

Analisa Kesuburan Hutan Mangrove Menggunakan Data Citra Satelit Dengan Metode Wilcoxon (Studi Kasus Mangrove Wonorejo Surabaya)

Hendrata Wibisana¹, Siti Zainab²,

^{1,2} Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

(siti.ts@upnjatim.ac.id, Hendrata2008@gmail.com)

ABSTRAK

Wisata mangrove Wonorejo sering juga disebut sebagai Wisata Anyar Mangrove (WAM) atau mangrove Gunung Anyar karena memang kawasan hutan mangrove Wonorejo juga berada di kawasan Gunung Anyar. Kawasan hutan mangrove atau hutan bakau ini pada awalnya dibangun oleh lembaga masyarakat Wonorejo karena mereka prihatin akan kondisi pantai Timur Surabaya yang sering kali mengalami abrasi. Selain itu juga untuk menjaga keberadaan hutan di Surabaya yang semakin berkurang. Sekarang pengelolaan kawasan hutan mangrove Wonorejo ini sudah diambil alih oleh pemerintah lokal dan dikembangkan terus menerus, karena kawasan hutan ini tidak hanya berpotensi sebagai kawasan wisata tetapi juga sebagai kawasan perlindungan bagi satwa liar. Untuk mengetahui kondisi saat ini apakah wisata mangrove ini mengalami kesuburan atau ketidaksuburan, dilakukan penelitian dengan cara membandingkan data antara data citra tahun 2015 dengan data citra tahun 2019 dengan menggunakan citra satelit dan metode pengujian Wilcoxon. Analisa dengan software SeaDAS dan metode Wilcoxon. Menghasilkan persamaan regresi pada setiap band, band-5 memberikan nilai R yang terbaik. Model Algoritma Citra Landsat 2015 adalah $D = 7.588(R_{\text{band5}})^{-1.126}$ dengan nilai $R = 0.7994$ dan Model Algoritma citra Landsat 2019 adalah $D = 6E + 07(R_{\text{band5}})^{8.7054}$ dengan nilai $R = 0.6352$. Pengujian Wilcoxon menunjukkan hasil bahwa H_1 diterima artinya ada perbedaan yang signifikan antara Diameter mangrove dari citra satelit tahun 2015 dengan Diameter mangrove dari citra satelit tahun 2019. Sedangkan jumlah runding Positif dari Diameter mangrove citra satelit tahun 2015 lebih besar dibandingkan dengan Diameter mangrove dari citra satelit tahun 2019, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kawasan mangrove Wonorejo Surabaya mengalami perubahan yaitu kesuburan.

Kata Kunci : *Mangrove, Perubahan Luas Lahan, Citra satelit, Landsat 8, SeaDAS.*

ABSTRACT

Wonorejo mangrove tourism is often also referred to as Wisata Anyar Mangrove (WAM) or Mount Anyar Mangrove because the Wonorejo mangrove forest area is also located of the Gunung Anyar area. This mangrove or mangrove forest area was originally built by the Wonorejo community organization because they were concerned about the condition of the East coast of Surabaya, which often experienced abrasion. It is also to maintain the diminishing presence of forests in Surabaya. Now the management of the Wonorejo mangrove forest are has been taken over by the local government and is being developed continuously, because this forest area has the potential not only as a tourism experience fertility or infertility, a study was conducted by comparing data between 2015 image data with 2019 image data using satellite imagery and Wilcoxon testing method. Analysis with SeaDAS software and the Wilcoxon method. Producing a regression equation for each band, band-5 for the gives the best R value. The 2015 Landsat image Algorithm Model is $D = 7.588(R_{\text{band5}})^{-1.126}$ with a value of $R^2 = 0.7994$ and the landsat Image Algorithm Model 2019 is $D = 6E + 07(R_{\text{band5}})^{8.7054}$ with a value $R^2 = 0.6352$. Wilcoxon test shows the result that H_1 is accepted, it means that there is a significant difference between the diameter of the mangrove from the 2015 satellite image and the diameter of the mangrove from the satellite image 2019. So that it can be concluded that the Wonorejo mangrove area in Surabaya has undergone a change that is fertility.

