

Jurnal Spasial
Nomor 2, Volume 5, 2018

**PENDUGAAN CADANGAN KARBON BIRU PADA TINGKAT POHON DI DESA PULAU CAWAN
DAN DESA BEKAWAN KECAMATAN MANDAH PROVINSI RIAU**

Penulis : Yudha Saktian Syafruddin, Mahdi, Yuerlita

Sumber : Nomor 2, Volume 5, 2018

Diterbitkan Oleh : Program Studi Pendidikan Geografi, STKIP PGRI Sumatera Barat

Untuk Mengutip Artikel ini :

Syafruddin, Yudha Saktian. 2018. **Pendugaan Cadangan Karbon Biru Pada Tingkat Pohon Di Desa Pulau Cawan Dan Desa Bekawan Kecamatan Mandah Provinsi Riau.** Jurnal Spasial, Volume 5, Nomor 2, 2018: 54-62. Padang. Program Studi Pendidikan Geografi STKIP PGRI Sumatera Barat.

Copyright © 2018, Jurnal Spasial
ISSN: 2540-8933 EISSN: 2541-4380

Program Studi Pendidikan Geografi
STKIP PGRI Sumatera Barat



Pendugaan Cadangan Karbon Biru Pada Tingkat Pohon Di Desa Pulau Cawan Dan Desa Bekawan Kecamatan Mandah Provinsi Riau

Yudha Saktian Syafruddin¹, Mahdi², Yuerlita³

¹ Mahasiswa INRM Pascasarjana Universitas Andalas, Limau Manis, Padang, Provinsi Sumatera Barat. xianyhou@gmail.com

² Dosen Agribisnis Universitas Andalas, Limau Manis, Padang, Provinsi Sumatera Barat. kuteihmahdi@yahoo.com

³ Dosen Agribisnis Universitas Andalas, Limau Manis, Padang, Provinsi Sumatera Barat. yuerlita@yahoo.com

ARTIKEL INFO

Article history:

Keyword:
Mangrove
Tutupan
Kerapatan
Biomassa
Karbon Biru

ABSTRACT

Indonesia merupakan negara dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia dan juga memiliki luas hutan mangrove terbesar di dunia, selain itu Indonesia juga memiliki keanekaragaman jenis vegetasi mangrove yang tinggi dimana 61 jenis vegetasi mangrove jenis pohon teridentifikasi berada di Indonesia. Mangrove termasuk pada kelompok karbon biru bersama dengan padan lamun dan terumbu karang. Deforestasi mangrove merupakan salah satu yang tercepat di dunia dengan penurunan 30-50% kawasan mangrove dalam 50 tahun terakhir. Dengan demikian laju hilangnya potensi karbon juga sangat besar mengingat mangrove menyimpan karbon 5 kali lebih besar dari hutan hujan tropis. Penelitian ini ingin membahas bagaimana kondisi hutan mangrove di desa Pulau Cawan dan Desa Bekawan di Kecamatan Mandah untuk melihat jenis vegetasi mangrove, besaran nilai tutupan dan kerapatan vegetasi mangrove, serta nilai biomassa, potensi karbon dan serapan karbon vegetasi mangrove dan melihat perbandingan nilai dari kedua desa tersebut.

Indonesia is the second longest coastline in the world and also has the largest area of mangrove forest in the world, besides that Indonesia also has a high diversity of mangrove vegetation in which 61 types of mangrove vegetation of tree species were identified in Indonesia. Mangroves belong to the blue carbon group along with similar seagrasses and coral reefs. Mangrove deforestation is one of the fastest in the world with a 30-50% reduction in mangrove areas in the last 50 years. Thus the rate of loss of carbon potential is also very large considering that mangroves store carbon 5 times greater than tropical rainforests. This study intends to discuss how the condition of mangrove forests in Cawan Island and Bekawan Village in Mandah District to see the type of mangrove vegetation, the amount of cover value and density of mangrove vegetation, as well as biomass value, carbon potential and carbon uptake of mangrove vegetation and see the comparison of values from both villages that is.

©2018 Jurnal Spasial All rights reserved.

PENDAHULUAN

Karbon biru adalah karbon yang tersimpan di ekosistem pesisir dan laut. *Blue Carbon Initiative* saat ini berfokus pada karbon di ekosistem pesisir yaitu bakau, rawa pasang surut, dan lamun. Ekosistem ini menyerap dan menyimpan karbon biru dalam jumlah besar di batang dan di bawah sedimen. Ekosistem pesisir ini mencakup antara 13,8 dan 15,2 juta hektar (Mha), 2,2 dan 40 Mha, dan 17,7 dan 60 Mha, masing-masing. Jika

digabungkan, ekosistem ini mencakup sekitar 49 Mha. (<http://thebluecarboninitiative.org/>)

Aliran karbon dari atmosfer ke vegetasi merupakan aliran yang bersifat dua arah, yaitu pengikatan CO₂ ke dalam biomassa melalui fotosintesis dan pelepasan CO₂ ke atmosfer melalui proses dekomposisi dan pembakaran. Diperkirakan sekitar 60 Pg1 karbon mengalir antara ekosistem daratan dan atmosfer setiap tahunnya, dan sebesar 0,7 ± 1,0 Pg

karbon diserap oleh ekosistem daratan (Lasco, 2004). Alih guna lahan dan konversi hutan merupakan sumber utama emisi CO₂ dengan jumlah sebesar 1,7 ± 0,6 Pg karbon per tahun (Watson et al., 2000). Apabila laju konsumsi bahan bakar dan pertumbuhan ekonomi global terus berlanjut seperti yang terjadi pada saat ini, maka dalam jangka waktu 100 tahun yang akan datang suhu global rata-rata akan meningkat sekitar 1,7 - 4,50C (Houghton et al., 2001).

