



STUDI PERUBAHAN LUASAN VEGETASI MANGROVE MENUNAKAN CITRA LANDSAT TM DAN LANDSAT 7 ETM+ TAHUN 1998 – 2010 DI PESISIR KABUPATEN MIMIKA PAPUA

Fajri, Ir. Petrus Subardjo, M.si dan Dr. Rudhi Pribadi^{*})

*Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax. 024-7474698*

RINGKASAN

Fajri. K2D 006 043. Studi Perubahan Luasan Vegetasi Mangrove Menggunakan Citra Landsat TM dan Landsat 7 ETM+ Tahun 1998 – 2010 Pesisir Kabupaten Mimika, Papua (**Pembimbing : Petrus Subardjo dan Rudhi Pribadi**)

Ekosistem mangrove adalah tipe hutan yang secara alami dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Sistem perakaran mangrove mampu menahan dan menangkap sedimen yang diangkut gelombang atau arus yang mengakibatkan pengendapan sedimen atau bahkan terbentuknya tanah timbul dan menjadi lahan baru untuk vegetasi mangrove. Tailing dari pertambangan PT. Freeport Indonesia di Tembagapura yang berupa *cusher* batu yang halus tersebut dialirkan melalui Sungai Aghawagon, dilanjutkan Sungai Otomona dan diendapkan di Daerah Pengendapan Ajkwa (DPA), kemungkinan 5–10% partikel Pasir Sisa Tambang (SIRSAT) yang paling halus lepas terbawa sampai ke Muara Sungai Ajkwa dan ke Laut Arafura (PT. Freeport Indonesia, 1999). Sedimentasi akibat aliran pasir sisa tambang dari sungai Ajkwa yang terlepas dan dibawa arus, diduga mempengaruhi luasan hutan mangrove yang ada disekitar muara-muara yang ada di pesisir Mimika.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan luasan vegetasi mangrove di Pesisir Kabupaten Mimika, Papua dari tahun 1998 s/d 2010 menggunakan citra satelit multitemporal. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2010 sampai Mei 2011. Materi yang digunakan citra Landsat TM 1998, Landsat 7 ETM+ 2002, Landsat 7 ETM+ 2006, Landsat 7 ETM+ 2010. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan perubahan luasan vegetasi mangrove dari muara Kamora sampai mawati bersifat variatif, yakni pada tahun 1998-2002 mengalami penambahan 250.64 ha dan pengurangan sebesar 234.91 ha, pada tahun 2002-2006 mengalami penambahan 131.82 ha dan pengurangan sebesar 193.37 ha, pada tahun 2006-2010 mengalami penambahan 175.94 ha dan pengurangan sebesar 89.28 ha. Pasokan atau masukan sedimentasi berupa SIRSAT diduga berpengaruh terhadap penambahan luasan vegetasi mangrove di Pesisir Kabupaten Mimika, Papua, khususnya di daerah Muara Sungai Ajkwa dan Kamora, sedangkan pengurangan luasan vegetasi mangrove di Pesisir Mimika, Papua kemungkinan disebabkan faktor dari hidrologi yaitu arus dan gelombang.

Kata Kunci : Mangrove, Landsat, Pesisir Kabupaten Mimika, Papua

SUMMARY

Fajri K2D 006043. Studies on Mangrove Vegetation Change Area by Using Landsat TM and Landsat 7 ETM + During The Years 1998 to 2010 in Mimika District Coastal, Papua. (**Advisors: Petrus Subardjo and Rudhi Pribadi**)

Mangrove ecosystem is one of kind forest that naturally influenced by tides. Mangrove root's system have capability to hold and capture sediment transported by waves or currents which bring to sedimentation or soil formation arise and become the new land for mangrove vegetation. Tailings from the mining PT. Freeport Indonesia in Tembagapura *cusher* form of a smooth stone is passed through Aghawagon River, followed Otomona River and deposited in the Regional Deposition Ajkwa (DPA), the

possibility of 5-10% of particles remaining Sand Mining (tailings) carried out the most subtle to the Estuary Ajkwa and the Arafura Sea (PT Freeport Indonesia, 1999). Sedimentation due to the flow of the remaining mine sand from the river and taken apart Ajkwa currents, thought to affect an area of mangrove forests that exist around the estuaries in the coastal Mimika.

Aim of this study is determining the extent of vegetation change in Mimika coastal mangrove District, Papua during 1998 to 2010 using multitemporal satellite imagery. The study was conducted in November 2010 to May 2011 using 1998's Landsat TM imagery, Landsat 7 ETM + in 2002, Landsat 7 ETM + in 2006, and Landsat 7 ETM+ 2010, by using descriptive method.

