

**KAJIAN PERUBAHAN LUAS VEGETASI MANGROVE  
MENGUNAKAN METODE NDVI CITRA LANDSAT 7 ETM+ DAN  
LANDSAT 8 ETM+ TAHUN 1999, 2003 DAN 2015  
DI PESISIR DESA TAPAK KEC. TUGU, KOTA SEMARANG  
Aditya Fajar Perdana <sup>\*)</sup>, Petrus Subardjo <sup>\*)</sup>, Agus Anugroho DS <sup>\*)</sup>**

<sup>\*)</sup>Program Studi Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,  
Universitas Diponegoro

**Abstrak**

Wilayah peisisir Desa Tapak memiliki vegetasi mangrove terluas di Kota Semarang. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung perubahan luas vegetasi mangrove dan memetakan kerapatan mangrove secara *multitemporal* pada perekaman tahun 1999, 2003, dan 2015 di pesisir Desa Tapak. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif. Kelas kerapatan mangrove diperoleh dari NDVI. Penentuan 3 stasiun yang mewakili kelas kerapatan mangrove secara *purposive sampling*. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa luas vegetasi mangrove pada tahun 1999 adalah 20,37 ha, pada tahun 2003 seluas 19,12 ha, dan pada tahun 2015 seluas 19,27 ha.

**Kata Kunci:** Mangrove, *Multitemporal*, NDVI

**Abstract**

The coastal area of Tapak Village has the largest mangrove vegetation in the city of Semarang. This study aimed to quantify extensive changes mangrove vegetation and mangrove multitemporal mapping the density of the recording in 1999, 2003 and 2015 in the coastal village of Tapak. The method used in this research is descriptive method. Class mangrove density obtained from NDVI. Determination of 3 stations representing class mangrove purposive sampling density. Results from the study showed that the vast mangrove vegetation in 1999 is 20.37 ha in 2003, covering an area of 19.12 ha, and in 2015 an area of 19.27 ha.

**Keyword :** Mangrove, Multitemporal, NDVI

## **PENDAHULUAN**

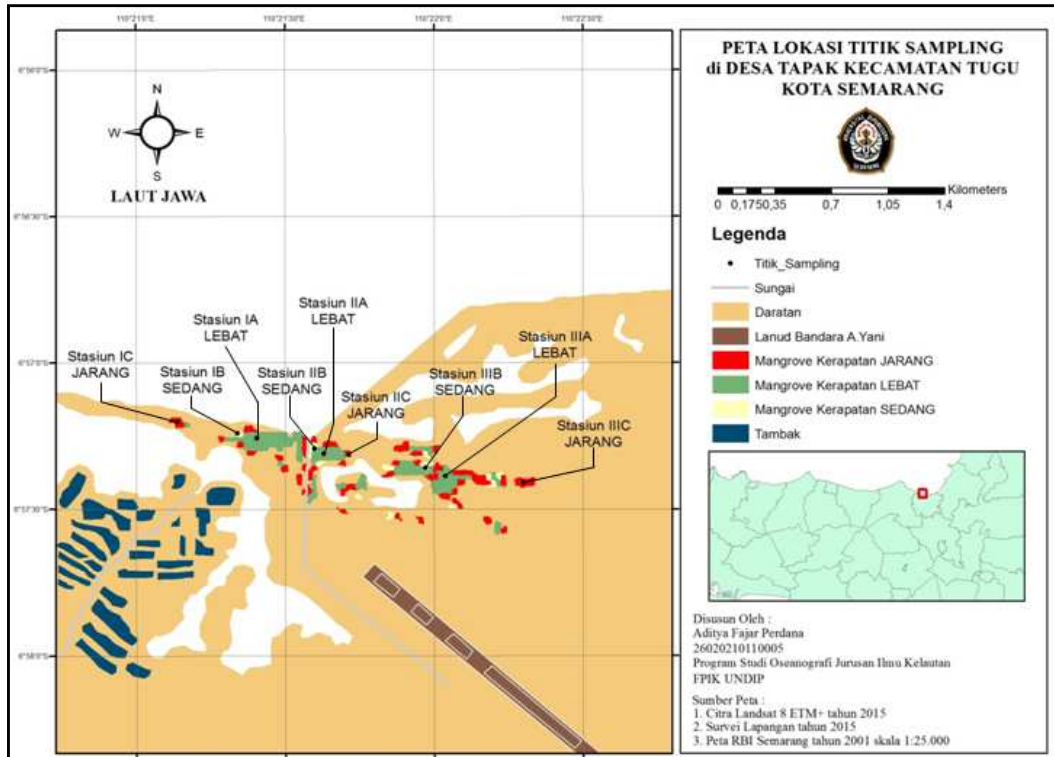
Mangrove didefinisikan sebagai tumbuhan berkayu maupun semak belukar yang menempati habitat antara darat dan laut yang secara periodik tergenangi air pasang (Hogarth, 1999). Mangrove merupakan ekosistem penting di daerah pesisir dan pantai karena memiliki produktifitas yang tinggi melampaui hutan hujan tropis yang dapat memberikan berbagai jasa lingkungan seperti, pelindung pantai dari angin kencang, tsunami, mencegah abrasi, pemerangkap dan pengendap sedimen, memperluas pantai; mencegah intrusi air laut ke daratan, pendaur ulang nutrien yang efektif, sehingga membuat perairan menjadi subur hingga puluhan mil dari pantai, dan sebagainya, serta produk (kayu, madu, obat-obatan, produk perikanan dan lainnya) yang sangat bermanfaat bagi masyarakat yang tinggal disekitarnya (Rasyid, 1986).

