

**PEREDAMAN GELOMBANG OLEH MANGROVE *Avicennia marina*
DITINJAU DARI PENGARUH SERASAH
(STUDI KASUS DI PANTAI INDAH KAPUK, JAKARTA)**

(Skripsi)

Oleh :
EDO REGO



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

PEREDAMAN GELOMBANG OLEH MANGROVE *Avicennia marina* DITINJAU DARI PENGARUH SERASAH (STUDI KASUS DI PANTAI INDAH KAPUK, JAKARTA)

Oleh:

Edo Rego

Mangrove adalah tumbuhan yang dapat hidup di tepi pantai dengan media lumpur sebagai tempat tumbuhnya. Hutan mangrove berguna untuk meredam gelombang laut sehingga dapat mencegah abrasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk : (1) Mengetahui tentang peredaman gelombang oleh mangrove. (2) Mengetahui pengaruh serasah terhadap peredaman gelombang. Lokasi yang dibahas dalam penelitian ini adalah Pantai Indah Kapuk yang merupakan daerah kawasan hutan mangrove *Avicennia marina*. Penulisan ini menganalisis tentang peredaman gelombang oleh mangrove *Avicennia marina* ditinjau dari pengaruh serasah. Dalam penelitian ini, peredaman gelombang didapat dengan menggunakan alat SBE26 (*Sea Bird Electronic*) dan peredaman gelombang oleh serasah dianalisis dengan menggunakan metode pengambilan data lapangan. Hasil dari analisis didapatkan bahwa mangrove *Avicennia marina* di Pantai Indah Kapuk dapat meredam gelombang hingga 50% dan faktor serasah merupakan elemen penting sebagai pendukung mangrove dalam menahan gelombang. Tingkat ketebalan tutupan serasah berhubungan dengan koefisien difraksi dimana semakin tebal tutupan serasah maka akan semakin besar daya redam terhadap gelombang.

Kata kunci : Mangrove *Avicennia marina*, Serasah, Gelombang.

ABSTRACT

THE WAVE DAMPING BY MANGROVE *Avicennia marina* BASED ON THE INFLUENCE OF SERASAH (STUDY OF CASE IN PANTAI INDAH KAPUK, JAKARTA)

By:

Edo Rego

Mangrove is a kind of plant that can live on the beach with mud as its growing medium. Mangrove forests are useful to reduce waves so as to prevent abrasion. The purpose of this study was to: (1) Knowing about the wave damping by mangrove. (2) Determining the influence of serasah against the wave damping. This study are discussed in Pantai Indah Kapuk which is an area of mangrove *Avicennia marina* forest. This study analyzed the wave damping by mangrove *Avicennia marina* from the influence of serasah. In this study, the wave damping is obtained by using the SBE26 (Sea Bird Electronic) and serasah were analyzed by using data research in the fields method. The results of analysis showed that mangrove *Avicennia marina* in Pantai Indah Kapuk can reduce waves of up to 50% and serasah factor is an important element as a mangrove supporter in arresting waves. The thickness of the serasah cover is associated to the diffraction coefficient where the thicker of the serasah cover, the greater the dumping power of the wave.

Keywords : Mangrove *Avicennia marina*, serasah, waves.

**PEREDAMAN GELOMBANG OLEH MANGROVE *Avicennia marina*
DITINJAU DARI PENGARUH SERASAH
(STUDI KASUS DI PANTAI INDAH KAPUK, JAKARTA)**

(Skripsi)

**Oleh :
EDO REGO**

**Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK
pada
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **PEREDAMAN GELOMBANG OLEH
MANGROVE *Avicennia marina* DITINJAU
DARI PENGARUH SERASAH
(STUDI KASUS DI PANTAI INDAH KAPUK,
JAKARTA)**

Nama Mahasiswa : **Edo Rego**

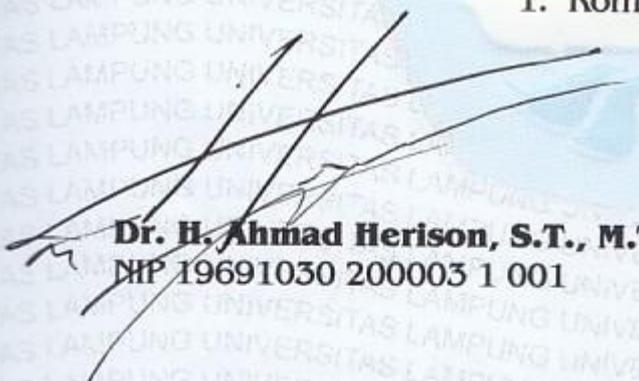
Nomor Pokok Mahasiswa : 1115011023

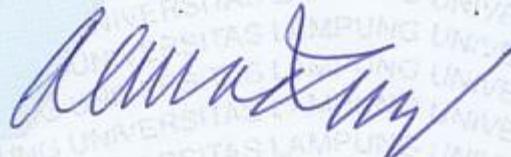
Program Studi : S1 Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

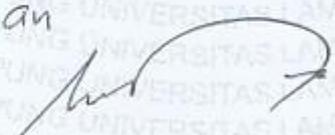
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Dr. H. Ahmad Herison, S.T., M.T.
NIP 19691030 200003 1 001


Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D.
NIP 19670514 199303 1 002

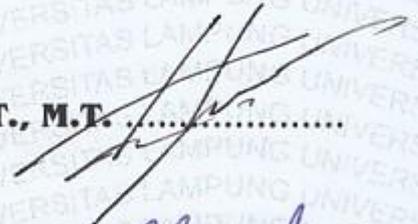
2. Ketua Jurusan Teknik Sipil

an

Gatot Eko Susillo, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP 19700915 199503 1 006

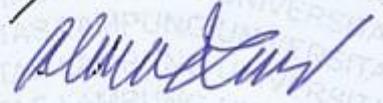
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

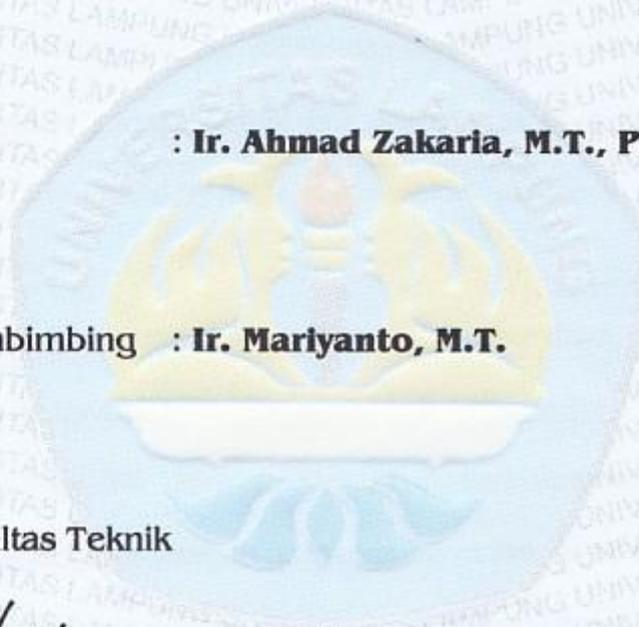
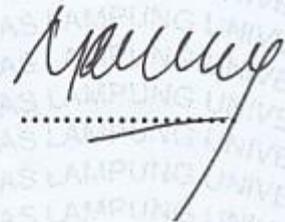
Ketua : Dr. H. Ahmad Herison, S.T., M.T.



Sekretaris : Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D.

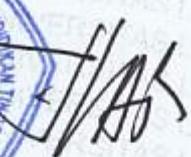


**Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Mariyanto, M.T.**



2. Dekan Fakultas Teknik

Prof. Suharno, M.S., M.Sc., Ph.D.
NIP 19620717 198703 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Januari 2018

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul Peredaman Gelombang Oleh Mangrove *Avicennia marina* ditinjau dari Pengaruh Serasah (Studi Kasus di Pantai Indah Kapuk, Jakarta) adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Januari 2018
Pembuat Pernyataan



Edo Rego
NPM. 1115011023

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandung pada tanggal 22 Juli 1991. Merupakan anak bungsu dari pasangan Bapak Andy Darma dan Ibu Wiwin. Penulis memiliki dua saudara kandung laki-laki yang bernama Gugi Ramadhani dan Aldy Rachman.

Penulis memulai jenjang pendidikan dari Taman Kanak-kanak Bina Muda di Bandung pada tahun 1996, pada tahun 1997 memasuki Sekolah Dasar SD Negeri 15 Cicalengka, Bandung. Kemudian pada tahun 2003 melanjutkan jenjang pendidikan di SMP Negeri 1 Cicalengka, Bandung, dan SMA Negeri 13 Bandung pada tahun 2006 dan lulus pada tahun 2009.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HIMATEKS UNILA). Pada tahun 2014 penulis melakukan Kerja Praktik pada Proyek Perluasan Terminal 3 bandara Soekarno Hatta, Jakarta selama 3 bulan. Penulis juga telah melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Mulyo Sari, Kabupaten Tulang Bawang Barat selama 60 hari pada periode Juli - September 2015.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbilalaamin....