The results of this study indicate changes in the extent of mangrove vegetation of the estuary area to Mawati Kamora is varied, ie, in the year 1998 to 2002 has improvement 250.64 ha and 234.91 ha of reduction, in the year 2002 to 2006 has improvement 131.82 ha and 193.37 ha of reduction, in the year 2006 to 2010 experienced a reduction of 175.94 ha and 89.28 ha. Supply of sediment input in the form of tailings or suspected influence on the addition of mangrove vegetation in the Mimika District coastal area of Papua, particularly in the area and Kamora Ajkwa River Estuary, while the reduction of mangrove vegetation in the Coastal area of Timika, Papua, probably caused from to hydrological factors of the currents and waves.

Keywords: Mangrove, Landsat, Mimika District Coastal Area, Papua

**)Penulis Penanggung jawab*

PENDAHULUAN

Hutan mangrove memiliki banyak fungsi, baik fungsi dalam siklus biologi, fungsi ekologis, fungsi fisik, maupun fungsi sosial kemasyarakatan. Peranan hutan mangrove sebagai suatu ekosistem antara lain sebagai pelindung garis pantai, tempat asimilasi bahan buangan, sebagai penggumpal lumpur dan pembentuk lahan, sebagai habitat alami berbagai satwa liar dan merupakan daerah asuhan beberapa binatang akuatik, sebagai lahan yang digunakan untuk berbagai kegiatan manusia seperti tambak ikan dan garam, kegiatan pertambangan, dan bahkan tempat pembuangan sampah (Budiman dan Suhardjono, 1992).

Pertemuan dua fenomena alam, dari wilayah daratan dan laut bisa menimbulkan perubahan yang sangat dinamis di wilayah pesisir. Arus, gelombang, sedimentasi, abrasi, dan perubahan salinitas air terjadi dengan pola perubahan yang sangat dinamis. Perubahan luasan vegetasi yang terjadi pada wilayah pesisir tidak hanya sekedar gejala alam semata, tetapi dipengaruhi juga oleh aktifitas manusia yang ada di sekitarnya. Aktifitas kehidupan manusia dan dinamika lingkungan tersebut

seringkali menimbulkan tekanan yang mengakibatkan perubahan dari ekosistem pantai atau pesisir.

Muara Sungai Kamora, Sungai Tipuka, Sungai Ajkwa, Sungai Minajerwi dan Muara Sungai Mawati merupakan muara-muara sungai yang berada di Pesisir Kabupaten Mimika, Papua. Muara Sungai Kamora, Sungai Tipuka, Sungai Ajkwa, Sungai Minajerwi dan Muara Sungai Mawati secara morfologi terletak berjajar dari Timur ke Barat dan berhadapan langsung dengan laut Arafuru dimana secara langsung dan tidak langsung terkena dampak sisa tailing halus yang tidak terendapkan pada Daerah Pengendapan Ajkwa (DPA) akibat proses hidrodinamika yang terjadi di Pesisir Mimika, Papua.

Berdasarkan keterangan di atas maka peneliti berkeinginan meneliti perubahan luasan tutupan vegetasi mangrove di pesisir perairan Kabupaten Mimika, Papua khususnya daerah Muara Kamora, Tipuka, Ajkwa, Minajerwi dan Mawati. Penelitian tentang perubahan luasan vegetasi mangrove. Salah satu metode untuk mengetahui perubahan luasan vegetasi mangrove adalah metode teknologi penginderaan jauh.

Metode Penginderaan jauh dapat digunakan untuk melakukan inventarisasi dan monitoring mangrove dengan cakupan areal yang luas, repetitif, sinoptik, dengan biaya operasional yang relatif murah dan waktu yang lebih singkat dibandingkan metode inventarisasi lapang (Arhatin, 2007).

Sedimentasi akibat aliran pasir sisa tambang yang mengalir dari sungai Ajkwa yang terlepas dari Daerah Pengendapan Ajkwa (DPA) diduga mempengaruhi luasan hutan mangrove yang ada disekitar muara-muara yang ada di pesisir Mimika, Papua khususnya Muara Sungai Kamora, Tipuka, Ajkwa, Minajerwi dan Mawati.

Permasalahan yang muncul adalah seberapa besar penambahan dan pengurangan luasan vegetasi mangrove yang terjadi daerah di Pesisir Mimika, Papua Khususnya Muara Sungai Kamora, Tipuka, Ajkwa, Minajerwi dan Mawati. Untuk melihat penambahan dan pengurangan luasan hutan mangrove di Muara Sungai Kamora, Tipuka, Ajkwa, Minajerwi dan Mawati yang diduga terkena pengaruh dari endapan pasir sisa tambang diperlukan sebuah penelitian. Salah satu penelitian yang diperlukan untuk mengetahui hal tersebut antara lain berupa studi mengenai perubahan luasan vegetasi mangrove, di samping penelitian ekologi mangrove lainnya.

Tujuan dilaksanakan kegiatan ini adalah untuk mengetahui seberapa besar penambahan dan pengurangan luasan lahan vegetasi mangrove dari tahun 1998 sampai 2010 di Muara Kamora sampai Muara Mawati dengan cara interpretasi penutup lahan dari Citra Landsat TM dan Landsat 7 ETM+.

