

Kemampuan Mangrove dalam Menjaga Garis Pantai

Farah diba Arief¹⁾

Ahmad Herison²⁾

Ahmad Zakaria³⁾

Yuda Romdania⁴⁾

Abstract

Mangrove ecosystems are able to maintain the coastline from abrasion and erosion, and are able to withstand strong winds coming from the ocean to land. The purpose of this study is to determine the ability of roots, litter and sedimentation in maintaining the coastline. The methods to be used are quadrat transect, spot check and laboratory tests. The result is that mangrove roots have the greatest damping effectiveness compared to litter and sedimentation, because mangrove roots have a bouncy force and have a dense density. So it can be concluded that the factors in mangroves that can prevent abrasion due to the impact of sea waves are mangrove roots, litter and sediment that can be a natural damper of environmentally friendly beachfront buildings. The thicker the mangrove ecosystem, the greater the ability to dampen waves.

Key words : mangroves, coast, waves, abrasion

Abstrak

Ekosistem mangrove mampu menjaga garis pantai dari adanya abrasi dan erosi, serta mampu menahan tiupan angin kencang yang datang dari lautan menuju daratan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kemampuan akar, serasah dan sedimentasi dalam menjaga garis pantai. Metode yang akan digunakan yaitu transek kuadrat, spot check serta uji laboratorium. Hasilnya bahwa akar mangrove memiliki keefektifan peredaman terbesar dibandingkan serasah dan sedimentasi, karena akar mangrove memiliki gaya lenting dan memiliki kerapatan jenis yang padat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa faktor pada mangrove yang dapat mencegah abrasi akibat hantaman gelombang laut yaitu akar mangrove, serasah dan sedimen yang dapat menjadi peredam alami bangunan tepi pantai yang ramah lingkungan. Semakin tebal ekosistem mangrove, maka akan semakin besar kemampuan meredam gelombang.

Kata kunci : mangrove, pesisir pantai, gelombang, abrasi

¹⁾ Mahasiswa S1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.
Surel: dibaarief13@gmail.com

²⁾ Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 . Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

³⁾ Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro no. 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

⁴⁾ Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro no. 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

I. PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan formasi dari tumbuhan yang spesifik, dan umumnya dijumpai tumbuh dan berkembang pada kawasan pesisir yang terlindung di daerah tropika dan subtropika (Pramudji, 2001). Ekosistem ini mampu tumbuh pada tanah lumpur, berpasir atau lumpur pasir serta cukup mendapat air dan terlindung dari pasang surut air laut. Mangrove mampu tumbuh hanya pada pantai yang terlindung dari gerakan gelombang, bila dalam keadaan yang sebaliknya, maka benih tidak mampu tumbuh dengan sempurna dan mengeluarkan akarnya. Pohon mangrove pada pesisir pantai memiliki peran penting untuk melindungi garis pantai. Fungsi dan manfaat mangrove telah banyak diketahui baik sebagai tempat pemijahan ikan di perairan, pelindung daratan dan abrasi oleh ombak, pelindung dari tiupan angin, penyaring intrusi air laut ke daratan, habitat satwa liar, tempat singgah migrasi burung dan menyerap kandungan logam berat yang berbahaya bagi kehidupan, mengendapkan lumpur dan menyaring bahan pencemar (Sumiyati, 2017). Sehingga peran ekosistem mangrove sangat penting keberadaannya bagi kehidupan.

Sistem perakaran yang ada pada mangrove dan tegakan pohonnya merupakan penyebab terjadinya fungsi perlindungan mangrove terhadap pantai (Safar, 2019). Selain itu produktivitas serasah mangrove yang tinggi dapat memberikan kontribusi yang besar dalam meredam gelombang akibat volume yang terbentuk (Luthfiyanti, 2019). Serta adanya proses pengendapan sedimentasi dapat mengurangi abrasi tanah serta adanya salinitas yang tinggi juga sirkulasi penggenangan oleh pasang surut air laut. (Sanjaya, 2021)

Pengalihan fungsi kawasan dan kegiatan eksploitasi yang sering dilakukan masyarakat menjadi penyebab abrasi dan kegagalan pemudaan mangrove. Hal ini yang mengakibatkan ancaman arus air laut menjadi semakin meningkat seiring dengan semakin meningkatnya proses abrasi dan kegagalan peremajaan mangrove yang dapat berakibat pengendapan sedimen yang berlebihan serta erosi atau abrasi. Selain itu penebangan pohon mangrove oleh masyarakat untuk kayu bakar, membuat perahu dan bahan bangunan serta mengalihfungsikan menjadi tambak atau pemukiman menyebabkan biota laut disekitarnya akan terancam karena semakin berkurangnya mangrove sebagai tempat asuhan (nursery ground), tempat mencari makan (feeding ground), dan tempat pemijahan (spawning ground) (Sipahelut *et al.*, 2020).

