

# **Analisis Spasial Kontribusi Jasa Ekosistem Mangrove Sebagai *Blue Carbon* Dalam Implementasi FOLU Net Sink Di Pulau Lombok**

*(Spatial Analysis of Mangrove Ecosystem Service Contribution as Blue Carbon in the Implementation of FOLU Net Sink on Lombok Island)*

**Anis Syakiratur Rizki<sup>1\*</sup>, Alfian Pujian Hadi<sup>2,3,4</sup>, Nuzuly Ilmia Cerminand<sup>5</sup>, Mai Rizali<sup>6</sup>, Baiq Farista<sup>7</sup>, Arben Virgota<sup>8</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Magister Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

<sup>2</sup>Doktoral Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

<sup>4</sup>Lembaga Transform, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia,

<sup>5,6</sup>Yayasan Tajuk Indonesia

<sup>7,8</sup>Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

\*email: [aniez.syakira@gmail.com](mailto:aniez.syakira@gmail.com)

Diterima: 05 Agustus 2024, Diperbaiki: 24 November 2024, Disetujui: 27 Desember 2024

**Abstract.** Mangrove ecosystems have a strategic role as significant carbon absorbers (blue carbon) in supporting climate change mitigation. This study aims to analyze the spatial distribution of the contribution of mangrove ecosystems as blue carbon in the context of the implementation of FOLU (Forestry and Other Land Use) Net Sink on Lombok Island. The methodology used involves remote sensing data analysis, spatial mapping, and carbon stock calculations based on mangrove biogeophysical parameters. The results of the study indicate that the distribution of mangrove ecosystems on Lombok Island is uneven with the highest carbon potential found in areas with the highest mangrove ecosystem area, these results indicate that East Lombok Regency has the largest mangrove area spread across Gili Lawang Mangrove (429.18 ha) and Gili Sulat (683.30 ha), as well as several other locations such as Gili Petagan (79.34 ha), Seruni Mumbul (11.27 ha), and Teluk Jor (66.69 ha). The highest carbon storage potential estimate is in Gili Sulat with a total of 110,537 tons, and Gili Lawang reaching 69,428.4 tons. The large potential for carbon storage and absorption contributes to the value of ecosystem services with the largest estimate found in the Gili Sulat mangrove ecosystem (IDR 30.39 billion) and Gili Lawang (IDR 19.09 billion). The blue carbon potential estimate of the Lombok Island mangrove ecosystem can be influenced by factors such as area size, type of vegetation, and ecosystem conditions as the main determinants of carbon storage estimates (carbon sink), carbon dioxide absorption (CO<sub>2</sub>), and oxygen production (O<sub>2</sub>).

**Keywords:** blue carbon, carbon sink, folu net sink, mangrove, spatial

**Abstrak.** Ekosistem mangrove memiliki peran strategis sebagai penyerap karbon (*blue carbon*) yang signifikan dalam mendukung mitigasi perubahan iklim. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran spasial kontribusi ekosistem mangrove sebagai blue carbon dalam konteks implementasi FOLU (Forestry and Other Land Use) Net Sink di Pulau Lombok. Metodologi yang digunakan melibatkan analisis data penginderaan jauh, pemetaan spasial, serta penghitungan stok karbon berdasarkan parameter biogeofisik mangrove. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebaran ekosistem mangrove di Pulau Lombok tidak merata dengan potensi karbon tertinggi ditemukan pada kawasan dengan luas ekosistem mangrove tertinggi, hasil ini menunjukkan bahwa Kabupaten Lombok Timur memiliki luasan mangrove terbesar yang tersebar di Mangrove Gili Lawang (429,18 ha) dan Gili Sulat (683,30 ha), serta beberapa lokasi lain seperti Gili Petagan (79,34 ha), Seruni Mumbul (11,27 ha), dan Teluk Jor (66,69 ha). Estimasi

potensi simpanan karbon tertinggi terdapat di Gili Sulat dengan total sebesar 110.537 ton, dan Gili Lawang mencapai 69.428,4 ton. Potensi yang besar pada simpanan dan serapan karbon ini berkontribusi terhadap nilai jasa ekosistem dengan estimasi terbesar ditemukan pada ekosistem mangrove Gili Sulat (Rp30,39 miliar) dan Gili Lawang (Rp19,09 miliar). Estimasi potensi blue karbon ekosistem mangrove pulau Lombok dapat dipengaruhi oleh faktor seperti luas area, jenis vegetasi, dan kondisi ekosistem menjadi penentu utama estimasi simpanan karbon (carbon sink), serapan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), dan produksi oksigen ( $\text{O}_2$ ).

**Kata kunci:** *blue carbon, carbon sink, folu net sink, mangrove, spasial*

## PENDAHULUAN

Perubahan iklim telah menjadi salah satu tantangan global terbesar yang dihadapi oleh dunia saat ini. Meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer, terutama karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) menjadi penyebab utama pemanasan global dan perubahan iklim (Estrada & Soares, 2017; Taillardat et al., 2018). Berbagai negara, termasuk Indonesia, terus mengupayakan strategi untuk mengurangi emisi karbon dan meningkatkan kapasitas penyimpanan karbon (Widyastuti et al., 2018). Salah satu inisiatif yang saat ini tengah diimplementasikan oleh pemerintah Indonesia adalah target *Forestry and Other Land Use* (FOLU) Net Sink 2030. Program ini bertujuan untuk mencapai keseimbangan antara jumlah karbon yang diserap oleh sektor kehutanan dan lahan, termasuk ekosistem pesisir, dengan emisi yang dihasilkan. Dalam konteks ini, ekosistem mangrove di Pulau Lombok memiliki peran penting sebagai *blue carbon*, yakni karbon yang disimpan oleh ekosistem laut dan pesisir.

Mangrove dikenal sebagai salah satu ekosistem dengan kemampuan menyerap dan menyimpan karbon dalam jumlah yang signifikan (Kusumaningtyas et al., 2019; Widyastuti et al., 2018). Ekosistem mangrove mampu menyimpan karbon tidak hanya dalam bentuk biomassa di atas tanah (vegetasi), tetapi juga di bawah tanah (tanah organik) (Matatula et al., 2021). Salah satunya adalah potensi mangrove yang dapat berperan sebagai kawasan mitigasi karbon kawasan pesisir.