Manfaat penelitian dapat berupa teoritis dan praktis. Secara teoritis berupa sumbangan ilmu pengetahuan, khususnya terkait dengan penelitian sejenis. Adapun secara praktis penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan atau sebagai referensi untuk dasar pertimbangan

kegiatan pengembangan dan penelitian yang akan dilakukan di pesisir Kabupaten Mimika, Papua.

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2010 - Mei 2011 dalam tiga tahap. Tahap pertama meliputi peninjauan pustaka dan pengambilan data lapangan yang dilaksanakan selama tiga bulan, yaitu Desember 2010 sampai Februari 2011 di Muara Kamora sampai Muara Mawati, Mimika, Papua serta interpretasi dan kajian citra Landsat TM dan Landsat 7 ETM+ yang dilakukan di Laboratorim komputer Departemen Environmental PT. Freeport, Timika Papua. Tahap kedua digunakan untuk analisa data baik data lapangan maupun data sekunder dikerjakan dari bulan Februari sampai Mei 2011 di Semarang. Selanjutnya untuk tahap akhir penyusunan laporan penelitian.

Muara Kamora sampai Muara Mawati terletak pada posisi $136^{\circ}45'0''$ - $137^{\circ}0'0''$ Bujur Timur dan $4^{\circ}51'0''$ - $4^{\circ}48'0''$ Lintang Selatan yang berbatasan dengan laut Arafuru. Secara administratif lokasi penelitian ini terletak di Kabupaten Mimika, Propinsi Papua.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan pada penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra *multi spectral* dari satelit Landsat TM dan Landsat7 ETM+, data vegetasi vegetasi mangrove (survei Lapangan atau *ground check* tahun 2010.

Berikut karakteristik dan waktu perekaman Citra Satelit Landsat yang digunakan untuk dalam penelitian ini :

- 1) Landsat TM Path/Row 103/063 Perekaman 14 Oktober 1998
- 2) Landsat 7 ETM+ Path/Row 103/062 Perekaman 02 Januari 2002
- 3) Landsat 7 ETM+ Path/Row 103/063 Perekaman 29 Januari 2006

4) Landsat 7 ETM+ Path/Row
103/062 Perekaman 16 May 2010

Dasar pemilihan data citra di atas disesuaikan dengan kondisi pasang surut daerah penelitian, dimana masing-masing citra di atas direkam pada kondisi pasang surut sebesar 60 cm - 90 cm. Data sekunder merupakan data pendukung untuk melengkapi data primer yang meliputi: data pasang surut tahun 1999 - 2010 khususnya pada tahun 1998, 2002, 2006, 2010 atau sesuai dengan waktu perekaman citra yang digunakan, data laju sedimen tahun 2010, serta data pengukuran arus dan gelombang tahun 2007 di perairan Mimika, Papua yang didapatkan dari PT. Freeport Indonesia.

Pada penelitian ini peralatan yang digunakan adalah seperangkat komputer yang telah dilengkapi dengan *software* ArcGIS dan ER Mapper untuk pengolahan data citra satelit, *Global Positioning System* GPS untuk penentuan koordinat di lapangan dan kamera digital untuk dokumentasi di lapangan

Metode untuk analisa luas tutupan vegetasi mangrove dan perubahannya adalah metode penginderaan jauh yaitu dengan menginterpretasi data citra satelit. Perolehan informasi mengenai luasan tutupan mangrove dilakukan melalui interpretasi visual semi-digital pada data Citra Satelit Landsat multitemporal tahun 1998 - 2010 dengan metode tumpang tindih atau *overlay*.

Tahap Pengolahan Data

Koreksi Geometrik

Koreksi Geometrik bertujuan untuk menghilangkan distorsi pada citra yang disebabkan karena kelengkungan bumi, ketinggian sensor, dan ketidakstabilan sensor.

Pemotongan citra (*crooping*)

Pemotongan citra (*crooping*) berfungsi untuk membatasi daerah penelitian dan mengurangi besar file citra.

Komposit citra

Citra yang telah terkoreksi diproses kembali untuk mendapatkan tampilan yang baik dengan membuat citra komposit. Pembuatan citra komposit ini bertujuan untuk mendapatkan citra yang secara visual mudah untuk diinterpretasi yang akan membantu dalam pemberian nama kelas pada hasil klasifikasi citra multispektral.

Klasifikasi tidak terbimbing (*Un-supervised*)

Klasifikasi tidak terbimbing (*unsupervised classification*), merupakan metoda klasifikasi yang memberikan keleluasaan bagi komputer untuk mengklasifikasikan citra secara mandiri. Klasifikasi *Unsupervised* dilakukan apabila interpreter tidak mempunyai pengetahuan yang cukup mengenai obyek yang terekam pada citra dan klasifikasi knsupervised ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak ER Mapper.

Pemetaan Perubahan Luasan Vegetasi Mangrove

Setelah dilakukan proses klasifikasi maka akan diperoleh kelas-kelas penutupan lahan. Untuk mendetailkan hasil dari kelas-kelas penutupan lahan dilakukan vektorisasi dengan cara digitasi *on screen* dengan bantuan perangkat lunak ArcGIS 9.3. Metode *overlay* (tumpang susun) digunakan untuk mengetahui besar perubahan luasan vegetasi mangrove.