Berdasarkan penjelasan tersebut, dibutuhkan adanya analisis untuk menemukan solusi permasalahan yang ada dari akar, serasah dan sedimentasi. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kemampuan akar, serasah dan sedimentasi pada mangrove dalam menjaga garis pantai. Mungkin selain akar yang bisa meredam energi gelombang yang datang menuju pantai, serasah serta sedimentasi dapat ikut berperan dalam mencegah terjadinya erosi akibat hantaman gelombang laut. Tetapi dengan metode penelitian yang berbeda dari akar mangrove. Sehingga diharapkan peredaman energi dengan serasah dan sedimentasi dapat menjadi temuan baru.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Akar Mangrove

Mangrove memiliki perbedaan akar antara mangrove yang satu dengan yang lainnya. Akar pada pohon mangrove di golongan menjadi 7 jenis, yaitu (Tumangger, 2019) :

1. Akar Napas (*Pneumatophores*) contohnya terdapat pada *Avicennia alba*, *Xylocarpus moluccensis* dan *Sonneratia alba*.
2. Akar Lutut (*Knee-Roots*) contohnya terdapat pada *Bruguiera cylindrica*, *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Bruguiera parviflora*.
3. Akar Tunjang (*Stilt -Roots*), akar ini terdapat pada *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora stylosa*.
4. Akar Papan (*Plank-Roots*). Akar ini terdapat pada *Xylocarpus granatum*.
5. Akar Gantung (*Aerial-Roots*). Contohnya pada terdapat pada *Rhizophora*, *Avicennia* dan *Acanthus*.
6. Akar Banir (*Buttress*). Akar ini terdapat pada *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops decandra* dan *Heritiera littoralis*.
7. Tanpa Akar Udara. Contohnya pada mangrove jenis *Aegiceras corniculatum*, *Lumnitzera racemosa* dan *Xylocarpus rumphii*.

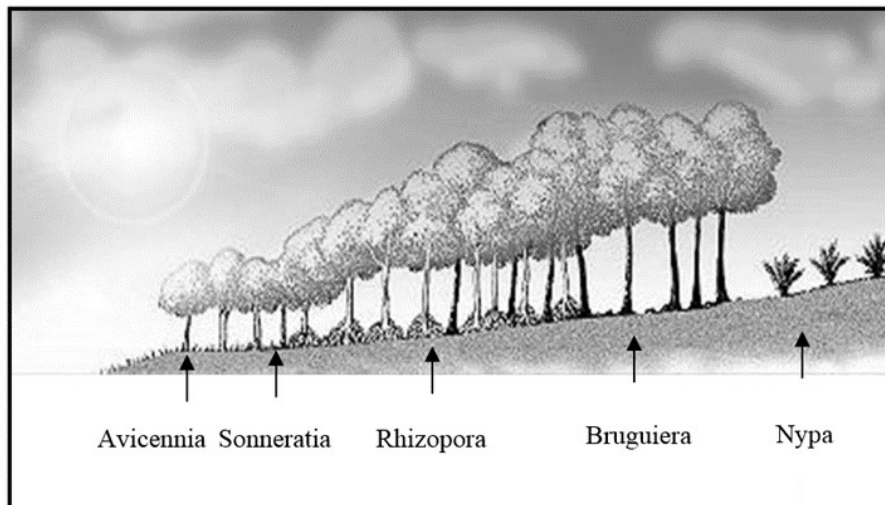
Perakaran yang kokoh dari mangrove mempunyai kemampuan untuk menahan pengaruh gelombang, menahan lumpur, serta melindungi pantai dari erosi, gelombang pasang dan angin topan.

B. Zonasi Mangrove

Zonasi adalah kondisi dimana kumpulan vegetasi yang saling berdekatan mempunyai sifat atau tidak ada sama sekali jenis yang sama walaupun tumbuh dalam lingkungan yang sama dimana dapat terjadi perubahan lingkungan yang dapat mengakibatkan perubahan nyata di antara kumpulan vegetasi (Mughofar *et al.*, 2018). Zonasi hutan mangrove sangat dipengaruhi oleh substrat, salinitas dan pasang surut. Pasang surut dan arus yang membawa material sedimen dan substrat yng membawa material sedimen dan substrat yang terjadi secara priodik menyebabkan perbedaan dalam pembentukan zonasi mangrove.