Mangrove merupakan tumbuhan pantai yang khas di sepanjang pantai tropis dan sub-tropis yang terlindung, dipengaruhi pasang surut air laut, dan mampu beradaptasi di perairan payau (RSNI-3, 2011). Hutan mangrove adalah jenis ekosistem hutan yang tumbuh di batas air pasang surut, tepatnya daerah pesisir dan sekitar muara sungai, sehingga lantai hutan selalu tergenang dan selalu tertutup endapan.

Selain itu mangrove merupakan ekosistem yang sangat unik karena tumbuh pada daerah yang memiliki salinitas (kadar garam) yang relatif tinggi dan kondisi perairan yang berubah-ubah karena akan tergenang pada saat pasang dan terbebas dari genangan pada saat surut. (Nugraha et al. 2011). Mangrove adalah ekosistem yang luar biasa, menyediakan banyak barang dan jasa bagi manusia. Ini terutama termasuk perikanan, hasil hutan, pengurangan polusi, penyerapan karbon dan perlindungan pantai terhadap bencana alam seperti tsunami dan siklon. (S. Sandilyan, 2015).

Mangrove adalah salah satu hutan paling kaya karbon di daerah tropis dan mendukung banyak layanan ekosistem untuk masyarakat pesisir. Hutan-hutan ini membentuk bagian penting dari karbon yang tersimpan di ekosistem pesisir, yang disebut "karbon biru pantai." Mereka dapat memainkan peran penting dalam mengurangi emisi, sementara juga mendukung konservasi keanekaragaman hayati, perlindungan habitat perikanan dan pengurangan risiko bencana. Meskipun memiliki dampak ekologis yang besar, mangrove telah mengalami tekanan besar dari perubahan dan konversi penggunaan lahan. Deforestasi mangrove menyebabkan emisi sebesar 0,02- 0,12 Pg karbon per tahun, yang setara dengan sekitar 10% emisi dari deforestasi secara global, walaupun luasnya hanya 0,7% dari seluruh kawasan hutan tropis (Donato et al. 2012).

Mangrove merupakan vegetasi dengan laju deforestasi yang sangat cepat. Indonesia telah kehilangan sekitar 60-70 persen hutan mangrove dan terus kehilangan hutan mangrove yang tersisa setiap tahunnya (Maiden, 2012). Luas hutan mangrove telah mengalami penurunan sampai 30–50% dalam 50 tahun

terakhir ini karena pembangunan daerah pesisir, perluasan pembangunan tambak dan penebangan yang berlebihan. (Donato et al. 2012). Deforestasi dan perubahan tata guna lahan saat ini menyebabkan emisi karbondioksida (CO₂) sekitar 8–20% yang bersumber dari kegiatan manusia, di tingkat global menempati posisi kedua setelah pembakaran bahan bakar fosil (Donato et al. 2012).

Pada skala internasional telah disepakati salah satu usaha untuk menghambat laju deforestasi dan degradasi hutan melalui program REDD+ (Reducing Emissions from Deforestation and Degradation Plus). REDD+ merupakan program yang memberikan pendanaan kepada kawasan hutan yang berhasil dipertahankan dari laju kerusakan. Konsep REDD+ menetapkan negara yang mendapatkan dana untuk menjaga kondisi hutannya dari deforestasi dan degradasi agar dapat berfungsi sebagai mitigasi perubahan iklim dalam bentuk menyerap karbon (*carbon sink*) dan menyimpan/cadangan karbon (*carbon stock*) yang dihasilkan dari pola produksi dan konsumsi di tempat lain di dunia (Pambudhi, et al, 2012). Dana dalam bentuk insentif ini akan diberikan berdasarkan estimasi perhitungan karbon yang dapat diserap dan disimpan dalam kegiatan REDD+.

Peningkatan penyerapan cadangan karbon dapat dilakukan dengan (a) meningkatkan pertumbuhan biomassa hutan secara alami, (b) menambah cadangan kayu pada hutan yang ada dengan penanaman pohon atau mengurangi pemanenan kayu, dan (c) mengembangkan hutan dengan jenis pohon yang cepat tumbuh (Sedjo and Salomon, 1988). Karbon yang diserap oleh tanaman disimpan dalam bentuk biomassa kayu, sehingga cara yang paling mudah untuk meningkatkan cadangan karbon adalah dengan menanam dan memelihara pohon (Lasco et al., 2004).