Luas area mangrove di wilayah pesisir Kota Semarang sebesar 84,47 ha dengan luas terbesar terdapat di wilayah Kecamatan Tugu yang memiliki luas area mangrove sebesar 52,4 ha. Keadaan ini cenderung mengalami penurunan luas area mangrove akibat terjadinya alih fungsi lahan untuk perindustrian serta terjadinya abrasi pantai karena kenaikan muka air laut (Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Semarang, 2010).

Seiring dengan perkembangan teknologi remote sensing yang pesat, keberadaan ekosistem ini dapat dideteksi dan dipetakan dengan mudah. Penginderaan jauh vegetasi bakau menggunakan metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) didasarkan atas dua sifat penting yaitu bahwa mangrove memiliki klorofil dan tumbuh di daerah pesisir. Dua hal ini menjadi pertimbangan penting di dalam mendeteksi bakau melalui satelit karena klorofil memberikan sifat optik dan lokasinya di daerah pesisir mempermudah untuk membedakannya dengan daratan maupun perairan. Sifat optik klorofil menyerap spektrum sinar merah dan memantulkan dengan kuat pada spektrum infra merah (Green et al., 2000).

## **MATERI DAN METODE**

Prosedur penelitian ini dibagi dalam 6 tahap yaitu : tahap pra lapangan, pengolahan citra satelit, survei lapangan, analisa data lapangan, analisa data citra, dan uji ketelitian. Lokasi penelitian berada di pesisir Desa Tapak Kec. Tugu, Kota Semarang, lokasi titik sampling mewakili kelas kerapatan mangrove yang berada dalam 3 stasiun penelitian.



Gambar 1. Peta Lokasi Titik Sampling Berdasarkan Analisis NDVI

Penentuan lokasi titik sampling menggunakan metode *Purposive Sampling*, yaitu pengambilan data berdasarkan pertimbangan tertentu (Hadi, 1979). Metode ini digunakan berdasarkan pertimbangan dari penentuan citra, kemudian dilakukan klasifikasi awal yang menggambarkan tingkat kerapatan vegetasi mangrove yang diperoleh dari nilai NDVI, dimana mangrove kerapatan Lebat diwakili oleh warna hijau, mangrove kerapatan Sedang diwakili oleh warna kuning, dan mangrove kerapatan Jarang diwakili oleh warna merah.

Pada sampling telah ditentukan, dilakukan pengambilan data vegetasi mangrove (spesies, diameter, jumlah batang) menggunakan transek kuadrat, mengambil data suhu, salinitas, dan nilai pH. Hasil yang diperoleh dari data lapangan selanjutnya dikorelasikan dengan analisa data citra dan dibuktikan keakuratannya dengan melakukan uji ketelitian.

