

## PENENTUAN KERAPATAN MANGROVE DI PESISIR PANTAI KABUPATEN LANGKAT DENGAN MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 5 TM DAN 7 ETM

**Rita Juliani  
Rahmatsyah  
Bill Ckinton Simanjuntak**

### Abstrak

Telah dilakukan penentuan kerapatan mangrove di pesisir pantai kabupaten Langkat dengan menggunakan Citra Landsat 5 TM dan 7 ETM pada koordinat  $3^{\circ} 14' - 4^{\circ} 13'$  Lintang Utara,  $97^{\circ} 52' - 98^{\circ} 45'$  Bujur Timur dengan ketinggian 0-4 meter di atas permukaan laut. Metode yang digunakan dalam pengidentifikasian kerapatan mangrove dengan komposit band 453 pada citra Landsat 5 TM dan citra Landsat 7 ETM<sup>+</sup>. Pemisahan mangrove dengan objek non mangrove menggunakan metode klasifikasi *unsupervised* pada *software* Arcgis 10.0. Analisis kerapatan mangrove menggunakan formula NDVI dengan bantuan *software* Envi 4.7. Hasil citra Landsat 5 TM dan citra Landsat 7 ETM<sup>+</sup> diperoleh tingkat kerapatan mangrove sedang mendominasi distribusi hutan di pesisir pantai kabupaten Langkat

**Kata kunci:** Kerapatan Mangrove, citra Landsat, NDVI, Langkat

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki hutan mangrove terbesar dan memiliki kekayaan hayati yang paling banyak. Luas hutan mangrove di Indonesia mencapai 3,2 juta ha. Ekosistem hutan mangrove di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang tertinggi di dunia, seluruhnya tercatat 89 jenis. Beberapa jenis pohon yang banyak dijumpai di wilayah pesisir Indonesia adalah bakau (*Rhizophora sp*), api-api (*Avicennia sp*), pedada (*Sonneratia sp*), tanjang (*Bruguiera sp*), nyirih (*Xylocarpus sp*), tenger (*Ceriops sp*) dan buta-buta (*Exoecaria sp*).

Hutan mangrove memiliki fungsi dari beberapa aspek diantaranya aspek fisik, kimia, dan biologis. Aspek fisik meliputi kemampuan mangrove meredam gelombang laut, menahan lumpur, dan melindungi pantai dari abrasi. Aspek kimia mangrove memiliki peranan sebagai penyerap unsur-unsur pencemar, sebagai sumber energi, dan sebagai produsen bahan organik. Aspek biologis, mangrove sangat penting sebagai tempat memijah, mencari makan, berlindung, dan berkembangnya berbagai biota.

Pentingnya fungsi mangrove perlu di lestarikan dan di

**Rita Juliani; Rahmatsyah** adalah Dosen Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

**Bill Ckinton Simanjuntak** adalah Alumni Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

monitoring. Berjalannya waktu kerusakan hutan mangrove semakin bertambah. Hutan mangrove di Langkat mengalami kerusakan karena alih fungsi yang dilakukan menjadi perkebunan kelapa sawit. Berdasarkan peta penunjukkan kawasan hutan provinsi Sumatera Utara, Kepmenhut nomor 44/Menhut-II/2006 dan interpretasi Lansat Tahun 2006, total kerusakan hutan mangrove di Langkat mencapai 16.466 ha. Secanggih dari luas 6.830 ha, yang rusak 730 ha. Tanjungpura dari luas 7.650 ha, yang rusak 4.150 ha. Kecamatan Gebang dari luas 2.409 ha, yang rusak 2.199 ha. Kecamatan Babalan dari luas 2.650 ha, yang rusak 2.530 ha. Kecamatan Sei Lapan dari luas 273 ha, yang rusak 63 ha. Kecamatan Brandan Barat dari luas 2.344 ha, yang rusak 1.794 ha. Menyusul kecamatan Pangkalan Susu dari luas 7.118 ha, yang rusak 4.618 ha, kecamatan Besitang dari luas 377 ha yang rusak 177 ha, dan kecamatan Pematang Jaya dari luas 855 ha yang rusak 205 ha (Antara news .com 2014)