Permasalahan yang muncul adalah belum adanya data sebaran spasial ekosistem mangrove menjadi faktor krusial dalam menentukan potensi *blue carbon*

suatu kawasan, termasuk di kawasan pesisir pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. Hal ini sangat beralasan karena setiap kawasan ekosistem mangrove memiliki kemampuan yang berbeda dalam menyimpan karbon, tergantung pada jenis vegetasi, kondisi tanah, serta tekanan dari aktivitas manusia. Analisis sebaran spasial memberikan gambaran mengenai area mana saja yang memiliki potensi penyimpanan karbon terbesar dan mana yang memerlukan intervensi konservasi atau restorasi untuk mengidentifikasi peran tiap kawasan mangrove dalam penyimpanan karbon dan kontribusinya terhadap implementasi *FOLU Net Sink*.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran spasial kontribusi ekosistem mangrove di Pulau Lombok sebagai *blue carbon* dalam mendukung target *FOLU Net Sink*. Pendekatan ini tidak hanya memberikan data mengenai potensi penyimpanan karbon berdasarkan luasan dan spasial kawasan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan bagi pengambil kebijakan dalam merancang strategi pengelolaan dan perlindungan ekosistem mangrove yang lebih efektif dan berkelanjutan.

## METODE PENELITIAN

### Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan analisis spasial. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan sebaran ekosistem mangrove dan kapasitas penyimpanan karbonnya secara spasial. Sementara itu, pendekatan analisis spasial dilakukan untuk menganalisis distribusi geografis ekosistem

mangrove di Pulau Lombok serta potensinya sebagai penyimpan karbon (*blue carbon*).

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kawasan pesisir Pulau Lombok, yang meliputi wilayah dengan ekosistem mangrove yang masih eksis Bulan September-November 2024. Penentuan lokasi spesifik didasarkan pada pemetaan wilayah mangrove yang tersebar di pesisir pulau Lombok, seperti Kabupaten Lombok Utara, Lombok Timur, Lombok Barat, dan Lombok Tengah.

### Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh ekosistem mangrove yang ada di Pulau Lombok Kabupaten Lombok Timur, Kabupaten Lombok Utara, Kabupaten Lombok Barat, dan Kabupaten Lombok Tengah. Sampel penelitian diambil dengan menggunakan teknik purposive sampling, di mana lokasi-lokasi yang memiliki ekosistem mangrove dengan potensi penyimpanan karbon yang signifikan untuk diprioritaskan. Lokasi sampel yang dipilih berdasarkan ketersediaan data mangrove, aksesibilitas, serta kondisi ekologis yang beragam untuk mendapatkan variasi dalam kapasitas penyimpanan karbon.

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan citra satelit berdasarkan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memetakan sebaran luasan ekosistem mangrove di Pulau Lombok yang secara merata diambil sampel dimasing-masing kabupaten seperti: Kabupaten Lombok Timur, Kabupaten Lombok Utara, Kabupaten Lombok Barat, dan Kabupaten Lombok Tengah. Citra satelit dengan resolusi tinggi yang dianalisis menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.4 untuk menghasilkan peta sebaran spasial yang detail.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsep *Blue Carbon* dalam Ekosistem Mangrove

Secara ekologi ekosistem mangrove memiliki peranan penting dalam menyerap dan menyimpan karbon sebagai biomassa

dalam setiap tegakan morfologinya. Konsep ini merupakan manfaat vegetasi mangrove dalam mekanisme *carbon capture*, *carbon storage*, dan *carbon sink* dengan kemampuan biomassa di bawah substrat dapat tersimpan dalam kurun waktu ribuan tahun (Miyajima & Hamaguchi, 2019), sehingga mangrove dapat menjadi salah satu ekosistem dengan kontribusi terbesar dalam mencapai target penurunan emisi gas rumah kaca (GRK) melalui mekanisme *carbon capture*, *carbon storage*, dan *carbon sink* dengan kemampuan yang lebih besar ( $6-8 \text{ ton.C.ha}^{-1}.\text{yr}^{-1}$ ) daripada potensi *carbon sink* ekosistem hutan ( $1,8-2,7 \text{ ton.C.ha}^{-1}.\text{yr}^{-1}$ ) dan padang lamun ( $4 \text{ ton.C.ha}^{-1}.\text{yr}^{-1}$ ) (Lewis et al., 2009; Murray et al., 2011; Fourqurean et al., 2012). Potensi ekosistem mangrove sebagai *ecological service* sangat beralasan karena Indonesia merupakan salah satu habitat tumbuh yang baik bagi vegetasi mangrove seluas 3.364.076 ha.

### Potensi Mangrove Pulau Lombok

Pulau Lombok memiliki potensi luasan mangrove yang signifikan, tersebar di berbagai wilayah pesisir, terutama di Kabupaten Lombok Timur, Lombok Barat, dan Lombok Utara (Imran & Efendi, 2016). Potensi luasan vegetasi mangrove berdasarkan Mujiono (2016) melaporkan bahwa kawasan hutan mangrove pulau Lombok yang masih dalam kondisi baik hanya sekitar 1.643 ha atau sekitar 49,7% dari total 3.305 ha kawasan hutan mangrove Pulau Lombok. Selain itu, Andana et al., (2023) melaporkan bahwa hutan mangrove di Pulau Lombok yang berada dalam tingkat rusak berat (sangat kritis) seluas 1071,10 ha (32%), rusak sedang sekitar 590,87 ha (18%), dan kategori baik sekitar 1642,67 ha (50%).

### Konsep FOLU (*Forestry and Other Land Use*) Net Sink

Pulau Lombok merupakan salah satu potensial sebaran ekosistem mangrove memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan ekologi, termasuk potensinya dalam menyerap dan menyimpan karbon, yang dikenal dengan istilah *blue carbon*.

Dalam konteks kebijakan global dan nasional untuk mengurangi emisi karbon sangat relevan dengan konsep FOLU (Forestry and Other Land Use) *Net Sink* (Husain & Korbafo, 2024).

