

## Pengamatan Terhadap Mangrove yang Ditanam di Pesisir Utara, Pulau Jawa Bagian Barat

Wahyu Budi Setyawan

Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI, Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur, Jakarta Utara 11048  
Telp. (021)7317830; email wahyubudisetyawan@yahoo.com

### Abstrak

Kegiatan penanaman mangrove yang gagal banyak dijumpai di kawasan pesisir utara Pulau Jawa. Untuk memperbaiki keadaan tersebut maka perlu diteliti praktek penanaman yang telah dilakukan sehingga dapat diketahui penyebabnya. Penelitian mengenai aktifitas penanaman mangrove di beberapa lokasi di kawasan pesisir utara Pulau Jawa Bagian Barat (Serang, Indramayu, Cirebon dan Tegal) telah dilakukan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penanaman mangrove di lokasi penelitian sebagian besar dilakukan di tepi pantai yang bersifat erosional dan di habitat yang tidak sesuai bagi pertumbuhan dan perkembangan mangrove, seperti di rataan erosional, endapan lumpur temporer, endapan pasir atau lahan berpasir, dan areal persawahan, sehingga menyebabkan kegagalan upaya penanaman mangrove yang ditunjukkan dengan kematian benih yang ditanam.

**Kata kunci:** penanaman mangrove, erosi pantai, morfologi pantai, proses pantai, pengelolaan kawasan pesisir.

### Abstract

Unsuccess mangrove planting activities were found at many places at Western Part of Northern Java Island coastal zone. In order to uncover the problems, it is needed to study mangrove planting practices. Field examination on mangrove planting practices had been done at north coast of western part of Java. This paper provide finding of field works examination on mangrove planting activities at Serang, Indramayu, Cirebon and Tegal coastal areas, and evaluate the condition of the activities results theoretically. Field examination at those coastal areas showed that mangrove was planted at erosional coast and on habitat that unfavorable for mangrove growth and development, such as erosional platform, temporary mud deposits, sand deposits or sandy land, and rise field. Consequence of the condition is that the mangrove planting activities become fail due to the death of mangrove seedling.

**Key words:** mangrove planting, coastline erosion, coastal morphology, coastal processes, coastal zone management.

### Pendahuluan

Mangrove adalah tumbuhan daerah pasang surut di daerah tropis. Hutan mangrove banyak memberikan keuntungan ekologi, seperti menstabilkan garis pantai, mengurangi energi angin dan gelombang yang mengenai pantai, dan mendukung perikanan pesisir secara langsung maupun tidak langsung melalui dukungan makanan dan pemberian habitat (Lewis III, 2005). Selama beberapa dekade, peranan ekologi mangrove banyak diabaikan dan banyak kawasan mangrove dikonversi menjadi peruntukan lain seperti pemukiman, infrastruktur transportasi, pertanian dan budidaya pantai, khususnya pengembangan tambak udang (Kairo et al., 2001; Alonzo-Perez et al., 2003, Thampanya, 2006), Sementara itu, Gilman et al.

(2008) mencatat bahwa berkurangnya kawasan mangrove akan menyebabkan peningkatan tekanan terhadap keamanan manusia dan pembangunan kawasan pesisir dari bahaya bencana pesisir seperti erosi, banjir, gelombang badai dan tinggi.

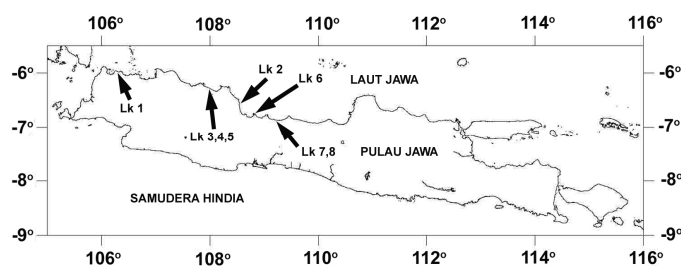
Di Indonesia dalam satu dekade terakhir ini telah muncul kesadaran akan pentingnya tumbuhan mangrove sebagai tumbuhan pelindung pantai dan pentingnya mangrove sebagai sumber nutrisi bagi kesuburan perairan telah meningkatkan upaya penanaman mangrove di tepi pantai. Serangkaian bencana alam di kawasan pesisir seperti tsunami di Provinsi Nangroe Aceh Darussalam tanggal 26 Desember 2004 (Departemen Kehutanan, 2005; Green Coast Indonesia, 2008a, 2008b; Bahagia, 2009), tsunami di Pangandaran tanggal 19 Juli 2006

(Mile, 2007), gelombang tinggi di bulan Maret 2007, serta pemberitaan media tentang erosi pantai yang terjadi di banyak daerah di Indonesia, telah turut andil dalam peningkatan kesadaran pentingnya mangrove tersebut (Hartadi, 2006; Karminarsih, 2007; Departemen Komunikasi dan Informasi, 2008; Onrizal, 2010; Tim Sakawana, 2010). Kesadaran tersebut juga terjadi di kalangan masyarakat pesisir Pantai Utara Jawa (Anonim-ARN, 2010).

Banyaknya aktifitas penanaman mangrove di berbagai daerah di Indonesia seperti yang banyak dikabarkan oleh berbagai media massa memberikan gambaran bahwa pentingnya kehadiran ekosistem mangrove di kawasan pesisir sebagai sumberdaya alam yang perlu dijaga kehadirannya dan sebagai sistem pertahanan pantai nampaknya telah disadari oleh banyak kalangan di Indonesia. Namun, nampaknya kesadaran tersebut belum diimbangi dengan peningkatan pemahaman tentang karakteristik tumbuhan mangrove, terutama berkaitan persyaratan kondisi lingkungan tempat tumbuhnya. Akibat dari kurangnya pemahaman tersebut, banyak kegiatan penanaman mangrove yang gagal seperti diberitakan media massa dari beberapa daerah (Susilo, 2009; Anonim-Seruu.Com, 2011; Wibisono, 2011). Kawasan pesisir utara Pulau Jawa sebagian lokasi dimana kegagalan penanaman mangrove itu terjadi. Makalah ini bertujuan eveluasi melalui kajian teoritis mengenai kegiatan penanaman mangrove tersebut di pesisir utara Pulau Jawa, khususnya di bagian barat.

