

Identifikasi Perubahan Luasan *Greenbelt* Di Kabupaten Pangandaran Jawa Barat Menggunakan Citra Landsat

*Identification of Changes Area of Greenbelt in Pangandaran Regency, West Java
Using Landsat*

Aprizon Putra¹, Semeidi Husrin¹, dan Jaya Kelvin²

¹Loka Penelitian Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir, Balitbang KP,
Kementerian Kelautan dan Perikanan
Jl. Raya Padang- Painan Km 16 Padang, Sumatera Barat

²Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Padjajaran
Jl.Raya Bandung - Sumedang Km.21 Jatinangor – Jawa Barat
E-mail korespondensi : aprizonputra@gmail.com

Abstrak

Kondisi ekosistem pesisir Kabupaten Pangandaran, sepanjang 28 km mengalami kerusakan terutama pasca tsunami tahun 2006 mulai dari Pananjung hingga Parigi, kecuali Cagar Alam Pananjung yang masih terjaga kelestariannya. Oleh karena itu, diperlukan konsep terintegrasi yang memperhatikan aspek sosial, ekonomi, dan ekologi untuk mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini meliputi wilayah pesisir Kabupaten Pangandaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju perubahan luasan *greenbelt* untuk mitigasi bencana tsunami yang terjadi di pesisir Kabupaten Pangandaran menggunakan data citra landsat tahun 1999, 2003, 2010 dan 2013. Metode yang digunakan dengan analisa *supervised classification* dengan interpretasi Citra Landsat. Hasilnya menunjukkan bahwa sejak tahun 1999 hingga 2013, kondisi *greenbelt* di pesisir Kabupaten Pangandaran mengalami perubahan. *Greenbelt* tahun 1999 memiliki luasan sekitar 133,56 Ha dan turun sekitar 40% pada tahun 2003 menjadi hanya 81,27 Ha. Pengrusakan hutan diakibatkan oleh aktifitas *illegal logging* dan pembukaan lahan untuk keperluan perkebunan, tambak dan aktifitas ekonomi lainnya. Setelah kejadian tsunami pada tahun 2006, proyek penanaman kembali *greenbelt* mulai digalakan pada tahun 2007/2008 dan hasilnya terlihat pada peningkatan luasan *greenbelt* menjadi 128,82 Ha atau naik sekitar 68% dibandingkan keadaan pada tahun 2003. Namun, pada tahun 2013 atau tepatnya 6 tahun pasca tsunami 2006, jumlah luasan hutan pantai kembali berkurang sekitar 4% menjadi 120,51 Ha.

Kata Kunci : Citra Landsat, *Greenbelt*, Pangandaran

Abstract

Conditions of coastal ecosystems Pangandaran Regency, along the 28 km damage, especially after the tsunami in 2006 from Pananjung to Parigi, except Nature Reserve Pananjung who still maintained continuity. Therefore, needed an integrated concept that takes into account social, economic, and ecological to resolve the issue. This study covers the coastal region of Pangandaran Regency. This study aims to determine the rate of change of the greenbelt area for tsunami disaster mitigation in coastal Pangandaran Regency using Landsat image data in 1999, 2003, 2010 and 2014. The method used by the supervised classification analysis to the interpretation of Landsat imagery. The results showed that from 1999 to 2014, conditions in the coastal district greenbelt Pangandaran unchanged. Greenbelt 1999 has an area of approximately 133.56 Ha and down about 40% in 2003 to only 81.27 Ha. Forest destruction caused by the activities of illegal logging and land clearing for plantation purposes, ponds and other economic activities. After the tsunami in 2006, the project began replanting the greenbelt major project in 2007/2008 and the results are seen in an increase in the greenbelt area becomes 128.82 Ha, an increase of 68% compared to the state in 2003. However, in 2014 or exactly 7 years after the tsunami of 2006, the number of coastal forest area back is reduced by about 4% to 120.51 Ha.