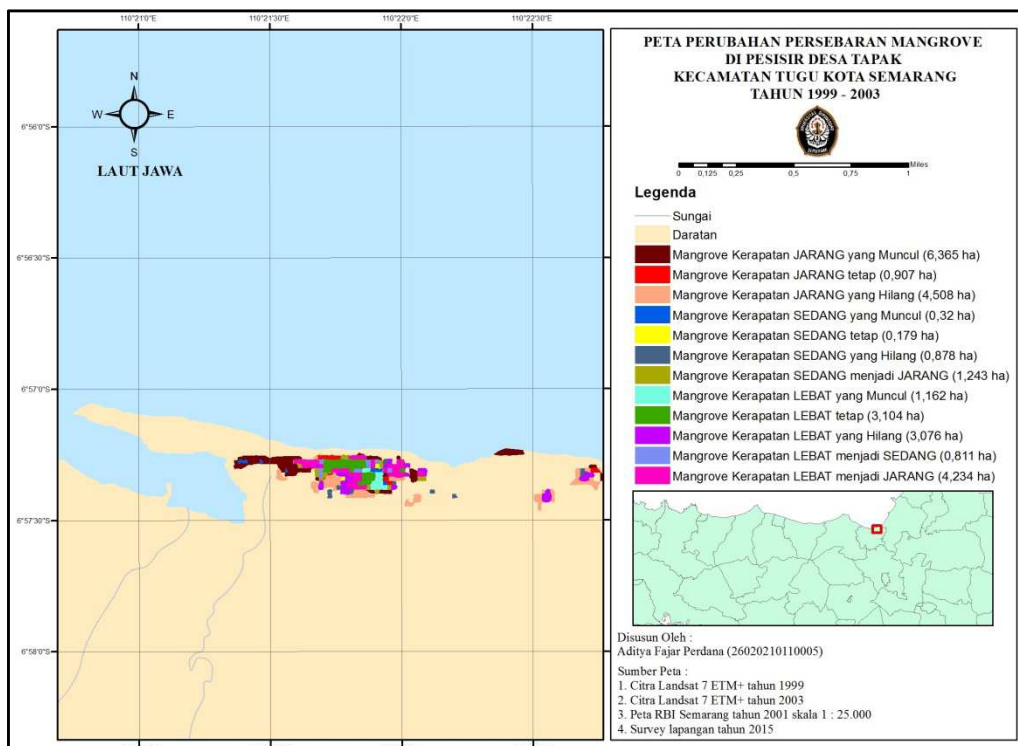
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas vegetasi mangrove berdasarkan analisa NDVI menunjukkan perbedaan yang terjadi pada tahun 1999, 2003, dan 2015 di pesisir Desa Tapak. Untuk total luas vegetasi mangrove di pesisir Desa Tapak yang terjadi pada tahun 1999 adalah seluas 20,37 ha, yang terdiri dari mangrove kerapatan jarang (6,34 ha), mangrove kerapatan sedang (2,59 ha), dan mangrove kerapatan lebat (11,42 ha). Pada tahun 2003, total luas vegetasi mangrove sebesar 19,12 ha, dengan rincian mangrove kerapatan jarang seluas 19,24 ha, mangrove kerapatan sedang seluas 2,05 ha, dan mangrove kerapatan lebat seluas 4,13 ha. Kemudian pada tahun 2015, terdapat mangrove kerapatan jarang seluas 6,27 ha, mangrove kerapatan sedang seluas 1,22 ha, dan mangrove kerapatan lebat seluas 11,78 ha.