Rasa syukur yang tiada henti kupanjatkan pada-Mu Ya Allah,
atas segala nikmat dan karunia yang telah Engkau berikan.

Dengan penuh rasa cinta, kupersembahkan karya ini

kepada

Ibunda, Ayahanda dan Kakanda tersayang

yang senantiasa mencurahkan kasih dan sayang di setiap langkah,

melantunkan harapan dalam setiap do'a,

mendukung sepenuhnya baik moril maupun materil demi sebuah

cita-cita di masa depan....

Juga untuk saudara, keluarga, serta teman-temanku

yang senantiasa menantikan keberhasilanku

dan

Almamater Tercinta.

A crisis doesn't break a person,

It's reveal what a person is made of.

I believe everyone have his own way to shine.

SANWACANA

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan nikmat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Peredaman Gelombang Oleh Mangrove *Avicennia marina* ditinjau dari Pengaruh Serasah (Studi Kasus di Pantai Indah Kapuk, Jakarta)”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik, Universitas Lampung.

Dalam penulisan skripsi ini Penulis banyak mendapatkan ilmu, pengetahuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Ahmad Herison, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Pertama atas bantuan, bimbingan, motivasi dan kesediaannya dalam meluangkan waktu sehingga Penulis termotivasi untuk menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D sebagai Pembimbing Kedua atas bantuan, bimbingan, motivasi dan saran-saran yang membangun selama Penulis menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Ir. Mariyanto, M.T. sebagai Pembahas yang telah memberikan ilmu, pengetahuan, nasehat serta saran guna menyempurnakan skripsi.

4. Ibu Dr. Ir Lusmelia Afriani, D.E.A. selaku Pembimbing Akademik atas semua perhatian, motivasi dan saran yang diberikan selama Penulis menempuh pendidikan di Universitas Lampung.
5. Bapak Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil beserta seluruh dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
6. Bapak Prof. Suharno, M.S., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
7. Kedua orang tuaku, Bapak Andy Darma dan Ibu Wiwin yang senantiasa memberikan curahan kasih dan sayang, do'a yang tiada henti serta dukungan moril maupun materil untuk sebuah cita-cita di masa depan.
8. Kakak-kakakku tersayang, Gugi Ramadhani dan Aldy Rachman yang senantiasa memotivasi dan mendo'akan Penulis.
9. Teman-teman masa kecil ku, Azilmi Lukmanul Hakim, Aris Darmawan, Octa Rusdiansyah, Wildan Alifi, Bagas Abdhi Pamungkas yang selalu memberikan motivasi.
10. Sahabat-sahabat terbaikku, Novindio Dwi Arnanda Putra, Karina H. Ananta, Ni Nyoman Yuliyanti W, Dinda Amalia Syananta, dan Denny Irfan yang senantiasa memberiku dukungan untuk terus maju.
11. Teman-teman terbaik Teknik Sipil, Firdaus Alam Hudi, Fajar P. Sanjaya, Anggarani Budi Ribowo, Indah Athiyah, Moh. Salman Manan, Muhammad Fahri, Trinovita Sari, Prayoga, Ekanto Wahyudi, M. Krisna Bagus H, Fera Lestari, Yohana Noni Naibaho, dan Kikhi Muchlisin untuk semua suka cita dan canda tawa selama kebersamaan kita meraih cita-cita.

12. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2011, yang tidak bisa Penulis sebutkan satu per satu atas kekerabatan dan kebersamaan yang indah selama meraih kesuksesan di Universitas Lampung.
13. Sondani *Group Company*, Willy Brilliant Y. S, Febirizky C. Putri, Melly Nugraheni, dan M. Arfan Arief, yang telah membimbing Penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
14. Teman-teman DOTA 2 Gaming, Sindu Abadi Sampoerna (Respati), Septias Herson Sejati (Realis), Ferovan Fistandaris (FRVN), Ekanto Wahyudi (Eurus), Prayoga (Roy), Kikhi Muchlisin (Noneed), Rian Yulianto (Winter), Krisna Bagus (Aqua Miramen), Salman Manan (Sazta), dan Titan Nurahman (T_N_R), yang senantiasa “MENGHABISKAN” waktu bersama hahaha
Retard !! By the way, Good Game Well Played !!

Penulis mendo'akan semoga Allah SWT senantiasa memberikan balasan kebaikan kepada seluruh pihak yang telah banyak membantu, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam menambah ilmu dan pengetahuan bagi siapa saja yang menggunakannya. Aaamiiinnn...

Bandar Lampung, Januari 2018

Penulis,

Edo Rego

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skema Kerangka Pikir.....	7
Gambar 2. <i>Layout</i> Pantai Indah Kapuk.....	11
Gambar 3. Tentang gelombang saat pasang surut.....	12
Gambar 4. Definisi dan karakteristik gelombang pantai.....	13
Gambar 5. SBE 26 (<i>Sea Bird Electronics</i>).....	15
Gambar 6. Proses pengambilan data gelombang pada mangrove.....	15
Gambar 7. Proses peredaman gelombang oleh mangrove	16
Gambar 8. Mawar Angin.....	20
Gambar 9. Lokasi ordinat penelitian pada Stasiun 1 dan 2.....	23
Gambar 10. Lokasi ordinat penelitian pada Stasiun 3,4 dan 5	24
Gambar 11. Tabung diameter 4 Inch.....	27
Gambar 12. Tutup Tabung 4 Inch.....	28
Gambar 13. Kayu Ukur.....	28
Gambar 14. Karet penutup	29
Gambar 15. Meteran roll.....	29
Gambar 16. Meteran.....	30
Gambar 17. Alat snorkeling	30
Gambar 18. Peta Lokasi	31

Gambar 19. Kertas	31
Gambar 20. Papan alas	32
Gambar 21. Kardus	32
Gambar 22. Alat tulis	32
Gambar 23. Lakban	33
Gambar 24. Gunting	33
Gambar 25. Plastik	33
Gambar 26. Cat	34
Gambar 27. Keseluruhan alat dan bahan penelitian.....	34
Gambar 28. Proses Pengambilan Data dilokasi Penelian.....	41
Gambar 29. Grafik Hubungan Ketebalan Terhadap Peredaman Gelombang	45
Gambar 30. Grafik Hubungan Keliling Terhadap Ketebalan	46
Gambar 31. Grafik Hubungan Tutupan Serasah Terhadap Ketebalan	47
Gambar 32. Tutupan Serasah Dilokasi Penelitian	48
Gambar 33. Grafik hubungan Koefisien Difraksi Terhadap Ketebalan	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 2. Data hasil pengamatan.....	40
Tabel 3. Data akhir keseluruhan	44

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hutan mangrove merupakan ekosistem yang unik karena terdapat di antara daerah peralihan, yaitu ekosistem darat dan laut yang keduanya saling berkaitan erat. Selain keunikannya, terdapat beragam fungsi yang dapat dihasilkan dari keberadaan hutan ini meliputi fungsi fisik, biologi, dan ekonomi. Apabila ditinjau dari fungsi fisiknya, hutan mangrove mampu memberikan perlindungan bagi kawasan setempat agar terhindar dari pengaruh pasang surut air laut.

Peranan hutan mangrove sebagai pemecah ombak alami yang dapat menyebabkan abrasi karena letaknya yang berbatasan langsung dengan garis pantai sehingga kecepatan dan kekuatan arus yang dihasilkan menjadi berkurang. Contoh lainnya adalah peranan hutan mangrove sebagai penambah luas daratan ke arah laut dengan cara mengakumulasi substrat tumbuh mangrove yang berupa lumpur, melalui kemampuannya dalam menahan dan mengendapkan sedimen secara periodik.

Diketahui bahwa sifat fisik dari jenis-jenis penyusun vegetasi pada hutan mangrove dapat membantu proses akumulasi substrat lumpur, serta cenderung memperlambat kecepatan arus air laut. Mangrove membutuhkan karakteristik habitat yang sesuai untuk menunjang pertumbuhannya. Hutan mangrove didefinisikan sebagai komunitas vegetasi pantai tropis, yang didominasi oleh beberapa jenis pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur (Bengen, 2000). Mangrove sulit tumbuh di wilayah pesisir yang terjal dan berombak besar dengan arus pasang surut yang kuat karena kondisi ini tidak memungkinkan terjadinya pengendapan lumpur yang diperlukan sebagai substrat bagi pertumbuhannya (Dahuri et al., 2001).