Keywords: Greenbelt, Landsat, Pangandaran

Pendahuluan

Dalam dua dekade terakhir, *greenbelt* telah dianggap oleh banyak pihak sebagai salah satu upaya mitigasi terhadap tsunami dan gelombang badai. *Greenbelt* pada umumnya merupakan sekutu yang tepat untuk menahan angin yang ekstrim, badai, dan semprotan garam, namun kemampuan untuk menahan dampak tsunami besar telah menjadi kontroversi yang dibahas di kalangan peneliti. Diskusi-diskusi ini masih berlangsung mengenai peran *greenbelt* sebagai penghalang tsunami alami yang efektif. Banyak laporan dan survei (observasi lapangan, laporan kerusakan, dan citra satelit) ternyata menunjukkan bukti bahwa *greenbelt* telah memainkan peran penting sebagai perlindungan alami terhadap tsunami (Shuto, 1987).

Tiga peristiwa tsunami terbaru (tsunami Chili 2009, tsunami Mentawai 2010 dan tsunami Jepang 2011) mengungkapkan banyak bukti yang menunjukkan kerusakan berat pada *greenbelt* dan daerah sekitarnya. Morton *et al.* (2010) dalam Husrin *et al.* (2013) melaporkan bahwa banyak pohon ditemukan tumbang, rusak atau membungkuk dalam peristiwa tsunami Chili 2010. Penyebab kerusakan bervariasi dan tergantung pada aspek lingkungan seperti arah gelombang masuk, karakteristik pantai dan jenis pohon.

Pengamatan dari peristiwa tsunami telah menunjukkan peran penting dari *greenbelt* dalam meredam dampak tsunami, sehingga mengurangi jarak genangan tsunami, kecepatan aliran dan kedalaman, dan menyediakan 'pagar hidup alami' dari terjangkau tsunami. Tsunami Mentawai 2010 dan Tsunami *Great Eastern* Jepang 2011 menunjukkan bahwa *greenbelt* hancur total akibat tsunami. Skala besarnya tsunami mungkin berkontribusi terhadap kerusakan *greenbelt* sepanjang garis pantai, namun aspek lain seperti topografi tepi pantai, batimetri, vegetasi, dll. mungkin juga memainkan peran penting. *Greenbelt* dapat menjadi efektif dalam mitigasi tsunami jika

stabilitas struktural dari pohon pembentuk *greenbelt* terjaga (Latief *et al.*, 2006).

Faktor penyebab berkurangnya luasan *greenbelt* antara lain adalah pemanfaatan yang tidak terkontrol, karena ketergantungan masyarakat yang menempati wilayah pesisir sangat tinggi, konversi hutan pantai untuk berbagai kepentingan, seperti perkebunan, tambak, pemukiman, kawasan industri, wisata dan lain - lain, tanpa mempertimbangkan kelestarian dan fungsinya terhadap lingkungan sekitar (Husrin *et al.*, 2013).

Melihat adanya perubahan yang terjadi pada luasan *greenbelt* di Pesisir Kabupaten Pangandaran. Kajian mengenai perubahan ini penting dilakukan untuk mengetahui seberapa besar perubahan luasan *greenbelt* yang terjadi dan sebagai upaya pemantauan *greenbelt* sebagai mitigasi bencana tsunami yang ada di Pesisir Kabupaten Pangandaran. Untuk menyiasati luasnya cakupan wilayah yang diamati maka penerapan teknologi pengindraan jarak jauh menggunakan data citra satelit menjadi pilihan untuk memberikan informasi atau karakteristik obyek *greenbelt*. Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui laju perubahan luasan *greenbelt* yang terjadi di pesisir Kabupaten Pangandaran dengan memanfaatkan data citra satelit landsat tahun 1999, 2003, 2010 dan 2013.

Bahan dan Metode

Daerah Penelitian

Survei lapangan dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi terkait karakteristik *greenbelt* dan aspek lingkungan lainnya. Bagian pantai yang diamati adalah bagian Timur dan Barat pantai Pangandaran hingga pantai Parigi (Gambar 1).

