

ANALISIS PERUBAHAN PENUTUPAN KAWASAN HUTAN MANGROVE DI KECAMATAN LANGSA BARAT KOTA LANGSA TAHUN 1990, 2000 DAN 2015

Dikky Setiawan¹ Anita Zaitunah² Samsuri²

¹Mahasiswa Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara
Jln. Tridarma Ujung, No.1 Medan 20155
Korespondensi: dikkysetiawan28@gmail.com

²Staf Pengajar Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara

ABSTRACT

Mangrove forest is tropical coastal vegetation communities. Mangroves play important role for the life of coastal society, because it can protect the coast from the storm and tsunami. This research is aimed to identify mangrove cover change and calculate area of mangrove in forest sub-district of West Langsa, Langsa regency in 1990, 2000 and 2015. The research method was used a supervised classification with maximum likelihood classifier. Image interpretation use monogram of West Langsa. The research found change of mangrove land cover in the period 1990 - 2000 become a swamp of 308.45 Ha. Within period 2000 – 2015, the land cover of mangrove area changed to be the swamp which approximately 191.38 ha. The mangrove area of West Langsa sub-district is 1.191,93 hectares (29.90%) in year 1990, 1.031,11 hectares (25.86%) in year 2000, and 1.148,49 hectares (28, 81%) in year 2015.

Keywords: Change detection, land cover, interpretation, Landsat imagery

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Menurut data Kementerian Kehutanan (2013) luas kawasan hutan Indonesia tahun 2012 mencapai 130,61 juta ha. Kawasan tersebut diklasifikasi sesuai dengan fungsinya menjadi kawasan konservasi (21,17 juta ha), kawasan lindung (32,06 juta ha), kawasan produksi terbatas (22,82 juta ha), kawasan produksi (33,68 juta ha) dan kawasan produksi yang dapat dikonversi (20,88 juta ha). Tingkat kerusakan hutan di Indonesia tahun 2012 mencapai 0,45 % terbagi menjadi kerusakan kawasan hutan 0,32 % dan di luar kawasan hutan 0,13 % per tahun.

Hutan mangrove adalah komunitas vegetasi pantai tropis, dan merupakan komunitas yang hidup di dalam kawasan yang lembap dan berlumpur serta dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Mangrove disebut juga sebagai hutan pantai, hutan payau atau hutan bakau. Pengertian mangrove sebagai hutan pantai adalah pohon-pohonan yang tumbuh di daerah pantai (pesisir), baik daerah yang dipengaruhi pasang surut air laut maupun wilayah daratan pantai yang dipengaruhi oleh ekosistem pesisir (Harahab, 2010).

Mangrove berperan penting bagi kehidupan masyarakat pesisir, karena dapat memproteksi pantai dari terjangan badai dan Tsunami. Selain itu mangrove juga berperan sebagai filter polutan daratan, dan merupakan

sumber makanan, obat-obatan, bahan bakar, dan material bangunan. Peran dan fungsi mangrove tersebut tengah mengalami penurunan kualitas dan kuantitas pada tingkat yang mengkhawatirkan di seluruh dunia (Giri *et al.*, 2007).

Menurut data Badan Pusat Statistik Kota Langsa (2013), luas hutan mangrove di Kota Langsa mencapai 9.550 hektar yang mencakup Kecamatan Langsa Barat seluas 7.837 hektar, Langsa Timur 1.087 hektar, Langsa Baro 576 hektar, dan Langsa Kota 50 hektar. Keberadaan hutan mangrove di Kota Langsa, Aceh, telah memberikan dampak yang signifikan pada pertumbuhan dan perkembangan ekonomi masyarakat kota Langsa. Hutan mangrove yang dilindungi oleh peraturan daerah atau qanun Kota Langsa tersebut, berfungsi sebagai ekowisata bagi masyarakat setempat (Bappeda Kota Langsa, 2012).

Ketersediaan data yang akurat mengenai penutupan lahan selama kurun waktu tertentu sangat penting untuk dijadikan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Untuk areal yang sangat luas, inventarisasi terestrial membutuhkan biaya, waktu, dan tenaga yang sangat besar. Salah satu cara alternatif yang dapat digunakan untuk menekan penggunaan biaya, waktu, dan tenaga yang besar tersebut adalah pemanfaatan teknologi penginderaan jauh sistem satelit.

Howard (1996) menjelaskan, bahwa terapan penginderaan jauh sistem satelit bidang

kehutanan berkembang sangat cepat selaras dengan perkembangan pemrosesan citra digital satelit sumberdaya bumi. Teknologi penginderaan jauh satelit dapat digunakan untuk memonitor, mengklasifikasikan penutupan lahan dan penggunaan lahan yang luas tanpa terjun langsung ke lapangan (inventarisasi terestrial). Departemen Kehutanan sendiri telah memanfaatkan teknologi penginderaan jauh ini untuk melakukan monitoring terhadap kondisi hutan Indonesia.

Untuk mengetahui secara keseluruhan perubahan lahan pada kawasan hutan mangrove di Kecamatan Langsa Barat, maka perlu dilakukan monitoring perubahan penutupan lahan pada daerah tersebut. Data perubahan kondisi penutupan lahan sangat diperlukan sebagai dasar pengelolaan suatu kawasan yang harus dilakukan secara periodik. Penggunaan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam metode monitoring lahan merupakan alat penting yang dapat menyatukan data menjadi *database* yang sangat berguna bagi seorang perencana dalam melakukan evaluasi ataupun monitoring (Lillesand dan Kiefer, 1979).

Dengan memperhatikan hal tersebut maka diperlukan data - data spasial kawasan pesisir yang berguna dalam pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya dan ruang di kawasan pesisir yang direncanakan secara berkelanjutan. Maka perlu diadakan penelitian tentang perubahan penutupan lahan di pesisir Kecamatan Langsa Barat dari tahun 1990 hingga 2015.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menghitung luas penutupan lahan mangrove di kawasan hutan

2. Mengetahui perubahan bentuk tutupan lahan mangrove di Kecamatan Langsa Barat.

Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat yang berimplikasi positif baik bagi para pengelola kawasan ekosistem mangrove di Pemerintahan Kota Langsa, maupun bagi kalangan akademisi dan dunia ilmu pengetahuan yaitu diperolehnya data ilmiah berbasis spasial tentang perubahan lahan yang terjadi pada ekosistem mangrove di Kecamatan Langsa Barat.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian berada di kawasan hutan mangrove, Kecamatan Langsa Barat, Kota Langsa, Provinsi Aceh. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Juli 2015.

