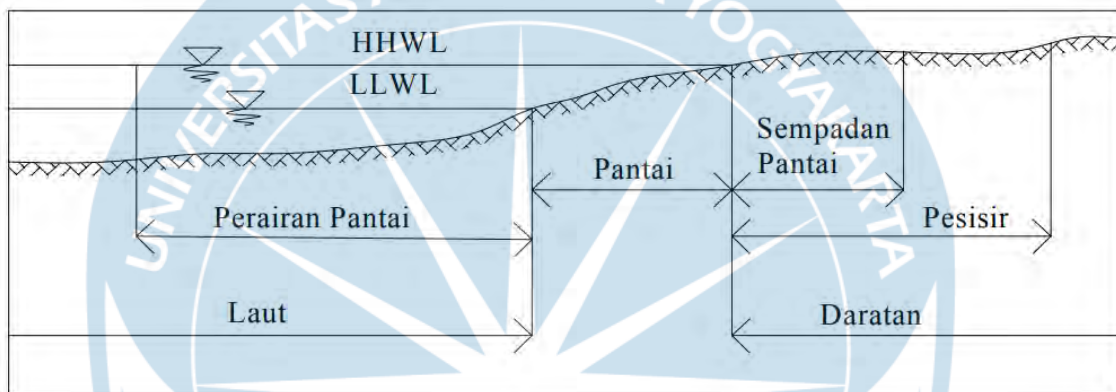


BAB II

TINJAUAN PROYEK

2.1 Tinjauan umum Pengertian Pantai

Pantai merupakan jalur perbatasan antara daratan dan lautan. Penukuran pantai dihitung dari pasang tertinggi dan surut terendah muka laut. Pada arah laut dipengaruhi oleh kondisi fisik laut dan sosial ekonomi bahari. Pada arah darat dipengaruhi oleh pembentukan alam dan aktivitas manusia pada lingkungan darat (Triatmodjo, 1999). Uraian mengenai pengertian daerah pantai dapat di lihat pada Gambar xx berikut:



Gambar 2.1. Definisi daerah pantai

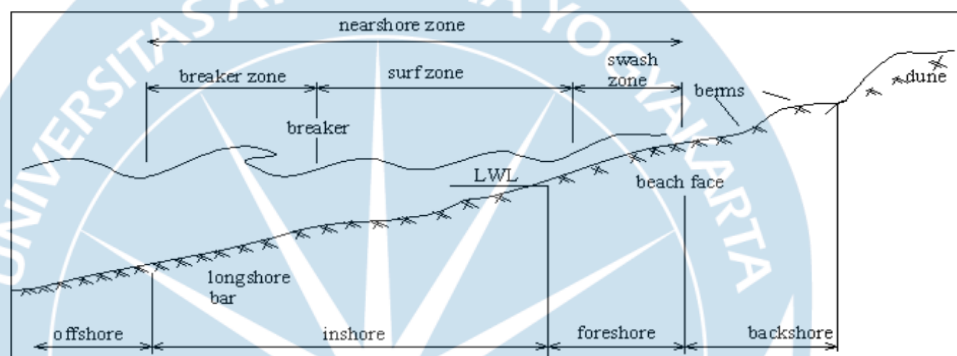
Sumber : Triatmodjo, 1999, hal 2

- a) Daerah Pesisir Pantai adalah daerah darat pada tepi laut yang masih terpengaruh oleh aktivitas alam laut seperti pasang surut air laut, perembesan air laut dan angin laut.
- b) Pantai adalah daerah pada tepi perairan yang diukur melalui surut terendah dan pasang tertinggi.
- c) Garis pantai adalah garis batas yang mempertemukan antara air laut dan daratan, posisinya dapat bergerak dan tidak tetap bergantung pada pasang surut air laut dan erosi yang terjadi pada pantai.
- d) Sempadan pantai adalah daerah sepanjang pantai yang memiliki peruntukan sebagai pengaman dan pelestarian lingkungan pantai.
- e) Perairan pantai adalah daerah perbatasan yang masih terpengaruh oleh aktivitas daratan.