## Materi dan Metode

Penelitian lapangan tentang Geomorfologi Pesisir dilakukan di pesisir utara Pulau Jawa, yaitu di Pantai Lontar di Serang; Pantai Tanjungpura, Pegagan, Muara Bugel, dan Krangkeng di Indramayu; Pantai Mundu di Cirebon, dan Pantai Kramat dan Maribaya di Tegal, yang dilakukan dari tahun 2003 sampai 2009 (Tabel 1). Penentuan posisi geografis dilakukan dengan mempergunakan GPS Garmin 45. Peta lokasi penelitian dan gambaran kondisi lingkungan lokasi penelitian dapat dilihat dalam Gambar 1 sampai 11.



**Gambar 1.** Peta indeks lokasi pengamatan lapangan. Lk: Lokasi. Gambar detil kondisi lingkungan pantai di setiap lokasi pengamatan dapat dilihat pada Gambar 2 - 11.

Hal-hal yang diamati dalam penelitian ini adalah habitat penanaman mangrove khususnya morfologi pantai dan batuan penyusun pantai. Disamping itu diamati pula kondisi lingkungan pantai khususnya energi gelombang dan proses pantai seperti pengendapan lumpur yang terjadi atau atau proses erosi. Pantai yang bersifat erosional mencerminkan kondisi energi gelombang yang tinggi, sedang sebaliknya, energi gelombang yang rendah akan terlihat dari pengendapan lumpur yang terjadi. Selain itu diamati juga substrat penanaman mangrove (pasir atau lumpur).

Evaluasi dilakukan berdasarkan teori ekosistem mangrove serta beberapa penelitian yang pernah dilakukan berkaitan dengan penanaman mangrove (Miyagi & Fujimoto, 1989; Field, 1996a; Ellison, 2000; Stewart & Fairfull, 2008).

Pengamatan juga dilakukan pada mangrove yang ditanam yakni apakah tumbuhan itu masih hidup, kondisi baik, buruk atau sudah mati. Kondisi tanaman mangrove ini dipakai sebagai indikator keberhasilan penanaman mangrove.

Kegiatan penanaman mangrove dikatakan berhasil bila mangrove tumbuh subur yang ditunjukkan daun-daun yang tampak hijau segar dan oleh adanya pertumbuhan pucuk daun baru, dan sebaliknya. Kegiatan penanaman mangrove dikatakan gagal bila mangrove yang ditanam mati (Kogo & Tsuruda, 1996) yang ditunjukkan oleh daun dan batang yang mengering, atau menguning, sebagian layu, dan tidak menunjukkan adanya pucuk baru.

Pengamatan terhadap ketepatan lokasi penanaman mangrove juga diamati (Field, 1996b) dinilai berdasarkan posisi lokasi penanaman terhadap muka air laut, yaitu bahwa mangrove adalah tumbuhan yang tumbuh di zona pasang surut, lingkungan berenergi rendah dan berpengendapan lumpur (Miyagi & Fujimoto, 1989; Field, 1996a; Ellison, 2000; Stewart & Fairfull, 2008). Apabila lokasi penanaman tepat maka pengamatan selanjutnya dilakukan, tetapi bila tepat, maka pengamatan selanjutnya tidak dilakukan.

**Tabel 1.** Lokasi pengamatan lokasi penanaman mangrove di lapangan.

No. Lokasi	Tahun Pengamatan	Posisi Geografis	Nama Tempat dan Wilayah Administrasi
1	2003	05° 58,144' LS, 106° 17,810' BT	Pantai Lontar, Desa Lontar, Kecamatan Tirtayasa, Kabupaten Serang, Propinsi Banten.
2	2006	06° 30,214' LS, 108° 32,208' BT	Pantai Krangkeng, Desa Kalianyar, Kecamatan Krangkeng, Kabupaten Indramayu, Propinsi Jawa Barat
3	2007	06° 15,144' LS, 107° 55,524' BT	Pantai Tanjung Pura, Desa Ujunggebang, Kecamatan Sukra, Kabupaten Indramayu, Propinsi Jawa Barat
4	2007	06° 15,233' LS, 107° 55,742' BT	Pantai Pegagan, Desa Ujunggebang, Kecamatan Sukra, Kabupaten Indramayu, Propinsi Jawa Barat
5	2007	06° 17,714' LS, 108° 00,919' BT	Muara Bugel, Desa Bugel, Kecamatan Sukra, Kabupaten Indramayu, Propinsi Jawa Barat
6	2008	06° 45,820' LS, 108° 40,364' BT	Pantai Mundu, Desa Pengarengan, Kecamatan Astanajapura, Kabupaten Cirebon, Propinsi Jawa Barat
7	2009	06° 51,778' LS, 109° 12,760' BT	Pantai Kramat, Desa Kramat, Kecamatan Kramat, Kabupaten Tegal, Propinsi Jawa Tengah
8	2009	06° 51,852' LS, 109° 13,213' BT	Pantai Maribaya, Desa Maribaya, Kecamatan Kramat, Kabupaten Tegal, Propinsi Jawa Tengah

### Hasil dan Pembahasan

Hasil-hasil pengamatan lapangan tentang lokasi penanaman mangrove dirangkum dalam Tabel 2. Di lapangan terlihat bahwa kondisi kehidupan tumbuhan mangrove yang ditanam berkisar dari mati sampai kondisi kehidupan yang buruk yang ditandai dengan kondisi daun yang menguning merata dan tidak dijumpai pertumbuhan tajuk baru.