Kerusakan hutan mangrove perlu menjadi perhatian serius dari Dinas Kehutanan dan Perkebunan Langkat. Informasi mengenai sumberdaya mangrove di kabupaten Langkat penting untuk diketahui sebagai bahan

pertimbangan kebijakan pengelolaan. Kebijakan pengelolaan mangrove yang tidak didasarkan pada informasi komprehensif dapat menyebabkan kegagalan dalam pengelolaan dan berakibat banyaknya mangrove yang terdegradasi bahkan hilang sama sekali. Kendala utama dalam mengumpulkan informasi sumberdaya mangrove adalah aksesibilitas lapang, waktu, dan biaya. Untuk meminimalkan kendala, pemantauan dan pengawasan sumberdaya mangrove dapat dilakukan dengan menggunakan mangrove dengan cakupan areal luas, repetitif, sinoptik, dengan biaya yang relatif murah dan waktu yang efisien. Cara yang digunakan adalah pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG).

SIG adalah sistem informasi yang menangani data dan informasi mengenai kebumihan yang berfungsi menangkap, menyimpan, memeriksa, memanipulasi, menganalisa, dan menayangkan semua data dan informasi (Tim SIG, 2010). SIG menggunakan parameter keberadaan mangrove berupa luas, penyebaran, dan kerapatan vegetasi. Informasi mengenai luas, penyebaran dan kerapatan vegetasi mangrove digunakan sebagai gambaran seberapa besar kualitas mangrove. Untuk mendapatkan nilai kerapatan vegetasi mangrove, data citra satelit diklasifikasi dihitung nilai indeks vegetasinya dan

dimasukkan kedalam persamaan alometrik. Indeks vegetasi yang digunakan adalah NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Penelitian ini bertujuan

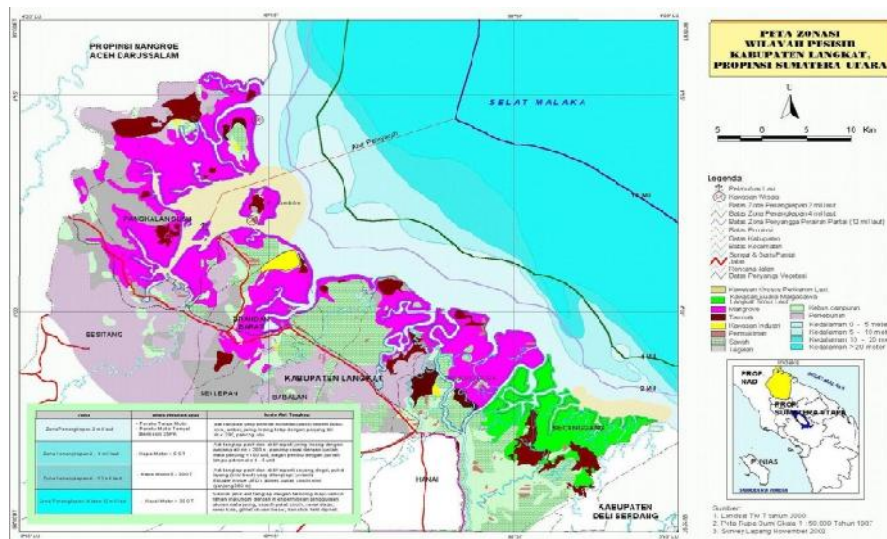
untuk menganalisis luas dan tingkat kerapatan mangrove dengan menggunakan citra Landsat 5 TM dan 7ETM di pesisir kabupaten Langkat.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi, Bahan dan Alat Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di daerah pesisir kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara dengan batasan koordinat 3° 14'– 4° 13' Lintang Utara, 97°52' – 98° 45' Bujur Timur (Gambar 1). Data satelit yang digunakan adalah citra satelit Landsat

5 TM dan 7 ETM dengan Path 129/Row 057 yang telah terkoreksi geometrik dan radiometrik. Perangkat lunak yang digunakan sebagai sarana pengolahan, perhitungan dan interpretasi data diantaranya: Envi 4.7, Arcgis dan 10.0 Microsoft Excell 2007.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### Metode

Untuk mengidentifikasi hutan mangrove dengan data citra satelit Landsat 5 dan 7 mengacu pada eksplorasi citra komposit 453 (Tabel 1). Kombinasi

453 adalah kombinasi band untuk masing-masing filter yang mempunyai informasi tertinggi untuk menunjukkan keberadaan mangrove.

