ANALISIS PERUBAHAN STOCK KARBON BERDASARKAN PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN DARI TAHUN 1990 – TAHUN 2020 DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN LAMONGAN, PROVINSI JAWA TIMUR

SKRIPSI

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Disusun Oleh

Billiyan Mochammad Rizaldi

NIM. H04217004

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	: Billiyan Mochammad Rizaldi
NIM	: H04217004
Program Studi	: Ilmu Kelautan Angkatan 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: "ANALISIS PERUBAHAN STOCK KARBON BERDASARKAN PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN DARI TAHUN 1990 – TAHUN 2020 DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN LAMONGAN, PROVINSI JAWA TIMUR". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 15 Agustus 2021
Yang menyatakan,

(Billiyan Mochammad Rizaldi)
NIM. H04217016

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

NAMA : Billiyan Mochammad Rizaldi

NIM : H042170004

JUDUL : ANALISIS PERUBAHAN STOCK KARBON BERDASARKAN PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN DARI TAHUN 1990 – TAHUN 2020 DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN LAMONGAN, PROVINSI JAWA TIMUR

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 12 Agustus 2021

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing 2
(Fajar Setiawan, M.T)	(Wiga Alif Violando, M.P.)
NIP. 198405062014031001	NIP. 199203292019031012

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Billiyan Mochammad Rizaldi ini telah
dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
di Surabaya, 13 Agustus 2021

Mengesahkan,

Dewan Penguji

Penguji I	Penguji II
(Fajar Setiawan, M.T)	(Wiga Alif Violando, M.P)
NIP. 198405062014031001	NIP. 199203292019031012

Penguji III	Penguji IV
(Dian Sari Maisaroh, M.Si)	(Mauludiyah, M.T)
NIP. 198908242018012001	NUP. 201409003

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya

(Dr. Hj. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag.)

NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : BILLIYAN MOCHAMMAD RIZALDI
NIM : H74217004
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / ILMU KELAUTAN
E-mail address : billiyanmochammad@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul : ANALISIS PERUBAHAN STOCK KARBON BERDASARKAN PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN DARI TAHUN 1990 – TAHUN 2020 DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN LAMONGAN, PROVINSI JAWA TIMUR

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya,15 Agustus 2021
Penulis

(Billiyan Mochammad Rizaldi)

ABSTRAK

ANALISIS PERUBAHAN STOCK KARBON BERDASARKAN PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN DARI TAHUN 1990 – TAHUN 2020 DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN LAMONGAN, PROVINSI JAWA TIMUR

Oleh :

Billiyan Mochammad Rizaldi

Karbon merupakan komponen penting dalam kehidupan manusia, dalam kehidupan sehari – hari setiap kali proses pernapasan, manusia menyumbang pelepasan karbon di alam dalam bentuk karbondioksida (CO_2), aktivitas penebangan pohon, pembakaran, kegiatan industri juga menyumbang pelepasan karbon di alam. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan data penutupan lahan (data aktivitas) dan data cadangan karbon, metode perhitungan cadangan karbon menggunakan metode *stock differen*t. selama periode 1990 – 2020, cadangan karbon di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan mengalami kenaikan dan penurunan cadangan karbon. Peningkatan cadangan karbon terjadi pada periode tahun 1990 – 2000 sebesar 270.129,40 C ton/ha dan pada periode tahun 2000 – 2020 cadangan karbon di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan menunjukkan grafik tren penurunan cadangan karbon. Total nilai cadangan karbon di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan selama periode tahun 1990 – tahun 2000 mengalami peningkatan cadangan karbon sebesar 12.232,37 C ton/ha. Kemudian pada periode tahun 2000 – tahun 2020 total nilai cadangan karbon di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan mengalami penurunan cadangan karbon sebesar 11.586,54 C ton/ha. Hasil perhitungan nilai emisi dan serapan karbon di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan selama periode tahun 1990 – tahun 2020 menunjukkan bahwa penambahan nilai emisi tertinggi terjadi pada periode antara tahun 2006 – 2011 dimana pada periode tersebut Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan mengalami pertambahan emisi sebesar 38542.99 ton CO_2-eq. sedangkan nilai serapan karbon tertinggi terjadi pada periode tahun 1996 – 2000 dimana pada periode tersebut terjadi penambahan nilai serapan karbon sebesar 85.202,34 ton CO_2-eq.

***Kata Kunci** : Stok Karbon, Penutupan Lahan, Emisi, dan Serapan Karbon*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

ANALYSIS OF CHANGES IN CARBON STOCK BASED ON LAND COVER CHANGES FROM 1990 – 2020 IN THE COASTAL AREA, LAMONGAN REGENCY, EAST JAVA PROVINCE

By :

Billiyan Mochammad Rizaldi

Carbon is an important component in human life, in everyday life, every time we breathe, humans contribute to the release of carbon in nature in the form of carbon dioxide (CO_2), tree cutting activities, burning, industrial activities also contribute to the release of carbon in nature. The data used in this study are land cover data (activity data) and carbon stock data, the method of calculating carbon stocks using the *stock different method*. During the period 1990 – 2020, carbon stocks in the Coastal Area of Lamongan Regency experienced an increase and decrease in carbon stocks. The increase in carbon stocks occurred in the period 1990 – 2000 by 270,129.40 C tons/ha and in the period 2000 – 2020 carbon stocks in the Coastal Area of Lamongan Regency showed a graph of the decreasing trend of carbon stocks. The total value of carbon stocks in the Coastal Area of Lamongan Regency during the period 1990 – 2000 experienced an increase in carbon stocks of 12,232.37 C tons/ha. Then in the period 2000 - 2020 the total value of carbon stocks in the Coastal Area of Lamongan Regency experienced a decrease in carbon stocks of 11,586.54 C tons / ha. The results of the calculation of the value of emissions and carbon sequestration in the Coastal Area of Lamongan Regency during the period 1990 – 2020 show that the highest addition to the emission value occurred in the period between 2006 – 2011 where in that period the Coastal Region of Lamongan Regency experienced an increase in emissions of 38542.99 tons of CO_2-eq. . while the highest carbon uptake value occurred in the period 1996 – 2000 where in that period there was an increase in the carbon uptake value of 85,202.34 tons CO_2-eq.

Keywords*: Carbon Stock, Land Cover, Emissions, and Carbon Sequestration*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR v
ABSTRAK vii
DAFTAR ISI ix
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Masalah 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Wilayah Pesisir 5
2.2 Pemanasan Global 6
2.3 Karbon 7
2.3.1 Emisi Karbon 10
2.3.2 Serapan Karbon 11
2.4 Penggunaan Lahan 12
2.5 Pengindraan Jauh 13
2.6 Penelitian Terdahulu 14
2.7 Integrasi Keislaman 17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 19
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian 19
3.2 Kondisi Umum Lokasi Penelitian 19
3.3 Alat dan Bahan 20
3.4 Alur Penelitian 22
3.4.1 Studi Pendahuluan 23
3.4.2 Pengumpulan Data 23
3.4.3 Pengolahan Data 24
3.5 Analisis Data 28
3.5.1 Metode Perhitungan Perubahan Cadangan Karbon (Stock Difference) 28
3.5.2 Penghitungan Cadangan Karbon (Stock Carbon) 28

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.5.3 Penghitungan Emisi dan Serapan Karbon 29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 31
4.1 Evaluasi Perubahan Penutupan Lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan 31
4.1.1 Analisis Perubahan Penutupan Lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan 31
4.1.2 Ground Check 48
4.2 Cadangan Karbon Berdasarkan Perubahan Penutupan Lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan 57
4.2.1 Analisis Perhitungan Stok Karbon Periode Tahun 1990 – 2020 58
4.3 Emisi dan Serapan Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan 75
BAB V PENUTUP 88
5.1 Kesimpulan 88
5.2 Saran 89
DAFTAR PUSTAKA 90
Lampiran I 94
Lampiran II 102

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karbon merupakan komponen penting dalam kehidupan manusia, dalam kehidupan sehari – hari setiap kali proses pernapasan, manusia menyumbang pelepasan karbon di alam dalam bentuk karbondioksida (CO_2), aktivitas penebangan pohon, pembakaran, kegiatan industri serta kendaraan bermotor juga menyumbang pelepasan karbon di alam. Peningkatan unsur karbon dalam bentuk gas-gas asam arang (CO_2), gas buang knalpot (CO), metana (CH_4) serta gas rumah kaca dalam jumlah yang banyak di atmosfer memiliki dampak yang salah satunya ialah terganggunya keseimbangan energi antara bumi dan atmosfer, sehingga dapat memicu terjadinya perubahan iklim global (Rahim & Baderan, 2017).

Salah satu upaya dalam menekan laju perubahan iklim global dan kenaikan suhu permukaan bumi ialah dengan cara mengurangi emisi Gas Rumah Kaca (GRK) yang berasal dari hasil aktivitas manusia dengan meningkatkan penyerapan cadangan karbon. Tumbuhan memiliki maanfaat penting dalam mengurangi karbon (CO_2) di atmosfer dengan melalui proses fotosintesis kemudian disimpan ke dalam jaringan tumbuhan. Hingga pada akhirnya karbon tersebut tersikluskan kembali ke atmosfer. Tumbuhan hidup mampu melakukan proses sekuestrasi karbon (*C-sequestration*) yang merupakan proses penimbunan karbon (C) dalam tubuh tumbuhan hidup. Dengan demikian pengukuran jumlah C yang tersimpan di dalam tubuh tumbuhan hidup (biomassa) pada suatu penutupan lahan dapat menggambarkan kandungan CO_2 yang berada di atmosfer yang terserap oleh tumbuhan (Hairiyah dan Rahayu, 2007).

Kebutuhan akan penggunaan lahan manusia setiap tahunnya mengalami peningkatan seiring dengan penambahan jumlah penduduk. Penggunaan lahan terbentuk oleh dua faktor utama yaitu faktor kebutuhan manusia, proses dan fitur lingkungan. Dampak negatif dari pengaruh perubahan penggunaan lahan yang dikarenakan oleh tekanan arus urbanisasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang cepat terjadi pada sistem ekologi lokal dan lingkungan yang akan mempengaruhi stok karbon di daratan (Hualong dkk, 2014).

Kabupaten Lamongan merupakan kabupaten yang memiliki luas wilayah kurang lebih 1.812,8 km2 atau +3.78% dari luas wilayah Provinsi Jawa Timur. Wilayah Kabupaten Lamongan terdiri dari 27 kecamatan dengan jumlah desa sebanyak 462 desa dan kelurahan sejumlah 12 kelurahan. Dengan total jumlah penduduk sebanyak 1.373.390 jiwa. Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan terbagi menjadi 2 wilayah yaitu Kecamatan Brondong dan Kecamatan Paciran dengan luas total kurang lebih 133,2 Km^2. Kabupaten Lamongan memiliki panjang garis pantai sepanjang 47 km, maka wilayah perairan laut Kabupaten Lamongan adalah seluas 902,4 km^2, apabila dihitung 12 mil dari permukaan laut (BPS, 2020).

Menurut keputusan Menteri KKP Nomor 32/MEN/2010 tentang penetapan kawasan minapolitan di seluruh Indonesia. Dalam surat keputusan menteri KKP tersebut, telah ditetapkan bahwa 197 Kabupaten/Kota ditetapkan sebagai pengembangan kawasan minapolitan di seluruh Indonesia, salah satunya adalah Kabupaten Lamongan. Dengan penetapan keputusan Menteri KKP tersebut menyebabkan Kawasan Pesisir Kabupaten Lamongan saat ini terjadi pembangunan yang pesat serta banyak kegiatan industri. Aktivitas pengembangannya di antaranya adalah pengembangan angkutan antar kabupaten dalam provinsi, rencana pelabuhan laut baik pelabuhan umum dan pelabuhan khusus, pengembangan perikanan tangkap, pengembangan pengolahan ikan (kawasan minapolitan), dan pengembangan Tempat Pelelangan Ikan (TPI).

Aktivitas pembangunan di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan dari lahan yang bervegetasi menjadi lahan non vegetasi akan mengakibatkan penurunan cadangan karbon pada suatu penggunaan lahan. Terjadinya aktivitas antropogenik di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan dapat mengakibatkan banyak sekali perubahan di permukaan bumi. Perubahan penutupan lahan ini dapat menyebabkan meningkatya perubahan gas - gas yang ada di atmosfer secara global sehingga dapat menimbulkan peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) (Melati, 2019).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Setiawan, 2016) di Kabupaten Bogor pada periode tahun 2000 sampai 2014 mengalami perubahan penggunaan lahan secara dinamis. total 33.283 ha atau kurang lebih 11.12% dari luas Kabupaten Bogor telah beralih fungsi tutupan lahan vegetasi menjadi tutupan lahan permukiman. Perubahan tutupan lahan pada wilayah tersebut menyebabkan peningkatan emisi sebesar 668 322.88 ton CO_2-eq/tahun.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Melati,2019), di Provinsi Jambi pada periode 2009-2011 menunjukkan nilai emisi lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai serapan. Nilai emisi bersih di Provinsi Jambi pada periode tersebut mencapai sekitar 4.8 Mt CO_2-eq/tahun, di mana penyumbang emisi tertinggi disebabkan oleh perubahan hutan sekunder menjadi non hutan.

Berdasarkan uraian di atas penelitian tentang stock karbon berdasarkan penutupan lahan di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan belum pernah dilakukan sebelumnya, hal ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui perubahan stock karbon, emisi, dan serapan karbon di wilayah tersebut guna mengantisipasi dampak perubahan iklim akibat alih fungsi penutupan lahan serta kedepannya dapat mengoptimalkan kegiatan pembangunan yang rendah emisi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Pemaparan latar belakang tersebut maka di peroleh rumusan masalah.

1. Berapa cadangan karbon di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan?
2. Berapa emisi dan serapan karbon berdasarkan perubahan penutupan lahan di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan dari 1990 – 2020?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui cadangan karbon di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan.
2. Untuk mengetahui emisi dan serapan karbon berdasarkan perubahan penutupan lahan di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan dari 1990 – 2020.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian sebagai berikut :

1. Bagi pemerintah sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan terkait pengembangan serta perencanaan kawasan pesisir secara berkelanjutan.
2. Bagi lembaga pendidikan dapat dijadikan sebagai sumber referensi data sekunder.
3. Bagi masyarakat dapat memberikan informasi tentang kondisi spasial dan temporal wilayah mereka.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dilakukan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pada Kawasan Pesisir Kabupaten Lamongan.
2. Data Citra Landsat yang digunakan dalam penelitian adalah citra satelit pada tahun 1990 – 2020.
3. Perubahan stok, emisi, dan serapan berdasarkan data aktivitas perubahan penutupan lahan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Wilayah Pesisir

Menurut Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2007 tentang pengelolaan wilayah pesisir dan pulau – pulau kecil pasal 1 menyatakan bahwa, wilayah pesisir merupakan suatu daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan laut.

Wilayah pesisir adalah sebuah kawasan peralihan atau pertemuan antara daratan dan lautan yang secara fisik adalah suatu kawasan yang sempit. Jika dilihat dari segi potensinya, wilayah pesisir adalah suatu wilayah yang memiliki banyak potensi sumber daya hayati maupun nonhayati, baik yang berada pada wilayah di daratan maupun pada wilayah perairannya. Kegiatan ekonomi dan tekanan penduduk yang berasosiasi dengan keinginan masyarakat dalam rangka menigkatkan kesejahteraan yang pada akhirnya akan memanfaatkan ruang spasial yang tersedia. Kawasan pesisir yang merupakan wilayah yang relatif mudah dijangkau akan menjadi sasaran untuk pengembangan aktivitas manusia (Hamuna dkk, 2018).

Secara fisiologi wilayah pesisir didefinisikan sebagai wilayah antara garis pantai hingga kearah daratan yang masih dipengaruhi oleh faktor pasang surut air laut, dengan lebar yang ditentukan oleh kelandaian pantai dan dasar laut, serta dibentuk oleh endapan lempeng hingga pasir yang bersifat lepas dan kadang materinya berupa kerikil.

Cakupan horizontal wilayah pesisir dibatasi oleh dua garis hipotetik. Pertama, kearah darat wilayah ini mencakup daerah yang dipengaruhi oleh proses oseanografi (angin laut, pasang-surut, pengaruh air laut dan lain-lain) yang pengaruhnya masih dapat dirasakan. Kedua, kearah laut daerah-daerah di mana diakibatkan proses-proses yang terjadi di darat (sedimentasi, arus sungai, pengaruh air tawar, dan lain-lain), ataupun yang disebabkan oleh aktivitas manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran (Dahuri, 2013).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.2 Pemanasan Global

Pemanasan global adalah kejadian meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut dan daratan bumi. Planet bumi telah menghangat (dan juga mendingin) berkali kali selama 4,65 milyar tahun dalam sejarahnya. Pada saat ini, bumi menghadapi pemanasan yang cepat, yang oleh para ilmuwan menganggap bahwa hal ini disebabkan aktifitas manusia. Penyebab utama pemanasan ini adalah pembakaran bahan bakar fosil, seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam, yang melepas karbon dioksida dan gas-gas lainnya yang dikenal sebagai gas rumah kaca ke atmosfer. Ketika atmosfer semakin kaya akan gas-gas rumah kaca, ia menjadi insulator yang menahan lebih banyak panas dari Matahari yang dipantulkan dari Bumi (Darsono, 1993).

Pemanasan global atau *global warming* sangat berasosiasi dengan kenaikan temperature udara. Menurut *America's Climate* pada tahun 2011 *dalam* (Astari, 2015) dinyatakan bahwa kenaikan suhu rata-rata di bumi adalah sekitar 0,8 ^{o}C dengan dua per tiga dari kenaikan tersebut, atau sama dengan 0,6 ^{o}C terjadi pada tiga decade terkahir ini. Sedangkan menurut data *International Energy Agency* (IEA, 2015), menyatakan bahwa terjadi peningkatan suhu di darat dan laut sekitar 0,85 ^{o}C sejak periode tahun 1880–2012. Hasil penelitian dari NASA's Goddard Institute For Space Studies yang berjudul *Surface temperature analysis* pada tahun 2010 juga menghasilkan data yang mirip dengan yang dirilis *America's Climate* dimana terjadi kenaikan suhu rata-rata di bumi selama satu abad terakhir sebesar 0,8 ^{o}C yang merupakan hasil pengukuran suhu yang dimulai tahun 1880 dari berbagai satelit cuaca di dunia.

Menurut Fadliah (2008), pemanasan global dapat disebabkan beberapa faktor seperti:

1. Efek Rumah Kaca, merupakan suatu keadaan yang timbul akibat semakin banyaknya gas buang yang memiliki sifat penyerap panas yang ada ke lapisan atmosfer kita (Anies, 2014).
2. Penipisan Lapisan Ozon, Indikasi kerusakan lapisan ozon pertama kali ditemukan sekitar tiga setengah dekade yang lalu oleh tim peneliti

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Inggris, British Antarctic Survey (BAS), di Benua Antartika. Beberapa tahun kemudian hasil pantauan menyimpulkan bahkan ozon melindungi kehidupan di bumi dari radiasi ultraviolet matahari. Namun, semakin membesarnya lubang ozon di kawasan kutub bumi akhir-akhir ini sungguh menghawatirkan. Bila hal tersebut tidak diantisipasi, maka dapat menimbulkan bencana lingkungan yang luar biasa.

3. Kelestarian Hutan, Hutan merupakan salah satu sumber daya yang penting, tidak hanya dalam menunjang perekonomian nasional tetapi juga dalam menjaga daya dukung lingkungan terhadap keseimbangan ekosistem dunia.

2.3 Karbon

Karbon merupakan isu yang paling banyak mendapat perhatian sejak kandungannya di atmosfer meningkat pesat yang menyebabkan terjadinya pemanasan global. Pemanasan global terjadi karena terakumulasinya gas-gas rumah kaca seperti gas karbon dioksida (CO_2) sekitar 50 persen, diikuti chloroflourocarbon (CFC) 25 persen, gas methan 10 persen, dan sisanya adalah gas lainnya. Gas-gas tersebut merupakan indikasi bagaimana sebuah sistem perubahan iklim terjadi dan mempengaruhi kehidupan di bumi (Sughandy, 2007).

Karbon (C) adalah suatu unsur yang diabsorbsi dari atmosfer melalui proses fotosintesis dan disimpan dalam bentuk biomassa (Ali, 2013). Kemampuan hutan dalam mengabsorbsi karbon dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya iklim, topografi, karakteristik lahan, umur dan kerapatan vegetasi, komposisi jenis serta kualitas tempat tumbuh (Widyasari dkk, 2010). Tempat penyimpanan utama karbon terdapat dalam biomassanya, bahan organik mati, tanah dan yang tersimpan dalam pohon yang dapat diemisikan untuk produk jangka panjang (Istomo & Farida, 2017).

Biomassa hutan sangat berkaitan terhadap isu perubahan iklim. Biomasa hutan memiliki peranan yang penting dalam siklus biogeokimia terutama dalam siklus karbon. Siklus karbon merupakan siklus biogeokimia yang memiliki cakupan pertukaran /perpindahan karbon diantara biosfer,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pedosfer, geosfer, hidrosfer dan atmosfer bumi. Siklus karbon adalah suatu proses yang rumit dan setiap proses dapat mempengaruhi proses lainnya. Carbon dapat tersimpan dalam kantong karbon dalam periode yang lama atau hanya sebentar. Peningkatan jumlah karbon yang tersimpan dalam karbon pool ini mewakili jumlah carbon yang terserap dari atmosfer (Sutaryo, 2009).

Secara alamia, ekosistem hutan menyerap karbon (C) dalam bentuk CO, CO_2 dan CH_4 dari atmosfer yang dihasilkan oleh aktivitas antropogenik dan aktivitas respirasi makhluk hidup (Denmann et al., 2007).

Aliran karbon dari atmosfir menuju ke vegetasi merupakan aliran yang memiliki sifat dua arah, yaitu pengikatan CO_2 ke dalam biomassa melalui proses fotosintesis dan pelepasan CO_2 menuju atmosfer melalui proses dekomposisi dan pembakaran (Rahayu et al., 2005).

Aliran karbon melalui proses fotosintesis, yaitu gas CO_2 di udara bebas diserap dan diubah oleh tumbuhan menjadi karbon organik dalam bentuk biomassa. Kandungan karbon absolut di dalam biomassa pada suatu waktu tertentu dikenal dengan istilah cadangan karbon (carbon stock) (Ulumuddin et al., 2005).

Menurut Hairiah et al. (2011) pada ekosistem daratan, cadangan karbon disimpan dalam 3 komponen pokok, yaitu:

1. Bagian hidup (biomasa): masa dari bagian vegetasi yang masih hidup yaitu batang, ranting dan tajuk pohon (berikut akar atau estimasinya), tumbuhan bawah atau gulma dan tumbuhan semusim.
2. Bagian mati (nekromasa): masa dari bagian pohon yang telah mati baik yang masih tegak di lahan (batang atau tunggul pohon), kayu tumbang/tergeletak di permukaan tanah, tonggak atau ranting dan daun-daun gugur (seresah) yang belum terlapuk.
3. Tanah (bahan organik tanah): sisa makhluk hidup (tumbuhan, hewan dan manusia) yang telah mengalami pelapukan baik sebagian maupun seluruhnya dan telah menjadi bagian dari tanah. Ukuran partikel biasanya lebih kecil dari 2 mm.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan keberadaannya di alam, ketiga komponen karbon tersebut dapat dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu:

a. Karbon di atas permukaan tanah, meliputi:

(1) Biomassa pohon. Proporsi terbesar cadangan karbon di daratan umumnya terdapat pada komponen pepohonan. Untuk mengurangi tindakan perusakan selama pengukuran, biomasa pohon dapat diestimasi dengan menggunakan persamaan allometrik yang didasarkan pada pengukuran diameter batang (dan tinggi pohon, jika ada).

(2) Biomassa tumbuhan bawah. Tumbuhan bawah meliputi semak belukar yang berdiameter batang < 5 cm, tumbuhan menjalar, rumput-rumputan atau gulma. Estimasi biomasa tumbuhan bawah dilakukan dengan mengambil bagian tumbuhan (melibatkan perusakan).

(3) Nekromasa. Batang pohon mati baik yang masih tegak atau telah tumbang dan tergeletak di permukaan tanah, yang merupakan komponen penting dari C dan harus diukur pula agar diperoleh estimasi cadangan karbon yang akurat.

(4) Seresah. Seresah meliputi bagian tumbuhan yang telah gugur berupa daun dan ranting-ranting yang terletak di permukaan tanah.

b. Karbon di dalam tanah, meliputi:

(1) Biomassa akar. Akar mentransfer karbon dalam jumlah besar langsung ke dalam tanah, dan keberadaannya dalam tanah bisa cukup lama. Pada tanah hutan biomasa akar lebih didominasi oleh akar-akar besar (diameter > 2 mm), sedangkan pada tanah pertanian lebih didominasi oleh akar-akar halus yang lebih pendek daur hidupnya. Biomasa akar dapat pula diestimasi berdasarkan diameter akar (akar utama), sama dengan cara untuk mengestimasi biomasa pohon yang didasarkan pada diameter batang.

(2) Bahan organik tanah. Sisa tumbuhan, hewan dan manusia yang ada di permukaan dan di dalam tanah, sebagian atau seluruhnya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dirombak oleh organisme tanah sehingga melapuk dan menyatu dengan tanah, dinamakan bahan organik tanah.

2.3.1 Emisi Karbon

Emisi karbon memiliki definisi yaitu sebagai pelepasan gas-gas yang mengandung karbon ke lapisan atmosfer. Emisi karbon dalam konteks penelitian ini adalah karbon dioksida (Carbon dioxide) yang merupakan bagian dari gas rumah kaca yang harus direduksi oleh negara anggota pada amandemen Protokol Kyoto (United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), 1998). Dalam Irwhantoko, I., & Basuki, B. (2016). Pengurangan emisi karbon berfokus pada emisi yang dihasilkan oleh kegiatan industri. Sehingga pada akhirnya, informasi berkurangnya emisi karbon memerlukan pengungkapan emisi karbon.