Kondisi substrat lokasi penanaman menunjukkan bahwa mangrove ditanam pada batuan induk batu lempung pejal di Pantai Lontar, Serang (Gambar 12), endapan pasir temporer di Pantai Pegagan, Indramayu (Gambar 13); timbunan pasir di Pantai Tanjungpura, Indramayu (Gambar 14), pantai pasir di Pantai Kramat, Tegal (Gambar 15) dan di Pantai Mundu, Cirebon (Gambar 16) dan di dalam kubangan yang dibuat di lahan berpasir di Maribaya, Tegal (Gambar 17). Semua substrat tersebut bukanlah substrat yang cocok bagi tumbuhan mangrove karena mangrove adalah tumbuhan pantai yang membutuhkan endapan lumpur sebagai substrat tempat tumbuhnya agar dapat tumbuh dengan baik dan kehadiran endapan lumpur merupakan faktor yang penting (Sandi, 1982).

Di Pantai Krangkeng, Indramayu (Gambar 18), mangrove ditanam di substrat yang merupakan endapan lumpur yang bersifat temporer. Endapan lumpur di pantai ini hadir ketika musim angin barat dan menghilang kembali pada saat musim angin timur berlangsung. Dengan demikian, lokasi di Pantai Krangkeng ini bukan lokasi yang cocok bagi mangrove, karena mangrove membutuhkan endapan

lumpur (Sandi, 1982). Endapan lumpur yang dimaksud di sini adalah endapan lumpur yang stabil, dan bukan temporer. Kondisi habitat yang tidak stabil ini bukan tempat yang cocok bagi penanaman mangrove (Field, 1996a). Untuk kondisi lingkungan seperti di pantai ini diperlukan tindakan untuk melindungi endapan lumpur agar tetap stabil kehadirannya antara lain seperti yang dilakukan oleh Hashim *et al.* (2010), yaitu dengan membangun pemecah gelombang. Tentang keberadaan endapan lumpur di lokasi penanaman mangrove, perlu diingat bahwa untuk dapat tumbuh dan berkembang mangrove memerlukan substrat lumpur dan kondisi lingkungan yang tenang dan terlindung (Miyagi & Fujimoto, 1989; Field, 1996a; Ellison, 2000; Stewart & Fairfull, 2008).

Dengan mengamati lokasi penanaman mangrove yang berkaitan dengan morfologi pantai, maka tampak bahwa mangrove ditanam di rata-rata depan pantai atau *erosional platform*, pantai pasir atau berm, dan dataran belakang pantai. Tentang rata-rata depan pantai yang merupakan *erosional platform* telah disebut di depan bahwa lokasi ini bukan lokasi yang sesuai bagi tumbuhan mangrove. Mangrove ditanam di pantai pasir atau berm dijumpai di Pantai Pegagan, Indramayu; Mundu, Cirebon; dan Kramat, Tegal (Tabel 1). Menurut Field (1996a) mangrove tidak dapat tumbuh di pasir.

Penanaman mangrove di dataran belakang pantai yang merupakan areal persawahan ditemukan di Pantai Muara Bugel, Indramayu (Gambar 19) dan di dataran belakang pantai di dalam lobang galian tanpa sirkulasi di Pantai Maribaya, Tegal (Gambar 17). Pantai

**Tabel 2.** Hasil penanaman mangrove di pesisir utara bagian barat Pulau Jawa.

Lokasi	Karakter Pantai	Lokasi Penanaman	Kondisi Mangrove
Pantai Lontar, Serang.	Pantai bermorfologi rendah dengan rataaan depan pantai hasil erosi yang tersusun oleh batu lempung pejal	Penanaman di lakukan di atas rataaan depan pantai yang tersusun oleh batulempung pejal.	Mati
Pantai Krangkeng, Indramayu.	Pantai bermorfologi rendah dengan rataaan lumpur temporer	Penanaman dilakukan di atas rataaan lumpur temporer	Kehidupan Buruk
Pantai Tanjungpura, Indramayu.	Pantai bermorfologi rendah, berpasir, erosional dan telah diperkuat dengan pasangan batu. Memiliki rataaan depan pantai hasil erosi.	Penanaman mangrove dilakukan di atas timbunan pasir di belakang dinding pantai	Mati
Pantai Pegagan, Indramayu.	Pantai bermorfologi rendah, tersusun oleh batulempung pejal, erosional, ada endapan pasir temporer. Memiliki rataaan depan pantai hasil erosi.	Penanaman mangrove di atas endapan pasir/berm yang merupakan zona supar tidal	Mati
Pantai Muara Bugel, Indramayu.	Pantai bertebing dengan tinggi sekitar 1 meter, tersusun oleh batulempung penjal, dataran belakang pantai merupakan lahan persawahan. Memiliki rataaan depan pantai hasil erosi.	Penanaman mangrove dilakukan di lahan persawahan di dataran belakang pantai	Kehidupan Buruk (hampir mati)
Pantai Mundu, Cirebon.	Pantai pasir bermorfologi rendah, erosional. Memiliki rataaan depan pantai hasil erosi.	Penanaman mangrove dilakukan di atas endapan pasir/berm	Mati dan Buruk
Pantai Kramat, Tegal.	Pantai pasir bermorfologi rendah, erosional, dilatarbelakangi tebing setinggi sekitar 1 meter; dataran belakang pantai merupakan areal tambak yang tersusun oleh endapan pasir pantai	Penanaman mangrove dilakukan di atas endapan pasir/berm, di dalam petak-petak tambak	Kehidupan Buruk
Pantai Maribaya, Tegal.	Pantai pasir, bermorfologi redah, dataran belakang pantai tersusun enpan pasir pantai. Pantai stabil karena diperkuat dengan deretan groin.	Penanaman mangrove dilakukan di dalam kolam galian di dataran belakang pantai	Kehidupan Buruk

