

**DETEKSI PERUBAHAN TUTUPAN MANGROVE DENGAN
MENGUNAKAN CITRA MULTISENSOR DI SUNGAI LIONG
PULAU BENGKALIS
(MANGROVE COVER CHANGE DETECTION BY USING
MULTISENSOR IMAGERY IN LIONG RIVER BENGKALIS ISLAND)**

Gilda Pudikasari¹, Yossi Oktorini², Defri Yoza²

*Department of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Riau
Address Bina Widya, Pekanbaru, Riau
(gilda.pudika@gmail.com)*

ABSTRACT

This research has been done on Liong river, located in Bengkalis Island on December 2013 by using ALOS AVNIR-2 2009th and RapidEye 2011th. The aims of this research is to know the mangrove cover change on Liong river start from 2009th until 2011th. The research method are red green method then continued by using classification maximum likelihood method and for the accuracy mapping was evaluated by confusion matrix. The results showed that the mangrove's cover on Liong river has changed and increase. In 2009 mangrove cover from 792,01 ha and increase becoming 812,61 ha. It showed that the rate of mangrove cover located in Liong river which represent increase of 20,6 ha in two years periode.

Keywords: mangrove, satellite imagery, change detection.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Mangrove merupakan ekosistem utama pendukung aktivitas kehidupan di wilayah pantai dan memegang peranan penting dalam menjaga keseimbangan siklus biologis di lingkungannya. Disamping itu, mangrove juga mempunyai nilai ekonomi yang tinggi (Suwargana, 2008).

Tingginya nilai ekonomi dari mangrove dimanfaatkan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Pemanfaatan mangrove yang dilakukan secara berlebihan dapat menimbulkan kerusakan pada mangrove. Kerusakan mangrove dapat dilihat dari perubahan penggunaan lahan yang dulunya

mangrove menjadi permukiman, daerah tambak atau pembangunan lainnya. Menurut Kusmana (1997), terjadinya pengurangan mangrove diperkirakan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu :

1. Konversi mangrove menjadi bentuk lahan penggunaan lain seperti permukiman, pertanian, industri, pertambangan dan lain-lain.
2. Kegiatan eksplorasi hutan oleh perusahaan HPH serta penebangan liar dan bentuk perambahan hutan lainnya.
3. Polusi di perairan estuaria, pantai dan lokasi-lokasi perairan lainnya dimana tumbuh mangrove.

4. Terjadinya pembelokan aliran sungai maupun proses sedimentasi dan abrasi yang tidak terkendali.

Mangrove tidak hanya mengalami kerusakan, mangrove juga dapat mengalami perbaikan. Perbaikan mangrove ini salah satunya dapat dilihat dari perubahan lahan yang sebelumnya berupa lahan kosong bekas perambahan menjadi lahan yang terdapat pertumbuhan mangrove, baik secara alami maupun buatan. Menurut Kusmana (1997) ada beberapa faktor yang memungkinkan bertambahnya mangrove, yaitu :

1. Adanya reboisasi dan penghijauan.
2. Adanya perluasan areal mangrove secara alami yang berkaitan dengan sedimentasi.

Hasil interpretasi tutupan lahan di Pulau Bengkalis berdasarkan pengamatan pada citra satelit Landsat 5 TM tahun 1992 dan Landsat 7 ETM + path/row 126/59 tahun 2002 menunjukkan bahwa dalam jangka waktu 10 tahun terjadi pengurangan mangrove sebesar 2012,129 ha. Ini terjadi diberbagai desa di Pulau Bengkalis (Fikri, 2006).

Dikarenakan adanya aktivitas pemanfaatan mangrove oleh masyarakat yang tergolong tinggi maka perlu dilakukan deteksi perubahan tutupan mangrove. Perubahan luasan tutupan mangrove dapat dilihat salah satunya dengan memanfaatkan penginderaan jauh. Penginderaan jauh merupakan teknologi untuk mengidentifikasi suatu objek di permukaan bumi tanpa melakukan kontak langsung dengan objek yang diidentifikasi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Sungai Liong Desa Bantan Tengah dan Selat Baru Kecamatan Bantan Pulau Bengkalis. Penelitian ini dilakukan pada Bulan Desember 2013 dengan kegiatan pengumpulan titik-titik *GCP (Ground Control Point)* dan pengamatan lapangan untuk klasifikasi kelas-kelas yang terbagi menjadi mangrove, semak, kebun karet, kebun campuran, air, permukiman dan lahan kosong. Titik-titik *GCP* diambil sebanyak 20 titik yang setiap titiknya dilakukan pengukuran dengan menggunakan GPS Trimble Juno SB selama \pm 30 menit.