Emisi merupakan zat, energi atau komponen lain yang didapatkan dari hasil suatu kegiatan yang masuk dan atau dimasukkannya ke dalam udara ambient yang mempunyai dan atau tidak mempuyai potensi sebagai unsur pencemar (PP No. 41 Tahun 1999). Umumnya emisi memiliki satuan berupa kg/tahun, m^3/hari atau satuan massa atau volume/satuan waktu.

Emisi karbon adalah jumlah dari total karbon yang dihasilkan dari suatu kegiatan. Hasil dari emisi dapat berupa gas CO maupun gas CO_2 (yang termasuk sebagai gas rumah kaca) yang dapat dihasilkan secara langsung maupun tidak langsung dari aktivitas manusia dan secara umum satuannya dinyatakan dalam setara ton karbon dioksida (CO_2). Emisi karbon, khususnya emisi gas CO_2, adalah Gas Rumah Kaca (GRK) yang dapat memperbesar Efek Rumah Kaca (ERK) yang pada akhirnya akan meningkatkan suhu rata-rata permukaan bumi yang dikenal juga dengan pemanasan global. (SME-ROI, 1996).

Faktor emisi merupakan nilai representatif yang menghubungkan kuantitas suatu polutan yang dilepaskan ke

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

atmosfer dari suatu kegiatan yang terkait dengan sumber polutan. Faktor-faktor ini biasanya dinyatakan sebagai berat polutan dibagi dengan satuan berat, volume, jarak, atau lamanya aktivitas yang mengemisikan polutan (misalnya, partikel yang diemisikan gram per liter bahan bakar yang dibakar) (Sagala, 2012).

2.3.2 Serapan Karbon

Menurut Davis et. al. (1995), Penyerapan karbon dapat terjadi dengan adanya bantuan proses fotosintesis dapat mengubah karbon anorganik (CO_2) menjadi karbon organik dalam bentuk bahan vegetasi. Pada sebagian besar ekosistem, bahan ini membusuk dan melepaskan karbon kembali ke atmosfer sebagai CO_2. Akan tetapi hutan mangrove justru mengandung sejumlah besar bahan organik yang tidak membusuk. Karena itu, hutan mangrove lebih berfungsi sebagai penyerap karbon (carbon sink) dibandingkan dengan sumber karbon (carbon source).

Hutan memiliki manfaat sebagai penyerap karbon dioksida (CO_2) serta penghasil oksigen (O_2). Apabila hutan ditebang, biomassa yang terdapat di dalam pohon akan terurai dan melepaskan gas karbon dioksida (CO_2) sehingga menyebabkan peningkatan konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK) di atmosfer. Atmosfer yang pekat dengan karbon dioksida mampu memerangkap panas yang dipancarkan permukaan bumi. Dengan jumlah kontribusinya yang melebihi 55 persen terhadap pemanasan global, emisi CO_2 akibat pengaruh aktivitas manusia mendapat perhatian yang besar (Sumargo, dkk, 2011).

Penyerapan karbondioksida oleh tumbuhan merupakan kemampuan yang dimiliki tumbuhan untuk menyerap karbondioksida melalui pori stomata yang banyak terdapat di permukaan daun (Salisbury et al., 1995). Karbondioksida merupakan bahan yang digunakan dalam proses fotosintesis untuk memperoleh energi dan merubahnya dalam bentuk gugus gula dan oksigen. Penentuan massa karbohidrat yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dihasilkan selama fotosintesis dapat menentukan massa karbondioksida yang diserap oleh tumbuhan (Sukmawati et al., 2007).

2.4 Penggunaan Lahan

Lahan merupakan suatu lingkungan fisik yang meliputi tanah, iklim, relief, hidrologi dan vegetasi yang dimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi penggunaannya (Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011). Penggunaan lahan merupakan suatu bentuk penggunaan aktivitas manusia terhadap lahan termasuk keadaan alamiah yang belum terpengaruh oleh kegiatan manusia. kegiatan tersebut menyebabkan terjadinya penggunaan lahan yang sangat beraneka ragam sesuai dengan peruntukannya (Herlina, 2011). Karakteristik penggunaan/penutupan lahan pada suatu wilayah dipengaruhi oleh faktor kondisi biofisik maupun social ekonomi masyarakatnya (Haryadi, 2007).

Bentuk dari penggunaan lahan pada suatu wilayah atau kawasan sangat dipengaruhi dengan perkembangan jumlah penduduk serta kegiatan penduduk. Pertumbuhan dan kegiatan penduduk pada wilayah pesisir tergolong tinggi sehingga menimbulkan perubahan penggunaan lahan yang cepat. Menuurut Dahuri (2003), hingga tahun 2010 diperkirakan sekitar 24 juta hektar lahan hijau di pessir telah berubah peruntukannya menjadi lahan terbangun dan pemukiman. Adanya perubahan penggunaan lahan tersebut terlihat dari aspek ekonomi yang mendatangkan keuntungan, namun apabila tidak dimanfaatkan atau dikelola dengan baik akan membahyakan masyarakat pesisi itu sendiri. Perubahan penggunan lahan yang tidak terkendali merupakan sebuah ancaman pada daya dukung dan kelestarian sumber daya pesisir (Hidayah & Suharyo, 2018).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.5 Pengindraan Jauh

Sistem Informasi Geografis adalah salah satu sistem atau teknologi berbasis komputer yang dibangun bertujuan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah dan menganalisa, serta menyajikan data dan informasi dari suatu objek atau fenomena yang berkaitan dengan letak atau keberadaanya di permukaan bumi (Setianingrum, 2014).

Konsep dasar sistem informasi geografis (SIG) merupakan suatu sistem yang mengorganisir perangkat keras (Hardware), perangkat lunak (software), dan data dapat mendayagunakan sistem penyimpanan, pengolahan, maupun analisis data secara simultan, sehingga dapat diperoleh informasi yang berkaitan dengan aspek keruangan. SIG juga merupakan manajemen data spasial dan non-spasial yang berbasis komputer, dengan tiga karakteristik dasar (Purwadhi et al., 2008), yaitu : Mempunyai fenomena aktual, berhubungan topik masalah atau tujuannya, mempunyai dimensi waktu, merupakan suatu kejadian.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.6 Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Metode	Kesimpulan
1	Gatot Setiawana, Lailan Syaufinab, dan Nining Puspaningsih	PENDUGAAN HILANGNYA CADANGAN KARBON DARI PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DI KABUPATEN BOGOR	Penelitian ini dilaksanakan melalui dua tahapan analisis, yaitu analisis spasial perubahan penggunaan lahan dan estimasi emisi CO_2-eq yang dihasilkan dari perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Bogor dengan menggunakan pendekatan berbasis cadangan karbon atau dikenal dengan *Stock Difference Method*.	1. Kabupaten Bogor pada periode tahun 2000 sampai 2014 mengalami perubahan penggunaan lahan secara dinamis. Lahan yang paling banyak mengalami perubahan adalah kebun campur, lahan sawah, tanah terbuka, dan semak yang dikonversi menjadi pemukiman yaitu sebesar 33.283 ha atau kurang lebih 11.12% dari luas Kabupaten Bogor. 2. Hasil perhitungan emisi tahun 2000-2014 menunjukkan bahwa laju emisi historis total tahunan paling besar Kabupaten Bogor yaitu pada periode tahun 2005-2009 sebesar 668 322.88 ton CO_2-eq/tahun. Hal ini menunjukkan bahwa emisi tahun 2005-2009 mengalami peningkatan enam kali lipat dari emisi tahun 2000-2005.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2	Dian Nuraini Melati	ESTIMASI EMISI KARBON AKIBAT PERUBAHAN PENUTUP LAHAN PADA LANSKAP HUTAN TROPIS DI PROVINSI JAMBI	Penelitian ini menggunakan metode analisis perubahan penutup lahan dilakukan untuk mengevaluasi perubahan tutupan lahan. Dalam evaluasi perubahan tutupan lahan ini akan dilakukan perhitungan kehilangan (loss) maupun penambahan (gain) luasan. Penghitungan emisi karbon dilakukan dengan menggunakan metode Stock-Difference	Berdasarkan estimasi nilai emisi dan serapan karbon, nilai emisi di Provinsi Jambi pada periode 2009-2011 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai serapan. Nilai emisi bersih ini mencapai sekitar 4.8 Mt CO_2-eq/tahun, dimana penyumbang emisi tertinggi disebabkan oleh perubahan hutan sekunder menjadi non hutan. Hal ini mengindikasikan bahwa deforestasi yang terjadi pada periode 2009-2011 telah berkontribusi besar terhadap peningkatan emisi. Dari hasil analisis, emisi karbon banyak terjadi di daerah bagian utara Provinsi Jambi. Dengan demikian, informasi ini dapat digunakan sebagai dasar bagi para pengambil keputusan untuk dapat meningkatkan nilai serapan karbon misalnya dengan penataan ruang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

				berbasis rendah emisi karbon.
3	SELPANDRI GERHAT JONATAN	PENDUGAAN CADANGAN KARBON DENGAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 DI KAWASAN HUTAN MANGROVE KARANG GADING KABUPATEN DELI SERDANG SUMATERA UTARA	Penelitian ini menggunakan metode Analisis hubungan antara karbon di atas permukaan tanah dengan nilai indeks vegetasi menggunakan model regresi. Penggunaan regresi linear pada penelitian ini bertujuan untuk melihat karakteristik indeks vegetasi dan karbon di lapangan yang memiliki batasan nilai (nilai maksimum). Pada pengujian ini, jumlah plot yang digunakan adalah 45 plot sebagai data untuk menentukan model regresi yang akan yang digunakan.	Citra Satelit Landsat 8 mampu mengidentifikasi parameter - parameter dalam mengestimasi nilai dugaan cadangan karbon mangrove. Transformasi indeks vegetasi NDVI dengan menggunakan 4 model persamaan regresi mampu menggambarkan nilai dugaan cadangan karbon vegetasi mangrove, dimana model pendugaan cadangan karbon terpilih dan terbaik adalah model eksponensial dengan nilai Simpangan Agregat (SA) sebesar -0,465 dan Simpangan Rata – rata (SR) sebesar 5,772 dengan persamaan regresi Y = 0,479 * serta nilai R2 67,5%. Berdasarkan model pendugaan karbon di kawasan Mangrove Karang Gading Deli Serdang, potensi nilai karbon berkisar antara 0,11

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

				ton/ha sampai dengan 218,94 ton/ha.

2.7 Integrasi Keislaman

Karbon merupakan isu yang paling banyak mendapat perhatian sejak kandungannya di atmosfer meningkat pesat yang menyebabkan terjadinya pemanasan global. Pemanasan global terjadi karena terakumulasinya gas-gas rumah kaca seperti gas karbon dioksida (CO_2) sekitar 50 persen, diikuti chloroflourocarbon (CFC) 25 persen, gas methan 10 persen, dan sisanya adalah gas lainnya.

Penyebab utama global warming adalah tingginya level greenhouse gases (gas-gas rumah kaca), akibat pembakaran bahan bakar fosil (bensin, solar, batu bara dan lainnya) dan perubahan fungsi lahan terutama deforestasi (penebangan hutan), penyebab lainnya yang bersifat alamiah, seperti gas yang dipancarkan gunung berapi yang mengakibatkan terinfeksinya lapisan ozon di stratosfer, sehingga energi matahari yang berupa sinar infra merah terperangkap dalam atmosfer bumi.

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَٰٓئِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي ٱلْأَرْضِ خَلِيفَةً ۖ قَالُوٓا۟ أَتَجْعَلُ
فِيهَا مَن يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ ٱلدِّمَآءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۖ
قَالَ إِنِّيٓ أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿٣٠﴾

Artinya :

"Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat: "Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi". Mereka berkata: "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mensucikan Engkau?" Tuhan berfirman: "Sesungguhnya aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui". (QS. Al-Baqarah: 30).

Ayat di atas dimaksudkan bahwa manusia sejak diciptakan memerlukan dukungan alam untuk memenuhi kebutuhannya, sehingga semakin banyak jumlah manusia maka kecenderungan kerusakan lingkungan akan semakin besar. Kerusakan yang dimaksudkan di sini adalah diakibatkan oleh perbuatan manusia dan dampak yang ditimbulkannya merupakan sebuah konsekuensi atas perbuatan manusia dalam mengelola sumber daya alam dan lingkungannya.

وَلَا تُفْسِدُوا۟ فِى ٱلْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَٰحِهَا وَٱدْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا ۚ إِنَّ رَحْمَتَ ٱللَّهِ قَرِيبٌ
مِّنَ ٱلْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

Artinya :

"Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi ini, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harap kan dikabulkan. Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik". Q.S. al-A'raf (7): 56

Ayat ini menunjukkan bahwa apa yang diberikan Allah kepada manusia, sesuai dengan ukuran yang diberikan Allah, yang berarti harus dijaga. Atas dasar kedudukan manusia sebagai khalifah di muka bumi ini dengan kewajiban dan tanggung jawabnya terhadap lingkungan sebagai konsekuensi nikmat yang diberikan Allah Tuhan yang maha Pengasih dan maha Penyayang kepada manusia, sebagaimana tampak dari ayat di atas, yang patut disukuri dan dilindungi serta di junjung tinggi manusia yang perlu meningkatkan kesadaran lingkungan. Tetapi manusia sebagai khalifah terkadang lupa posisi mereka yang menyebabkan kerusakan yang ada di muka bumi baik di darat maupun di laut.

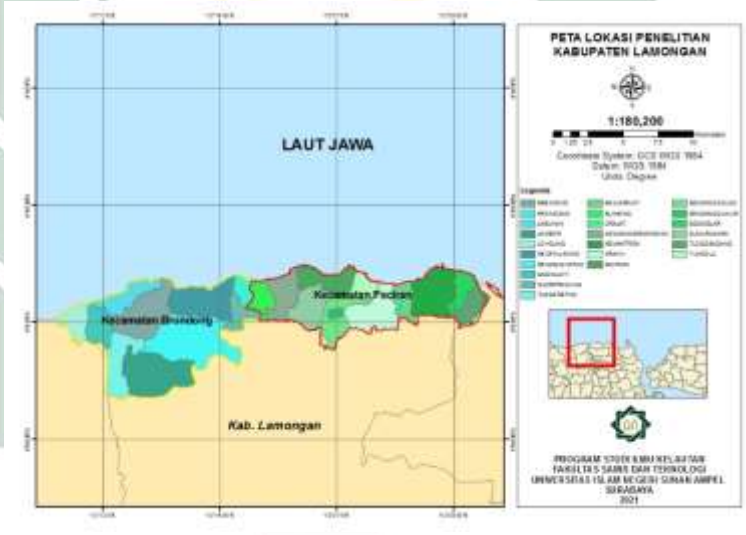
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kawasan Pesisir Kabupaten Lamongan. Lokasi penelitian tidak mencakup seluruh kabupaten, akan tetapi penelitian difokuskaan di beberapa wilayah yang dekat dengan Pesisir Kabupaten Lamongan. Bagian wilayah tersebut diantaranya Kecamatan Brondong dan Kecamatan Paciran.

Waktu penelitian dilakukan mulai bulan maret - juli 2021. Diawali dengan melakukan studi pustaka terkait emisi dan penyerapan karbon terhadap perubahan tutupan lahan serta keadaan umum lokasi penelitian, kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengolahan data serta analisis data hingga dijadikan laporan penelitian.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

3.2 Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Kabupaten Lamongan secara astronomis terletak 6º51’54’’ sampai dengan 7º23’6’’lintang selatan dan antara 112º4’41’’ sampai dengan 112º33’12’’ bujur timur. Luas Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan memiliki luas total kurang lebih 13319.22 ha^2. Kabupaten Lamongan memiliki panjang garis pantai sepanjang 47 km, maka wilayah perairan laut Kabupaten Lamongan adalah seluas 902,4 km^2, apabila dihitung 12 mil dari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

permukaan laut (BPS, 2020). Batas – batas wilayah Kabupaten Lamongan berdasarkan letak geografisnya adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Selatan : Kabupaten Jombang dan Mojokerto
- Sebelah Barat : Kabupaten Bojonegoro dan Tuban
- Sebelah Timur : Kabupaten Gresik

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian kali ini yaitu sebagai berikut :

Tabel 1 Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat dan Bahan	Fungsi
1	Laptop	Untuk proses pengolahan data
2	GPS	Menentukan titik kordinat penelitian
2	Software ArcGis	Mengolah citra
3	Ms. Word	Penulisan laporan
4	Ms. Excel	Pengolahan data

Tabel 2 Bahan yang digunakan dalam penelitian

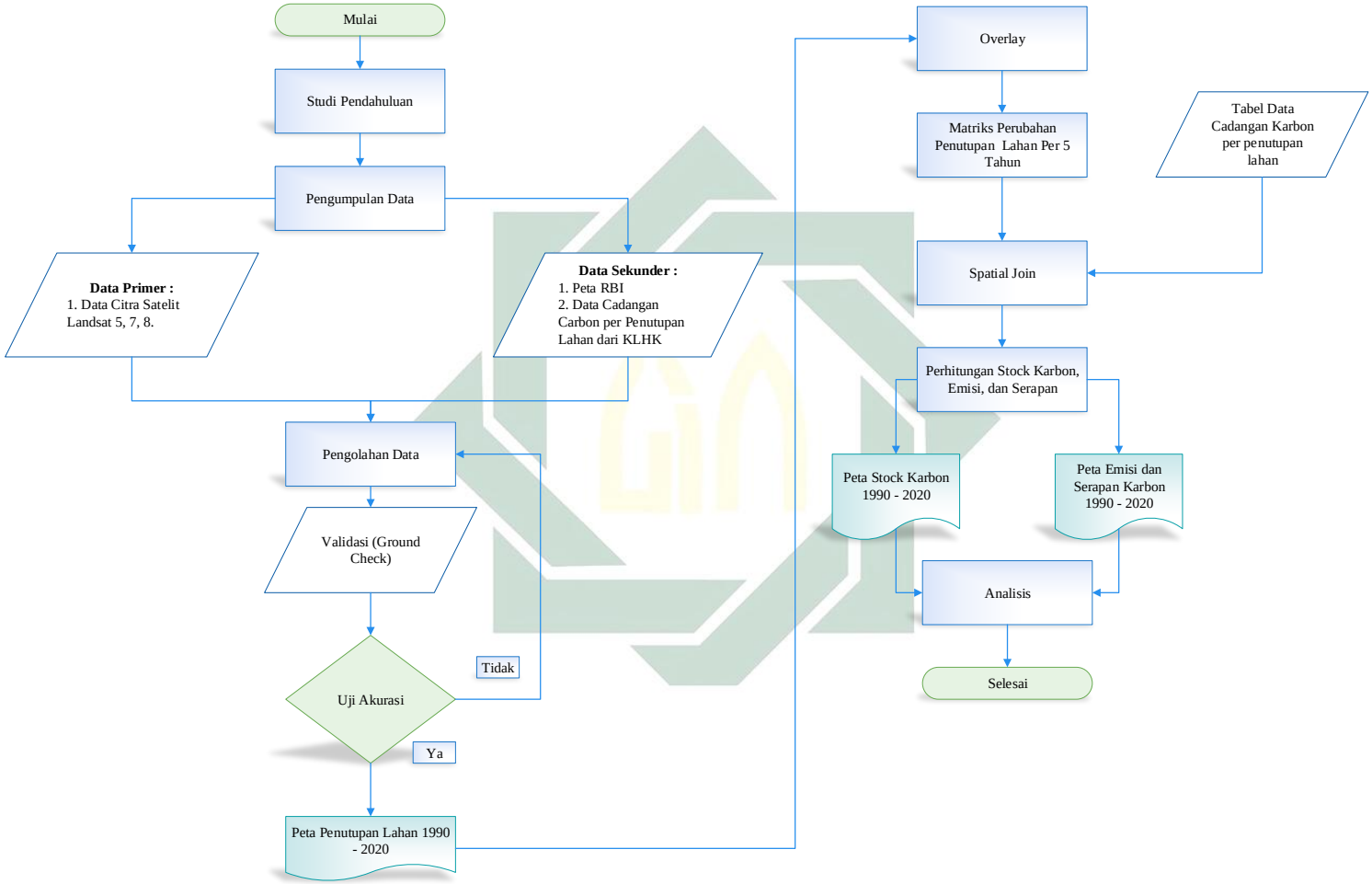
No	Bahan	Fungsi	Sumber
1	Citra Satelit		
	- Citra Satelit Landsat 5	Untuk menganalisa dan menginterpretasi penggunaan lahan tahun 1990 - 2000.	https://earthexplorer.usgs.gov/
	- Citra Satelit Landsat 7	Untuk menganalisa dan menginterpretasi penggunaan lahan tahun 2001 - 2012.	
	- Citra Satelit Landsat 8	Untuk menganalisa dan menginterpretasi penggunaan lahan tahun 2013 - 2020.	

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2	Peta RBI (Rupa Bumi Indonesia)	Sebagai pedoman batas wilayah yang akan dilakukan penelitian.	https://indonesia-geospasial.com/
3	Data Cadangan Carbon	Digunakan untuk menganalisa perubahan cadangan, emisi, dan serapan karbon	Direktorat IPSDH (Hasil Pengukuran NFI 1996-2013), Badan Litbang Kehutanan, 2014 Skala regional Jawa, Juknis PEP RAD GRK, 2013

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.4 Alur Penelitian



Gambar 2 Alur Penelitian

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.4.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan tahapan awal sebelum melakukan penelitian. Tahap yang dilakukan pada studi pendahuluan meliputi studi literature tentang kondisi atau gambaran umum tentang lokasi penelitian Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan, cara pengolahan data citra satelit untuk perubahan tutupan lahan, faktor – faktor emisi dan serapan karbon dan observasi awal dengan pengamatan langsung di lapangan sebelum pengambilan data dengan tujuan mengidentifikasi lokasi penelitian.

3.4.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

1. Ground Check (Survey Lapangan)

   Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung, pada penelitian ini dilakukan ground check atau survei lapangan. Survei lapangan melakukan dokumentasi terkait kondisi eksisting lahan penelitian. Dokumentasi ini digunakan sebagai data pendukung dalam menganalisis kondisi tertentu pada lokasi penelitian.

2. Data Pengindraan Jauh

   Data pengindraan jauh yang dibutuhkan adalah data citra satelit dari tahun 1990 – 2020. Data citra dalam penelitian ini adalah *Landsat 5, Landsat 7, dan Landsat 8.* Data citra satelit ini diperoleh dari website (https://earthexplorer.usgs.gov/) atau juga dapat di akses melalui website (https://search.remotepixel.ca/).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Data Sekunder

1. Data Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI)

   Data peta Rupa Bumi Indonesia yang digunakan ialah peta batas wilayah seluruh Indonesia dengan resolusi 1 : 25000. Data peta ini berupa file shp yang dapat diunduh melalusi website (https://indonesia-geospasial.com/).

2. Data Cadangan Karbon

   Data cadangan karbon per penutupan lahan hutan diperoleh dari data hasil penelitian Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan / Badan Litbang Kehutanan. Untuk kandungan karbon pada penutupan lahan selain hutan diperoleh dari sumber-sumber data sekunder seperti jurnal hasil penelitian dan sumber lainnya.

3.4.3 Pengolahan Data

Tahapan yang dilakukan dalam pengolahan data penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu pengolahan data perubahan tutupan lahan dan penghitungan emisi dan serapan karbon menggunakan data penutupan lahan

a. Tahapan Pengolahan Tutupan Lahan

1. Input peta RBI

   Peta RBI (Rupa Bumi Indonesia) merupakan data yang digunakan sebagai pedoman batas wilayah yang akan dilakukan penelitian (Kusumaningtyas, 2019).

2. Input Data Citra Satelit Landsat

   Data Citra Satelit *landsat 8* merupakan data utama yang diperlukan dalam perubahan penutupan lahan (Kusumaningtyas, 2019).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Komposit Band

   Setelah data citra landsat 8 di inputkan, langkah selanjutnya adalah menggabungkan citra satelit dengan cara *composite band*, Untuk mengetahui penutupan lahan lahan menggunakan komposit band (RGB 542) pada citra *landsat 5* dan citra *Landsat 7, Untuk Landsat 8* dilakukan *composite band* (RGB 652). Proses ini menggunakan Software ArcGis (Kusumaningtyas, 2019).

4. Koreksi Geometrik

   Data penginderaan jauh umumnya mengandung kesalahan (distorsi) geometrik, baik sistematik maupun non-sistematik, kesalahan ini diakibatkan oleh jarak orbit atau lintasan terhadap objek (hingga sudut pandang kecil) dan pengaruh kecepatan platform (wahana). Koreksi Geometrik dilakukan dengan menggunakan proyeksi *UTM* dengan datum *WGS 49 South*. Koreksi Geometrik ini dilakukan untuk memperbaiki kesalahan info geometrik yang ada pada citra sehingga diperoleh citra yang mirip dengan keadaan geometrik sebenarnya di bumi (Kusumaningtyas, 2019).

5. Koreksi Radiometrik

   Koreksi radiometrik merupakan tahap awal pengolahan data sebelum analisis dilakukan untuk suatu tujuan, misalnya untuk identifikasi liputan lahan pertanian. Proses koreksi radiometrik mencakup koreksi efek-efek yang berhubungan dengan sensor untuk meningkatkan kontras (*enhazncement*) setiap piksel (*picture element*) dari citra, sehingga objek yang terekam mudah dianalisis untuk menghasilkan data/informasi yang benar sesuai dengan keadaan lapangan. Koreksi radiometrik dilakukan untuk memperbaiki beberapa kesalahan yang terjadi pada citra satelit. Kesalahan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

radiometrik berupa pergeseran nilai atau derajat keabuan elemen gambar (pixel) pada citra agar mendekati harga /nilai yang seharusnya dan juga memperbaiki kualitas visual citra (Kusumaningtyas, 2019).

6. Pemotongan Citra

   Cropping (Pemotongan citra) dilakukan dengan tujuan untuk memperkecil file, mempercepat proses pengolahan citra dan melakukan pembatasan pada daerah yang dilakukan penelitian.pemotongan citra satelit dilakukan dengan menggunakan tools *Extract by Mask tool* pada ArcGis (Kusumaningtyas, 2019).