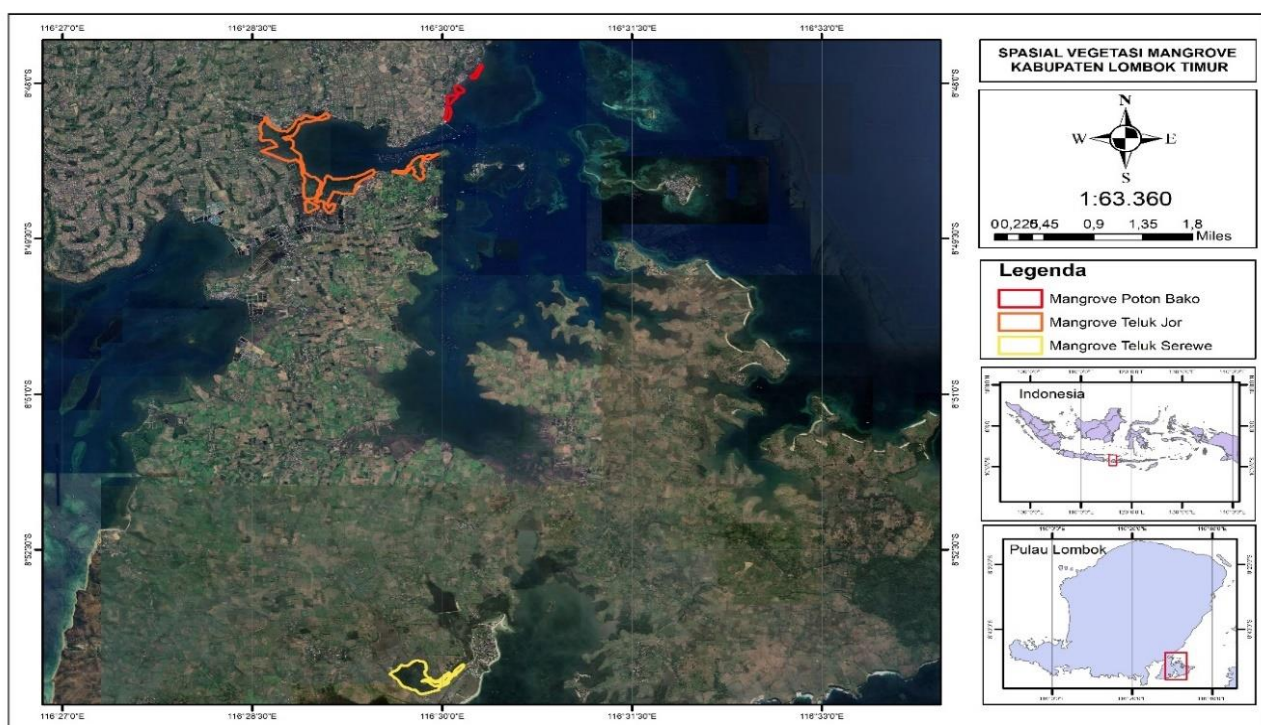
FOLU *Net Sink* adalah pendekatan strategis dalam pengelolaan sumber daya hutan dan lahan yang bertujuan untuk memastikan bahwa sektor penggunaan lahan dan kehutanan menjadi penyerap karbon bersih (Rahman et al., 2023). Salah satu potensi yang terdapat di pulau Lombok sektor hutan ekosistem mangrove memiliki potensi yang sangat besar untuk berkontribusi dalam mencapai target *FOLU Net Sink* (Indrajaya et al., 2022). Mangrove menyimpan karbon dalam jumlah besar melalui proses fotosintesis dan akumulasi biomassa, baik di atas tanah (pohon, akar) maupun di bawah tanah (Jannah et al., 2021; Rahman & Hadi, 2021; Hilyana & Rahman, 2022; Amir et al., 2024).

Potensi mangrove sebagai bagian dari fungsi ekosistem yang mendukung *FOLU Net Sink* ini selaras dengan target Pemerintah Nusa Tenggara Barat dalam upaya peningkatan *Net Zero Emission* yang pada tahun 2022 Provinsi NTB sudah mencapai

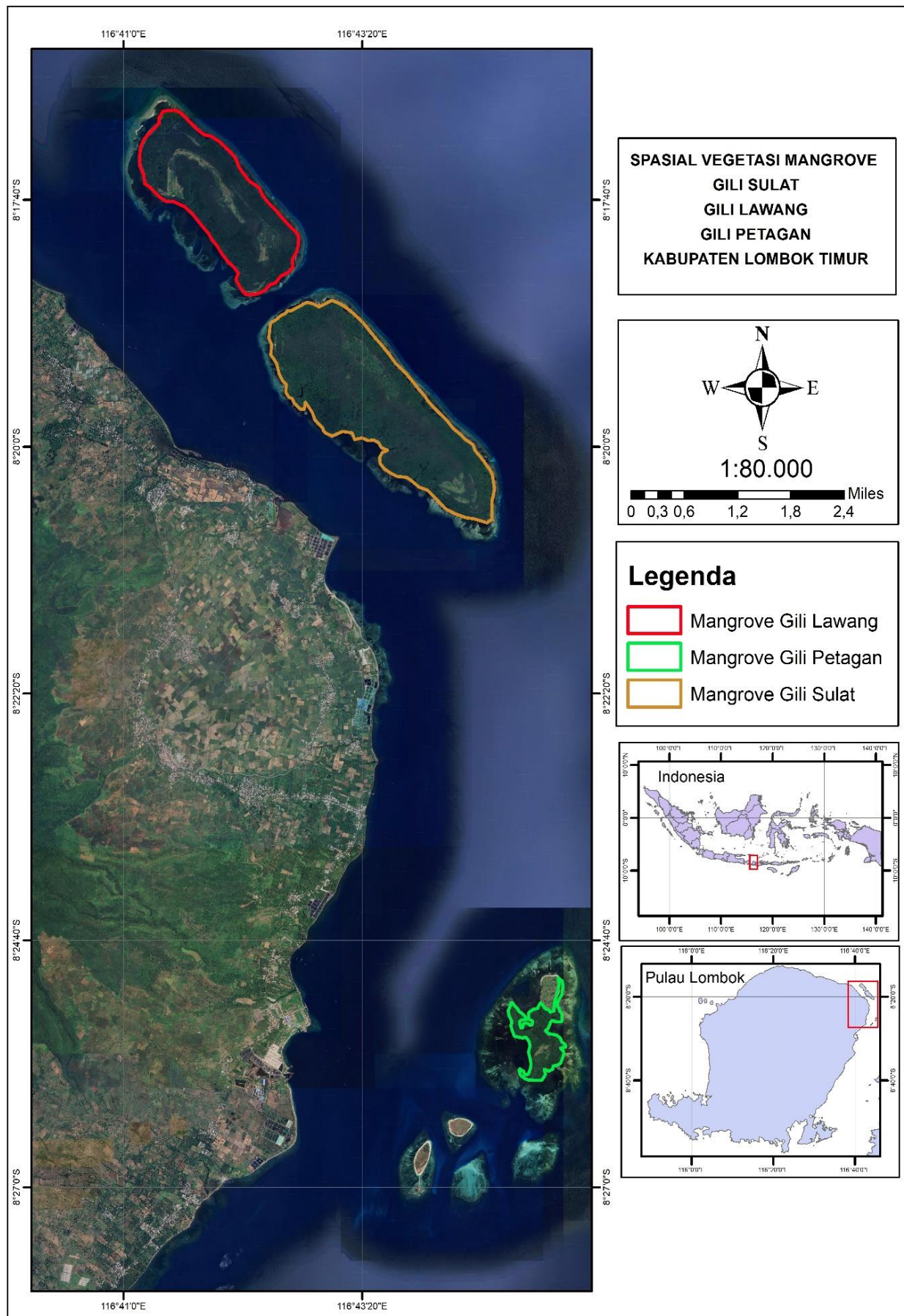
20,44% dan ditargetkan mencapai 26 persen pada 2026 (Rustam et al., 2023). Berbagai upaya yang dilakukan di antaranya adalah Penggunaan Energi Baru Terbarukan (EBT), Pengembangan Ekonomi Hijau, Pengembangan Ekonomi Biru, Pengembangan Ekonomi Sirkular, Penggunaan Kendaraan Listrik Lingkungan Instansi Pemerintah, Penerapan *Eco Office*, Pembangunan Hutan Energi, dan Rehabilitasi hutan dan lahan dapat menjadi salah satu solusi peningkatan *Net Zero Emission* hingga tahun 2026 (Azmi et al., 2022; Nursetyowati et al., 2024).