Jenis-jenis penyusun vegetasi pada hutan mangrove umumnya memiliki daya adaptasi tersendiri. Daya adaptasi tersebut utamanya ditunjukkan melalui karakteristik perakarannya yang khas dan telah termodifikasi sehingga dapat menghasilkan beragam fungsi yang optimal. Dikatakan dalam penelitian Poedjarahajoe (1995) bahwa jumlah akar mangrove sangat dipengaruhi oleh lokasi tempat tumbuh serta dapat merupakan indikasi dari kesesuaian mangrove terhadap tempat tumbuhnya. Jadi, dapat disimpulkan bahwa fungsi perlindungan hutan mangrove dihasilkan apabila vegetasi mangrove telah mencapai kesesuaian terhadap habitatnya yang dapat diindikasikan melalui jumlah perakarannya. Indonesia merupakan negara yang memiliki luasan hutan mangrove terbesar di dunia (2,5 – 4,5 juta Ha), diketahui menyumbang proporsi sebesar 27% luasan hutan mangrove di dunia dan 75% luasan hutan mangrove di Asia Tenggara (FAO, 2007).

Dengan luasan yang sedemikian, Indonesia dirasa masih belum mampu mengoptimalkan fungsi perlindungan hutan mangrove. Hal ini diperparah dengan semakin meningkatnya laju degradasi pada tipe hutan ini dari tahun ke tahun. Diperkirakan pada tahun 1995 saja, angka degradasinya mencapai 1,18 juta Ha (Arief, 2003). Sejalan dengan kondisi tersebut, upaya untuk mengelola dan merehabilitasi hutan mangrove dengan baik mutlak diperlukan. Kerusakan yang kerap kali ditimbulkan oleh adanya aktivitas manusia menyebabkan pemecah ombak alami seperti formasi terdepan pada kawasan hutan mangrove menjadi tidak dapat berfungsi lagi secara optimal atau bahkan hilang. Seringkali manusia baik secara sengaja maupun tidak, turut berpartisipasi dalam mengintervensi kawasan ini ke arah yang lebih buruk dari kondisi sebelumnya.

Alih fungsi kawasan dan kegiatan eksploitasi yang berlebihan menjadi contoh penyebab yang paling sering terjadi. Kebutuhan akan lahan dan sumber daya yang kian meningkat bagi masyarakat pesisir memotivasi mereka untuk melakukan tindakan tersebut. Hal-hal seperti inilah yang mengakibatkan ancaman arus air laut menjadi semakin meningkat seiring dengan semakin meningkatnya proses abrasi dan kegagalan permudaan mangrove dalam suatu upaya rehabilitasi. Arus yang optimal sesungguhnya dapat diciptakan dari keberadaan hutan mangrove itu sendiri. Kemampuan hutan mangrove dalam mengurangi kecepatan arus air laut kerap mengacu pada karakteristik perakaran mangrove yang rapat. Kecepatan arus air laut dalam hal ini berbanding lurus dengan energi kinetik yang dihasilkan olehnya.

Saparinto (2007) mengemukakan bahwa perakaran mangrove yang khas berupa akar tunjang, pneumatofor, dan akar lutut menyebabkan kekuatan arus dan ombak menjadi lemah. Dengan melemahnya kekuatan yang dihasilkan oleh arus air laut tersebut, tidak hanya bahaya abrasi saja yang dapat dicegah, melainkan juga bermanfaat dalam membantu proses akumulasi substrat lumpur sehingga angka keberhasilan permudaan mangrove dalam suatu upaya rehabilitasi semakin meningkat.

Rhizophora merupakan marga mangrove yang paling banyak digunakan dalam upaya rehabilitasi hutan mangrove di kawasan Pantai Utara Pulau Jawa, termasuk salah satunya di Desa Mojo, Kabupaten Pematang Jaya. Beberapa alasan yang menjadikan marga ini paling banyak digunakan antara lain karena buahnya yang mudah diperoleh, mudah disemai, serta dapat tumbuh pada daerah genangan pasang yang tinggi maupun rendah (Supriharyono, 2002).

Jenis dari *Rhizophora* seperti halnya *R. mucronata* dan *R. apiculata* memiliki akar nafas dengan morfologi yang menyerupai bentuk jangkar. Akar-akar yang tumbuh dari batang maupun dahannya dapat melekat secara kokoh pada substrat sehingga tidak sekedar memberikan perlindungan terhadap kelangsungan hidup tanaman tersebut semata, akan tetapi juga dapat memberikan perlindungan penuh terhadap kawasan di sekitarnya. Jumlah perakaran mangrove merupakan salah satu karakteristik perakaran yang dapat menjadi indikator dari kesesuaian mangrove terhadap habitatnya.

Kawasan rehabilitasi mangrove Desa Mojo yang telah berjalan selama kurang lebih 14 tahun terdiri atas berbagai lokasi tahun tanam. Adanya perbedaan tahun tanam merupakan salah satu bentuk perlakuan yang disinyalir dapat menyebabkan terjadinya perbedaan jumlah perakaran pada habitat tumbuhnya. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian mengenai perbedaan jumlah perakaran, ketebalan substrat lumpur, dan pengurangan kecepatan arus pada berbagai lokasi tahun tanam. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi terkait dengan pengelolaan kawasan rehabilitasi mangrove yang lebih baik lagi kedepannya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui pengaruh serasah mangrove *Avicennia marina* terhadap peredaman gelombang.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian yang akan dilakukan mengarah pada analisa peredaman gelombang di Pantai Indah Kapuk. Pada penelitian ini dilakukan pembatasan terhadap masalah-masalah yang ada, yakni:

1. Lokasi penelitian atau wilayah pengambilan data hanya dilingkup Pantai Indah Kapuk.
2. Menghitung pengaruh peredaman gelombang oleh serasah.

1.4 Tujuan Penelitian

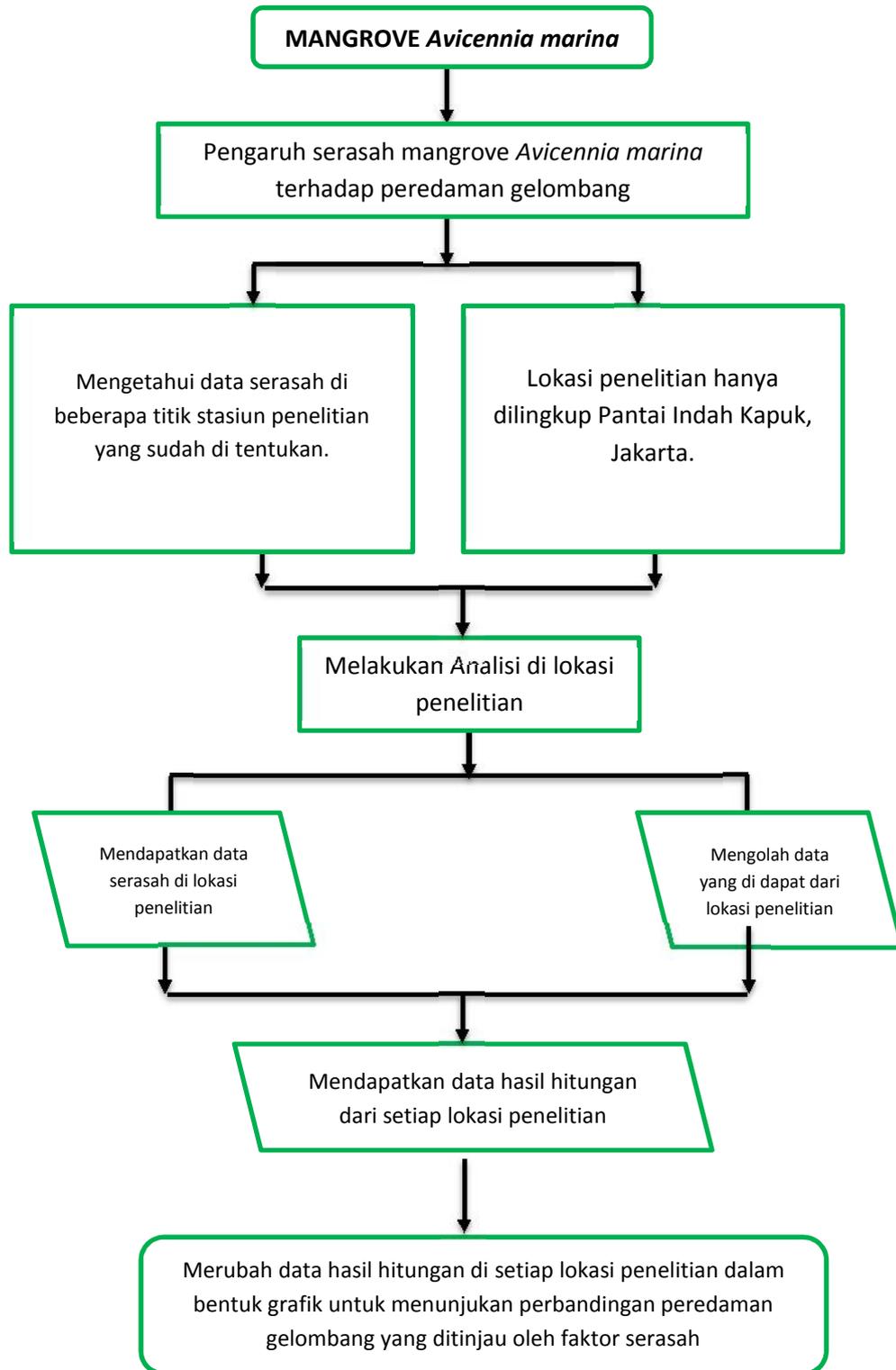
Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tentang data serasah di beberapa titik lokasi penelitian.
2. Mengetahui pengaruh serasah terhadap peredaman gelombang.