Pengambilan Data Survei Lapangan

Survei lapangan bertujuan untuk verifikasi hasil data yang telah diolah dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Penentuan lokasi survey lapangan berdasarkan keterwakilan lokasi kajian untuk daerah-daerah mangrove yang mengalami perubahan, sesuai dengan hasil klasifikasi atau pengolahan citra. Pengambilan koordinat titik lokasi survei dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS) sehingga dapat diketahui lintang dan bujurnya. Dilakukan juga pengambilan dokumentasi dan pengamatan

terhadap lahan mangrove yang mengalami perubahan dan jenis vegetasi yang tumbuh di lokasi lahan mangrove yang mengalami perubahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Kondisi Vegetasi Mangrove dari Tahun 1998 - 2010 di Muara Sungai Kamora, Tipuka, Ajkwa dan Mawati.

Pada kurun waktu tahun 1998 – 2010 terjadi penambahan luasan vegetasi mangrove sebesar 433.62 ha, penambahan luasan vegetasi mangrove lebih banyak terlihat di daerah Muara Sungai Ajkwa yaitu seluas 231.22 ha dan Muara Sungai Kamora sebesar 120.58 ha, setelah itu diikuti oleh Muara Sungai Tipuka sebesar 35.33 ha sedangkan Muara Sungai Minajerwi dan Mawati mengalami penambahan luasan sebesar 18.67 Ha dan 27.82 ha. Sebagian besar penambahan luasan vegetasi mangrove terjadi pada daerah aliran sungai dan muara sungai yang aman dari pengaruh faktor fisik pantai karena terlindung oleh adanya pasir pantai. Sedangkan pengurangan dan penurunan luasan mangrove di Pesisir Mimika Papua, khususnya di daerah Muara Sungai Kamora, Tipuka, Ajkwa, Minajerwi dan Mawati adalah sebesar 392.78 ha, dimana masing perubahan permuara adalah Muara Sungai Kamora sebesar 59.49 ha, Muara Sungai Tipuka sebesar 109.4 ha, Muara Sungai Ajkwa sebesar 78.22 ha, Muara Sungai Minajerwi sebesar 68.87 ha dan Muara Sungai Mawati sebesar 5.83 ha. penurunan atau pengurangan luasan vegetasi mangrove di Pesisir Mimika Papua, khususnya di daerah Muara Sungai Kamora, Tipuka, Ajkwa, Minajerwi dan Mawati terjadi di daerah yang secara gomorfologi letaknya berhadapan langsung dengan laut Arafuru dan tidak ada yang melindungi dari faktor fisik pantai. Untuk lebih jelasnya besar perubahan luasan vegetasi mangrove di pesisir Mimika khususnya di daerah Muara

Sungai Kamora sampai Muara Sungai Mawati dari tahun 1998 - 2010 dapat dilihat pada Gambar 1 Pada peta perubahan luasan lahan mangrove 1998 - 2010 dapat dilihat penambahan luasan lahan mangrove ditandai dengan warna kuning sedangkan daerah mangrove yang hilang atau yang berkurang ditandai dengan warna merah.