Tabel 1. Luas Area Mangrove dan Perubahan Luas Mangrove Berdasarkan Tingkat Kerapatan di Pesisir Desa Tapak Kecamatan Tugu, Kota Semarang Tahun 1999 – 2015

Kisaran Nilai NDVI	Tingkat Kerapatan	Luas (Ha)			Perubahan (Ha)		
		1999	2003	2015	1999-2003	2003-2015	1999-2015
0,10 – 0,15	Jarang	6,34	12,9	6,27	+6,6	-6,67	-0,07
0,15 – 0,16	Sedang	2,59	4	1,22	-0,54	-0,83	-1,37
0,16 – 0,20	Lebat	11,42	2,05	11,7	-7,29	+7,58	+0,36
> 0,20	<b>Jumlah</b>	<b>20,37</b>	<b>4,13</b>	<b>8</b>			
			<b>19,1</b>	<b>19,2</b>			
			<b>2</b>	<b>7</b>			

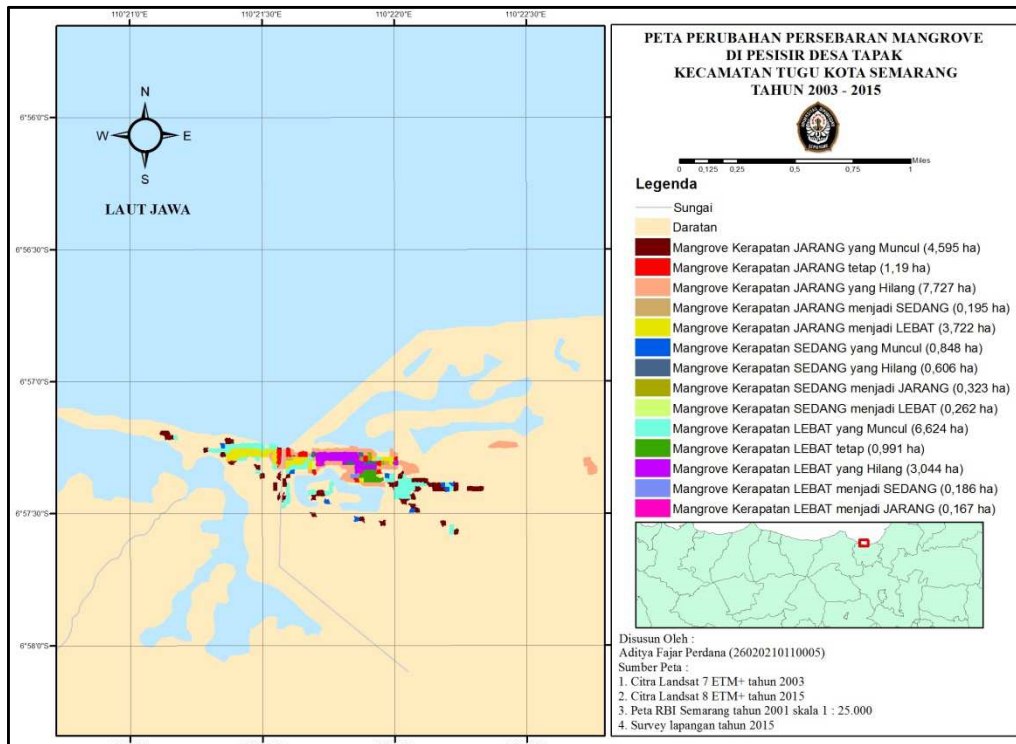
Hasil dari luas vegetasi mangrove yang terjadi pada tahun 1999, 2003, dan 2015 kemudian dilakukan tahap *overlay* untuk melihat perubahan kerepatan vegetasi mangrove yang terjadi antara tahun 1999 – 2003, tahun 2003 – 2015, dan tahun 1999 – 2015.



Gambar 2. Peta Perubahan Persebaran Mangrove di Pesisir Desa Tapak Kecamatan Tugu Kota Semarang Rentang Waktu Tahun 1999 – 2003