Muara Bugel, Indramayu adalah pantai bertebing. Di depan tebing terdapat rataaan depan pantai yang merupakan erosional platform sedang di belakang tebing terdapat dataran pantai yang merupakan persawahan. Pada pembagian lingkungan pantai berdasarkan zonasi lingkungan pantai, maka tebing pantai di lokasi ini adalah batas antara zona lingkungan pantai dan zona darat. Pantai Maribaya di Tegal adalah pantai pasir yang memiliki dataran belakang pantai merupakan lahan terbuka dan kawasan tambak. Menurut Ingmanson & Wallace (1985), zona supratidal atau supralitoral atau *splash zone* adalah zona tepi pantai di sebelah atas batas pasang tinggi yang masih terkena oleh air laut melalui cipratan air laut atau gelombang. Lebar zona ini ditentukan oleh kondisi pasang surut dan gelombang (Duxbury et al., 2002). Dengan demikian, dataran belakang pantai yang merupakan areal persawahan, yang tidak lagi terjangkau oleh gelombang, termasuk dalam zona lingkungan darat. Jadi, mangrove di kedua lokasi ini ditanam di lingkungan darat.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa semua persyaratan kondisi lingkungan yang harus dipenuhi agar mangrove dapat tumbuh tidak dipenuhi di berbagai lokasi penanaman mangrove tersebut. Dengan demikian adalah wajar bila di berbagai lokasi penanaman tersebut tidak dijumpai mangrove yang ditanam itu tumbuh dengan baik (Tabel 2).

Hasil pengamatan lapangan memberikan gambaran bahwa mangrove ditanam di tepi pantai yang bersifat erosional. Termasuk dalam kategori ini adalah pantai yang telah diperkuat dengan dinding pantai seperti di Pantai Tanjungpura, Indramayu, atau deretan groin seperti di Pantai Maribaya.

Hal itu mengisyaratkan bahwa kegiatan penanaman mangrove dilakukan dengan tujuan membangun pertahanan pantai. Apabila demikian tujuannya, maka kegagalan upaya penanaman mangrove itu, yang ditunjukkan oleh matinya mangrove yang ditanam (Kogo & Tsuruda, 1996), menunjukkan

mangrove itu, yang ditunjukkan oleh matinya mangrove yang ditanam (Kogo & Tsuruda, 1996), menunjukkan bahwa pengendalian proses erosi pantai atau upaya memperbaiki kondisi lingkungan di daerah-daerah tersebut tidak dapat dilakukan dengan teknik penanaman mangrove semata. Pengalaman di Malaysia (Hashim *et al.*, 2010) menunjukkan penanaman mangrove di pantai mangrove yang tererosi dapat dilakukan dengan mengkombinasikan dengan pembangunan pemecah gelombang (*breakwater*) dan mangrove ditanam di bagian yang terlindungi oleh pemecah gelombang tersebut.

Telah disebutkan di depan bahwa mangrove adalah tumbuhan pantai di daerah tropis sampai *temperate* yang tumbuh di dalam zona di antara muka laut rata-rata sampai pasang tinggi. Tempat tumbuh yang disukai mangrove adalah rataan pasang surut yang terlindung seperti di estuari atau di teluk-teluk, dan tempat tumbuh mangrove yang terbaik adalah di daerah dimana terjadi pengendapan lumpur (Miyagi & Fujimoto, 1989; Field, 1996a; Ellison, 2000; Stewart & Fairfull, 2008). Berdasarkan pernyataan tersebut dilakukan evaluasi terhadap *setting* lokasi penanaman mangrove di daerah penelitian. Hasil evaluasi terhadap berbagai lokasi penanaman menunjukkan berbagai *setting* lokasi yang tidak sesuai bagi pertumbuhan mangrove.

Lokasi penanaman mangrove yang semuanya di pantai yang bersifat erosional menunjukkan bahwa, kegiatan penanaman mangrove di berbagai lokasi tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengatasi masalah erosi pantai dan memperbaiki kondisi lingkungan pantai yang rusak karena erosi. Memang benar dan diketahui secara luas bahwa, salah satu fungsi ekologi dari ekosistem mangrove adalah melindungi pantai dari erosi oleh gelombang, pasang surut dan arus laut, tetapi itu terbatas pada mencegah erosi lingkungan berenergi rendah di lingkungan delta (Aksornkoae, 1996; Padron, 1996), atau mencegah erosi permukaan lahan pasang surut (Hong, 1996), atau mencegah erosi tanggul-tanggul estuari (Untawale, 1996). Jadi, menanam mangrove di lingkungan pantai yang erosional bukanlah tindakan yang benar, karena kondisi lingkungan pantai tersebut tidak sesuai bagi pertumbuhan mangrove (Field, 1996), dan mangrove butuh lingkungan yang pantai dengan pengendapan lumpur yang terlindung sebagai tempat tumbuhnya (Sandy, 1982; Miyagi & Fujimoto, 1989; Field, 1996a; Ellison, 2000; Stewart & Fairfull, 2008;).

Thom (1984) menyebutkan ada tiga komponen esensial *setting* lingkungan bagi kehadiran mangrove, yaitu latar belakang kondisi geofisika, yang meliputi faktor-faktor seperti sejarah posisi muka laut relatif, kondisi iklim dan kondisi