7. Klasifikasi Terbimbing

   Metode *Supervised Clasification* (Klasifikasi Terbimbing) merupakan metode menganalis dengan cara menetapkan beberapa training/sample area (daerah contoh) terlebih dahulu kemudian pada citra bisa terlihat sebagai kelas lahan tertentu. Metode ini dilakukan menggunakan referensi penunjang diantaranya observasi lapang maupun data, dengan tujuan keakuratan data ketika proses digitasi (Kusumaningtyas, 2019).

8. Digitasi

   Digitasi merupakan proses yang digunakan untuk menkonversikan data dari *raster* menuju *vector*. Hal ini untuk mempermudah proses klasifikasi luasan tutupan lahan dan melakukan koreksi atau reklarifikasi apabila terdapat kesalahan pada saat proses klasifikasi (Kusumaningtyas, 2019).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

9. Analisis Perubahan Tutupan Lahan

   Setelah proses pengolahan citra selesai dilakukan kemudian dianalisis untuk menghitung luasan perubahan tutupan lahan pesisir tahun dari 1990 - 2020. Analisis dilakukan dengan MS. Excel (Kusumaningtyas, 2019).

b. Pengolahan Cadangan Karbon

1. Input Data

   Dalam pengolahan data cadangan karbon dilakukan input data peta penutupan lahan 1990 – 2020, dan data cadangan karbon.

2. Tumpang Susun

   Tumpang susun (*overlay*) merupakan metode untuk menyatukan dari tutupan lahan tahun 1990 – 2020 yang berfungsi untuk melihat perbedaan perubahan penutupan lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan.

3. Join (Penggabungan)

   Join merupakan proses penggabungan layer tutupan lahan dan tabel data cadangan karbon tiap kelas berbeda menjadi satu layer.

4. Perhitungan Cadangan Karbon

   Penghitungan cadangan karbon dilakukan dengan menghitung luas setiap tipe penutupan lahan dikalikan dengan angka cadangan karbonnya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.5 Analisis Data

Metode perhitungan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penghitungan cadangan, serapan dan emisi karbon dilakukan dengan menggunakan cara analisa spasial data aktivitas dan data cadangan karbon / faktor emisi / faktor serapan untuk tiap tipe penutupan lahan. Perhitungan emisi gas rumah kaca ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan, yakni perubahan cadangan karbon (*stock difference*)

3.5.1 Metode Perhitungan Perubahan Cadangan Karbon (*Stock Difference*)

Metode penghitungan perubahan cadangan karbon dalam penelitian ini menggunakan metode stock difference, metode ini adalah metode yang digunakan untuk menghitung stok karbon yang berdasarkan pada stock-based approach, yakni estimasi stok karbon pada setiap pool karbon yang dilakukan dengan cara mengukur stok aktual biomassa pada periode awal dan periode akhir perhitungan. Metode *stock-difference* menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\Delta C = (C_{t2} - C_{t1})/(t_2 - t_1)$$

Keterangan :

ΔC = perubahan stok karbon tahunan pada setiap *pool* (tC/tahun)

C_{t1} = stok karbon setiap *pool* di awal (tC)

C_{t2} = stok karbon setiap *pool* di akhir (tC) (Tosiani, 2015).

3.5.2 Penghitungan Cadangan Karbon (*Stock Carbon*)

Perhitungan cadangan karbon dihitung menggunakan cara menghitung luas dari masing – masing tipe penutupan lahan pada Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan pada tahun 1990 – 2020. Perhitungan dilakukan dengan cara mengalikan luas setiap penutupan lahan dengan angka cadangan karbon pada setiap tutupan lahan (Tosiani, 2015).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$\begin{matrix} Cadangan\ Karbon \\ Total\ Per\ Tahun \end{matrix} = \begin{matrix} Data\ Aktivitas \\ Tahunan \end{matrix} \times \begin{matrix} Cadangan\ Karbon \\ Per\ Penutupan \end{matrix}$$

3.5.3 Penghitungan Emisi dan Serapan Karbon

Metode penghitungan emisi dan serapan karbon dihitung dengan menggunakan data penutupan lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan tahun 1990 – 2020 yang telah ditumpangsusunkan (*overlay*) per dua waktu perekaman luas masing-masing penutupan lahan kemudian perubahannya disajikan dalam bentuk matriks perubahan penutupan lahan berdasarkan kelas penutupan lahan.

1) Penghitungan Serapan Karbon

Penghitungan serapan karbon dilakukan dengan menggunakan metode perkalian antara luas kelas penutupan lahan yang mengalami perubahan dari penutupan lahan yang memiliki kandungan karbon per hektar yang rendah menjadi penutupan lahan yang memiliki kandungan karbon per hektar yang lebih tinggi. Luas perubahan penutupan lahan tersebut dikalikan dengan selisih kandungan karbon per hektarnya (Tosiani, 2015).

$$\begin{matrix} Serapan \\ Karbon \end{matrix} = \begin{matrix} Data \\ Aktivitas \end{matrix} \times \begin{matrix} Faktor \\ Serapan \end{matrix}$$

2) Penghitungan Emisi Karbon

Penghitungan emisi karbon dilakukan dengan menggunakan metode perkalian antara luas kelas penutupan lahan yang mengalami perubahan dari penutupan lahan yang memiliki kandungan karbon per hektar yang tinggi menjadi penutupan lahan yang memiliki kandungan karbon per hektar yang lebih rendah. Luas perubahan penutupan lahan tersebut

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dikalikan dengan selisih kandungan karbon per hektarnya (Tosiani, 2015).

$$\begin{matrix} Emisi \\ Karbon \end{matrix} = \begin{matrix} Data \\ Aktivitas \end{matrix} \times \begin{matrix} Faktor \\ Emisi \end{matrix}$$

Dari hasil pengolahan data maka akan dilakukan analisis perubahan tutupan lahan, cadangan karbon, perubahan emisi karbon, dan perubahan serapaan karbon berdasarkan penutupan lahan di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan.

Analisa perubahan tutupan lahan dilakukan untuk mengetahui perubahan luas tutupan lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan dari tahun 1990 – 2019. Perhitungan luasan tutupan lahan dilakukan dengan cara tumpang susun (*overlay*) per 2 waktu perekaman, luas masing-masing penutupan lahan dan perubahannya disajikan dalam bentuk tabel perubahan penutupan lahan.

Analisa cadangan karbon dilakukan dengan menghitung menghitung luas dari masing-masing tipe penutupan lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan kemudian luas setiap tipe penutupan lahan dikalikan dengan angka cadangan karbonnya dengan bantuan software arcgis dan cadangan karbonnya disajikan dalam bentuk tabel dan peta cadangan karbon

Penghitungan serapan karbon dihitung dengan cara perkalian antara luas kelas penutupan lahan yang mengalami perubahan dari penutupan lahan yang memiliki kandungan karbon per hektar yang rendah menjadi penutupan lahan yang memiliki kandungan karbon per hektar yang lebih tinggi. Luas perubahan penutupan lahan tersebut dikalikan dengan selisih kandungan karbon per hektarnya. Sedangkan untuk emisi karbon perhitungannya dengan cara perkalian antara luas kelas penutupan lahan yang mengalami perubahan dari penutupan lahan yang memiliki kandungan karbon per hektar yang rendah menjadi penutupan lahan yang memiliki kandungan karbon per hektar yang lebih tinggi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Evaluasi Perubahan Penutupan Lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan

4.1.1 Analisis Perubahan Penutupan Lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan

Berdasarkan hasil analisis *spasial*, klasifikasi penggunaan lahan Kabupaten Lamongan terbagi menjadi 11 klasifikasi, yaitu bandara/pelabuhan, hutan mangrove sekunder, hutan tanaman, pemukiman, pertambangan, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering bercampur semak, sawah, tambak, tanah terbuka, dan tubuh air. Perubahan luas masing masing penutupan lahan di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3 Perubahan Penutupan Laahan tahun 1990-1996

Penutupan Lahan	1990		1996		Perubahan
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	
Hutan Mangrove Sekunder	95.27	0.69	95.27	0.69	0.00
Hutan Tanaman	2244.51	16.30	2244.51	16.30	0.00
Pemukiman	1525.71	11.08	1525.71	11.08	0.00
Pertanian Lahan Kering	4876.37	35.40	4876.37	35.40	0.00
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	892.49	6.48	892.49	6.48	0.00
Sawah	2897.41	21.04	2941.66	21.36	44.26
Tambak	1193.16	8.66	1099.59	7.98	-93.57
Tanah Terbuka	0.00	0.00	49.31	0.36	49.31
Tubuh Air	48.64	0.35	48.64	0.35	0.00
Grand Total	**13773.55**	**100**	**13773.56**	**100**	

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa luas penutupan lahan di wilayah pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan pada periode tahun 1990 – tahun 1996 terdapat 9 pengklasifikasian penutupan lahan. dalam kurun waktu 5 tahun terakhir dari 9 kelas penutupan lahan di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan terdapat 3 kelas penutupan lahan yang mengalami

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

perubahan yaitu hutan mangrove sekunder, pemukiman, pertanian lahan kering, sawah, tambak, dan tanah terbuka.

Pada periode tersebut diketahui bahwa penutupan lahan paling luas adalah penutupan lahan pertanian lahan kering dan yang memiliki luas area yang paling kecil adalah penutupan lahan tubuh air. Selama periode tersebut yang mengalami perubahan luasan lahan adalah penutupan lahan sawah, tambak, dan tanah terbuka. Pada penutupan lahan sawah pada tahun 1990 memiliki luas area sebesar 2897.41 ha^2 sedangkan pada tahun 1996 mengalami penambahan luasan area menjadi 2941.66 ha^2. Penutupan lahan tanah terbuka pada tahun 1990 belum ada sedangkan pada tahun 1996 memiliki luasan area sebesar 49.31 ha^2. Penutupan lahan tambak pada tahun 1990 memiliki luasan area sebesar 1193.16 ha^2 sedangkan pada tahun 1996 berkurang menjadi sebesar 1099.59 ha^2.

Tabel 3 Perubahan Penutupan lahan tahun 1996-2000

Penutupan Lahan	1996		2000		Perubahan
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	
Hutan Mangrove Sekunder	95.27	0.69	94.95	0.69	-0.32
Hutan Tanaman	2244.51	16.30	2244.51	16.30	0.00
Pemukiman	1525.71	11.08	1540.61	11.19	14.90
Pertanian Lahan Kering	4876.37	35.40	6398.40	46.45	1522.03
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	892.49	6.48	892.49	6.48	0.00
Sawah	2941.66	21.36	1366.65	9.92	-1575.01
Tambak	1099.59	7.98	1162.28	8.44	62.69
Tanah Terbuka	49.31	0.36	25.04	0.18	-24.27
Tubuh Air	48.64	0.35	48.64	0.35	0.00
Grand Total	**13773.56**	**100**	**13773.56**	**100**	

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa luas perubahan penutupan lahan di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan pada periode tahun 1996 – 2000 terdapat 6 kelas penutupan lahan yang mengalami perubahan luasan area yakni hutan mangrove sekunder, pemukiman, pertanian lahan kering, sawah, tambak, dan tanah terbuka.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penutupan lahan hutan mangrove sekunder pada tahun 1996 memiliki luas area sebesar 95.27 ha^2 sedangkan pada tahun 2000 berubah menjadi 94.95 ha^2. Penutupan lahan hutan mangrove sekunder mengalami penurunan luasan area sebesar 0.69 ha^2 dalam kurun waktu 5 tahun terakhir.

Penutupan lahan pemukiman pada tahun 1996 memiliki luas area 1525.71 ha^2 sedangkan pada tahun 2000 berubah menjadi 1540.61 ha^2. Penutupan lahan pemukiman mengalami peningkatan sebesar 14.90 ha^2 selama periode tersebut.

Penutupan lahan pertanian lahan kering pada tahun 1996 memiliki luas area 4876.37 ha^2 sedangkan pada tahun 2000 mengalami peningkatan menjadi 6398.40 ha^2. Total penutupan lahan tersebut bertambah sebesar 1522.03 ha^2 selama periode tersebut.

Penutupan lahan sawah pada tahun 1996 memiliki luas area sebesar 2941.66 ha^2 berubah menjadi 1366.65 ha^2 pada tahun 2000. Selama periode tersebut penutupan lahan sawah mengalami penurunan luas area sebesar 1575.01 ha^2. Penutupan lahan tambak pada tahun 1996 memiliki luas area 1099.59 ha^2 berubah menjadi 1162.28 ha^2 pada tahun 2000. Penutupan lahan tambak mengalami penambahan luas area sebesar 62.69 ha^2 dalam kurun waktu 5 tahun terakhir. Penutupan lahan tanah terbuka pada tahun 1996 memiliki luas area sebesar 49.31 ha^2 sedangkan pada tahun 2000 mengalami penurunan luas area menjadi 25.04 ha^2. Total penutupan lahan tersebut mengalami penurunan luasan area sebesar 24.27 ha^2

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4. Perubahan penutupan lahan tahun 2000 - 2006

Penutupan Lahan	2000		2006		Perubahan
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	
Bandara/Pelabuhan	0.00	0.00	157.97	1.15	157.97
Hutan Mangrove Sekunder	94.95	0.69	94.95	0.69	0.00
Hutan Tanaman	2244.51	16.30	2244.50	16.30	-0.01
Pemukiman	1540.61	11.19	1540.67	11.19	0.06
Pertanian Lahan Kering	6398.40	46.45	6240.37	45.31	-158.02
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	892.49	6.48	916.39	6.65	23.90
Sawah	1366.65	9.92	1366.66	9.92	0.01
Tambak	1162.28	8.44	1163.41	8.45	1.13
Tanah Terbuka	25.04	0.18	0.00	0.00	-25.04
Tubuh Air	48.64	0.35	48.64	0.35	0.00
Grand Total	**13773.56**	**100**	**13773.56**	**100**	

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa selama periode tahun 2000 – tahun 2006 Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong yang mengalami perubahan penutupan lahan adalah pertanian lahan kering, pertanian lahan kering bercampur semak, tambak, dan tanah terbuka. Pada tahun 2006 terjadi aktivitas pembangunan lahan baru yaitu lahan bandara/pelabuhan dengan luasan area sebesar 157.97 ha^2.

Penutupan lahan yang mengalami penurunan luasan selama periode tahun 2000 – 2006 adalah penutupan lahan pertanian lahan kering dan tanah terbuka. Pada penutupan pertanian lahan kering selama periode tersebut mengalami penurunan luasan area sebesar 158.02 ha^2. Pada penutupan lahan tanah terbuka berkurang sebesar 25.04 ha^2.

Penutupan lahan yang mengalami penambahan luasan area selama periode tahun 2000 – 2006 adalah penutupan lahan pemukiman 0.06 ha^2, pertanian lahan kering bercampur semak sebesar 23.90 ha^2, dan tambak sebesar 1.13 ha^2.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 5. Perubahan penutupan lahan tahun 2006 - 2011

Penutupan Lahan	2006		2011		Perubahan
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	
Bandara/Pelabuhan	157.97	1.15	210.98	1.53	53.00
Hutan Mangrove Sekunder	94.95	0.69	90.53	0.65	-4.42
Hutan Tanaman	2244.50	16.30	2104.69	15.22	-139.81
Pemukiman	1540.67	11.19	1546.33	11.18	5.65
Pertanian Lahan Kering	6240.37	45.31	6334.05	45.81	93.68
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	916.39	6.65	1038.37	7.51	121.97
Sawah	1366.66	9.92	1324.72	9.58	-41.93
Tambak	1163.41	8.45	1128.27	8.16	-35.14
Tubuh Air	48.64	0.35	48.64	0.35	0.00
Grand Total	**13773.56**	**100**	**13826.58**	**100**	

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa selama periode tahun 2006 – 2011 Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong terdapat 4 penutupan lahan yang mengalami penambahan luasan area pada periode tersebut dan terdapat 4 penutupan yang mengalami penurunan luasan area.

Penutupan lahan yang mengalami pertambahan luasan area selama periode tahun 2006 – 2011 adalah lahan bandara/pelabuhan, pemukiman, pertanian lahan kering, dan pertanian lahan kering bercampur semak. Total penambahan luasan area selama periode tersebut pada lahan bandara/pelabuhan bertambah sebesar 53 ha^2, kemudian lahan pemukiman bertambah sebesar 5.65 ha^2, penutupan lahan pertanian lahan kering bertambah sebesar 93.68 ha^2, dan pertanian lahan kering bercampur semak bertambah sebesar 121.97 ha^2.

Penutupan lahan yang mengalami penurunan luasan area selama periode tahun 2006 – 2011 adalah penutupan lahan hutan mangrove sekunder, hutan tanaman, sawah, dan tambak. Total penurunan luasan area pada lahan hutan mangrove sekunder adalah sebesar 4.42 ha^2, hutan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tanaman berkurang sebesar 139.81 ha^2, sawah berkurang sebesar 41.93 ha^2, dan tambak berkurang sebesar 35.14 ha^2

Tabel 6. Perubahan penutupan lahan tahun 2011 - 2015

Penutupan Lahan	2011		2015		Perubahan
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	
Bandara/Pelabuhan	210.98	1.53	307.79	2.22	96.81
Hutan Mangrove Sekunder	90.53	0.65	94.13	0.68	3.59
Hutan Tanaman	2104.69	15.22	2101.98	15.15	-2.72
Pemukiman	1546.33	11.18	1645.96	11.87	99.63
Pertambangan	0.00	0.00	165.89	1.20	165.89
Pertanian Lahan Kering	6334.05	45.81	5929.68	42.75	-404.37
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	1038.37	7.51	1031.63	7.44	-6.73
Sawah	1324.72	9.58	1354.72	9.77	30.00
Tambak	1128.27	8.16	1188.25	8.57	59.98
Tubuh Air	48.64	0.35	51.80	0.37	3.16
Grand Total	**13826.58**	**100**	**13871.83**	**100**	

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa selama periode tahun 2011 – 2015 Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong mengalami perubahan penutupan lahan yang cukup signifikan, selama periode tersebut terjadi penambahan luasan lahan terbangun seperti kawasan pelabuhan, pemukiman, dan pertambangan.

Penutupan lahan yang mengalami pertambahan luasan area selama periode tahun 2011 - 2015 adalah penutupan lahan bandara/pelabuhan, hutan mangrove sekunder, pemukiman, pertambangan, sawah, tambak, dan tubuh air. Total penambahan luasan area pada penutupan lahan bandara/pelabuhan adalah sebesar 96.81 ha^2, hutan mangrove sekunder sebesar 3.59 ha^2, pemukiman sebesar 99.63 ha^2, pertambangan sebesar 165.89 ha^2, sawah sebesar 30 ha^2, tambak sebesar 59.98 ha^2, dan tubuh air sebesar 3.16 ha^2.

Penutupan lahan yang mengalami penurunan luasan area selama periode tahun 2011 – tahun 2015 adalah penutupan lahan hutan tanaman,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pertanian lahan kering, dan pertanian lahan kering bercampur dengan semak. Total perubahan penurunan luasan area pada lahan hutan tanaman adalah sebesar 2.72 ha^2, pertanian lahan kering berkurang sebesar 404.37 ha^2, dan pertanian lahan kering bercambur dengan semak berkurang sebesar 6.73 ha^2 selama periode 5 tahun terakhir

Tabel 7. Perubahan penutupan lahan tahun 2015 – 2020

Penutupan Lahan	2015		2020		Perubahan
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	
Bandara/Pelabuhan	307.79	2.22	350.02	2.51	42.23
Hutan Mangrove Sekunder	94.13	0.68	95.94	0.69	1.81
Hutan Tanaman	2101.98	15.15	2101.60	15.05	-0.38
Pemukiman	1645.96	11.87	1731.88	12.40	85.92
Pertambangan	165.89	1.20	303.31	2.17	137.41
Pertanian Lahan Kering	5929.68	42.75	5749.06	41.18	-180.62
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	1031.63	7.44	1022.59	7.32	-9.04
Sawah	1354.72	9.77	1354.49	9.70	-0.23
Tambak	1188.25	8.57	1199.20	8.59	10.95
Tubuh Air	51.80	0.37	53.27	0.38	1.47
Grand Total	**13871.83**	**100**	**13961.35**	**100**	

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa pada periode tahun 2015 – 2020 terdapat 6 penutupan lahan yang mengalami penambahan luasan area dan 4 penutupan lahan mengalami penurunan luasan area. Penutupan lahan hutan mangrove sekunder pada tahun 2015 memiliki luas area 94.13 ha^2 sedangkan pada tahun 2020 berubah menjadi 95.94 ha^2. Penutupan lahan hutan mangrove sekunder mengalami peningkatan luas area sebesar 1.81 ha^2 selama periode 5 tahun terakhir.

Penutupan lahan hutan tanaman pada tahun 2015 memiliki luas area 2101.98 ha^2 mengalami perubahan luas area sebesar 2101.60 ha^2 pada tahun 2020. Selama perioode tersebut penutupan lahan hutan tanaman mengalami penurunan luasan area sebesar 0.38 ha^2.

Penutupan lahan pemukiman pada tahun 2015 memiliki luas area 1645.96 ha^2 sedangkan pada tahun 2020 berubah menjadi 1731.88 ha^2.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penutupan lahan pemukiman mengalami pertambahan sebesar 85.92 ha^2 selama periode 5 tahun terakhir.

Penutupan lahan pertanian lahan kering pada tahun 2015 memiliki luas area 5929.68 ha^2 sedangkan pada tahun 2020 berubah menjadi 5749.06 ha^2. Selama periode tersebut penutupan lahan pertanian lahan kering mengalami penurunan sebesar 180.62 ha^2.

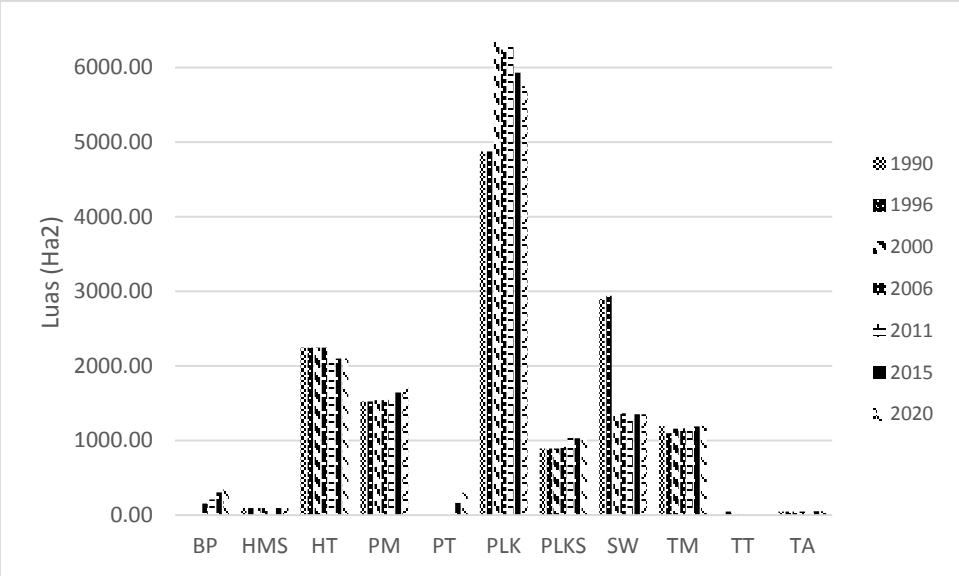
Penutupan lahan pertanian lahan kering bercampur semak pada tahun 2015 memiliki luas area 1031.63 ha^2 berubah menjadi 1022.59 ha^2 pada tahun 2020. Penutupan lahan pertanian lahan kering bercampur semak mengalami penurunan sebesar 9.04 ha^2 dari kurun waktu 5 tahun terakhir.

Penutupan lahan sawah pada tahun 2015 memiliki luas area 1354.72 ha^2 sedangkan pada tahun 2020 berubah menjadi 1354.49 ha^2. Penutupan lahan sawah mengalami penurunan luas area sebesar 0.23 ha^2.

Penutupan lahan tambak pada tahun 2015 memiliki luas area 1188.25 ha^2 berubah menjadi 1199.20 ha^2 pada tahun 2020. Penutupan lahan tambak mengalami penambahan luas area sebesar 10.95 ha^2.

Penutupan lahan tubuh air pada tahun 2015 memiliki luas area 51.80 ha^2 berubah menjadi 53.27 ha^2 pada tahun 2020. Penutupan lahan tubuh air mengalami penambahan luas area sebesar 1.47 ha^2 selama periode 5 tahun terakhir.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 3. Grafik perubahan penutupan lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan tahun 1990 – 2020

Keterangan : BP = Bandara/Pelabuhan, HMS = Hutan Mangrove Sekunder, HT = Hutan Tanaman, PM = Pemukiman, PT = Pertambangan, PLK = Pertanian Lahan Kering, PLKS = Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, SW = Sawah, TM = Tambak, TT = Tanah Terbuka, TA = Tubuh Air

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa penutupan lahan yang paling luas di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan adalah penutupan lahan pertanian lahan kering, sedangkan penutupan yang paling kecil luasannya adalah penutupan lahan tubuh air.

Perubahan secara signifikan pada penutupan lahan pertanian lahan kering terjadi pada tahun 2000, Pada tahun tersebut penutupan lahan pertanian lahan kering mengalami pertambahan luasan area sebesar 1522.03 ha^2, Pertambahaan luasan yang signifikan disebabkan terjadinya alih fungsi penutupan lahan yang sebelumnya merupakan lahan sawah menjadi pertanian lahan kering. Kemudian pada tahun 2011 dan 2020 penutupan lahan lahan tersebut mengalami penurunan. Penurunan pada periode tersebut dikarenakan terjadi dikarenakan adanya penambahan luasan lahan permukiman, pelabuhan, dan pertambangan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penutupan lahan pertanian lahan kering bercampur dengan semak mengalami tren peningkatan pada periode tahun 1990 - tahun 2011, sedangkan pada tahun 2011 - 2020 mengalami penurunan, hal tersebut dikarenakan selama periode antara tahun 2011 – 2020 Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong terjadi pengembangan wilayah pemukiman, pertambangan, dan pelabuhan.