### Spasial Mangrove Pulau Lombok

Berdasarkan analisis spasial luasan ekosistem mangrove di Pulau Lombok, terdapat variasi distribusi luasan mangrove di empat kabupaten dengan karakteristik lokasi yang berbeda. Kabupaten Lombok Timur memiliki luasan mangrove terbesar, khususnya di lokasi Mangrove Gili Sulat (683,30 ha) dan Gili Lawang (429,18 ha) dan beberapa lokasi lain seperti Gili Petagan (79,34 ha), Seruni Mumbul (11,27 ha), dan Teluk Jor (66,69 ha) (Gambar 1, 2, dan 3).



Gambar 1. Sebaran spasial mangrove Kabupaten Lombok Timur Bagian Selatan (mangrove Serewe, mangrove Teluk Jor, dan mangrove Poton Bako)



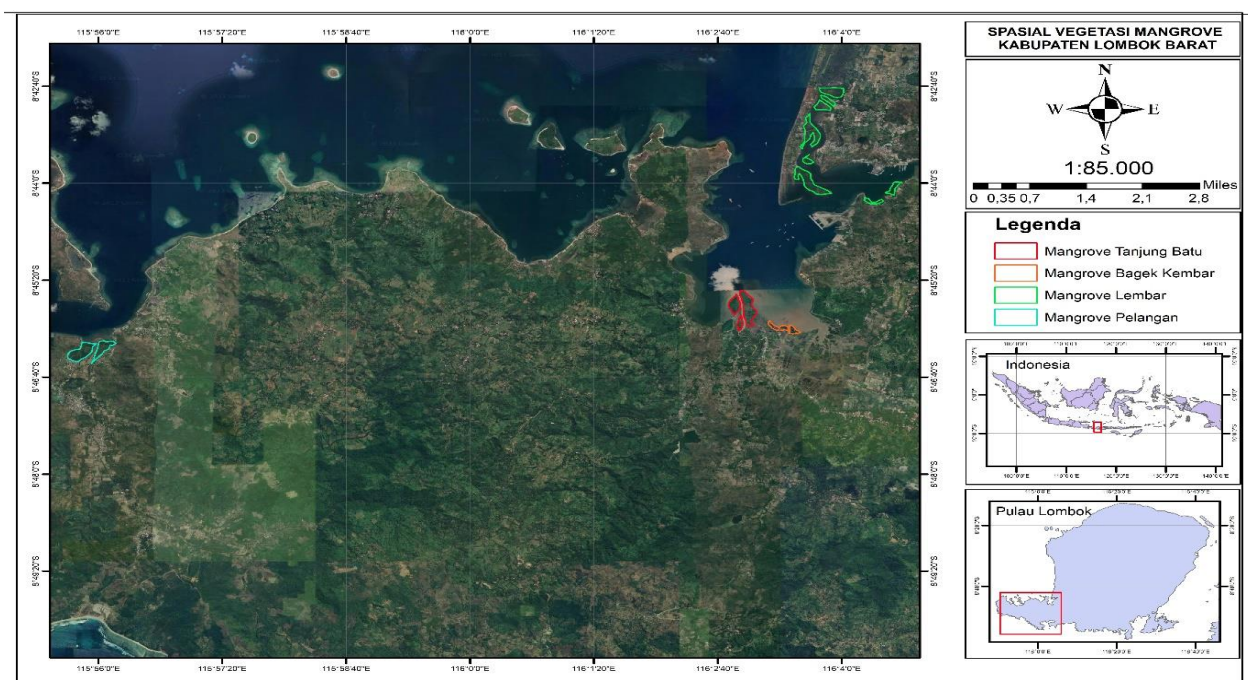
Gambar 2. Sebaran spasial mangrove Kabupaten Lombok Timur Bagian Utara (mangrove Gili Sulat, mangrove Gili Lawang, dan mangrove Gili Petagan)

Hal ini menunjukkan bahwa Lombok Timur berperan signifikan dalam menyumbang luasan ekosistem mangrove di Pulau Lombok. Sementara itu, terdapat tiga lokasi yang merupakan fokus sampling analisis spasial blue carbon ini yaitu di Tanjung Batu (26,34 ha), Bagek Kembar