pasang surut. Komponen kedua adalah kondisi geomorfologi, yang meliputi karakter sedimentasi (seperti: sedimentasi karbonat, terrigen), proses-proses tertentu yang dominan (seperti: gelombang atau sungai, pasang surut atau sungai, erosi atau sedimentasi); dan mikrotopografi atau ekspresi topografi atau komposisi bentang alam tertentu. Sedangkan komponen ketiga adalah faktor biologi yang mengekspresikan faktor ekologi. Berkaitan dengan proses-proses geomorfologi ini, Thom (1984) menyebutkan bahwa kehadiran dan perubahan komunitas mangrove di suatu kawasan sangat ditentukan oleh proses-proses geomorfologi di kawasan tersebut. Dijelaskan bahwa evolusi pola-pola vegetasi mangrove berkaitan dengan dinamika perkembangan garis pantai dan sedimentasi. Ada tiga arah perubahan yang akan terjadi di suatu kawasan. Pertama, pada kondisi dengan suplai sedimen yang tinggi, akresi akan terjadi dan perubahan habitat yang terjadi digerakkan atau diinduksi oleh progradasi garis pantai dan akumulasi sedimen secara vertikal. Kedua, pada kondisi pantai mengalami erosi oleh gelombang, arus pasang surut dan perubahan alur sungai, komunitas mangrove mengalami kerusakan. Ketiga, pada kondisi steady-state, mungkin akan terjadi ketidak stabilan jangka pendek yang bersiklus, atau perawatan mandiri jangka panjang (*long-time self-maintenance*) dan kehadiran komunitas mangrove tertentu dalam jangka waktu lama. Berkaitan dengan dinamika pantai mangrove ini, pola pengendapan lumpur di tepi pantai mengontrol pola ekspansi mangrove (Fromard *et al.*, 2004; Plaziat & Augustinus, 2004). Apabila dalam jangka panjang endapan lumpur mengontrol pola ekspansi mangrove seperti yang disebutkan di atas, maka kehadiran lumpur dalam jangka waktu yang sangat singkat atau musiman seperti yang dijumpai di Pantai Krangkeng menyebabkan mangrove tidak dapat berkembang karena tidak mempunyai waktu yang cukup.

Kegiatan penanaman mangrove di lokasi penelitian memberikan gambaran bahwa kegiatan tersebut dilakukan perencanaan dan perhitungan yang memadai. Hal itu ditunjukkan dengan penentuan lokasi penanaman yang tidak sesuai dengan prasyarat kondisi lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan mangrove seperti yang telah diuraikan di atas. Kegiatan penanaman mangrove harus dilakukan dengan perhitungan yang matang dan untuk tujuan yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat. Mengingat bahwa penanaman mangrove umumnya dilaksanakan berkaitan dengan upaya melakukan rehabilitasi atau restorasi ekosistem mangrove, maka semestinya dilakukan di lokasi yang sebelumnya pernah ditemukan mangrove untuk mengembalikan fungsi ekosistemnya (Hashim *et al.*, 2010). Dua hal yang berkaitan dengan tujuan penanaman mangrove tersebut tidak dijumpai di daerah penelitian.

Penelitian kondisi hidrologi adalah hal utama yang dilakukan dalam melaksanakan penanaman mangrove, dan selanjutnya adalah mempelajari sebab-sebab mengapa mangrove hilang dari tempat tersebut (Lewis III, 2005). Menurut Lewis & Streever (2000), restorasi atau rehabilitasi direkomendasikan bila suatu sistem tidak dapat memulihkan dirinya sendiri. Pendekatan terbaik dalam melakukan restorasi adalah dengan menentukan penyebab hilangnya mangrove, menghilangkan penyebab itu, dan membiarkan mangrove memperbaiki dirinya secara alamiah. Mangrove hanya ditanam bila mekanisme rekrutmen alamiah tidak memadai untuk memperbaiki kondisi mangrove dan hanya setelah kondisi hidrologi yang memadai dipersiapkan. Lebih lanjut dijelaskan bahwa banyak penanaman mangrove dilakukan dengan tidak menentukan mengapa pemulihan alamiah tidak dapat terjadi. Berdasarkan pengamatan terhadap lokasi (*site*) penanaman mangrove di daerah penelitian diperkirakan sangat mungkin bahwa studi awal tentang kondisi lingkungan mangrove sebelum dilakukan penanaman mangrove tidak dilakukan di berbagai lokasi penelitian.

Hal yang perlu diperhatikan dalam penanaman mangrove adalah: pertama, penanaman mangrove hendaknya dilakukan sebagai upaya restorasi atau rehabilitasi kawasan mangrove. Ini berarti bahwa mangrove ditanam di lokasi dimana mangrove pernah tumbuh. Kedua, sebelum penanaman mangrove, dipelajari terlebih dahulu berbagai faktor yang menyebabkan mangrove tidak melakukan rehabilitasi alamiah di tempat tersebut. Setelah faktor-faktor tersebut diketahui dan dapat dihilangkan, beri kesempatan mangrove untuk memperbaiki diri secara alamiah. Kegiatan penanaman mangrove dilakukan setelah mangrove gagal melakukan perbaikan secara mandiri. Ketiga, pantai yang terlindung dengan endapan lumpur yang terletak di antara muka laut rata-rata dan pasang tinggi adalah tempat yang baik pertumbuhan atau disukai oleh mangrove untuk tumbuh dan berkembang. Oleh karena itu, adalah kesalahan besar bila penanaman mangrove dilakukan di luar kawasan dengan karakter serti tersebut.

Gambaran tentang dinamika ekosistem mangrove di suatu kawasan menunjukkan kondisi fisik suatu lokasi penting bagi pertumbuhan mangrove. Demikian pula dalam kegiatan penanaman mangrove, bahwa faktor kondisi fisik perlu diperhatikan dalam kegiatan penanaman mangrove akan menyebabkan kegagalan seperti yang ditemukan dalam penelitian.

## Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa

upaya penanaman mangrove di berbagai lokasi penelitian tersebut telah gagal. Kegagalan itu terutama terjadi karena pemilihan lokasi penanaman mangrove yang tidak sesuai bagi pertumbuhan mangrove. Lokasi penanaman mangrove berada di luar lokasi yang memiliki kondisi fisik yang sesuai bagi mangrove.