Perubahan tutupan lahan mangrove di pesisir Desa Tapak Kecamatan Tugu, Kota Semarang pada tahun 1999 - 2003 (Gambar 2.) menunjukkan terdapat beberapa kategori mangrove yang hilang, seperti mangrove kerapatan jarang hilang seluas 4,508 ha, mangrove kerapatan sedang hilang seluas 0,878 ha, dan mangrove kerapatan lebat hilang seluas 3,076. Kemudian ditemukan juga kerapatan mangrove yang tetap tanpa ada perubahan dari tahun sebelumnya,

seperti mangrove kerapatan jarang tetap seluas 0,907 ha, mangrove kerapatan sedang tetap seluas 0,179 ha, mangrove kerapatan lebat tetap seluas 3,104 ha. Adapula kegiatan rehabilitasi maupun hasil dari regenerasi alami mangrove yang memunculkan mangrove baru, seperti yang dihasilkan mangrove kerapatan jarang mulai muncul sebesar 6,365 ha, mangrove kerapatan sedang mulai muncul sebesar 0,32 ha, mangrove kerapatan lebat mulai muncul sebesar 1,162 ha, dalam rentang tahun 1999 - 2003 ini tidak ditemukan kategori kerapatan mangrove yang mengalami kenaikan tingkat kerapatan. Sementara itu, diketahui bahwasanya telah terjadi penyusutan luas kerapatan mangrove seperti mangrove kerapatan lebat menjadi jarang sebesar 4,234 ha, mangrove kerapatan lebat menjadi sedang sebesar 0,811 ha, dan mangrove kerapatan sedang menjadi jarang sebesar 1,243 ha.



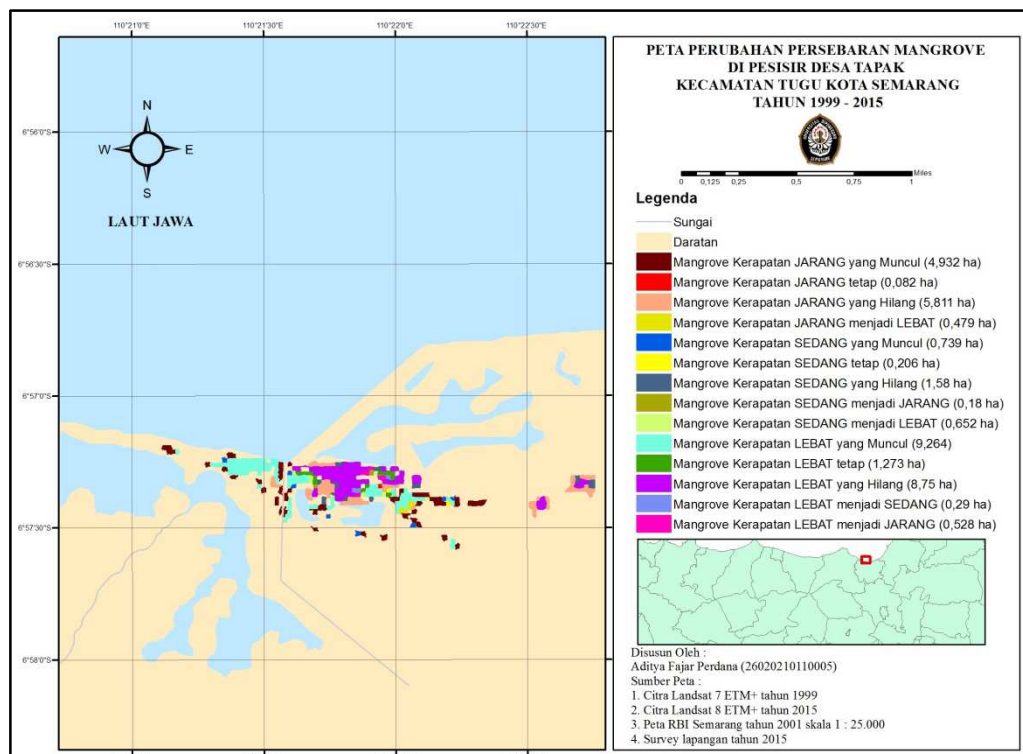
Gambar 3. Peta Perubahan Persebaran Mangrove di Pesisir Desa Tapak Kecamatan Tugu Kota Semarang Rentang Waktu Tahun 2003 – 2015

