

PERUBAHAN LUAS DAN KERAPATAN EKOSISTEM MANGROVE DI KAWASAN PANTAI TIMUR SURABAYA

Inggriyana Risa Damayanti¹, Nirmalasari Idha Wijaya², Ety Patwati³

¹Mahasiswa Jurusan Oseanografi, Universitas Hang Tuah

²Staf pengajar Jurusan Oseanografi, Universitas Hang Tuah

³Peneliti Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, LAPAN

Corresponding Author: Risadamayanti59@gmail.com

Abstrak: ekosistem mangrove adalah satu objek yang bisa diidentifikasi dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. Teknologi ini dapat mengawasi persebaran mangrove dengan menggunakan indeks vegetasi. Indeks vegetasi yang digunakan antara lain NDVI, GNDVI, OSAVI, EVI. Dalam penelitian ini indeks vegetasi tersebut dimasukkan dalam citra satelit SPOT 4 perekaman 21 Juli 2011, SPOT 5 perekaman 7 Desember 2013, dan SPOT 6 perekaman 24 Juni 2015 untuk mengetahui tingkat kerapatan Di Kawasan Pantai Timur Surabaya. Tujuan di lakukannya penelitian ini untuk mengidentifikasi perubahan luas dan kerapatan ekosistem mangrove di Kawasan Pantai Timur Surabaya, Jawa Timur yang terbentang secara geografis terletak antara 7°16'03" LS-112°50'31" BT. Hasil penelitian didapatkan bahwa perubahan luas dan kerapatan yang terjadi pada SPOT 4 yaitu 1746,6 hektar dengan nilai interval indeks kerapatan NDVI 0,0167-0,0253, GNDVI 0,0142-0,0207, EVI 0,0001-0,0007, dan OSAVI -1-1,230. pada SPOT 5 yaitu 869,34 hektar dengan nilai interval indeks kerapatan NDVI 0,0193-0,0254, GNDVI 0,0139-0,0229, OSAVI -0,0801-1. Pada SPOT 6 yaitu 3391,55 hektar dengan nilai interval indeks kerapatan NDVI 0,0457-0,1516, GNDVI 0,0582-0,1672, EVI 0,0851-1, dan OSAVI -0,999-1,001. dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa perubahan luasan dan kerapatan ekosistem mangrove dalam kurun waktu dua tahun terjadi penurunan pada tahun 2013.

Kata kunci: mangrove, perubahan luas, kerapatan, Pamurbaya

Abstrak: *Mangrove ecosystem is one of the objects that can be identified by using remote sensing technology. This technology can monitor the mangrove distribution by using the vegetation index. The vegetation index used is NDVI, GNDVI, OSAVI, EVI. In this study the vegetation index is included in the SPOT 4 satellite image of July 21, 2011, SPOT 5 recording 7 December 2013, and SPOT 6 recording June 24, 2015 to know the density level in the eastern coastal area of Surabaya. The purpose of this study is to identify changes in the extent and density of mangrove ecosystems in the eastern coastal area of Surabaya, east Java which lies geographically located between 7°16'03" LS-112°50'31" BT. The results showed that the change of area and density occurring at SPOT 4 was 1746,6 hectare with value of NDVI density index 0,0167-0,0253, GNDVI 0,0142-0,0207, EVI 0,0001-0,0007, And OSAVI -1-1.230. At SPOT 5 that is 869,34 hectare with value of NDVI density index 0,0193-0,0254, GNDVI 0,0139-0,0229, OSAVI-0,0801-1. In SPOT 6 that is 3391,55 hectare with value of index interval density NDVI 0,0457-0,1516, GNDVI 0,0582-0,1672, EVI 0,0851-1, and OSAVI -0,999-1,001. From the results obtained can be concluded that changes in the extent and density of mangrove ecosystems within two years of decline in 2013.*

Key word: *Mangrove, widespread change, density, Pamurbaya*

I. PENDAHULUAN

Salah satu bagian terpenting dari kondisi geografis Indonesia sebagai wilayah kepulauan adalah wilayah pesisir yang cukup luas dengan panjang garis pantai mencapai 95.181 km. Angka tersebut menjadikan Indonesia sebagai negara dengan garis pantai terpanjang ke empat di dunia.

Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

Selaras dengan wilayah pesisirnya yang luas. Indonesia menyimpan potensi sumberdaya alam pesisir yang luar biasa dengan keanekaragaman ekosistem (Mukhtar, 2009).