Morfologi pantai dan dasar laut yang dekat pantai dibagi menjadi empat kelompok yang berurutan dari darat ke laut akibat dari pengaruh gelombang laut, diantaranya:

1. *Backshore* adalah bagian dari pantai yang tidak tergenang air laut kecuali pada saat terjadi gelombang badai.
2. *Foreshore* adalah bagian dari pantai yang dibatasi muka pantai (*beach face*) pada saat air laut surut terendah hingga pada saat air laut pasang tertinggi (*uprush*).
3. *Inshore* adalah daerah gelombang pecah terjadi, memanjang dari surut terendah sampai ke garis gelombang pecah
4. *Offshore* adalah bagian laut terjauh dari lepas pantai (daerah yang diukur dari gelombang pecah menuju arah laut).

Uraian karakteristik daerah pantai dapat dilihat dari Gambar xx berikut:



Gambar 2.2. Definisi dan karakteristik gelombang di daerah pantai

Sumber : Triatmodjo, 1999, hal 2

Pantai merupakan representasi nyata interaksi dinamis antara gelombang, air, dan material (tanah). Angin dan air beralih beralih dari suatu tempat ke tempat lain membawa material tanah, tanah ini terkikis dan diendapkan kembali pada area lain secara terus-menerus yang menyebabkan terjadinya perubahan garis pantai. Pada kondisi normal (alamiah pantai) pantai memiliki pertahanan alami yang dapat menahan gelombang berupa *sand dune*, hutan bakau, terumbu karang) yang berfungsi melindungi pantai dari kenaikan muka laut (serangan arus) dan gelombang.

2.1 Tinjauan umum Kenaikan muka air laut

Kenaikan muka air laut (*sea level rise*) disebabkan oleh beberapa faktor yang kompleks yang membuat volume air meningkat. Pasang surut air laut merupakan awal mula dari kenaikan muka air laut. Namun, di era sekarang penyebab dari kenaikan muka air laut bukan hanya disebabkan karena faktor kenaikan muka air laut melainkan juga dipengaruhi oleh perubahan iklim global.

Kenaikan muka air laut yang meningkat setinggi 120 meter sudah terjadi sejak puncak jaman es pada kurun waktu 18.000 tahun yang lalu. Pada 6.000 tahun yang lalu terjadi kenaikan muka laut tertinggi. Pertambahan kenaikannya sebesar 0.1-0.2mm/tahun setelah 3000 tahun yang lalu sampai abad ke-19, kemudian pada tahun 1900 kenaikannya bertambah sebesar 1-3mm/tahun. Satelit altimetri TOPEX/Poseidon pada tahun 1992 mengindikasikan bahwa kenaikan muka air laut sebesar 3 mm/tahun. Pada abad ke-20 terjadi kenaikan muka air laut yang signifikan sebesar 10-25 cm (Watson, 2000).

Pemanasan global (*global warming*) yang melanda diseluruh belahan bumi ini berdampak pada kenaikan muka air laut. Keterlibatan unsur manusia dan alamiah merupakan unsur yang mendasari pemanasan global dan berdampak pada perubahan iklim. Perubahan iklim dalam kurun waktu rata-rata 30 tahun dapat menjadi pembanding perubahan pola maupun intensitas unsur iklim. Perubahan iklim berpengaruh pada perubahan komponen iklim diantaranya suhu, kelembaban, curah hujan, evaporasi, arah dan kecepatan angin dan perawanan.