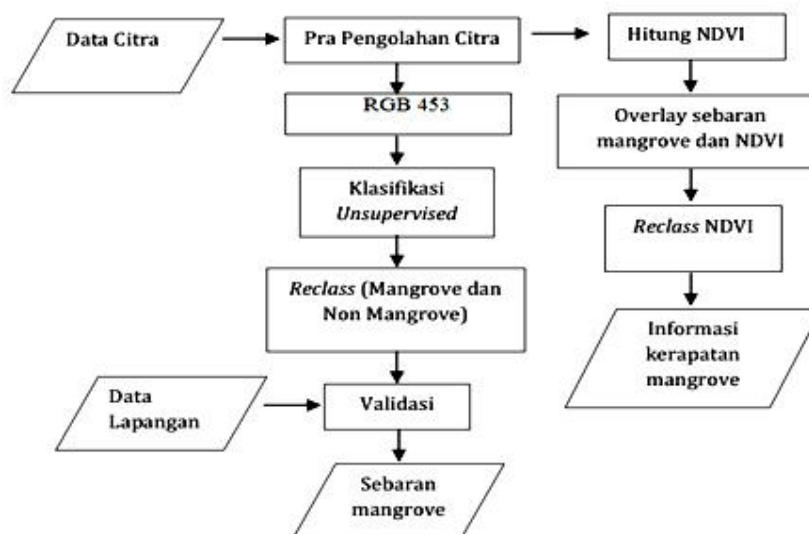
**Tabel 1. Karakteristik band spektral citra satelit Landsat 7 ETM+ dan 5 TM**

Band	Panjang Gelombang ( $\mu\text{m}$ )	Kegunaan untuk Pemetaan
Band 1 – blue	0,45-0,52	Pemetaan batimetri, membedakan tanah dari vegetasi gugur dan vegetasi conifer
Band 2 – green	0,52-0,60	Menekankan vegetasi puncak, yang berguna untuk menilai kekuatan tanaman
Band 3 – red	0,63-0,69	Mendiskriminasikan lereng vegetasi
Band 4 – <i>Near Infrared</i>	0,77-0,90	Menekankan konten biomassa dan garis pantai
Band 5 - <i>Short-wave Infrared</i>	1,55-1,75	Mendiskriminasikan kadar air tanah dan vegetasi; menembus awan tipis
Band 6 – <i>Thermal Infrared</i>	10,40-12,50	Pemetaan termal dan perkiraan kelembaban tanah
Band 7 - <i>Short-wave Infrared</i>	2,09-2,35	Batuan ubahan hidrotermal berhubungan dengan endapan mineral
Band 8 – Pankromatik	0,52-0,90	Resolusi 15 meter, definisi gambar yang lebih tajam

Sumber : Landsat Data of USGS, 2015

Proses penelitian untuk menganalisa kerapatan vegetasi mangrove di pesisir

kabupaten Langkat secara garis besar ditampilkan pada Gambar 2.



**Gambar 2. Diagram Penelitian**

Nilai indeks vegetasi yang digunakan adalah hasil dari pengolahan citra menggunakan transformasi *Normalized Difference*

*Vegetation Index* (NDVI). Nilai indeks vegetasi dihitung sebagai rasio antara pantulan yang terukur dari band merah (R) dan band infra-merah (didekati oleh band

NIR). Penggunaan band merah (R) dan band infra-merah banyak dipilih sebagai parameter indeks vegetasi karena hasil ukuran dari band dipengaruhi oleh penyerapan klorofil, peka terhadap biomassa vegetasi, serta memudahkan

dalam pembedaan antara lahan bervegetasi, lahan terbuka, dan air.