Analisis citra satelit menggunakan metode *red green*, metode ini digunakan untuk melihat perbedaan visual objek yang menandakan adanya perubahan. Dari hasil metode *red green* ditemukan adanya perubahan visual objek maka dilanjutkan dengan metode klasifikasi terbimbing *maximum likelihood*. Klasifikasi terbimbing digunakan karena klasifikasi ini merupakan metode klasifikasi paling efektif dan kuat untuk mengklasifikasi objek mangrove berdasarkan citra satelit (Kuenzer *et al.*,

2011). Untuk menunjukkan hasil klasifikasi dilakukan dengan baik harus diujikan dengan uji akurasi yang mengacu pada Congalton dan Green (2009). Akurasi yang dapat dihitung antara lain *user's accuracy*, *producer's accuracy*, dan *overall accuracy*. Hasil analisis perubahan tutupan mangrove dengan wawancara kepada masyarakat asli Sungai Liong yang kesehariannya memanfaatkan mangrove dengan metode wawancara terstruktur dan penentuan

responden menggunakan metode *purposive sampling*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Citra Satelit

A.1. Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik dilakukan terhadap RapidEye dan ALOS. Untuk koreksi geometrik pada tahap ini, acuan pengkoreksiannya yaitu titik-titik *GCP* yang telah diukur di lapangan dan telah dirata-ratakan menjadi titik *GCP* akhir. Koreksi geometrik dalam tahapan ini ditujukan untuk mencocokkan koordinat citra satelit dengan koordinat sesungguhnya di lapangan. Hasil rata-rata koordinat *GCP* dapat dilihat pada Gambar 1. Titik-titik *GCP* pada Gambar 11 ini akan dijadikan acuan koreksi geometrik untuk RapidEye dan ALOS agar koordinat kedua citra tersebut sesuai dengan koordinat di muka bumi.

FID	Shape *	AVGOFLATIT	AVGOFLONGI	KODEGCP
0	Point	1.56188	102.25642	GCP 1
1	Point	1.50417	102.23296	GCP 10
2	Point	1.49959	102.24371	GCP 11
3	Point	1.49285	102.24392	GCP 12
4	Point	1.49218	102.25798	GCP 13
5	Point	1.49201	102.26716	GCP 14
6	Point	1.50379	102.26726	GCP 15
7	Point	1.51103	102.27553	GCP 16
8	Point	1.5215	102.27235	GCP 17
9	Point	1.53063	102.27135	GCP 18
10	Point	1.54124	102.27188	GCP 19
11	Point	1.56223	102.24574	GCP 2
12	Point	1.54913	102.27196	GCP 20
13	Point	1.54839	102.23366	GCP 3
14	Point	1.54241	102.24673	GCP 4
15	Point	1.53389	102.24184	GCP 5
16	Point	1.52868	102.22637	GCP 6
17	Point	1.52155	102.23817	GCP 7
18	Point	1.51991	102.26047	GCP 8
19	Point	1.51107	102.2274	GCP 9

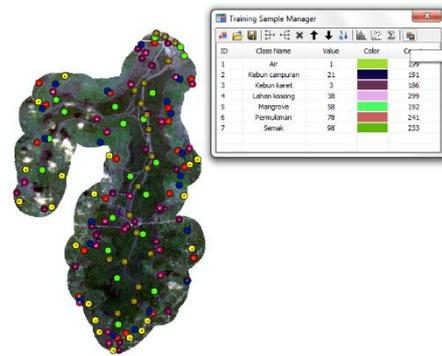
Gambar 1. Hasil rata-rata koordinat pengukuran titik *GCP* di lapangan.

A.2. Klasifikasi Terbimbing

Klasifikasi terbimbing dilakukan setelah citra dikoreksi radiometrik dan geometrik. Jika citra sudah terkoreksi dengan baik maka

akan memudahkan dalam tahapan klasifikasi terbimbing. Klasifikasi terbimbing pemilihan kelasnya dilakukan berdasarkan interpretasi visual dan pengamatan lapangan.