Berdasarkan laporan IPCC (International Panel On Climate Change) menyatakan bahwa suhu permukaan global sejak akhir abad ke-19 rata-rata meningkat 0,3 - 0,6⁰C dan akan terus naik sekitar 1,4 - 5,8⁰C sampai tahun 2100. Kenaikan suhu permukaan secara global ini menyebabkan es di kutub utara dan kutub selatan mencair yang berimbas pada kenaikan muka air laut. Perkiraan kenaikan muka air laut sebesar 1,4 - 5,8 m terjadi sejak tahun 1900-2100. Berdasarkan laporan terakhir, evelasi peningkatan rata-rata muka air laut diprediksi akan mencapai 30 cm dari level air laut rata-rata sepanjang abad 21 (Dahuri, 2002).

2.2 Tinjauan umum Abrasi Pantai

Abrasi pantai merupakan suatu proses terjadinya pelepasan energi balik dari gelombang laut menuju kearah darat, yang dihempaskan pada daerah pinggir pantai. Pelepasan energi ini menghanyutkan rombakan tanah disepanjang lereng pantai yang kemudian mengendap di laut. Besarnya pelepasan energi ini dipengaruhi oleh besar kekuatan gelombang laut dan berbanding lurus terhadap abrasi yang dilakukan, yaitu rombakan tanah yang dihanyutkan juga semakin besar. Menurut Kamus Besar bahasa Indonesia (KBBI) abrasi terjadi karena pengikisan batuan oleh air, es dan angin yang dapat mengandung dan mengangkut berbagai hancuran bahan.

Abrasi pantai merupakan suatu proses terjadinya pelepasan energi balik dari gelombang laut menuju kearah darat, yang dihempaskan pada daerah pinggir pantai.

Pelepasan energi ini menghanyutkan rombakan tanah disepanjang lereng pantai yang kemudian mengendap di laut. Besarnya pelepasan energi ini dipengaruhi oleh besar kekuatan gelombang laut dan berbanding lurus terhadap abrasi yang dilakukan, yaitu rombakan tanah yang dihanyutkan juga semakin besar. Menurut Kamus Besar bahasa Indonesia (KBBI) abrasi terjadi karena pengikisan batuan oleh air, es dan angin yang dapat mengandung dan mengangkut berbagai hancuran bahan. Secara singkatnya, abrasi mengakitbatkan luas daratan menjadi semakin kecil. Proses abrasi ini sebenarnya sudah bermula pada daerah pinggir muara sungai saat terjadi pasang surut air laut. Abrasi semakin besar terjadi pada daerah muara sungai, daerah teluk dan daerah tebing yang curam. Kondisi morfologi pantai juga dapat dikatakan sebagai salah satu faktor yang abrasi melalui penggambaran besaran gelombang yang membentur daratan.

Abrasi menjadi salah satu bencana yang sangat merugikan bagi kehidupan masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir. Menurut (Desmond Ofosu Anim, 2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa abrasi merupakan fenomena alam yang erat kaitannya dengan perubahan kenaikan muka air laut, iklim dan juga ekosistem biota yang sebagian besar diidikasikan oleh aktivitas manusia yang merusak dan menyebabkan berbagai permasalahan di wilayah pesisir pantai. Tindakan manusia yang menyebabkan abrasi diantaranya adalah pengambilan batu atau penambangann pasir di pesisir pantai atau sungai yang digunakan sebagai bahan bangunan. Hutan mangrove yang ditebangi menyebabkan deforestasi yang menyebabkan abrasi pantai yang terjadi lebih cepat (Ira Suryani, 2014)

Abrasi pantai juga menyebabkann terumbu karang yang mempunyai sifat sebagai pemecah gelombang mengalami kerusakan serta hilang akibat dari meningkatnya aktivitas abrasi pantai (Harris, 2009). Selain itu abrasi juga berdampak pada aspek sosial ekonomi dan sosial budaya masyarakat wilayah pesisir karena lahan pemukiman untuk mereka tinggal terancam keberadaanya. Sumber daya alam wilayah pesisir yang dijadikan mereka bertahan hidup mengalami kerusakan sehingga kualitas hidup masyarakat yang berada di wilayah pesisir seperti nelayan mengalami penurunan.