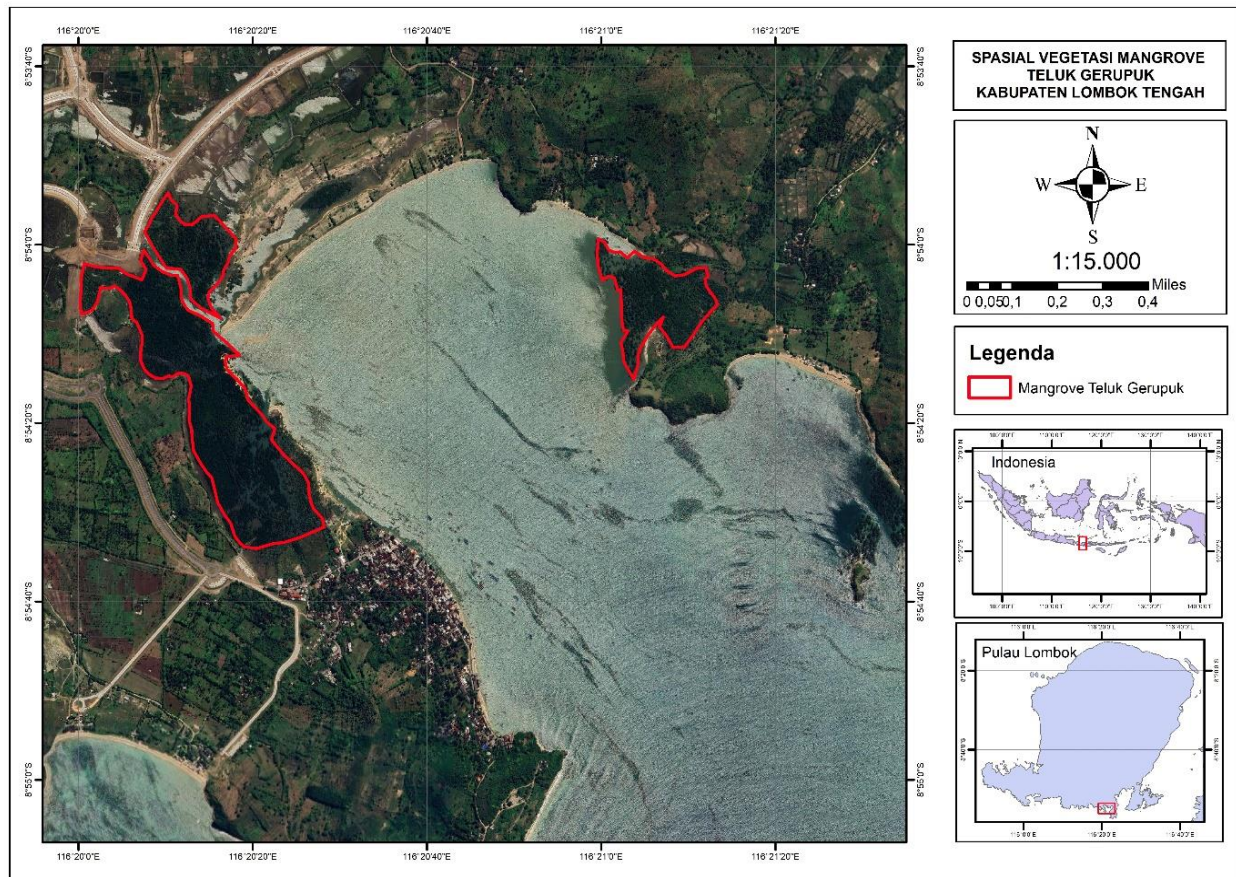
(6,38 ha), dan Pelangan (23,87 ha) memiliki luasan yang relatif lebih kecil (Gambar 4). Kabupaten Lombok Tengah memiliki kawasan Teluk Gerupuk dengan luasan 42,69 ha (Gambar 5), sedangkan Kabupaten Lombok Utara hanya memiliki Mangrove Gili Meno seluas 5,54 ha (Gambar 6).



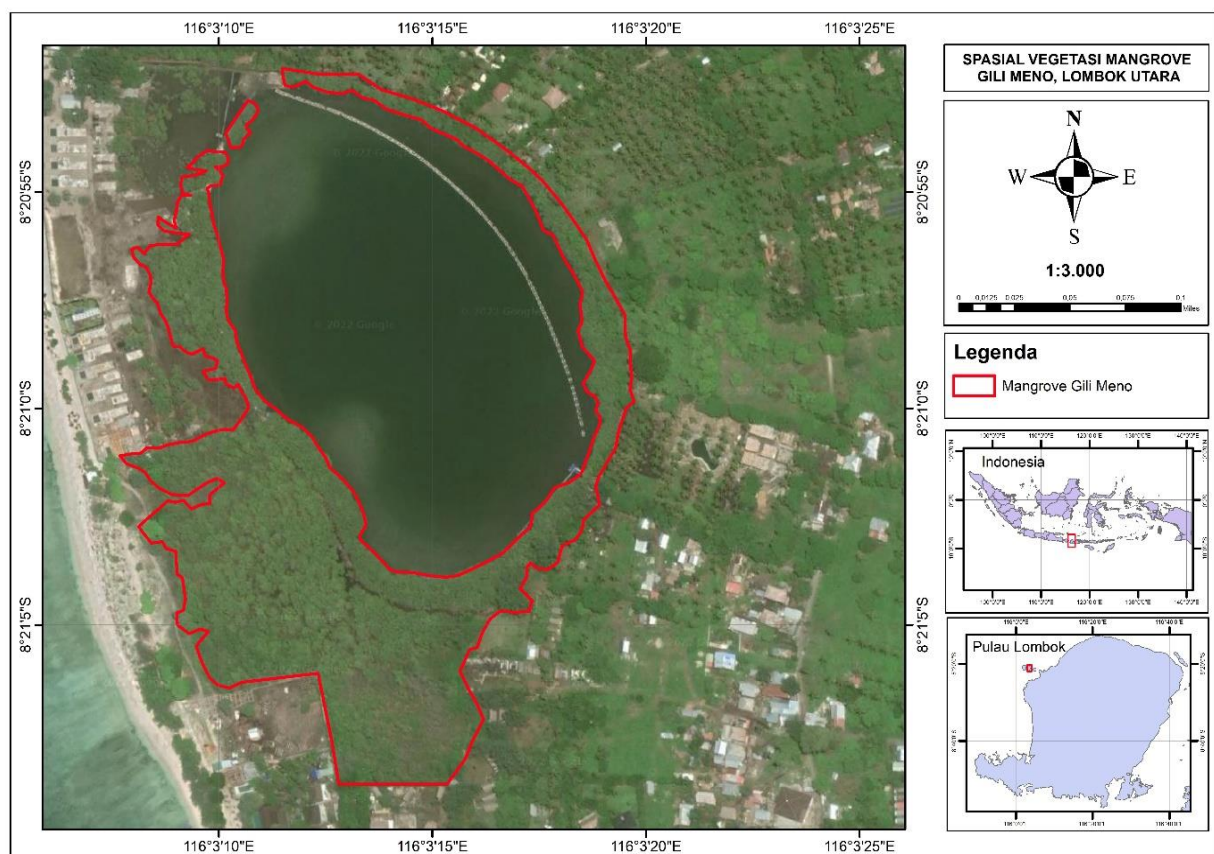
Gambar 3. Sebaran spasial mangrove Kabupaten Lombok Timur Bagian Utara (mangrove Seruni Mumbul)



Gambar 4. Sebaran spasial mangrove Kabupaten Lombok Barat (mangrove Tanjung Batu, mangrove Bagek Kembar, mangrove Pelangan, mangrove Lembar)



Gambar 5. Sebaran spasial mangrove Kabupaten Lombok Tengah (mangrove Teluk Gerupuk, dan mangrove Teluk Awang)



Gambar 6. Sebaran spasial mangrove Kabupaten Lombok Utara (Gili Meno)

### Estimasi Seraban Karbon

Berdasarkan data estimasi potensi simpanan karbon mangrove di Pulau Lombok, dapat dilihat bahwa kontribusi simpanan karbon sangat bervariasi antar lokasi dan kabupaten, seiring dengan perbedaan luas kawasan dan referensi nilai simpanan karbon per hektar. Kabupaten Lombok Timur memiliki potensi simpanan karbon terbesar di Pulau Lombok. Lokasi Mangrove Gili Sulat menyumbang simpanan karbon tertinggi dengan total sebesar 110.537 ton untuk area seluas 683,30 ha, diikuti oleh lokasi lain di Gili Sulat seluas 429,18 ha dengan simpanan karbon mencapai 69.428,40 ton. Selain itu, lokasi lain seperti Gili Petagan (12.834,8 ton), Teluk Jor (10.788,4 ton), dan Serewe

(4.112,19 ton) juga memberikan kontribusi signifikan terhadap total simpanan karbon di areal kawasan ekosistem mangrove pulau Lombok.