Keyword : *Mangroves, Land Changes, Satellite Imagery, Landsat 8, Sea DAS.*

I. PENDAHULUAN

Pembangunan wilayah pesisir pantai dan laut secara berkelanjutan merupakan kebijakan penting Departemen Kelautan dan Perikanan. Kebijakan tersebut didasarkan pada pemikiran bahwa wilayah pesisir dan laut secara ekologis dan ekonomis potensial untuk dikembangkan dan dimanfaatkan untuk kesejahteraan masyarakat. Kawasan Timur Surabaya sebagian besar dibatasi dengan laut, hal ini sangatlah penting untuk di kembangkan pesisir pantainya (Tuwo, 2011).

Kerusakan hutan mangrove dialami hampir di seluruh daerah di Indonesia, termasuk di kota Surabaya Provinsi Jawa Timur. 40% dari total luas hutan mangrove di kota Surabaya telah mengalami kerusakan (Hamid, 2013). Berdasarkan tesis Hamid yang menyatakan bahwa mangrove Surabaya telah mengalami kerusakan 40% maka, penelitian ini dilakukan untuk menganalisa kesuburan hutan mangrove ditinjau dari perubahan diameter pohon mangrove pada lokasi mangrove Wonorejo agar dapat mengetahui perkembangan hutan yang terjadi dalam kurung waktu lima tahun yaitu dari tahun 2015 sampai 2019 menggunakan data citra satelit Landsat 8 dan di analisa menggunakan aplikasi SeaDAS dan microsoft Excel.

II. METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pada wilayah Timur Surabaya, Kecamatan Rungkut, mangrove Wonorejo dengan koordinat 70 18'28" S 1120 49" E 656 m.

Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yaitu, tahap persiapan dan tahap pengolahan data:

1. Tahap Persiapan

Tahap ini terdiri dari tahap studi pustaka dan pengumpulan data penginderaan jauh. Kegiatan studi pustaka dilakukan dengan mempersiapkan literatur dan data sekunder dari berbagai sumber yang berhubungan dengan topik penelitian, berupa dokumen, buku teks, jurnal, tesis, skripsi dan peta. Data penginderaan jauh berupa Citra Satelit Landsat 8.

2. Tahap Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data terdapat tiga tahap yaitu tahap pengolahan data citra, pengolahan data perubahan kesuburan hutan mangrove dan data survey

a. Pengolahan data citra

Pengolahan citra satelit Landsat dilakukan dengan menggunakan software Landsat 8 (LDCM) menggunakan komposit warna 567 pada citra tahun 2015 dengan.

b. Pengolahan data kesuburan hutan Mangrove

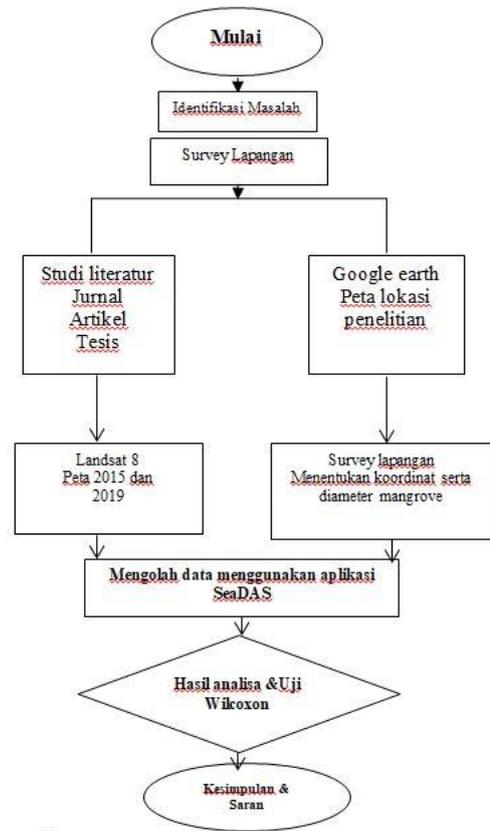
Setelah mendapatkan interpretasi citra kesuburan mangrove Wonorejo pada tahun 2015 dan 2019 di wilayah mangrove Wonorejo Surabaya Timur Kecamatan Rungkut, pengolahan data analisa kesuburan

hutan mangrove mengalami penurunan atau penambahan.