Abrasi yang terjadi pada sepanjang garis pantai menyebabkan perubahan kondisi alam yang berpengaruh pada nilai fungsionalnya, diantaranya adalah:

- a) Berkurangan luas daratan atau pulau yang akan berdampak pada keterbatasan dalam pengadaan lahan untuk lahan pertanian, dermaga dan permukiman.
- b) Perubahan pada topografi pantai menjadi terjal sehingga mengurangi tempat bagi nelayan untuk melabuhkan kapalnya.

- c) Abrasi dari gelombang laut yang tinggi menyebabkan tiang dermaga terkikis dan mengalami korosi sehingga memperpendek usia dermaga dan akhirnya menjadi tidak layak difungsi.
- d) Abrasi mengakibatkan bagian dasar tanggur pantai rusak akibat terkikis dan lama kelamaan akan roboh tidak berfungsi.
- e) Alih fungsi lahan yang semula sebagai Kawasan wisata pantai menjadi Kawasan hutan lindung.

Abrasi dari gelombang laut yang tinggi cukup dasyat dan menakutkan yang akhir-akhir ini terjadi di Indonesia. Sejauh ini, dampak dari abrasi telah menggerus rumah warga dan fasilitas umum lainnya. Penanaman mangrove di sepanjang pantai dinilai belum efektif dan membutuhkan pemecah ombak. Kerusakan akibat abrasi ini terjadi di sepanjang pantai selatan Jawa yang curam dari Gunung Kidul, Bantul, hingga kulon Progo.

2.3 Tinjauan umum Kawasan Konservasi Perairan

2.3.1 Pengertian Kawasan Konservasi Perairan

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Supriharyono pada kawasan konservasi perairan menurut IUCN adalah kawasan yang secara hukum dilindungi keberadaannya yang terdiri atas kawasan paparan subtidal atau kawasan lingkungan laut, termasuk perairan yang memuat flora, fauna, sisi sejarah dan budaya. Pengertian lain kawasan perairan menurut Peraturan Pemerintah No.60 Tahun 2007 menjelaskan KKP (Kawasan Konservasi Perairan) adalah tindakan yang diwujudkan melalui pengelolaan sumber daya ikan dan lingkungannya secara berkelanjutan pada kawasan perairan yang dilindungi dan di kelola dengan sistem zonasi. KKP mencakup atas Taman Nasional Perairan, Taman Wisata Perairan, Suaka Perikanan dan Suaka Alam Perairan.

2.3.2 Manfaat Kawasan Konservasi Perairan

Manfaat kawasan konservasi perairan yang dijabarkan oleh (S. Stanis., Supriharyono., 2007) dalam IUCN diantaranya:

- a) Kelangsungan hidup ekosistem laut di daerah Kawasan Konservasi Perairan secara jangka panjang terjamin. Melalui terjaminnya kelangsungan hidup organisme biota laut, maka keanekaragamann hayati tetap terjaga.

- b) Populasi biota laut terutama spesies langka yang ada dikawasan tersebut terlindungi dari aktivitas manusia.
- c) Siklus hidup spesies terpelihara, terutama yang memegang peran ekonomis penting
- d) Aktivitas luar yang kemungkinan menimbulkan terjadinya kerusakan kawasan konservasi Perairan dapat dikendalikan.
- e) Sumber hayati laut dapat terjaga, sebagai sumber kesejahteraan dan sumber kehidupan masyarakat di sekitar kawasan.
- f) Lokasi-lokasi bersejarah dan berbudaya dapat terselamatkan melalui pengangkatan nilai-nilai estetika di wilayah laut dan estuaria untuk generasi sekarang dan generasi yang akan datang.
- g) Sistem laut dan estuaria untuk tujuan konservasi, pendidikan dan pariwisata dapat dengan mudah diinterpretasikan.
- h) Pengelolaan sarana dan prasarana tersedia dan dapat mencakup secara luas bagi aktivitas manusia sebagai tujuan dari penataan laut dan estuaria.
- i) Tempat penelitian, pemantauan dan pelatihan akibat dampak dari aktivitas lingkungan dan manusia tersedia.