Terdapat beberapa kategori perubahan tutupan vegetasi mangrove yang terjadi dalam rentang waktu tahun 2003 – 2015 (Gambar 3.) dibandingkan dengan rentang waktu tahun 1999 - 2003, yaitu ditemukan beberapa kategori kerapatan mangrove yang muncul, seperti mangrove kerapatan jarang muncul seluas 4,595 ha, mangrove kerapatan sedang muncul seluas 0,848 ha, dan mangrove kerapatan lebat muncul seluas 6,624 ha, hal ini dapat terjadi akibat regenerasi alami dari mangrove maupun adanya kegiatan penanaman oleh manusia. Selanjutnya terdapat beberapa kategori kerapatan mangrove yang tidak mengalami perubahan pada rentang waktu antara tahun 2003 - 2015 diantaranya mangrove kerapatan jarang tetap seluas 1,190 ha dan mangrove kerapatan lebat tetap seluas 0,991 ha. Kategori perubahan mangrove yang mengalami penurunan tingkat kerapatan yaitu mangrove kerapatan lebat menjadi mangrove kerapatan jarang sebesar 0,167 ha, mangrove kerapatan lebat menjadi kerapatan sedang sebesar 0,186 ha, dan mangrove kerapatan sedang menjadi kerapatan jarang sebesar 0,323 ha. Selanjutnya terdapat kategori kerapatan mangrove yang menjadi hilang dengan



nilai yang cukup besar dibandingkan dengan tahun 1999 – 2003, yakni mangrove kerapatan lebat hilang sebesar 3,044 ha, mangrove kerapatan sedang menjadi hilang sebesar 0,606 ha, dan mangrove kerapatan jarang menjadi hilang sebesar 7,727 ha.

Perubahan tutupan vegetasi mangrove yang terjadi antara tahun 1999 – 2015 berdasarkan jika dibandingkan dengan perubahan yang terjadi pada rentang tahun 2003 – 2015 dan rentang tahun 1999 - 2015 maka terlihat telah terjadi penambahan nilai vegetasi mangrove, diantaranya untuk kerapatan mangrove jarang mulai muncul sebesar 4,932 ha, mangrove kerapatan sedang mulai muncul sebesar 0,739 ha, dan perubahan yang paling mendominasi adalah mangrove kerapatan lebat mulai muncul sebesar 9,264 ha. Dilanjutkan dengan mangrove kerapatan jarang menjadi kerapatan lebat sebesar 0,479 ha, dan mangrove kerapatan sedang menjadi mangrove kerapatan lebat. Keadaan yang tetap tanpa mengalami perubahan terhadap nilai kerapatan mangrove seperti luasan kerapatan mangrove lebat yang tetap sebesar 1,273 ha, mangrove kerapatan sedang yang tetap sebesar 0,206 ha, dan mangrove kerapatan jarang yang tetap adalah sebesar 0,082 ha. Adapula perubahan kerapatan vegetasi mangrove menjadi menurun seperti kerapatan mangrove lebat menjadi kerapatan jarang sebesar 0,528 ha, kerapatan mangrove lebat menjadi kerapatan mangrove sedang sebesar 0,290 ha, dan kerapatan mangrove sedang menjadi kerapatan mangrove jarang sebesar 0,180 ha. Selain itu ditemukan juga luas kerapatan vegetasi mangrove yang menjadi hilang yaitu kerapatan mangrove jarang hilang seluas 5,811 ha, kerapatan mangrove sedang hilang seluas 1,580 ha, dan untuk kerapatan mangrove lebat hilang sebesar 8,750 ha. Untuk peta *overlay* tahun 1999-2015 disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Peta Perubahan Persebaran Mangrove di Pesisir Desa Tapak Kecamatan Tugu Kota Semarang Rentang Waktu Tahun 2003 – 2015

Pada lokasi penelitian ditemukan 6 spesies mangrove yaitu *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora mucronata*, *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, dan *Bruguiera cylindrica*.

Hasil uji ketelitian secara keseluruhan dari penelitian ini menghasilkan nilai 88,88%. Nilai uji ketelitian tidak selalu bernilai 100%, hal ini dikarenakan adanya perbedaan waktu perekaman citra dengan penelitian yang dilakukan di lapangan. Akan tetapi jika berpedoman pada Sutanto (1986) yang menyatakan bahwa hasil nilai uji ketelitian antara 85 - 100 % merupakan hasil penelitian yang layak uji, maka hasil dari penelitian ini dapat dikategorikan sebagai penelitian yang layak uji.