1.5 Kerangka Pikir

Mangrove *Avicennia marina* merupakan salah satu jenis mangrove mayor yang banyak ditemukan di Indonesia. *Avicennia marina* tersebar di kawasan pulau jawa khususnya Jakarta. Mangrove *Avicennia marina* dapat tumbuh di lokasi tanah yang berlumpur. Mangrove merupakan tumbuhan yang dapat meredam gelombang laut. Kemampuan peredaman gelombang oleh mangrove di dukung oleh bagian-bagian pada mangrove tersebut, salah satunya adalah bagian daun dan ranting yang mencapai atau menyentuh permukaan air yaitu serasah. Penelitian peredaman gelombang oleh mangrove *Avicennia marina* yang di tinjau dari pengaruh serasah dilakukan agar kita dapat mengetahui seberapa efektif pengaruh serasah pada mangrove untuk meredam gelombang. Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel di lapangan dan dianalisis serta diolah menggunakan *Microsoft Excel* agar kita dapat mengetahui pengaruh serasah dalam meredam gelombang.

Kerangka Berpikir Penelitian



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu (*State Of The Art*)

Herison (2013), telah melakukan penelitian di Pantai Indah Kapuk. Penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui sejauh mana fungsi mangrove, *Avecennia marina*, dalam mengolah peredaman energi gelombang. untuk menambah informasi mengenai pengelolaan wilayah pesisir yang sebaiknya diterapkan khususnya pada mangrove *A. marina* di wilayah penelitian pada khususnya dan wilayah lain pada umumnya. Ahli Teknik Pantai (*Coastal Engineer*) dapat menjadikan penelitiannya sebagai acuan awal dalam melakukan perencanaan yang ramah lingkungan. Sedangkan manfaat teoritis dapat memper kaya dan memberikan sumbangan konseptual bagi pengembangan kajian perencanaan pembangunan yang berkelanjutan, khususnya yang berhubungan dengan wilayah pesisir serta sumber daya perikanan dan kelautan.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (*State of the art*)

Sumber	Peredaman / Perambatan Gelombang	Spesies	Lokasi
Brinkman <i>et al.</i> , 1997	Faktor Perambatan Gelombang 0 – 0,7	<i>Rhizophora stylosa</i>	Cocoa Creek, Australia
Brinkman <i>et al.</i> , 1997	Faktor Perambatan Gelombang 0,2 – 0,8	<i>Bruguiera sp.</i>	Iriomote Island, Japan
Mazda <i>et al.</i> , 1997	Peredaman Gelombang 20% per 100 m	<i>Kandelia candel</i>	Tong King Delta, Vietnam
Mazda <i>et al.</i> , 2006 (<i>typhoon conditions</i>)	45 % per 100 m pada kedalaman air 0,2 m, 26 % per 100 m pada kedalaman 0,6 m	<i>Sonneratia sp.</i>	Vinh Quang coast, northern Vietnam
Quartel <i>et al.</i> , 2007	0,002 - 0.011 / m	<i>Kandelia candel</i>	Red River Delta, Vietnam
Massel, 2006	50 – 70 % pada 20 m pertama	<i>Avicennia sp.</i> and <i>Rhizophora sp.</i>	Nang Hai, Can Gio Mangrove Forest, Vietnam
Herison, 2013	Peredaman sebesar 0.000428 (m/det) ² /c	<i>Avicennia marina.</i>	Pantai Indah Kapuk, Indonesia

2.2 Mangrove *Avicennia marina*

Hutan mangrove adalah salah satu bentuk ekosistem hutan yang unik karena terdapat di daerah pasang surut wilayah pesisir, pantai, dan pulau-pulau kecil. Sebagian besar jenis-jenis mangrove tumbuh dengan baik pada tanah berlumpur, terutama di daerah endapan lumpur terakumulasi (Chapman,1977). Fungsi ekologis dari hutan mangrove adalah sebagai penyedia nutrisi bagi biota perairan, tempat pemijahan dan asuhan bagi berbagai macam biota, peredaman abrasi, pencegah amukan angin taufan, penahan tsunami, penyerap limbah, pencegah intrusi air laut dan lain sebagainya (Dahuri et al.,1996).

Mangrove *Avicennia marina* adalah salah satu jenis mangrove yang masuk ke dalam kategori mangrove mayor. Status tersebut menyebabkan *Avicennia marina* hampir selalu ditemukan pada setiap ekosistem mangrove. Substrat berlumpur di wilayah tropis banyak tersebar di pantai dan perairan Indonesia oleh karena itu spesies mangrove *Avicennia marina* paling banyak di jumpai di Indonesia. Di lahan pantai yang terlindungi *Avicennia marina* merupakan tumbuhan pionir dan memiliki kemampuan menempati pada berbagai habitat pasang-surut. Akarnya dapat membantu pengikatan sedimen dan mempercepat proses pembentukan tanah timbul. Jenis ini dapat juga bergerombol membentuk suatu kelompok pada habitat tertentu dan jenis mangrove *Avicennia marina* ini berbuah sepanjang tahun (Noor et al.,1999).

2.3 Pantai Indah Kapuk

Lokasi penelitian di Pantai Indah Kapuk, Jakarta. Pantai Indah Kapuk merupakan kawasan Bangunan Tepi Pantai (*Water Front City*). Kawasan tersebut terdapat hutan mangrove yang dapat menjadi contoh bagi proses pembangunan yang ramah lingkungan.

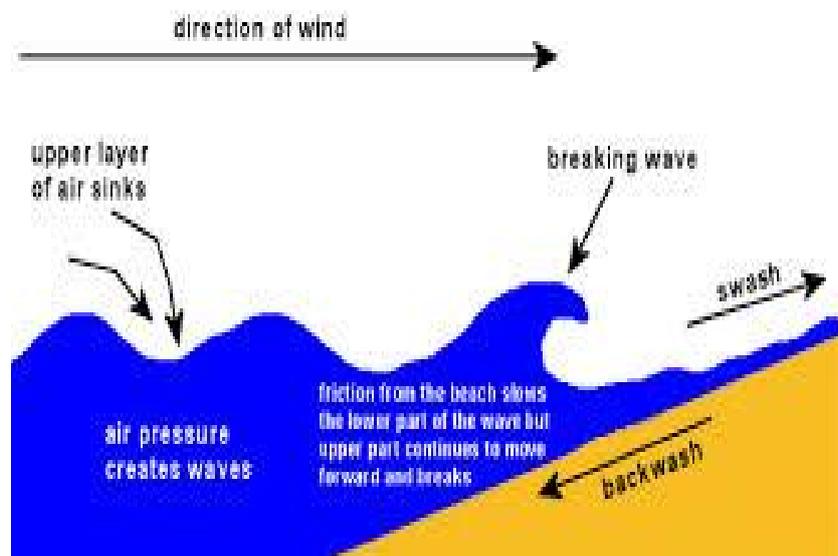


Gambar 2. Lay out Pantai Indah Kapuk
Sumber : Herison 2013

2.4 Gelombang laut

Energi utama yang membentuk sistem pesisir pantai adalah gelombang. Gelombang laut dapat didefinisikan sebagai proses gerakan naik turunnya molekul air laut, membentuk puncak dan lembah pada lapisan permukaan air laut. Gerakan gelombang laut (*sea wave*) ini secara umum terbentuk