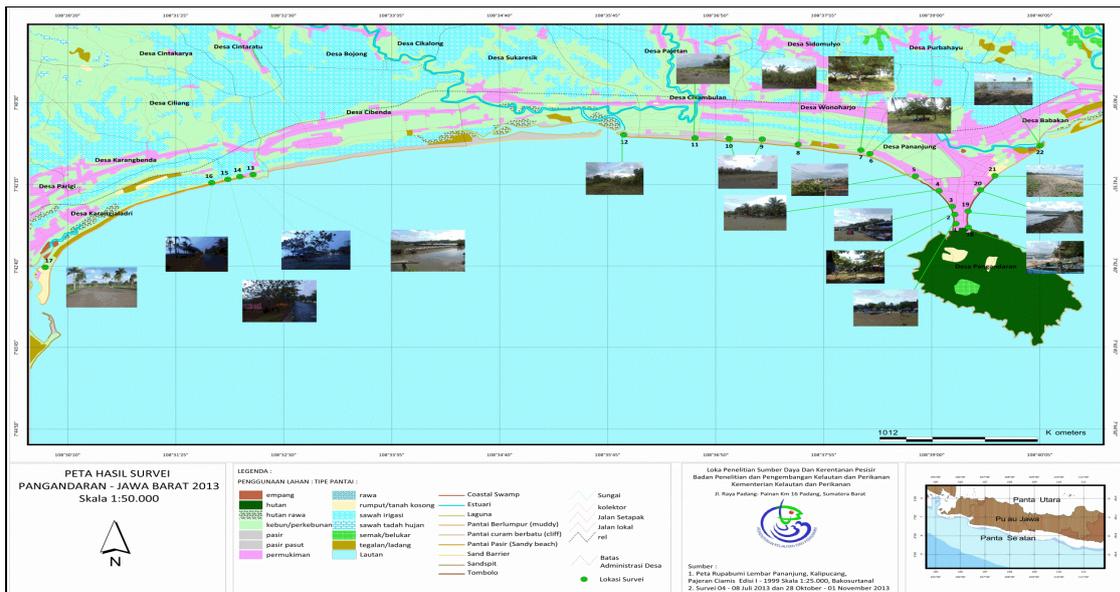
Menurut laporan dari Pemerintah Daerah Kabupaten Ciamis, enam kecamatan di Pangandaran mengalami kerusakan paling parah yaitu wilayah Kecamatan

(Kalipucang, Pangandaran, Sidamulih, Parigi, Cijulang dan Cimerak) seluas ± 755 Ha di mana kawasan seluas 383 Ha (50%) adalah kawasan *greenbelt* yang rusak.

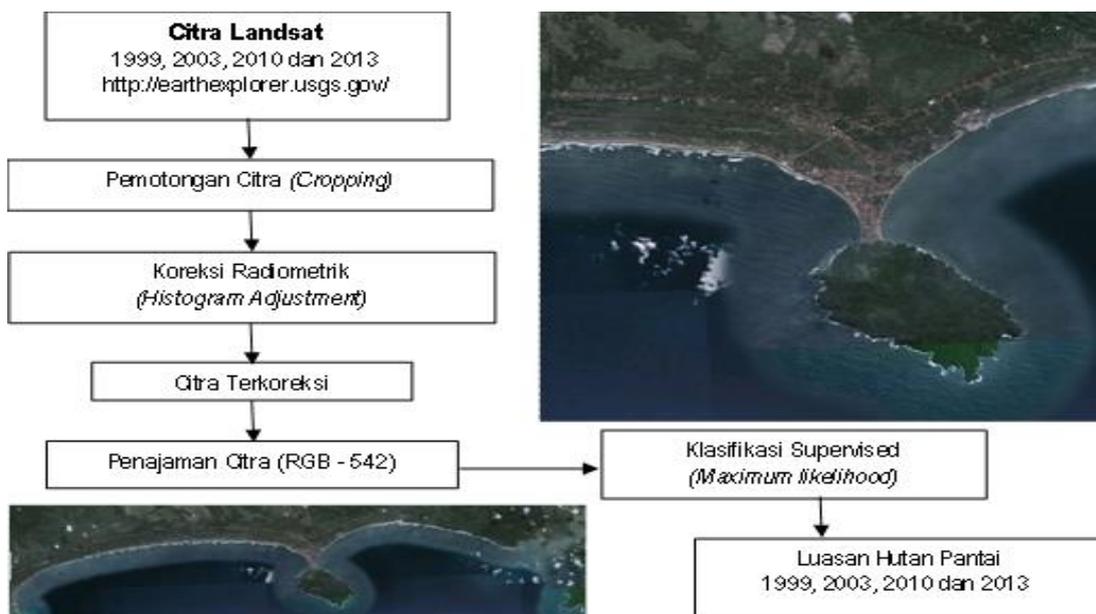
Analisis GIS

Analisis GIS diperlukan untuk mengetahui karakteristik *greenbelt* dari tahun ke tahun.

