

PERUBAHAN LUAS DAN KERAPATAN MANGROVE DI KAWASAN PESISIR KOTA SERANG, BANTEN

THE CHANGES IN MANGROVE AREA AND DENSITY IN THE COASTAL AREA OF SERANG CITY, BANTEN

**Indra Gumay Yudha*, Risma Warni Rahayu, Darma Yuliana,
Abdullah Aman Damai**

*Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung 35141 Indonesia
Email: indra_gumay@yahoo.com*

ABSTRAK

Perubahan luas dan kerapatan mangrove memiliki pengaruh yang besar terhadap keberlangsungan fungsi ekosistem di wilayah pesisir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan luas dan kerapatan mangrove di Kota Serang, Banten. Metode yang digunakan adalah penginderaan jauh melalui interpretasi citra Landsat 5 dan Landsat 8 dengan analisis terhadap perubahan luas dan kerapatan mangrove pada tahun 2011 dan 2021. Prosedur penelitian dilakukan dengan mengelompokkan nilai NDVI ke dalam 3 kelas vegetasi, yaitu jarang, sedang, dan rapat. Selanjutnya dilakukan *ground check* untuk menguji tingkat akurasi data terhadap tutupan kanopi mangrove dengan metode *hemispherical photography*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat akurasi citra pada tahun 2021 sebesar 90%. Berdasarkan analisis tersebut diketahui bahwa telah terjadi penurunan luas dan perubahan kerapatan mangrove di Kelurahan Sawah Luhur, sedangkan di Kelurahan Banten justru mengalami peningkatan. Secara umum, di wilayah pesisir Kota Serang terjadi penurunan luas mangrove antara 2011-2021 yang mencapai 13,95 ha dengan penurunan utama terjadi pada mangrove dengan kelas vegetasi jarang (33,14 ha). Sebaliknya, mangrove dengan kategori kerapatan sedang dan rapat justru meningkat hingga 19,19 ha. Penurunan luas mangrove tersebut akibat abrasi alih fungsi menjadi tambak, serta penebangan illegal. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa korelasi nilai NDVI dengan persentase tutupan kanopi memiliki nilai 0,696 yang masuk dalam kategori kuat.

Kata kunci : Mangrove, penginderaan jauh

ABSTRACT

Changes in the area and density of mangroves have a major impact on the sustainability of ecosystem functions in coastal areas. This study aims to analyze changes in the area and density of mangroves in Serang City, Banten. The method used is remote sensing through interpretation of Landsat 5 and Landsat 8 images with analysis of changes in the area and density of mangroves in 2011 and 2021. The research procedure was carried out by grouping NDVI values into 3 vegetation classes: sparse, moderate, and dense. Furthermore, a ground check was carried out to test the level of data accuracy against mangrove canopy cover using the hemispherical photography method. The results showed that the level of image accuracy in 2021 was 90%. Based on this analysis, it is known that there has been a decrease in the area and changes in mangrove density in Sawah Luhur Village, while in Banten Village it has increased. In general, in the coastal area of Serang City, there was a decrease in the mangrove area between 2011-2021 which reached 13.95 ha with the main decrease occurring in mangroves with sparse vegetation class (33.14 ha). In contrast, mangroves with medium and dense density categories increased to 19.19 ha. The decrease in mangrove area was due to abrasion, conversion into ponds, and illegal logging. The results of the analysis also showed that the correlation between NDVI values and the percentage of canopy cover had a value of 0.696 which was included in the strong category.

Keywords : Mangrove, remote sensing

PENDAHULUAN

Mangrove berasal dari kata *mangue* (bahasa Portugis) yaitu tumbuhan dan *grove* (bahasa Inggris) yaitu hutan kecil. Mangrove sendiri memiliki arti tumbuhan yang hidup di

perairan yang mengandung kadar garam (Heriyanto dan Subiandono, 2016). Kumpulan dari tumbuhan mangrove membentuk sebuah ekosistem yang memegang peranan penting bagi wilayah pesisir yaitu, ekosistem mangrove. Secara fisik, tegakan pohon

mangrove yang padat menjadi perisai wilayah pantai dari aksi gelombang, instrusi air laut, dan abrasi (Djamaluddin, 2018).