Pesisir memiliki arti yang strategis karena merupakan wilayah interaksi/peralihan (*interface*) antara ekosistem darat dan laut yang memiliki sifat dan ciri yang unik, dan mengandung produksi biologi cukup besar serta jasa-jasa lingkungan. Wilayah pesisir merupakan ekosistem transisi yang dipengaruhi daratan dan lautan, yang mencakup beberapa ekosistem, salah satunya adalah ekosistem hutan mangrove (Bengen, 2001). Hutan mangrove mempunyai fungsi ekologi yang penting, seperti peredam gelombang dan angin, pelindung pantai dari abrasi, penahan lumpur dan penangkap sedimen yang diangkut oleh aliran air, sebagai daerah asuhan dan tempat mencari makan serta merupakan tempat pemijahan bermacam-macam biota perairan, sebagai penyubur perairan karena menghasilkan detritus dari serasah daun yang diuraikan oleh bakteri menjadi zat hara (Bengen, 2001).

Salah satu wilayah pesisir Indonesia yang ditumbuhi mangrove adalah Kawasan Pantai Timur Surabaya atau biasa disebut dengan nama pamurbaya merupakan salah satu kawasan yang mendapat perhatian khusus sehubungan dengan berkurangnya luasan ruang terbuka jalur hijau di Surabaya. Luas dari kawasan Pamurbaya ini sekitar 2.534 ha, terletak pada 7° 16' 03" LS-112° 50' 31" BT. Pengembangan Kawasan Pantai Timur Surabaya ini berpengaruh terhadap kawasan konservasi alam yaitu, kawasan yang diarahkan sebagai perlindungan pantai dari kerusakan dan kawasan ruang terbuka hijau dengan cara melestarikan hutan mangrove yang ada. Keberadaan hutan mangrove di Pamurbaya sangat membantu terjadinya penyerapan air laut ke dalam air tanah (Arisandi, 1998).

Mengingat pentingnya hutan mangrove maka perlu dilakukan pengelolaan yang tepat sehingga dapat tercapai pemanfaatan yang lestari. Untuk mendukung pengelolaan hutan mangrove dibutuhkan data dan informasi spasial mengenai gambaran wilayah hutan mangrove. Data dan informasi spasial yang dapat diperoleh salah satunya dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Penginderaan jauh didefinisikan sebagai pengukuran atau perolehan informasi dari beberapa sifat obyek atau fenomena, menggunakan alat perekam yang secara fisik tidak terjadi kontak langsung atau bersinggungan dengan obyek atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1979). Penginderaan jauh dapat dimanfaatkan dalam pemantauan vegetasi mangrove, hal ini didasarkan atas dua sifat penting yaitu bahwa mangrove mempunyai zat hijau daun (*klorofil*) dan mangrove tumbuh di pesisir. Sifat optik klorofil sangat khas yaitu bahwa klorofil menyerap spektrum sinar merah dan memantulkan kuat spektrum hijau (Susilo, 2000).

Salah satu data penginderaan jauh yang dapat dimanfaatkan untuk memantau hutan mangrove adalah Citra SPOT 4, SPOT 5, dan SPOT 6. Citra SPOT merupakan citra yang digunakan dalam penelitian ini untuk menginventarisasi luas hutan mangrove yang ada di Kawasan Pantai Timur Surabaya. Satelit SPOT ini digunakan untuk observasi daratan dan pantai khususnya untuk menghasilkan peta perubahan luas hutan mangrove. Pengamatan hutan mangrove dengan citra satelit meliputi perubahan luas dan kerapatan ekosistem mangrove karena salah satu aspek vegetasi yang paling mudah dikenali melalui citra penginderaan jauh. Tujuan dari penelitian yang dilakukan ini adalah untuk mengetahui perubahan luas dan kerapatan ekosistem mangrove di Kawasan Pantai Timur Surabaya. Oleh karena itu, akurasi informasi tentang perubahan luas dan kerapatan vegetasi sangat menentukan kualitas informasi pendukung studi selanjutnya.

II. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ini berada di Kawasan Pantai Timur Surabaya tepatnya pada 7°16'03" LS - 112°50'31" BT.