Penutupan lahan sawah dan tambak mengalami perubahan secara fluktuatif selama 30 tahun terakhir. Perubahan lahan sawah secara pesat terjadi pada tahun 2000 dimana pada tahun tersebut lahan sawah mengalami penurunan luasan area sebesar 1693.28 ha^2. Sebagian besar luasan area tersebut beralih fungsi menjadi pertanian lahan kering. Pada periode tahun 2000 – 2020 lahan sawah dan tambak mengalami perubahan seara fluktuatif dikarenakan lahan sawah di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong bisa di fungsikan menjadi sawah dan tambak tergantung musim di wilayah tersebut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Savitri, 2020) di Kawasan Pesisir Kabupaten Lamongan menyatakan bahwa dominannya luasan area pertanian dan luasan lahan tambak karena masayarakat di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan mayoritas bekerja sebagai nelayan dan petani.

Penutupan lahan hutan tanaman di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong selama 30 tahun terakhir terjadi penurunan luasan area. Penurunan area hutan tanaman karena pada lahan hutan tanaman memiliki siklus penebangan dan penanaman kembali. Masa panen atau daur tebang pada lahan hutan tanaman adalah berkisar antara 10 – 30 tahun dari masa tanam (KLHK, 2020)

Penutupan lahan hutan mangrove sekunder di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan selama periode tahun 1990 - 2011 mengalami tren penurunan luasan area, penurunan luasan area terjadi dikarenakan faktor penambahan luasan lahan tambak. Pada tahun 2011 – tahun 2020 hutan mangrove sekunder mengalami pertambahan selama periode waktu tersebut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

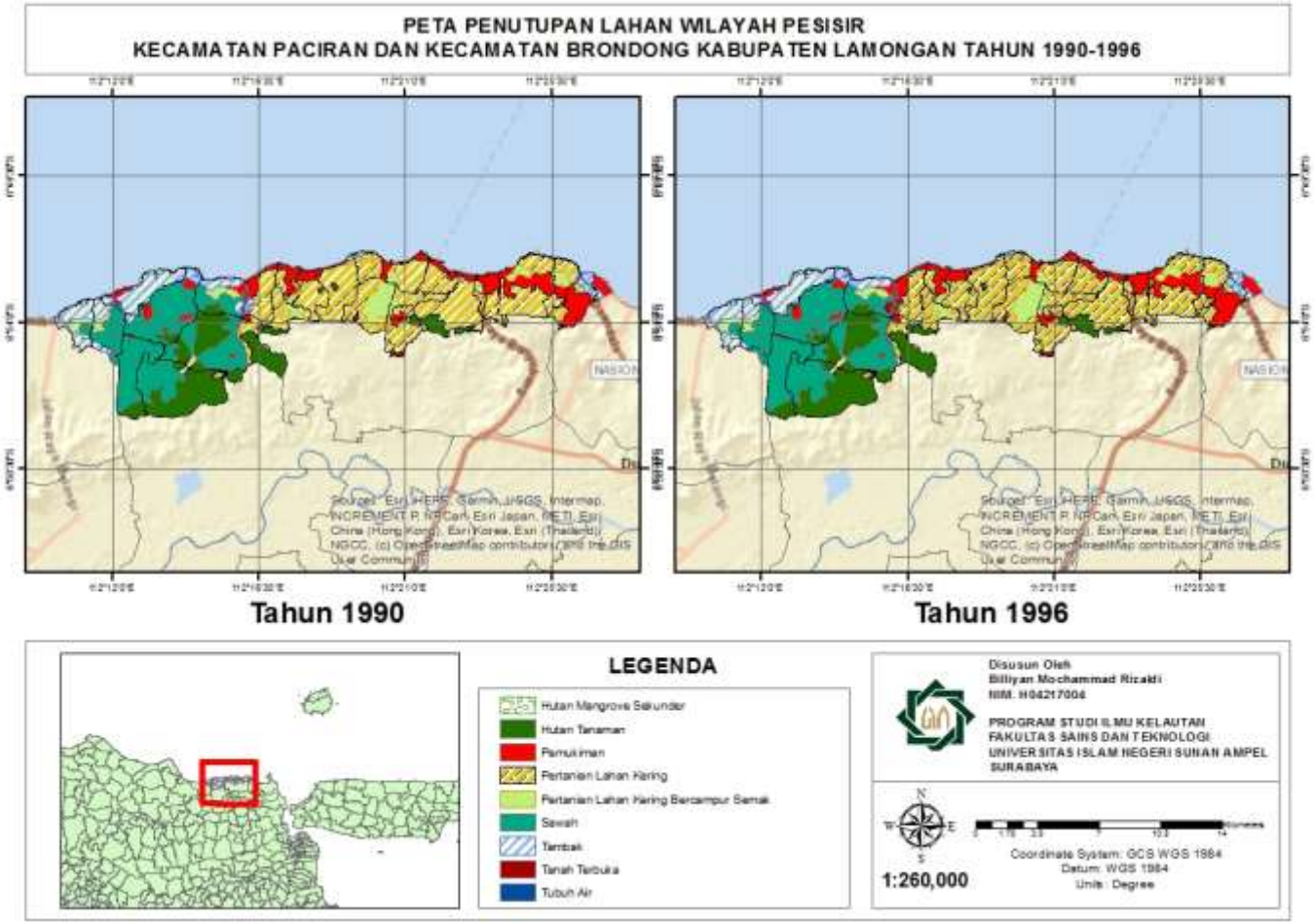
Penutupan lahan permukiman selama periode 30 tahun terakhir di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong mengalami pertambahan. Hal ini dikarenakan kebutuhan lahan permukiman setiap tahun selalu mengalami peningkatan.

Penutupan lahan bandara/pelabuhan di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong mengalami perkembangan pada tahun 2006, selama periode 2011 – 2020 pelabuhan pada wilayah tersebut mengalami perkembangan secara pesat, hal ini dikarenakan pada wilayah tersebut telah dikembangkan menjadi kawasan minapolitan pada tahun 2011, sehingga pembangunan pelabuhan dilakukan secara pesat.

Berdasarkan keputusan Keputusan Bupati Kabupaten Lamongan Nomor 188/152/KEP/413.013/2011. Untuk menunjang kawasan minapolitan maka perlu ditunjang dengan potensi infrastruktur yang ada seperti jalan arteri, Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong, pelabuhan khusus Angkutan Sungai, Danau, dan Penyeberangan (ASDP).

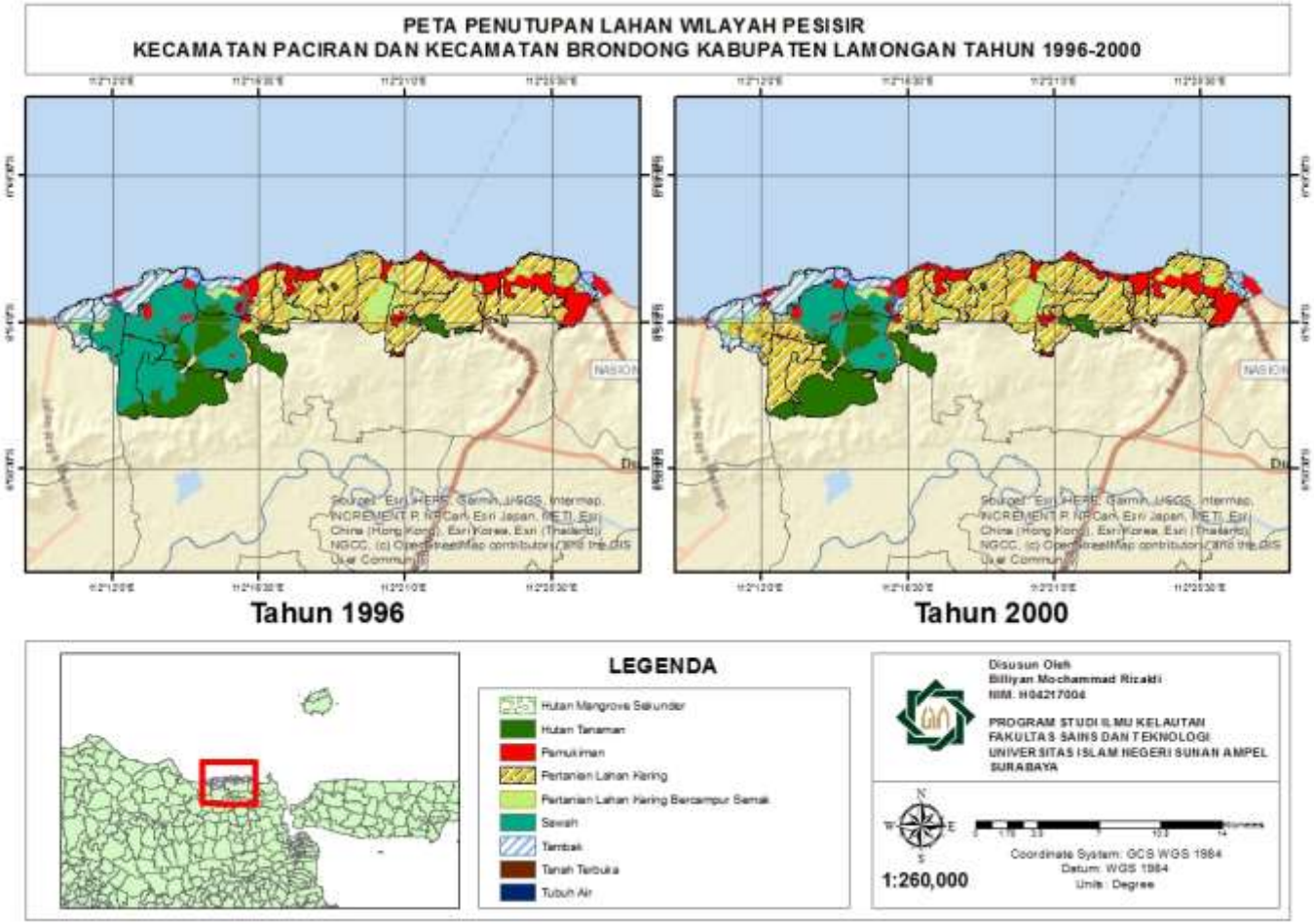
Pengembangan pertambangan terjadi pada tahun 2015 - 2020, pengembangan area pertambangan di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong dilakukan karena pada wilayah tersebut memiliki potensi sumberdaya batu kapur.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



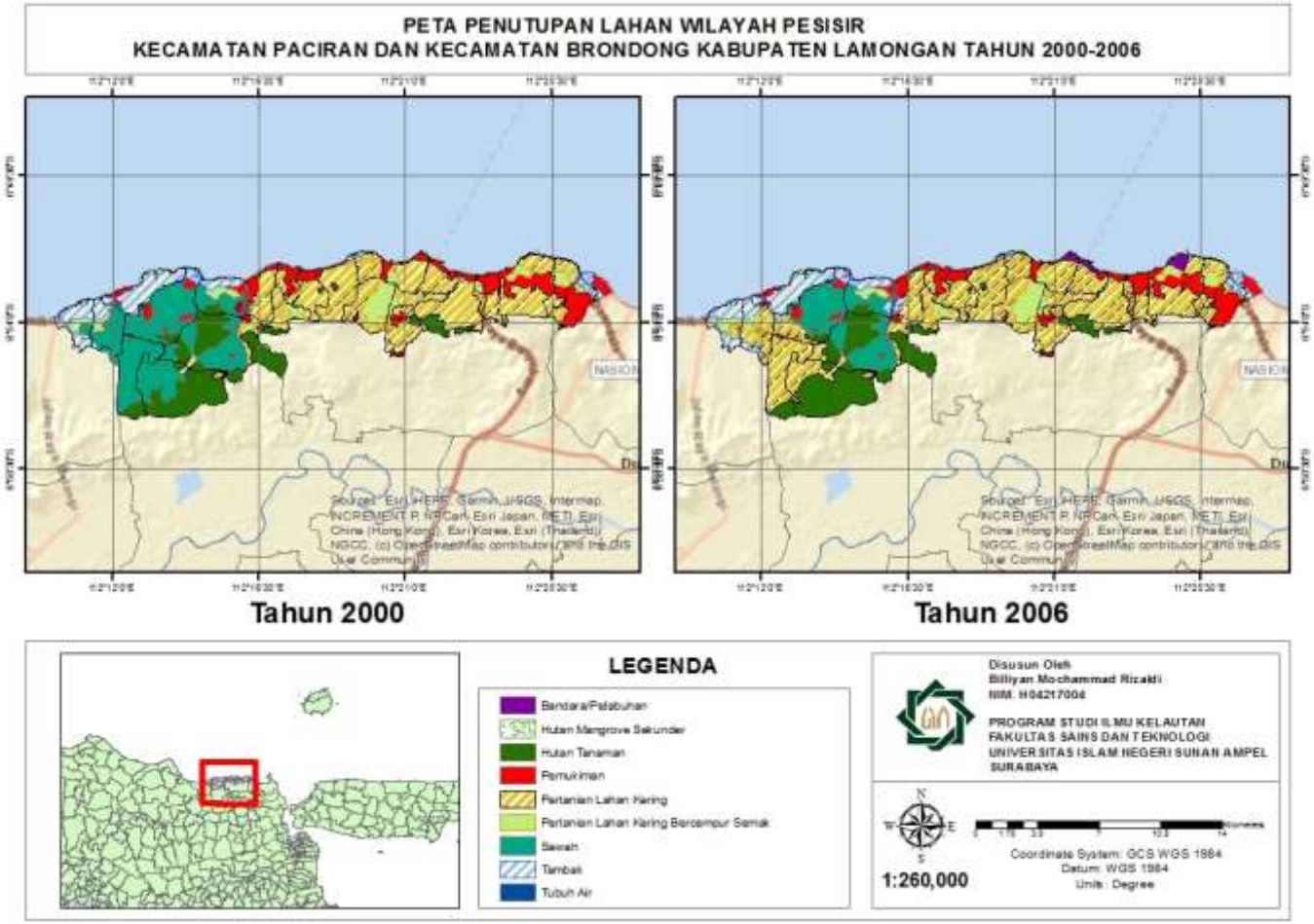
Gambar 4. Peta Perubahan Penutupan Lahan Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan tahun 1990 - 1996

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



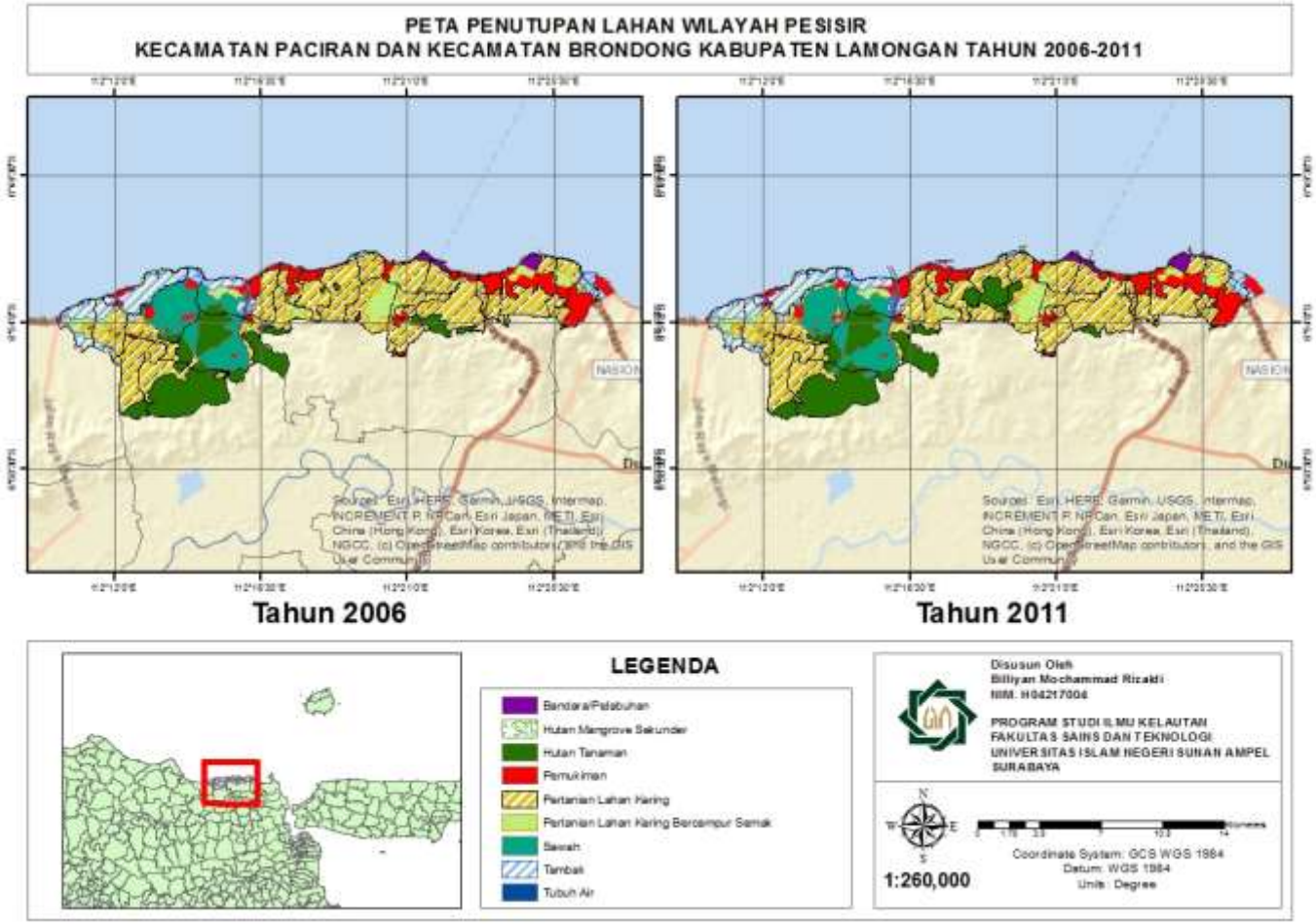
Gambar 5. Peta Perubahan Penutupan Lahan Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan tahun 1996 – 2000

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



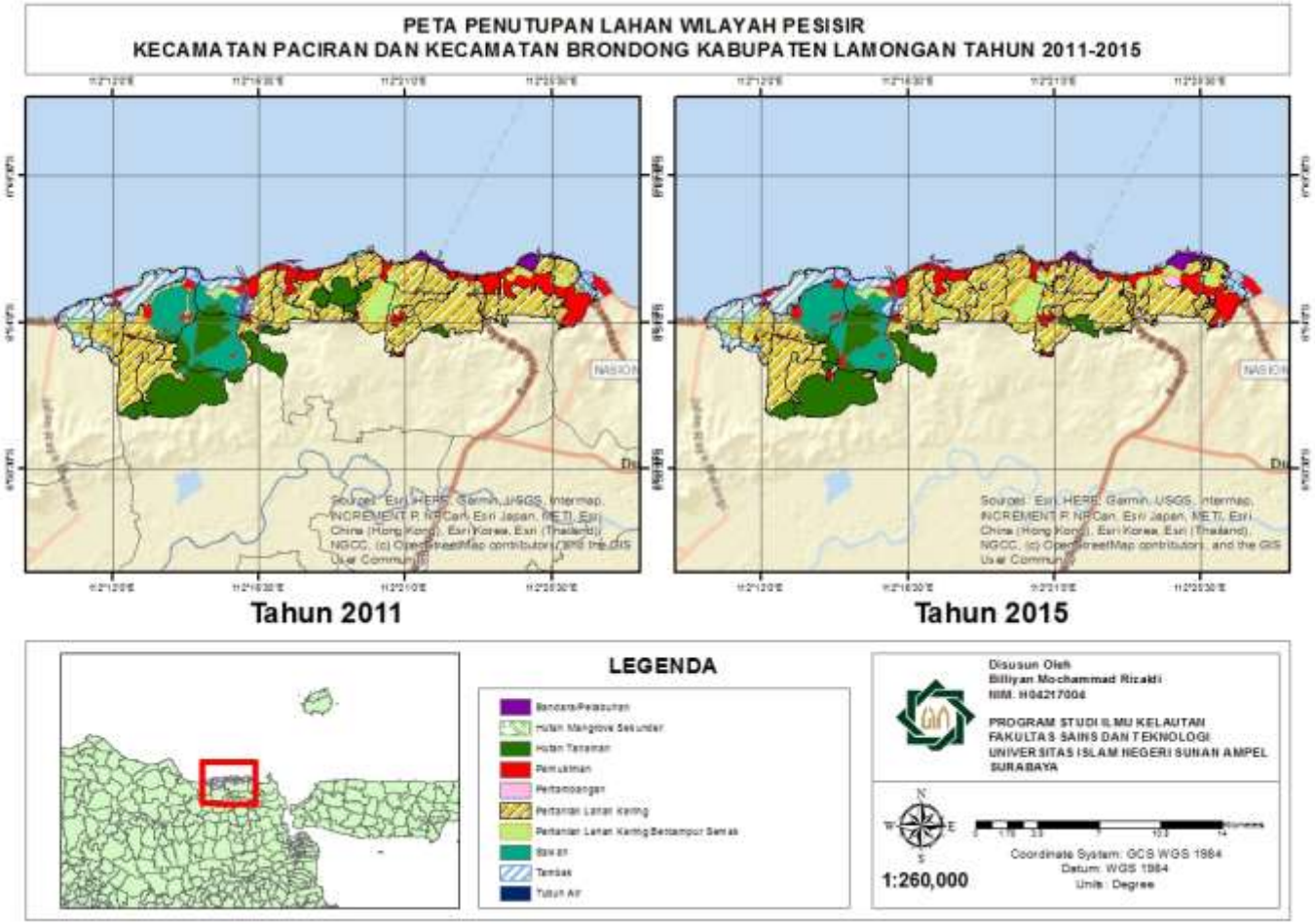
Gambar 6. Peta Perubahan Penutupan Lahan Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan tahun 2000 – 2006

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



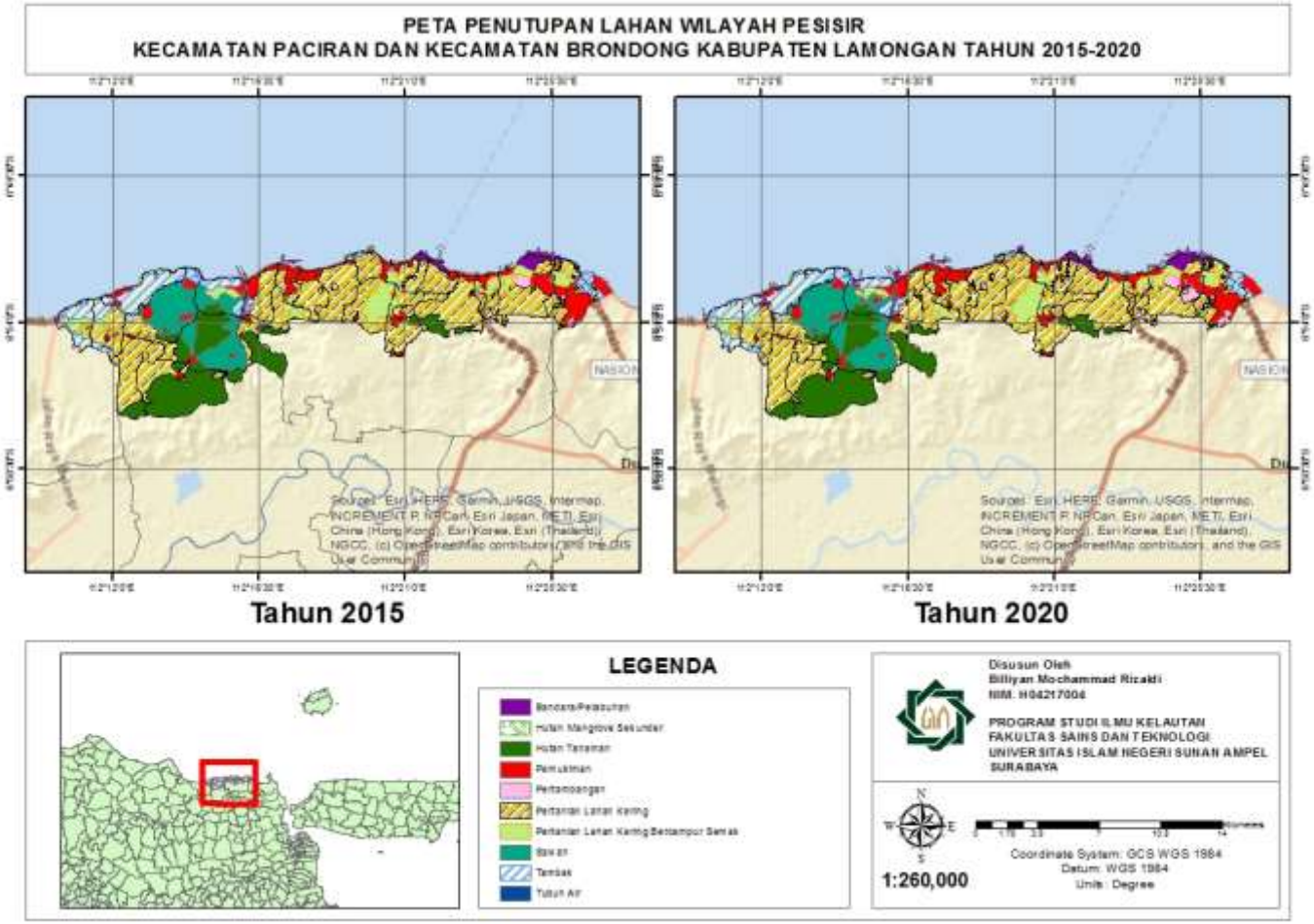
Gambar 7. Peta Perubahan Penutupan Lahan Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan tahun 2006 – 2011

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 8. Peta Perubahan Penutupan Lahan Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan tahun 2011 – 2015

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 9. Peta Perubahan Penutupan Lahan Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan tahun 2015 – 2020