Diagram alir dari analisis GIS dapat dilihat pada (Gambar. 2). Prosedur penelitian ini terdiri atas pengumpulan data citra Landsat, alat dan bahan yang digunakan, pengolahan data citra (transfer data, koreksi citra, penajaman citra), Lay-outing, Overlay data vector dan analisis data. Rincian dari setiap tahapan untuk mendapatkan luasan hutan pantai adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Lokasi survei lapangan
Figure 1 : survey location



Gambar 2. Diagram alir analisis GIS
Figure 2 : GIS analysis diagram

- *Transfer Data (Scanning)*
Memproses data citra Landsat diawali dengan proses transfer (*loading*) data dari media penyimpanan seperti USB, CDROM, *harddisk*, dan media penyimpanan lain yang dapat dibaca pada sistem perangkat lunak pengolahan citra (*image processing software*) tertentu. Data citra satelit diperoleh dari <http://earthexplorer.usgs.gov/>. Pada penelitian ini pengolahan data citra menggunakan software Envi 4.5.
- *Koreksi Citra Satelit*
Koreksi geometri pada citra satelit bertujuan untuk memperbaiki suatu citra dari distorsi geometrik agar diperoleh citra dengan sistem proyeksi dan kordinat seperti yang ada pada peta. Citra yang belum dikoreksi terhadap distorsi geometrik, maka jarak, luasan, arah dan bentuk akan berbeda-beda sepanjang citra.
- *Penajaman Citra*
Penajaman citra dilakukan untuk lebih memudahkan interpretasi dan pemahaman terhadap suatu citra. Keuntungan dari citra digital yaitu memungkinkan untuk melakukan penilaian pixel suatu citra.
- *Tumpangtumpukan (Overlay)*
Overlay dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Overlay suatu data grafis adalah menggabungkan dua atau lebih data grafis untuk memperoleh data grafis baru yang memiliki satuan pemetaan (unit pemetaan). Dalam proses overlay akan diperoleh satuan pemetaan baru (unit baru).

Perhitungan Luas

Luas kawasan hutan pantai pada area tertentu dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut :

$$L = \sum P \times r \times 0,0001$$

Keterangan :

L : luas (ha)

$\sum P$: Jumlah Pixel

r : Resolusi Landsat = 30 x 30 m

0,0001 : Konversi m² ke dalam Ha

Hasil dan Pembahasan

Hasil Analisa GIS

Berdasarkan analisis GIS, distribusi *greenbelt* sepanjang pesisir Pangandaran menunjukkan bahwa tahun 1999 hingga 2013, kondisi *greenbelt* sepanjang pesisir Pangandaran telah mengalami perubahan setiap tahunnya (Gambar 5 dan 6). *Greenbelt* pada tahun 1999 memiliki luasan sekitar 133,56 ha dan turun sekitar 40% pada tahun 2003 menjadi hanya 81,27 ha. Setelah kejadian tsunami pada tahun 2006, proyek penanaman kembali hutan pantai mulai digalakan pada tahun 2007/2008 dan hasilnya terlihat pada peningkatan luasan hutan pantai menjadi 128,82 ha atau naik sekitar 68% dibandingkan keadaan pada tahun 2003. Namun, pada tahun 2013 atau tepatnya 6 tahun pasca kejadian tsunami pangandaran, jumlah luasan *greenbelt* kembali berkurang sekitar 4% menjadi 120,51 ha.