A. Algoritma indeks vegetasi

- NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

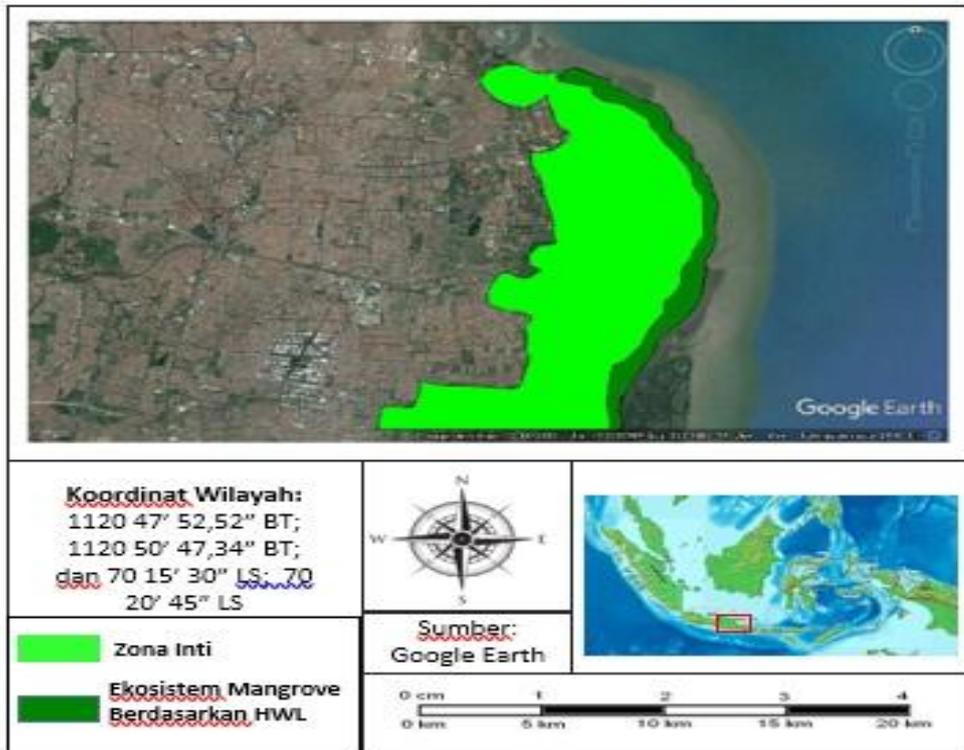
Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

Normalized Difference Vegetation Index merupakan indeks kehijauan vegetasi atau aktivitas fotosintesis vegetasi, dan salah satu indeks vegetasi yang paling sering digunakan. Algoritma NDVI didapat dari rasio antara band merah dan band inframerah dekat dari citra penginderaan jauh, dengan begitu indeks vegetasi dapat ditentukan (Bokiraiya, 2013). NDVI dihitung berdasarkan setiap pixel dari selisih normalisasi antara band merah dan inframerah dekat pada citra persamaan 1 berikut:

$$NDVI = \frac{(NIR-RED)}{(NIR+RED)} \dots\dots\dots(1)$$



Gambar 1. Lokasi penelitian

➤ **GNDVI (Green Normalized Difference Vegetation Index)**

Green Normalized Difference Vegetation Index menormalisasikan indeks kehijauan, indeks ini mirip dengan NDVI kecuali bahwa mengukur spektrum hijau bukan spektrum merah (Sripada, 2006 dalam Hanif, 2015). Indeks ini lebih sensitif terhadap konsentrasi klorofil dari NDVI dengan persamaan 2 berikut:

$$GNDVI = \frac{(NIR-GREEN)}{(NIR+GREEN)} \dots\dots\dots(2)$$

➤ **EVI (Enhanced vegetation index)**

Enhanced vegetation index merupakan metode penentuan tingkat kehijauan dan biomassa yang dikembangkan untuk mengoptimalkan sensitivitas sinyal vegetasi yang lebih baik di daerah biomassa yang tinggi. EVI lebih responsif untuk penentuan variasi struktur kanopi, jenis kanopi, fisiografi kanopi, dan arsitektur kanopi (Aulia dkk, 2013). Persamaan 3 merupakan persamaan EVI.