3. Survei cek lapangan

Kegiatan survey/cek lapangan dilakukan dengan melakukan pengecekan hasil interpretasi citra dengan keadaan di lapangan. Survey dilakukan untuk melihat kesesuaian hasil interpretasi citra dengan di lapangan.

4. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1 Diagram alir penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3. 1 Format Penulisan Gambar

Berikut ini adalah 10 titik koordinat dan 10 diameter pohon yang di ambil dari dari lapangan yang akan di olah menggunakan aplikasi SeaDAS dan Microsoft Excel Berikut adalah tabel 1

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Koordinat dan diameter

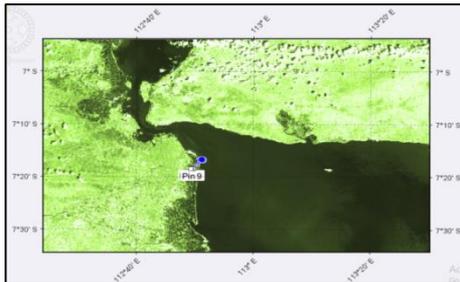
Titik	Lintang	Bujur	Diameter
1	7° 18' 31"	112° 49' 19" 501	131 cm
2	7° 18' 29"	112° 49' 20" 501	100 cm
3	7° 18' 30"	112° 49' 43" 501	70 cm
4	7° 18' 30"	112° 49' 42" 501	67 cm
5	7° 18' 30"	112° 49' 41" 501	52 cm
6	7° 18' 29"	112° 49' 39" 501	25 cm
7	7° 18' 28"	112° 49' 38" 501	38 cm
8	7° 18' 26"	112° 49' 33" 501	31 cm
9	7° 18' 28"	112° 49' 29" 501	20 cm
10	7° 18' 26"	112° 49' 25" 501	34 cm

Sumber: Hasil survey lapangan

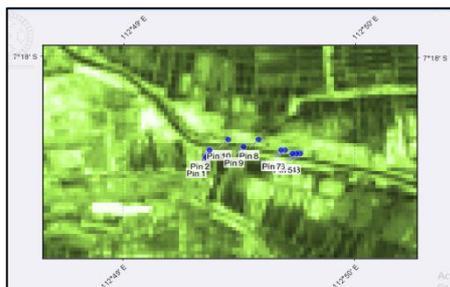
Angka dan huruf keterangan gambar menggunakan Times New Roman dengan ukuran 10. Untuk penulisan keterangan pada gambar, ditulis Gambar 1. Letak penulisan tepat dibawah gambar (center). Gambar yang berupa grafik tidak perlu dibingkai [3]. Jika memiliki ukuran lebih besar, dapat ditempatkan di tengah sebelah atas atau bawah halaman, seperti ditunjukkan pada gambar 1. Untuk mengolah data di atas yang harus di persiapkan terlebih dahulu adalah band 2, band 3, band 4 dan band 5 dari setiap peta Landsat 2015 dan peta Landsat 2019. Hal ini diperlukan untuk melakukan proses pengolahan data dari lapangan akan di sesuaikan koordinat lapangan dengan koordinat dari Landsat yang di olah dari aplikasi SeaDas. Langkah langkah memproses data SeaDAS:

1. Reproyeksi peta Landsat

Reproyeksi dilakukan untuk merapikan garis vertikal dan garis horizontal. Berikut ini adalah salah satu contoh reproyeksi dari band 2, band 3, band 4 dan band 5.