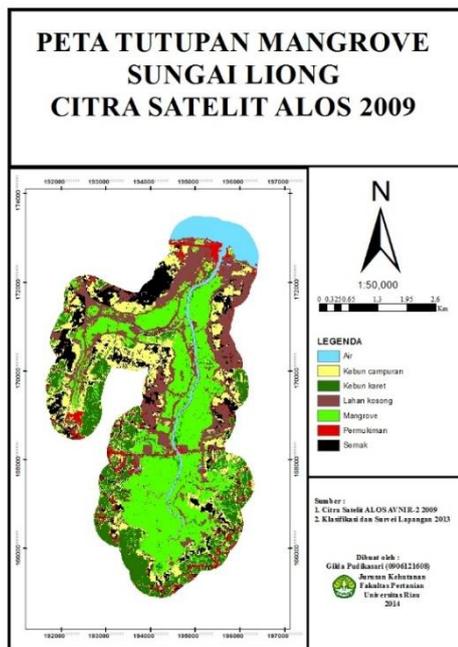
Dalam penelitian ini kelas yang diambil sebanyak 7 kelas yaitu air, kebun campuran, kebun karet, lahan kosong, mangrove, permukiman dan semak. Setiap kelas klasifikasi diambil kelas sampel sebanyak 20 *region* yang nantinya dari 20 *region* akan diambil 10 *region* untuk uji akurasi terhadap hasil klasifikasi. Gambar 2 menunjukkan sebaran titik klasifikasi pengambilan *region* sebanyak 20 *region* untuk 7 kelas klasifikasi yang dilakukan secara



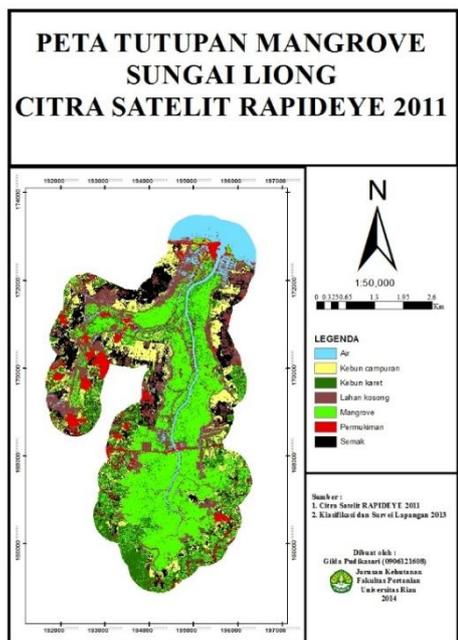
acak dan menyebar.

Gambar 2. Sebaran titik kelas klasifikasi

Hasil klasifikasi ALOS (Gambar 3) dan hasil klasifikasi Rapid Eye (Gambar 4) yang dilakukan dengan menggunakan metode *maximum like lihood*. Menurut Danoedoro (2012) klasifikasi terbimbing secara *maximum likelihood* memiliki algoritma yang secara statistic paling mapan dengan menggunakan dasar perhitungan probabilitas. Dimana asumsi dari algoritma ini ialah bahwa objek homogeny selalu menampilkan histogram yang terdistribusi normal.



Gambar 3. Klasifikasi ALOS

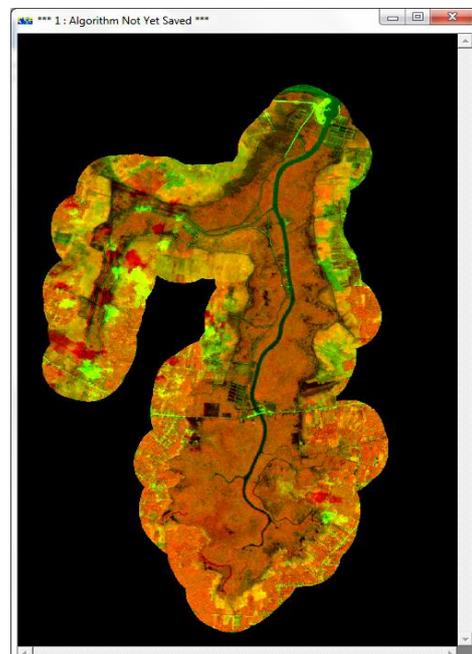


Gambar 4. Klasifikasi RapidEye

A.3. Deteksi Perubahan

Deteksi perubahan dilakukan dengan menggunakan metode *Red green*. Metode *red green* ini menggunakan 2 layer pada satu lembar kerja. Layer yang pertama diinput dengan data citra ALOS AVNIR-2 tahun 2009 dengan menggunakan band merah dan pada

layer kedua diinput dengan data RapidEye tahun 2011 menggunakan band hijau. Gambar 5 menunjukkan deteksi perubahan dengan menggunakan metode *red green*.