Kota Serang memiliki dua ekosistem mangrove yang terletak di Karangantu dan Cagar Alam Pulau Dua. Berdasarkan dokumen RPIJM 2016-2019 bidang PU-/Cipta Karya Kota Serang, Karangantu dirancang sebagai pusat kawasan perikanan tangkap, dengan memiliki Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN), yang berdampingan dengan dengan wisata pantai dan mangrove. Cagar Alam Pulau Dua berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor : 253/Kpts-II-1984 tanggal 26 Desember 1984, merupakan kawasan konservasi mangrove, sebagai habitat dan lokasi berkembang biak ribuan burung migran.

Menurut Sarman *et al.* (2019), pembangunan kawasan perikanan, seperti pelabuhan, dapat menimbulkan dampak biofisik pada wisata bahari, yaitu vegetasi, fauna pada mangrove, pasang surut, dan kualitas air. Pelabuhan tersebut memiliki banyak kapal yang singgah untuk mendaratkan hasil tangkapannya, namun bahan bakar untuk penggerak kapal memiliki kandungan bahan kimia hidrokarbon yang bersifat toksik bagi lingkungan perairan laut (Darza, 2020), hal ini tentunya dapat memberikan pengaruh bagi kondisi ekosistem di wilayah pesisir salah satunya mangrove.

Pemerintah Kota Serang telah melakukan rehabilitasi kawasan mangrove sejak tahun 2010 hingga saat ini (Marsondang *et al.*, 2016) namun belum ditemukannya data yang dapat memuat kondisi mangrove yang terdapat di Kota Serang. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perubahan luas dan kerapatan mangrove di kawasan pesisir Kota Serang. Penelitian ini memiliki manfaat sebagai pedoman pembuatan kebijakan pembangunan bagi pemerintah Kota Serang yang tetap harus memperhatikan ekosistem di wilayah pesisir.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2022 sampai Maret 2023 di Pesisir Kota Serang, tepatnya di Karangantu (Kelurahan Banten) dan Cagar Alam Pulau Dua (Kelurahan Sawah Luhur). Objek penelitian ini adalah lahan vegetasi mangrove yang berada di kelurahan pesisir Kota Serang. Alat yang digunakan adalah GPS (*Geographic Positioning System*), kamera, perangkat komputer yang dilengkapi dengan aplikasi GIS *ArcGis 10.7*, *ImageJ*, *Google Earth* dan *Microsoft Excel*. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini

adalah data sekunder dan pengolahan data citra Landsat 5 TM untuk data tahun 2011 (tanggal akuisisi 24 Maret 2011) dan citra Landsat 8 OLI untuk tahun 2021 (tanggal akuisisi 26 April 2021).

Pengolahan citra satelit diawali dengan *preprocessing*. Fase ini terdiri dari koreksi radiometrik. Koreksi radiometrik bertujuan untuk menghilangkan gangguan atmosfer, hamburan objek, dan hamburan awan (*haze*). Selanjutnya adalah *cropping* citra dengan cara memotong dalam bentuk persegi dengan memfokuskan lokasi mangrove yang terdapat di Kelurahan Banten dan Kelurahan Sawah Luhur, Kota Serang. Tahapan selanjutnya yaitu komposit citra menggunakan komposit *false color*, baik untuk citra Landsat 5 TM (RGB-432) maupun Landsat 8 OLI (RGB-543), band yang digunakan adalah kombinasi yang menonjolkan vegetasi. Komposit *false color* biasanya menyusun band NIR (near-infrared), red, dan green untuk menghasilkan visualisasi yang memudahkan identifikasi vegetasi (vegetasi sehat akan terlihat merah cerah). Tiga warna *band* merah (*red*), hijau (*green*), dan biru (*blue*) digunakan untuk mempertajam kenampakan objek dalam interpretasi citra, sehingga menghasilkan vegetasi mangrove dan non mangrove (Lapan, 2013).

Citra Landsat 5 TM dan Landsat 8 OLI diolah menggunakan transformasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dengan software ArcGIS 10.7 dan formula sebagai berikut:

$$\text{NDVI} = \frac{(\text{NIR} - \text{RED})}{(\text{NIR} + \text{RED})}$$

Keterangan : NDVI = Nilai indeks vegetasi ; NIR = Band inframerah dekat; RED : Band merah

Selanjutnya nilai NDVI yang didapatkan diklasifikasikan ke dalam 3 kelas vegetasi (Tabel 1)

Setelah data diolah dengan menggunakan aplikasi ArcGis 10.7 *layout* citra untuk melihat perubahan luas dan kerapatan mangrove di wilayah pesisir Kota Serang pada tahun 2011 dan tahun 2021. Tahapan selanjutnya yaitu *ground check* untuk melihat tingkat akurasi citra dengan kondisi di lapangan dan dilakukan perhitungan persentase menggunakan persamaan berikut:

Tingkat Kebenaran Interpretasi =

$$\frac{\text{Jumlah titik yang benar}}{\text{Jumlah titik yang disurvei}} \times 100\%$$

Tabel 1. Klasifikasi kerapatan mangrove berdasarkan nilai NDVI

No	Nilai NDVI	Kerapatan vegetasi
1.	0,01 - 0,32	Vegetasi jarang
2.	0,33 - 0,42	Vegetasi sedang
3.	0,43 - 1,00	Vegetasi rapat

Sumber: Departemen Kehutanan (2005)

Tabel 2. Kriteria kepadatan mangrove berdasarkan tutupan kanopi

Kriteria kepadatan	Tutupan Kanopi (%)	Kriteria kerusakan
Sangat padat	≥ 75	Baik
Sedang	≥ 50 - < 75	Baik
Jarang	< 50	Rusak

Sumber: Kepmen LH No. 201 Tahun 2004

Tahapan berikutnya yaitu pengambilan gambar untuk analisis tutupan mangrove dengan metode *hemispherical photography*. Gambar tersebut diolah untuk membedakan jumlah piksel yang lebih gelap sebagai tertutup kanopi; dan yang terang sebagai langit untuk melihat persentase tutupan kanopi. Pengolahan gambar menggunakan software aplikasi yaitu, *Image J* (Baksir et al., 2018). Kemudian dilakukan perhitungan persentase tutupan menggunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ Tutupan} = \frac{\Sigma P225}{\Sigma \text{Seluruh pixel}} \times 100 \%$$

Selanjutnya, persentase tutupan kanopi tersebut dapat digunakan untuk menentukan kriteria kepadatan dengan penentuan kriteria baku kerusakan mangrove berdasarkan Kepmen LH No. 201 Tahun 2004 (Tabel 2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kota Serang memiliki total luas wilayah sebesar 266,7 km², terdiri dari daratan dan perairan dengan panjang garis pantai ± 20 km dan luas perairan sebesar 74 km². Kota Serang berada di bagian timur Provinsi Banten pada koordinat 106°03'-106°16' Bujur Timur dan 06°01'-06°12' Lintang Selatan. Kota Serang Terdiri dari 6 (enam) kecamatan yaitu: Kecamatan Serang, Kasemen, Walantaka, Curug, Cipocokjaya, Taktakan. Terdiri dari 20 kelurahan dan 46 desa. Kota Serang memiliki desa pesisir yaitu Desa Banten dan Desa Sawah Luhur yang termasuk

ke dalam Kecamatan Kasemen. Kelurahan Banten memiliki ekosistem mangrove yang terdapat di Karangantu yang berdampingan langsung dengan pusat wisata pesisir yaitu Pantai Gope. Wilayah Karangantu merupakan daerah pesisir laut yang lokasinya berdekatan dengan Banten Baru sebagai pusat rekreasi rohani Kesultanan Banten. Di wilayah ini juga terdapat Pelabuhan Perikanan Nusan-tara (PPN) Karangantu. Sementara itu, di Kelurahan Sawah Luhur juga terdapat ekosistem mangrove yang berada di Cagar Alam Pulau Dua atau sering disebut sebagai Pulau Burung. Pulau ini merupakan habitat bagi 110 jenis burung dari 39 suku, burung tersebut merupakan burung air. Wilayah Pulau Dua ini ditumbuhi mangrove dengan tipe substrat berpasir.

Hasil dari tahapan interpretasi citra satelit Landsat 5 dan 8 pada wilayah Kelurahan Banten dan Kelurahan Sawah Luhur selanjutnya dilakukan *ground check*. Kegiatan *ground check* ini dilakukan pada 20 titik sample, dengan masing-masing 10 titik pada setiap lokasi kelurahan yang dilakukan penelitian. Hasil *ground check* yang didapat yaitu sebanyak 18 titik yang sesuai dengan hasil interpretasi peta. Berdasarkan peraturan Badan Informasi Geospasial No.15 Tahun 2014 yang menyatakan bahwa nilai minimal hadari persentase kebenaran interpretasi yaitu 90%, maka dinyatakan bahwa hasil analisi citra satelit Landsat 5 dan 8 pada wilayah Kelurahan Banten dan Kelurahan Sawah Luhur telah memenuhi syarat. Adanya kesalahan pada hasil klasifikasi terjadi pada kategori lahan terbuka yang seharusnya merupakan badan air. Hal tersebut terjadi karena adanya kesalahan pada proses pengklasifikasian atau segmentation menyebabkan satu kelas bercampur dengan kelas yang lain (Maksum et al., 2016).