Data Landsat dihitung dari nilai spektral saluran 5 dan saluran 4, dengan rumus:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Citra landsat 5 dan citra landsat 7 menggunakan band 4 sebagai band infra merah dekat (NIR) dan band 3 sebagai band merah.

yang dibagi 3 kelas yaitu jarang, sedang dan rapat. Perhitungan kelas kerapatan mangrove berdasarkan rumus berikut :

Kerapatan mangrove dihitung menggunakan hasil dari perhitungan NDVI

$$KL = \frac{x_t - x_r}{k}$$

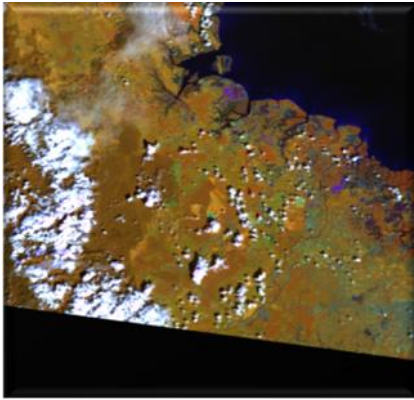
Kelas interval adalah  $KL, x_t$  adalah nilai tertinggi,  $x_r$  adalah nilai terendah dan  $k$  adalah jumlah kelas yang diinginkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

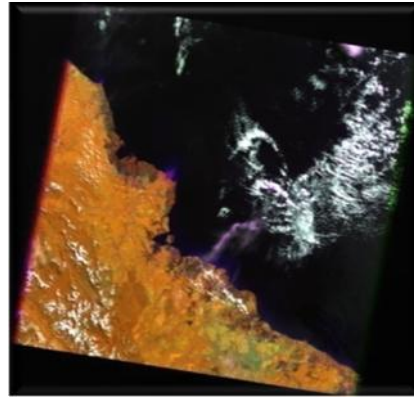
### Citra Hutan Mangrove di Pesisir Kabupaten Langkat

Keberadaan hutan mangrove di pesisir kabupaten Langkat tahun 2000 dan 2007 diperoleh dengan menggunakan multi spektral yaitu RGB 453. Kombinasi band

untuk masing-masing filter mempunyai informasi tertinggi untuk menunjukkan keberadaan mangrove (Oktama, 2011). Tampilan visual mangrove pada citra landsat 7 dan 5 dapat dilihat seperti Gambar 3.



(a)



(b)

**Gambar 3. Tampilan Visual RGB 453 (a) Citra Tahun 2000 (b) Citra Tahun 2007**

Hasil analisis citra komposit 453 pada citra landsat 5 TM dan 7 ETM menunjukkan bahwa keberadaan ekosistem mangrove ditemukan di 7 kecamatan pesisir kabupaten Langkat menyebar pada pesisir pantai dan sungai. Kehadiran vegetasi mangrove di wilayah pesisir kabupaten Langkat paling banyak

ditemukan mangrove kecamatan Secanggang yang dicirikan oleh adanya pengaruh sifat optik klorofil Mangrove sangat khas karena klorofil menyerap spektrum sinar merah dan memantulkan dengan kuat spektrum infra merah yang terdeteksi di daerah kecamatan Secanggang yang memunculkan warna orange tua.

### **Indeks Vegetasi (NDVI)**

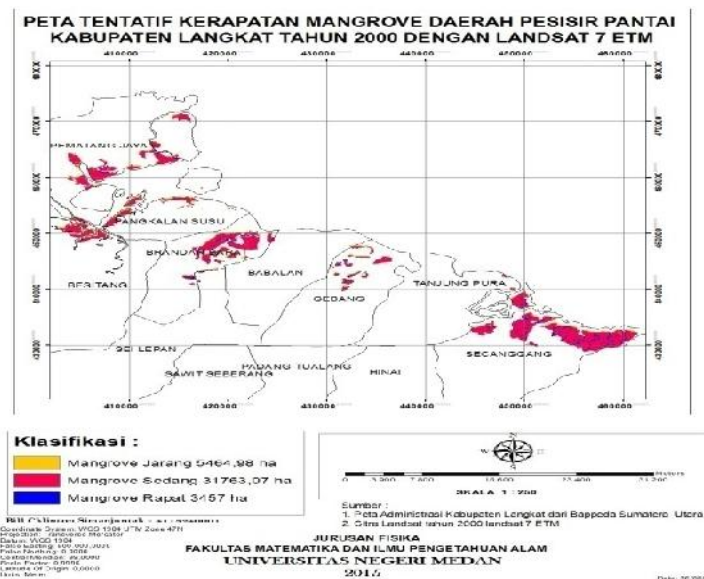
Indeks vegetasi merupakan kombinasi matematis antara band red dan band NIR digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan dan kondisi vegetasi (NDVI mempunyai rentang dari -1.0-1.0. Nilai yang mewakili vegetasi beradapada rentang 0.1 hingga 0.7, jika nilai NDVI di atas nilai ini menunjukkan