## Ucapan Terima Kasih

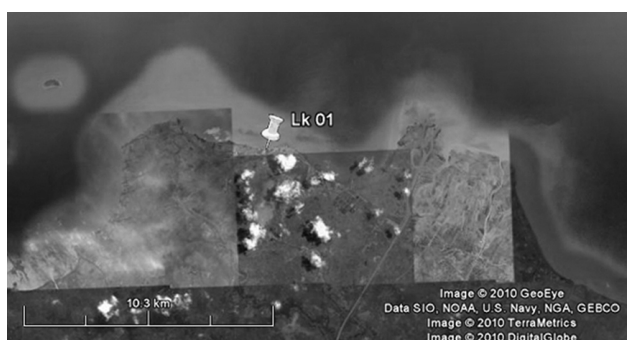
Data lapangan studi ini berasal dari kegiatan penelitian yang dibiayai dengan DIPA Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI. Tahun Anggaran 2003 untuk data dari Kabupaten Serang, 2006 dan 2007 untuk data dari Kabupaten Indramayu, dan 2008 untuk data dari Kabupaten Cirebon. Data dari Pantai Kramat dan Maribaya, Kabupaten Tegal diperoleh dari penelitian yang dibiayai dengan dana hibah dari DIKTI melalui “Sinergi Penelitian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi” (Program Insentif Peneliti dan Perekrut) Tahun Anggaran 2009 di Lingkungan LIPI. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada anonymous reviewer atas saran untuk perbaikan makalah ini.

## Daftar Pustaka

- Aksornkkoae, S. 1996. Reforestation of mangrove foresta in Thailand: a case study of Pattani Province. *In*: C. Field (Ed.), Restoration of Mangrove Ecosystems. International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan, 52-63.
- Alonzo-Perez, F., Ruiz-Luna, A., Turner, J., Berlanga-Robles, C.A. & Mitchelson-Jacob, G. 2003. Land cover changes and impact of shrimp aquaculture on the landscape in the Ceuta coastal lagoon system, Sinaloa, Mexico. *Ocean & Coastal Management* 46: 583-600.
- Anonim-ARN. 2010. Bakau untuk menjaga Jakarta. Kompas.com, 26 April 2010. [<http://sains.kompas.com/read/2010/04/26/03191827/Bakau.untuk.Menjaga.Jakarta>]. Akses: 20 Maret 2011.
- Anonim-Seruu.Com, 2011. Proyek taman mangrove di Jateng gagal. [<http://www.seruu.com/index.php/2011022842178/utama/industri-hutan-kelautan/proyek-tanam-mangrove-di-jateng-gagal-42178/menu-id-699.html>]. Akses: 1 Mei 2011.
- Bahagia. 2009. Peran Pemerintah Daerah dan Partisipasi Masyarakat dalam Rehabilitasi Hutan

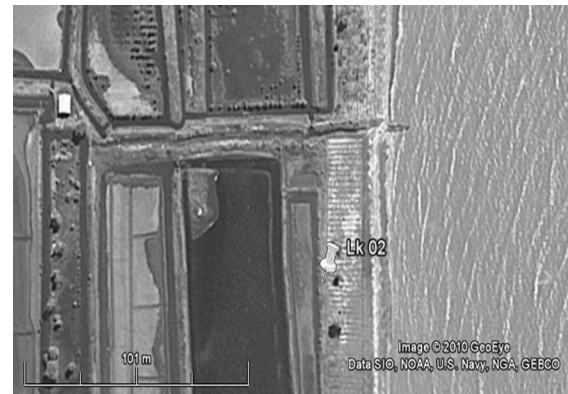
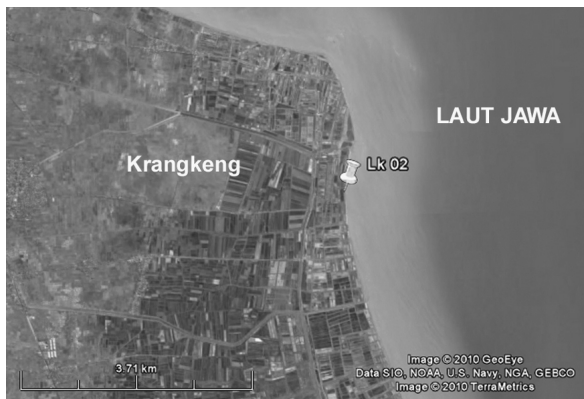
- Mangrove Pasca Tsunami di Kecamatan Baitussalam Tahun 2008. Thesis Magister. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, Medan. [<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/6592/1/10E00586.pdf>] . Akses: 20 Maret 2011.
- Cohen, M.C.L. & Lara, R.J. 2003. Temporal change of mangrove vegetation boundaries in Amazonia: application of GIS and remote sensing technique. *Wetlands Ecology and Management* 11: 223-2331.
- Departemen Kehutanan. 2005. Menteri Kehutanan canangkan penanaman mangrove di Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD). Siaran Pers No. S.256/II/PIK-1/2005. [[http://www.dephut.go.id/INFORMASI/HUMAS/2005/256\\_05.htm](http://www.dephut.go.id/INFORMASI/HUMAS/2005/256_05.htm)]. Akses: 20 Maret 2011.
- Departemen Komunikasi dan Informasi. 2008. SKDP Papua Diinstruksikan Siap Siaga Hadapi Tsunami. [<http://www.depkominfo.go.id/berita/bipnewsroom/skpd-papua-diinstruksikan-siap-siaga-hadapi-tsunami/>]. Akses: 20 Maret 2011.
- Duxbury, A.B., Duxbury, A.C. & Sverdrup, K.A. 2002. *Fundamental Oceanography*, 4<sup>th</sup> edition. McGraw-Hill, New York.
- Ellison, J.C. 2000. How South Pacific mangrove may respond to predicted climate change and sea-level rise. *In: A. Gillespie & W.C.G. Burns (Eds.). Climate Change in the South Pacific: impacts and responses in Australia, New Zealand and Small Island State*, 289-301. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands. [<http://eprints.utas.edu.au/2213/1/Ellison2000.pdf>]. Akses: 13 Desember 2009.
- Field, C. 1996a. General guidelines for the restoration of mangrove ecosystems. *In: C. Field (Ed.), Restoration of Mangrove Ecosystems*. International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan, 233-250.
- Field, C. 1996b. *Restoration of Mangrove Ecosystems*. International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan.
- Fromard, F., Vega, C. & Proisy, C. 2004. Half a century of dynamic coastal change affecting mangrove shorelines of French Guiana: a case study based on remote sensing data analyses and field surveys. *Marine Geology*. 208: 265-280.
- Gilman, E.L., Ellison, J., Duke, N.C. & Field, C. 2008. Threats to mangrove from climate change and adaptation options. *Aquatic Botany*, doi: 10.1016/j.aquabot. Accessed: 9 December 2007.
- Green Coast Indonesia. 2008a. Rehabilitasi ekosistem pesisir di Kecamatan Jaya Kabupaten Aceh Jaya. Green Coast. [<http://www.wetlands.or.id/PDF/Profil%20LAMNO-Aceh-Jaya.pdf>]. Akses: 20 Maret 2011.
- Green Coast Indonesia. 2008b. Menghijaukan tambak-tambak di Aceh dengan mangrove: menyelamatkan pesisir. Green Coast. [<http://www.wetlands.or.id/PDF/Profil%20Sylvofishery.pdf>]. Akses: 20 Maret 2011.
- Hartadi, B. 2006. Hadang tsunami, daerah pesisir selatan Jatim ditanami mangrove. Detik News. Jum'at 28 Juli 2006. [<http://www.detiknews.com/read/2006/07/28/175255/645377/10/hadang-tsunami-daerah-pesisir-selatan-jatim-ditanami-mangrove-nd992203605>]. Akses: 20 Maret 2011.
- Hashim, R., Kamali, B., Tamin, N.M. & Zakaria, R. 2010. An integrated approach to coastal rehabilitation: mangrove restoration in Sungai Haji Dorani, Malaysia. *Estuarine, Coastal and Self Science*. 86: 118-124.
- Hong, P.N. 1996. Restoration of mangrove ecosystems in Vietnam: a case study of Can Gio District, Ho Chi Minh City. *In: C. Field (Ed.), Restoration of Mangrove Ecosystems*. International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan, 77-96.
- Igmanson, D.E. & Wallace, W.J. 1985. *Oceanography: An Introduction*. Wadsworth Publishing Company, Belmont, California.
- Kairo, J.G., Dahdouh-Guebas, F., Bosire, J. & Koedam, N. 2001. Restoration and management of mangrove systems- a lesson for and from the East African region. *South African Journal of Botany* 67: 383-389.
- Karminarsih, E. 2007. Pemanfaatan Ekosistem Mangrove bagi Minimasi Dampak Bencana di Wilayah Pesisir. *JMHT* 13(3): 182-187.
- Kogo, M. & Tsuruda, K. 1996. Species selection for mangrove planting: a case study of Ras al Khafji, Saudi Arabia. *In: C. Field (Ed.), Restoration of Mangrove Ecosystems*. International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, 195-208.
- Komar, P.D. 1976. *Beach Processes and Sedimentation*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliff, New Jersey, 429 p.