Sedangkan (Macnae, 1969) membagi zona mangrove berdasarkan jenis pohon ke dalam enam zona (lihat gambar 1), yaitu:

1. Zona perbatasan dengan daratan
2. Zona semak-semak tumbuhan *Ceriops*
3. Zona Hutan *Bruguiera*
4. Zona hutan *Rhizophora*
5. Zona *Avicennia* yang menuju ke laut
6. Zona *Sonneratia*



Gambar 1. Zonasi ekosistem mangrove.

Sumber : (Welly *et al.*, 2010)

Zonasi mangrove juga dilakukan berdasarkan salinitas yang terbagi kedalam dua divisi yaitu zona air payau ke laut dengan kisaran salinitas antara 10-30 ppt, dan zona air tawar ke air payau dengan salinitas antara 0-10 ppt pada waktu air pasang (Kartawinata & Walujo, 1970).

C. Serasah Mangrove

Serasah mangrove merupakan penyuplai bahan organik terhadap kesuburan ekosistem mangrove, sehingga mampu menunjang kehidupan makhluk hidup di dalamnya. Produksi serasah merupakan bagian yang penting dalam transfer bahan organik dari vegetasi ke dalam tanah (Firmansyah *et al.*, 2020). Namun selain itu, ternyata serasah juga dapat menjadi peredam gelombang yang datang ke daratan. Berikut adalah asumsi serasah sebagai peredam gelombang :

1. Serasah memiliki berat sehingga mampu meredam energi gelombang
2. Serasah yang menumpuk pada akar nafas pengaruhnya sangat besar dalam peredaman gelombang
3. Produksi serasah bersifat kontinu.

Perhitungan pada serasah dapat diasumsikan bahwa volume serasah berbentuk kubus/tabung, sehingga dapat dihitung volumenya. Pengukuran tebal, lebar dan tinggi serasah dapat menggunakan alat meteran.

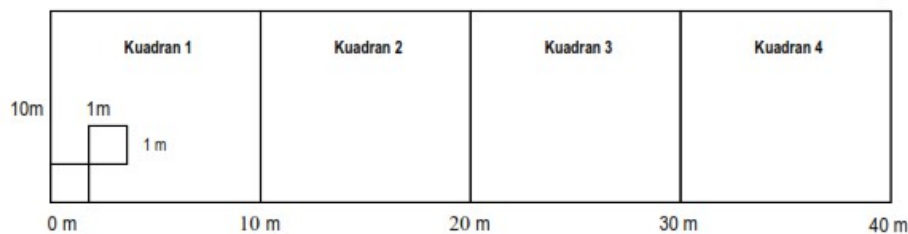
D. Sedimentasi Mangrove

Pasang surut dan arus yang membawa material sedimen dan substrat yang terjadi secara periodik menyebabkan perbedaan dalam pembentukan zonasi mangrove. Dataran estuarin ditumbuhi oleh mangrove karena ada sinergis (timbal balik), satu

sisi tumbuhan mampu tumbuh lebat, agresif, cepat menyebar, tetapi disisi lain dengan akarnya (rapat, tenunan akar) dapat menangkap sedimen (lumpur) sehingga terjadi endapan. Kondisi ini menjadikan pemantapan pertumbuhan dan pengembangan daratan (Aini, 2016). Komposisi spesies dan pertumbuhan mangrove tergantung pada komposisi fisik dari sedimen. Sedimen memiliki peranan cukup penting bagi pertumbuhan bentuk perairan, karena sebagai tempat berjangkarnya akar serta penyedia unsur hara dan berbagai jenis bakteri yang mempunyai peran penting dalam rantai makanan suatu perairan. Pada penelitian peredaman gelombang, diameter sedimen dan volume sangat berpengaruh. Sehingga perlu dilakukan uji laboratorium untuk mengetahuinya.

E. Transek Kuadrat

Transek adalah garis lurus yang ditarik di atas padang lamun, sedangkan kuadrat adalah frame atau bingkai berbentuk kuadrat (segi empat) yang diletakan pada garis tersebut. Lihat gambar 2.



Gambar 2. Frame Kuadrat
(Sihombing, Harvesty *et al.*, 2017)

Catatan tambahan adalah bahwa pertimbangan posisi yang tegak lurus garis pantai adalah berdasarkan pemahaman bahwa pola distribusi spasial mangrove pada zona intertidal dipengaruhi oleh faktor tingkat perendaman dan gradien salinitas air tanah permukaan. Pada kondisi tertentu, adanya aliran air tawar dari daratan sekitar dapat mempengaruhi kadar salinitas air tanah permukaan terutama di zona belakang dekat daratan. Metode transek kuadrat mempunyai kekurangan dan kelebihan, lihat tabel 1.