Kawasan Konservasi Perairan dapat dikelola dengan baik dan memberikan dampak positif terhadap masyarakat, diperlukan strategi dengan mengimplementasikan pengelolaan pemilihan lokasi terkait melalui penyediaan sarana pengelolaan wilayah pesisir secara terpadu, Mewadahi kegiatan penelitian dan rekreasi pendidikan serta menyediakan lapangan pekerjaan sebagai sumber pendapatan.

Kriteria-kriteria dalam Kawasan Konservasi Perairan yang dipilih memerlukan pertimbangan ketahanan terhadap perubahan iklim. Hal ini dipersiapkan agar sumberdaya pada kawasan tersebut dapat dipertahankan dalam menghadapi perubahan iklim global yang berimbas pada kenaikan muka air laut, abrasi, dll. Pembangunan sistem Kawasan Konservasi Pesisir secara nasional diperlukan untuk menyokong stakeholders dalam pengembangan dan perencanaan KKP di Indonesia.

2.4 Fungsi Konservasi mangrove sebagai Barrier Alam di Pesisir Pantai

Hutan mangrove pada mulanya hanya dikenal secara terbatas oleh kalangan ahli lingkungan, khususnya lingkungan laut (Macnae, 1969) *Vloedbosschen* (hutan payau)

merupakan istilah yang pertama tercetus sebagai penyebutan hutan mangrove karena sifat habitatnya yang payau. Kawasan mangrove juga disebut sebagai hutan bakau berdasarkan dominasi jenis pohonnya yaitu bakau. Kata mangrove merupakan gabungan antara kata *mangue* (bahasa Portugis) yang memiliki arti tumbuhan dan *grove* (bahasa Inggris) yang memiliki arti belukar atau hutan kecil (Arief, 2003).

Berdasarkan SK Dirjen Kehutanan No. 60/Kpts/Dj/I/1978, hutan mangrove dapat dikatakan sebagai hutan yang keberadaannya terdapat pada sepanjang pantai dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut, yaitu pada saat waktu pasang wilayahnya tergenang dan bebas tergenang pada saat air laut surut (Arief, 2003). Mangrove juga dapat mengidentifikasi populasi tumbuh-tumbuhan yang memiliki spesies pengakaran *Pneumatophores* (akar nafas) dan dapat tumbuh di antara garis pasang surut air laut (Schemske, 2002).

Menurut Dahuri (2003) hutan mangrove tergolong dalam tipe hutan tropika dan subtropika yang khas, dipengaruhi oleh pasang surut air laut dan tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai. Pada daerah pantai yang landai dan terdapat gempuran ombak menjadi habitat mangrove yang banyak dijumpai di wilayah pesisir. Pertumbuhan mangrove dapat optimal di wilayah pesisir muara sungai besar dan delta yang memiliki kandungan lumpur yang banyak. Pada kondisi pantai yang terjal sulit untuk ditumbuhi mangrove karena berombak besar dan memiliki arus pasang surut yang kuat, sehingga pengendapan lumpur sebagai substrat untuk pertumbuhannya tidak memungkinkan pada daerah ini.

Ekosistem mangrove pada Kawasan pesisir pantai terpengaruh oleh pasang surut air laut dan habitatnya didominasi oleh spesies khas berupa semak dan pohon yang dapat tumbuh pada perairan asin atau payau (Santoso, 2000). Spesies-spesies pohon yang keras atau semak-semak yang memiliki manfaat bagi perairan payau ini ekosistemnya dipengaruhi oleh peristiwa pasang surut air laut. Faktor lingkungan lain yang sangat mempengaruhi habitat mangrove adalah salinitas, suhu, Ph, kekeruhan, oksigen yang terlarut dan sustrat dasar (Arifin, 2017).