Komponen cadangan karbon daratan terdiri dari cadangan karbon di atas permukaan tanah, cadangan karbon di bawah permukaan tanah dan cadangan karbon lainnya. Cadangan karbon di atas permukaan tanah terdiri dari tanaman hidup (batang, cabang, daun, tanaman menjalar, tanaman epifit dan tumbuhan bawah) dan tanaman mati (pohon mati tumbang, pohon mati berdiri, daun, cabang, ranting, bunga, buah yang gugur, arang sisa pembakaran). Cadangan karbon di bawah permukaan tanah meliputi akar tanaman hidup maupun mati, organisme tanah dan bahan organik tanah. Pemanenan hasil kayu (kayu bangunan, pulp, arang atau kayu bakar), resin, buah-buahan, daun untuk makanan ternak menyebabkan berkurangnya cadangan karbon dalam skala plot, tetapi

belum tentu demikian jika kita perhitungkan dalam skala global.

Pendekatan metode estimasi cadangan karbon dapat dilakukan melalui pengukuran skala plot di lapangan dan menggunakan teknik penginderaan jauh menggunakan citra satelit berdasarkan penggunaan lahan. Pengukuran cadangan karbon pada skala plot efektif dilakukan untuk kajian pada daerah yang tidak terlalu luas. Namun metode ini tidak efektif dari segi biaya, waktu dan ketepatan estimasi apabila akan dilakukan pada kajian daerah pada skala yang luas. Teknologi penginderaan jauh merupakan metode yang efektif digunakan untuk mempelajari perubahan penggunaan lahan dari waktu ke waktu.

Tulisan ini memaparkan studi yang dilakukan di kecamatan Mandah Kabupaten Indragiri Hilir pada Desa Pulau Cawan dan Desa Bekawan untuk menganalisis: Jenis Vegetasi Hutan Mangrove, Tutupan dan Kerapatan Vegetasi Mangrove, Cadangan Karbon Vegetasi Hutan Mangrove

METODOLOGI

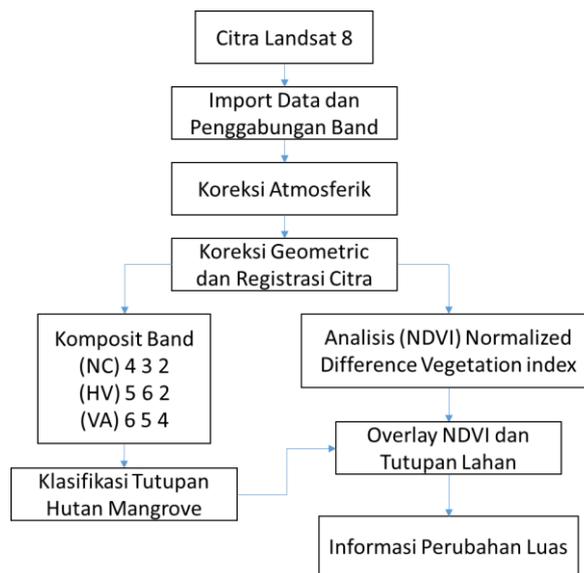
1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian estimasi stok karbon biru mangrove dilaksanakan di Kecamatan Mandah Kabupaten Indragiri Hilir dengan tahapan berupa analisis spasial luas hutan mangrove dan luas kerusakan. Kemudian pengukuran lapangan guna menghitung diameter dan tinggi pohon untuk analisis biomassa dan serapan karbon.

2. Sumber Data

Data yang dihasilkan melalui penilaian karbon dalam ekosistem mangrove yang dikumpulkan sebagai pengukuran di lapangan semua data harus disertai dengan metadata yang menjelaskan kondisi, lokasi, dan detail lain tentang bagaimana pengukuran dilakukan.

Data remote sensing didapatkan dari analisis citra satelit dengan penggabungan band, kalsifikasi tutupan lahan serta overlay untuk mendapatkan luas perubahan hutan mangrove.



Gambar 1. Alur Pemrosesan Data Spasial

3. Sampel Penelitian

Penentuan titik sampel menggunakan Metode Line Transect Plot yang telah dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan penelitian. Metode ini merupakan metode pencuplikan contoh populasi suatu ekosistem dengan pendekatan petak contoh yang berada pada garis yang ditarik melewati wilayah ekosistem tersebut. Sampel penelitian di tentukan berdasarkan garis transek yang minimal berjumlah 3 garis transek dan masing-masing garis memiliki 3 petak contoh (Syafruddin, 2014).

Pada petak contoh yang telah di tentukan akan hitung jumlah individu setiap jenis, ukuran lingkaran batang setiap pohon mangrove setinggi dada, sekitar 1,3-meter dan tinggi batang pohon (Sutaryo, 2009). Penentuan jumlah plot contoh didasarkan pada ketentuan dari Departemen Kehutanan, dengan besaran intensitas sampling yang telah dimodifikasi sesuai kemampuan peneliti yaitu 0,025 % dari luasan yang lokasi penelitian yakni luas hutan mangrove pada desa Pulau Cawan dan Bekawan. Sedangkan sebaran plot contoh didasarkan pada kondisi dilapangan yang dilihat

dari hasil penafsiran citra Landsat. Plot contoh yang dibuat sebanyak 14 plot, 9 plot pada desa Pulau cawan dan 6 plot pada desa Bekawan.