Gambar 1. Hasil Proyeksi peta



Gambar 2. Manage Placement of Pins

X	Y	Lon	Lat	Color	Label	band_1
1548.510	1510.500	112.821915	-7.308504	0, 0, 255	Pin 1	15056.0
1554.512	1505.500	112.823540	-7.307141	0, 0, 255	Pin 10	10373.0
1549.502	1508.500	112.822182	-7.307960	0, 0, 255	Pin 2	14785.0
1573.510	1509.500	112.828705	-7.308205	0, 0, 255	Pin 3	15505.0
1572.498	1509.500	112.828430	-7.308206	0, 0, 255	Pin 4	15770.0
1571.488	1509.500	112.828156	-7.308207	0, 0, 255	Pin 5	17949.0
1569.498	1508.500	112.827614	-7.307938	0, 0, 255	Pin 6	18061.0
1568.488	1508.500	112.827339	-7.307939	0, 0, 255	Pin 7	15290.0
1562.490	1505.500	112.825706	-7.307132	0, 0, 255	Pin 8	8313.0
1558.492	1507.500	112.824623	-7.307679	0, 0, 255	Pin 9	12478.0

Tabel 2. Reflektan band 1 dan Koordinat

Menentukan Nilai Regresi

Untuk menentukan nilai regresi yaitu setelah tahap Manage Placement Of Pins sudah selesai maka akan di konversi terhadap data diameter yang di ambil secara manual untuk menentukan nilai reflektan atau ketetapan satelit yang dimana rumusnya adalah ($R = \text{band} * 0.00002 - 0.1$). tahap selanjutnya yaitu melakukan data analysis untuk mendapatkan kurva yang dimana kurva tersebut adalah kurva linier, exponential, logarithmic dan power. Dari ke 4 kurva tersebut akan diambil nilai regresi yang paling besar. Berikut ini adalah salah satu tabel rekapitulasi dari nilai regresi dari band 5, Dimana variabel D adalah Diameter Mangrove dan R adalah nilai Reflektan band 5.

Tabel 3 Rekapitulasi model algoritma regresi band-5 citra 2015 dan 2019

Tahun	Regresi Band-5	R ²	Persamaan
2015	R Linier	0.6508	$D = -2045.3(R_{\text{band5}}) + 206.61$
	R Exponensial	0.7834	$D = 771.51e^{-37.78R_{\text{band5}}}$
	R Power	0.7994	$D = 0.0314(R_{\text{band5}})^{-2.79}$
	R Logarithmic	0.6807	$D = -152.9\ln(R_{\text{band5}}) - 345.67$
2019	Linier	0.5964	$D = 2468.2(R_{\text{band5}}) - 439.33$
	Exponensial	0.6339	$D = 0.0091e^{42.697R_{\text{band5}}}$
	Power	0.6352	$D = 6E+07(R_{\text{band5}})^{8.7054}$
	Logarithmic	0.5932	$D = 501.39\ln(R_{\text{band5}}) + 861.88$

Sumber: Perhitungan regresi, D = Diameter (cm), R_{band5} = Reflektan

Rekapitulasi nilai regresi citra 2015 dan 2019. Rekapitulasi ini adalah nilai regresi yang paling besar dari setiap band dimana band tersebut adalah band 2, 3, 4 dan 5 di kumpulkan dalam satu tabel untuk di ambil band yang paling besar dari pada seluruh band di citra Landsat 2015 dan juga citra 2019 untuk menentukan persamaan yang akan digunakan dan menghitung nilai diameter pohon mangrove dari analisa satelit. Berikut adalah tabel rekapitulasi nilai regresi: dengan menggunakan metode Wilcoxon maka didapatkan table 6. dibawah ini

Tabel 6. Perbandingan diameter pohon dari analisa satelit 2015 dan 2019

No	Diameter citra satelit 2015 (cm) Y	Diameter citra satelit 2019 (cm) X	Y-X	I Y-XI	Rangking		
					(+)	(-)	
1	161.212	88.51456	-72.697	72.697	10	10	
2	93.528	123.5883	30.0603	30.0603	9	-	
3	64.459	36.52226	-27.937	27.937	7	7	
4	47.621	69.09363	21.4726	21.4726	6	-	
5	46.178	65.2563	19.0783	19.0783	5	-	
6	44.997	79.77135	34.7744	34.7744	8	-	
7	43.962	61.3479	17.3859	17.3859	4	-	
8	42.746	34.06441	-8.6816	8.6816	3	3	
9	34.678	29.52901	-5.1489	5.1489	2	2	
10	34.402	36.68715	2.2851	2.2851	1	-	
			Jumlah		55	33	22