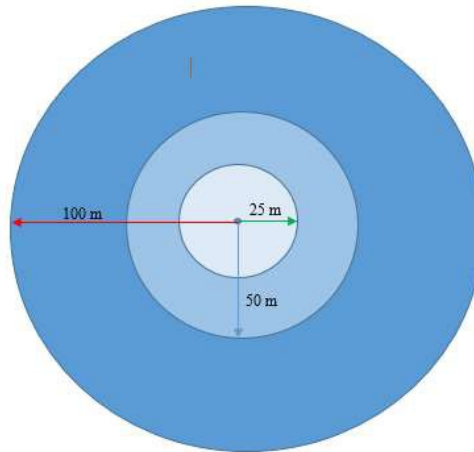
Tabel 1. Kelebihan dan kekurangan menggunakan metode transek kuadrat

Kelebihan	Kekurangan
1. Data yang diperoleh lengkap dengan menggambar posisi biota yang ditemukan pada kuadrat, dengan bantuan underwater photo	1) Data yang diperoleh lengkap dengan menggambar posisi biota yang ditemukan pada kuadrat, dengan bantuan underwater photo
2. Sumber informasi yang bagus dalam pemantauan, tingkat kematian, laju rekrutmen.	2) Sumber informasi yang bagus dalam pemantauan, tingkat kematian, laju rekrutmen.

F.Spot Check (Pemeriksaan Titik)

Metode ini dapat digunakan terutama bila tujuan suatu penelitian adalah untuk mendapatkan gambaran umum tentang struktur komunitas mangrove. Berbeda dengan Metode Kuadrat Kontinu, area pengamatan pada Metode Pemeriksaan Titik berupa berupa titik atau lingkaran dengan jari-jari 25, 50 atau 100 m (lihat

gambar 3), tergantung pada keseragaman vegetasi dan waktu yang tersedia. Dengan memperhatikan tanda-tanda perbedaan fisik yang nampak secara visual. Posisi geografis titik-titik yang teridentifikasi dicatat untuk kemudian diperiksa di lapangan (ground check). Semua spesies mangrove yang teramati dalam area pengamatan dicatat, diameter dan tinggi pohon kanopi terbesar dan terkecil sebanyak masing-masing 10 pohon untuk lingkaran dengan jari-jari 25 m, 20 pohon untuk lingkaran dengan jari-jari 50 m) dan 40 pohon untuk lingkaran dengan jari-jari 100 m.

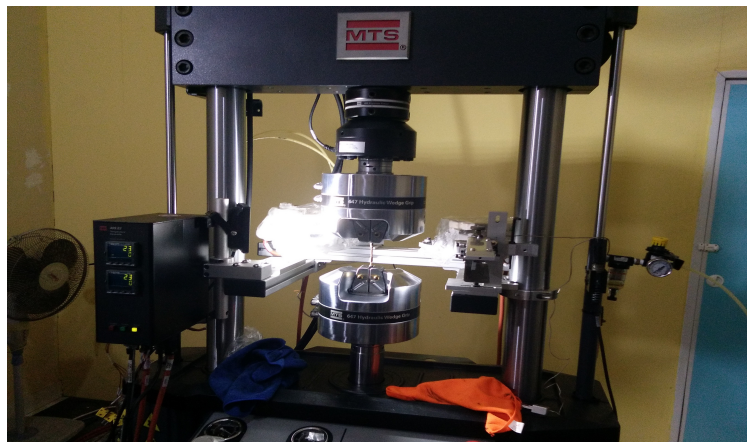


Gambar 3 Metode Spot Check
sumber : (Akbar *et al.*, 2018)

G. Uji Laboratorium

(a) Uji Kekuatan Akar Mangrove

Menurut penelitian Safar (2019), Proses pengujian akar dilakukan dengan menggunakan alat MTS *Landmark* 100 KN, lihat gambar 4. Pengujian ini dilakukan agar diketahui kemampuan akar nafas dalam menahan beban, yang diasumsikan beban tersebut adalah gelombang (Safar, 2019). Hasil yang diperoleh adalah nilai gaya lentang yang terjadi di akar mangrove tersebut. Kelentingan (*resilience*) ialah sifat yang dimiliki oleh suatu benda untuk kembali ke keadaan semula ketika gaya yang bekerja padanya dihapuskan.