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.1.2 Ground Check

Kegiatan survey lapangan (ground check) dilakukan untuk menguji akurasi hasil intepretasi citra satelit terhadap keadaan lapangan. Penentuan titik sampling menggunakan metode purposive sampling yaitu menentukan titik lokasi sampling dengan mempertimbangkan aksesibilitas dari setiap penutupan lahan di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan. Titik lokasi sampling ditentukan dengan menggunakan rumus slovin dan didapat titik sampling sebanyak 55 titik samping yang tersebar merata ke seluruh Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan, titik lokasi sampling yang diambil mewakili setiap kelas penutupan lahan, kemudian setiap titik yang ditentukan dilakukan dokumentasi. Hasil survey lapangan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 8. Titik sampling Ground Check

No	Penutupan	Koordinat		Hasil Survei	Foto	Keterangan
		X	Y			
1	Tambak	112,442,881	-6,882,713	Tambak		Benar, Sesuai dengan kriteria Seluruh kenampakan perikanan darat (ikan/udang) atau penggaraman yang tampak dengan pola pematang, biasanya berada di sekitar pantai.
2	Bandara/Pelabuhan	112,402,192	-6,871,227	Bandara/Pelabuhan		Benar, Sesuai dengan kriteria bahwa Kenampakan bandara dan pelabuhan yang berukuran besar dan memungkinkan untuk didelineasi tersendiri.
3	Pemukiman	112,392,547	-6,876,744	Pemukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria bahwa Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.
4	Pemukiman	112,425,404	-6,882,747	Pemukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5	Pertambangan	112,410,406	-687,682	Pertambangan		Benar, Sesuai dengan kriteria pertambangan yaitu lahan terbuka yang digunakan untuk aktivitas pertambangan terbuka - open pit (misalnya: batubara, timah, tembaga dll.), serta lahan pertambangan tertutup skala besar yang dapat diidentifikasikan dari citra berdasar asosiasi kenampakan objeknya, termasuk tailing ground (penimbunan limbah penambangan).
6	Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	112,407,928	-6,874,022	Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan yang merupakan campuran areal pertanian, perkebunan, semak dan belukar.
7	Pemukiman	11,237,355	-6,874,716	Pemukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.
8	Pertanian Lahan Kering	112,379,544	-6,882,499	Pertanian Lahan Kering		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan hasil budidaya tanaman semusim di lahan kering seperti tegalan dan ladang.
9	Pertanian Lahan Kering	112,421,904	-6,872,984	Pertanian Lahan Kering		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan hasil budidaya tanaman semusim di lahan kering seperti tegalan dan ladang.
10	Hutan Mangrove Sekunder	112,436,498	-6,869,086	Hutan Mangrove Sekunder		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu hutan mangrove primer yang mengalami gangguan manusia (bekas penebangan, bekas kebakaran, jaringan jalan dll.), termasuk yang tumbuh/ditanam pada tanah sedimentasi.
11	Pertambangan	112,351,145	-6,876,036	Pertambangan		Benar, Sesuai dengan kriteria pertambangan yaitu lahan terbuka yang digunakan untuk aktivitas pertambangan terbuka - open pit (misalnya: batubara, timah, tembaga dll.), serta lahan pertambangan tertutup skala besar yang dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

						diidentifikasikan dari citra berdasar asosiasi kenampakan objeknya, termasuk tailing ground (penimbunan limbah penambangan).
12	Pemukiman	112,352,429	-6,869,618	Permukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.
13	Pertanian Lahan Kering	112,349,315	-6,874,054	Pertanian Lahan Kering		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan hasil budidaya tanaman semusim di lahan kering seperti tegalan dan ladang.
14	Pemukiman	112,346,106	-6,870,361	Pemukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.
15	Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	112,344,873	-6,878,632	Pertanian Lahan Kering		Salah, tidak sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan yang merupakan campuran areal pertanian, perkebunan, semak dan belukar.
16	Pertanian Lahan Kering	11,233,085	-6,867,494	Pertanian Lahan Kering Campur Semak		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan hasil budidaya tanaman semusim di lahan kering seperti tegalan dan ladang.
17	Tambak	112,326,635	-6,865,602	Tambak		Benar, Sesuai dengan kriteria bahwa seluruh kenampakan perikanan darat (ikan/udang) atau penggaraman yang tampak dengan pola pematang, biasanya berada di sekitar pantai.
18	Hutan Mangrove Sekunder	11,233,026	-6,863,921	Hutan Mangrove Sekunder		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu hutan mangrove primer yang mengalami gangguan manusia (bekas penebangan, bekas kebakaran, jaringan jalan dll.), termasuk yang tumbuh/ditanam pada tanah sedimentasi.
19	Pemukiman	11,232,247	-6,869,063	Pemukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.
20	Pertambangan	112,318,448	-6,875,548	Pertambangan		Benar, Sesuai dengan kriteria pertambangan yaitu lahan terbuka yang digunakan untuk aktivitas pertambangan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

						terbuka - open pit (misalnya: batubara, timah, tembaga dll.), serta lahan pertambangan tertutup skala besar yang dapat diidentifikasikan dari citra berdasar asosiasi kenampakan objeknya, termasuk tailing ground (penimbunan limbah penambangan).
21	Pertanian Lahan Kering	112,312,216	-6,872,036	Pertanian Lahan Kering		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan hasil budidaya tanaman semusim di lahan kering seperti tegalan dan ladang.
22	Pemukiman	112,296,591	-6,874,532	Pemukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.
23	Pertanian Lahan Kering	112,295,792	-6,879,849	Pertanian Lahan Kering		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan hasil budidaya tanaman semusim di lahan kering seperti tegalan dan ladang.
24	Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	112,296,781	-6,883,662	Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan yang merupakan campuran areal pertanian, perkebunan, semak dan belukar.
25	Bandara/Pelabuhan	112,287,773	-686,964	Bandara/Pelabuhan		Benar, Sesuai dengan kriteria bahwa Kenampakan bandara dan pelabuhan yang berukuran besar dan memungkinkan untuk didelineasi tersendiri.
26	Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	112,294,853	-6,896,599	Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan yang merupakan campuran areal pertanian, perkebunan, semak dan belukar.
27	Hutan Tanaman	11,228,713	-6,903,887	Hutan Tanaman		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu seluruh kenampakan yang seragam (monokultur) yang dapat berasal dari kegiatan reboisasi/penghijauan
28	Pertanian Lahan Kering	112,284,456	-6,900,318	Pertanian Lahan Kering		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan hasil budidaya tanaman semusim di lahan kering seperti tegalan dan ladang.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

29	Pertanian Lahan Kering	112,274,517	-6,898,375	Pertanian Lahan Kering		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan hasil budidaya tanaman semusim di lahan kering seperti tegalan dan ladang.
30	Hutan Tanaman	112,266,038	-6,906,344	Hutan Tanaman		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu seluruh kenampakan yang seragam (monokultur) yang dapat berasal dari kegiatan reboisasi/penghijauan
31	Tambak	112,268,319	-689,457	Tambak		Benar, Sesuai dengan kriteria bahwa seluruh kenampakan perikanan darat (ikan/udang) atau penggaraman yang tampak dengan pola pematang, biasanya berada di sekitar pantai.
32	Tubuh Air	112,265,753	-6,909,563	Tubuh Air		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Semua kenampakan perairan, termasuk laut, sungai, danau, waduk, terumbu karang, padang lamun dll.
33	sawah	112,264,232	-6,912,979	sawah		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan hasil budidaya tanaman semusim di lahan basah yang dicirikan oleh pola pematang.
34	Pemukiman	11,226,118	-69,165	Pemukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.
35	sawah	112,252,167	-6,915,821	sawah		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan hasil budidaya tanaman semusim di lahan basah yang dicirikan oleh pola pematang.
36	Hutan Tanaman	112,243,922	-6,919,988	Hutan Tanaman		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu seluruh kenampakan yang seragam (monokultur) yang dapat berasal dari kegiatan reboisasi/penghijauan
37	Pemukiman	112,241,132	-6,918,313	Permukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.
38	Hutan Tanaman	112,237,608	-6,920,047	Hutan Tanaman		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu seluruh kenampakan yang seragam (monokultur) yang dapat berasal dari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

						kegiatan reboisasi/penghijauan
39	Pemukiman	11,223,465	-6,927,792	Permukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.
40	Hutan Tanaman	112,225,024	-6,928,441	Pertanian Lahan Kering		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu seluruh kenampakan yang seragam (monokultur) yang dapat berasal dari kegiatan reboisasi/penghijauan
41	Pertanian Lahan Kering	112,212,754	-6,925,757	Pertanian Lahan Kering		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan hasil budidaya tanaman semusim di lahan kering seperti tegalan dan ladang.
42	Pemukiman	112,197,623	-6,908,226	Permukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.
43	Pemukiman	112,203,797	-6,884,278	Permukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.
44	Pemukiman	112,209,308	-6,906,926	Permukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.
45	Pemukiman	112,237,504	-6,897,133	Permukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.
46	sawah	112,241,045	-688,753	Sawah		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan hasil budidaya tanaman semusim di lahan basah yang dicirikan oleh pola pematang.
47	Tambak	112,237,527	-6,875,177	Tambak		Benar, Sesuai dengan kriteria bahwa seluruh kenampakan perikanan darat (ikan/udang) atau penggaraman yang tampak dengan pola pematang, biasanya berada di sekitar pantai.
48	Pemukiman	1,122,483	-6,882,621	Permukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.
49	Tambak	112,267,057	-6,878,889	Hutan Mangrove Sekunder		Salah, tidak sesuai dengan kriteria tambak yaitu seluruh kenampakan perikanan darat (ikan/udang) atau penggaraman yang tampak dengan pola

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

						pematang, biasanya berada di sekitar pantai.
50	Hutan Mangrove sekunder	112,265,806	-6,876,612	Tambak		Salah, tidak sesuai dengan kriteria yaitu hutan mangrove primer yang mengalami gangguan manusia (bekas penebangan, bekas kebakaran, jaringan jalan dll.), termasuk yang tumbuh/ditanam pada tanah sedimentasi.
51	Pemukiman	112,272,642	-6,879,951	Permukiman		Benar, Sesuai dengan kriteria Kawasan permukiman, baik perkotaan, perdesaan, industri dan lain-lain.
52	Pertanian Lahan Kering	112,283,018	-687,839	Pertanian Lahan Kering		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Seluruh kenampakan hasil budidaya tanaman semusim di lahan kering seperti tegalan dan ladang.
53	Hutan Mangrove Sekunder	112,386,841	-6,876,697	Hutan Mangrove Sekunder		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu hutan mangrove primer yang mengalami gangguan manusia (bekas penebangan, bekas kebakaran, jaringan jalan dll.), termasuk yang tumbuh/ditanam pada tanah sedimentasi.
54	Tubuh Air	112,387,061	-6,876,682	Tubuh Air		Benar, Sesuai dengan kriteria yaitu Semua kenampakan perairan, termasuk laut, sungai, danau, waduk, terumbu karang, padang lamun dll.
55	Bandara/Pelabuhan	112,387,215	-6,875,595	Bandara/Pelabuhan		Benar, Sesuai dengan kriteria bahwa Kenampakan bandara dan pelabuhan yang berukuran besar dan memungkinkan untuk didelineasi tersendiri.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

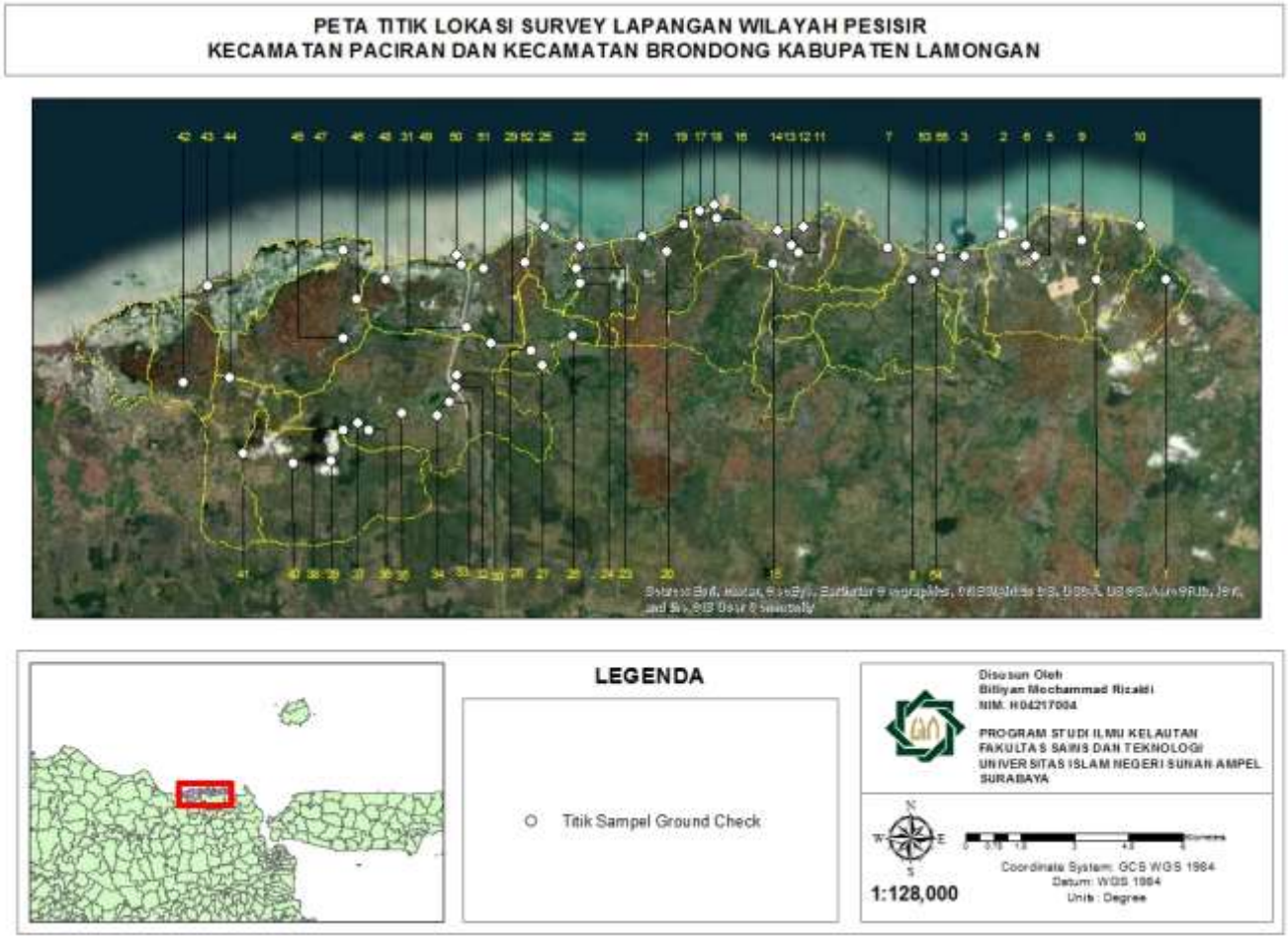
Berdasarkan tabel di atas dapat dilakukan uji ketelitian hasil klasifikasi penutupan lahan terhadap hasil survey lapangan. Berdasarkan hasil survey lapangan dari 55 titik sampel didapatkan hasil bahwa terdapat 51 titik sampel benar dari total 55 titik sampel yang diambil. Berikut ini merupakan perhitungan tingkat akurasi.

$$Tingkat\ Akurasi\ = \frac{Jumlah\ Titik\ Benar}{Total\ Titik\ Sampel} \text{ x } 100$$

$$= \frac{51}{55} x100 = 92.72\%$$

Hasil perhitungan uji validasi citra satelit dengan keadaan di lapangan wilayah pesisir kabupaten lamongan didapatkan hasil tingkat akurasi sebesar 92.72%. Nilai akurasi validasi penutupan lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan di atas >85%, Nilai ketelitian tersebut sudah memenuhi syarat yang ditetapkan oleh Badan Informasi Geospasial No.15 tahun 2014.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 10. Peta titik lokasi survey lapangan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2 Cadangan Karbon Berdasarkan Perubahan Penutupan Lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan

Perhitungan stok karbon di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan dilakukan dengan cara menghitung luas dari masing – masing 11 tipe penutupan lahan Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan dari tahun 1990 – 2020. Selanjutnya luas dari setiap penutupan lahan tersebut dikalikan dengan nilai cadangan karbon dari tabel berikut.

Tabel 9. Data Cadangan karbon per penutupan lahan

No	Penutupan Lahan	Kandungan Karbon (C Ton/ha)	Sumber
1	Hutan Mangrove Sekunder	149.5	Direktorat IPSDH (Hasil Pengukuran NFI 1996-2013), Badan Litbang Kehutanan (2014) Skala regional Jawa, Kurniawati (2020)
2	Hutan Tanaman	69.6	
3	Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	30	Juknis PEP RAD GRK (2013), Kurniawati (2020)
4	Pertanian Lahan Kering	10	
5	Pemukiman	4	
6	Tanah Terbuka	2.5	
7	Sawah	2	
8	Bandara/Pelabuhan	0	
9	Pertambangan	0	
10	Tambak	0	
11	Tubuh Air	0	

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa jenis penutupan lahan yang memiliki nilai cadangan karbon terbesar adalah tipe penutupan hutan mangrove sekunder dengan nilai cadangan karbon sebesar 149.5 C ton/ha. Sedangkan tipe penutupan lahan yang memiliki nilai cadangan karbon yang paling kecil adalah penutupan lahan sawah dengan nilai cadangan karbon sebesar 2 C ton/ha. Tipe penutupan lahan yang tidak memiliki potensi nilai cadangan karbon adalah tipe penutupan lahan bandara/pelabuhan, pertambangan, tambak, dan tubuh air.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2.1 Analisis Perhitungan Stok Karbon Periode Tahun 1990 – 2020

Tabel 10. Perubahan Stock karbon tahun 1990 – 1996

Penutupan Lahan	1990		1996		Perubahan Stok Karbon
	Stok Karbon (C ton/ha)	%	Stok Karbon (C ton/ha)	%	
Hutan Mangrove Sekunder	14243.21	5.52	14243.21	5.52	0.00
Hutan Tanaman	156217.78	60.57	156217.78	60.52	0.00
Pemukiman	6102.86	2.37	6102.86	2.36	0.00
Pertanian Lahan Kering	48763.69	18.91	48763.69	18.89	0.00
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	26774.69	10.38	26774.69	10.37	0.00
Sawah	5794.81	2.25	5883.32	2.28	88.51
Tanah Terbuka	0.00	0.00	123.29	0.05	123.29
Grand Total	**257897.03**	**100**	**258108.83**	**100**	

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa selama periode tahun 1990 – tahun 1996, Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong yang mengalami perubahan cadangan karbon adalah lahan sawah dan tanah terbuka. Pada lahan sawah di tahun 1990 memiliki cadangan karbon sebesar 6.119,86 C ton/ha sedangkan pada tahun 1996 bertambah menjadi 6.208,37 C ton/ha. Total penambahan cadangan karbon pada lahan sawah adalah sebesar 88,51 C ton/ha. Selama periode tersebut di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong terjadi penambahan lahan baru yakni lahan tanah terbuka, penambahan lahan tersebut membuat nilai cadangan karbon bertambah sebesar 123,29 C ton/ha.

Total nilai stok karbon di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong pada tahun 1990 adalah 246.910,32 C ton/ha, pada tahun 1996 mengalami kenaikan cadangan karbon menjadi 24.7122,12 C ton/ha. Selama periode tahun 1990 – 1996 terjadi penambahan cadangan karbon sebesar 211,8 C ton/ha

Selama periode tahun 1990 - 1996 di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong tidak mengalami perubahan cadangan karbon yang signifikan, hal ini dikarenakan selama periode tersebut masih sedikit terjadinya aktivitas perubahan penutupan lahan sehingga perubahan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

cadangan karbon juga tidak terlalu banyak yang berubah. Peningkatan cadangan karbon dipengaruhi oleh bertambahnya luasan area suatu lahan secara intensif dan rehabilitasi lahan sedangkan penurunan cadangan karbon disebabkan oleh aktivitas penebangan hutan, kebakaran hutan, serta perubahan tata guna penggunaan lahan (Sularso et al, 2011).

Tabel 11. Perubahan stok karbon tahun 1996 – 2000

Penutupan Lahan	1996		2000		Perubahan Stok Karbon
	Stok Karbon (C ton/ha)	%	Stok Karbon (C ton/ha)	%	
Hutan Mangrove Sekunder	14243.21	5.52	14194.64	5.25	-48.58
Hutan Tanaman	156217.78	60.52	156217.78	57.83	0.00
Pemukiman	6102.86	2.36	6162.45	2.28	59.59
Pertanian Lahan Kering	48763.69	18.89	63983.95	23.69	15220.26
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	26774.69	10.37	26774.69	9.91	0.00
Sawah	5883.32	2.28	2733.30	1.01	-3150.02
Tanah Terbuka	123.29	0.05	62.60	0.02	-60.69
Grand Total	**258108.83**	**100**	**270129.40**	**100**	

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa selama periode tahun 1996 – tahun 2000, Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong mengalami perubahan cadangan karbon yang signifikan, penambahan cadangan karbon tertinggi terjadi pada penutupan pertanian lahan kering. Pada tahun 1996 pertanian lahan kering memiliki cadangan karbon sebesar 48.763,69 C ton/ha sedangkan pada tahun 2000 bertambah menjadi sebesar 63.983,95 C ton/ha. Total selama periode tahun 1996 – 2000 penutupan lahan tersebut mengalaami pertambahan stok karbon sebesar 15.220,26 C ton/ha.

Penutupan lahan hutan mangrove sekunder mengalami penurunan stok karbon sebesar 48,58 C ton/ha selama periode tahun 1996 – 2000. Pada tahun 1996 hutan mangrove sekunder memiliki stok karbon sebesar 14.243,21 C ton/ha, sedangkan pada tahun 2000 mengalami penurunan menjadi sebesar 14.194,64 C ton/ha.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penutupan lahan pemukiman mengalami peningkatan cadangan karbon sebesar 59,59 C ton/ha selama periode tahun 1996 – 2000. Pada tahun 1996 cadangan karbon pada lahan pemukiman adalah sebesar 6.102,86 C ton/ha sedangkan pada tahun 2000 cadangan karbon pada lahan tersebut mengalami peningkatan menjadi sebesar 6.162,45 C ton/ha.

Penutupan lahan sawah selama periode tahun 1996 – tahun 2000 di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong mengalami penurunan cadangan karbon yang sangat signifikan. Pada tahun 1996 penutupan lahan sawah memiliki cadangan karbon sebesar 5.883,32 C ton/ha sedangkan pada tahun 2000 mengalami penurunan cadangan karbon menjadi sebesar 2.733,30 C ton/ha. Total penurunan cadangan karbon lahan sawah di wilayah tersebut selama periode tahun 1996 – 2000 adalah sebesar 3.150,02 C ton/ha. Pada penutupan lahan tanah terbuka juga mengalami penurunan cadangan karbon sebesar 60,69 C ton/ha.

Total nilai stok karbon di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong pada tahun 1996 adalah sebesar 258.108,83 C ton/ha dan pada tahun 2000 mengalami perubahan menjadi 270.129,40 C ton/ha. Selama periode tahun 1996 – tahun 2000 stok karbon di wilayah tersebut mengalami pertambahan stok karbon yang sangat signifikan, dalam hal ini bertambahnya luasan area pertanian lahan kering akibat dari alih fungsi sawah menjadi area pertanian lahan kering merupakan salah satu faktor bertambahnya nilai stok karbon yang tersimpan secara signifikan di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong.

Meningkatnya cadangan karbon yang terjadi pada suatu wilayah diakibatkan oleh perubahan alih fungsi penggunaan lahan dengan jumlah biomassa kategori rendah menuju biomassa yang memiliki kategori tinggi misalnya penanaman pada lahan terbuka dan pemanfaatan lahan pertanian yang memiliki komoditas yang lebih produktif misalnya sawah ke pertanian lahan kering, aktivitas tersebut merupakan faktor bertambahnya stok karbon pada suatu wilayah (Setiawan,2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 12. Perubahan stok karbon tahun 2000 - 2006

Penutupan Lahan	2000		2006		Perubahan Stok Karbon
	Stok Karbon (C ton/ha)	%	Stok Karbon (C ton/ha)	%	
Hutan Mangrove Sekunder	14194.64	5.25	14194.64	5.27	0.00
Hutan Tanaman	156217.78	57.83	156217.20	58.03	-0.58
Pemukiman	6162.45	2.28	6162.70	2.29	0.25
Pertanian Lahan Kering	63983.95	23.69	62403.75	23.18	-1580.20
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	26774.69	9.91	27491.77	10.21	717.08
Sawah	2733.30	1.01	2733.31	1.02	0.01
Tanah Terbuka	62.60	0.02	0.00	0.00	-62.60
Grand Total	**270129.40**	**100**	**269203.36**	**100**	

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa selama periode tahun 2000 – tahun 2006, Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong yang mengalami penurunan cadangan karbon terbesar pada periode tersebut adalah lahan pertanian lahan kering yaitu sebesar 1.580,20 C ton/ha. Pada tahun 2000 pertanian lahan kering memiliki cadangan karbon sebesar 63.983,95 C ton/ha sedangkan pada tahun 2006 pertanian lahan kering mengalami penurunan cadangan karbon menjadi sebesar 62.403,75 C ton/ha.

Penambahan cadangan karbon terjadi pada penutupan lahan pertanian lahan kering bercampur semak pada periode tahun 2000 – tahun 2006 adalah sebesar 717,08 C ton/ha. Pada tahun 2000 pertanian lahan kering bercampur semak memiliki cadangan karbon sebesar 26.774,69 C ton/ha sedangkan pada tahun 2006 pertanian lahan kering mengalami pertambahan cadangan karbon menjadi sebesar 27.491,77 C ton/ha.