$$EVI = 2,5 * \frac{NIR-Red}{L+NIR+C1Red-C2Blues} \dots\dots\dots(3)$$

➤ **OSAVI (Optimized Soil Adjusted Vegetation Index)**

Optimized Soil Adjusted Vegetation Index merupakan pengoptimalan indeks vegetasi disesuaikan dengan latar belakang tanah (OSAVI) indeks ini didasarkan pada tanah disesuaikan indeks vegetasi (SAVI). menggunakan nilai standart 0,16 untuk faktor kanopi penyesuaian latar belakang (Rondeaux dkk, 1996 dalam Hanif, 2015). indeks ini paling baik digunakan di daerah dengan vegetasi yang relatif jarang dimana tanah terlihat melalui kanopi dengan persamaan 4 berikut:

$$OSAVI = \frac{1,5*(NIR-RED)}{(NIR+RED+0,16)} \dots\dots\dots(4)$$

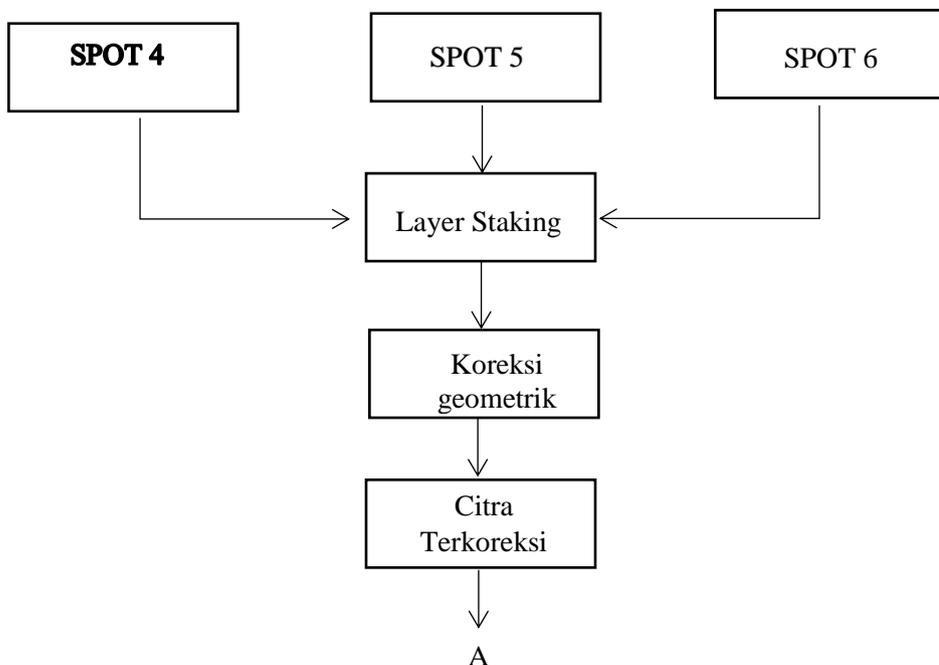
Nilai kerapatan mangrove ditentukan berdasarkan nilai indeks vegetasi (NDVI) sedangkan penetapan selang kelas kerapatan vegetasi mangrove ditampilkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Pengelompokan kerapatan vegetasi mangrove berdasarkan NDVI

Tingkat Kerapatan	Jenis Kerapatan
< 0,1	Vegetasi sangat jarang
0,1-0,2	Vegetasi jarang
0,2-0,3	Vegetasi sedang
0,3-0,4	Vegetasi lebat
>0,4	Vegetasi sangat lebat

Citra yang telah ditransformasi dengan algoritma-algoritma tersebut selanjutnya diklasifikasi. Klasifikasi merupakan suatu proses pengelompokan nilai reflektansi dari setiap objek ke dalam kelas-kelas tertentu sehingga mudah dikenali. Dalam penelitian ini klasifikasi yang digunakan adalah klasifikasi terbimbing.