Hidayah et al., (2023) melaporkan bahwa estimasi potensi simpanan karbon di Gili Sulat, Gili lawang, dan Gili Petagan lebih besar daripada nilai estimasi simpanan karbon tegakan mangrove Desa Pasar Banggi, Kecamatan Rembang, Kabupaten Rembang menunjukkan hasil sebesar 74.986,95 ton/ha. Sementara itu, Mardiyah et al., (2019) melaporkan bahwa kawasan hutan mangrove di Desa Tireman Rembang hasil estimasi simpanan karbon pada tegakan sebesar 4.633,618 ton/ha dengan luas area sebesar 10,97 ha.

Tabel 1. Estimasi potensi simpanan karbon mangrove pulau Lombok

| No. | Kabupaten     | Loaksi                 | Luas (ha) | Estimasi Berdasarkan Referensi      | Estimasi Carbon Sink (ton/ha) |
|-----|---------------|------------------------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1   | Lombok Barat  | Mangrove Tanjung Batu  | 26,34     | 58,30 ton/ha (Hambali et al., 2023) | 1535,62                       |
|     |               | Mangrove Bagek Kembar  | 6,38      |                                     | 371,95                        |
|     |               | Mangrove Pelangan      | 23,87     |                                     | 1391,62                       |
|     |               | Mangrove Lembar        | 54,80     |                                     | 3194,84                       |
| 2   | Lombok Utara  | Mangrove Gili Meno     | 5,54      | 89,36 ton/ha (Akbar et al., 2023)   | 495,05                        |
| 3   | Lombok Timur  | Mangrove Gili Lawang   | 429,18    | 161,77 ton/ha (Asiah et al., 2024)  | 69428,40                      |
|     |               | Mangrove Gili Sulat    | 683,30    |                                     | 110537,00                     |
|     |               | Mangrove Gili Petagan  | 79,34     |                                     | 12834,80                      |
|     |               | Mangrove Seruni Mumbul | 11,27     |                                     | 1823,15                       |
|     |               | Mangrove Poton Bako    | 5,11      |                                     | 826,64                        |
|     |               | Mangrove Teluk Jor     | 66,69     |                                     | 10788,40                      |
|     |               | Mangrove Serewe        | 25,42     |                                     | 4112,19                       |
| 4   | Lombok Tengah | Mangrove Teluk Gerupuk | 42,69     | 81,21 ton/ha (Hidayat et al., 2024) | 3466,85                       |

Sementara itu, Kabupaten Lombok Barat mencatat simpanan karbon yang relatif lebih kecil, dengan lokasi seperti Mangrove Tanjung Batu memiliki total 1.535,62 ton, Mangrove Pelangan sebesar 1.391,62 ton, dan Mangrove Lembar sebagai lokasi tertinggi di kabupaten ini dengan 3.194,84 ton. Di Kabupaten Lombok

Utara, Mangrove Gili Meno mencatat simpanan karbon sebesar 495,05 ton untuk luas 5,54 ha dengan nilai estimasi 89,36 ton/ha. Sementara itu, di Kabupaten Lombok Tengah, lokasi Mangrove Teluk Gerupuk dengan luas 42,69 ha menyimpan karbon sebesar 3.466,85 ton, berdasarkan estimasi 81,21 ton/ha. Secara keseluruhan,

Kabupaten Lombok Timur mendominasi potensi simpanan karbon mangrove di Pulau Lombok, berkat luasan hutan mangrove yang lebih besar dan nilai karbon sink yang tinggi. Selain itu, Stok karbon pada vegetasi mangrove dipengaruhi oleh besarnya biomassa yang dihasilkan oleh pohon, dimana biomassa vegetasi yang besar dapat mengakibatkan konversi karbon yang relatif tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penyerapan CO<sub>2</sub> sangat erat kaitannya dengan biomassa pada vegetasi tegakan di lokasi penelitian (Sari et al., 2022). Oleh karena itu, nilai biomassa paling signifikan terdapat pada jenis mangrove yang berukuran lebih besar dan lebih tinggi (Nugraha et al., 2020).

### Estimasi Serapan Karbon Dioksida dan Produksi Oksigen Ekosistem Mangrove

Berdasarkan data estimasi serapan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan produksi oksigen (O<sub>2</sub>) pada ekosistem mangrove di Pulau Lombok, Kabupaten Lombok Timur menjadi kontributor utama dengan angka estimasi serapan CO<sub>2</sub> dan produksi O<sub>2</sub> tertinggi. Mangrove Gili Sulat dan Gili Lawang mencatat serapan CO<sub>2</sub> sebesar 405.304 ton dan 254.571 ton per total luasan mangrove di dua lokasi berbeda, dengan produksi O<sub>2</sub> masing-masing sebesar 294.766,50 ton dan

185.142,50 ton pertotal luasa kawasan, menjadikannya sebagai kawasan paling potensial. Selain itu, lokasi lain di Lombok Timur seperti Gili Petagan (47.061,05 ton CO<sub>2</sub>; dan 34.226,22 ton O<sub>2</sub>) dan Teluk Jor (39.557,62 ton CO<sub>2</sub>; dan 28.769,18 ton O<sub>2</sub>).

Disini lain, Mangrove Teluk Lembar memiliki estimasi serapan CO<sub>2</sub> mencapai 11.714,41 ton dengan produksi O<sub>2</sub> sebesar 8.519,57 ton, disusul oleh lokasi lain seperti Mangrove Tanjung Batu (5.630,61 ton CO<sub>2</sub>; 4.094,99 ton O<sub>2</sub>) dan Mangrove Pelangan (5.102,61 ton CO<sub>2</sub>; 3.710,99 ton O<sub>2</sub>).selain itu, estimasi potensi luasan mangrove Kabupaten Lombok Utara yang relatif kecil di Gili Meno berpengaruh terhadap potensi serapan CO<sub>2</sub> sebesar 1.815,20 ton dengan produksi O<sub>2</sub> sebesar 1.320,14 ton dengan estimasi serapan leboh besar daripada mangrove Teluk Gerupuk dengan estimasi potensi serapan CO<sub>2</sub> sebesar 12.711,80 ton dan produksi O<sub>2</sub> sebanyak 9.244,95 ton. Menurut Ibrahim & Muhsoni, (2020) bahwa biomassa dan serapan karbon pada mangrove merupakan salah satu manfaat mangrove sebagai penyerap dan penyimpan karbon untuk menurunkan kadar CO<sub>2</sub> di udara melalui mekanisme sekuestrasi, yaitu menyerap karbon dari atmosfer dan menyimpannya dalam bentuk biomassa.