Perubahan Kerapatan Mangrove

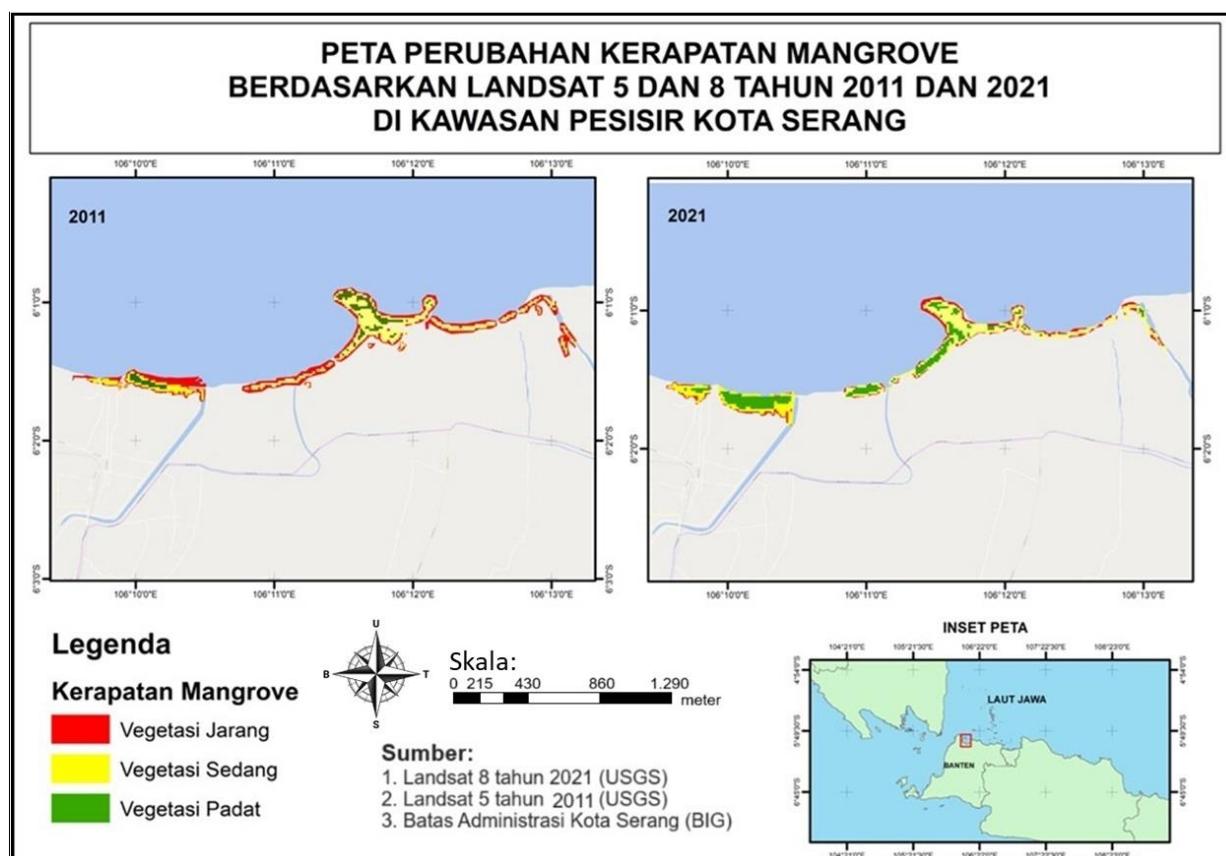
Berdasarkan citra satelit Landsat 5 dan 8, terjadi perubahan kerapatan mangrove di wilayah pesisir Kota Serang berdasarkan perbandingan data kerapatan pada tahun 2011 dan 2021. Penurunan kerapatan mangrove lebih dominan terjadi di Kelurahan Sawah Luhur tepatnya di bagian utara Cagar Alam Pulau Dua, yang diakibatkan abrasi pantai sejauh 2 meter selama 5 tahun (2012-2017). Berkurangnya luasan mangrove juga diakibatkan adanya peralihan lahan mangrove menjadi tambak, terutama di sekitar kawasan mangrove Karangantu. Selain itu, penurunan luasan mangrove juga disebabkan pencemaran akibat tumpahnya minyak

Pertamina di perairan dekat Pantai Gope yang menyebabkan kematian mangrove secara massal. Dari hasil analisis diperoleh data luas mangrove di 2 (dua) Kelurahan Pesisir Kota Serang yang termasuk ke dalam lokasi penelitian, yaitu seluas 113,38 ha (2011) dan 99,43 ha (2021), sehingga terjadi penurunan sebesar 13,95 ha.