Alat dan Data

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, GPS (*Global Positioning System*), perangkat keras (*personal computer / netbook*), perangkat lunak *ArcGIS 10.1, Erdas Imagine 8.5, Microsoft Excel, Microsoft Word*, kamera digital, dan manual monogram Kecamatan Langsa Barat. Sedangkan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Jenis Data Primer dan Sekunder yang Diperlukan dalam Penelitian

| No | Nama Data | Jenis Data | Sumber | Tahun |
|----|--|------------|---|-------|
| 1. | Data Lapangan (<i>ground check</i>) | Primer | GPS dan Kamera digital | 2015 |
| 2. | Citra Landsat 5 ETM+ path/row 129/57 | Sekunder | www.earthexplorer.usgs.gov | 1990 |
| 3. | Citra Landsat 5 ETM+ path/row 129/57 | Sekunder | www.earthexplorer.usgs.gov | 2000 |
| 4. | Citra Landsat 8 OLI path/row 129/57 | Sekunder | www.earthexplorer.usgs.gov | 2015 |
| 5. | Peta Administrasi Kota Langsa | Sekunder | Bappeda Kota Langsa | 2015 |
| 6. | Peta Batas Kawasan Hutan Mangrove. Kec, Langsa Barat | Sekunder | Dinas Kelautan, perikanan dan Pertanian Kota Langsa | 2015 |

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Posisi astronomis Kecamatan Langsa Barat terletak antara 4,470750° – 4,5020° Lintang Utara dan 97,9605° – 97,9773° Bujur Timur. Sedangkan topografi permukaan daratan kecamatan ini relatif datar

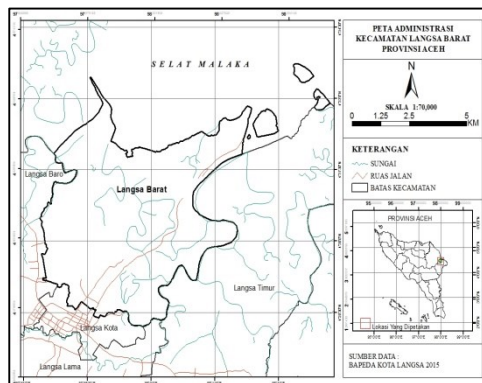
tanpa perbukitan dengan elevasi 0 - 8 mdpl. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Bappeda Kota Langsa terbaru (2012) luas wilayah Kecamatan Langsa Barat adalah 4878 Ha atau 48,78 Km. Desa Kuala Langsa merupakan desa yang memiliki wilayah terluas dengan luas wilayah 15,45 km² atau

31,68 % dari luas wilayah Kecamatan Langsa Barat. Sementara luas wilayah terkecil adalah Desa Serambi Indah dengan luas 22 Ha atau sekitar 0,44% luas Kecamatan Langsa Barat keseluruhan. Sementara desa terpadat ditempati oleh desa Matang Seulimeng dengan kepadatan 6018 jiwa/Km².

Kecamatan Langsa Barat merupakan daerah yang sebagian besar wilayahnya adalah pemukiman penduduk dan areal pertambakan, utamanya di sektor perikanan budidaya air payau. Sebagian lokasinya yang berbatasan dengan laut merupakan lokasi ideal untuk lahan budidaya perikanan/tambak.

Secara geografis Kecamatan Langsa Barat yaitu:

- Sebelah Utara berbatasan dengan Selat Malaka
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Langsa Kota
- Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Langsa Timur
- Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Langsa Baro.



Gambar 1. Peta Administrasi Langsa Barat

Prosedur Penelitian

Prosedur kerja untuk klasifikasi citra dengan metode klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) dan untuk mengklasifikasikan kelas tutupan lahan digunakan submenu dari klasifikasi citra/*image classification* dengan metode peluang maksimum klasifikasi/*Maximum Likelihood Classification* (MLC) pada perangkat lunak/software ArcGIS 10.1. Data primer berupa citra *Landsat 5* tahun 1990, *Landsat 7* tahun 2000, dan citra *Landsat 8* tahun 2015 diperoleh dari situs USGS dan kemudian dilakukan koreksi untuk kebutuhan interpretasi.

Analisis Data

1. Koreksi citra

Citra *Landsat* yang diperlukan diperoleh dari situs resmi *Landsat* melalui <http://earthexplorer.usgs.gov> sebelum diolah

lebih lanjut, citra *Landsat* yang diperoleh pada tahun rekaman 1990, 2000 dan 2015 terlebih dahulu dikoreksi dengan cara melakukan koreksi radiometrik dan koreksi geometrik. Koreksi geometrik merupakan pembetulan mengenai posisi citra akibat kesalahan geometrik. Sedangkan koreksi radiometrik adalah pembetulan citra akibat kesalahan radiometrik atau cacat radiometrik. Koreksi radiometrik ini bertujuan untuk memperbaiki nilai piksel agar sesuai dengan warna asli.

2. Komposit Citra

Untuk keperluan analisis dipilih 3 buah *band*/kanal dikombinasikan sesuai dengan karakteristik spektral masing-masing kanal/*band* dan disesuaikan dengan tujuan penelitian. Penelitian mengenai pemantauan kondisi perubahan mangrove dipilih *band*/kanal 5, 4 dan 2 pada *landsat 7* dan *band* 6, 5 dan 3 pada *landsat 8*. Hal ini disebabkan karena *band*/kanal tersebut peka dan mempunyai nilai refleksi yang tinggi terhadap vegetasi, tanah terbuka, dan unsur air.

3. Clip Citra dengan Batas Kawasan

Proses ini melakukan *clip* atau pemotongan pada citra *Landsat 5* Citra *Landsat 7* dan citra *Landsat 8* dengan peta batas kawasan hutan Kecamatan Langsa Barat. Dalam program ArcGIS 10.1 dapat dilakukan dengan menggunakan perintah pengaturan data atau *Analysis tools*.

4. Training Area

Citra tahun rekaman 1990, 2000 dan tahun 2015 diolah secara digital dengan menggunakan metode klasifikasi terbimbing (*Supervised Classification*). Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode peluang maksimum (*Maximum likelihood classifier*). Pada metode ini terdapat pertimbangan berbagai faktor, diantaranya adalah peluang dari suatu piksel untuk dikelaskan ke dalam kelas atau kategori tertentu. Dalam klasifikasi diperlukan suatu pencari kelas. Pencari kelas ini adalah satu data yang diperoleh dari suatu *training area* (titik sampel). Jumlah piksel yang harus diambil untuk titik sampel pada masing-masing kelas adalah sebanyak jumlah *band* yang digunakan plus satu ($N+1$) (Jaya, 2010).

5. Klasifikasi Citra

- a. Penggabungan Kelas / *Merging / Grouping*

Merging adalah proses penggabungan kelas - kelas yang memiliki jarak yang dekat dengan mempertimbangkan jumlah piksel pada setiap kelas, kemiripan (*similarity*), serta nilai keterpisahan antar kelas (Jaya, 2006). Pada program ArcGis 10.1 dapat menggunakan *tools image classification* pada kotak dialog *training sample area*.

b. *Labelling* (Pemberian Nama Lahan)

Labeling merupakan proses pemberian identitas atau label pada setiap kelas yang telah dihasilkan. Daerah sampel yang telah dikelaskan pada kelas yang sama kemudian diberi kelas nama atau label. Pemberian label sebaiknya dilakukan berdasarkan ciri - ciri dari obyek yang akan diberi label setelah melakukan interpretasi visual (Jaya, 2006).

6. Pengecekan lapangan

Kegiatan survei lapangan bertujuan untuk pengecekan kebenaran klasifikasi penggunaan lahan dan mengetahui bentuk-bentuk perubahan tutupan lahan Kecamatan Langsa Barat. Pengecekan dilakukan dengan bantuan *Global Position System* (GPS). Titik pengamatan ditentukan dengan metode *purposive sampling*. Masing - masing kelas tutupan lahan diwakili dengan minimal empat titik observasi kemudian dilakukan pendataan, pengamatan serta pencatatan informasi penting. Data sample tersebut adalah data rekam koordinat titik pengamatan lapangan dari GPS dan kondisi tutupan lahan sekitar titik lapangan yang terdokumentasi foto.