Gambar 4. MTS *landmark* 100 KN.
(Safar, 2019)

Pada dasarnya akar nafas yang terkena gelombang memiliki kemampuan dalam menahan beban, walaupun kecil. Dengan kemampuan akar nafas dalam menghambat gelombang tentu ada nilai maksimal sebuah akar dalam menahan beban tersebut. Kemampuan dalam menahan beban inilah yang dijadikan alasan utama mengapa metode ini digunakan. diasumsikan bahwa dari hasil uji laboratorium, nilai beban dianggap sebagai nilai gelombang.

(b) Uji Hidrometer

Analisis hidrometer bertujuan untuk mengetahui pembagian dalam ukuran butir tanah yang berbutir halus. Manfaat hasil uji ini adalah sebagai perbandingan dengan sifat tanah yang ditentukan dari uji batas-batas *Atterberg* dan untuk menentukan aktivitas tanah. Dasar perhitungannya adalah hukum Stokes yang ketentuannya antara lain :

1. Butir-butir tanah dianggap seperti bola, sedangkan kenyataannya tidak demikian. Untuk mengatasi hal ini maka digunakan diameter ekuivalen yaitu diameter dari bola fiktif yang terdiri dari material yang sama dan mempunyai kecepatan pengendapan yang sama dengan butir tanah yang sesungguhnya.
2. Tempat di mana butir tanah mengendap adalah semi tak berhingga dan hanya ditinjau satu butir saja, pada kenyataannya tempatnya adalah tak terhingga dan butirnya saling memengaruhi satu sama lain; hal ini diatasi dengan hanya mengambil jumlah tanah yang relatif sedikit 50 gram dalam 1 liter, sehingga keberatan di atas dapat diabaikan.
3. Berat jenis yang dipergunakan adalah berat jenis rata-rata, dalam kenyataannya berat jenis masing-masing butir tanah adalah tidak sama dengan rata-ratanya. Dalam penelitian ini berat jenis dianggap sama.

Uji hidrometer dilakukan dengan mengeringkan sampel di dalam oven ± 24 jam. Sampel sedimen yang telah dikeringkan kemudian disaring menggunakan ayakan nomor 10 dan 20. Sampel yang lolos dari ayakan dipisahkan sebanyak 50 gram. Kemudian menambahkan bubuk reagen sebanyak 5-gram ke dalam wadah yang telah terisi air dan memasukkan sampel sedimen ke dalam wadah yang telah berisi air dan reagen. Sampel ini akan didiamkan selama ± 24 jam untuk menguraikan butir-butir sedimen. Selanjutnya sampel tersebut dikocok menggunakan mixer selama 10-15 menit.

Sampel yang telah dimixer dipindahkan ke dalam gelas ukur 1000 ml dan ditutup lalu dikocok secara vertikal sebanyak 60 kali. Pembacaan hidrometer dilakukan pada saat $t = 2$ menit, $t = 5$ menit, $t = 30$ menit, $t = 60$ menit, $t = 250$ menit, dan $t = 1440$ menit. Kemudian disaring kembali menggunakan saringan basah nomor 200. Setiap sampel yang tertinggal pada saringan nomor 200 dipindahkan ke dalam cawan/wadah di panaskan menggunakan oven selama ± 24 jam dan didinginkan untuk dilakukannya persentase sedimen.

Persentase jenis butir ini dapat diketahui melalui hasil pengayakan yang tertinggal di saringan nomor 20, 40, 60, 80, 120 dan nomor 200. Selanjutnya dimasukkan ke dalam tabel sieve analysis chart untuk dijadikan acuan dalam menentukan jenis butir sedimen.

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, yaitu mendeskripsikan keadaan yang akan diamati di lapangan dengan lebih spesifik, transparan, dan mendalam. Metode yang akan digunakan yaitu transek kuadrat, spot check serta uji laboratorium.

a) Pengambilan data akar dan serasah mangrove

Penelitian akar mangrove dapat dilakukan dengan metode transek, spot check dan uji laboratorium. Metode transek-kuadrat adalah metode yang dilakukan dengan cara menarik garis tegak lurus pantai, kemudian di atas garis tersebut ditempatkan kuadrat 20 x 50 m, jarak antar kuadrat ditetapkan secara sistematis berdasarkan perbedaan struktur vegetasi, metode spot-check dilakukan dengan cara mengamati dan memeriksa zona tertentu dalam ekosistem mangrove yang memiliki ciri khusus (Wantasen, A , 2002), dan uji laboratorium dilakukan untuk mengetahui gaya lenting yang bekerja pada akar mangrove dengan melakukan uji tarik menggunakan alat MTS Landmark 100KN.