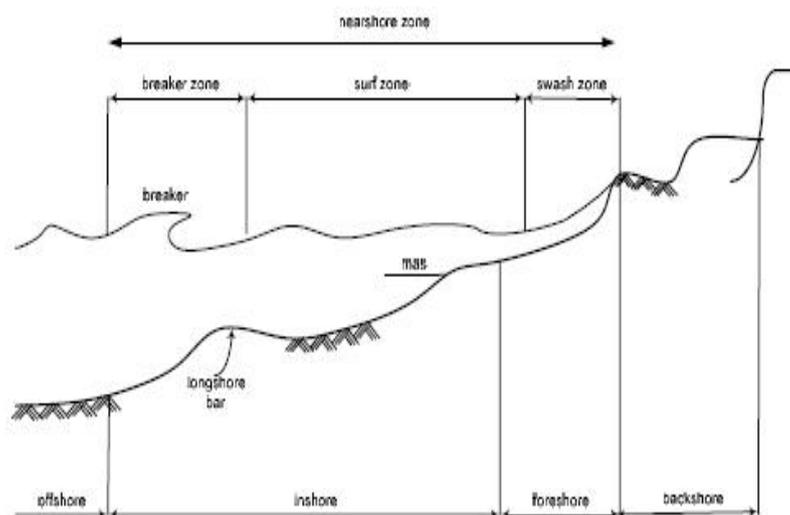
karena adanya gerakan angin yang menimbulkan gaya tekan ke bawah, gaya ini akan mendorong permukaan air menjadi lebih rendah dibandingkan dengan tempat di sekitarnya yang mengakibatkan ke tidak seimbangan sehingga terjadi dorongan massa air yang lebih tinggi untuk mengisi tempat yang lebih rendah. (kadang-kadang gelombang laut ini timbul akibat aktivitas vulkanisme atau tektonisme di dasar laut).



Gambar 3. Tentang gelombang saat pasang surut
Sumber : Learn Geography, 2010

Berdasarkan kedalamannya, gelombang yang bergerak mendekati pantai dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu gelombang laut dalam dan gelombang permukaan. Gelombang laut dalam merupakan gelombang yang dibentuk dan dibangun dari bawah ke permukaan. Sedangkan gelombang permukaan merupakan gelombang yang terjadi antara batas dua media seperti batas air dan udara (Ippen, 1996 dan McLellan, 1975 dalam Tarigan, 1987). Gelombang yang merambat dari laut dalam menuju pantai mengalami perubahan bentuk karena pengaruh perubahan kedalaman laut.

Berkurangnya kedalaman laut menyebabkan semakin berkurangnya panjang gelombang dan bertambahnya tinggi gelombang. Pada saat kemiringan gelombang (perbandingan antara tinggi dan panjang gelombang) mencapai batas maksimum, gelombang akan pecah. Gelombang yang telah pecah tersebut merambat terus ke arah pantai sampai akhirnya gelombang bergerak naik dan turun pada permukaan pantai (*uprush* dan *downrush*). Gelombang akan menimbulkan riak dipermukaan air dan akhirnya dapat berubah menjadi gelombang yang besar. Gelombang yang bergerak dari zona laut lepas hingga tiba di zona dekat pantai (*nearshore beach*) akan melewati beberapa zona gelombang yaitu : zona laut dalam (*deep water zone*), zona refraksi (*refraction zone*), zona pecah gelombang (*surf zone*), dan zona pangadukan gelombang (*swash zone*) (Dyer,1978)

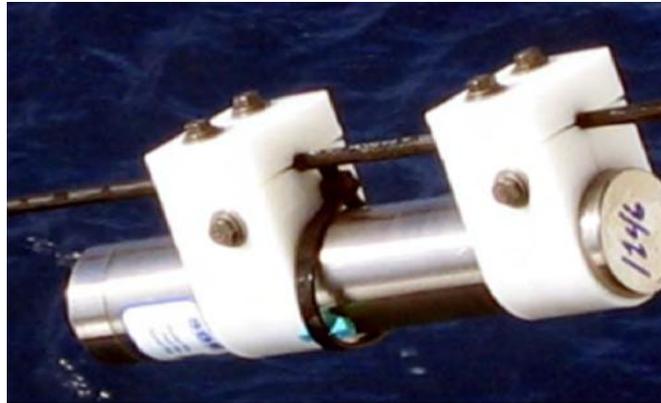


Gambar 4. Definisi dan karakteristik gelombang pantai
Sumber: CERC SPM, 1984

Di penelitian terdahulu sudah di lakukan pengambilan data gelombang pada saat akan bertemu mangrove dan setelah meninggalkan mangrove. Pengambilan data gelombang pada penelitian terdahulu di fokuskan pada peredaman gelombang yang terjadi pada mangrove *A marina* yang ada di lokasi penelitian yaitu Pantai Indah Kapuk Jakarta. Akan di lihat besarnya rambatan gelombang sebelum dan sesudah melewati mangrove tersebut. Tahapan yang dilakukan dalam melakukan pengambilan dan pengolahan data gelombang tersebut di atas adalah sebagai berikut:

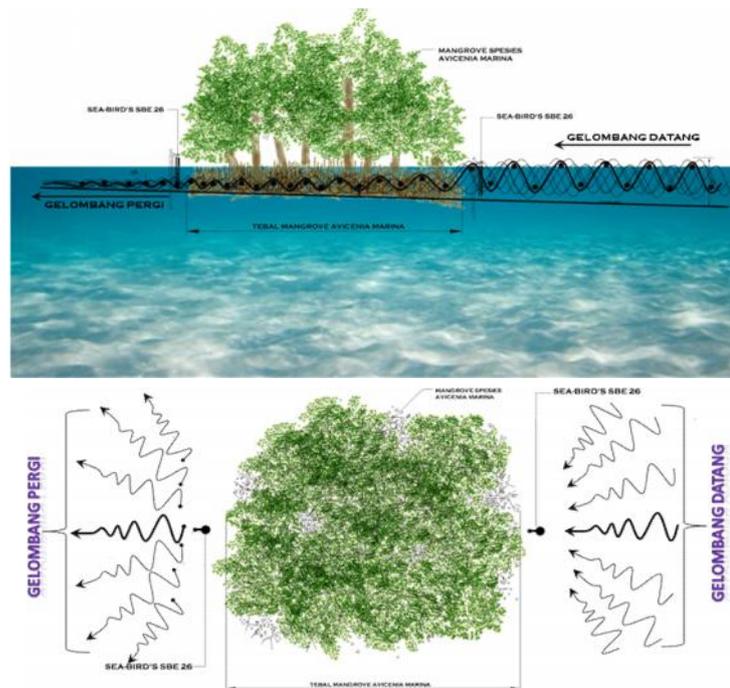
1. Persiapan dilakukan mulai dari, ordinat stasiun, peralatan yang digunakan, transportasi, teknisi, tenaga lapangan serta bahan/peralatan cadangan dan juga peralatan K3.
2. Pra survey dilakukan terlebih dahulu bersama sama dengan teknisi alat ukur gelombang.
3. Data yang di ambil per stasiun dengan durasi minimal 12 jam.
4. Pelaksanaan pengukuran. Alat yang digunakan adalah *Seabird* SBE26 sebanyak 2 buah. Teknisi dan 2 orang tenaga lapangan yang akan melakukan pemasangan alat itu. Tahapan pengukuran sebagai berikut:
 - a. *Setting* alat ukur SBE26 dan control pencatatan data. Dilakukan oleh teknisi. Alat yang digunakan adalah milik DISHIDROS Angkatan Laut.
 - b. Lakukan percobaan alat. Sampai benar benar alat berfungsi.
 - c. Melakukan set up peralatan agar alat dapat langsung dipasang.
 - d. Menggunakan perahu/kapal, menuju stasiun pengamatan.

- e. Pemasangan/penempatan alat ukur SBE26 di bagian depan mangrove dan di belakang mangrove.



Gambar 5. SBE 26 (*Sea Bird Electronics*)

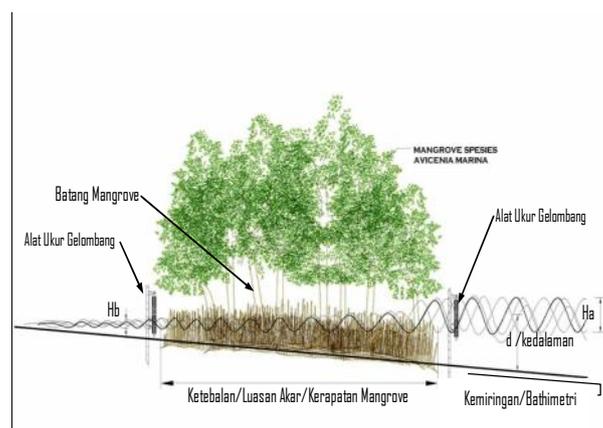
Sumber : Herison, 2013



Gambar 6. Proses pengambilan data gelombang pada mangrove

Sumber : Herison, 2013

- f. Alat melakukan pengukuran, penyimpanan data.
 - g. Pengambilan alat kemudian melakukan *upload* data hasil pengukuran gelombang.
 - h. Kemudian persiapan kembali pengukuran gelombang ke stasiun berikutnya. Berikut foto pelaksanaan pengukuran pada gambar 36.
5. Data yang didapatkan dilakukan simulasi dan kompilasi dari fungsi alat itu sendiri sehingga didapatkan data mentah (RAWDATA).
 6. Lakukan pengolahan dan analisa data gelombang masing masing stasiun
- Ekosistem mangrove merupakan ekosistem unik yang tumbuh pada daerah peralihan laut dan darat diatas substrat lumpur. Kondisi tersebut telah menempatkan ekosistem ini menjadi sangat penting dalam peran ganda melalui aspek ekologis, sosial-ekonomi dan fisik perlindungan daerah pesisir. Aspek perlindungan garis pantai atau daerah pesisir ini, peneliti terfokuskan pada peredaman/penurunan gelombang oleh mangrove *A marina*. Pada Gambar 6 dapat dilihat proses peredaman penurunan gelombang.