7. Analisis Akurasi

Uji ketelitian dimaksudkan untuk mempengaruhi besarnya kepercayaan pengguna terhadap setiap jenis data maupun metode analisisnya. Akurasi sering dianalisis menggunakan matrik kontingensi, yaitu suatu matrik bujur sangkar yang memuat jumlah piksel yang diklasifikasi. Matrik ini sering juga disebut dengan "*error matrix*" atau "*confusion matrix*". Matrik kesalahan membandingkan informasi dari area referensi dengan informasi dari citra hasil klasifikasi pada sejumlah area yang terpilih. Matrik kesalahan berbentuk bujur sangkar dengan elemen pada baris matrik mewakili area pada citra hasil klasifikasi, sedangkan elemen pada kolom matrik mewakili area pada data yang dijadikan referensi (Hendrawan, 2003).

Dijelaskan juga bahwa yang dimaksud dengan data referensi adalah sejumlah piksel pada citra yang telah diidentifikasi sebelumnya melalui kegiatan pengecekan lapangan atau

interpretasi foto dan diasumsikan benar. Matrik kesalahan sangat efektif untuk mengetahui tingkat akurasi citra hasil klasifikasi beserta kesalahan yang terjadi dalam tahapan klasifikasi.

Akurasi ini biasanya diukur berdasarkan pembagian piksel yang dikelaskan secara benar dengan total piksel yang digunakan (jumlah piksel yang terdapat di dalam diagonal matrik dengan jumlah seluruh piksel yang digunakan). Secara matematik, akurasi *Kappa* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kappa Accuracy} = \frac{N \sum_i^r X_{ii} - \sum_i^r X_{i+} X_{+i}}{N^2 - \sum_i^r X_{i+} X_{+i}} 100\%$$

Keterangan:

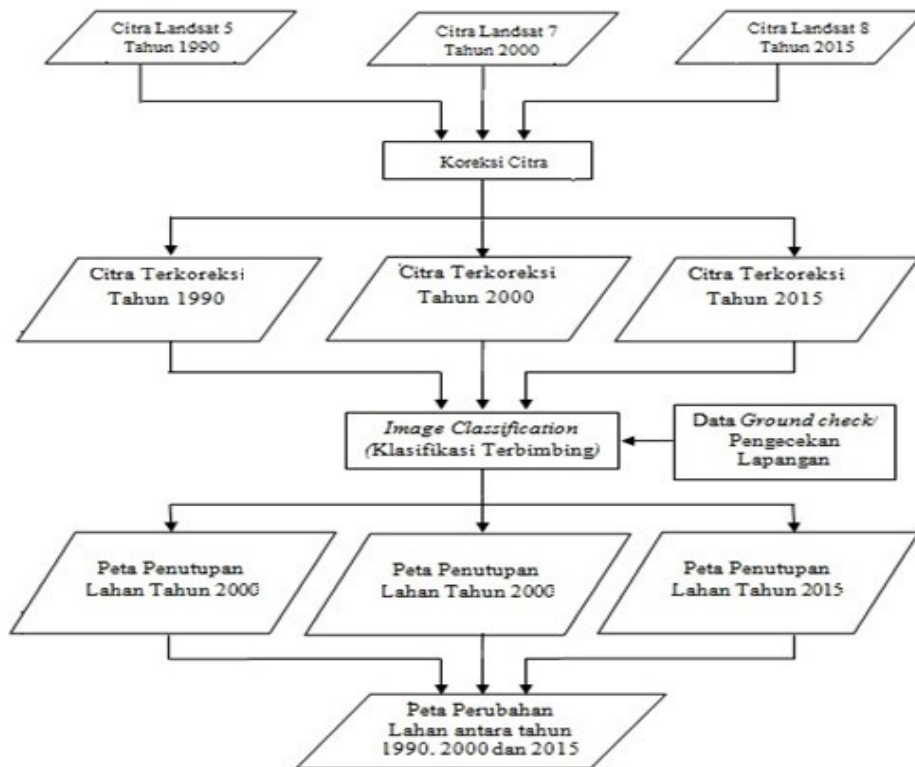
X_{ii} = nilai diagonal dari matrik kontingensi baris ke-i dan kolom ke-i

X_{+i} = jumlah piksel dalam kolom ke-i

X_{i+} = jumlah piksel dalam baris ke-i

N = banyaknya piksel

Menurut Sukojo dan Susilowati (2003) pengelolaan citra *Landsat* bertujuan untuk mengekstrak informasi - informasi yang terdapat pada citra baik yang bersifat informasi spasial maupun informasi deskriptik. Proses pengelolaan digital dilakukan dengan bantuan komputer. Kegiatan dalam menganalisis tutupan lahan masing - masing citra *Landsat* pada tahun 1990, 2000, dan 2015 berdasarkan prosedur tersebut dapat dijelaskan dalam enam tahap yang digambarkan dalam diagram alir seperti Gambar 2.



Gambar 2. Skema Analisis Perubahan Penutupan Lahan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tutupan Lahan Kawasan Hutan Mangrove Tahun 1990, 2000, dan 2015

Klasifikasi merupakan bagian penting dalam *remote sensing*. Klasifikasi didefinisikan sebagai suatu metode untuk memberikan label pada *pixel* berdasarkan karakter spektral yang dimiliki oleh *pixel* tersebut. Contoh klasifikasi yang sering dilakukan adalah klasifikasi penutup dan penggunaan lahan (Agus dkk., 2004).

Berdasarkan hasil klasifikasi citra satelit didapatkan hasil akurasi dengan membuat *confusion matrix* / matrik kesalahan pada setiap jenis tutupan lahan. Akurasi yang digunakan adalah akurasi *kappa*. Akurasi ini menggunakan semua elemen dalam matriks untuk menguji ketelitian dari interpretasi citra yang sudah dilakukan. Nilai akurasi *kappa* pada klasifikasi

tutupan lahan tahun 1990 adalah 90,76%, tahun 2000 adalah 88,83%, dan tahun 2015 adalah 94,88%. Dengan tingkat ketelitian lebih dari 85% maka tingkat akurasi ketelitian telah dianggap tercapai, hal ini sesuai dengan pernyataan Badan Survei Geologi Amerika Serikat (*USGS*) yang telah mensyaratkan tingkat ketelitian sebagai kriteria utama bagi sistem klasifikasi tutupan penggunaan lahan yang disusun antara lain : tingkat ketelitian klasifikasi atau interpretasi minimum dengan menggunakan penginderaan jauh harus tidak kurang dari 85%.