Peralatan yang digunakan dalam melakukan pengumpulan sampel akar nafas dan serasah di lokasi penelitian, yaitu:

1. Meteran roll 30 m digunakan untuk mengukur sampel serasah.
2. Cat semprot digunakan sebagai penanda titik stasiun saat pengambilan sampel.
3. GPS mapping digunakan untuk pemetaan dan mengetahui titik pengambilan sampel.
4. Kayu Persegi berukuran 1x1 m digunakan untuk menghitung jumlah akar mangrove.

b) Pengambilan data sedimen

Data yang digunakan dalam perhitungan pengaruh sedimentasi adalah sampel lumpur untuk dilakukan uji hidrometer serta pengukuran kedalaman sedimen dan air. Peralatan yang digunakan adalah (Herison *et al.*, 2017) :

1. Tabung paralon digunakan sebagai sampel lumpur. Tabung ini memiliki panjang 4 inci dan panjang 40 cm. dan jumlah ukuran tabung bervariasi tergantung pada kebutuhan dan kebutuhan penelitian. Dalam penelitian ini, jumlah tabung yang digunakan sebanyak 20 tabung.
2. Penutup karet digunakan untuk menutup bagian bawah dan atas tabung, mengurangi kebocoran pada tabung reaksi.
3. Alat GPS untuk memetakan dan mengetahui titik pengambilan sampel di daerah terpencil seperti hutan mangrove.
4. Mengukur kayu untuk mengukur kedalaman tanah dan kedalaman lumpur di lokasi penelitian.
5. Lakban untuk memasang perangkat penyimpanan sampel ke tutupnya untuk mengurangi kebocoran udara.

Berikut merupakan alat-alat yang digunakan dalam pengujian sedimen (Adha, I, 2008) :

1. Hidrometer, untuk menentukan berat jenis suspensi.
2. Saringan terdiri atas satu susunan dengan tutup atas bawah. Nomor saringan dengan ukuran sebagai berikut [19] :
 - No.10 (2,00 mm)
 - No. 20 (0,85 mm)
 - No.40 (0,425 mm)
 - No.60 (0,250 mm)
 - No. 140 (0,106 mm)
 - No. 200 (0,075 mm)
3. Timbangan dengan ketelitian 0, 01 gram.
4. Kaca silinder dengan kapasitas 1.000 cc, dengan diameter 2,5 inci = 6,35 cm, tinggi 18 inci = 45,7 cm dengan tanda volume 1.000 cc di bagian dalam pada ketinggian 36 cm dari alas.
5. Cangkir porselen dan penggiling dengan kepala karet atau dibungkus karet.
6. Alat pengaduk suspensi.
7. Termometer 0-50 °C..
8. Stopwatch sebagai perhitungan waktu percobaan.
9. Bak air, bak air dengan suhu konstan yang dapat disesuaikan, alat ini sangat dibutuhkan ketika suhu udara tidak terlalu konstan.
10. Air suling
11. Bahan dispersi (reagen), berupa gelas air (natrium silikat) atau Calgon (sodium hexametaphosphate).
12. Saringan Shaker (saringan vibrator).

IV. HASIL dan PEMBAHASAN

Ekosistem mangrove merupakan suatu sistem di alam tempat berlangsungnya kehidupan yang mencerminkan hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Sehingga penting untuk melestarikan, merawat dan menjaganya. Terutama memberikan edukasi kepada masyarakat sekitar terkait pentingnya keberadaan ekosistem mangrove bagi kehidupan. Khususnya agar luas daratan yang berada di pinggir pantai tidak berkurang akibat terjangan gelombang laut secara terus menerus.

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, ada beberapa faktor yang dapat membantu meredam energi gelombang yang datang bahkan dapat membentuk dataran baru. Sistem perakaran yang ada pada mangrove dan tegakan pohonnya merupakan penyebab terjadinya fungsi perlindungan mangrove terhadap pantai. Selain itu produktivitas serasah mangrove yang tinggi dapat memberikan kontribusi yang besar dalam meredam gelombang karena dapat membentuk volume yang memiliki berat untuk meredam gelombang. Serta adanya proses pengendapan sedimentasi dapat mengurangi abrasi tanah. Akar mangrove mampu menahan sedimen secara periodik sehingga dapat membentuk lahan baru sebagai tempat tumbuhnya bibit mangrove. Hal ini tentu dapat meningkatkan jumlah pohon mangrove di wilayah tersebut.