Kondisi terakhir sepanjang pesisir Pangandaran memperlihatkan bahwa banyak dari kawasan *greenbelt* yang sudah dialihfungsikan oleh para pedagang dan sebagai lokasi parkir perahu yang semakin menjamur. Kejadian ini terjadi dikarenakan meningkatnya kunjungan wisatawan ke Pangandaran dalam 5 tahun terakhir yang membutuhkan banyak lahan baru sebagai penunjang kawasan wisata pesisir. Perubahan Signifikan pada *greenbelt* terdapat di Cibenda dan Parigi.

Jenis vegetasi yang ada di pesisir Pangandaran sebelum kejadian tsunami 2006 terdiri dari pohon Kelapa (Cikembulan dan Wonoharjo) dan mangrove di sekitar estuari (Muara kali Parigi and Kalipucang).

Pandan laut juga banyak ditemukan di sepanjang pantai Pangandaran karena jenis tumbuhan ini banyak digunakan untuk keperluan rumah tangga.

Hasil dari analisis GIS ini cukup sulit untuk dijadikan pijakan. Oleh karena itu, validasi lapangan diperlukan untuk melihat kesesuaian antara data yang terlihat pada analisis GIS dengan keadaan sebenarnya di lapangan.

Status Terkini Greenbelt

Dari lokasi survei tersebut, sistem penanaman kembali *greenbelt* yang mengadopsi sistem pertahanan berlapis telah diterapkan sebagaimana dijelaskan secara lebih rinci oleh Mile (2007) untuk dua jenis kawasan yang berbeda (kawasan wisata dan non wisata).

Berbagai jenis pohon diatur sedemikian rupa berdasarkan bentuk dan tinggi kanopi dari jenis pohon. Pengaturan ini berasumsi bahwa kanopi atau tajuk pohon memiliki peran yang lebih besar dalam mereduksi gelombang sehingga jenis pohon tertentu dengan bentuk dan tinggi kanopi tertentu perlu ditempatkan sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah sistem pertahanan berlapis.

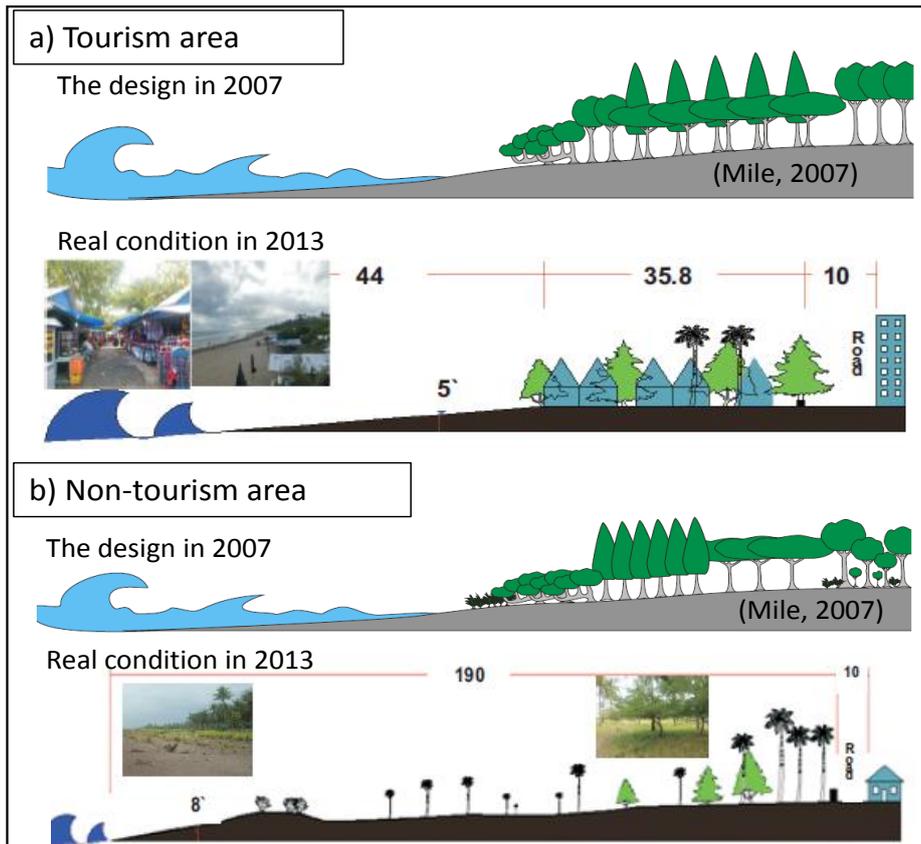
Secara umum, pohon-pohon kecil dengan kanopi yang rendah ditempatkan di pantai bagian depan yang menghadap laut seperti Pandan laut yang juga memiliki kemampuan dalam meredam erosi laut karena sistem akarnya yang lebat dan merambat.