4. Jenis Vegetasi Mangrove

Secara umum, ada 4 (empat) cara dalam mengenal suatu jenis flora, yaitu (a) bertanya kepada orang yang ahli, (b) mencocokkan dengan herbarium yang telah diidentifikasi, (c) membandingkan dengan gambar dan deskripsi yang terdapat pada buku flora, dan (d) menggunakan kunci identifikasi. Karakter yang digunakan dalam pengenalan suatu jenis adalah karakter morfologi yang bersifat khas dan mantap. Oleh karena itu, setiap yang ingin mengenal jenis flora, termasuk mangrove, minimal memiliki pengetahuan tentang morfologi tumbuhan.

Flora mangrove dapat dikenali berdasarkan karakteristik morfologi dari setiap bagian penyusunnya, seperti akar, batang, daun, bunga dan buah. Saat ini, pengenalan jenis flora mangrove juga dapat mengacu pada buku panduan atau publikasi terkait *floristic* mangrove yang telah tersedia, seperti, Mabberley et al (1995), Tomlinson (1996), Kusmana et al. (1997, 2003), Kitamura et al. (1997), Noor et al. (1999), dan Onrizal et al. (2005). Dalam berbagai publikasi tersebut, karakter yang sering digunakan adalah perawakan (habitus), tipe akar, daun, bunga, dan buah.

5. Tutupan Vegetasi Mangrove

Perhitungan penutupan mangrove berdasarkan KEPMEN LH NO. 201 Tahun 2004, yaitu dengan perbandingan:

$$RCi = (Ci/\Sigma C) \times 100$$

$$Ci = \Sigma BA/A$$

Dimana:

- CBH : lingkaran pohon setinggi dada (diukur di lapangan), (cm)
- DBH : diameter batang pohon jenis I = CBH/π (cm)
- BA : $\pi \cdot DBH^2/4$ (dalam cm^2), π (3,1416)
- A : luas total petak contoh/plot
- Ci : penutupan mangrove jenis I
- ΣC : luas total penutupan seluruh jenis mangrove
- RCi : persentase penutupan mangrove jenis I

- Kerapatan Vegetasi Mangrove
Perbandingan antara jumlah tegakan jenis I (n_i) dan jumlah total tegakan seluruh jenis (Σn):

$$Rdi = (n_i/\Sigma n) \times 100$$

Dimana:

- Rdi : Kerapatan Mangrove
- n_i : jumlah tegakan jenis I
- Σn : jumlah total tegakan seluruh jenis

- Biomassa Mangrove

Pengukuran biomassa mangrove menggunakan metode nondestructive, dengan begitu untuk mendapatkan nilai biomassa pohon digunakan persamaan alometrik sebagai berikut:

Rumus Biomassa :

$$BP = 0.0509 \cdot \rho \cdot (D)^2 \cdot H$$

Keterangan :

- BP = Biomassa Pohon (kg per pohon)
 ρ = Berat jenis pohon (g/cm^3)
 $\rho = 0.56$ (rata-rata berat jenis pohon mangrove)
 D = Diameter setinggi dada (cm)
 H = Tinggi pohon (cm)

- Potensi Karbon

Hairiah dan Rahayu (2007) mengemukakan bahwa konsentrasi karbon (C) dalam bahan organik biasanya sekitar 46%. Karena itu estimasi jumlah karbon tersimpan dapat dihitung dengan mengalikan total berat keringnya (W) dengan konsentrasi C sebagai berikut:

$$C = 0,4546 W \text{ (kg/ha)}$$

- Serapan Karbondioksida

Hasil perhitungan karbon (C) dikonversi menjadi basis karbondioksida (CO_2) dengan mengkalikannya dengan rasio berat molekul CO_2 terhadap berat molekul C menggunakan persamaan:

$$CO_2\text{-ekuivalen} = (44/12) \times \text{stok karbon}$$

PEMBAHASAN

1. Kondisi Spasial Hutan Mangrove

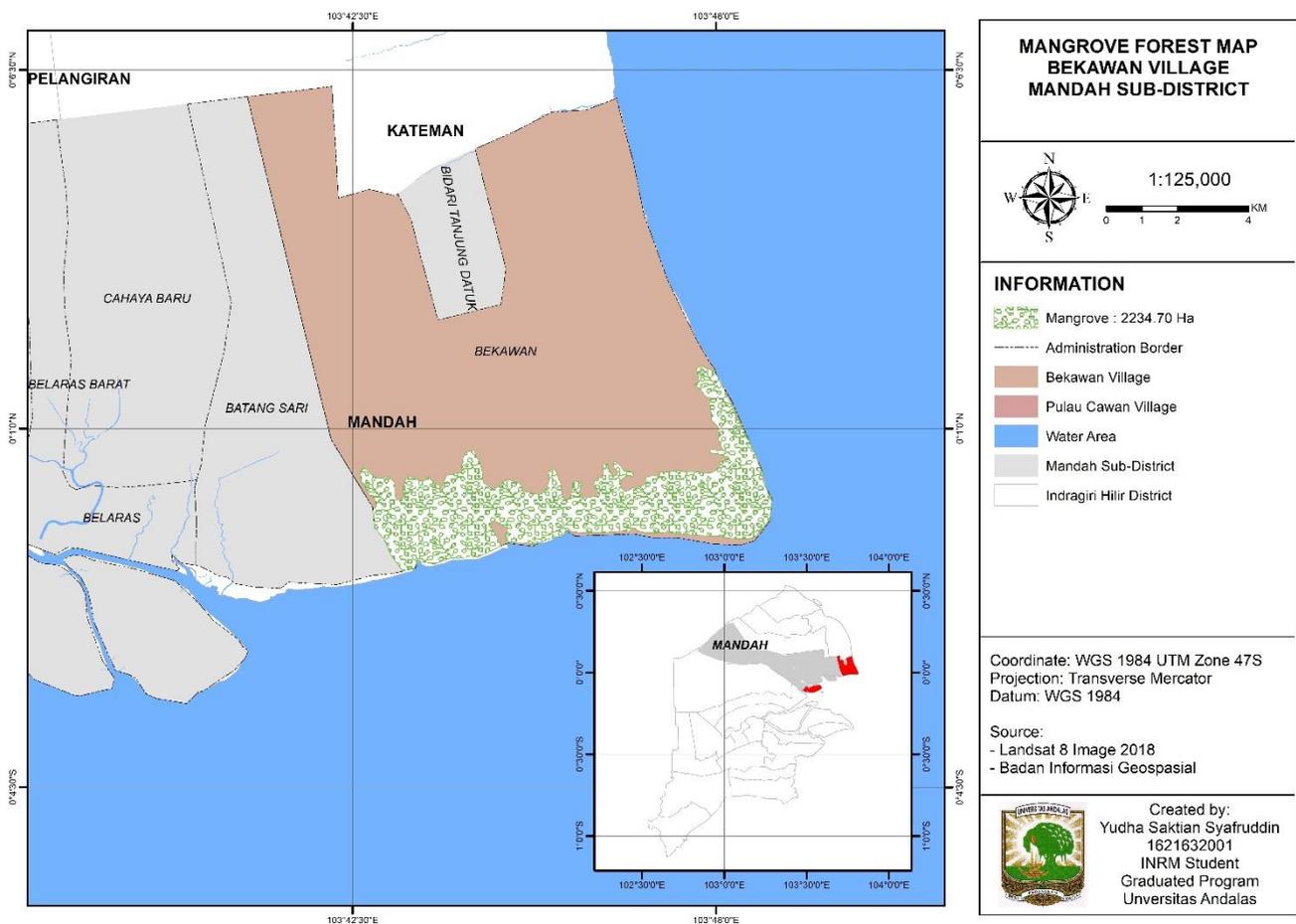
Hasil analisis citra Landsat 8 di lokasi penelitian menghasilkan tampilan vegetasi mangrove yang lebih kontras daripada penampakan vegetasi lainnya. Munculnya vegetasi mangrove dari gabungan RGB pada pita komposit (7 6 4 *False Color*) menunjukkan penampakan vegetasi mangrove hijau gelap. Composite band (5 6 2 *Healthy Vegetation*) menampilkan kawasan hutan mangrove yang masih baik dengan warna coklat tua dan kawasan hutan mangrove yang rusak dengan warna coklat muda. Hasil analisis citra didapatkan

luas hutan mangrove di kecamatan Mandah 33,576 Ha kemudian luas hutan mangrove pada lokasi penelitian di dua desa yakni Pulau Cawan dan Bekawan sebesar 5,636.36 Ha atau 16.79% dari luas hutan mangrove Kecamatan Mandah.