Kategori Lapangan Kategori Hasil Interpretasi	Kategori Lapangan			Total	Omisi (%)	Komisi (%)	Ketelitian Pemetaan
	1	2	3				
1	9	0	0	9	1/10 = 0,1	0/9 = 0	9: (9+1+0) = 90%
2	1	7	1	9	1/8 = 0,125	2/9 = 0,222	7: (7+1+2) = 70%
3	0	1	8	9	1/9 = 0,111	1/9 = 0,111	8: (8+1+1) = 80%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>27</b>			

Keterangan : 1 = Mangrove Kerapatan Lebat  
 2 = Mangrove Kerapatan Sedang  
 3 = Mangrove Kerapatan Jarang

Omisi = Titik sampling salah pada baris  
 Komisi = Titik sampling salah pada kolom

Ketelitian Keseluruhan Hasil Interpretasi =  $\frac{9 + 7 + 8}{27} = 88,88\%$

**KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian ini disimpulkan bahwa :

1. Vegetasi mangrove telah mengalami perubahan luas pada rentang waktu 1999 - 2003 yaitu pada tahun 1999 seluas 20,37 ha menjadi 19,12 ha pada tahun 2003. Dengan terdapat penambahan luas mangrove kerapatan jarang sebesar 6,6 ha, berkurangnya luas mangrove kerapatan sedang sebesar 0,54 ha, dan berkurangnya luas mangrove kerapatan lebat sebesar 7,29 ha.
2. Pada rentang waktu antara tahun 2003 - 2015, terjadi perubahan luas vegetasi mangrove yang semula pada tahun 2003 seluas 19,12 ha menjadi 19,27 ha di tahun 2015. Dengan perincian berkurangnya luas mangrove kerapatan jarang sebesar 6,67 ha, berkurangnya luas mangrove kerapatan sedang sebesar 0,83 ha, dan terdapat penambahan luas mangrove kerapatan lebat sebesar 7,58 ha.
3. Luas vegetasi mangrove tahun 1999 dibandingkan dengan luas vegetasi mangrove tahun 2015 mengalami pengurangan dari 20,37 ha pada tahun 1999 menjadi 19,27 ha pada tahun 2015. Luas lahan mangrove yang berkurang yaitu mangrove kerapatan jarang pada tahun 1999 (6,34 ha) dan tahun 2015 (6,27 ha). Mangrove kerapatan sedang dari 2,59 ha menjadi 1,22 ha di tahun

2015. Kemudian untuk mangrove kerapatan lebat mengalami penambahan luas sebesar 0,36 ha.
4. Komposisi vegetasi mangrove di kawasan pesisir Desa Tapak Kecamatan Tugu, Kota Semarang memiliki 6 jumlah spesies yaitu *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora mucronata*, *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, dan *Bruguiera cylindrica*. Mangrove yang paling mendominasi adalah spesies *Rhizophora mucronata*, sedangkan mangrove yang paling sedikit ditemukan adalah spesies *Avicennia alba*.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Dinas Kelautan dan Perikanan. 2010. Pemetaan Potensi, Kerusakan dan Model Rehabilitasi Kawasan Pesisir Kota Semarang. Semarang.
- Green, E.P., P.J. Mumby, A.J. Edwards, dan C.D. Clark. 2000. Remote Sensing Handbook for Tropical Coastal Management. Coastal Management Sourcebook 3, UNESCO. Paris.
- Hadi. 1979. Metode Research Penulisan Paper, Skripsi, Tesis dan Desertasi. Yayasan Penerbitan Fakultas Psikologi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Hogarth, P. J. 1999. The Biology of Mangroves. Oxford University Press, New York, 228 p.
- Rasyid, Al. 1986. Pelepasan Unsur Karbon Organik dan Unsur Hara mineral lainnya selama pelapukan seresah daun ditegakan Areal hutan mangrove Sepagat Sepada Kalimantan Barat. Puslitbang Departemen Kehutanan, Bogor.