Tabel 2. Estimasi potensi jasa ekosistem mangrove pulau Lombok

| No. | Kabupaten     | Loaksi                 | Estimasi karbon Sink | Estimasi Serapan CO <sub>2</sub> | Estimasi Produksi O <sub>2</sub> |
|-----|---------------|------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1   | Lombok Barat  | Mangrove Tanjung Batu  | 1535,62              | 5630,61                          | 4094,99                          |
|     |               | Mangrove Bagek Kembar  | 371,954              | 1363,83                          | 991,88                           |
|     |               | Mangrove Pelangan      | 1391,62              | 5102,61                          | 3710,99                          |
|     |               | Mangrove Teluk Lembar  | 3194,84              | 11714,41                         | 8519,57                          |
| 2   | Lombok Utara  | Mangrove Gili Meno     | 495,05               | 1815,20                          | 1320,14                          |
| 3   | Lombok Timur  | Mangrove Gili Lawang   | 69428,40             | 254571                           | 185142,50                        |
|     |               | Mangrove Gili Sulat    | 110537               | 405304                           | 294766,50                        |
|     |               | Mangrove Gili Petagan  | 12834,80             | 47061,05                         | 34226,22                         |
|     |               | Mangrove Seruni Mumbul | 1823,15              | 6684,88                          | 4861,73                          |
|     |               | Mangrove Poton Bako    | 826,64               | 3031,03                          | 2204,39                          |
|     |               | Mangrove Teluk Jor     | 10788,40             | 39557,62                         | 28769,18                         |
|     |               | Mangrove Serewe        | 4112,19              | 15078,04                         | 10965,85                         |
| 4   | Lombok Tengah | Mangrove Teluk Gerupuk | 3466,85              | 12711,80                         | 9244,95                          |

Secara umum, beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata

kandungan karbondioksida di Kawasan Mangrove Desa Mojo Kabupaten Pemalang

sebesar 251,44 ton/ha, Kawasan Mangrove Desa Genuk Kabupaten Semarang sebesar 259,535 ton/ha, Kawasan Mangrove Desa Bedono Demak sebesar 174 ton/ha. Kawasan Mangrove Desa Pasar Banggi Rembang sebesar 687,27 ton/ha, dan Kawasan Hutan Mangrove Muara Sungai Batang Apar Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat sebesar 1.149,56 ton/ha. Kandungan karbondioksida tertinggi terdapat di kawasan Hutan Mangrove Muara Sungai Batang Apar Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat sebesar 1.149,56 ton/ha. Hasil analisis kandungan karbondioksida tergolong tinggi bila dibandingkan dengan Hutan Mangrove Bahowo, Desa Tongkaina, Kecamatan Bunaken yaitu 748,07 ton/ha dan penelitian yang juga tergolong tinggi bila dibandingkan dengan serapan karbondioksida di hutan mangrove Kepulauan Lepar Pongok, Kabupaten Bangka Selatan yaitu 658,07 ton/ha (Lestariningsih et al., 2018).

### Nilai Jasa Ekosistem Mangrove Pulau Lombok

Penentuan nilai penting terhadap ekosistem tidak hanya dilakukan melalui pendekatan ekologi saja tetapi juga melalui valuasi ekonomi. Nilai simpanan karbon pada tegakan sebagai salah satu jasa ekosistem dari mangrove yang diperhitungkan dengan skema pembayaran jasa ekosistem (*Payment for Ecosystem Services*) sebagai karbon

kredit (Kepel et al., 2017). Harga pasar serapan karbon didasarkan pada nilai ekologi hutan Indonesia sebagai penyerap karbon sebesar US\$ 5 per ha per tahun (Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia, 2012). Nilai tukar dolar (US\$) terhadap rupiah yang digunakan adalah Rp. 15.000 (Farista & Virgota, 2021).

Berdasarkan hasil analisis estimasi potensi jasa ekosistem mangrove pulau Lombok menunjukkan bahwa Kabupaten Lombok Timur berkontribusi besar terhadap nilai jasa ekosistem dengan total estimasi nilai jual tertinggi. Nilai jasa ekosistem mangrove Gili Sulat (Rp30,39 miliar) dan Gili Lawang (Rp19,09 miliar) mencatat nilai tertinggi di dua lokasi. Selain itu, ekosistem Mangrove Gili Petagan dengan nilai Rp3,52 miliar, Teluk Jor (Rp2,97 miliar) dan Mangrove Serewe (Rp1,13 miliar) (Tabel 3).

Penelitian yang sama oleh Hidayah et al., (2023) bahwa nilai ekonomi simpanan karbon pada ekosistem mangrove Desa Pasar Banggi Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang Jawa Tengah menurut harga pasar wajib sebesar Rp 16.476.737.063 dan menurut harga pasar sukarela sebesar Rp 6.302.937.676 nilai tersebut masuk dalam kategori besar untuk carbon pricing dari total estimasi serapan karbondiosida ekosistem mangrove Desa Pasar Banggi Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang sebesar 75.189,56 ton/ha.

Tabel 3. Estimasi potensi jasa ekosistem mangrove pulau Lombok

| No. | Kabupaten     | Loaksi                 | Estimasi serapan CO <sub>2</sub> | Estimasi nilai Jual jasa ekosistem |
|-----|---------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| 1   | Lombok Barat  | Mangrove Tanjung Batu  | 5630,61                          | 422.296.050                        |
|     |               | Mangrove Bagek Kembar  | 1363,83                          | 102.287.350                        |
|     |               | Mangrove Pelangan      | 5102,61                          | 382.695.775                        |
|     |               | Mangrove Teluk Lembar  | 11714,41                         | 878.581.000                        |
| 2   | Lombok Utara  | Mangrove Gili Meno     | 1815,20                          | 136.139.960                        |
| 3   | Lombok Timur  | Mangrove Gili Lawang   | 254571                           | 19.092.823.365                     |
|     |               | Mangrove Gili Sulat    | 405304                           | 30.397.796.275                     |
|     |               | Mangrove Gili Petagan  | 47061,05                         | 3.529.578.745                      |
|     |               | Mangrove Seruni Mumbul | 6684,88                          | 501.365.672                        |
|     |               | Mangrove Poton Bako    | 3031,03                          | 227.327.292                        |
|     |               | Mangrove Teluk Jor     | 39557,62                         | 2.966.821.358                      |
|     |               | Mangrove Serewe        | 15078,04                         | 1.130.853.185                      |
| 4   | Lombok Tengah | Mangrove Teluk Gerupuk | 12711,80                         | 953.385.097                        |

Selain itu, Farista & Virgota (2021) melaporkan bahwa serapan karbon hutan mangrove Bagek Kembar Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat menunjukkan potensi penerapan karbon sebesar 6,437.80 ton CO<sub>2</sub>eq dengan nilai moneter sebesar Rp. 482.834.700.