Klasifikasi citra *Landsat* tahun 1990, 2000, dan 2015 menghasilkan 7 kelas tutupan lahan yaitu mangrove, tambak, pemukiman, lahan terbuka / lahan kosong, badan air, semak belukar, dan rawa. Kriteria (deskripsi) klasifikasi dari 7 kelas tutupan lahan yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Kelas Klasifikasi Tutupan Lahan Menurut BAPLAN 2001

| No | Tipe Penutup Lahan | Deskripsi |
|----|--------------------|---|
| 1 | Mangrove | vegetasi yang tumbuh di antara garis pasang surut atau hidup di habitat payau. |
| 2 | Badan air | Semua kenampakan perairan, termasuk laut, sungai, danau, waduk, terumbu karang dan lamun (lumpur pantai). |
| 3 | Tambak | Aktivitas untuk perikanan yang tampak dengan pola pematang disekitar pantai. |

| | | |
|---|---------------|--|
| 4 | Pemukiman | Kawasan permukiman baik perkotaan, pedesaan, pelabuhan, bandara, industri dll yang memperlihatkan pola alur yang rapat |
| 5 | Lahan Terbuka | Seluruh kenampakan lahan terbuka tanpa vegetasi (singkapan batuan puncak gunung, kawah vulkan, gosong pasir, pasir pantai) tanah terbuka bekas kebakaran dan tanah terbuka yang ditumbuhi rumput/alang-alang. Kenampakan tanah terbuka untuk pertambangan dimasukkan ke kelas pertambangan, sedangkan lahan terbuka bekas land clearing dimasukkan ke kelas pertanian, perkebunan atau HTI |
| 6 | Semak Belukar | Kawasan lahan kering yang telah ditumbuhi berbagai vegetasi alami heterogen dan homogen yang tingkat kerapatannya jarang hingga rapat. Kawasan tersebut didominasi vegetasi rendah (alami). |
| 7 | Rawa | Genangan air tawar atau payau yang luas dan permanen di daratan. |

Pada prinsipnya tujuan klasifikasi adalah mengadakan pemisahan dari suatu populasi yang kompleks ke dalam kelompok – kelompok yang disebut sebagai kelas. Hasil klasifikasi citra yang dilakukan diperoleh data

luas tutupan lahan untuk Kecamatan Langsa Barat tahun 1990, 2000 dan 2015 beserta persentasenya dapat dilihat dalam bentuk tabel. Data tersebut tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 3. Luas Tutupan Lahan Kawasan Hutan Mangrove Kecamatan Langsa Barat Tahun 1990, 2000 dan 2015

| No | Kelas Tutupan Lahan | Luas Area (Ha) | | | Persentase (%) | | |
|--------|---------------------|----------------|------------|------------|----------------|------------|------------|
| | | Tahun 1990 | Tahun 2000 | Tahun 2015 | Tahun 1990 | Tahun 2000 | Tahun 2015 |
| 1 | Mangrove | 1191,93 | 1031,11 | 1148,49 | 29,90 | 25,86 | 28,81 |
| 2 | Tambak | 514,13 | 335,16 | 519,56 | 12,90 | 8,41 | 13,03 |
| 3 | Pemukiman | 258,14 | 294,88 | 386,42 | 6,48 | 7,40 | 9,69 |
| 4 | Lahan Terbuka | 262,44 | 112,00 | 117,52 | 6,58 | 2,81 | 2,95 |
| 5 | Badan Air | 512,48 | 499,95 | 629,36 | 12,85 | 12,54 | 15,79 |
| 6 | Semak Belukar | 98,18 | 75,04 | 57,51 | 2,46 | 1,88 | 1,44 |
| 7 | Rawa | 1149,44 | 1638,60 | 1127,88 | 28,83 | 41,10 | 28,29 |
| JUMLAH | | 3986,74 | 3986,74 | 3986,74 | 100 | 100 | 100 |

Hasil klasifikasi citra *Landsat 5* menunjukkan bahwa luas tutupan lahan yang paling besar tahun 1990 adalah mangrove, sedangkan yang paling sedikit adalah semak belukar. Luas mangrove tahun 1990 adalah 1.191,93 Ha (29,90%), sedangkan semak belukar mempunyai luas sebesar 98,18 Ha (2,46%).

Klasifikasi citra *Landsat 7* menghasilkan luas tutupan lahan yang paling besar tahun 2000 adalah rawa, sedangkan yang paling kecil adalah semak belukar. Luas rawa tahun 2000 adalah 1.638,60 (41,10%), sedangkan luas semak belukar sebesar 75,04 Ha (1,88%).

Hasil klasifikasi citra *Landsat 8* menunjukkan luas tutupan lahan yang paling besar tahun 2015 adalah mangrove dan yang paling kecil adalah semak belukar. Luas tutupan lahan mangrove sebesar 1148,49 Ha (28,81%), sedangkan luas tutupan adalah semak belukar yaitu sebesar 57,51 Ha (1,44%).

Masing - masing penggunaan / penutupan lahan memiliki karakteristik unsur interpretasi yang unik. Penggunaan lahan (*land use*) dan penutupan lahan (*land cover*) merupakan dua istilah yang sering dianggap memiliki pengertian sama, akan tetapi keduanya mempunyai pengertian yang berbeda. Menurut Lillesand dan Kiefer (1987), penggunaan lahan berhubungan dengan kegiatan manusia pada sebidang lahan, sedangkan penutupan lahan lebih merupakan perwujudan fisik obyek-obyek yang menutupi lahan tanpa mempersoalkan kegiatan manusia terhadap obyek-obyek tersebut.

Hasil *training area* yang dilakukan didapatkan nilai separabilitas untuk mengukur tingkat keterpisahan antar kelas tutupan lahan. Menurut Jaya (2010) nilai separabilitas diukur berdasarkan beberapa kriteria yang dikelompokkan ke dalam lima kelas, setiap kelasnya mendeskripsikan kuantitas

keterpisahan tiap tutupan lahan. Kelima kelas yang diklasifikasikan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi Separabilitas