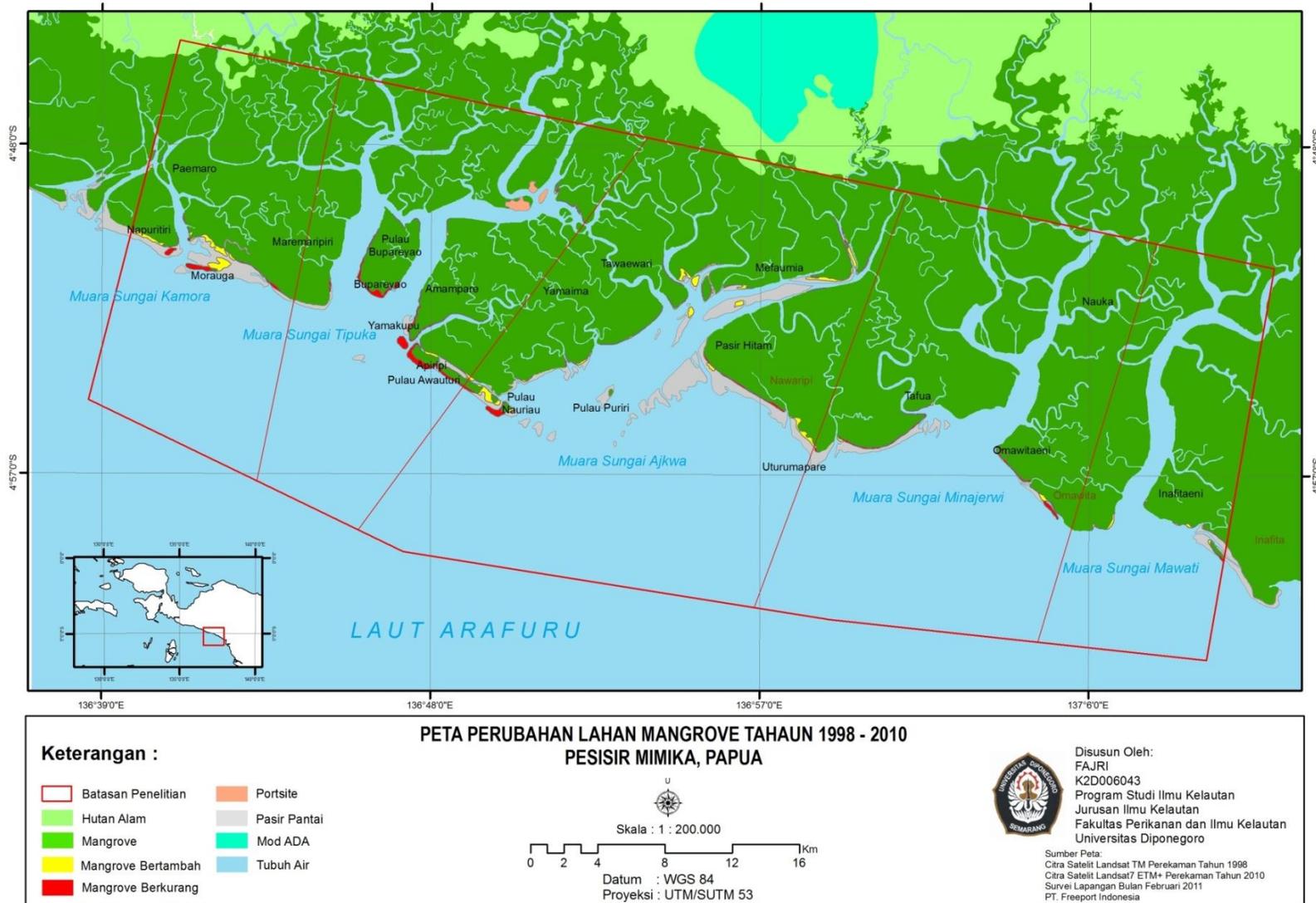
Pengolahan Data Vegetasi

1) Pohon

pada kategori pohon spesies *Sonneratia alba* yang dominan untuk kategori pohon pada masing-masing stasiun di pulau Ajkwa tahun 2010 yang ditunjuakn dengan Nilai Penting Spesies (NP) tersebut selalu lebih tinggi (kisaran 120,07 – 135,95 %) dibandingkan 2 spesies kategori pohon yang lain yaitu *Avicennia marina* (kisaran 64,05 – 79,34 %) dan *Avicennia officinalis* (kisaran 0 – 0,59 %). Nilai Kerapatan Relatif (KR) dan Dominasi Relatif (DR) *Sonneratia alba* yang selalu lebih tinggi pada masing-masing transek menyebabkan Nilai Penting spesies tersebut juga lebih tinggi di banding spesies lain (tabel 1).

Tabel 1. Nilai Kerapatan Individu (K), Basal Area (BA), Kerapatan Relatif (KR), Dominasi Relatif (DR), dan Indeks Nilai Penting (NP) untuk tiap spesies kategori pohon pada masing-masing transek di Pulau Ajkwa tahun 2010.

Species/lokasi	BA (m ²)	K (Ind/ha)	KR (%)	DR (%)	NP (%)
Stasiun 1					
<i>Avicennia marina</i>	191.79	98	35.38	43.96	79.34
<i>Avicennia officinalis</i>	0.99	1	0.36	0.23	0.59
<i>Sonneratia alba</i>	243.47	178	64.26	55.81	120.07
Jumlah	436.25	277	100	100	200
Stasiun 2					
<i>Avicennia marina</i>	172.27	85	37.28	36.04	73.32
<i>Sonneratia alba</i>	305.74	143	62.72	63.96	126.68
Jumlah	478.01	228	100	100	200
Stasiun 3					
<i>Avicennia marina</i>	118.82	63	28.77	35.29	64.05
<i>Sonneratia alba</i>	217.92	156	71.23	64.71	135.95
Jumlah	336.74	219	100	100	200



Gambar 1. Peta Perubahan Lahan Mangrove Tahun 1998 – 2010 di Pesisir Mimika, Papua

Sampling

Pada stasiun 1 dan 2 famili Rhizophoraceae menjadi kedua dominan (kodominan) di stasiun 1 spesies yang dominan kedua adalah *Rhizophora mucronata* dengan Indeks Nilai Pening (INP = 27,38 %), pada stasiun 2 spesies yang dominan kedua (kodominan) adalah spesies *Rhizophora apiculata* dengan Indeks Nilai Penting (INP = 25,49 %). Hal ini berbeda pada stasiun 3 bahwa di stasiun tersebut spesies *Aegiceras corniculatum* menjadi spesies dominan kedua yang ditunjukkan dengan Nilai Indeks Penting (INP) sebesar 15,65 %).