Kelurahan Banten

Luas mangrove di Kelurahan Banten, tepatnya di pesisir Karangantu, mengalami

peningkatan antara tahun 2011-2021 yang awalnya seluas 25,46 ha pada tahun 2011 menjadi 30,90 ha di tahun 2021. Mangrove dengan kategori jarang mengalami penurunan sebesar 81% menjadi 2,30 ha di tahun 2021. Sebaliknya, mangrove dengan kategori sedang dan rapat mengalami kenaikan di tahun 2021 masing-masing menjadi 15,25 ha dan 13,35 ha. Dari hasil pengecekan lapangan (*ground check*) ditemukan bahwa di Kelurahan Banten terjadi peningkatan luas mangrove karena adanya aksi penanaman mangrove



Gambar 1. Peta kerapatan mangrove Kota Serang

Tabel 3. Perubahan luas mangrove berdasarkan kelas NDVI di Kota Serang tahun 2011-2021

Kelas NDVI	Kel. Banten		Kel. Sawah Luhur		Kota Serang*		Perubahan luas **	
	2011	2021	2011	2021	2011	2021	(ha)	(%)
Jarang	12,25	2,3	32,74	9,55	44,99	11,85	-33,14	-73,66
Sedang	9,95	15,25	45,46	43,30	55,41	58,59	3,18	5,74
Rapat	3,26	13,35	9,72	15,60	12,98	28,99	16,01	123,34
Total	25,46	30,90	87,92	68,50	113,38	99,43	-13,95	-12,30

Keterangan: * Luas mangrove di Kota Serang mencakup kawasan mangrove di Kelurahan Banten dan Kelurahan Sawah Luhur; ** Perubahan luas mangrove di pesisir Kota Serang

yang rutin dilakukan berkat dukungan dari Pokdarwis Ki Amuk. Pokdarwis tersebut merupakan kelompok sadar wisata yang hadir dengan tujuan untuk mengelola potensi wisata pesisir, melestarikan mangrove dan ekosistem laut. Pokdarwis Ki Amuk berfokus pada pengelolaan wisata bahari di wilayah pesisir Kelurahan Banten. Berdasarkan hasil wawancara dengan Wakil Ketua Pokdarwis Ki Amuk, yaitu Bapak Andrih (31 tahun), diketahui bahwa dalam 1 tahun minimal terjadi penanaman mangrove sebanyak 4 kali dengan jumlah lebih dari 10.000 bibit mangrove. Aksi rehabilitasi mangrove bekerja sama dengan anggota pangkalan TNI AL Karangantu dan Politeknik AUP. Aksi rehabilitasi mangrove ini salah satunya di lakukan oleh PT. Indonesia Power, Nippon, Lotte chemical dengan jumlah bibit mangrove mencapai 10.000, PERTAMINA dengan 3000 bibit mangrove, mahasiswa Universitas Sultan Ageng Tirtayasa (Untirta) dan mahasiswa UI dengan jumlah 200-300 bibit mangrove.

Pokdarwis Ki Amuk setiap 3 bulan sekali melakukan perawatan dan pembibitan mangrove secara rutin, sikap masyarakat yang tidak menyalahgunakan mangrove seperti alih guna lahan hampir tidak terjadi, masyarakat telah memahami pentingnya ekosistem mangrove bagi wilayah pesisir. Hal ini yang menyebabkan luas kerapatan mangrove di Kelurahan Banten, Karangantu mengalami kenaikan sebesar 29% atau 5,44 ha dengan luas total menjadi 30,90 ha di tahun 2021 dari sebelumnya yang hanya 25,46 ha pada tahun 2011.

Kelurahan Sawah Luhur

Kerapatan mangrove pada Kelurahan Sawah Luhur tepatnya di kawasan Cagar Alam Pulau Dua, mengalami penurunan luas mangrove.