Selanjutnya, ke bagian belakang jenis pohon di atur sedemikian rupa mengikuti kebutuhan dan disesuaikan dengan peruntukan pantai (wisata dan non wisata).

Untuk kawasan wisata, aspek keindahan dari pohon menjadi penting dibanding kawasan non-wisata. Pantauan kondisi hutan pada tahun 2013 atau enam tahun pasca penanaman memperlihatkan bahwa kondisi hutan pantai saat ini tidak berjalan sesuai dengan perencanaan. Pepohonan yang tumbuh dengan tidak sempurna atau mati banyak ditemui di lokasi penanaman (Gambar 3). Selain itu, jarak tanam dan sistem perlindungan berlapis juga sulit untuk dikenali lagi. Kondisi di kawasan wisata terlihat lebih mencolok dibanding kawasan non-wisata karena tingginya aktifitas manusia di lokasi tersebut.

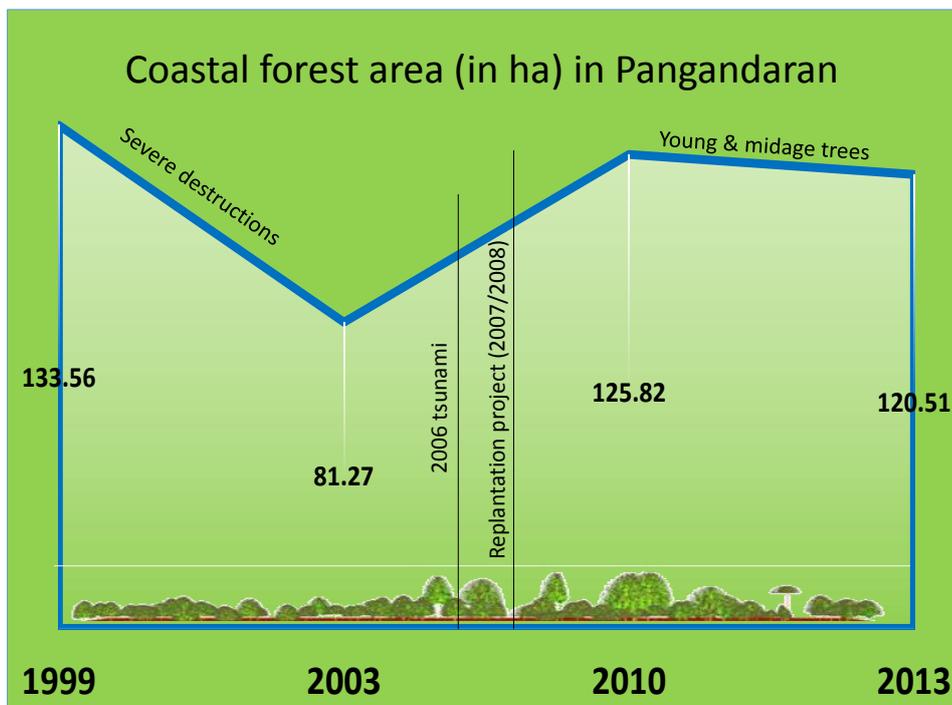


Gambar 3. Pohon Pandan yang mati di pesisir Pangandaran
Figure 3. the broken palm trees at Pangandaran Beach