Tahapan pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

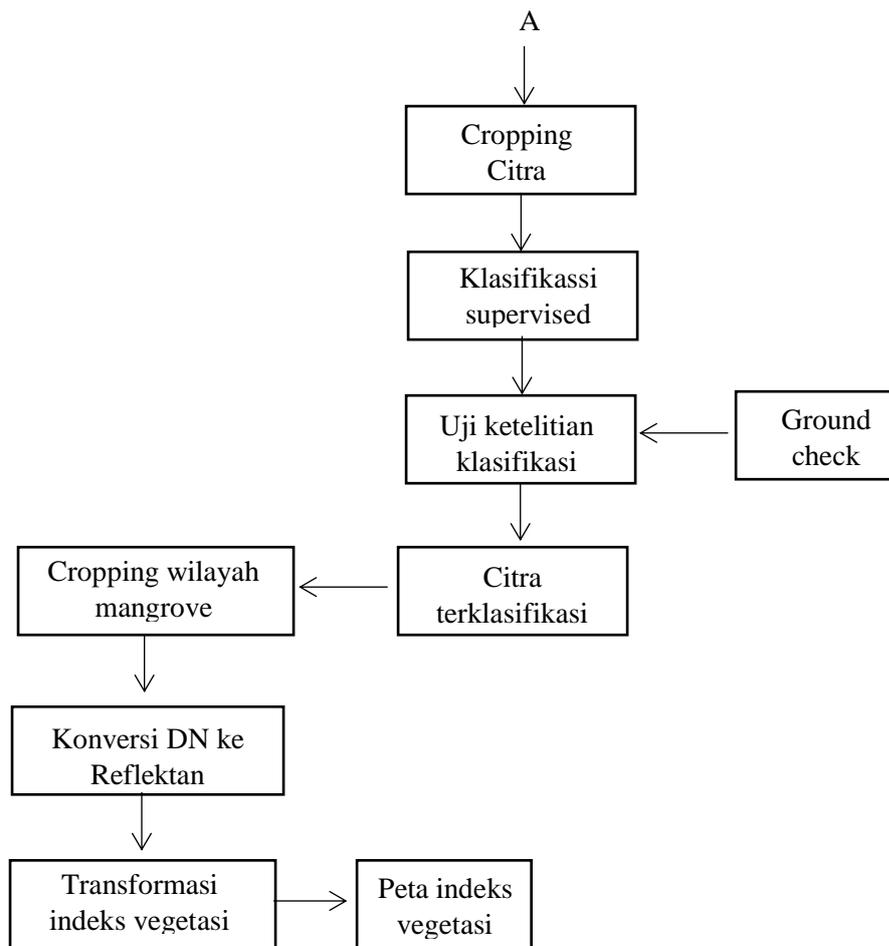


Diagram 1. Tahap pengolahan citra

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan data citra dimaksudkan untuk mendapatkan citra satelit SPOT yang memiliki kriteria untuk diolah, yaitu mencakup daerah penelitian dan bebas dari tutupan awan. Data citra yang digunakan untuk penelitian ini adalah citra SPOT 4 dengan perekaman 21 juli 2011 , SPOT 5 dengan perekaman 7 desember 2013 dan SPOT 6 dengan perekaman 24 juni 2015.

A. Analisa Perubahan Luas

Perubahan luas wilayah penelitian diperoleh dari hasil klasifikasi citra SPOT 4 tahun 2011, SPOT 5 tahun 2013, dan SPOT 6 tahun 2015. luasan tersebut dapat dilihat dari software Er Mapper 7.0. Tabel 1. merupakan perbandingan dari perubahan luas ekosistem mangrove dalam kurun waktu dua tahun.

Tabel 2. merupakan perbandingan dari perubahan luas ekosistem mangrove

Kelas	Luasan (Ha)		
	SPOT 4	SPOT 5	SPOT 6
Mangrove	1746,6	869,34	3391,55

Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

B. Analisa Indeks Vegetasi

Metode yang sering digunakan dalam analisis tutupan lahan vegetasi adalah dengan menggunakan indeks vegetasi. Indeks vegetasi adalah pengukuran optis tingkat kehijauan kanopi vegetasi, sifat komposit dari klorofil daun, struktur dan tutupan kanopi vegetasi.

Pada penelitian ini menggunakan 4 metode, yaitu NDVI, GNDVI, OSAVI, dan EVI. Berikut merupakan tabel hasil perbandingan nilai interval dari keempat metode yang digunakan.

Tabel 3. hasil perbandingan interval nilai dan luas kerapatan NDVI, GNDVI, OSAVI, dan EVI pada citra SPOT 5

Indeks Vegetasi	Interval nilai	Luas kerapatan (%)		
		Jarang	Sedang	Lebat
NDVI	0,0193 - 0,0254	100	0	0
GNDVI	0,0139 - 0,0229	87,21	0	12,79
OSAVI	-0,0801 - 1	58,47	41,53	0
EVI	-	-	-	-

Dari hasil perbandingan yang terdapat pada Tabel 3. Diketahui bahwa nilai interval yang dimiliki Oleh indeks vegetasi NDVI, GNDVI, dan OSAVI memiliki luas kerapatan jarang. Sedangkan pada indeks vegetasi EVI tidak memiliki nilai kerapatan karena pada citra SPOT 5 tidak memiliki band biru dimana persamaan EVI mengandung band biru.