Gambar 5. Metode *red green* ALOS terhadap RapidEye

Didalam metode *red green* warna merah menunjukkan objek yang ada pada ALOS tahun 2009 namun tidak ada pada RapidEye dan warna hijau menunjukkan objek yang ada pada citra RapidEye pada tahun 2011 namun tidak ada pada ALOS. Sedangkan perpaduan warna merah dan hijau merupakan objek yang sama-sama ada pada ALOS dan RapidEye.

A.4. Uji Akurasi

Tahapan uji akurasi dilakukan setelah ALOS dan RapidEye diklasifikasi secara *supervised* dengan menggunakan metode *maximum likelihood*. Uji akurasi dilakukan menggunakan Ms. Excel dengan metode *confusion matrix*. Titik uji akurasi diambil sebanyak 10 titik dari setiap kelas

hasil klasifikasi. Untuk ALOS hasil uji akurasi keseluruhan (*overall accuracy*) sebesar 89%, untuk RapidEye hasil uji akurasi keseluruhan (*overall accuracy*) sebesar 94%. Nilai akurasi keseluruhan yang direkomendasikan oleh Congalton (1991) lebih besar atau sama dengan 85%. Dari hasil uji akurasi sebesar 89% untuk ALOS dan 94% untuk RapidEye dapat dikatakan klasifikasi citra dilakukan cukup baik.

A.5. Responden

Responden yang diambil berasal dari masyarakat asli Sungai Liong. Masyarakat asli Sungai Liong dipilih karena yang melakukan kegiatan pemanfaatan kayu hanya masyarakat asli. Masyarakat asli Sungai Liong tersebar di 5 desa, yaitu Berancah, Simpang kenanga, Ulu pulau, Anak kempas dan Kempas baru. Dari 5 desa tersebut diambil masing-masing desa satu orang sebagai responden.

A.6. Wawancara

Wawancara yang dilakukan dengan menggunakan daftar pertanyaan yang telah dibuat. Perwakilan responden dari 5 desa yang dipilih diajukan pertanyaan yang sama dengan untuk menjawab penyebab pertambahan luas tutupan mangrove yang terjadi.

B. Perubahan Tutupan Mangrove Sungai Liong

B.1. Perubahan Tutupan Mangrove

Tutupan mangrove Sungai Liong berdasarkan analisis citra satelit mengalami pertambahan luasan. Luas tutupan mangrove dari hasil analisis ALOS pada tahun 2009 yaitu 792,01 ha dan luas tutupan

mangrove dari hasil analisis RapidEye tahun 2011 yaitu 812,61 ha. Dari hasil analisis kedua citra ini menunjukkan bahwa dalam waktu 2 tahun di Sungai Liong terjadi pertambahan luasan tutupan mangrove.

Menurut Refrial (2013), peningkatan luasan mangrove terjadi akibat adanya pertumbuhan mangrove atau persebaran biji mangrove yang kemudian tumbuh di daerah yang asalnya tidak terdapat mangrove.

Penelitian Fikri (2006) tentang perubahan mangrove pada tahun 1992 dan 2002 di Bengkalis khususnya pada desa bantan tengah dan selat baru menunjukkan penurunan luas. Luas mangrove di Desa Bantan Tengah pada tahun 1992 yaitu 1010,451 ha dan pada tahun 2002 luasan mangrove berubah menjadi 717,212 ha. Sedangkan luas mangrove di Desa Selat Baru pada tahun 1992 yaitu 613,622 ha dan pada tahun 2002 luasan mangrove berubah menjadi 438,196 ha.

Fikri (2006) pada tahun 1992 sampai dengan tahun 2002 tutupan mangrove di Desa Bantan Tengah dan Desa Selat Baru mengalami perubahan berupa penurunan luasan. Sedangkan pada tahun 2009 sampai dengan tahun 2011 sesuai dengan deteksi perubahan tutupan mangrove dengan citra satelit ALOS dan RapidEye tutupan mangrove khususnya Sungai Liong mengalami pertambahan luasan. Dari kedua data di atas menunjukkan bahwa kondisi ekosistem mangrove Sungai Liong menjadi lebih baik, yaitu dengan bertambahnya luasan tutupan mangrove yang terjadi selama tahun 2009 sampai dengan tahun 2011.