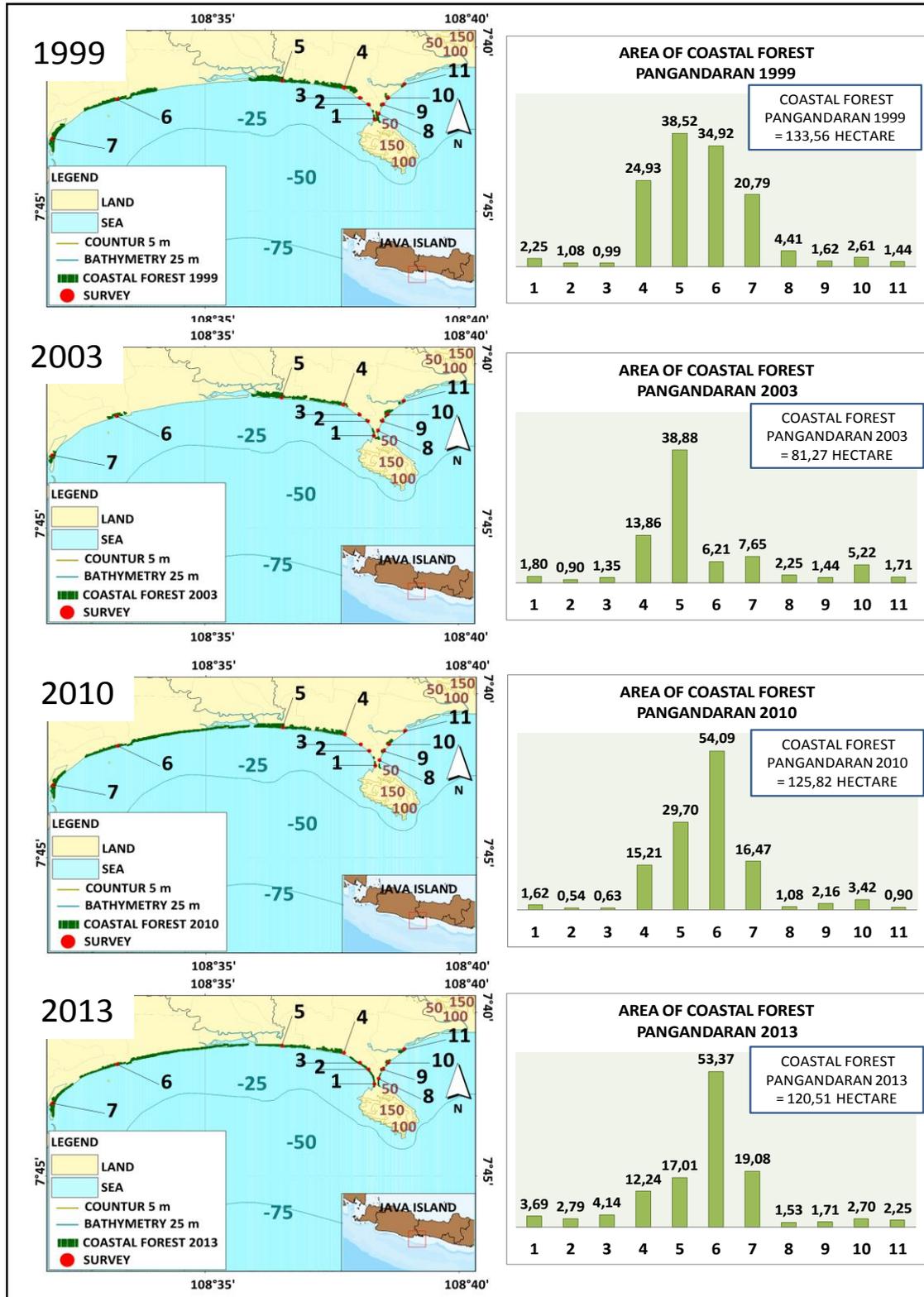
Gambar 4 : Profil kondisi *greenbelt* untuk pantai wisata dan non-wisata di pesisir Pangandaran (Kelvin dalam Mile, 2013)

Figure 4. Greenbelt profile for tourism and Non-tourism used at Pangandaran Beach



Gambar 5. Gambaran perubahan *greenbelt* di pesisir Pangandaran (Husrin *et al.*, 2013)