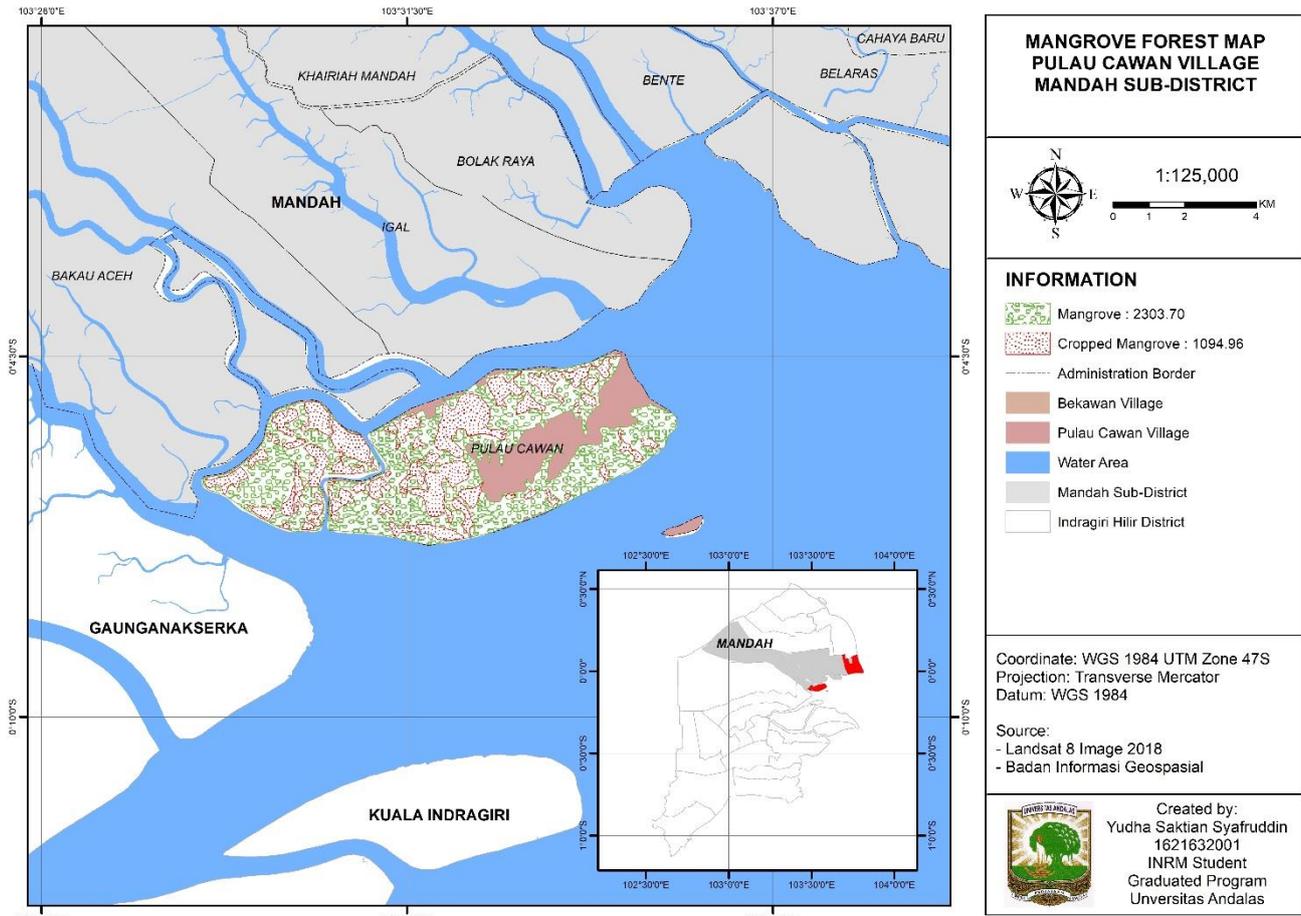
Berdasarkan hasil analisis didapatkan luas hutan mangrove desa Pulau Cawan 3,401.66 ha dengan kondisi baik sebesar 67.81% atau 2,306.70 ha dan dalam keadaan rusak 32.19% atau 1,094.96 ha (Gambar 2), sementara pada desa Bekawan memiliki luas hutan mangrove 2,234.70 ha atau 100% dalam kondisi baik (Gambar 3).

Tabel 1. Kondisi Hutan Mangrove

Desa	Pulau Cawan (ha)	Persentase (%)	Bekawan (ha)	Persentase (%)
Baik	2,306.70	67.81	2,234.70	100
Rusak	1,094.96	32.19	0	0
Luas Hutan Mangrove	3,401.66	100	2,234.70	100



Gambar 2. Peta Hutan Mangrove Desa Pulau Cawan



Gambar 3. Peta Hutan Mangrove Desa Bekawan

2. Jenis Vegetasi Hutan Mangrove

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan maka jenis vegetasi mangrove yang teridentifikasi adalah :

- a. Bakau / *Rhizophora mucronata*
- b. Daek / *Rhizophora apiculata*
- c. Nyirih / *Xylocarpus granatum*
- d. Perepat / *Sonneratia alba*
- e. Pidada / *Sonneratia ovata*
- f. Teruntum / *Lumnitzera racemosa*
- g. Tumu / *Bruguiera gymnorrhiza*
- h. Nipah / *Nypa fruticans*

Vegetasi mangrove yang teridentifikasi di lokasi penelitian sebanyak 8 jenis vegetasi, pada desa pulau cawan terdiri dari 7 jenis vegetasi yaitu : *Bruguiera gymnorrhiza*, *Lumnitzera racemosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, *Sonneratia ovata*, *Xylocarpus granatum*. Sementara pada desa Bekawan terdiri dari 4 jenis vegetasi yaitu : *Bruguiera gymnorrhiza*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Xylocarpus granatum*. Dapat disimpulkan bahwa

desa Pulau Cawan Memiliki keanekaragaman jenis vegetasi lebih tinggi dibandingkan desa Bekawan

3. Tutupan dan Kerapatan Vegetasi Mangrove

Berdasarkan perhitungan penutupan dan perbandingan antara jumlah tegakan jenis dan jumlah total tegakan seluruh jenis maka diperoleh nilai tutupan dan kerapatan vegetasi mangrove sebagai berikut :

Dari (Tabel 2) dapat dilihat pada desa Pulau Cawan bahwa vegetasi *Rhizophora apiculata* memiliki tutupan vegetasi tertinggi sebesar 47.90% dengan kerapatan vegetasi 161.86 pohon/ha. Pada desa Bekawan *Rhizophora apiculata* merupakan vegetasi dengan tutupan tertinggi yaitu 38.60% dengan kerapatan vegetasi 849.61 pohon/ha. Vegetasi *Rhizophora apiculata* merupakan vegetasi yang mendominasi lokasi penelitian. Untuk kerapatan pohon secara keseluruhan pada desa pulau cawan sebesar 337.93 pohon/ha dan desa Bekawan sebesar 2,200.82 pohon/ha. Dapat disimpulkan bahwa desa Bekawan memiliki

kerapatan pohon lebih tinggi dari desa Pulau Cawan.