Gambar 2. Aksi penanaman mangrove oleh P.T Indonesia Power

Pada tahun 2011 memiliki luas 87,92 ha, pada tahun 2021 mengalami penurunan senilai 38 % atau 19,39 ha dengan luas total menjadi 68,53 ha. Tahun 2011 mangrove dengan kategori jarang memiliki luas 32,74 ha dan pada tahun 2021 mengalami penurunan sebesar 71% menjadi 9,55 ha. Mangrove dengan kategori sedang di tahun 2011 memiliki luas 45,46 ha, di tahun 2021 mengalami penurunan 5% menjadi 43,34 ha. Mangrove dengan kategori rapat di tahun 2011 memiliki luas 9,72 ha, di tahun 2021 mengalami kenaikan senilai 38% menjadi 15,64 ha.

Kawasan mangrove yang terdapat di Kelurahan Sawah Luhur terletak di Kawasan Cagar Alam (CA) Pulau Dua. Secara administratif pemerintahan terletak di Desa Sawah Luhur, Kecamatan Kasemen, Kabupaten Daerah Tingkat II Serang. Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 253/ KptsII/1984 Tanggal 26 Desember 1984 kawasan Pulau Dua ditetapkan sebagai Cagar Alam dan berada di bawah pengelolaan Bidang KSDA Wilayah I Serang, Balai Besar KSDA Jawa Barat. Kondisi dan posisi CA dalam Pulau Dua merupakan tempat perlindungan dan pengawetan bagi burung-burung pantai dan habitatnya serta merupakan kawasan penting bagi masyarakat sekitarnya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, seperti tambak dan lahan pertanian (Mariana et al., 2011).

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Umar, S.Hut (54 tahun) selaku Kepala Resor Wilayah II di BKSDA Jawa Barat-Seksi Konservasi Wilayah 1 yang telah menjabat selama 15 tahun disebutkan terjadi abrasi dengan lebar mencapai 2 meter selama 5 tahun pada tahun 2012-2017 di bagian utara CA Pulau Dua hal ini menyebabkan mangrove dari jenis api-api banyak tercabut dan berpotensi Pulau Dua dapat menghilang. Selain itu pada tahun 2018 terjadi kasus pencurian kayu mangrove oleh masyarakat yang tidak bertanggung jawab.

Tutupan Kanopi Mangrove

Ground check untuk menganalisis tutupan mangrove dilakukan di 8 titik sampling pada masing-masing Kelurahan Banten dan Sawah Luhur. Hasil gambar dari tutupan kanopi mangrove diolah menggunakan metode *hemispherical photography* untuk menganalisis kotak piksel hitam yang dapat mewakili persentase tutupan mangrove. Berdasarkan hasil *ground check* pada Kelurahan Banten terdapat 4 titik plot yang memiliki hasil tutupan mangrove dengan kategori sedang, dengan persentase tutupan

Tabel 4. Hasil *ground check* tutupan kanopi mangrove yang dihubungkan dengan NDVI berdasarkan citra Landsat 8.

Lokasi/ Plot	Titik Koodinat	Tutupan kanopi (%) *	NDVI **	Kategori kerapatan ***
Kelurahan Banten:				
1	6°01'34.1"S 106°09'45,0"E	84,6	0,764	Sangat padat
2	6°01'31.2"S 106°09'58,5"E	74,6	0,361	Sedang
3	6°01'30.9"S 106°09'59,2"E	78,9	0,406	Sangat padat
4	6°01'30.3"S 106°09'58,0"E	77,3	0,382	Sangat padat
5	6°01'6.6"S 106°11'53,7"E	80,6	0,659	Sangat padat
6	6°01'31.5"S 106°09'57,9"E	73,4	0,354	Sedang
7	6°01'31.4"S 106°10'0,1"E	69,0	0,347	Sedang
8	6°01'32.2"S 106°09'01,1"E	60,6	0,341	Sedang
Kelurahan Sawah Luhur:				
1	6°01'05.9"S 106°11'48,0"E	82,0	0,695	Sangat padat
2	6°01'05.3"S 106°11'45,0"E	76,1	0,375	Sangat padat
3	6°01'04.7"S 106°11'43,3"E	74,7	0,364	Sedang
4	6°01'03.0"S 106°11'42,2"E	61,1	0,348	Sedang
5	6°01'07.9"S 106°11'53,2"E	81,9	0,353	Sangat padat
6	6°01'05.0"S 106°11'44,5"E	62,6	0,686	Sedang
7	6°01'07.9"S 106°11'53,2"E	76,9	0,378	Sangat padat
8	6°01'08.5"S 106°11'52,9"E	76,9	0,382	Sangat padat

Keterangan: * Diukur dengan *hemispherical photography (ground check)*; ** Berdasarkan analisis citra Landsat 8 tahun 2021; ***Berdasarkan Kepmen LH No. 201 Tahun 2004.