Pada lahan pemukiman mengalami pertambahan cadangan karbon sebesar 0,25 C ton/ha, kemudian pada lahan hutan tanaman dan tanah terbuka mengalami penurunan cadangan karbon masing – masing sebesar 0,58 C ton/ha dan 62,60 C ton/ha.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Total stok karbon pada tahun 2000 di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong adalah sebesar 270.129,40 C ton/ha, kemudian pada tahun 2006 mengalami penurunan stok karbon menjadi sebesar 269.203,36 C ton/ha. Total stok karbon yang berkurang pada wilayah tersebut adalah sebesar 926,04 C ton/ha. Penurunan stok karbon di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong selama periode tersebut disebabkan terjadinya aktivitas perubahan lahan yang memiliki vegetasi menjadi pembukaan lahan baru yakni pelabuhan dan bertambahnya lahan pemukiman. Menurut (Sejati, 2018) menyatakan bahwa salah satu dampak dari aktivitas pembangunan kota adalah perubahan dan fungsi lahan yang didominasi oleh alih fungsi lahan dari non terbangun menjadi lahan terbangun, hal ini jika tidak di imbangi dengan adanya pelestarian lingkungan maka penutupan lahan tersebut akan terjadi pengurangan stok karbon (kehilangan daya serap karbon di udara).

Tabel 13. Perubahan stok karbon tahun 2006 - 2011

Penutupan Lahan	2006		2011		Perubahan Stok Karbon
	Stok Karbon (C ton/ha)	%	Stok Karbon (C ton/ha)	%	
Hutan Mangrove Sekunder	14194.64	5.27	13534.45	5.14	-660.18
Hutan Tanaman	156217.20	58.03	146486.63	55.62	-9730.57
Pemukiman	6162.70	2.29	6185.31	2.35	22.61
Pertanian Lahan Kering	62403.75	23.18	63340.55	24.05	936.80
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	27491.77	10.21	31150.96	11.83	3659.19
Sawah	2733.31	1.02	2649.45	1.01	-83.87
Grand Total	**269203.36**	**100.00**	**263347.35**	**100.00**	

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa selama periode tahun 2006 – tahun 2011, Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong yang mengalami perubahan penurunan cadangan karbon adalah hutan mangrove sekunder, hutan tanaman, dan sawah. Sedangkan yang mengalami pertambahan cadangan karbon adalah penutupan lahan pemukiman, pertanian lahan kering, dan pertanian lahan kering bercampur semak.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hutan mangrove sekunder pada tahun 2006 memiliiki cadangan karbon sebesar 14.194,64 C ton/ha sedangkan pada tahun 2011 cadangan karbon pada lahan tersebut mengalami menurunan cadangan menjadi 13.534,45 C ton/ha. Total nilai cadangan karbon yang berkurang pada lahan tersebut selama periode tahun 2006 – tahun 2011 adalah sebesar 660,18 C ton/ha.

Hutan tanaman pada periode tahun 2006 – tahun 2011 mengalami penurunan cadangan karbon yang cukup signifikan, pada tahun 2006 hutan tanaman memiliki cadangan karbon sebesar 156.217,20 C ton/ha sedangkan pada tahun 2011 berkurang menjadi sebesar 146.486,63 C ton/ha. Total cadangan karbon yang berkurang pada lahan hutan tanaman selama periode tersebut adalah sebesar 9.730,57 C ton/ha.

Pertanian lahan kering pada tahun 2006 memiliki cadangan karbon sebesar 62.403,75 C ton/ha sedangkan pada tahun 2011 cadangan karbon pada lahan tersebut bertambah menjadi 63.340,55 C ton/ha. Total penambahan cadangan karbon selama periode tahun 2006 – 2011 pada pertanian lahan kering adalah sebesar 936,80 C ton/ha.

Pertaian lahan kering bercampur semak pada tahun 2006 memiliki cadangan karbon sebesar 27.491,77 C ton/ha sedangkan pada tahun 2011 cadangan karbon pada lahan tersebut bertambah menjadi 31.150,96 C ton/ha. Total penambahan cadangan karbon selama periode tahun 2006 – 2011 pada pertanian lahan kering bercampur semak adalah sebesar 3.659,19 C ton/ha.

Lahan pemukiman dan sawah mengalami perubahan yang tidak signifikan, lahan pemukiman cadangan karbonnya bertambah sebesar 22,61 C ton/ha, dan lahan sawah mengalami penurunan cadangan karbon sebesar 83,87 C ton/ha.

Total nilai stok karbon pada tahun 2006 di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong adalah sebesar 269.203,36 C ton/ha, dan pada tahun 2011 mengalami perubahan menjadi 263.347,35 C ton/ha. Total stok karbon yang berkurang di wilayah tersebut adalah sebesar 5.856,02 C ton/ha.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penurunan stok karbon selama periode tahun 2006 – 2011 di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong disebabkan oleh adanya aktivitas antropogenik yang merubah lahan vegetasi menjadi lahan non vegetasi seperti terjadinya perubahan alih fungsi hutan mangrove sekunder akibat perluasan lahan tambak, deforestasi lahan hutan tanaman. Lahan hutan mangrove sekunder dan hutan tanaman merupakan salah satu lahan yang memiliki potensi menyimpan karbon terbesar di wilayah tersebut, berdasarkan pengukuran oleh KLHK per hektar lahan hutan mangrove sekunder dan hutan tanaman mampu menyimpan masing – masing karbon sebesar 149,5 C ton dan 69,6 C ton, sehingga apabila lahan tersebut terjadi perubahan alih fungsi maka akan berdampak pada simpanan cadangan karbon di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong.

Tabel 14. Perubahan stok karbon tahun 2011 – 2015

Penutupan Lahan	2011		2015		Perubahan Stok Karbon
	Stok Karbon (C ton/ha)	%	Stok Karbon (C ton/ha)	%	
Hutan Mangrove Sekunder	13534.45	5.14	14071.84	5.41	537.38
Hutan Tanaman	146486.63	55.62	146297.58	56.29	-189.06
Pemukiman	6185.31	2.35	6583.84	2.53	398.53
Pertanian Lahan Kering	63340.55	24.05	59296.82	22.81	-4043.73
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	31150.96	11.83	30949.03	11.91	-201.93
Sawah	2649.45	1.01	2709.45	1.04	60.00
Grand Total	**263347.35**	**100.00**	**259908.56**	**100.00**	

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa selama periode tahun 2011 – tahun 2015, Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong lahan yang mengalami penambahan cadangan karbon adalah lahan hutan mangrove sekunder, pemukiman, dan sawah. Masing masing lahan tersebut mengalami pertambahan cadangan karbon sebesar 537,38 C ton/ha, 398,53 C ton/ha, dan 60,00C ton/ha. Penambahan cadangan karbon tertinggi pada periode tersebut adalah hutan mangrove sekunder dan pemukiman.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sedangkan lahan yang mengalami penurunan cadangan karbon adalah hutan tanaman, pertanian lahan kering, dan pertanian lahan kering bercampur semak. Masing masing mengalami penurunan cadangan karbon sebesar 189,06 C ton/ha, 4043,73 C ton/ha, dan 201,93 C ton/ha. Penurunan cadangan karbon pada lahan pertanian dikarenakan pada lahan tersebut terjadi alih fungsi menjadi lahan terbangun seperti pemukiman, pertambangan, dan pelabuhan yang menyebabkan cadangan karbon berkurang.

Total nilai stok karbon di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong pada tahun 2011 adalah sebesar 263.347,35 C ton/ha, kemudian pada tahun 2015 mengalami perubahan menjadi 259.908,56 C ton/ha. Total penurunan stok karbon selama periode tahun 2011 – tahun 2015 adalah sebesar 3.438,79 C ton/ha. Penurunan stok karbon selama periode tersebut diakibatkan oleh berkembang pesatnya pembangunan area pemukiman, pelabuhan, dan pertambangan yang membuat berkurangnya area pertanian. Berkembangnya lahan terbangun secara pesat di suatu wilayah memiliki dampak negative pada sistem ekologi dan lingkungan yang berdampak pada stok karbon di daratan, konversi lahan yang memiliki vegetasi menjadi lahan non vegetasi mengakibatkan dampak penurunan cadangan karbon pada suatu penutupan lahan (Hualong et al, 2014).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 15. Perubahan stok karbon tahun 2015 – 2020

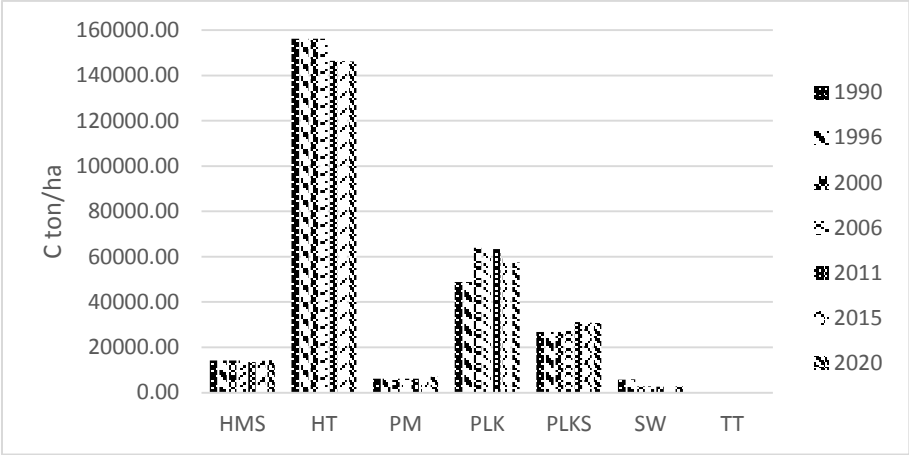
Penutupan Lahan	2015		2020		Perubahan Stok Karbon
	Stok Karbon (C ton/ha)	%	Stok Karbon (C ton/ha)	%	
Hutan Mangrove Sekunder	14071.84	5.41	14342.36	5.55	270.53
Hutan Tanaman	146297.58	56.29	146271.17	56.60	-26.41
Pemukiman	6583.84	2.53	6927.53	2.68	343.69
Pertanian Lahan Kering	59296.82	22.81	57490.57	22.25	-1806.25
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	30949.03	11.91	30677.72	11.87	-271.31
Sawah	2709.45	1.04	2708.98	1.05	-0.46
Grand Total	**259908.56**	**100**	**258418.34**	**100**	

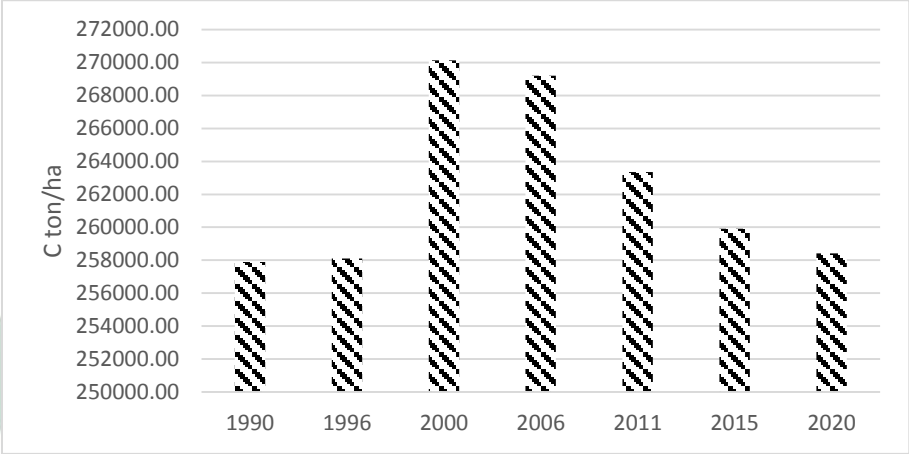
Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan selama periode tahun 2015 – 2020, Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong yang mengalami penambahan cadangan karbon adalah lahan pemukiman yakni sebesar 343,69 C ton/ha dan lahan hutan mangrove sekunder yakni sebesar 270,53 C ton/ha. Sedangkan yang mengalami penurunan cadangan karbon adalah lahan hutan tanaman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering bercampur semak, dan sawah. Masing masing lahan tersebut mengalami penurunan cadangan karbon sebesar 26,41 C ton/ha, 1.806,25 C ton/ha, 271,31 C ton/ha, dan 0,46 C ton/ha.

Total stok karbon di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong pada tahun 2015 adalah sebesar 259.908,56 C ton/ha, kemudian pada tahun 2020 mengalami perubahan menjadi 258.418,34 C ton/ha. Total penurunan stok karbon selama periode tahun 2015 – tahun 2020 adalah sebesar 1.490,21 C ton/ha.

Penambahan dan penurunan cadangan karbon di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong berbanding lurus dengan perubahan luas penutupan lahan vegetasi yang memiliki nilai cadangan karbon rendah menjadi vegetasi yang memiliki cadangan karbon tinggi, begitu pula sebaliknya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id





Gambar 11 dan 12. (11)Grafik Stok karbon berdasarkan penutupan lahan dan (12) Grafik Total Stok karbon di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong

Keterangan : HMS = Hutan Mangrove Sekunder, HT = Hutan Tanaman, PM = Pemukiman, PLK = Pertanian Lahan Kering, PLKS = Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, SW = Sawah, TT = Tanah Terbuka.

Berdasarkan grafik tersebut menunjukkan bahwa selama periode 1990 – 2020, Cadangan karbon di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong mengalami kenaikan dan penurunan cadangan karbon. Peningkatan cadangan karbon terjadi pada periode tahun 1990 – 2000. Hal ini dikarenakan selama periode tersebut terjadi alih fungsi lahan yang memiliki cadangan karbon rendah menuju lahan yang memiliki cadangan karbon tinggi seperti sebagian besar lahan sawah di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong berubah menjadi pertanian lahan kering dan bertambahnya luasan area hutan tanaman.

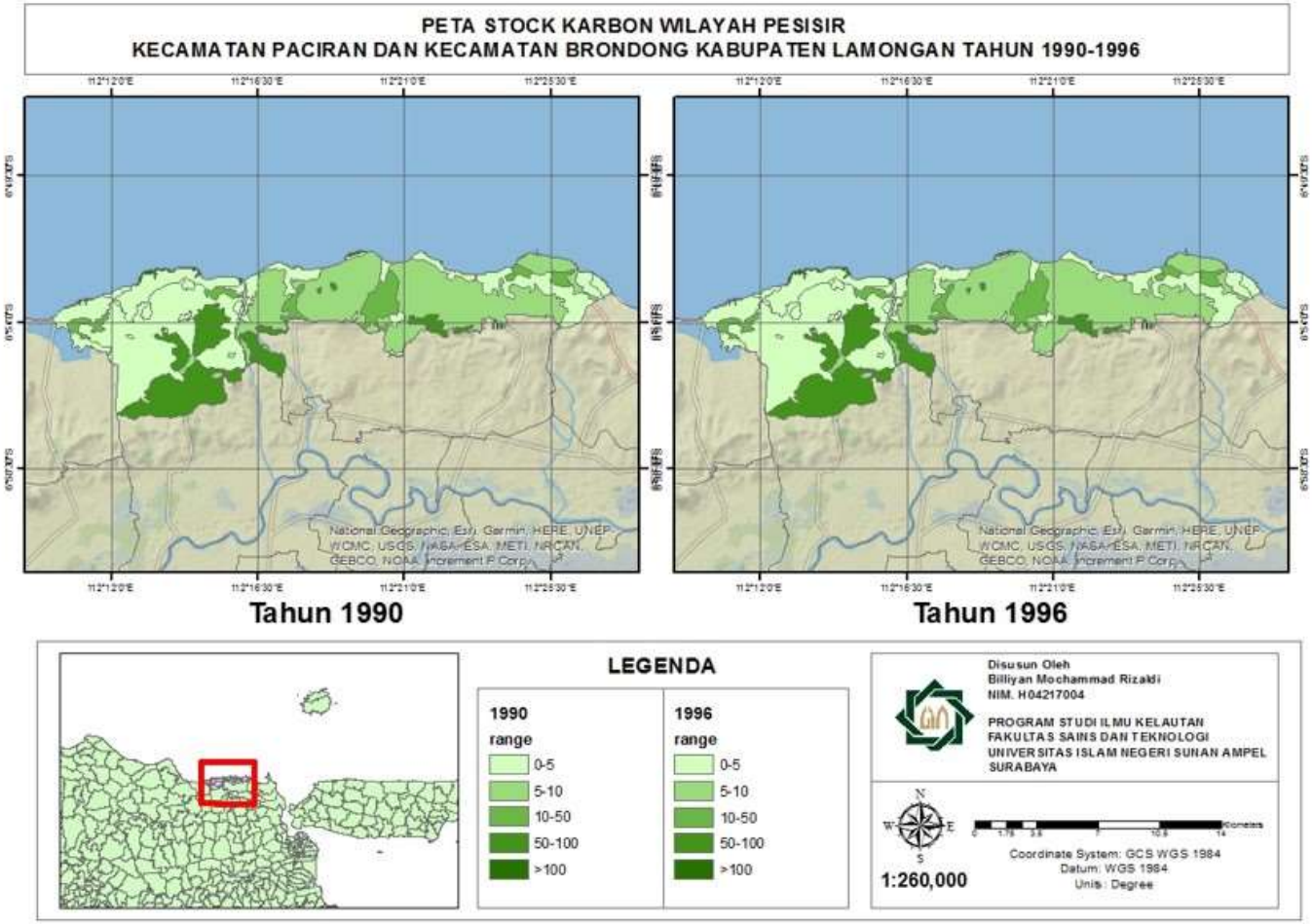
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan Penelitian (Kurniawati, 2021) di Kota Surabaya menyatakan bahwa tipe penggunaan lahan yang sangat berperan dalam menyimpan cadangan karbon adalah hutan tanaman, jenis lahan tersebut memiliki nilai cadangan karbon sebesar 111022.1 C ton/ha dari keseluruhan cadangan karbon di Kota Surabaya sebesar 283433.5 Ton/ha. Penelitian yang dilakukan di Provinsi Jambi menyatakan bahwa meningkatnya luasan pertanian lahan kering mengindikasikan komoditas tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi merupakan salah satu penyebab alasan utama dalam perubahan alih fugsi lahan sawah ke pertanian lahan kering, dengan bertambahnya luasan pertanian lahan kering menyebabkan cadangan karbon yang tersimpan pada lahan tersebut akan mengalami peningkatan (Melati, 2019)

Pada periode tahun 2000 – 2020 cadangan karbon di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong menunjukkan grafik tren penurunan cadangan karbon, penurunan selama periode tersebut disebabkan oleh faktor aktivitas penurunan luasan hutan tanaman yang merupakan jenis lahan yang paling berperan besar dalam menyimpan karbon, serta menurunnya luasan jenis lahan vegetasi lainnya untuk pengembangan lahan terbangun seperti pemukiman, pertambangan, dan pelabuhan.

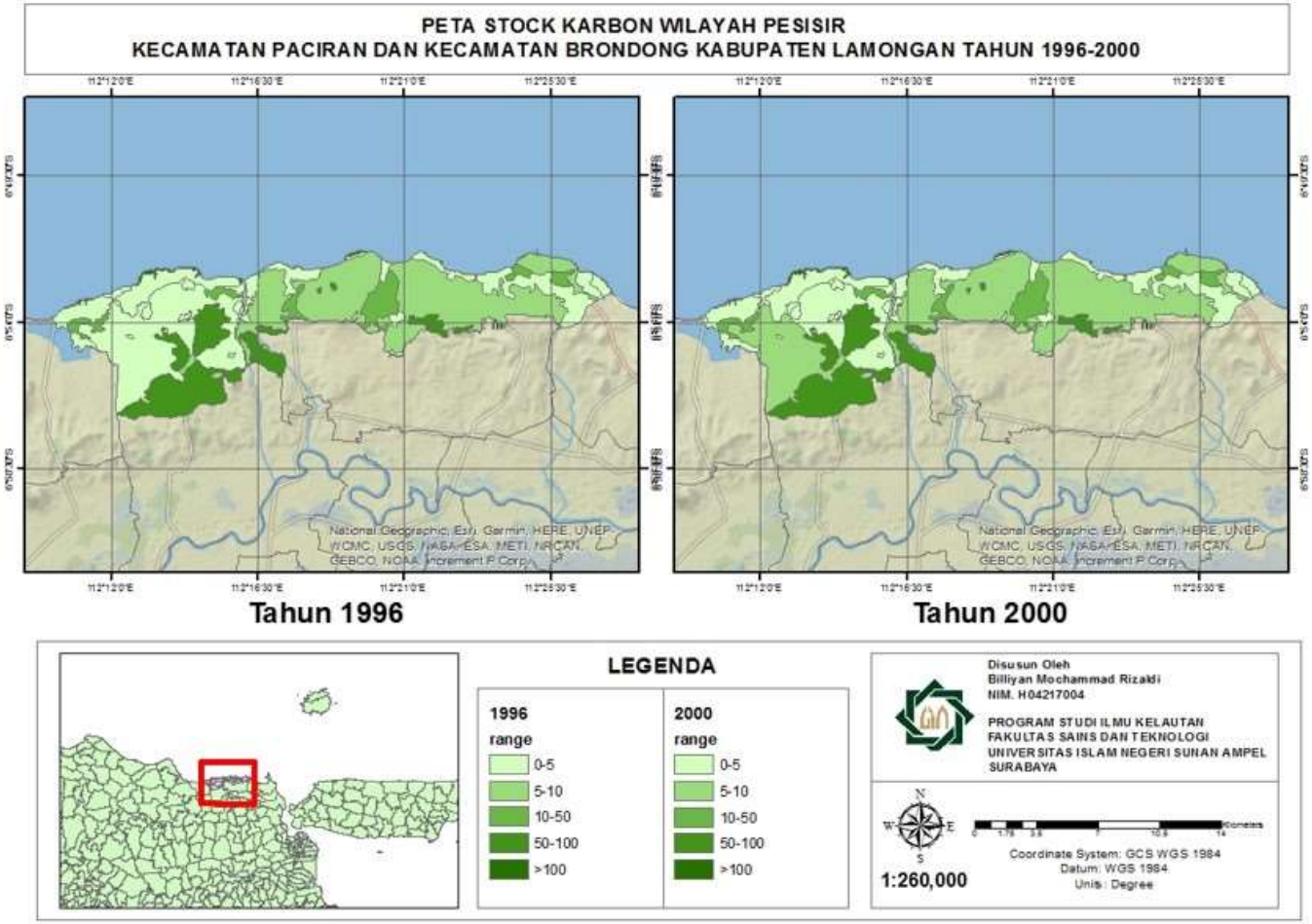
Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Kabupaten Gunung Mas, Kalimantan Tengah menyatakan bahwa hutan merupakan jenis lahan yang memiliki keanekaragaman jenis pohon berumur panjang yang tinggi dan juga memiliki serasah yang banyak, oleh karena itu hutan adalah lahan yang mampu menyimpan cadangan karbon yang sangat tinggi. Terjadinya alih fungsi lahan hutan menjadi lahan lainnya seperti pertanian atau lahan terbangun mengakibatkan jumlah cadangan karbon yang tersimpan akan merosot (Astuti, 2020).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



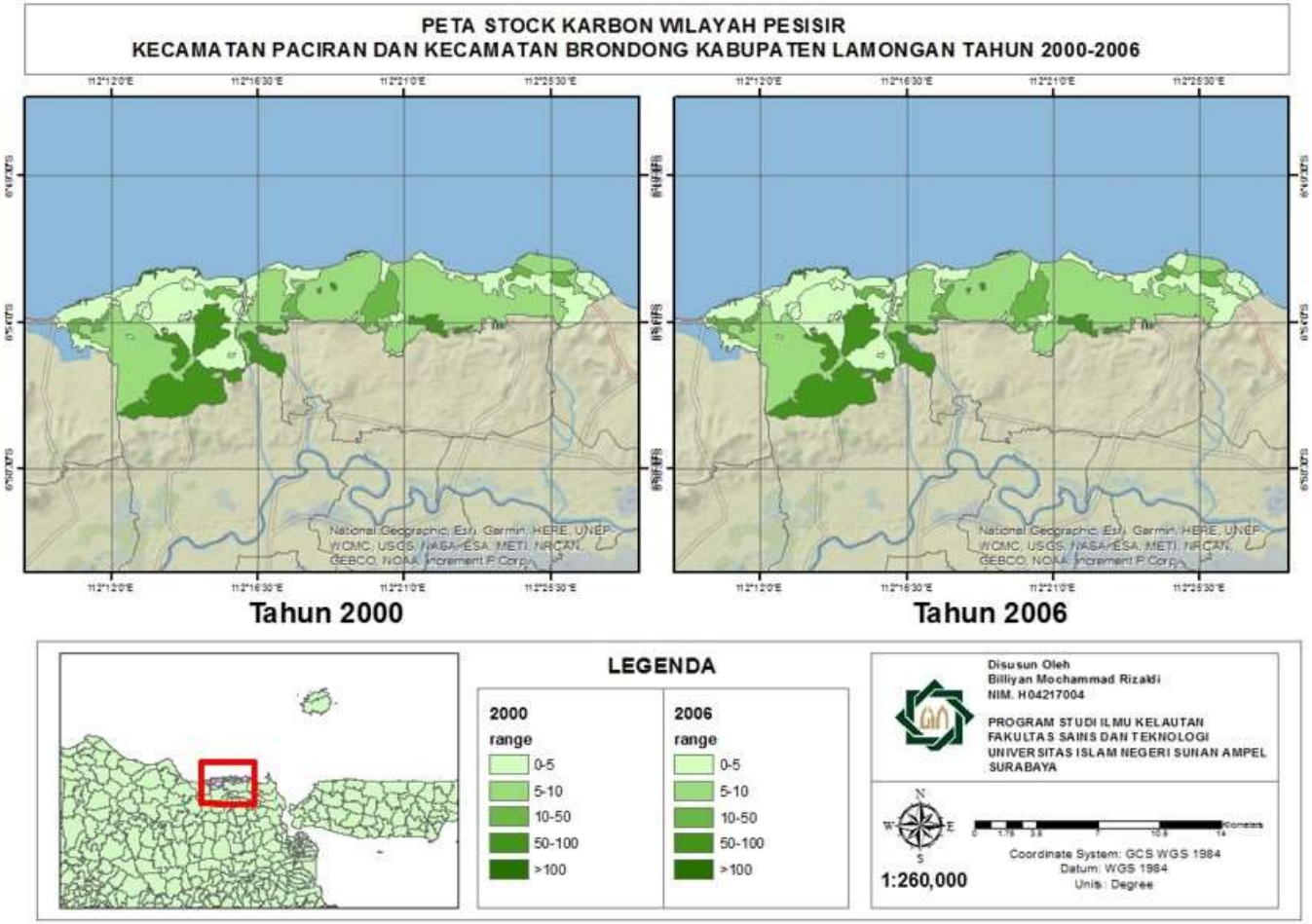
Gambar 13. Peta Stock Karbon Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong periode tahun 1990-1996