Gambar 7. Proses peredaman gelombang oleh mangrove

Sumber : Herison, 2013

2.5 Arus laut

Arus laut adalah suatu pergerakan massa air secara vertikal serta juga horizontal sehingga menuju suatu keseimbangannya. Arus itu juga merupakan suatu gerakan mengalir suatu massa air yang disebabkan karena tipuan angin atau juga perbedaan densitas ataupun pergerakan gelombang panjang. Terjadinya arus di lautan disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu :

1. Faktor internal, seperti perbedaan densitas air laut, gradien tekanan mendatar dan gesekan lapisan air.
2. Faktor eksternal seperti gaya tarik matahari dan bulan yang dipengaruhi oleh tahanan dasar laut dan gaya coriolis, perbedaan tekanan udara, gaya gravitasi, gaya tektonik, dan angin.

Arus laut merupakan salah satu faktor penting bagi pertumbuhan dan perkembangan mangrove, terutama untuk peletakan atau penancapan semaian mangrove. Arus susur pantai mempunyai kontribusi terhadap pola penyebaran mangrove (Tomascik 1997). Arus yang sangat berperan di kawasan hutan mangrove adalah arus pasang surut. Daerah-daerah yang terletak di sepanjang sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut, panjang hamparan mangrove kadang kadang bisa mencapai puluhan kilometer. Panjang hamparan mangrove tergantung pada intrusi air laut yang sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Noor *et al.* 1999).

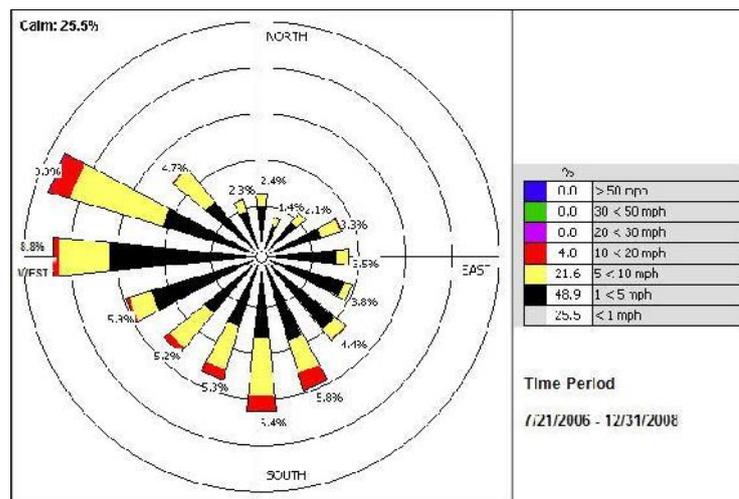
2.6 Angin

Angin yang berhembus di atas permukaan air akan memindahkan energinya ke air. Kecepatan angin menimbulkan tegangan pada permukaan laut, sehingga permukaan air yang semula tenang akan terganggu dan timbul riak gelombang kecil di atas permukaan air. Apabila kecepatan angin bertambah, riak tersebut menjadi semakin besar, dan apabila angin berhembus terus akhirnya akan terbentuk gelombang. Semakin lama dan semakin kuat angin berhembus, semakin besar gelombang yang terbentuk. Distribusi kecepatan angin di atas permukaan laut terbagi dalam tiga daerah sesuai dengan elevasi di atas permukaan (Loupatty, G. 2013).

Di daerah geostropik yang berada di atas 1000 m kecepatan angin adalah konstan. Di bawah elevasi tersebut terdapat dua daerah yaitu daerah Ekman yang berada pada elevasi 100 sampai 1000 m dan daerah di mana tegangan konstan yang berada pada elevasi 10 sampai 100 m. Dikedua daerah tersebut kecepatan dan arah angin berubah sesuai dengan elevasi, karena adanya gesekan dengan permukaan laut dan perbedaan temperatur antara air dan udara. Untuk memprediksi gelombang didasarkan pada kecepatan angin yang diukur pada elevasi $y = 10$ m. Apabila angin tidak diukur pada elevasi 10 m, maka kecepatan angin harus dikonversikan pada elevasi tersebut (Purba V.H 2005)

Data angin yang digunakan untuk peramalan gelombang adalah data di permukaan laut pada lokasi pembangkitan. Data tersebut dapat diperoleh dari pengukuran langsung di atas permukaan laut (menggunakan kapal yang sedang berlayar) atau pengukuran di darat (di lapangan terbang) di dekat lokasi peramalan yang kemudian dikonversi menjadi data angin laut. Kecepatan angin diukur dengan anemometer, dan biasanya dinyatakan dalam knot. Satu knot adalah panjang satu menit garis bujur melalui khatulistiwa yang ditempuh dalam satu jam. Data angin dicatat tiap jam dan biasanya disajikan dalam bentuk tabel. Dengan pencatatan angin jam – jaman tersebut dapat diketahui angin dengan kecepatan tertentu dan durasinya, kecepatan angin maksimum, arah angin, dan dapat pula dihitung kecepatan angin rerata harian (Besperi 2013)

Data angin yang diperlukan merupakan hasil pengamatan beberapa tahun yang disajikan dalam bentuk tabel dengan jumlah data yang sangat besar. Kemudian diolah dan disajikan dalam bentuk diagram yang disebut dengan mawar angin. Gambar 6 adalah contoh mawar angin yang dibuat berdasarkan pengolahan data angin yang tercatat oleh Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) yang terdapat di sekitar daerah pantai yang direncanakan



Gambar 8. Mawar angin
Sumber : Alternativeenergy 2010

menunjukkan presentasi kejadian angin dengan kecepatan tertentu dari berbagai arah dalam periode waktu pencatatan. Dalam gambar tersebut garis-garis radial adalah arah angin dan tiap lingkaran menunjukkan presentasi kejadian angin dalam periode waktu pengukuran selanjutnya adanya konversi kecepatan angin

2.7 Iklim

Faktor iklim yang berpengaruh bagi pertumbuhan mangrove meliputi cahaya matahari, curah hujan, suhu udara, dan angin. (FAO 1994).

a. Cahaya

Tanaman mangrove umumnya membutuhkan intensitas matahari tinggi atau penuh, sehingga zona pantai tropis merupakan habitat ideal bagi mangrove. Kisaran intensitas cahaya optimal untuk pertumbuhan mangrove adalah 3000- 3800 kkal/m²/ hari.

b. Curah Hujan

Kondisi curah hujan dapat memberikan pengaruh bagi lingkungan dan pertumbuhan mangrove. Hal ini terutama disebabkan oleh suhu air dan udara serta salinitas air permukaan tanah yang berpengaruh pada daya tahan spesies mangrove. Mangrove akan tumbuh dengan subur pada daerah dengan kisaran curah hujan rata-rata 1500-3000 mm/ tahun.

c. Suhu Udara

Keadaan suhu yang baik, akan menentukan proses fisiologis seperti fotosintesis dan respirasi. Kusmana *et al.* (2005) mengatakan kisaran suhu optimum untuk pertumbuhan beberapa jenis mangrove, yaitu : *A. marina* tumbuh baik pada suhu 18-20 °C, *Rh. stylosa*, *Ceriops spp.*, *Excoecaria agallocha* dan *Lumnitzera racemosa*, *Ceriops spp.*, *Excoecaria agallocha* dan *Lumnitzera racemosa* pertumbuhan daun segar tertinggi dicapai pada suhu 26-28 °C, suhu optimum *Bruguiera spp.* 27 °C, *Xylocarpus granatum spp.* berkisar antara 21-26 °C dan *X. granatum* 28 °C. Pertumbuhan mangrove yang baik memerlukan suhu rata-rata minimal 20°C. Temperatur rata-rata udara yang penting untuk pertumbuhan mangrove berkisar 20° - 40°C (Tomascik 1997). Suhu air juga merupakan faktor penting yang menentukan kehidupan mangrove. Suhu yang baik untuk kehidupan mangrove tidak kurang dari 20°C, sedangkan kisaran suhu musiman tidak lebih dari 5°C. Suhu yang tinggi (> 40°C) cenderung tidak mempengaruhi kehidupan tumbuhan mangrove.