Hutan mangrove juga dikenal sebagai kawasan *intertidal forestcoastal* karena letaknya yang berada di Kawasan perbatasan antara darat dan laut, lebih tepatnya di daerah pantai dan muara sungai yang terpengaruh oleh pasang surut. Ekosistem mangrove yang lahannya secara teratur digenangi oleh air dan dipengaruhi oleh salinitas serta fluktuasi air laut akibat pasang surut air laut menjadi ciri khusus ekosistemnya. (Duke, 1992).

Ekosistem mangrove merupakan suatu daerah teritori yang terdiri organisme yang saling berinteraksi dengan faktor lingkungan. Hutan mangrove merupakan tipe hutan yang tumbuh di daerah pantai terlindung, laguna dan muara sungai (daerah pasang surut) yang membuatnya toleran terhadap kadar garam pada air laut (Kusmana et al. 1995).

Menurut Marsoedi dan Samlawi (1997), Vegetasi hutan mangrove memiliki karakter tersendiri yang dicirikan melalui tanaman berjenis bakau, api-api, tunjang dan prepat. Kawasan hutan mangrove bukan hanya sebagai daerah yang berfungsi sebagai koleksi tanaman, tetapi juga salah satu habitat sumber daya alam bagi kehidupan manusia. Bukan hanya itu, hutan mangrove juga memiliki peran yang tidak kalah penting sebagai tempat hidup bagi biota laut jenis udang dan ikan yang bernilai komersial.

2.4.1 Fungsi dan Peranan Kawasan Konservasi Mangrove

Keberadaan hutan mangrove pada pesisir pantai memiliki berbagai fungsi penting diantaranya adalah menjaga kestabilan kondisi garis pantai, melindungi tebing sungai dan tebing pantai, menjagah terjadinya intrusi air laut dan abrasi, dan sebagai daerah yang memiliki filter alami penyaring zat tercemar (polutan berbahaya). Mangrove memiliki fungsi biologis sebagai habitat untuk udang, benih ikan, kepiting, penyu dan biota akuatik lainnya untuk mencari makan dan daerah untuk bertahan hidup. Keberadannya juga sebagai sumber plasma nutfah bagi biota non akuatik seperti burung, kelelawar, ular dan tanaman lain. Fungsi ekonomis mangrove diantara sebagai sumber bahan bangunan (balok, papan), sumber bahan bakar (kayu, arang), bahan tekstik, makanan dan obat-obatan (Gunarto, 2004).

Meurut Suwignyo (2007) fungsi hutan mangrove digolongkan menjadi 5 kategori yang memiliki keterkaitan dalam pemenuhan kebutuhan manusia sebagai penyedia bahan papan, pangan dan kesehatan yaitu :

- 1) Fungsi fisik adalah fungsi hutan mangrove sebagai daerah pertahanan yang menjaga garis pantai dari abrasi air laut agar tetap stabil dan kokoh dari terpaan gelombang serta melindungi tebing pantai dan tebing usngai dari proses abrasi atau erosi, dll.
- 2) Fungsi Kimia adalah hutan mangrove sebagai daerah terjadinya siklus daur karbon (oksigen) sebagai penyerap karbondiosida.
- 3) Fungsi Biologi adalah hutan mangrove berfungsi sebagai kawasan perlindungan bagi satwa untuk bersarang ataupun berkembangbiak terutama

burung, selain itu sebagai kawasan pemijahan dan daerah asuhan konservasi udang dan penyu.

- 4) Fungsi Ekonomi adalah hutan mangrove sebagai penghasil udang, ikan, kerang, kepiting, telur buruh serta nektar (madu), penghasil bahan bangunan, kayu bakar, arang kayu dan perabot rumah tangga.
- 5) Fungsi Wisata adalah hutan mangrove sebagai kawasan wisata pantai yang mampu dijadikan kawasan penelitian dan lahan konservasi bahari.