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



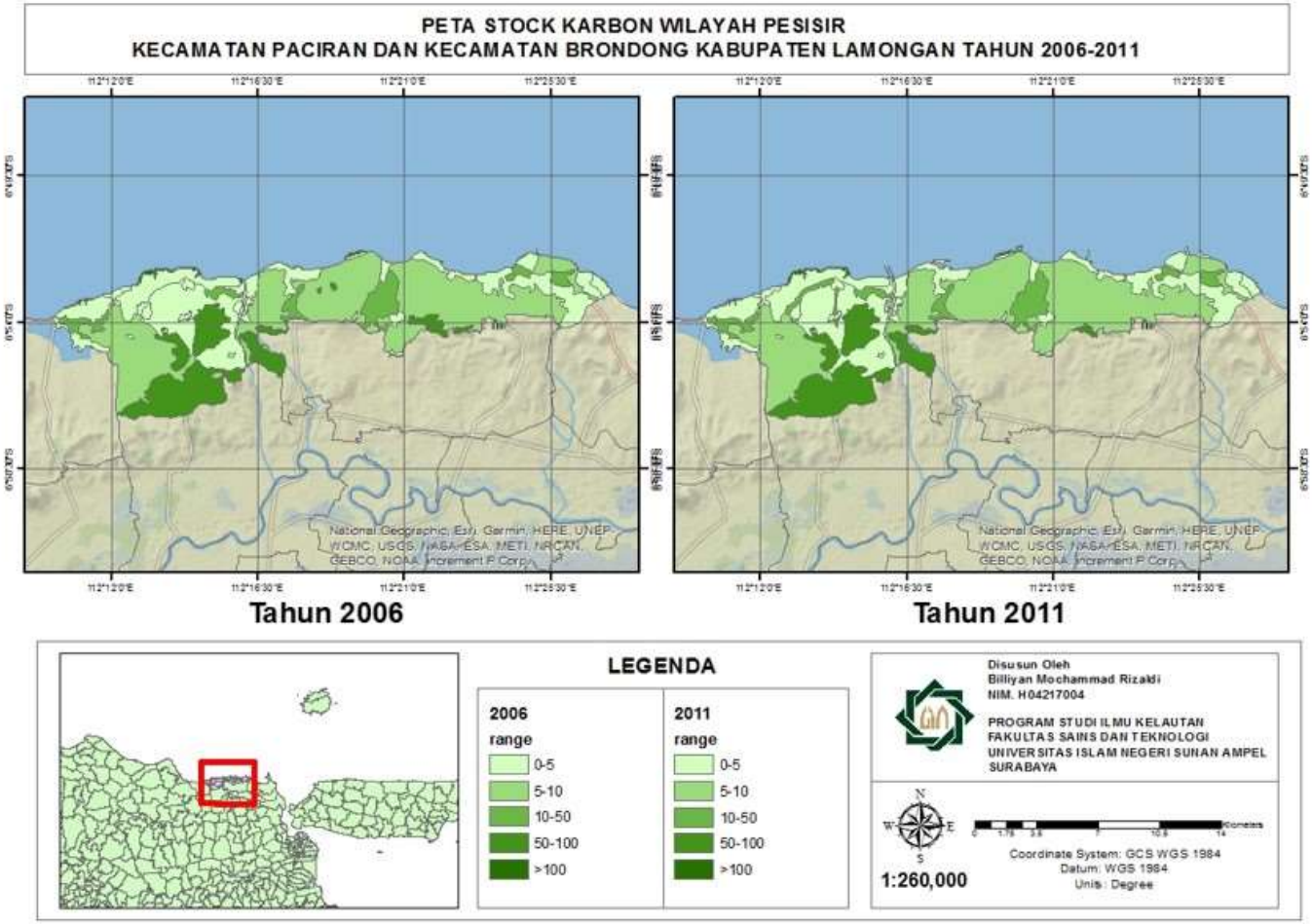
Gambar 14. Peta Stock Karbon Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong periode tahun 1996-2000

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



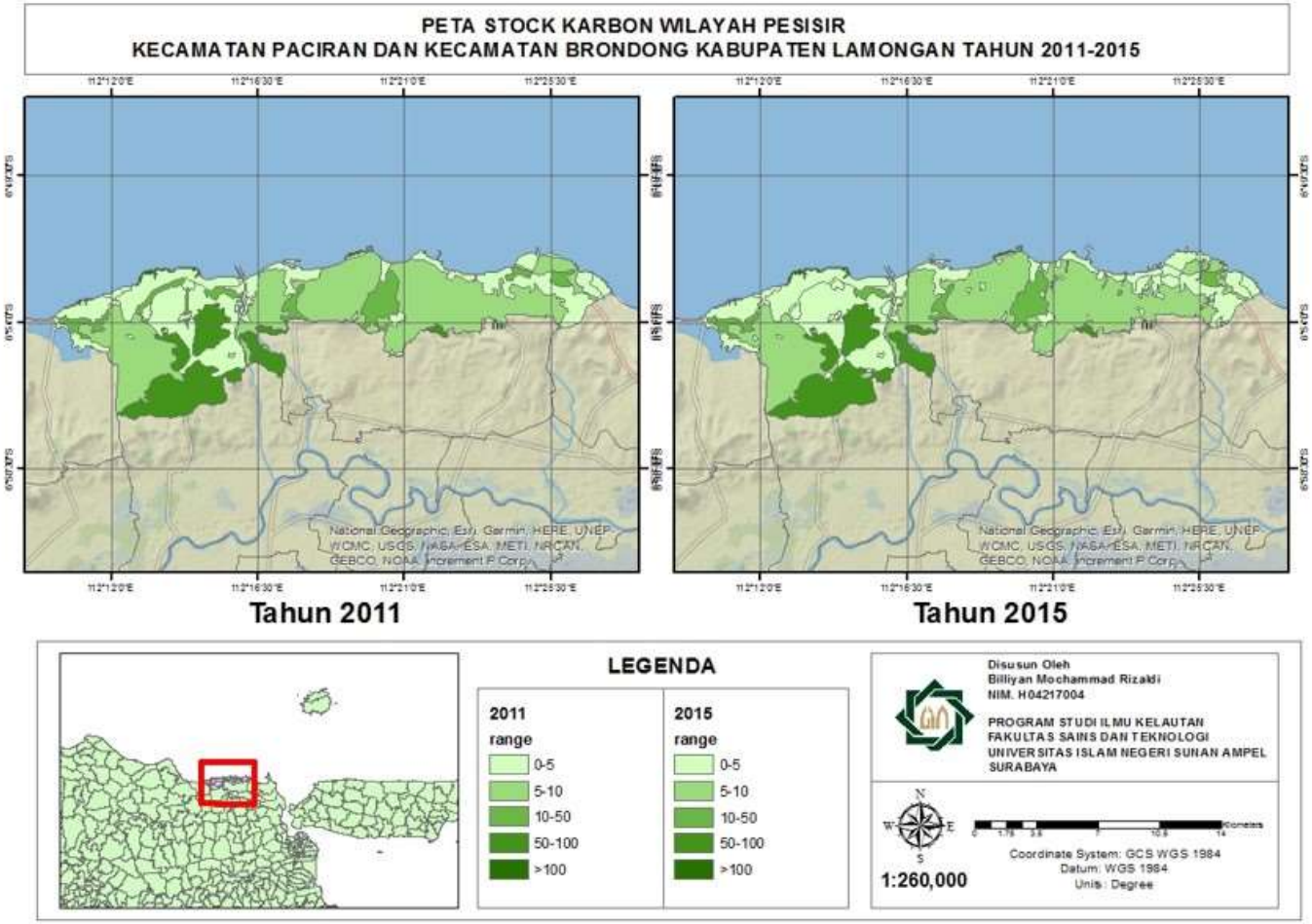
Gambar 15. Peta Stock Karbon Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong periode tahun 2000-2006

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



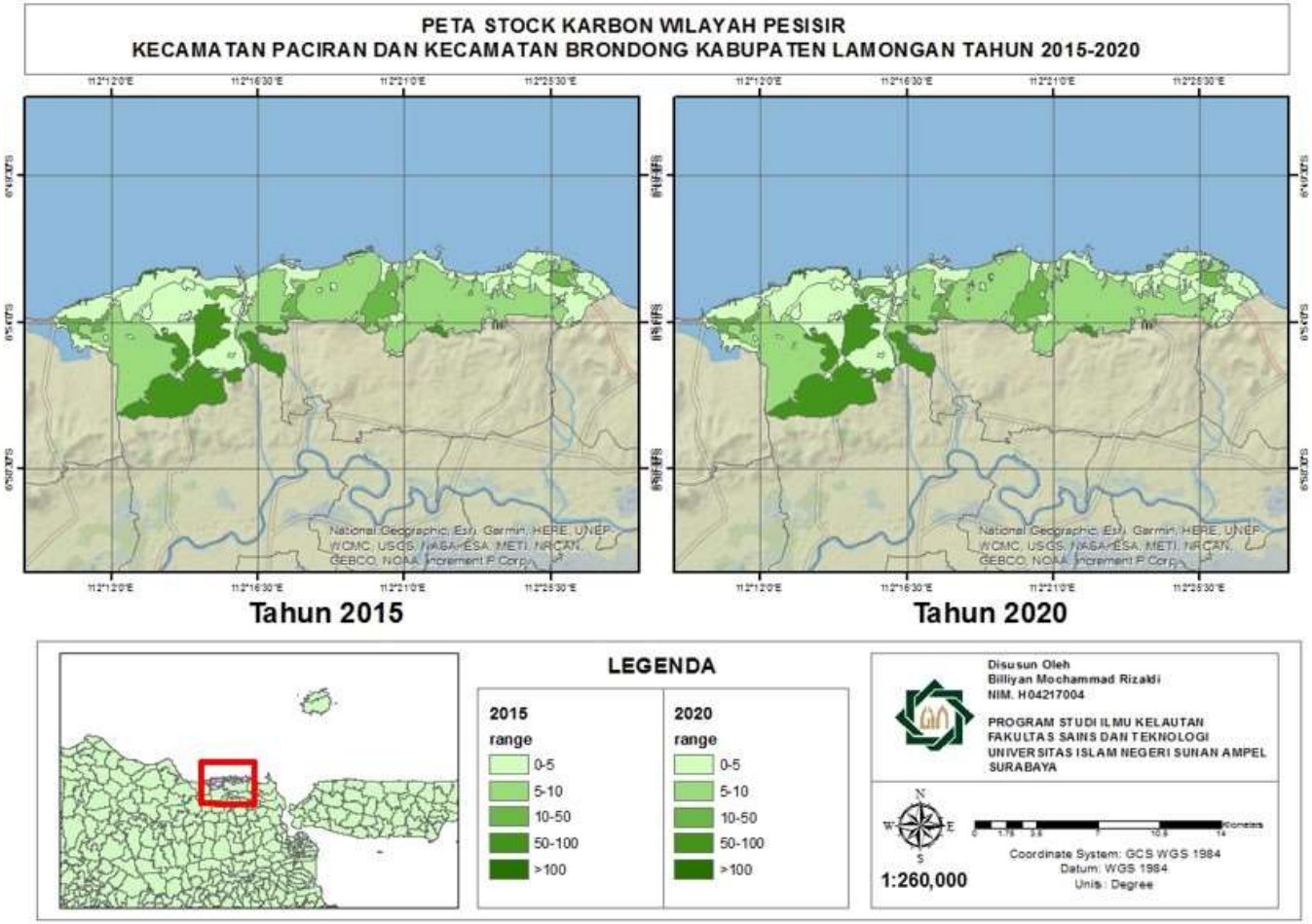
Gambar 16. Peta Stock Karbon Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong periode tahun 2006-2011

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 17. Peta Stock Karbon Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong periode tahun 2011-2015

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 18. Peta Stock Karbon Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong periode tahun 2015-2020

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.3 Emisi dan Serapan Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan

Tabel 16. Matriks Perubahan Lahan tahun 1990 - 2000

Tutupan Lahan		1996									
		HMS	HT	PM	PLK	PLKS	SW	TM	TT	TA	Grand Total
1990	HMS	95.27									95.27
	HT		2244.51								2244.51
	PM			1525.71						0.00	1525.72
	PLK				4876.37					0.01	4876.37
	PLKS					892.49					892.49
	SW						2897.41			0.00	2897.41
	TM						44.26	1099.59	49.31		1193.16
	TA			0.00	0.01		0.00		0.00	48.64	48.65
	Grand Total	95.27	2244.51	1525.72	4876.37	892.49	2941.66	1099.59	49.31	48.65	13773.58

Keterangan : HMS = Hutan Mangrove Sekunder, HT = Hutan Tanaman, PM = Pemukiman, PLK = Pertanian Lahan Kering, PLKS = Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, SW = Sawah, TM = Tambak, TT = Tanah Terbuka, TA = Tubuh Air

Berdasarkan matriks di atas menunjukkan bahwa pada periode tahun 1990 – 1996 Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan mengalami perubahan penutupan lahan yang tidak terlalu signifikan, hal ini pada periode tersebut penutupan lahan hutan mangrove sekunder, hutan tanaman, pemukiman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering bercampur semak, dan tubuh air tidak mengalami perubahan. Perubahan penutupan lahan terjadi pada tipe penutupan lahan tambak yang beralih fungsi menjadi sawah dan juga beralih fungsi menjadi tanah terbuka.

Berkurangnya lahan tambak menjadi sawah sebesar 44.26 ha^2 dan tanah terbuka sebesar 49.31 ha^2 memiliki dampak terhadap pertambahan nilai serapan karbon, hal ini dikarenakan perubahan lahan tambak yang memiliki cadangan karbon rendah mengalami perubahan menjadi penutupan lahan yang memiliki cadangan karbon yang lebih tinggi. Pertambahan nilai serapan pada perubahan lahan tambak menjadi sawah adalah 88.51 C ton/ha (324.84 ton CO_2-eq) dan perubahan lahan menjadi tanah terbuka adalah 123.28 C ton/ha (452.45 ton CO_2-eq). Total penambahan nilai serapan di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan adalah sebesar 777.29 ton CO_2-eq.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 17. Matriks Perubahan lahan tahun 1996-2000

Tutupan Lahan		2000									
		HMS	HT	PM	PLK	PLKS	SW	TM	TT	TA	Grand Total
1996	HMS	94.95						0.32			**95.27**
	HT		2244.51								**2244.51**
	PM			1525.71						0.00	**1525.72**
	PLK				4876.37						**4876.37**
	PLKS					892.49					**892.49**
	SW			5.19	1520.14		1366.65	49.67		0.00	**3104.19**
	TM			9.71	1.88			1088.00			**1099.59**
	TT							24.27	25.04	0.00	**49.32**
	TA			0.00	0.01		0.00		0.00	48.64	**48.65**
	Grand Total	**94.95**	**2244.51**	**1540.62**	**6398.40**	**892.49**	**1366.65**	**1162.28**	**25.04**	**48.65**	**13773.58**

Keterangan : HMS = Hutan Mangrove Sekunder, HT = Hutan Tanaman, PM = Pemukiman, PLK = Pertanian Lahan Kering, PLKS = Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, SW = Sawah, TM = Tambak, TT = Tanah Terbuka, TA = Tubuh Air

Berdasarkan matiks perubahan penutupan lahan di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan menunjukkan bahwa pada periode tahun 1996 – tahun 2000, penutupan lahan yang mengalami perubahan/alih fungsi penutupan lahan yang memiliki nilai cadangan karbon tinggi menjadi penutupan lahan yang memiliki nilai cadangan karbon rendah di wilayah tersebut adalah penutupan lahan hutan mangrove sekunder menjadi penutupan lahan tambak dengan luas perubahan sebesar 0.32 ha^2 berkurangnya penutupan lahan hutan mangrove sekunder mengakibatkan bertambahnya nilai emisi sebesar 48.58 C ton/ha (178.28 ton CO_2-eq), Kemudian penutupan lahan sawah berubah menjadi tambak sebesar 49.67 ha^2 mengemisikan 99.35 C ton/ha (364.61 ton CO_2-eq), dan perubahan lahan tanah terbuka menjadi tambak sebesar 24.27 ha^2 mengemisikan karbon sebesar 60.69 C ton/ha (222.72 ton CO_2-eq).

Perubahan penutupan lahan yang memiliki nilai cadangan karbon rendah menjadi penutupan lahan yang memiliki nilai cadangan karbon tinggi pada periode tahun 1996 – 2000 adalah penutupan lahan sawah menjadi pertanian lahan kering sebesar 1520.14 ha^2 menghasilkan penambahan serapan sebesar 12161.16 C ton/ha (44631.45 ton CO_2-eq), kemudian penutupan lahan sawah berubah menjadi pemukiman sebesar 5.19 ha^2 menghasilkan penambahan serapan sebesar 10.38 ton/ha (38.11 ton CO_2-eq), lahan tambak berubah menjadi pertanian lahan kering sebesar 1.88

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ha^2 dan berubah menjadi lahan pemukiman sebesar 9.71 ha^2 menghasilkan penambahan serapan karbon sebesar 18.82 C ton/ha (69.05 ton CO_2-eq), dan 38.82 C ton/ha (142.48 ton CO_2-eq).

Total penambahan emisi karbon pada Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan adalah sebesar 208,61 C ton/ha (765,60 ton CO_2-eq) dan penambahan serapan karbon sebesar 12.229,18 C ton/ha (44.881,10 ton CO_2-eq). Penambahan serapan pada Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan pada periode tahun tersebut mengalami penambahan yang signifikan hal ini dikarenakan pada periode tersebut, Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan mengalami perubahan penutupan lahan yang cenderung mengarah ke perubahan lahan yang memiliki biomassa kategori tinggi seperti sawah ke pertanian lahan kering, penutupan lahan tersebut memiliki peranan yang besar terhadap pertambahan nilai serapan karbon pada wilayah tersebut.

Tabel 18. Matriks Perubahan lahan tahun 2000-2006

Tutupan Lahan		2006									
		BP	**HMS**	**HT**	**PM**	**PLK**	**PLKS**	**SW**	**TM**	**TA**	**Grand Total**
2000	**HMS**		94.94		0.00	0.00		0.00			**94.94**
	HT			2244.50	0.00			0.00			**2244.51**
	PM		0.00	0.00	1540.63				0.00	0.00	**1540.60**
	PLK	157.96	0.00		0.04	6240.37	0.03	0.00			**6398.39**
	PLKS	0.00					892.45	0.00			**892.49**
	SW					0.00	0.00	1366.65		0.00	**1366.65**
	TM						23.90	0.00	1138.37		**1162.27**
	TT				0.00				25.04	0.00	**25.04**
	TA									48.65	**48.64**
	Grand Total	**157.97**	**94.94**	**2244.50**	**1540.67**	**6240.37**	**916.39**	**1366.65**	**1163.41**	**48.65**	**13773.52**

Keterangan : BP = Bandara/Pelabuhan, HMS = Hutan Mangrove Sekunder, HT = Hutan Tanaman, PM = Pemukiman, PLK = Pertanian Lahan Kering, PLKS = Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, SW = Sawah, TM = Tambak, TT = Tanah Terbuka, TA = Tubuh Air

Berdasarkan matriks perubahan penutupan lahan di atas menunjukkan bahwa pada periode tahun 2000 – 2006 Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan mengalami beberapa perubahan alih fungsi penutupan lahan yang memiliki nilai cadangan karbon tinggi menjadi penutupan lahan yang memiliki cadangan karbon rendah adalah penutupan lahan pertanian lahan kering yang beralih fungsi menjadi penutupan lahan bandara/pelabuhan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sebesar 157.96 ha^2 hal ini menyebabkan terjadinya penambahan nilai emisi karbon sebesar 1579.63 C ton/ha (5797.26 ton CO_2-eq). Penutupan lahan tanah terbuka pada periode ini mengalami alih fungsi menjadi lahan tambak sebesar 25.04 ha^2 mengemisikan karbon sebesar 62.60 C ton/ha (229.73 ton CO_2-eq).

Perubahan penutupan lahan dengan nilai cadangan karbon rendah menjadi penutupan lahan dengan nilai cadangan karbon tinggi pada periode ini yaitu penutupan lahan tambak yang beralih fungsi menjadi lahan pertanian lahan kering bercampur dengan semak sebesar 23.90 ha^2, perubahan lahan tersebut menghasilkan penambahan nilai serapan karbon sebesar 716.64 C ton/ha (2630.08 ton CO_2-eq).

Total penambahan nilai emisi karbon di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan adalah sebesar 1642.49 C ton/ha (6027.95 ton CO_2-eq). dan penambahan nilai serapan sebesar 716.64 C ton/ha (2630.08 ton CO_2-eq). Peningkatan nilai emisi di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan pada periode tersebut disebabkan oleh terjadinya perubahan alih fungsi lahan yang awalnya merupakan lahan vegetasi yang memiliki nilai cadangan karbon tinggi menjadi vegetasi yang memiliki cadangan karbon rendah serta adanya perubahan lahan menjadi lahan non vegetasi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 19. Matriks Perubahan lahan tahun 2000-2011

Tutupan Lahan		2011									
		BP	HMS	HT	PM	PLK	PLKS	SW	TM	TA	Grand Total
2006	BP	157.98			0.00	0.00					**157.97**
	HMS	0.00	90.52		4.42	0.00			0.00	0.00	**94.94**
	HT			2091.41	0.00	142.52		10.56			**2244.50**
	PM	0.00		0.00	1463.26		0.00	0.00	0.00	0.00	**1463.29**
	PLK	0.00	0.00	6.67	1.23	6258.11	0.02	51.68	0.00	0.00	**6317.72**
	PLKS				0.00	10.75	905.61	0.00	0.00		**916.39**
	SW		0.00	6.61	0.00	0.00	105.23	1247.20	7.60	0.00	**1366.65**
	TM		0.00		0.00	0.00	27.49	15.27	1120.67		**1163.41**
	TA				0.00	0.00		0.00	0.00	48.64	**48.64**
	Grand Total	**157.98**	**90.52**	**2104.69**	**1468.93**	**6411.47**	**1038.37**	**1324.72**	**1128.27**	**48.64**	**13773.52**

Keterangan : BP = Bandara/Pelabuhan, HMS = Hutan Mangrove Sekunder, HT = Hutan Tanaman, PM = Pemukiman, PLK = Pertanian Lahan Kering, PLKS = Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, SW = Sawah, TM = Tambak, TA = Tubuh Air

Berdasarkan matriks di atas menunjukkan bahwa pada periode tahun 2006 – 2011 terjadi perubahan yang cukup signifikan di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan. Perubahan alih fungsi penutupan lahan yang memiliki nilai cadangan karbon tinggi menjadi penutupan lahan yang memiliki cadangan karbon rendah adalah lahan hutan mangrove sekunder terjadi perubahan menjadi penutupan pemukiman sebesar 4.42 ha^2 sehingga hal ini mengakibatkan terjadinya penambahan nilai emisi karbon pada Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong sebesar 643.11 C ton/ha (2360.21 ton CO_2-eq). Kemudian penutupan lahan hutan tanaman mengalami perubahan lahan menjadi pertanian lahan kering sebesar 142.52 ha^2 dan sawah sebesar 10.56 ha^2. Sehingga perubahan alih fungsi lahan tersebut mengakibatkan pertambahan emisi karbon sebesar 8494.19 C ton/ha (31173.68 ton CO_2-eq) dan 713.86 C ton/ha (2619.85 ton CO_2-eq). Pertanian lahan kering pada periode ini beralih fungsi menjadi pemukiman sebesar 1.23 ha^2, dan sawah sebesar 51.68 ha^2. Mengemisikan karbon sebesar 7.38 C ton/ha (27.08 ton CO_2-eq) dan 413.44 C ton/ha (1517.32 ton CO_2-eq). Pada tipe penutupan pertanian lahan kering bercampur semak mengalami perubahan alih fungsi menjadi pertanian lahan kering sebesar 10.75 ha^2. Sehingga perubahan tersebut mengakibatkan pertambahan emisi karbon sebesar 215.00 C ton/ha (789.05 ton CO_2-eq). Penutupan lahan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sawah pada periode ini mengalami perubahan menjadi lahan tambak sebesar 7.60 ha^2. Mengemisikan karbon sebesar 15.20 C ton/ha (55.78 ton CO_2-eq).

Perubahan penutupan lahan dengan nilai cadangan karbon rendah menjadi penutupan lahan dengan nilai cadangan karbon tinggi pada periode ini yaitu Pertanian lahan kering beralih fungsi menjadi hutan tanaman sebesar 6.67 ha^2, dan pertanian lahan kering bercampur semak 0.02 ha^2. Perubahan lahan tersebut menghasilkan penambahan nilai serapan karbon sebesar 434.82 C ton/ha (1595.78 ton CO_2-eq) dan 0.40 C ton/ha (1.47 ton CO_2-eq). Penutupan lahan sawah pada periode ini mengalami perubahan menjadi lahan hutan tanaman sebesar 6.61 ha^2 dan pertanian lahan kering bercampur semak sebesar 105.23 ha^2. Perubahan lahan tersebut menghasilkan penambahan nilai serapan karbon sebesar 483.79 C ton/ha (1775.49 ton CO_2-eq) dan 2946.44 C ton/ha (10813.43 ton CO_2-eq). Penutupan lahan tambak berubah menjadi pertanian lahan kering bercampur semak sebesar 27.49 ha^2 dan sawah sebesar 15.27 ha^2. Perubahan lahan tersebut menghasilkan penambahan nilai serapan karbon sebesar 824.70 C ton/ha (3026.65 ton CO_2-eq) dan 30.54 C ton/ha (112.08 ton CO_2-eq).