Tabel 2. Tutupan dan Kerapatan Vegetasi Mangrove

Lokasi	Nama Latin	Tutupan (%)	Kerapatan (phono/ha)
Pulau Cawan	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	14.06	47.51
	<i>Lumnitzera racemosa</i>	2.53	8.55
	<i>Rhizophora apiculata</i>	47.90	161.86
	<i>Rhizophora mucronata</i>	23.61	79.80
	<i>Sonneratia alba</i>	3.94	13.31
	<i>Sonneratia ovata</i>	6.05	20.46
	<i>Xylocarpus granatum</i>	1.91	6.45
TOTAL		100	337.93
Bekawan	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	21.28	468.26
	<i>Rhizophora apiculata</i>	38.60	849.61
	<i>Rhizophora mucronata</i>	34.16	751.89
	<i>Xylocarpus granatum</i>	5.95	131.04
TOTAL		100	2200.82

4. Biomassa, Potensi Karbon, dan Serapan CO₂

Hasil dari persamaan alometrik biomassa vegetasi mangrove, perhitungan konsentrasi karbon dan serapan CO₂ maka diperoleh nilai sebagai berikut (tabel 3) :

Pada desa Pulau Cawan vegetasi *Rhizophora apiculata* memiliki biomassa tertinggi sebesar 2,317.48 ton/ha dengan potensi karbon 1,053.53 ton-C/ha serta serapan karbon sebesar 3,862.93 ton-CO₂/ha, secara umum desa pulau cawan memiliki nilai biomassa sebesar 4,828.40 ton/ha dengan potensi karbon sebesar

2,199.54 ton-C/ha serta serapan karbon sebesar 8,064.97 ton-CO₂/ha. Desa Bekawan vegetasi *Rhizophora apiculata* memiliki biomassa 8,109.69 ton/ha dengan potensi karbon 3,686.67 ton-C/ha, serta serapan karbon sebesar 13,517.78 ton-CO₂/ha. Secara umum desa Bekawan memiliki nilai biomassa sebesar 21,007.09 ton/ha dengan potensi karbon sebesar 9,549.82 ton-C/ha serta serapan karbon sebesar 35,016.02 tonCO₂/ha. Dapat disimpulkan bahwa desa Bekawan memiliki potensi karbon lebih besar dari desa Pulau Cawan.

Tabel 3. Biomassa, Potensi Karbon, dan Serapan CO₂

Lokasi	Nama Latin	Biomass (ton/ha)	Karbon (ton/ha)	Serapan CO ₂ (ton/ha)
Pulau Cawan	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	680.19	309.21	1,133.78
	<i>Lumnitzera racemosa</i>	122.44	55.66	204.10
	<i>Rhizophora apiculata</i>	2,317.48	1,053.53	3,862.93
	<i>Rhizophora mucronata</i>	1,142.53	519.39	1,904.44
	<i>Sonneratia alba</i>	190.58	86.64	317.68
	<i>Sonneratia ovata</i>	292.89	133.15	488.21
	<i>Xylocarpus granatum</i>	92.29	41.95	153.83
TOTAL		4,838.40	2,199.54	8,064.97
Bekawan	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	4,469.65	2,031.90	7,450.31
	<i>Rhizophora apiculata</i>	8,109.69	3,686.67	13,517.78
	<i>Rhizophora mucronata</i>	7,176.93	3,262.63	11,962.99
	<i>Xylocarpus granatum</i>	1,250.81	568.62	2,084.94

TOTAL	21,007.09	9,549.82	35,016.02
-------	-----------	----------	-----------

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis spasial dengan citra Landsat 8 didapatkan luas hutan mangrove desa Pulau Cawan 3,401.66 ha dengan kondisi baik sebesar 67.81% atau 2,306.70 ha dan dalam keadaan rusak 32.19% atau 1,094.96 ha, sementara pada desa Bekawan memiliki luas hutan mangrove 2,234.70 ha atau 100% dalam kondisi baik. Kemudian hasil dari identifikasi di desa Pulau Cawan dan Desa Bekawan terdapat 8 jenis vegetasi yang teridentifikasi, dimana pada desa Pulau Cawan sebanyak 7 jenis vegetasi dan desa Bekawan sebanyak 4 jenis vegetasi yang teridentifikasi dimana desa Pulau Cawan memiliki keanekaragaman vegetasi mangrove lebih tinggi.