- Lewis III, R.R. 2001. Mangrove restoration – cost and benefit of succesful ecological restoration. *Proceedings of the Mangrove Valuation Workshop*, Universiti Sains Malaysia, Beijer International Institute of Ecological Economic, Stockholm, Sweden.
- Lewis III, R.R. 2005. Ecological engineering for succesful management and restoration of mangrove forest. *Ecological Engineering* 24: 403-418.
- Mile, M.Y. 2007. Pengembangan spesies tanaman pantai untuk rehabilitasi dan perlindungan kawasan pantai pasca tsunami. *INFO TEKNIS*. 1(2): 1-8.
- Miyagi, T. & Fujimoto, K. 1989. Geomorphological situation and stability of mangrove habitat of Truk Atoll and Ponape Island in the Federated State of Micronesia. *The Science Report of the Tohoku University, 7<sup>th</sup> Series (Geography)* 39(1): 25-52.
- Onrizal. 2010. Mengapa hutan mangrove dan hutan pantai harus dilestarikan? Kompasiana, Opini, 27 Agustus 2010.
- Padron, C.M., 1996. Mangrove ecosystem restoration in Cuba: a case study in Havana Province. In C. Field (Ed.), *Restoration of Mangrove Ecosystems*. International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan, 160-169.
- Plaziat, J.-C. & Augustinus, P.G.E.F. 2004. Evolution of progradation/erosion along the French Guiana mangrove coast: a comparison of mangrove shorelines since the 18<sup>th</sup> century with Holocene data. *Marine Geology* 208: 127-143.
- Stewart, M. & Fairfull, S. 2008. Mangroves. Primefact 746.[[http://www.dpi.nsw.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0020/236234/mangroves.pdf](http://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0020/236234/mangroves.pdf)]. Akses 9 Juli 2010.
- Susilo, H., 2009. Penanam mangrove di pantai utara Jawa belum berkelanjutan. [<http://www.kompas.com/read/xml/2009/07/26/21375859/penanaman.mangrove.di.pantai.utara.jawa.belum.berkelanjutan.>]. Akses: 13 Desember 2009.
- Thampanya, U., Vermaat, J.E., Sinsakul, S. & Panapitukul, N. 2006. Coastal erosion and mangrove progradation of southern Thailand. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 66: 75-85.
- Thom, B.G. 1984. Coastal landforms and geomorphic processes. In: S.C. Snedaker & J.G. Snedaker (eds.), *The Mangrove Ecosystem: research methods*, UNESCO, Paris: 3-17.
- Tim Sakawana. 2010. Pelopor Gerakan Menanam Mangrove. *Harian Equator*, Tajuk Rencana, Minggu 4 April 2011. [<http://www.equator-news.com/kalbar-raya/tajuk-rencana/pelopor-gerakan-menanam-mangrove>]. Akses: 20 Maret 2011.
- Utawale, A.G. 1996. Restoration of mangroves along the Central West Coast of India. In: C. Field (ed.), *Restoration of Mangrove Ecosystems*. International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan, 111-125.
- Wibisono, B.K. (ed.), 2011. Ribuan mangrove di pantai Rangas tidak tumbuh.[<http://www.antaranews.com/news/245959/ribuan-mangrove-di-pantai-rangas-tidak-tumbuh>]. Akses: 1 Mei 2011.



