandar kapal, dapat mengganggu transportasi muatan sedimen pantai, sehingga akan mengakibatkan

adanya pengendapan di daerah hulu jeti (*up-drift*) dan erosi pada daerah hilir jeti (*down-drift*). Pengamatan sedimen transport di pantai Kabupaten Tegal teridentifikasi dari timur ke barat, hal ini menunjukkan bahwa daerah hulu jeti (*up-drift*) berada di sebelah timur jeti sedangkan daerah hilir jeti (*down-drift*) terletak di sebelah barat Jeti.

Panjang erosi yang terjadi di daerah hilir jeti dapat mencapai 4-5 kali panjang Jeti atau bangunan yang menjorok ke laut. Proses seperti ini dapat dijumpai di Jeti Surodadi dan di Jeti Pelabuhan. Pada wilayah Surodadi terlihat bahwa akibat bangunan Jeti Surodadi mengakibatkan erosi di sebelah baratnya sampai dengan Pantai Purwahamba. Begitu juga dengan Jeti Pelabuhan Tegal dimana terjadi kerusakan pantai di bagian baratnya.

Masalah kerusakan pantai di sekitar pantai Wisata Purwahamba merupakan masalah yang klasik yaitu dengan adanya Jeti TPI Surodadi yang terletak di sebelah timur pantai wisata dengan panjang lebih dari 250 meter, mengakibatkan erosi pada pantai sebelah baratnya dengan panjang lebih dari 3 km ke arah barat meliputi areal pantai wisata Sosro dan Purwahamba terus ke arah barat. Hal ini dapat terjadi karena angkutan muatan sedimen yang berasal dari arah timur terhalang oleh Jeti Surodadi, menyebabkan terjadinya sedimentasi di daerah hulu jeti Surodadi (*up - drift*) dan erosi di daerah hilir jeti (*down - drift*). Oleh karena erosi pantai cukup panjang pada daerah wisata maka penanganannya hampir sama dengan pantai Slamaran dapat dilakukan alternatif sebagai berikut :

Alternatif – 1 (Soft Solution)

Keadaan kerusakan pantai di Purwahamba dan sekitarnya tidak akan terjadi jika dilakukan pemeliharaan berupa pemindahan pasir dari bagian hulu ke hilir (*sand by passing*). Usaha yang dilakukan agar tidak terjadi kerusakan pantai seperti ini adalah dengan memindahkan endapan sedimen dari lokasi sedimentasi (timur Jeti Surodadi) secara rutin ke lokasi hilir jeti sehingga proses keseimbangan tetap berjalan. Pemindahan sedimen ini dapat dilakukan gotong-royong bergantian antara kelompok nelayan setempat ataupun instansi yang bertanggung jawab terhadap bangunan pantai. Besarnya sedimen yang dipindahkan pertahun sebesar angkutan net sedimen transport (lebih kurang 5.000 m³/th). Keuntungan dari alternatif pertama adalah dengan pendekatan ini kita masih memperoleh pantai yang baik dan para wisatawan yang datang tidak terganggu oleh adanya struktur bangunan pantai. Kekurangan dari alternatif ini

adalah karena erosi pantai cukup panjang maka diperlukan waktu yang lama.

Alternatif – 2 (Soft dan Hard Solution)

Alternatif ini adalah kombinasi antara bangunan pantai dengan pemindahan sedimen. Karena pada umumnya pantai ditempati oleh fraksi pasir maka upaya untuk penanggulangan erosi di sekitar Pantai Wisata Purwahamba dan sekitarnya adalah dengan dibangunnya jeti/krib tegak lurus pantai. Pantai antara dua krib yang berturutan merupakan pantai yang stabil, bentuk garis pantainya akan tergantung dari panjang dan jarak antar krib serta arah datangnya gelombang, digambarkan dengan metoda parabolik.

Setelah terbentuk krib/jeti tahap selanjutnya dilakukan usaha dengan memindahkan endapan sedimen dari lokasi sedimentasi secara rutin ke lokasi antar krib untuk memperoleh dan mempercepat proses keseimbangan pantai. Agar penanganan secara terpadu maka hendaknya pembuatan krib dilakukan sampai dengan sebelah barat pantai Purwahamba dengan jarak tertentu. Alternatif – 2 ini akan diperoleh pantai berpasir di antara krib, sehingga pantai masih dapat dimanfaatkan untuk areal wisata.

4.5. Penyebab perubahan peruntukan lahan

Pembuatan waduk (Bendungan) di daerah hulu sungai dapat mengurangi pasokan sedimen ke muara sungai, yang menyebabkan terjadinya perubahan keseimbangan pantai. Proses ini dapat diidentifikasi di sekitar pantai Maribaya Kabupaten Tegal. Erosi Pantai Maribaya terletak di sebelah barat sungai Cacaban yang secara alami merupakan sungai yang mengalirkan pasokan sedimen dari daerah hulu ke pantai. Kenampakan lapangan di sebelah timur dan barat pantai Maribaya memperlihatkan arah net sedimen transport ke barat. Secara alami jika di pantai Maribaya dibuat struktur yang menjorok ke laut maka akan terjadi pengendapan di sebelah timur (*up – drift*) dan terjadi erosi di daerah hilir (*down – drift*) struktur tersebut. Akan tetapi kenampakan di lapangan memperlihatkan bahwa adanya struktur di pantai Maribaya tidak diketemukan adanya sedimentasi di daerah hulu struktur akan tetapi baik di hulu dan hilir terjadi erosi (foto 6). Hal ini berarti bahwa tidak adanya pasokan sedimen yang dialirkan melalui Sungai Cacaban dan sekitarnya ke pantai. Kenyataan ini didukung dengan adanya

bangunan waduk (bendungan) Cacaban yang berada di daerah hulu sungai Cacaban.

Proses erosi pantai akibat pembuatan waduk selama ini belum terinventarisasi karena lokasinya yang jauh ke hulu sehingga pengaruh waduk terhadap kerusakan pantai sebetulnya memerlukan waktu yang sangat lama untuk terlihat jelas pengaruhnya terhadap keseimbangan pantai oleh karena itu perlu dilakukan pemantauan secara rutin.

4. KESIMPULAN

Dari beberapa uraian di atas maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- ◇ Masalah kerusakan pantai yang terjadi di Kabupaten Tegal sebagian besar karena intervensi manusia terhadap pantai terlalu berlebihan.
- ◇ Pantai di Kabupaten Tegal merupakan bagian dari Mega Sel Sedimen Jawa Tengah, dengan arah net sedimen transport ke barat.
- ◇ Konservasi pantai dapat dilakukan dengan cara mudah dan sederhana "*sand by passing*" oleh kelompok nelayan atau instansi yang terkait.
- ◇ Perlu adanya suatu badan/institusi tingkat Propinsi yang menangani pengelolaan pantai, karena batas sel sedimen (batas pengelolaan pantai) di Jawa Tengah sebagian besar melampaui batas administrasi Kabupaten.

DAFTAR PUSTAKA

- Komar PD , "Beach Processes and Sedimentation", Prentice Hall, New Jersey, 1998.
- MAFF "Shoreline Management Plans": A Guide for coastal defence authorities, Ministry of Agriculture Fisheries and Food & Welsh Office, London, 1995, 24 pp.
- Samsudin, Kardana I "Informasi kerusakan pantai di Indonesia dan usaha penanggulangannya", Seminar Nasional dan Talk Show Marine Techno Fisheries, 2000.
- Suhardi I "Development of Coastal Geomorphological Method Analysis with reference two selected Indonesian coasts", PhD Thesis, The University of Portsmouth, United Kingdom, 2000.