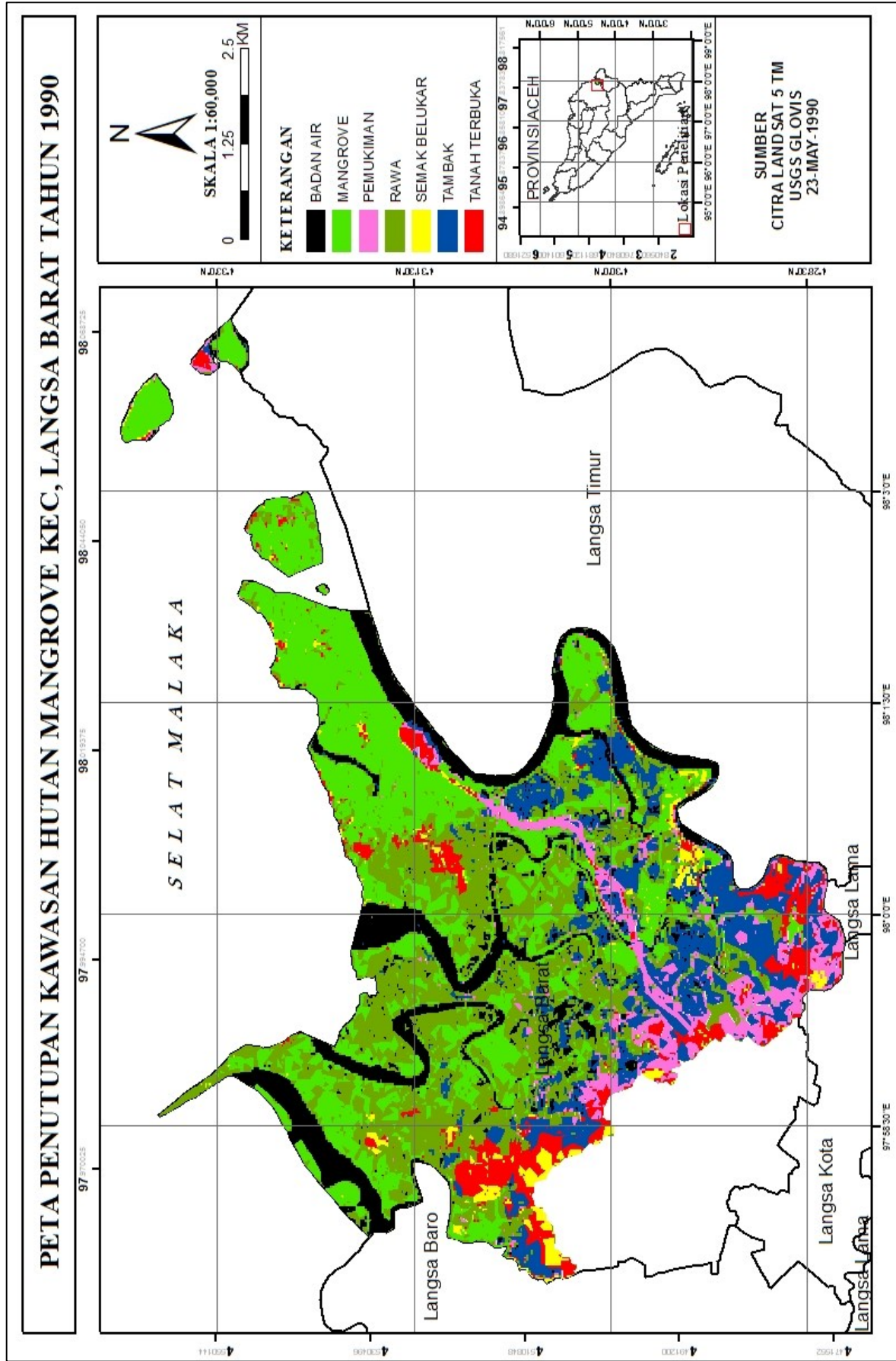
| No | Kelas | Separabilitas |
|----|-----------------------------|---------------|
| 1 | Tidak Terpisah | < 1600 |
| 2 | Kurang Terpisah | 1601 -< 1699 |
| 3 | Cukup Keterpisahannya | 1700 -<1899 |
| 4 | Baik Keterpisahannya | 1900 -<1999 |
| 5 | Sangat Baik Keterpisahannya | 2000 |

Nilai separabilitas citra *Landsat* 5 tahun 1990 dengan menggunakan kombinasi *band* 5-4-3, dapat diketahui rata – rata nilai separabilitas adalah 1.972,15. Hasil nilai separabilitas menunjukkan bahwa semua kelas tutupan lahan memiliki kriteria tingkat keterpisahan yang baik. Nilai separabilitas terendah adalah 1.665,56 yaitu kelas tambak dan badan air, yang menandakan adanya karakteristik nilai *digital* yang dekat dibandingkan dengan pasangan kelas tutupan lainnya.

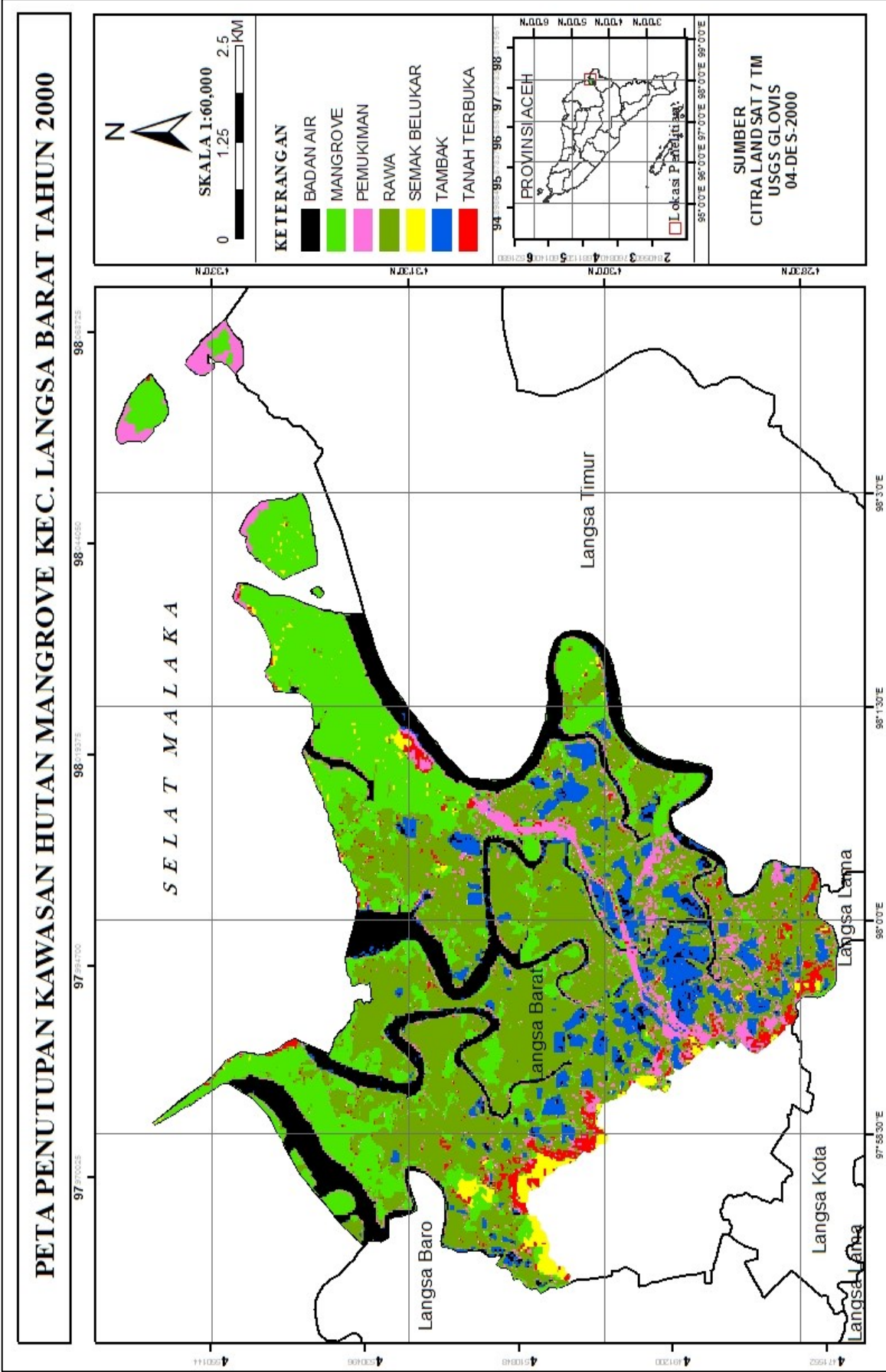
Analisis separabilitas citra *Landsat* 7 tahun 2000 dengan menggunakan kombinasi *band* 5-4-3 memberikan nilai rata – rata separabilitas sebesar 1.961,58. Nilai rata – rata separabilitas menunjukkan tingkat keterpisahan yang baik. Nilai separabilitas terendah adalah 1.520,65 yaitu kelas tambak dan badan air yang menunjukkan kedekatan karakteristik nilai pikselnya, dan dikategorikan tidak terpisah. Hal ini akan memungkinkan terjadinya piksel - piksel yang teridentifikasi masuk ke dalam kelas yang salah.