2.8 Serasah

Hutan mangrove sebagai sumber daya alam khas daerah pantai tropik, mempunyai fungsi strategis bagi ekosistem pantai, yaitu: sebagai penyambung dan penyeimbang ekosistem darat dan laut. Tumbuh-tumbuhan, hewan dan berbagai nutrisi ditransfer ke arah darat atau laut melalui mangrove. Secara ekologis mangrove berperan sebagai daerah pemijahan (*spawning grounds*) dan daerah pembesaran (*nursery grounds*) berbagai jenis ikan, kerang dan spesies lainnya. Selain itu serasah mangrove berupa daun, ranting dan biomassa lainnya yang jatuh menjadi sumber pakan biota perairan dan unsur hara yang sangat menentukan produktifitas perikanan laut.

Produksi serasah merupakan bagian yang penting dalam transfer bahan organik dari vegetasi ke dalam tanah. Unsur hara yang dihasilkan dari proses dekomposisi serasah di dalam tanah sangat penting dalam pertumbuhan mangrove dan sebagai sumber detritus bagi ekosistem laut dan estuari dalam menyokong kehidupan berbagai organisme akuatik. Apabila serasah di hutan mangrove ini diperkirakan dengan benar dan dipadukan dengan perhitungan biomassa lainnya, akan diperoleh informasi penting dalam produksi, dekomposisi, dan siklus nutrisi ekosistem hutan mangrove (Kavvadias et al., 2001; Moran et al., 2000).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum

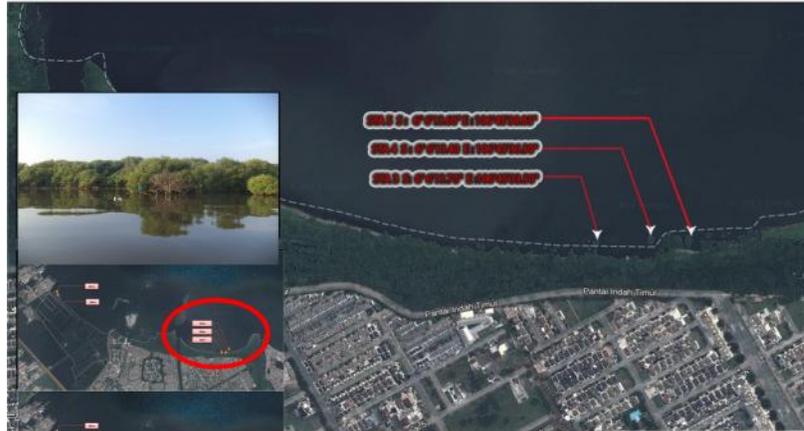
Metodologi penelitian merupakan suatu cara untuk memperoleh data yang dibutuhkan untuk penelitian serta analisis hingga mencapai hasil. Metodologi penelitian juga mencakup mengenai tahap-tahap untuk melakukan sebuah penelitian. Selanjutnya data-data yang didapat akan dianalisis sehingga memperoleh kesimpulan yang ingin dicapai dalam penelitian. Dalam penelitian ini diperlukan 2 macam data, yaitu data primer dan data sekunder.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian berlokasi di Pantai Indah Kapuk. Ada 5 stasiun yang akan di teliti dalam penelitian ini. Berikut titik koordinatnya :



Gambar 9. Lokasi ordinat penelitian pada Stasiun 1 dan 2
Sumber: Google Earth / Herison, 2013



Gambar 10. Lokasi ordinat penelitian pada Stasiun 3, 4, dan 5
 Sumber: Google Earth / Herison, 2013

3.1 Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data skunder.

1. Data primer

Data primer adalah data pokok yang dibutuhkan dalam penelitian, data primer dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari pengamatan dilapangan.

Berikut datanya:

- a) Keliling pohon mangrove beserta serasahnya di setiap stasiun
- b) Tutupan lingkup luasan serasah
- c) Pengukuran kedalaman air di setiap stasiun.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data dari instansi terkait. Berikut data sekundernya:

- a) *Layout* area sebagai acuan peta untuk mencari stasiun yang di tuju.
- b) Data gelombang

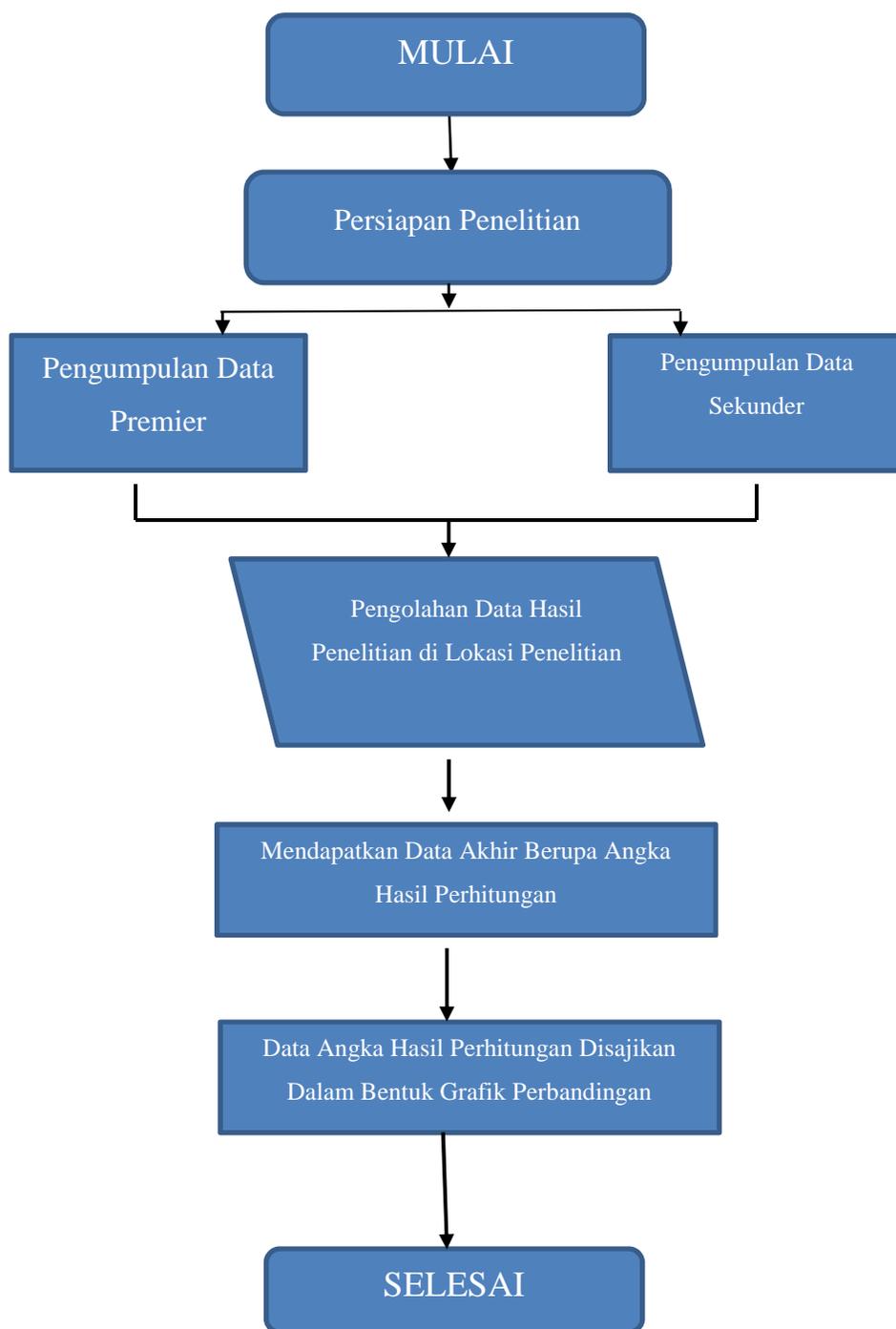
3.2 Metode Pengeumpulan Data

Untuk melakukan analisis peredaman mangrove *Avicennia Marina* oleh faktor serasah penulis melakukan pengumpulan data di Pantai Indah Kapuk. Pengumpulan data berupa diameter mangrove, keliling mangrove, dan serasah yang menyentuh permukaan air. Data diperoleh dengan cara melakukan pengukuran langsung di lapangan. pengukuran gelombang, diameter, dan pengukuran luas sebaran serasah di setiap stasiun lokasi penelitian. Dan data sekunder di kumpulkan melalui instansi terkait.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian mencakup langkah-langkah pelaksanaan penelitian dari awal sampai akhir. Tahapan dalam penelitian ini diawali dengan suatu studi untuk mengidentifikasi daerah atau wilayah suatu lokasi, mengenali wilayah dan menetapkan lokasi studi, mengidentifikasi data yang akan dibutuhkan, mengidentifikasi pustaka dan acuan yang akan digunakan. Tujuan yang menjadi sasaran studi dan identifikasi pustaka, dirumuskan untuk menuntukan data-data apa saja yang diperlukan dalam memenuhi penelitian ini. Setelah identifikasi selesai penulis menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian. Selanjutnya menuju Pantai Indah Kapuk untuk mengambil data penelitian. Setelah pengambilan data selesai penulis melanjutkan mengolah data dengan Microsoft excel. Sistematika serta langkah langkah tersebut dilakukan dalam melengkapi laporan penelitian ini sehingga memperkecil kekeliruan yang terjadi