Sumber: Perbandingan Diameter data

Uji statistik yang digunakan pada uji peringkat bertanda Wilcoxon adalah uji statistik Wilcoxon hitung. Nilai statistik dari uji Wilcoxon merupakan nilai dari jumlah ranking yang paling kecil, yakni antara jumlah ranking untuk tanda positif + atau jumlah ranking untuk tanda negatif -. Berdasarkan Tabel 6, nilai statistik dari uji Wilcoxon adalah $W_{hitung} = \min 33;22 = 22$. Setelah diperoleh nilai statistik dari uji Wilcoxon W_{hitung} , kemudian menentukan nilai kritis Wilcoxon W_{kritis} yang diperoleh berdasarkan tabel distribusi Wilcoxon. Berikut aturan pengambilan keputusan terhadap hipotesis. Uji statistik yang digunakan pada uji peringkat bertanda Wilcoxon adalah uji statistik Wilcoxon hitung. Nilai statistik dari uji Wilcoxon merupakan nilai dari jumlah ranking yang paling kecil, yakni antara jumlah ranking untuk tanda positif + atau jumlah ranking untuk tanda negatif -. Berdasarkan Tabel 6, nilai statistik dari uji Wilcoxon adalah $W_{hitung} = \min 22;33 = 22$. Setelah diperoleh nilai statistik dari uji Wilcoxon hitung, kemudian menentukan nilai kritis Wilcoxon $W_{kritis} = 170$ yang diperoleh berdasarkan tabel distribusi Wilcoxon. Berikut aturan pengambilan keputusan terhadap hipotesis.

Jika $W_{hitung} \leq W_{kritis}$, H_1 diterima dan H_0 ditolak.

Jika $W_{hitung} > W_{kritis}$, H_0 diterima dan H_1 ditolak

Maka, $W_{hitung} = 22 \leq W_{kritis} = 170$, H_1 diterima dan H_0 ditolak.

Artinya bahwa ada perbedaan yang signifikan antara Diameter mangrove dari citra satelit tahun 2015 dengan Diameter mangrove dari citra satelit tahun 2019.

Dari ranking positif yang didapat Diameter mangrove dari citra satelit tahun 2015 lebih besar dari Diameter mangrove dari citra satelit tahun 2019, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kawasan mangrove Wonorejo Surabaya mengalami ketidaksuburan.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut :

1. Diameter pohon mangrove insitu atau lapangan, yang terbesar yaitu 131 cm dan yang terkecil yaitu 20 cm.
2. Dari hasil perhitungan analisa satelit berdasarkan persamaan citra Landsat 2015 band 5 dengan model regresi **power** yaitu $D = 7.588(R_{band5})^{-1.126}$. Perhitungan analisa satelit berdasarkan persamaan citra Landsat 2019 band 5 dengan model regresi **power** yaitu $D = 6E + 07(R_{band5})^{8.7054}$.
3. Pengujian Wilcoxon menunjukkan hasil bahwa H_1 diterima artinya ada perbedaan yang signifikan antara Diameter mangrove dari citra satelit tahun 2015 dengan Diameter mangrove dari citra satelit tahun 2019, Dimana jumlah ranking dari Diameter mangrove citra satelit tahun 2015 lebih besar dibandingkan dengan Diameter mangrove dari citra satelit tahun 2019, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kawasan mangrove Wonorejo Surabaya mengalami kesuburan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih digunakan apabila menerima dana dari instansi/lembaga yang membiayai penelitian. Terimakasih atas dukungan dari Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur untuk penerbitan Jurnal KERN, semoga jurnal ini dapat bermanfaat bagi dosen, mahasiswa dan perkembangan ilmu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Umam Khoirul. 2015. *Strategi Pengembangan Ekowisata Mangrove Wonorejo Surabaya*. Telah diujikan pada siding tugas akhir Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jaawa Timur.
- [2] Idha Wijaya Nirmalasari. 2017. *Perubahan Luas Ekosistem Mangrove di Kawasan Pantai Timur Surabaya*. Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan Universitas Trunojoyo Madura. Madura.
- [3] Ade Pratama Rizki dan Rahmawati Dian. 2017. *Identifikasi Pemanfaatan Kawasan Konservasi Mangrove di Wonorejo Surabaya*. Fakultas Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya.
- [4] Tommy Opa Esry. 2010. *Analisis Perubahan Luas Lahan Mangrove Di Kabupaten Pohuwato Propinsi Gorontalo Dengan Menggunakan Citra Landsat*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNSRAT Manado. Manado.
- [5] Dwi Purwanto Anang dkk. 2014. *Analisis Sebaran Dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Landsat 8 Di Segara Anakan Cilacap*. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh – LAPAN.
- [6] Khomarudin M. Rokhis. 2015. *Pedoman Pengolahan Data Penginderaan Jauh Landsat 8 untuk MPT*. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh Lembaga Penerbangan Dan Antariksa Nasional 2015.
- [7] Ade Pratama Rizki dan Rahmawati Dian . 2017. *Identifikasi Pemanfaatan Kawasan Konservasi Mangrove di Wonorejo Surabaya*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya.
- [8] Hamid Nur 2013, *Pengaruh Faktor Sosial Ekonomi Terhadap Partisipasi Masyarakat Dalam Pelestarian Mangrove Di Kelurahan Wonorejo Kecamatan Rungkut Kota Surabaya*.Mahasiswa S1 Pendidikan Geografi
- [9] Teguh Setiawan Kuncoro Dkk. 2016. *Estimasi Perhitungan Luas Daerah Di Pulau-Pulau Kecil Menggunakan Data Citra Satelit Landsat 8 Studi Kasus: Pulau Pramuka Kepulauan Seribu Dki Jakarta*. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh Lapan.
- [10] Mulya Sampurno Rizky Dan Thoriq Ahmad. 2016. *Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) Di Kabupaten Sumedang*. Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran. Bandung.
- [11] Putra Akhbar Dkk. 2017. *Identifikasi Lahan Gambut Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 Oli Tirs Berbasis Sistem Informasi Geografis (Sig) Studi Kasus Pulau Tebing Tinggi*. Jurusan Teknk Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kampus Bina Widya. Pekanbaru.
- [12] Maria Octarina Tania Dkk. 2019. *Penginderaan Jauh Pemrosesan Data Satelit Landsat 8 Untuk Deteksi Genangan*. Jurusan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana. Bali.
- [13] Oktaviani Amelia Dan Yarjohan. 2016. *Perbandingan Resolusi Spasial, Temporal Dan Radiometrik Serta Kendalanya*. Prodi Ilmu Kelautan Mahasiwa Ilmu Kelautan Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- [14] Fardani Irland. 2018. *Penggunaan Citra Satelit Landsat Untuk Analisis Urban Heat Island*. Program Studi Perencanaan Wilayah Dan Kota, Universitas Islam Bandung. Bandung.
- [15] Syukhriani Silvy Dkk. 2017. *Analisis Data Citra Landsat Untuk Pemantauan Perubahan Garis Pantai Kota Bengkulu*. Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Begkulu.

- [16] Sergio Antonio Guterres Dkk. *Analisa Kesuburan Hutan*
- [17] *Mangrove Ditinjau Dari Perubahan Diameter Pohon Mangrove Dengan Menggunakan Data Citra Satelit (Studi Kasus Mangrove Wonorejo Surabaya)*, Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
- [18] Tuwo 2011, *Permodelan Tinggi Gelombang Akibat Keberadaan Hutan Mangrove Didesa Mayangan Kabupaten Subang*, Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Pajajaran.