Analisis separabilitas citra *Landsat* 8 tahun 2015 dengan menggunakan kombinasi *band* 6-5-4 memiliki nilai rata – rata sebesar 1.999,85. Pada kombinasi *band* ini dari setiap kelas yang dianalisis memiliki tingkat keterpisahan yang baik. Nilai separabilitas terendah adalah 1.997,37 yaitu tambak dan badan air, namun masih dalam kategori dengan tingkat keterpisahan yang baik.

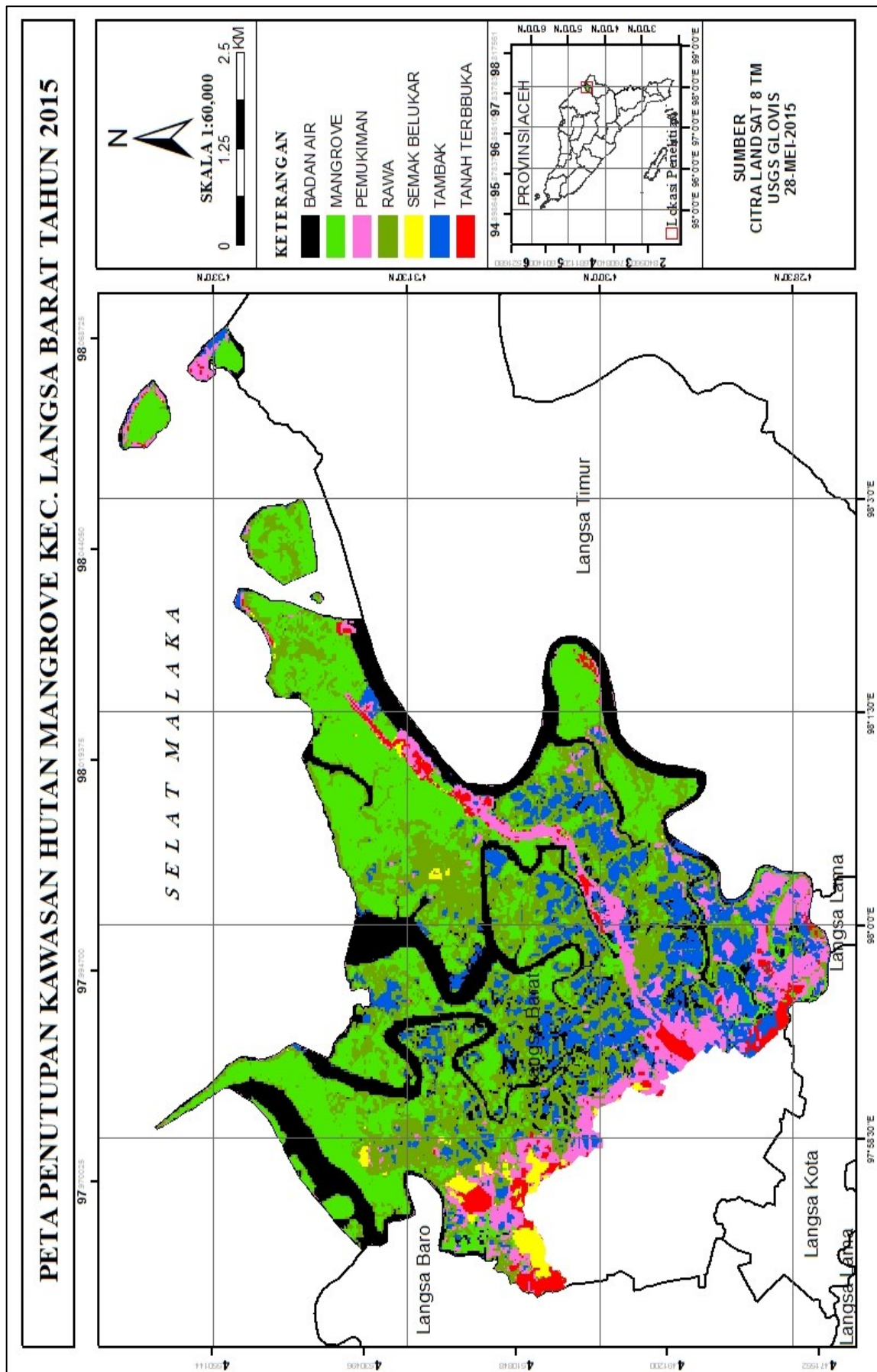
Klasifikasi citra *Landsat* dengan menggunakan klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) mampu membedakan tutupan lahan yang ada di kawasan hutan Kecamatan Langsa Barat. Selain itu untuk kawasan yang sangat luas, teknologi penginderaan jarak jauh sangat efektif dilakukan dan menghasilkan peta tutupan lahan yang akurat. Hal ini sesuai dengan pendapat Sulisty (2004) yang menyatakan bahwa penginderaan jauh merupakan teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk menyediakan peta yang mutakhir dengan waktu, tenaga dan biaya yang relatif kecil untuk kawasan yang sangat luas.



Gambar 3. Peta Penutupan Kawasan Hutan Mangrove Kec. Langsa Barat Tahun 1990



Gambar 4. Peta Penutupan Kawasan Hutan Mangrove Kec. Langsa Barat Tahun 2000



Gambar 5. Peta Penutupan Kawasan Hutan Mangrove Kec. Langsa Barat Tahun 2015

Perubahan Tutupan lahan Kawasan Hutan Mangrove Kecamatan Langsa Barat Tahun 1990, 2000, dan 2015

Berdasarkan luas klasifikasi masing – masing tipe penutupan lahan pada tahun 1990, 2000 dan 2015,

ditemukan adanya perubahan pada penutupan lahan. Laju perubahan tutupan lahan tahun 1990, 2000 dan 2015 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Laju Perubahan Tutupan Lahan Kawasan Hutan Mangrove Kec. Langsa Barat antara tahun 1990, 2000, dan 2015

| No | Kelas Tutupan Lahan | Luas Area (Ha) | | | Selisih (%) | |
|--------|---------------------|----------------|------------|------------|-------------|-----------|
| | | Tahun 1990 | Tahun 2000 | Tahun 2015 | 1990-2000 | 2000-2015 |
| 1 | Mangrove | 1.191,93 | 1.031,11 | 1.148,49 | -15,60 | 10,22 |
| 2 | Tambak | 514,13 | 335,16 | 519,56 | -53,40 | 35,49 |
| 3 | Pemukiman | 258,14 | 294,88 | 386,42 | 12,46 | 23,69 |
| 4 | Lahan Terbuka | 262,44 | 112,00 | 117,52 | -57,32 | 4,70 |
| 5 | Badan Air | 512,48 | 499,95 | 629,36 | -2,51 | 20,56 |
| 6 | Semak Belukar | 98,18 | 75,04 | 57,51 | -30,84 | -30,47 |
| 7 | Rawa | 1.149,44 | 1.638,60 | 1.127,88 | 29,85 | -45,28 |
| JUMLAH | | 3.986,74 | 3.986,74 | 3.986,74 | | |

Tutupan lahan mangrove antara periode tahun 1990 – 2000 mengalami penurunan sebesar 160,82 Ha. Hal ini disebabkan karena mangrove sendiri merupakan salah satu sumber pendapatan masyarakat di Kecamatan Langsa Barat yang dijadikan sebagai arang. Selain itu di seluruh Indonesia, pembukaan hutan berawal dari dataran rendah, dengan kondisi topografi dan kesuburan tanahnya paling menguntungkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Emily, (2001) yang menyatakan deforestasi di Indonesia awalnya dimulai dari dataran rendah sebagian besar merupakan akibat dari suatu sistem politik dan ekonomi yang korup, yang menganggap sumber daya alam, khususnya hutan, sebagai sumber pendapatan yang bisa dieksploitasi untuk kepentingan politiknya keuntungan pribadi.