berkisar di angka 60,6-74,6% dan 4 titik plot dengan tutupan kanopi sangat padat dengan persentase tutupan berkisar 77,3-84,6%. Sementara itu, di Kelurahan Sawah Luhur terdapat 3 titik yang memiliki hasil tutupan mangrove dengan kategori sedang, dengan persentase tutupan berkisar 61,1-74,7%, serta terdapat 5 titik dengan tutupan kanopi sangat padat dengan persentase tutupan berkisar di angka 76,9-82,0%. Jika dibandingkan dengan analisis kerapatan mangrove tahun 2021 berdasarkan Landsat 8 diketahui terdapat 5 titik plot yang tidak sesuai dengan nilai NDVI.

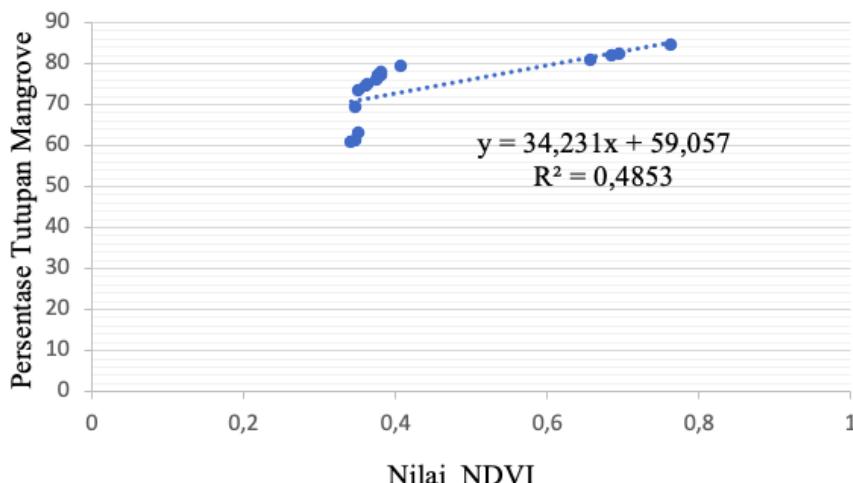
Korelasi NDVI dengan Persentase Tutupan Mangrove

NDVI sangat berkorelasi dengan kerapatan mangrove. Nilai NDVI yang tinggi menunjukkan mangrove yang lebih rapat dan sehat, sedangkan nilai rendah menunjukkan kerapatan rendah atau mangrove terdegradasi. Oleh karena itu, NDVI merupakan alat yang efektif untuk

menganalisis kerapatan mangrove dan kesehatan ekosistemnya. Nilai NDVI yang tinggi menunjukkan mangrove lebih rapat, sedangkan NDVI yang rendah menunjukkan vegetasi jarang atau terdegradasi.

Hubungan persentase tutupan dengan nilai NDVI tidak hanya bisa dilihat dengan menyamakan hasil baku mutu persentase dengan nilai NDVI berdasarkan kelas vegetasi, namun perlu dilakukan uji validasi regresi untuk melihat korelasi persentase tutupan dengan nilai NDVI, menurut Dharmawan & Pramudji (2017) Pengambilan data di lapangan dibagi kedalam 2 jenis yaitu, data uji validasi dan data kerapatan mangrove yang merujuk pada data persen tutupan kanopi mangrove.

Data hasil *ground check* dan NDVI yang tertera pada Tabel 4 selanjutnya dianalisis regresi untuk menentukan korelasi antara persentase tutupan kanopi berdasarkan perolehan *ground check* dan nilai NDVI yang diperoleh berdasarkan pengindraan jauh (Landsat 8). Berdasarkan analisis regresi



Gambar 3. Grafik korelasi NDVI dan tutupan mangrove

diperoleh persamaan regresi linear antara NDVI dan tutupan mangrove di wilayah pesisir Kota Serang (Gambar 3) dengan persamaan sebagai berikut: $Y = 0,3423 X + 59,057$. Hasil nilai korelasi (r) antara NDVI (*Variabel Normalized Difference Vegetation Index*) sebagai variable (X) dengan persentase tutupan kanopi sebagai variable (Y) memiliki nilai sebesar 0,696 yang termasuk ke dalam kategori hubungan kuat menurut Sugiyono (2013).