3.4 Diagram Alir Penelitian

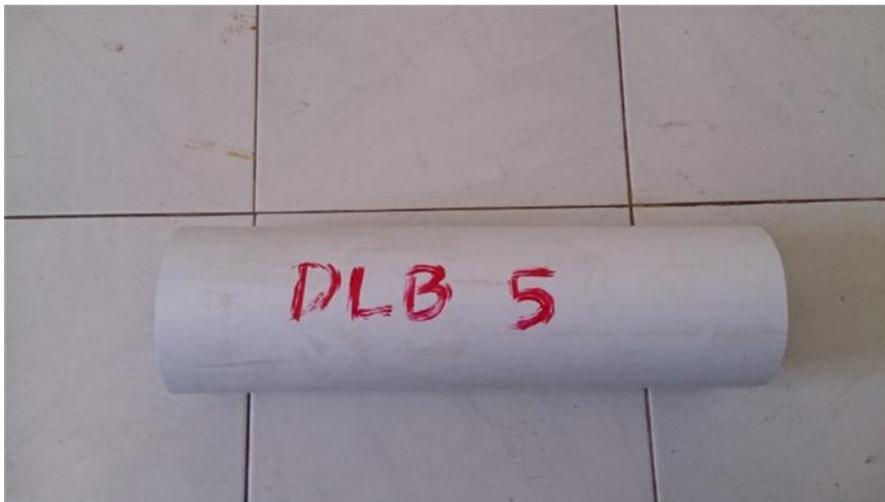


3.5 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah:

1. Tabung paralon

Tabung paralon digunakan sebagai tempat menyimpan sampel lumpur. Tabung berukuran 4 inch dan panjangnya 40 cm.



Gambar 11. Tabung pipa paralon

2. Tutup Tabung

Tutup tabung digunakan untuk menutup kedua sisi paralon.



Gambar 12. Tutup tabung diameter 4 Inch

3. Kayu ukur

Kayu ukur digunakan untuk mengukur kedalaman tanah dan kedalaman lumpur.



Gambar 13. Kayu ukur

4. Karet penutup

Karet penutup digunakan untuk menutup bagian bawah tabung agar mengurangi kebocoran.



Gambar 14. Karet penutup

5. Meteran roll 30 m

Meteran roll digunakan untuk mengukur keliling di titik uji



Gambar 15. Meteran roll

6. Meteran 5 m

Meteran digunakan untuk mengukur panjang.



Gambar 16. Meteran

7. Alat snorkeling

Alat snorkeling digunakan untuk membantu penglihatan di dalam air saat mengambil sampel lumpur.



Gambar 17. Alat snorkeling

8. Peta lokasi penelitian

Peta digunakan sebagai acuan untuk mengetahui lokasi penelitian.



Gambar 18. Peta lokasi

9. Kertas penelitian

Kertas penelitian digunakan untuk mencatat data di lapangan.



Gambar 19. Kertas

10. Papan alas kerja



Gambar 20. Papan alas

11. Kardus



Gambar 21. Kardus

12. Alat tulis



Gambar 22. Alat tulis

13. Lakban



Gambar 23. Lakban

14. Gunting



Gambar 24. Gunting

15. Plastik



Gambar 25. Plastik

16. Cat

Cat digunakan untuk memberi nama pada tabung uji.



Gambar 26. Cat



Gambar 27. keseluruhan alat dan bahan penelitian

3.6 Analisis Hasil Penelitian

Semua hasil yang didapat dari penelitian ini akan penulis olah dengan ms.excel dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik hubungan serta penjelasan-penjelasan yang didapat dari hasil perambatan gelombang di setiap stasiun. Dari hasil analisis hasil

penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan serta perbandingan data yang didapat dengan ketentuan-ketentuan yang terkait dengan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Mangrove ditinjau dari pengaruh serasah terbukti menjadi media peredaman gelombang alami yang cukup efektif jika dilihat dari hasil pembahasan. Hasil analisis menunjukkan Mangrove *Avicennia marina* di Pantai Indah Kapuk dapat meredam gelombang.
2. Faktor serasah (tutupan serasah) terbukti merupakan faktor penting sebagai elemen yang membantu peredaman gelombang oleh mangrove.

5.2 Saran

Untuk mengembangkan penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian dengan menambahkan hal-hal sebagai berikut:

1. Mengangkat lokasi baru sebagai objek penelitian mangrove agar semakin banyak orang tau tentang manfaat mangrove untuk mencegah abrasi atau erosi pantai.
2. Mencari jenis mangrove baru sebagai penelitian kemudian dilihat efektifitasnya dalam meredam gelombang.
3. Mencari bagian lain dari mangrove yang kemungkinan mempengaruhi terhadap peredaman gelombang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, A. 2003. Hutan Mangrove Fungsi dan Manfaatnya. Kanisius Yogyakarta.
- Bengen, D.G. 2000. *Pengenalan dan pengelolaan ekosistem mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB.
- Besperri 2013. Pengaruh Angin Terhadap Tinggi Gelombang Pada Struktur Bangunan *Break Water*. Jurnal Inersia Vol 5 (1)
- Chapman, V.J. 1977. *Mangrove Vegetation*. J. Cremer Publ. Leuterhausen. Germany. Hal.120.
- Dahuri R, Rais J, Ginting SP, Sitepu MJ. 2004. *Coastal Resource Management and Integrated Ocean*. Jakarta: PT Pradnya Paramitha
- Dahuri R, Rais J, Ginting SP dan Sitepu MJ. 2001. Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Dr. Ir. Bambang Triatmadja, PAU Ilmu Teknik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. 1989. Teknik Pantai
- Herison, Ahmad. 2013. Reformasi Ekoteknik Peredaman Gelombang Mangrove *Avicennia sp.* Berbasis Teknik Pantai dan Desain Bangunan Tepi Pantai Daerah Pesisir (Studi Kasus di Pantai Indah Kapuk, Jakarta) Disertasi Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Herison, Ahmad., Yulianda, F., Kusmana, C., Nurjaya, I.W., Ardianto, L. 2014. *Wave Attenuation using The Mangrove Avicennia Marina as an Element of Waterfront Construction*. Asian Journal of Scientific Research, 7 (2) : 162-175, 2014.
- Herison, Ahmad., Yulianda, F., Kusmana, C., Nurjaya, I.W., Ardianto, L. 2014. *The Existing Condition of Mangrove*. Scientific Article ISSN : 2087-0469
- Loupatty, G. 2013. Karakteristik Energi Gelombang dan Arus Perairan di Provinsi Maluku. Jurnal Berekeng. Vol 7 (1) 19- 22.
- Noor YR, Khazali M, Suryadiputra INN. 1999. Panduan Pengenalan Mangrove Indonesia. PKA/WI-IP. Bogor.
- Noor YR, Khazali M, Suryadiputra INN. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Ditjen PHKA. Bogor.
- Poedjirahajoe, E. 1995. *Peran Akar Rhizopora mucronata Dalam Perbaikan Habitat Mangrove di Kawasan Rehabilitasi Mangrove Pantai Pemalang*. Laporan Penelitian. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Purba, V.H. 2015. Prediksi Parameter Gelombang yang Dibangkitkan oleh Angin Untuk Lokasi Pantai Cermin.
- Saparinto, Cahyo. 2007. *Pendayagunaan Ekosistem Mangrove*. Dahara Prize, Semarang.
- Supriharyono. 2002. Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Tomascik, Mah T, Nontj AJ, Moosa MK. 1997. *The Ecology of the Indonesian Seas*. Part Two. The Ecology of Indonesian Series. Periplus Editions (HK) Ltd.

Universitas Lampung. 2012. Format Penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung. Universitas Lampung. Bandar Lampung

Yulianda,F., Wardianto,Y., Nurjaya,I.W., Herison, Ahmad. 2014. *Coastal Conservation Strategy using Mangrove Ecology System Approach*. Asian Journal of Scientific Research, 7 : 513-524.