Periode tahun 2000 – 2015 mangrove mengalami peningkatan sebesar 117,38 Ha. Peningkatan tersebut diakibatkan oleh adanya kebijakan pemerintah provinsi Aceh pada tahun 2007 yaitu dikeluarkannya instruksi gubernur Nomor 05/INSTR/2007 tentang pemberlakuan "*Moratorium Logging*" di seluruh provinsi Aceh tersebut, Zulfikar (2013). Selain itu akibat bencana Tsunami pada 24 Desember 2004 yang melanda Aceh, tingkat kesadaran masyarakat untuk menanam mangrove semakin bertambah tentang fungsi hutan mangrove sebagai pemecah ombak dan angin yang melindungi kawasan pesisir.

Kelas tutupan lahan rawa pada periode tahun 1990 - 2000 mengalami peningkatan luas yaitu bertambah sebesar 489,16 Ha. Perubahan tersebut disebabkan oleh pengurangan tutupan lahan lain yang menyebabkan rawa mengalami peningkatan luas. Dalam hal ini tutupan lahan mangrove merupakan yang terbesar yaitu 308,45 Ha berubah menjadi rawa. Periode 2000 – 2015 tutupan lahan rawa mengalami penurunan sebesar 510,72 Ha. Hal ini disebabkan oleh penambahan tutupan lahan lain yang mengalami peningkatan, dalam hal ini yang terbesar adalah mangrove sebesar 329,77 Ha.

Lahan terbuka pada periode tahun 1990 – 2000 mengalami penurunan luas sebesar 150,44 Ha. Salah satu yang menyebabkan lahan terbuka mengalami penurunan luas adalah lahan terbuka telah dikonversi menjadi pemukiman sebesar 34,4 Ha. Hal ini dapat terlihat pada tutupan lahan pemukiman yang mengalami peningkatan luas

pada periode 1990 – 2000 sebesar 12,46%. Pada periode tahun 2000 – 2015 lahan terbuka mengalami peningkatan sebesar 5,52 Ha. Peningkatan luas terbesar disebabkan oleh penutupan lahan mangrove yang berubah menjadi lahan terbuka sebesar 24,76 Ha.

Pada periode tahun 1990 - 2000 tambak sebagai lahan salah satu mata pencaharian masyarakat tersebut mengalami penurunan luas. Pada periode tahun 1990 - 2000 tambak berkurang sebesar 178,97 Ha. Penurunan luas sesuai dengan pernyataan Bank Dunia (2008), yang menyatakan bahwa pada masa – masa konflik Aceh terparah (1999 - 2005), banyak orang yang tidak dapat mengusahakan lahannya. Masyarakat di paksa masuk ke tempat – tempat pengungsian/dipindahkan, sehingga lahan dan harta milik mereka terbengkalai.

Sedangkan luas tambak periode tahun 2000 – 2015 mengalami peningkatan sebesar 184,40 Ha. Hal ini disebabkan oleh masyarakat yang sudah merasa aman dari konflik yang terjadi, sehingga dapat mengusahakan lahannya kembali pasca perdamaian Aceh tanggal 15 Agustus 2005.

Kelas penutupan lahan badan air antara periode tahun 1990 – 2000 mengalami penurunan luas sebesar 12,23 Ha. Penurunan ini terjadi akibat akresi yang terjadi pada badan air berubah yang terbesar menjadi penutupan rawa, yaitu sebesar 63,23 Ha. Akresi adalah kondisi semakin majunya pantai karena penambahan material dari hasil endapan sungai dan pengangkatan (*emerge*) sedimen. Penambahan material hasil endapan ini seperti lumpur dan saat pengklasifikasian tampak seperti rawa.



Gambar 6. Akresi Langsa Barat

Periode tahun 2000 – 2015 penutupan lahan badan air mengalami peningkatan sebesar 129,41 Ha. Peningkatan

terjadi akibat dari abrasi yang ditunjukkan dengan adanya perubahan kelas tutupan lahan menjadi perairan. Perubahan tutupan lahan terbesar yang menjadi perairan adalah rawa sebesar 97,1 Ha. Hal ini sesuai dengan pernyataan Salmawati (2012) dalam Aceh Trafik yaitu akibat hantaman ombak yang cukup kuat warga Desa Pusong yang bermukim disekitar pantai harus mengungsi akibat abrasi. Abrasi adalah kerusakan pantai yang mengakibatkan semakin mundurnya pantai akibat kegiatan air laut.



Gambar 7. Abrasi Langsa Barat

Penutupan lahan yang mengalami penurunan luas setiap periode adalah semak belukar pada periode tahun 1990 - 2000 mengalami penurunan sebesar 23,14 Ha dan periode tahun 2000 - 2015 mengalami penurunan sebesar 17,52 Ha. Penurunan luas pada lahan semak belukar diakibatkan adanya peningkatan penutupan lahan lain yang menyebabkan semak belukar mengalami pengurangan luas

setiap periode. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyunto (2001), yang menyatakan bahwa perubahan penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan kepenggunaan lainnya diikuti dengan berkurang atau penambahan tipe penggunaan lahan yang lain dari suatu waktu ke waktu berikutnya, atau berubahnya fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda.

Penutup lahan yang setiap periode meningkat adalah pemukiman yaitu antara tahun 1990 - 2000 mengalami peningkatan 36,74 Ha dan antara tahun 2000 - 2015 mengalami peningkatan 91,54 Ha. Peningkatan luas pemukiman sesuai dengan pendapat Wijaya (2004), yaitu faktor - faktor yang menyebabkan perubahan penutupan lahan di suatu wilayah diantaranya adalah pertumbuhan penduduk, mata pencaharian, aksesibilitas, dan fasilitas pendukung kehidupan serta kebijakan pemerintah. Tingginya tingkat kepadatan suatu penduduk di suatu wilayah telah mendorong penduduk untuk membuka lahan baru untuk digunakan sebagai pemukiman ataupun lahan - lahan budidaya.