Figure 5. Greenbelt changes at Pangandaran Beach (Husrin *et.al* 2013)



Gambar 6. Kondisi hutan pantai berdasarkan analisis GIS

Figure 6. GIS analysis of current condition of Coastal Vegetation

Simpulan dan Saran

Simpulan

- *Greenbelt* dalam kerangka mitigasi tsunami adalah salah satu infrastruktur strategis yang perlu mendapat perhatian serius karena konstruksinya yang memakan biaya besar dan menyangkut keselamatan jiwa masyarakat pesisir dari bencana tsunami,
- Kondisi *greenbelt* di Pangandaran sudah tidak sesuai dengan perencanaan sebelumnya. Tidak adanya penelitian awal untuk setiap jenis vegetasi, kurangnya perawatan dan minimnya partisipasi masyarakat dalam merawat dan menjaga menjadikan *greenbelt* di pesisir Pangandaran hanya berfungsi sebagai penghijauan kawasan yang kurang maksimal.

Saran

- Untuk meningkatkan peran *greenbelt* sebagai salah satu infrastruktur strategis untuk mitigasi tsunami, upaya tambahan atau infrastruktur pendukung masih diperlukan. Hal ini, bisa dilakukan antara lain dengan menambah tanggul laut di sepanjang pesisir yang didesain sedemikian rupa sehingga hutan pantai tetap tumbuh dengan subur dan aspek estetika termasuk aspek sosial-ekonomi masyarakat lokal tetap terjaga,
- Mengingat tidak adanya jaminan yang utuh terhadap kemampuan *greenbelt* dalam meredam tsunami, masyarakat pesisir perlu diberikan pengetahuan atau kesadaran bahwa *greenbelt* hanya berperan sebagai pelindung tambahan dan hanya dapat diandalkan untuk kejadian – kejadian tsunami yang kecil dengan catatan keadaan *greenbelt* dalam kondisi baik dan sesuai dengan perencanaan teknis,

- Pekerjaan penanaman *greenbelt* untuk keperluan mitigasi atau keperluan lainnya yang sifatnya sangat strategis perlu direncanakan dengan baik yang didahului dengan penelitian yang menyeluruh dilihat dari aspek kehutanan, iklim, sosial-ekonomi, teknik sipil serta perawatan yang terprogram dengan baik.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Satker Loka Penelitian Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir Bungus yang telah memberikan dukungan penuh dalam melaksanakan penelitian ini, dan kepada Satker Balai Penelitian Teknologi Agroforestry, Kementerian Kehutanan yang telah berkontribusi untuk informasi daerah Penelitian.

Daftar Pustaka

- Husrin, S., J. Kelvin, A. Putra, J. Prihantono, Yudhicara and A. Hani. 2013. *Assessment on the Characteristics and the Damping Performance of Coastal Forests in Pangandaran After the 2006 Java Tsunami*, presented paper on 3rd International Symposium on Earthquake and Disaster Mitigation, Yogyakarta.
- Husrin, S. 2013. *Kerentanan Infrastruktur Strategis Terhadap Bencana Tsunami di Selatan Jawa Barat*. Laporan Penelitian Sumber Daya Pesisir LPSDKP Balitbang KP 2013, Padang
- Kelvin, J. 2013. *Efektifitas Hutan Pantai dan Lingkungannya dalam Meredam Run-Up Tsunami Berdasarkan Model COMCOT (Studi Kasus : Tsunami Pangandaran 17 Juli 2006)*. Laporan Magang, Loka Penelitian Sumber daya dan Kerentanan Pesisir, Padang.

- Latief, H. & S. Hadi. 2006. *Protection from Tsunamis, Coastal Protection in the Aftermath of the Indian Ocean Tsunami': What role for forests and trees?;* proceedings of the regional technical workshop, FAO, Khao Lak, Thailand.
- Mile, Y.M. 2007. *The Development of Coastal Species for Rehabilitation and Protection Coastal Regions After Tsunami,* INFO TEKNIK Vol. 5 no. 2, September 2007, Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.
- Shuto, N. 1987. *The effectiveness and limit of tsunami control forests,* Coastal Engineering in Japan 30: pp.143-153