tingkat kesehatan dari tutupan vegetasi yang lebih baik. Hasil Perhitungan NDVI citra tahun 2000 memberikan nilai minimum -0.356383 dan nilai NDVI maksimum adalah 0,873239, kemudian dilakukan klasifikasi kerapatan yang terbagi dalam tiga kelas kerapatan Mangrove yaitu : jarang, sedang, dan lebat, dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Perhitungan NDVI citra tahun 2000 di Pesisir Kabupaten Langkat**

No	Nilai NDVI	Kelas Kerapatan	Jumlah Pixel	Luas (Ha)	Persentase (%)
1.	0,001 – 0,25	Kerapatan Mangrove Jarang	60722	5464,98	13,43
2.	0,25 – 0,50	Kerapatan Mangrove Sedang	352923	31763,07	78,27
3.	0,50 – 1,00	Kerapatan Mangrove Rapat	38412	3457,08	9,40
<b>Jumlah</b>			452057	40685,13	100

Gambaran peta tentative kerapatan mangrove di daerah pesisir pantai pada tahun 2000 dengan Lansat 7 ETM di perlihatkan pada Gambar 4.



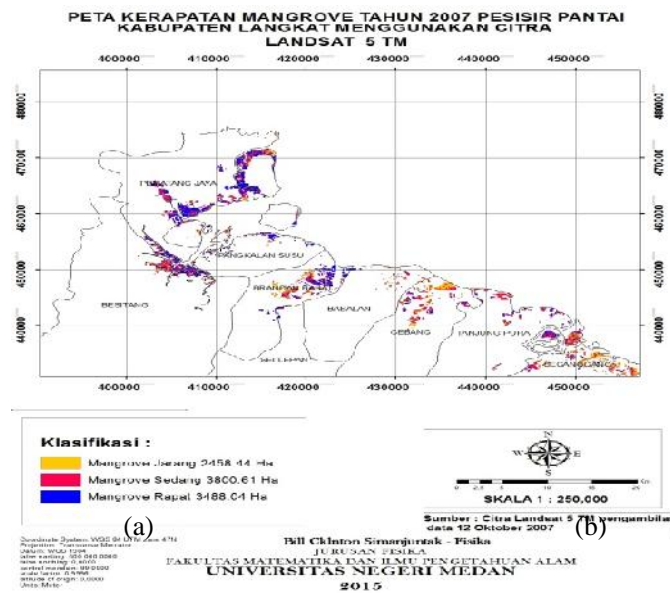
**Gambar 4. Peta Kerapatan Mangrove Tahun 2000**

Luas dan kerapatan mangrove pesisir kabupaten Langkat tahun 2007 dengan nilai NDVI yang didapatkan pada citra Tahun 2007 nilai minimumnya -0,423749 dan nilai maksimumnya 0,818182 dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Perhitungan NDVI citra tahun 2007 diPesisir Kabupaten Langkat**

No	Kelas NDVI	Kelas Kerapatan	Jumlah Pixel	Luas (ha)	Persentase (%)
1.	0,001 –0,25	Kerapatan Mangrove Jarang	27316	2458	27,33
2.	0,25 – 0,50	Kerapatan Mangrove Sedang	42229	3800,61	38,99
3.	0,50 – 1,00	Kerapatan MangroveRapat	38756	3488,04	35,88
<b>Jumlah</b>			108301	9746,65	100

Gambaran peta tentative kerapatan mangrove di daerah pesisir pantai pada tahun 2007 dengan Lansat 5 TM di perlihatkan pada Gambar 5.