Species / lokasi	BA (m ²)	K (Ind/ha)	KR (%)	DR (%)	NP (%)
Stasiun 1					
<i>Aegiceras corniculatum</i>	1.9	16	10.81	5.49	16.3
<i>Avicennia marina</i>	1.82	6	4.05	5.26	9.31
<i>Bruguiera parviflora</i>	0.06	1	0.68	0.19	0.87
<i>Rhizophora apiculata</i>	2.5	21	14.19	7.22	21.41
<i>Rhizophora mucronata</i>	2.23	31	20.95	6.43	2
<i>Sonneratia alba</i>	26.19	73	49.32	75.42	124.74
Jumlah	34.73	148	100	100	200
Stasiun 2					
<i>Aegiceras corniculatum</i>	0.42	3	15.79	5.67	21.45
<i>Avicennia marina</i>	0.62	1	5.26	8.3	13.56
<i>Rhizophora apiculata</i>	0.33	4	21.05	4.44	25.49
<i>Rhizophora mucronata</i>	0.06	1	5.26	0.82	6.08
<i>Sonneratia alba</i>	6.05	10	52.63	80.78	133.41
Jumlah	7.49	19	100	100	200
Stasiun 3					
<i>Aegiceras corniculatum</i>	1.61	13	11.21	4.45	15.65
<i>Avicennia marina</i>	1.34	3	2.59	3.69	6.28
<i>Avicennia officinalis</i>	0.43	2	1.72	1.18	2.91
<i>Bruguiera parviflora</i>	0.09	1	0.86	0.26	1.13
<i>Rhizophora apiculata</i>	0.71	2	1.72	1.98	3.7
<i>Sonneratia alba</i>	32.19	95	81.9	88.44	170.34
Jumlah	36.4	116	100	100	200

Tabel 21. Nilai Kerapatan Individu (K), Basal Area (BA), Kerapatan Relatif (KR), Dominasi Relatif (DR), dan Indeks Nilai Penting (NP) untuk tiap spesies kategori *sapling* pada masing-masing transek di Pulau Ajkwa tahun 2010

Seedling

pada stasiun 1 spesies yang sangat dominan pada kategori *Seedling* adalah *Rhizophora mucronata* dengan Nilai Indeks Penting (NP) sebesar 125 %, di stasiun 2 spesies yang sangat dominan adalah *Rhizophora apiculata* dengan Nilai Indeks Penting 115,15 % dan di stasiun 3 spesies yang sangat medominan adalah *Sonneratia*

alba dengan Nilai Indeks Nilai Penting 125 %.

Nilai Kerapatan Individu (K), Basal Area (BA), Kerapatan Relatif (KR), Dominasi Relatif (DR), dan Indeks Nilai Penting (NP) untuk tiap spesies kategori *Sedling* pada masing-masing transek di Pulau Ajkwa tahun 2010.

Spesies/Lokasi	K(ind/ha)	% Cover	KR (%)	DR (%)	NP (%)
Stasiun 1					
<i>Bruguiera parviflora</i>	2	16	25	25	50
<i>Nipah Fructicans</i>	1	4	12.5	6.25	18.75
<i>Rhizophora apiculata</i>	1	12	12.5	18.75	31.25
<i>Rhizophora mucronata</i>	4	48	50	75	125
Jumlah	8	64	75	100	175
Stasiun 2					
<i>Aegiceras corniculatum</i>	1	12	9.09	28.57	37.66
<i>Rhizophora apiculata</i>	9	14	81.82	33.33	115.15
<i>Rhizophora mucronata</i>	1	16	9.09	38.1	47.19
Jumlah	11	42	100	100	200
Stasiun 3					
<i>Rhizophora mucronata</i>	1	28	25	50	75
<i>Sonneratia alba</i>	3	28	75	50	125
Jumlah	4	56	100	100	200

PEMBAHASAN

Sedimentasi dan pola arus di Pesisir Kabupaten Mimika, Papua diduga mempengaruhi luasan hutan mangrove yang ada disekitar muara-muara yang ada di Pesisir Kabupaten Mimika. Pada hasil studi pengolahan data citra menggunakan Citra Landsat TM dan Landsat 7 ETM+ tahun 1998-2010 perubahan luasan vegetasi mangrove yang terjadi di daerah Pesisir Kabupaten Mimika dari tahun 1998 - 2010 bersifat dinamis. Penambahan dan pengurangan luasan vegetasi mangrove terjadi karena seiring terjadinya perubahan yang terjadi pada daerah-daerah muara sungai dan pesisir yang ditumbuhi oleh vegetasi mangrove. Pada tahun 1998-2010 diketahui terjadi penambahan luasan vegetasi mangrove sebesar 433.62 ha dan pengurangan luasan mangrove sebesar 392.78 ha. Pada kurun waktu 1998-2002 penambahan luasan mangrove banyak terjadi di daerah Muara Sungai Ajkwa dan daerah yang mengalami penurunan luasan