**Gambar 2.** Kondisi lingkungan Lokasi 1, Pantai Lontar. Tanjung Pontang di sebelah kiri, dan Delta Ciujung/Cidurian sebelah kanan lokasi pengamatan - Gambar kiri. Gambar kanan menunjukkan kenampakan detil Pantai Lontar.





**Gambar 3.** Kondisi lingkungan Lokasi 2, Pantai Krangkeng. Lokasi pengamatan berada di sebelah selatan tanjung - Gambar kiri. Gambar kanan menunjukkan kenampakan detil Pantai Krangkeng di sekitar Lokasi 2.



**Gambar 4.** Kawasan Ujung Gebang-Eretan, Indramayu. Memperlihatkan posisi Lokasi 3, 4 dan 5.



**Gambar 5.** Kondisi lingkungan detil Pantai Tanjungpura di sekitar Lokasi 3.



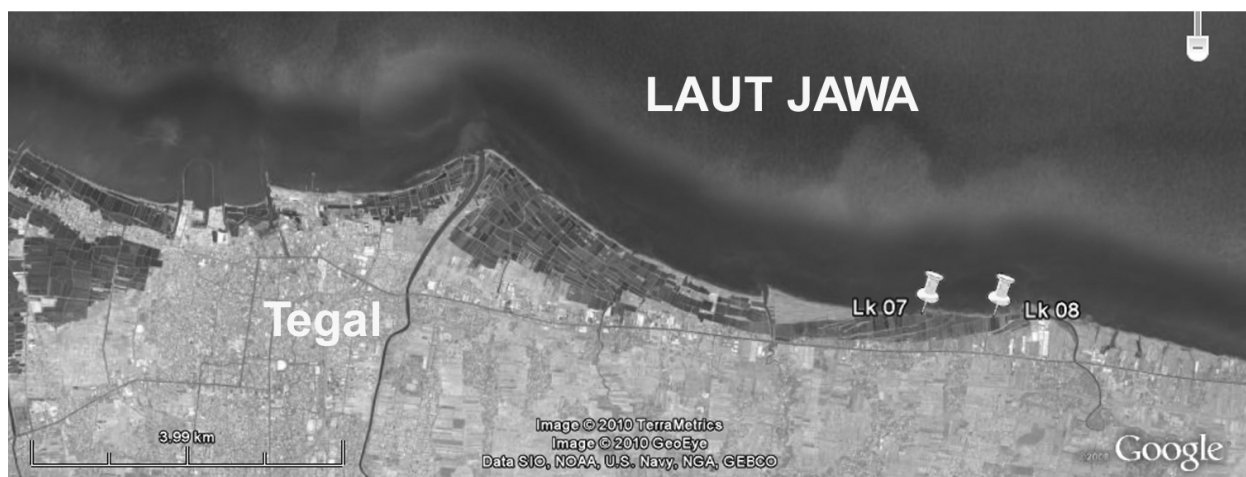
**Gambar 6.** Kondisi lingkungan detil Pantai Pegagan di sekitar Lokasi 4.



Gambar 7. Kondisi lingkungan detail Pantai Muara Bugel di sekitar Lokasi 5.



Gambar 8. Kondisi lingkungan di sekitar Lokasi 6, Pantai Mundu di Delta Mundu. Gambar kiri, gambaran Lokasi 6 di kawasan Delta Mundu. Gambar kanan, kondisi lingkungan detail Pantai Mundu di sekitar Lokasi 6.



Gambar 9. Kawasan pesisir Kabupaten Tegal. Memperlihatkan posisi Lokasi 7 dan 8.



**Gambar 10.** Kondisi lingkungan detil Pantai Kramat di sekitar Lokasi 7.



**Gambar 11.** Kondisi lingkungan detil Pantai Maribaya di sekitar Lokasi 8.



**Gambar 12.** Pantai Lontar - Serang. Mangrove ditanam di atas rataan erisional yang tersusun oleh batu lempung pejal. Mangrove dalam keadaan mati.



**Gambar 13.** Pantai Pegagan - Indramayu. Mangrove ditanam di atas batuan induk batulempung pejal dan di atas endapan pasir yang hadir secara sporadis di atas batulempung. Mangrove dalam keadaan mati.



**Gambar 14.** Pantai Tanjungpura - Indramayu. Mangrove ditanam di atas timbunan pasir di sebelah belakang dinding pantai dari pasangan batu. Mangrove dalam keadaan mati.



**Gambar 15.** Pantai Kramat - Tegal. Mangrove ditanam di atas endapan pasir yang masuk ke dalam tambak yang rusak.





**Gambar 16.** Pantai Mundu-Cirebon. Pantai pasir yang terbentuk karena hadirnya endapan pasir di atas batuan induk batu lempung. Mangrove ditanam di atas pasir.



**Gambar 17.** Pantai Maribaya Tegal. Mangrove ditanam di dalam kolam galian yang dibuat di atas lahan berpasir dan tanpa sirkulasi ke laut. Pantai ini distabilkan dengan deretan groin.



**Gambar 18.** Pantai Krangkeng - Indramayu. Mangrove ditanam di atas ratahan lumpur temporer. Mangrove dijumpai dalam keadaan merana. Mangrove akan tererosi bila endapan lumpur tererosi.



**Gambar 19.** Mangrove di tanam di lahan persawahan di kawasan Pantai Muara Bugel - Indramayu. Mangrove dijumpai dalam keadaan merana.