Akar mangrove merupakan faktor peredam yang paling efektif dibandingkan dengan serasah dan sedimentasi. Hal ini disebabkan akar mangrove memiliki gaya lenteng yaitu kembali ke keadaan semula ketika terhantam ombak, memiliki

kerapatan jenis yaitu semakin banyak pohon mangrove maka nilai kerapatannya semakin besar dan padat, dan diameter pohon mangrove yang besar dapat membantu meredam gelombang. Bentuk akar mangrove yang beragam tentunya memberikan nilai kelentingan yang berbeda-beda, hal ini berarti jenis perakaran mangrove memberikan peredaman yang bervariasi. Contoh penelitian yang sudah dilakukan dalam peredaman dengan mangrove jenis *Avicennia marina* oleh A. Herison, 2017.

Kemudian untuk serasah walaupun dapat membentuk volume dan memiliki berat, namun volume yang terbentuk tidak selalu padat sehingga serasah memiliki nilai porositas (kekosongan). Kemudian sedimentasi, nilai diameter butirannya tidak terlalu signifikan dalam meredam gelombang karena energi gelombang datang dan pergi relatif lebih besar. Butiran tersebut mudah bergerak ketika ada gelombang, namun bisa tertahan karena adanya pohon mangrove. Diameter dan volume sedimen menjadi penentu peredaman tentu berakibat pada gelombang yang melewati mangrove membawa partikel sedimen dan tertahan di akar mangrove. Maka makin panjang jarak perambatan gelombang yang membawa sedimen maka makin kecil gelombangnya. Sehingga sedimen-sedimen yang tertahan tersebut mampu membentuk daratan baru sebagai tempat tumbuhnya bibit mangrove juga sebagai kawasan penyangga proses intrusi air laut ke daratan atau sebagai filter air asin ke tawar (Arifin *et al.*, 2019).

Fungsi mangrove secara keseluruhan dapat direalisasikan pada konstruksi dengan teknologi bahan yang ramah lingkungan serta mendekatkan ekosistem pantai sehingga membuat selarasnya konstruksi bangunan, mangrove dan habitat yang ada di sekitarnya.

Ekosistem mangrove dapat berdampingan dengan bangunan tepi pantai, manusia dan makhluk hidup lainnya.

Perencanaan pembangunan pesisir secara terpadu harus memperhatikan tiga prinsip pembangunan berkelanjutan untuk pengelolaan wilayah pesisir yang dapat diuraikan sebagai berikut (Fabianto, 2014) :

- 1) Instrumen ekonomi lingkungan telah menjadi bagian dari pengambilan keputusan, yang memasukkan parameter lingkungan untuk melihat analisis biaya manfaat. Misalnya pembangunan pabrik di wilayah pesisir harus memperhitungkan tingkat pencemarannya terhadap laut, perlunya pengolahan limbah ikan di tempat pelelangan ikan, dan lain lain.
- 2) Isu lingkungan seperti konservasi keanekaragaman hayati menjadi perhatian utama dalam pengambilan keputusan;
- 3) Pembangunan berkelanjutan sangat memperhatikan kualitas hidup manusia pada saat sekarang dan masa yang akan datang, termasuk di dalamnya adalah sarana pendidikan bagi masyarakat pesisir, penyediaan fasilitas kesehatan dan sanitasi yang memadai, dan mitigasi bencana.

Perencanaan dan pengembangan yang mempunyai tujuan utama merevitalisasi, memperbaiki kehidupan masyarakat pantai, termasuk nelayan. Menata kembali pantai bagi kesejahteraan masyarakat, dengan memberdayakan keunggulan ekonomis dari pantai tersebut, seperti perumahan dan tambak, selain itu juga dapat dimanfaatkan untuk pariwisata, industri, dan juga pantai untuk publik yang dipadukan dengan ekosistem mangrove. Perlu pengkajian dan penelitian lebih