Nilai korelasi positif pada data penelitian ini juga memiliki arti bahwa nilai NDVI dapat menggambarkan kondisi persentase tutupan mangrove (Hanan et al., 2020). Garis *trend* yang dihasilkan persamaan tersebut menggambarkan bahwa semakin tinggi nilai NDVI maka persentase tutupan mangrove semakin besar dengan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,484$ atau 48,5%. Dengan demikian variable NDVI dapat menjelaskan sekitar 48,5% tutupan mangrove dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Alatorre et al. (2011) mengungkapkan bahwa NDVI mangrove berkorelasi dengan biomassa, tutupan kanopi dan indeks luas daun (LAI). Menurut Hendrawan et al. (2018) nilai NDVI dapat menggambarkan persentase tutupan kanopi mangrove, namun tidak dapat menggambarkan nilai dari kerapatan pohon mangrove.

KESIMPULAN

Terjadi perubahan kerapatan mangrove di wilayah pesisir Kota Serang dalam kurun waktu 10 tahun (2011 – 2021) mengalami penurunan luasan. Luas mangrove di 2 (dua) Kelurahan Pesisir Kota Serang yang termasuk ke dalam lokasi penelitian pada tahun 2011,

yaitu seluas 113,38 ha dan pada tahun 2021 seluas 99,43 ha. Terjadi penurunan luas kerapatan mangrove senilai 12,30% atau sebanyak 13,95 ha.

REFERENSI

- Alatorre, L.C., Sánchez-Andrés R, Cirujano S, Beguería S, Sánchez-Carrillo S. 2011. Identification of mangrove areas by remote sensing: The ROC curve technique applied to the northwestern Mexico coastal zone using Landsat imagery. *Remote Sensing*. 3(8):1568–1583. doi:10.3390/rs3081568.
- Baksir A, Mutmainnah NA, Ismail F. 2018. Penilaian kondisi menggunakan metode *hemispherical photography* pada ekosistem mangrove di Pesisir Desa Minaluli, Kecamatan Mangoli Utara, Kabupaten Kepulauan Sula, Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. 2(2):69-80. doi:10.30862/jsa-fpik-unipa.2018.Vol.2.No.2.52
- Darza SE. 2020. Dampak pencemaran bahan kimia dari perusahaan kapal Indonesia terhadap ekosistem laut. *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi)*. 4(3):1831-1852. doi: 10.31955/mea.v4i3.753
- Djamaruddin R. 2018. Mangrove (Biologi, Ekologi, Rehabilitasi, dan Konservasi). Manado: Unsrat Press. 251 hal
- Departemen Kehutanan. 2005. Pedoman Inventarisasi dan Identifikasi Lahan Kritis Mangrove. <https://onrizal.wordpress.com/> /wp-

- content/uploads/2012/04/pedoman_inventarisasi_mangrove.pdf
- Dharmawan IWE, Pramudji. 2017. Panduan Pemantauan Komunitas Mangrove. Jakarta: CRITC Coremap CTI LIPI. 54 hal.
- Hendrawan JLG, Susilo SB. 2018. Studi kerapatan dan perubahan tutupan mangrove menggunakan citra satelit di Pulau Sebatik Kalimantan Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1): 99–109. doi: 10.29244/jitkt.v10i1.18595.
- Heriyanto NM, Subiandono. 2016. Peran biomassa mangrove dalam menyimpan karbon di Kubu Raya, Kalimantan Barat. *Jurnal Analisis Kebijakan*. 13(1): 1-12.
- Maksum ZU, Prasetyo Y, Haniah. 2016. Perbandingan klasifikasi tutupan lahan menggunakan metode klasifikasi berbasis objek dan klasifikasi berbasis piksel pada citra resolusi tinggi dan menengah. *Jurnal Geodesi Undip*. 5 (2) :97-107. doi: 10.14710/jgundip.2016.11526.
- Mariana T, Kwatrina RT. 2011. Pengelolaan Cagar Alam Pulau Dua di Provinsi Banten sebagai ekosistem bernilai penting. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 8(1): 95-108.
- Marsondang ATT, Muntalif BS, Sudjono P. 2016. Probabilitas terperangkapnya sampah non-organik di kawasan mangrove studi kasus: Pantai Karangantu, Kota Serang. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 22(1): 11-20. doi: 10.5614/j.tl.2016.22.1.2.
- Sarman, Limi MA, Fyka SA. 2019. Persepsi masyarakat terhadap dampak pembangunan Pelabuhan Bungkutoko pada ekosistem mangrove di Kelurahan Bungkutoko Kecamatan Abeli Kota Kendari. *Jurnal Ilmiah Agribisnis*. 4(6): 154-159. doi:10.33772/jia.v4i6.7926.