Total penambahan nilai emisi karbon di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan adalah 10502.18 C ton/ha (385.42.99 ton CO_2-eq), dan penambahan nilai serapan karbon sebesar 4646.45 C ton/ha (17052.46 ton CO_2-eq). Peningkatan emisi karbon pada periode tersebut didominasi oleh perubahan lahan hutan menjadi lahan non hutan serta berubahnya lahan pertanian menjadi lahan terbangun, sehingga penambahan nilai emisi karbon lebih besar dibandingkan angka serapan karbon.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 20. Matriks Perubahan lahan tahun 2011-2015

Tutupan Lahan		2015										
		BP	HMS	HT	PM	PT	PLK	PLKS	SW	TM	TA	Grand Total
2011	BP	210.96			0.00		0.00					**210.96**
	HMS	0.00	90.27				0.00		0.00	0.25		**90.53**
	HT			2091.41	0.00	0.00	6.67		6.61			**2104.69**
	PM			0.00	1546.33				0.00			**1546.33**
	PLK	53.33	1.95	10.56	71.56	162.40	5890.95	137.91	0.00	3.27	3.17	**6334.05**
	PLKS	0.00			8.40	3.50	0.02	893.72	95.34	37.38		**1038.37**
	SW				19.65		32.03	0.00	1247.66	25.37	0.00	**1324.72**
	TM	0.00	1.90		0.01		0.01	0.01	5.10	1121.98		**1128.27**
	TA				0.00		0.00		0.00	0.00	48.62	**48.63**
	Grand Total	**264.29**	**94.13**	**2101.98**	**1645.96**	**165.89**	**5929.68**	**1031.63**	**1354.72**	**1188.25**	**51.80**	**13826.51**

Keterangan : BP = Bandara/Pelabuhan, HMS = Hutan Mangrove Sekunder, HT = Hutan Tanaman, PM = Pemukiman, PT = Pertambangan, PLK = Pertanian Lahan Kering, PLKS = Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, SW = Sawah, TM = Tambak, TA = Tubuh Air

Berdasarkan matriks di atas menunjukkan bahwa pada periode tahun 2011 – 2015 di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan terjadi perubahan yang sangat signifikan, perubahan alih fungsi penutupan lahan yang memiliki nilai cadangan karbon tinggi menjadi penutupan lahan yang memiliki cadangan karbon rendah adalah hutan tanaman mengalami perubahan alih fungsi menjadi pertanian lahan kering sebesar 6.67 ha^2, dan sawah sebesar 6.61 ha^2. Sehingga perubahan tersebut mengakibatkan pertambahan emisi karbon sebesar 434.82 C ton/ha (1595.78 ton CO_2-eq) dan 483.79 C ton/ha (1775.49 ton CO_2-eq). Penutupan lahan mangrove mengalami pengurangan sebesar 0.25 ha^2 yang beralih fungsi menjadi lahan tambak. Sehingga perubahan tersebut mengakibatkan pertambahan emisi karbon sebesar 44.75 C ton/ha (164.23 ton CO_2-eq).

Penutupan lahan pertanian lahan kering mengalami perubahan alih fungsi menjadi bandara/pelabuhan sebesar 53.33 ha^2, pemukiman sebesar 71.56 ha^2, pertambangan 162.40 ha^2, tambak sebesar 3.27 ha^2, dan tubuh air sebesar 3.17 ha^2. Sehingga perubahan tersebut mengakibatkan pertambahan emisi karbon sebesar 533.29 C ton/ha (1957.18 ton CO_2-eq), 429.36 C ton/ha (1575.75 ton CO_2-eq), 1623.96 C ton/ha (5959.92 ton CO_2-eq), 32.7 C ton/ha (120.01 ton CO_2-eq), dan 31.70 C ton/ha (116.34 ton CO_2-eq).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penutupan lahan sawah mengalami alih fungsi penutupan lahan menjadi tambak sebesar 25.37 ha^2. Sehingga perubahan tersebut mengakibatkan pertambahan emisi karbon sebesar 50.74 C ton/ha (186.22 ton CO_2-eq). Penutupan lahan pertanian lahan kering bercampur semak mengalami beberapa alih fungsi penutupan lahan diantaranya yaitu pemukiman sebesar 8.40 ha^2, pertambangan sebesar 3.50 ha^2, pertanian lahan kering sebesar 0.02 ha^2, sawah sebesar 95.34 ha^2, dan tambak sebesar 37.38 ha^2. Sehingga perubahan tersebut mengakibatkan pertambahan emisi karbon sebesar 218.4 C ton/ha (801.53 ton CO_2-eq), 105 C ton/ha (385.35 ton CO_2-eq), 0.4 C ton/ha (1.47 ton CO_2-eq), 2669.52 C ton/ha (9797.14 ton CO_2-eq), dan 1121.4 C ton/ha (4115.54 ton CO_2-eq)

Perubahan penutupan lahan dengan nilai cadangan karbon rendah menjadi penutupan lahan dengan nilai cadangan karbon tinggi pada periode ini yaitu Penutupan lahan pertanian lahan kering mengalami perubahan alih fungsi menjadi hutan mangrove sekunder sebesar 1.95 ha^2, Hutan tanaman 10.56 ha^2, Pertanian lahan kering bercampur semak sebesar 137.91 ha^2. Perubahan lahan tersebut menghasilkan penambahan nilai serapan karbon sebesar 272.03 C ton/ha (998.33 ton CO_2-eq), 629.38 C ton/ha (2309.81 ton CO_2-eq), dan 2758.20 C ton/ha (10122.59 ton CO_2-eq). Penutupan lahan Sawah mengalami alih fungsi penutupan lahan menjadi pemukiman sebesar 19.66 ha^2, dan Pertanian lahan kering sebesar 32.03 ha^2. Perubahan lahan tersebut menghasilkan penambahan nilai serapan karbon sebesar 39.3 C ton/ha (144.23 ton CO_2-eq), dan 256.24 C ton/ha (940.40 ton CO_2-eq). Penutupan lahan Tambak berubah alih fungsi menjadi sawah sebesar 5.10 ha^2. Perubahan lahan tersebut menghasilkan penambahan nilai serapan karbon sebesar 10.2 C ton/ha (37.43 ton CO_2-eq). Penutupan Tubuh air mengalami alih fungsi menjadi hutan mangrove sekunder sebesar 1.90 ha^2. Perubahan lahan tersebut menghasilkan penambahan nilai serapan karbon sebesar 284.05 C ton/ha (1042.46 ton CO_2-eq).

Total penambahan nilai emisi di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan pada periode tersebut adalah 7698.21 C ton/ha (28252.44 ton CO_2-eq), dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

nilai serapan karbon mengalami penambahan sebesar 4249.39 C ton/ha (15595.26 ton CO_2-eq).

Tabel 21. Matriks Perubahan lahan tahun 2015-2020

Tutupan Lahan		2020										
		BP	HMS	HT	PM	PT	PLK	PLKS	SW	TM	TA	Grand Total
2015	BP	306.43										**306.43**
	HMS		94.13									**94.13**
	HT			2101.47						0.51		**2101.98**
	PM				1645.96						0.00	**1645.96**
	PT					165.88		3.57				**169.45**
	PLK	4.84		0.13	43.41	131.72	5749.06		0.52	0.00		**5929.68**
	PLKS				9.86	5.71		1019.02				**1034.59**
	SW				17.34				1339.75	16.14		**1373.23**
	TM		1.81		15.31				14.22	1184.36		**1213.91**
	TA	0.00									53.27	**53.27**
	Grand Total	**311.27**	**95.94**	**2101.60**	**1731.88**	**303.31**	**5749.06**	**1022.59**	**1354.49**	**1205.52**	**53.27**	**14168.78**

Keterangan : BP = Bandara/Pelabuhan, HMS = Hutan Mangrove Sekunder, HT = Hutan Tanaman, PM = Pemukiman, PT = Pertambangan, PLK = Pertanian Lahan Kering, PLKS = Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak, SW = Sawah, TM = Tambak, TA = Tubuh Air

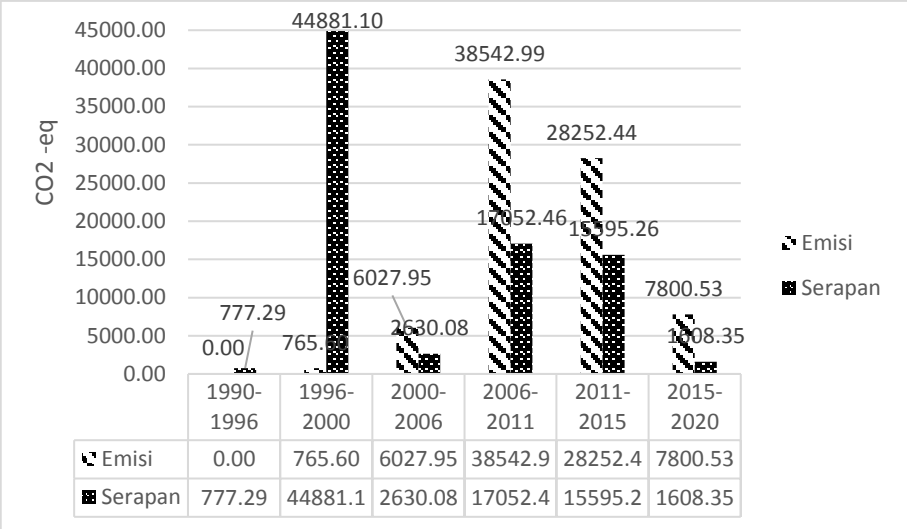
Berdasarkan matriks perubahan di atas menunjukkan bahwa pada periode tahun 2015 – 2020 di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan yang mengalami perubahan alih fungsi penutupan lahan yang memiliki nilai cadangan karbon tinggi menjadi penutupan lahan yang memiliki cadangan karbon rendah adalah pertanian lahan kering mengalami beberapa alih fungsi penutupan lahan yakni menjadi bandara/pelabuhan sebesar 4,84 ha^2 pemukiman sebesar 43,41 ha^2, Pertambangan sebesar 131,72 ha^2, dan Sawah sebesar 0,52 ha^2. Mengemisikan karbon sebesar 48,44 C ton/ha (177,76 ton CO_2-eq), 260.49 C ton/ha (956,00 ton CO_2-eq), 1317.18 C ton/ha (4.834,04 ton CO_2-eq), dan 4,17 C ton/ha (15,31 ton CO_2-eq). Pertanian lahan kering bercampur semak mengalami alih fungsi menjadi pemukiman sebesar 9,86 ha^2 dan pertambangan 5,71 ha^2. Mengemisikan karbon sebesar 256,34 C ton/ha (940,76 ton CO_2-eq), dan 171,34 C ton/ha (628,80 ton CO_2-eq). Penutupan lahan sawah mengalami alih fungsi menjadi tambak sebesar 16,14 ha^2. Mengemisikan karbon sebesar 32,29 C ton/ha (118,50 ton CO_2-eq).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Perubahan penutupan lahan dengan nilai cadangan karbon rendah menjadi penutupan lahan dengan nilai cadangan karbon tinggi pada periode ini yaitu Pertanian lahan kering mengalami alih fungsi penutupan lahan yakni menjadi hutan tanaman sebesar 0,13 ha^2, Perubahan tersebut menghasilkan penambahan serapan 7,57 C ton/ha (27,79 ton CO_2-eq). Penutupan lahan sawah mengalami alih fungsi menjadi pemukiman sebesar 17.34 ha^2. Perubahan tersebut menghasilkan penambahan serapan 34,68 C ton/ha (127,26 ton CO_2-eq). Penutupan lahan tambak beralih fungsi menjadi sawah sebesar 14.22 ha^2. Perubahan tersebut menghasilkan penambahan serapan 28,45 C ton/ha (104,40 ton CO_2-eq). Penutupan tambak beralih fungsi menjadi pemukiman sebesar 15,31 ha^2, Perubahan tersebut menghasilkan penambahan serapan 61,24 C ton/ha (224,75 ton CO_2-eq). Penutupan tambak beralih fungsi menjadi hutan mangrove sekunder sebesar 1,81 ha^2, Perubahan tersebut menghasilkan penambahan serapan 270,60 C ton/ha (993,08 ton CO_2-eq).

Total penambahan nilai emisi karbon di Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan adalah sebesar 2.125,48 C ton/ha (7800,53 ton CO_2-eq), dan penambahan nilai serapan karbon sebesar 438,24 C ton/ha (1.608,35 ton CO_2-eq).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 19. Grafik emisi dan serapan Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong

Berdasarkan grafik tersebut menunjukkan bahwa selama periode tahun 1990 -2020 penambahan nilai emisi terbesar terjadi pada periode tahun 2006 – 2011, penambahan nilai emisi terkecil terjadi pada periode tahun 1990 – 1996. Selama periode tahun 2006 – 2011 di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong mengalami penurunan luasan hutan tanaman, hal tersebut menimbulkan tingginya emisi di wilayah tersebut dikarenakan hutan tanaman merupakan penyumbang cadangan karbon tertinggi di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong. Sedangkan pada periode tahun 1990 – 1996 tidak terjadi penambahan emisi karbon, hal tersebut dikarenakan selama periode tersebut Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong perubahannya tidak terlalu signifikan sehingga tidak adanya perubahan yang menyebabkan terjadinya penambahan emisi selama periode tersebut.

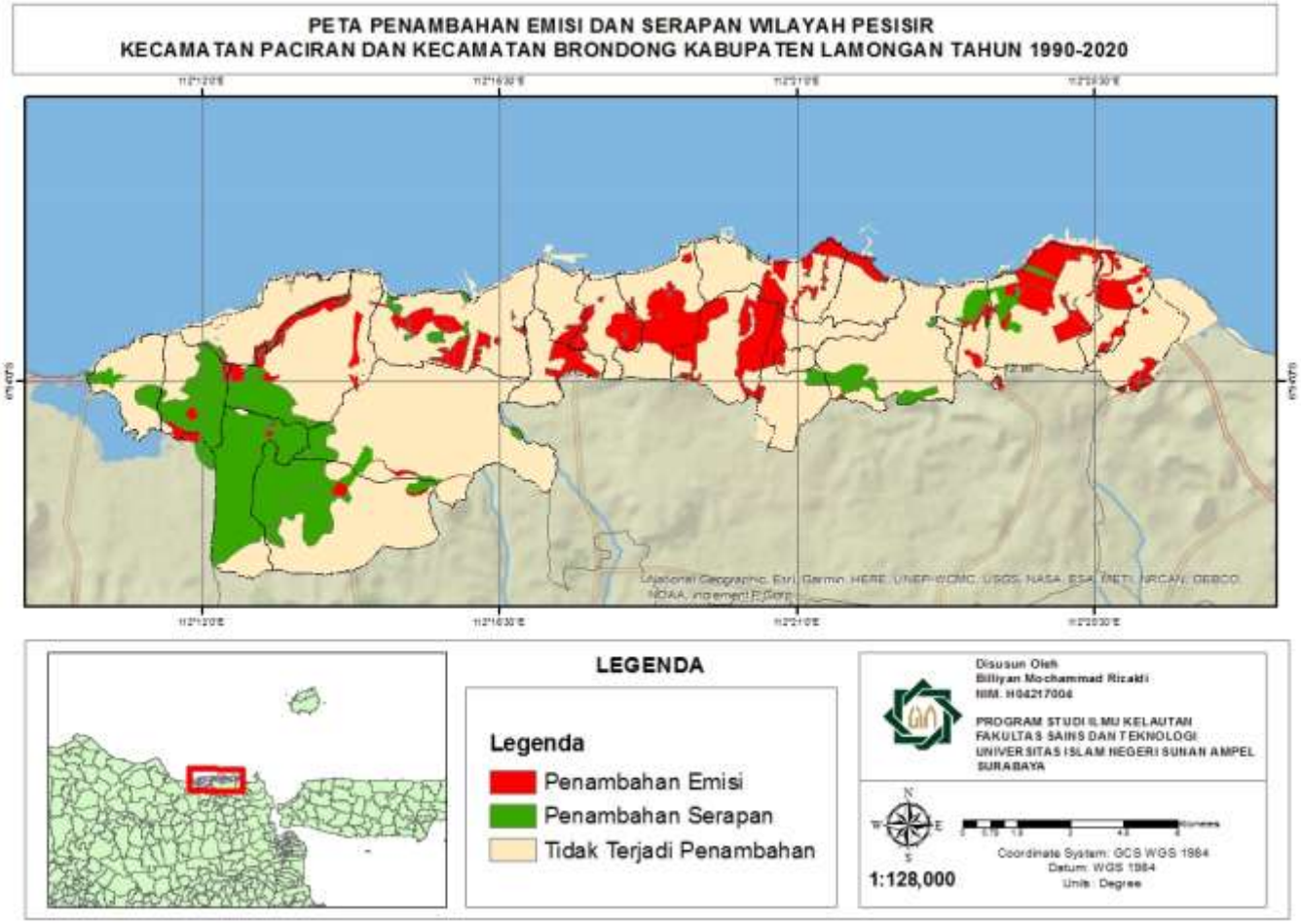
Berdasarkan penelitian (Dewa,2019) di Kota Semarang menunjukkan bahwa berkurangnya luasan lahan hutan yang beralih fungsi menjadi lahan terbangun dan pertanian menyebabkan terjadinya peningkatan emisi karbon di wilayah tersebut sebesar 953823 C ton/ha (351670.41 CO_2-eq). perubahan emisi karbon dan serapan karbon memiliki hubungan erat terhadap perubahan penutupan lahan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penambahan nilai serapan terbesar di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong terbesar terjadi pada periode tahun 1996 – 2000, penambahan nilai serapan karbon terkecil terjadi pada periode tahun 2015 – 2020. Pada periode tahun 1996 – 2000, Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong terjadi alih fungsi lahan sawah menjadi pertanian lahan kering serta terjadinya penambahan luasan area hutan tanaman, hal tersebut menjadi faktor tingginya nilai serapan pada periode tersebut. Sedangkan pada periode tahun 2015 – 2020 penambahan serapan tidak terlalu signifikan dikarenakan selama periode tersebut terjadinya pengembangan lahan menjadi area terbangun.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Firyadi, 2018) di Kabupaten Banyuasin menyatakan bahwa penambahan nilai serapan karbon berkaitan erat dengan pengaruh keberadaan penutupan lahan yang memiliki vegetasi, Vegetasi memiliki peranan dalam menyerap CO_2 di atmosfer untuk menghasilkan biomassa. Perubahan lahan untuk kegiatan pertanian sangat berperan dalam mempertahankan penyimpanan cadangan karbon.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 20. Peta Emisi dan Serapan Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan tersebut, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Total nilai cadangan karbon di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong Kabupaten Lamongan selama periode tahun 1990 – tahun 2000 mengalami peningkatan cadangan karbon sebesar 12.232,37 C ton/ha, peningkatan cadangan karbon sebagian besar dipengaruhi oleh faktor perubahan alih fungsi lahan yang memiliki biomassa rendah menuju biomassa kategori tinggi seperti alih fungsi lahan sawah menjadi pertanian lahan kering. Kemudian pada periode tahun 2000 – tahun 2020 total nilai cadangan karbon di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong mengalami penurunan cadangan karbon sebesar 11.586,54 C ton/ha. Penurunan cadangan karbon dipengaruhi oleh aktivitas penebangan hutan tanaman serta aktivitas perubahan lahan dari non terbangun menjadi lahan terbangun. Penyumbang cadangan karbon terbesar adalah lahan hutan tanaman (55.62 % dari total cadangan karbon) sedangkan penyumbang cadangan karbon terkecil adalah lahan tanah terbuka.
2. Hasil perhitungan nilai emisi dan serapan karbon di Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong selama periode tahun 1990 – tahun 2020 menunjukkan bahwa penambahan nilai emisi tertinggi terjadi pada periode antara tahun 2006 – 2011 dimana pada periode tersebut Wilayah Pesisir Kecamatan Paciran dan Brondong mengalami pertambahan emisi sebesar 38542.99 ton CO_2-eq. sedangkan nilai serapan karbon tertinggi terjadi pada periode tahun 1996 – 2000 dimana pada periode tersebut terjadi penambahan nilai serapan karbon sebesar 85.202,34 ton CO_2-eq.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan maka saran yang dapat diberikan yaitu :

1. Diperlukan perencanaan penggunaan lahan untuk mendukung pembangunan lahan yang rendah emisi karbon, serta disediakannya ruang terbuka hijau pada lahan terbangun agar dapat meningkatkan stok karbon dan daya serap terhadap emisi karbon.
2. Penggunaan citra satelit yang mempunyai resolusi tinggi akan meningkatkat akurasi dan kualitas pada saat intepretasi penutupan lahan yang dihasilkan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Ali, M. (2013). Climate change impacts on plant biomass growth. Netherlands: Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5370-9.

Astari, Ratih Gita. 2012. 'Studi Jejak Karbon dari Aktivitas Permukiman di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara.' *Skripsi*. Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Dahuri, R. (2003). Paradigma Baru Pembangunan Indonesia Berbasis Lautan. *IPB*.

Dahuri R., J. Rais, S.P. Ginting, dan M.J. Sitepu. 2013. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan secara Terpadu. PT Pradnya Paramitha, Jakarta.

Darsono, V. 1993. Pengantar Ilmu Lingkungan. Edisi revisi. Yogyakarta.

Davis, Claridge dan Natarina. 1995. Sains & Teknologi 2 : Berbagai Ide Untuk Menjawab Tantangan dan Kebutuhan oleh Ristek Tahun 2009, Gramedia, Jakarta.

Denman KL, G Brasseur, A Chidthaisong, P Ciais, PM. Cox, RE. Dickinson, D Hauglustaine, C Heinze, E Holland, D Jacob, U Lohmann, S Ramachandran, PL da Silva Dias, SC Wofsy and X Zhang. 2007. Couplings Between Changes in the Climate System and Biogeochemistry. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. S Solomon, D Qin, M Manning, Z Chen, M Marquis, KB Averyt, M Tignor and HL Miller (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Fadliah, 2008. Pemanasan Global, Faktor, Penyebab Dampak dan Solusi. Dosen Manajemen Pendidikan Fakultas Ilmu Pendidikan UNG.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hairiah K, Ekadinata A, Sari RR, Rahayu S. 2011. Pengukuran Cadangan Karbon: dari tingkat lahan ke bentang lahan. Petunjuk praktis. Edisi kedua. Bogor, World Agroforestry Centre, ICRAF SEA Regional Office, University of Brawijaya. Malang

Hamuna, Baigo dkk. 2018. Kajian Kerentanan Wilayah Pesisir Ditinjau dari Geomorfologi dan Elevasi Pesisir Kota dan Kabupaten Jayapura, Provinsi Papua. JURNAL WILAYAH DAN LINGKUNGAN. Vol 6 (1).

Hardjowigeno, S., dan Widiatmaka. 2011. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Lahan*. UGM Press: Yogyakarta.

Herlina,et.al.2011.*Pengaruh Habitat Sekitar Lahan Persawahan dan Umur Tanaman Padi.* Indonesian Journal Of Entomology.

Hidayah, Z., & Suharyo, O. S. (2018). Analisa Perubahan Penggunaan Lahan Wilayah Pesisir Selat Madura. *Jurnal Ilmiah Rekayasa*, Vol. 11 No. 1. 19- 30.

Irwhantoko, I., & Basuki, B. (2016). Carbon Emission Disclosure: Studi pada Perusahaan Manufaktur Indonesia. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, *18*(2), 92-104.

Istomo, & Farida, E. N. (2017). Potensi simpanan karbon di atas permukaan tanah tegakan Acacia nilotica L. (Willd) ex. Del. di Taman Nasional, Baluran Jawa Timur. Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan, 7(2), 155–162. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.7.2.155-162.

Purwadhi, S.H, dan Sanjoto T. B. 2008. *Pengantar Interpretasi Citra Pengindraan Jauh*. Jakarta: LAPAN

Rahayu, S., Lusiana, B., dan van Noordwijk, M. 2005. Cadangan Karbon Di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur: Monitoring Secara Spasial dan Pemodelan. 16 Reksohadiprodjo, s., Brodjonegoro. 2000. Ekonomi Lingkungan. BPFE Jogyakarta. Edisi Kedua : Jogyakarta.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sagala, Arryanto. 2012. *Draft Petunjuk Teknis Perhitungan Emisi GRK Pada Sektor Industri*. Kepala Badan Pengkajian Kebijakan Iklim dan Mutu Industri. Jakarta. Ind Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi tumbuhan. Jilid 1 Terjemahan Diah R. Lukman dan Sumaryo.* ITB : Bandung. indonesia.

Setianingrum, D. R. (2014). *Analisis Kesesuaian Lahan Tambak Mengunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kecamatan Brangsong, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah).* Semarang.

SME-ROI (State Ministry for Environment, Republic of Indonesia). 1996. *Indonesia: First National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change*. Jakarta.

Sughandy, A. 2007. Prinsip Dasar Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan. Jakarta: Bumi Aksara Walpone 1993. Pengantar statistika. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.

Sukmawati, T., Fitrihidajati, H., & Indah, N. K. (2007). Penyerapan Karbon Dioksida pada Tanaman Hutan Kota di Surabaya. *Lentera Bio*, 108–111.

Sumargo. W., Nanggara. G. S., Nainggolan. A . F., Apriani. I. 2011. *Potret keadaan Hutan Indonesia Periode Tahun 2000-2009*. Edisi pertama. Forest Watch Indonesia. ISBN : 978-979-96730-1-5.

Sutaryo, D. 2009. Penghitungan Biomassa (Sebuah Pengantar untuk Studi Karbon dan Perdagangan Karbon. Bogor: Wet International Indonesia Programme.

Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau – Pulau Kecil.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). (1998). *Kyoto Protocol to The United Nations Framework Convention on Change.*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Widyasari, N. A. E., Saharjo, B. H., Solichin, & Istomo. (2010). Pendugaan biomassa dan potensi karbon terikat di atas permukaan tanah pada hutan rawa gambut bekas terbakar di Sumatera Selatan. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 15 (1), 41 – 49. Retrieved from http://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI/article/view/6586

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id