**Gambar 5.Peta Kerapatan Mangrove Tahun 2007**

Berdasarkan data tingkat kerapatan mangrove dari tahun 2000 dan tahun 2007, di pesisir kabupaten Langkat terlihat bahwa mangrove di pesisir Kabupaten Langkat perlu dilakukannya reboisasi dan perhatian serius terhadap degradasi mangrove, untuk menjaga dan

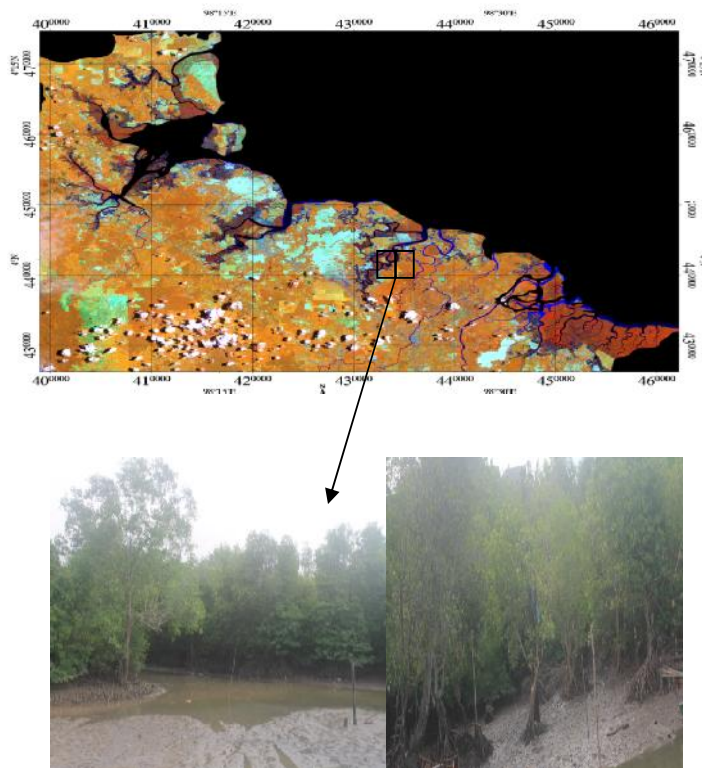
melestarikan mangrove harus adanya kerja sama pemerintah dan masyarakat agar mangrove dapat lestari dan terhindar dari degradasi yang disebabkan aktivitas ilegal serta eksploitasi yang berlebihan terhadap sumber daya alam yang ada, gangguan yang sangat dominan adalah berupa



penebangan liar atau (*illegal logging*) dan perambahan.

Salah satu faktor fisis yang mengakibatkan penurunan pertumbuhan mangrove yaitu penurunan curah hujan yang akan meningkatkan salinitas dan kandungan kadar sulfat dalam air laut, yang mengakibatkan penurunan pertumbuhan mangrove (Cecep, 2012). Respon mangrove terhadap penurunan curah hujan yang mengakibatkan peningkatan dan salinitas

yang mengakibatkan penurunan pertumbuhan mangrove. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan penurunan rata-rata curah hujan dari tahun 2000 sampai tahun 2007 di pesisir kabupaten Langkat. Tahun 2000 curah hujan 274,16 mm mengalami penurunan menjadi 263,67 mm di tahun 2007 (BPS, 2000). Data tersebut memungkinkan adanya hubungan pertumbuhan mangrove yang berkurang diakibatkan penurunan curah hujan dari tahun 2000 sampai tahun 2007.



**Gambar 6. Sampel Lahan Mangrove di Langkat**

## KESIMPULAN

Peta citra Lansat 7 ETM dan 5 TM untuk vegetasi mangrove di pesisir kabupaten Langkat menggunakan multi spektral 453 dengan keberadaan mangrove

di interpretasi dengan warna orange tua. Tingkat kerapatan mangrove kategori sedang mendominasi distribusi hutan mangrove.

## SARAN

Ketelitian hasil interpretasi mangrove perlu dilakukan dengan data

lapangan pada titik stasiun yang di tetapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

Antara news.com. Minggu 20 Juli 2014, *Kerusakan Hutan Maangrove sangat mengkhawatirkan.*

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Langkat, 2000, *Langkat dalam Angka*, Badan Pusat Statistik, Langkat

Cecep, 2012, *Faktor -Faktor Pertumbuhan Mangrove*, IPB, Bogor.

Lillesand dan Kiefer, 1997, *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

National Aeronautics and Space Administration, 2015, *Landsat Science Data User Handbook*, NASA Press, US.

Oktama, F, 2011, *Estimasi massa dan Kerapatan Vegetasi mangrove menggunakan data landsat*, IPB, Bogor.