vegetasi mangrove lebih banyak terjadi disekitar Muara Sungai Tipuka dan Muara sungai Minajerwi sedangkan pada selang waktu 2002-2006 perubahan luasan terlihat adanya penurunan lagi luasan vegetasi mangrove di sekitar daerah Muara Sungai Tipuka, dan pada Muara Sungai Kamora dan Ajkwa juga terjadi penambahan luasan vegetasi mangrove dengan diiringi penambahan luasan pasir pantai di depan mulut Muara Sungai Ajkwa akibat proses sedimentasi sisa pasir tambang (SIRSAT) yang terlepas dari Daerah Pengendapan Ajkwa atau disebut juga dengan daerah Mod ADA. Dari tahun 2006-2010 penambahan luasan vegetasi mangrove tetap didominasi di daerah Muara Sungai Ajkwa dan pengurangan luasan vegetasi mangrove lebih terlihat di sekitar Muara Sungai Tipuka dan Muara Sungai Kamora.

Dari uraian di atas perubahan luasan mangrove di Pesisir Mimika Papua dari tahun 1998-2010, penambahan luasan vegetasi mangrove lebih banyak terjadi di daerah Muara Sungai Ajkwa dan Muara Sungai Kamora dimana penambahan luasan vegetasi di pesisir Mimika, Papua kemungkinan lebih disebabkan oleh adanya proses sedimentasi khususnya daerah Muara Sungai Ajkwa dimana sedimentasi yang terjadi akibat aliran pasir sisa tambang dari sungai Ajkwa yang terlepas dan terbawa oleh arus dan dari proses sedimentasi itu diiringi dengan bertambahnya luasan vegetasi mangrove hal ini sesuai dengan hasil laporan PT. Freeport dalam Kajian Dampak Tailing PT. Freeport Indonesia Terhadap Perairan Muara Ajkwa dan Sekitarnya (2007) yang menyebutkan hutan mangrove di muara Ajkwa dan Kamora merupakan bagian dari area rawa-rawa mangrove di sepanjang pesisir selatan Papua. Hutan mangrove dikedua muara sungai ini terbentuk tidak terlepas dari pengaruh sedimentasi karena adanya masukan sedimen dan berfungsinya

akar tumbuhan mangrove yang berlaku sebagai perangkap sedimen dan pengaruh faktor lain antara lain pasang surut air laut, hidrologi sungai dan elevasi lingkungan sekitar muara. Sedangkan penurunan luasan vegetasi mangrove di Pesisir Kabupaten Mimika, Papua lebih banyak terjadi di daerah sekitar Muara Sungai Tipuka. Pengurangan luasan vegetasi mangrove yang terjadi di pesisir Kabupaten Mimika lebih disebabkan oleh faktor alam seperti arus, gelombang, dan pasang surut. Hal ini didukung oleh pendapat Khomsin (2005) kerusakan alamiah hutan mangrove timbul karena peristiwa alam seperti adanya gelombang besar pada musim angin timur dan musim kemarau yang berkepanjangan sehingga dapat menyebabkan akumulasi garam dalam tanaman. Kedua fenomena alam tersebut berdampak pada pertumbuhan vegetasi mangrove. Gelombang besar dapat menyebabkan tercabutnya tanaman muda atau tumbang pohon, serta menyebabkan erosi tanah tempat bakau tumbuh. Kekeringan yang berkepanjangan bisa menyebabkan kematian pada vegetasi mangrove dan menghambat pertumbuhannya. Berdasarkan pola sirkulasi arus global Wyrkti (1961) dalam Laporan Kajian Dampak Tailing PT. Freeport Indonesia Terhadap Perairan Muara Ajkwa dan Sekitarnya (2007) bahwa arus dominan di sekitar perairan Arafuru (offshore Ajkwa) ke arah timur dan tenggara sebanyak 4 bulan dari 6 bulan (sebesar 67%) dan ke arah utara dan barat laut sebanyak 2 bulan dari 6 bulan (sebesar 33%) dan dari hasil survei arus dilokasi offshore tipuka-ajkwa 25-30 september 2007, dan dalam laporan itu juga menyebutkan pada pengolahan data arus perairan kabupaten Mimika, Papua dan dapat disimpulkan pola kecenderungan arah arus dominan ke arah Timur-Barat hingga Barat Laut-Tenggara. Hal ini disebabkan oleh pengaruh pasut

(*tide generally forced*). Oleh karena itu, hasil pengolahan data arus di Perairan Mimika, Papua memperlihatkan dua faktor pengaruh utama yang mengakibatkan pola arus berorientasi arah Timur-Barat hingga baratdaya-tenggara. Perubahan luasan vegetasi mangrove di Pesisir Mimika, Papua jika dilihat pada masing-masing muara antara lain:

Kesimpulan

Hasil dari penelitian perubahan luasan lahan vegetasi mangrove dari tahun 1998 s/d 2010 di Muara Kamora sampai Muara Mawati dengan cara interpretasi penutup lahan dari Citra Landsat TM dan Landsat 7 ETM+. menunjukkan perubahan luasan vegetasi mangrove dari muara Kamora sampai mawati bersifat variatif. Dimana pada tahun 1998-2002 mengalami penambahan 250.64 ha dan pengurangan 234.91 ha, Pada tahun 2002-2006 mengalami penambahan 131.82 ha dan pengurangan 193.37 ha, Pada tahun 2006-2010 mengalami penambahan 175.94 ha dan pengurangan 89.28 ha, Pada tahun 1998-2010 mengalami penambahan 433.62 ha dan pengurangan 392.78 ha. Pasokan atau masukan sedimentasi berupa SIRSAT diduga berpengaruh terhadap penambahan luasan vegetasi mangrove di Pesisir Kabupaten Mimika, Papua, khususnya di daerah Muara Sungai Ajkwa dan Kamora, sedangkan pengurangan luasan vegetasi mangrove di Pesisir Mimika, Papua kemungkinan disebabkan faktor dari hidrologi yaitu arus dan gelombang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada Bapak Ir. Petrus Subardjo, M.si dan Bapak Dr. Rudhi Pribadi selaku pembimbing dan juga kepada seluruh kru Departemen Lingkungan PT. Freeport Indonesia yang telah membantu penulis selama melakukan penelitian.

Daftar Pustaka

- Adha, K. 2000. Vegetation structure, zonation, and seedling establishment in the Asajaya mangrove forest, Sarawak, Malaysia. Institute of Biodiversity and Environmental Conservation, Universiti Malaysia Sarawak, Samarahan. (Thesis MS)
- Arhatin, R.E. 2007. Pengkajian Algoritma Indeks Vegetasi Dan Metode Klasifikasi Mangrove Dari Data Satelit Landsat-5 Dan Landsat-7 ETM+ (Studi Kasus di Kabupaten Berau, Kaltim). [Thesis]. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Budiman,A dan Suhardjono. 1992. *Penelitian Hutan Mangrove di Indonesia : Pendayagunaan dan Konservasi*. Prosiding Lokakarya Nasional Penyusunan Program Penelitian Biologi Kelautan dan Proses Dinamika Pesisir. UNDIP. Semarang.
- Davis, J.H. Jr. 1940. *The Ecology and Geologic Role of Mangroves in Florida*. Papers from Tortugas Lab. 32. Carnegie Inst. Wash. Publ. 517.
- Hadi, S. 1993. Metodologi Riset. Yayasan Penerbit Fakultas Psikologi UGM. Yogyakarta
- Hasyim, B. 1995. Aplikasi Ilmu dan Teknologi penginderaan Jauh untuk Inventarisasi Sumberdaya dan Monitoring Lingkungan Pantai dan Perairan Laut. Bidang Matra Laut LAPAN. Jakarta

- Hilmi, E. 2008. Analisis Zonasi Ekosistem Mangrove di Segeran Anakan Cilacap Jawa Tengah. PSPK, Unsoed. Purwokerto.
- Huda, N. 2002. Strategi Kebijakan Pengelolaan Mangrove Berkelanjutan Di Wilayah Pesisir Kabupaten Tanjung Jabung Timur Jambi [TESIS]. Program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang.. 99 hal.
- Moleong, L.J. 2002. Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- PT. Freeport Indonesia. 1999. Rencana Tahunan Pengelolaan dan pemantauan Lingkungan Tahun 2000. PT. Freeport Indonesia Company, Jakarta. (tidak diterbitkan)
- PT. Freeport. 2007. Kajian Dampak Tailing PT. Freeport Indonesia Terhadap Perairan Muara Ajkwa dan Sekitarnya. Papua ((tidak diterbitkan)
- Setiawan, A. 2001. Struktur dan komposisi vegetasi mangrove di Pulau Ajkwa dan Kamora, Kab. Mimika, Papua. FPIK Undip (laporan skripsi)
- Smith III, T.J. 1992. Forest structure. *In*: A.I. Robertson and Alongi, D.M.: Tropical Mangrove Ecosystems (eds.), American Geophysical Unions, Washington.
- Sukardjo, S. 1996. Fisiologi Mangrove Suatu Catatan Pengetahuan. Pelatihan Pelestarian Dan Pengembangan Ekosistem Mangrove Secara Terpadu Dan Berkelanjutan. PSL-PPLH Unibraw, Malang
- Sutanto, 1986. Penginderaan Jauh Jilid I, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sutanto, 1994. Penginderaan Jauh Jilid II, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wyrtki, K., 1961. *Physical Oceanography of the South East Asian Waters*. Published by the Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, C.A. 195 pp.
- Woodroffe, C. 1992. Mangrove sedimentation and geomorphology. *dalam* editor A. I. Robertson and D. M. Alongi. Tropical Mangrove Ecosystems. American Geophysical Union, Washington.
- Zaitunah, A. 2005. Meninjau Keberadaan Mangrove di Indonesia. Pengantar Palsafah Sains Program S3. Bogor