Ekosistem hutan mangrove memiliki arti yang sangat penting bagi masyarakat pesisir karena tidak sedikit sumber daya alam yang mereka gantungkan untuk bertahan hidup (Sugiarto dan Willy, 2003).

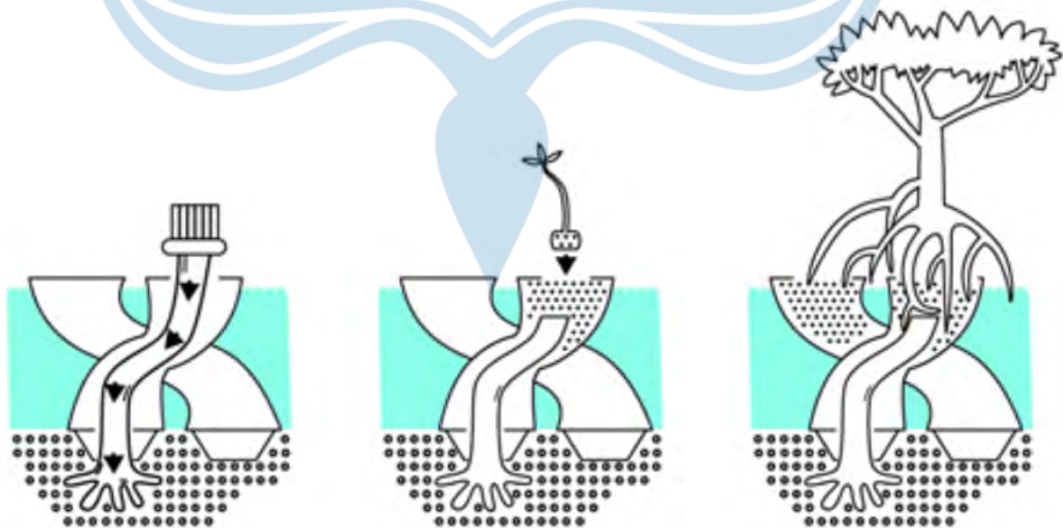
2.5 Studi Preden Kawasan Konservasi Mangrove

Kolektif seni dan desain Hongaria Szövetség'39 menjadi pemotor yang memperkenalkan konsep untuk mengurangi dampak kenaikan permukaan laut di wilayah delta dunia dengan memperkenalkan struktur modular yang akan mengolah hutan bakau untuk membentuk bendungan alami. Anna Baróthy dari Szövetség'39 bekerja dalam tim desain yang mencakup ahli biologi dan penyelam Gergő Balázs, desainer Janka Csernák dan ilmuwan Viktor Grónás untuk mengembangkan konsep CALTROPE, yang berupaya mencegah hilangnya lahan pertanian yang disebabkan oleh polusi dan perubahan iklim yang memicu naiknya permukaan air laut. Para perancang mengemukakan bahwa tanaman yang tahan garam bertindak sebagai pemecah gelombang alami saat air pasang, mengunci sedimen sungai di akar yang kuat dan membantu mencegah ekosistem biota perairan terbawa arus. permukaan air. Modul-modul struktur tersebut berfungsi sebagai wadah dan inkubator bagi bibit mangrove muda yang semakin kuat seiring berjalannya waktu membentuk bendungan alami. Modul terbuat dari kombinasi beton dan bahan organik, strukturnya diperkirakan akan runtuh setelah 15 hingga 20 tahun. Pada titik ini tanaman akan cukup kuat untuk menopang dirinya sendiri dan bahan terlarut akan menjadi bagian dari sedimen. Manfaat lain dari struktur ini adalah akan menciptakan habitat baru bagi tiram dan udang Szövetség'39 (2013).



Gambar 2.5. *Modular CALTROPe Structure*

Sumber : Dezeen.com



Gambar 2.6 *Concept diagram CALTROPe Structure*

Sumber : Dezeen.com