Tabel 4. Hasil perbandingan interval nilai dan luas kerapatan NDVI, GNDVI, OSAVI, dan EVI pada citra SPOT 4

Indeks Vegetasi	Interval nilai	Luas kerapatan (%)		
		Jarang	Sedang	Lebat
NDVI	0,0167 - 0,0253	13,73	76,46	9,81
GNDVI	0,0142 - 0,0207	2,67	16,25	8,108
OSAVI	-1 - 1	0	76,93	23,07
EVI	0,0001 - 0,0007	100	0	0

Dari hasil perbandingan yang terdapat pada Tabel 4. Diketahui bahwa nilai interval yang dimiliki Oleh indeks vegetasi NDVI, GNDVI, dan OSAVI memiliki luas kerapatan sedang. Sedangkan pada indeks vegetasi EVI memiliki luas kerapatan jarang

Tabel 5. Hasil perbandingan interval nilai dan luas kerapatan NDVI, GNDVI, OSAVI, dan EVI pada citra SPOT 6

Indeks Vegetasi	Interval nilai	Luas kerapatan (%)		
		Jarang	Sedang	Lebat
NDVI	0,0457 - 0,1516	0	27,38	72,62
GNDVI	0,0582 - 0,1672	0	17,87	82,13
OSAVI	0,0851 - 1	2,73	48,36	48,91
EVI	-0,999 - 1	100	0	0

Dari hasil perbandingan yang terdapat pada Tabel 3. Diketahui bahwa nilai interval yang dimiliki Oleh indeks vegetasi NDVI, GNDVI, dan OSAVI memiliki luas kerapatan lebat. Sedangkan pada indeks vegetasi EVI memiliki luas kerapatan jarang sama halnya dengan hasil citra SPOT 4.

Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

C. Kerapatan mangrove berdasarkan data lapangan

Hasil survey lapangan yang diplotkan pada citra satelit menunjukkan bahwa dari keempat titik lokasi pengamatan hanya satu wilayah saja yang memiliki kerapatan lebat sedangkan untuk tiga wilayah yang lainnya memiliki kerapatan yang sedang.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah :

1. Luas mangrove yang di dapat dari data citra SPOT 4 tahun 2011 adalah 1746,6 Ha, SPOT 5 tahun 2013 adalah 869,34 Ha, dan SPOT 6 tahun 2015 adalah 3391,55 Ha. Sehingga bisa disimpulkan bahwa dari tahun 2011-2013 ekosistem mangrove mengalami pengurangan luasan sebesar 877,26 Ha dan dalam kurun waktu dua tahun mengalami peningkatan yang cukup drastis yaitu pada tahun 2015 sebesar 2514,29 Ha.
2. Hasil dari transformasi indeks vegetasi mangrove pada citra satelit SPOT yang digunakan menunjukkan bahwa pada citra SPOT 6 memiliki persentase tingkat kerapatan lebat yang cukup tinggi. Sedangkan SPOT 5 memiliki persentase tingkat kerapatan yang sangat jarang dan pada SPOT 4 memiliki persentase tingkat kerapatan sedang.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, H., Agung, B., dan Agus, W. 2013. Penggunaan Algoritma Ndvi Dan Evi Pada Cita Multispektral. *Jurnal Teknik Pomits* 10(10):1-6.
- Arisandi, P. 1998. Panduan Pengenalan Mangrove Pantai Timr Surabaya Mangrove Sebagai Pelindung, [Http://Www.Ecoton.Or.Id](http://Www.Ecoton.Or.Id) (Diakses Tanggal 1 Januari 2017, 09.36)
- Bengen, D., G. 2001. Sinopsis Ekosistem Dan Sumberdaya Alam Pesisir Dan Laut. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir Dan Laut. Institut Pertanian Bogor.
- Bokiraiya, L. 2013. Hubungan Indeks Vegetasi NDVI dan Koevisien Resesi Baseflow. *Jurnal TeknoSains* 2(2):71-158.
- Hanif, M. 2015. Bahan Pelatihan Penginderaan Jauh Tingkat Lanjut. Universitas Negeri Padang.
- Lillesand, TM dan Kiefer, RW. 1979. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra (Alih Bahasa: Dulbahri, dkk)*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Mukhtar. 2009. Garis Pantai Indonesia Terpanjang Keempat Di Dunia. http://www.kkp.go.id/index.php/arsip/c/1048/Garis-Pantai-Indonesia-Terpanjang-Keempat-di-Dunia/?category_id. (diakses Tanggal: 23 Januari 2017, 19.01)
- Susilo, S.B. 2000. *Penginderaan Jauh Terapan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.