lanjut untuk dapat menjadikan desain itu berjalan dan berfungsi dengan baik misalnya perhitungan model oseanografi, rekayasa arus, model tiga dimensi struktur dan lain sebagainya.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa faktor pada mangrove yang dapat mencegah abrasi akibat hantaman gelombang laut yang yaitu akar mangrove, serasah dan sedimen yang dianalisis dengan metode berbeda di tiap faktornya. Sehingga ekosistem mangrove dapat menjadi bangunan tepi pantai yang ramah lingkungan dalam meredam gelombang dan mencegah abrasi garis pantai.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Safar, M. Rizki. 2019. Pengaruh Daya Hambat Akar Nafas Mangrove *Avicennia Marina* dalam Meredam Gelombang Untuk Perencanaan Bangunan Tepi Pantai. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Akbar, N., Ibrahim, A., Haji, I., Tahir, I., Ismail, F., Ahmad, M., & Kotta, R. (2018). Struktur Komunitas Mangrove di Desa Tewe, Kecamatan Jailolo Selatan, Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Enggano*, 3(1). <https://doi.org/10.31186/jenggano.3.1.81-97>.
- Arifin, M. Y., Soenardjo, N., & Suryono, C. A. (2019). Hubungan Pengendapan Suspended Sedimen dengan Kerapatan Mangrove pada Perairan Romokalisari, Surabaya. *Journal of Marine Research*, 8(4), 355–360. <https://doi.org/10.14710/jmr.v8i4.24850>.
- Firmansyah, M., Alamsyah, R., Studi, P., Sumber, M., Perairan, D., & Sinjai, U. M. (2020). Laju Dekomposisi Serasah Daun Mangrove di Kelurahan Lappa Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai. 5(1), 114–119.
- Herison, A., Romdania, Y., Bengen, D. G., & Al Safar, M. R. (2017). Contribution of *Avicennia Marina* Mangrove To Wave Reduction for the Importance of Abrasion As an Alternative To Coastal Buildings. *Proceedings of 84th The IRES International Conference*, October, 3–8.
- Kartawinata, K., & Walujo, E. B. (1970). a Preliminary Study of the Mangrove Forest on Pulau Rambut, Jakarta Bay. *Marine Research in Indonesia*, 18(18), 119–129. <https://doi.org/10.14203/mri.v18i0.366>.
- Luthfiyani, Heni Nur. 2019. Analisis Efektivitas Serasah Mangrove *Avicennia Marina* dalam Mengurangi Energi Gelombang sebagai Pendukung Perencanaan Bangunan Tepi Pantai Ramah Lingkungan (Studi Kasus di Pesisir Pantai Pasir Sakti, Lampung Timur). (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Macnae, W. (1969). A General Account of the Fauna and Flora of Mangrove Swamps and Forests in the Indo-West-Pacific Region. *Advances in Marine Biology*, 6(C). [https://doi.org/10.1016/S0065-2881\(08\)60438-1](https://doi.org/10.1016/S0065-2881(08)60438-1).
- Mughofar, A., Masykuri, M., & Setyono, P. (2018). Zonasi dan Komposisi Vegetasi Hutan Mangrove Pantai Cengkong Desa Karanggandu Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 8(1), 77–85. <https://doi.org/10.29244/jpsl.8.1.77-85>
- Pemalang, U. K. (2016). <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/maquares>. 5, 209–215.
- Pramudji. (2001). Ekosistem Hutan Mangrove dan Peranannya sebagai Habitat Berbagai Fauna Aquatik. *Oseana*, XXVI(4), 13–23. www.oseanografi.lipi.go.id
- Sanjaya, Ari. 2021. Pengaruh Sedimentasi Mangrove *Avicennia marina* dalam Menahan Laju Gelombang untuk Pembangunan Pesisir Berkelanjutan (Studi Kasus di Pesisir Pantai Pasir Sakti, Lampung Timur). (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sihombing, Harvesty, Y., Muskananfolo, R. M., & A'in, C. (2017). Pengaruh Kerapatan Mangrove Terhadap Laju Sedimentasi di Desa Bedono Demak. *Journal of Maquares*, 6(4).
- Sipahelut, P., Wakano, D., & Sahertian, D. E. (2020). Keanekaragaman Jenis dan Dominansi Mangrove di Pesisir Pantai Desa Sehati Kecamatan Amahai, Kabupaten Maluku Tengah. *Biosel: Biology Science and Education*, 8(2), 160. <https://doi.org/10.33477/bs.v8i2.1145>
- Sumiyati, Lita S. J. (2017). Nilai Ekologis Ekosistem Hutan Mangrove. *Jurnal Biologi Tropis*. <https://doi.org/10.29303/jbt.v17i1.389>
- Tumangger, B. S. (2019). Identifikasi dan Karakteristik Jenis Akar Mangrove Berdasarkan Kondisi Tanah dan Salinitas Air Laut di Kuala Langsa Identification and Characteristic Types of Mangrove Roots Based on Sea and Salinity Conditions in Kuala Langsa. 1(1), 9–16.
- Wantasen A. 2002. Mangrove di Desa Talise , Kabupaten Minahasa. Makalah Falsafah Sains, Program Pasca Sarjana, IPB.
- Welly, M., Sanjaya, W., Sumerta, I. N., & Anom, D. N. (2010). Identifikasi Flora dan Fauna Mangrove. *Bphmw I*, 14.