B.2. Laju Perubahan Tutupan Mangrove

Pertambahan luasan tutupan mangrove dari data citra RapidEye dan ALOS yang telah dianalisis dalam kurun waktu 2 tahun menunjukkan perubahan luasan tutupan berupa pertambahan luasan. Perubahan luasan tutupan mangrove dari tahun 2009 seluas 792,01 ha menjadi 812,61 ha di tahun 2011. Laju pertambahan yang terjadi dari tahun 2009 sampai tahun 2011 yaitu seluas 20,6 ha.

B.3. Penyebab Terjadinya Perubahan

Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat asli yang memanfaatkan mangrove didapat penyebab perubahan tutupan mangrove yang terjadi di Sungai Liong, Pulau Bengkalis. Sungai Liong mengalami pertambahan luasan tutupan mangrove dari tahun 2009 sampai tahun 2011. Pertambahan luasan tutupan mangrove khususnya terjadi di daerah hulu sungai dan beberapa daerah tersebar disekitar sungai.

Tidak adanya kegiatan pemanfaatan juga menyebabkan mangrove-mangrove di daerah pertambahan tutupan tidak terjadi pengurangan. Dapat juga disebabkan dengan adanya bibit-bibit mangrove baru yang tumbuh secara alami yang ada di sekitar mangrove yang sudah tumbuh besar.

Pada daerah hulu terjadi pertambahan luasan, hal ini dikarenakan di daerah tersebut masyarakat tidak melakukan kegiatan pemanfaatan. Air pasang surut yang tidak pasti menyebabkan proses pengangkutan hasil terbangun mangrove terhambat.

Di daerah lainnya pertambahan terjadi karena adanya kegiatan penanaman swadaya disekitaran rumah pemilik lahan. Hal lainnya disebabkan adanya pertumbuhan mangrove secara alami disekitaran mangrove yang sudah tumbuh besar dan di daerah bekas tambak udang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Dari analisis deteksi perubahan dengan menggunakan citra satelit ALOS AVNIR-2 dan RapidEye didapat hasil perubahan luas tutupan mangrove yang terjadi dari tahun 2009 sampai 2011 yaitu berupa pertambahan luas tutupan. Luas tutupan mangrove pada tahun 2009 yaitu seluas 792,01 ha sedangkan pada tahun 2011 luas tutupannya bertambah menjadi 812,61 ha.
2. Jika dirata-ratakan laju perubahan tutupan mangrove dari tahun 2009 sampai 2011 bertambah sebesar 20,6 ha.
3. Pertambahan luasan yang terjadi pada tutupan mangrove Sungai Liong disebabkan oleh adanya kegiatan penanaman yang dilakukan oleh masyarakat dan juga adanya pertumbuhan secara alami serta tidak adanya kegiatan perambahan di lokasi pertambahan luas tutupan.

Saran

1. Dalam melakukan kegiatan deteksi perubahan tutupan lahan dengan menggunakan citra satelit, sebaiknya menggunakan citra satelit yang jenis sensornya

sama dan yang sifatnya multitemporal.

2. Jika area penelitian lebih luas daripada pulau Bengkalis (contohnya dalam cakupan pulau Sumatera) maka lebih baik pada tahapan pengukuran titik *GCP* dan pemilihan titik acuan klasifikasi diambil lebih banyak untuk pengolahan data citra yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Congalton, R.G. 1991. **Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data :Principles and Practises.** Lewish Publisher. New York.
- Congalton, R. and K. Green. 2009. **Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices.** CRC/Taylor & Francis, Boca Raton, FL183p.
- Danoedoro, P. 2012. **Pengantar Penginderaan Jauh Digital.** Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Fikri, R. 2006. **Aplikasi Penginderaan Jauh Untuk Mendeteksi Perubahan Mangrove di Pulau Bengkalis Kabupaten Bengkalis Propinsi Riau.** Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.
- Kuenzer *et al.* 2011. **Remote Sensing of Mangrove Ecosystems.** Remote Sensing Journal 3:878-928.
- Kusmana Cecep. 1997. **Hutan Mangrove Indonesia.** Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Refrial, Rezha Adviana. 2013. **Analisis Perubahan Luasan Hutan Mangrove di Jawa Barat Dengan Menggunakan Data Citra Satelit.** Universitas Padjajaran. Bandung.
- Suwargana, N. 2008. **Analisis Perubahan Hutan Mangrove Menggunakan Data Penginderaan Jauh di Pantai Bahagia, Muara Gembong, Bekasi.** Jurnal Penginderaan Jauh, volume 5:64-74.