Hasil analisis data klasifikasi tutupan lahan menunjukkan besar perubahan tutupan lahan mangrove menjadi tutupan lahan lainnya pada periode 1990 - 2000 dan perubahan pada periode 2000 - 2015. Besar perubahan yang terjadi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 7. Besar Perubahan Tutupan Lahan Mangrove Menjadi Tutupan Lahan Lainnya

| Kelas Lahan | Luas Area (Ha) | |
|---------------|----------------|-------------|
| | 1990 - 2000 | 2000 - 2015 |
| Tambak | 25,76 | 8,72 |
| Pemukiman | 69,33 | 32,03 |
| Lahan Terbuka | 20,26 | 24,76 |
| Badan Air | 17,34 | 10,45 |
| Semak Belukar | 15,31 | 20,15 |
| Rawa | 308,45 | 191,38 |

Pada periode 1990 - 2000 perubahan tutupan mangrove menjadi rawa adalah perubahan yang tertinggi yaitu sebesar 308,45 Ha, dan perubahan yang terendah adalah perubahan tutupan lahan mangrove menjadi semak belukar yaitu sebesar 15,31 Ha. Sedangkan periode 2000 - 2015 perubahan tutupan mangrove menjadi rawa adalah yang tertinggi yaitu sebesar 191,38 Ha, dan perubahan mangrove menjadi tambak adalah yang terendah yaitu sebesar 8,72 Ha.

Haryani (2011) menyatakan bahwa beberapa kajian dan penelitian telah dilakukan untuk menganalisis faktor - faktor penyebab terjadinya perubahan penggunaan lahan, beberapa hal diduga sebagai penyebab proses perubahan penggunaan lahan antara lain: (1) Besarnya tingkat urbanisasi dan lambatnya proses pembangunan di pedesaan, (2) Meningkatnya jumlah kelompok golongan berpendapatan menengah hingga atas di wilayah perkotaan yang berakibat tingginya permintaan terhadap pemukiman (komplek - kompleks perumahan), (3) Terjadinya transformasi di dalam struktur perekonomian yang pada gilirannya akan menggeser kegiatan pertanian/ lahan hijau khususnya di perkotaan, (4) Terjadinya fragmentasi pemilikan lahan menjadi satuan - satuan usaha dengan ukuran yang secara ekonomi tidak efisien.

Alternatif penanganan yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan mangrove yang terjadi dari tahun ke tahun adalah dengan memberikan sosialisasi kepada masyarakat akan besarnya manfaat hutan mangrove, sehingga nilai kesadaran terhadap lingkungan bertambah, dan memberikan ketegasan hukum bagi oknum yang melanggar peraturan. Selain itu masyarakat juga harus menjadi aktor utama dalam menjaga kelestarian lingkungan mangrove sekitar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Analisis dan klasifikasi penutupan lahan kawasan hutan di Kecamatan Langsa Barat antara tahun 1990, 2000, dan tahun 2015 dapat disimpulkan bahwa :

1. Luas tutupan lahan mangrove di Kecamatan langsa barat pada tahun 1990, adalah sebesar 1.191,93 Ha atau 29,90%, pada tahun 2000 sebesar 1.031,11 Ha, atau 25,86 % dan pada tahun 2015 sebesar 1.148,49 Ha atau 28,81%.
2. Perubahan luas tutupan lahan mangrove yang terbesar pada periode tahun 1990 - 2000 adalah mangrove menjadi rawa sebesar 308,45 Ha. Sedangkan pada periode tahun 2000 - 2015,

perubahan luas tutupan lahan mangrove yang terbesar adalah mangrove menjadi rawa, yaitu sebesar 191,38 Ha.

Saran

Hasil penelitian ini dapat dijadikan untuk pengelolaan hutan mangrove yang bertujuan untuk mengurangi kerusakan ekosistem mangrove di Kecamatan Langsa Barat. Perlu adanya kebijakan (Peraturan Daerah) yang mengatur pola pemanfaatan ekosistem di kawasan hutan, untuk menurunkan laju pengurangan luas hutan mangrove.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, B. Marimin. dan Putri, D. 2004. Klasifikasi Penutup dan Penggunaan Lahan Pada *Multispectral Image* dari *Landsat Thematic Mapper* Menggunakan *Probabilistic Neural Network*. *Jurnal Ilmiah – Ilmu Komputer* : Vol. 2 No. 2, November 2004.
- Badan Pusat Statistik Kota Langsa. 2013. *Langsa Dalam Angka Tahun 2012*.
- Badan Planologi Kehutanan. 2001. *Kriteria (Deskripsi) Kelas Tutupan Hutan /Penggunaan Lahan*. Badan Planologi Kehutanan.
- Bank Dunia. 2008. *Dampak Konflik, Tsunami, dan Rekonstruksi Terhadap Kemiskinan Di Aceh*. Jakarta.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Langsa, 2012. *Langsa Dalam Angka*, BPS Kota Langsa Bekerjasama dengan Bappeda Kota Langsa.
- Giri, C. and Long, J.B. 2011. Mapping the Philippines' mangrove forests using Landsat imagery. *Sensors*,11(3):2972-2981.
- Harahab, N. 2010. *Penilaian Ekonomi Ekosistem Hutan Mangrove dan Aplikasinya Dalam Perencanaan Wilayah Pesisir*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Haryani, P. 2011. *Perubahan Tutupan/Penggunaan lahan dan Perubahan Garis Pantai di Das Cipunagara dan Sekitarnya, Jawa Barat*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Hendrawan, D. 2003. *Monitoring Perubahan Penutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat TM di DAS Citarik Kabupaten Bandung Jawa Barat*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Howard, J.A. 1996. *Penginderaan Jauh Untuk Sumberdaya Hutan, Teori dan Aplikasi*. UGM. Yogyakarta.
- Jaya, I.N. S. 2006. *Penginderaan Jauh Satelit Untuk Kehutanan*. Laboratorium Inventarisasi Hutan, Jurusan Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB.
- Jaya, N. 2010. *Analisis Citra Digital : Perspektif Penginderaan Jarak Jauh untuk Pengelolaan Sumberdaya Alam*. IPB. Bogor
- Kementerian Kehutanan. 2013. *Statistik Kehutanan Indonesia*. Jakarta.
- Lillesand.T.M. dan R.W.Kiefer, 1979. *Remote Sensing and Image Interpretation*, John Willey and Sons, New York.
- Salmawati. 2012. *Abrasi Mengganas Warga Pusong Baro Mengungsi*. Diakses dari <http://acehtraffik.com> [22 September 2015].
- Sukojo, B. M Dan Susilowati, D. 2003. *Penerapan Metode Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Untuk Analisa Perubahan Penggunaan Lahan (Studikasu: Wilayah Kali Surabaya)*. *Jurnal makara teknologi vol 7: No 1*.
- Sulistyo, N. *Aplikasi Penginderaan Jarak Jauh Dalam Mendeteksi Pola Penggunaan Lahan Di DAS CIKASO Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat*. *Jurnal Penelitian Rekayasa Vol 1: No 1 Juni 2008*.
- Wahyunto. 2007. *Peranan Citra Satelit dalam Penentuan Potensi Lahan*. Diakses dari: <http://litbang.deptan.go.id> [22 September 2015].
- Wijaya, C.I. 2004. *Analisis Perubahan Penutupan Lahan Kabupaten Cianjur Jawa Barat Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. [Skripsi]. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Zulfikar, T, M. 2013. *Manfaatkan Hutan Aceh Sebesar – Besarnya Untuk Masyarakat*. Diakses dari : <http://greenjournalist.net> [22 September 2015].