Nilai tutupan dan kerapatan vegetasi mangrove pada kedua desa di dominasi oleh jenis vegetasi *Rhizophora apiculata* dengan tutupan 47.90% dan kerapatan 161.86 pohon/ha di desa Pulau Cawan dengan total kerapatan 337.93 pohon/ha. Sementara desa Bekawan dengan tutupan 38.60% dan kerapatan 849.61 pohon/ha dengan kerapatan total sebesar 2200.82 pohon/ha. Desa Bekawan memiliki kerapatan pohon lebih tinggi di dibandingkan desa Pulau Cawan.

Hasil analisis menunjukkan desa pulau cawan memiliki nilai biomassa sebesar 4,828.40 ton/ha dengan potensi karbon sebesar 2,199.54 ton-C/ha serta serapan karbon sebesar 8,064.97 ton-CO₂/ha. Sementara memiliki biomassa 8,109.69 ton/ha dengan

potensi karbon 3,686.67 ton-C/ha, serta serapan karbon sebesar 13,517.78 ton-CO₂/ha. Desa Bekawan memiliki nilai biomassa, potensi karbon, dan serapan CO₂ lebih tinggi dari pada desa Pulau Cawan.

Perbedaan nilai dari desa pulau cawan dan desa Bekawan dikarenakan beda besaran nilai tutupan vegetasi, kerapatan dan kondisi hutan mangrove di kedua desa sehingga nilai biomassa, potensi karbon, dan serapan CO₂ pun memiliki nilai yang berbeda jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Hairiah K, Rahayu S. 2007. Pengukuran 'karbon tersimpan' di berbagai macam penggunaan lahan. Bogor. World Agroforestry Centre - ICRAF, SEA Regional Office, University of Brawijaya, Unibraw, Indonesia. 77 p.
- J. T. Houghton, Y. Ding, D. J. Griggs, et al., "Climate Change 2001: The Scientific Basis," Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Cambridge University Press, Cambridge, 881 p.
- Kauffman, J.B. and Donato, D.C. 2012. Protocols for the measurement, monitoring and reporting of structure, biomass and carbon stocks in mangrove forests. Working Paper 86. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Kementerian Kehutanan. 2012. Pedoman Penggunaan Model Alometrik Untuk Pendugaan Biomassa dan Stok Karbon Hutan di Indonesia. Kementerian Kehutanan RI.
- KEPMEN LH NO. 201 Tahun 2004. Kriteria Baku Dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove.
- Kitamura, S., C. Anwar, A. Chaniago, S. Baba. 1997. Handbook of Mangroves in Indonesia. Bali dan Lombok. Ministry of Forestry Indonesia and Japan International Cooperation Agency. Jakarta.
- Kusmana, C., Onrizal, & Sudarmadji. 2003. Jenis-jenis pohon mangrove di Teluk Bintuni, Papua. Fakultas Kehutanan, IPB – Bogor dan PT BUMWI – Jakarta.
- Mabberley, D.J., C.M. Pannel, A.M. Sing. 1995. Meliaceae. Flora Malesiana 1, 12 (1): 376
- Noor, Y.S., M. Khazali, & I.N.N. Suryadiputera. 1999. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Ditjen PKA Departemen Kehutanan dan Wetlands International Indonesia Programme. Bogor.
- Nugraka, et al. 2011. Studi Arus Bocor dengan Metode Pengukuran Inclined-Plane Tracking (IPT) pada Material Polimer High Density Polyethylene (HDPE). Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro. Semarang.
- Onrizal, & C. Kusmana. 2005. Ekologi hutan Indonesia [buku ajar]. Departemen Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Onrizal, Rugayah, & Suhardjono. 2005. Flora mangrove berhabitus pohon di Hutan Lindung Angke-Kapuk. Biodiversitas 6 (1): 34-39
- Onrizal. 2005. Teknik pembuatan herbarium. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan
- RSNI-3 (Rancangan Standar Nasional Indonesia-3). 2011. Survei Dan Pemetaan Mangrove. Diakses 14 Januari 2015.

- Sandilyan S & Kathiresan K (2015). Density of waterbirds in relation to habitats of Pichavaram mangroves, Southern India 19 (2) 131-139.
- Scdjo, Roger A. and Allen M. Solomon. "Climate and Forests." Greenhouse Warming: Abatement and Adaptation, Norman J. Rosenberg, William E. Easterling IE, Pierre R. Crosson, and Joel Darmstadter, eds. Washington, DC: Resources for the Future, 1989.
- Sutaryo, Dandun. 2009. Perhitungan Biomassa. Bogor : Wetlands International Indonesia Programme.
- Syafruddin, Yudha Saktian, Dasrizal, Farida. 2014. Pemetaan Kerusakan Hutan Mangrove di Kecamatan Mandah Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau. Padang: E-Jurnal Pendidikan Geografi STKIP PGRI Sumatera Barat
- Tomlinson, P.B. 1996. The botany of mangrove. Cambridge University Press. UK.
- Watson, R., Noble, I., Bolin, B. and 32 co-authors (2000) Summary for policymakers: land-use, landuse change and forestry. In: A special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.