## KESIMPULAN

Ekosistem mangrove di Pulau Lombok memiliki potensi signifikan sebagai penyerap karbon (*blue carbon*) yang berkontribusi pada implementasi *FOLU Net Sink*. Analisis sebaran spasial menunjukkan bahwa distribusi potensi karbon di wilayah ini tidak merata, dengan nilai tertinggi ditemukan di kawasan mangrove dengan tingkat kerapatan vegetasi yang optimal. Faktor seperti luas area, jenis vegetasi, dan kondisi ekosistem menjadi penentu utama estimasi simpanan carbon (carbon sink), serapan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), dan produksi oksigen (O<sub>2</sub>).

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S., Sukartono, S., & Kusumo, B. H. (2023). Study of Soil Carbon Reserves in Conservation Area in Gili Meno, North Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 414–419. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i2.6307>
- Amir, I., Hamzah, H., & Hasanuddin, S. (2024). The Legal Construction of Mangrove Protection in Climate Change Mitigation: Legal Study on the South Sulawesi Scale. *Pena Justisia: Media Komunikasi Dan Kajian Hukum*, 23(1), Article 1. <https://doi.org/10.31941/pj.v23i1.3567>
- Asiah, S., Puna, S. H., Lestariningsih, W. A., & Rahman, I. (2024). Perbandingan Jumlah Cadangan Karbon Mangrove Aboveground dan Belowground di Gili Petagan, Sambelia, Lombok Timur. *Journal of Marine Research*, 13(2), Article 2.
- Azmi, R., Maslahat, P., & Wahono, J. W. (2022). The carbon footprint from the power plant in Indonesia and renewable energy supply for reduce the carbon emission. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 997(1), 012008. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/997/1/012008>
- Estrada, G. C. D., & Soares, M. L. G. (2017). Global patterns of aboveground carbon stock and sequestration in mangroves. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, 89(2), 973–989. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720160357>
- Farista, B., & Virgota, A. (2021). The Assessment of Mangrove Community Based on Vegetation Structure at Cendi Manik, Sekotong District, West Lombok, West Nusa Tenggara. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), Article 3. <https://doi.org/10.29303/jbt.v21i3.3047>
- Fourqurean, J. W., Duarte, C. M., Kennedy, H., Marbà, N., Holmer, M., Mateo, M. A., Apostolaki, E. T., Kendrick, G. A., Krause-Jensen, D., McGlathery, K. J., & Serrano, O. (2012). Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock. *Nature Geoscience*, 5(7), 505–509. <https://doi.org/10.1038/ngeo1477>
- Hambali, M. R., Ichsan, A. C., Valentino, N., & Prasetyo, A. R. (2023). Estimasi Simpanan Karbon Tegakan Menggunakan Citra Sentinel-2A Pada Kawasan Mangrove Labuan Tereng Kabupaten Lombok Barat: Estimation of Standing Carbon Stock Using Sentinel-2A Imagery in the Labuan Tereng Mangrove Area West Lombok Regency. *JURNAL SAINS TEKNOLOGI & LINGKUNGAN*, 9(4), 723–738. <https://doi.org/10.29303/jstl.v9i4.522>
- Hidayah, F. N., Subagiyo, S., & Santoso, A. (2023). Nilai Simpanan dan Harga Karbon Ekosistem Mangrove Desa Pasar Banggi, Rembang, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 12(2), Article 2. <https://doi.org/10.14710/jmr.v12i2.34616>

- Hidayat, X. Z. A., Santoso, D., & Syukur, A. (2024). Community Structure and Carbon Content of Mangrove Forest In The Bagek Kembar, Sekotong West Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1), 880–893. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i1.6748>
- Hilyana, S., & Rahman, F. A. (2022). Variabilities of the carbon storage of mangroves in Gili Meno Lake, North Lombok District, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 23(11). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d231140>
- Husain, F., & Korbaffo, Y. F. P. (2024). Upaya Pemerintah Indonesia dalam Pelestarian Lahan Basah Melalui Program FOLU Net Sink 2030. *Environmental Pollution Journal*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.58954/epj.v4i1.182>
- Ibrahim, A., & Muhsoni, F. F. (2020). Estimasi Stok Karbon Pada Ekosistem Hutan Mangrove Di Desa Lembung Paseser, Kecamatan Sepuluh, Kabupaten Bangkalan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 1(4), Article 4. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i4.8947>
- Imran, A., & Efendi, I. (2016). Inventarisasi Mangrove Di Pesisir Pantai Cemara Lombok Barat. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.58258/jupe.v1i1.66>
- Indrajaya, Y., Yuwati, T. W., Lestari, S., Winarno, B., Narendra, B. H., Nugroho, H. Y. S. H., Rachmanadi, D., Pratiwi, Turjaman, M., Adi, R. N., Savitri, E., Putra, P. B., Santosa, P. B., Nugroho, N. P., Cahyono, S. A., Wahyuningtyas, R. S., Prayudyaningsih, R., Halwany, W., Siarudin, M., ... Mendham, D. (2022). Tropical Forest Landscape Restoration in Indonesia: A Review. *Land*, 11(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/land11030328>
- Jannah, S. W., Rahman, F. A., & Hadi, A. P. (2021). Analisis Kandungan Karbon Pada Vegetasi Mangrove Di Desa Lembar Kabupaten Lombok Barat. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(2), 11.
- Kusumaningtyas, M. A., Hutahaeen, A. A., Fischer, H. W., Pérez-Mayo, M., Ransby, D., & Jennerjahn, T. C. (2019). Variability in the organic carbon stocks, sources, and accumulation rates of Indonesian mangrove ecosystems. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 218, 310–323. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2018.12.007>
- Lestariningsih, W. A., Soenardjo, N., & Pribadi, R. (2018). Estimasi Cadangan Karbon pada Kawasan Mangrove di Desa Timbulsloko, Demak, Jawa Tengah [Estimated Carbon Stocks in Mangrove Areas in Timbulsloko Village, Demak, Central Java]. *BULETIN OSEANOGRAFI MARINA*, 7(2), 121. <https://doi.org/10.14710/buloma.v7i2.19574>
- Lewis, S. L., Lopez-Gonzalez, G., Sonké, B., Affum-Baffoe, K., Baker, T. R., Ojo, L. O., Phillips, O. L., Reitsma, J. M., White, L., Comiskey, J. A., K, M.-N. D., Ewango, C. E. N., Feldpausch, T. R., Hamilton, A. C., Gloor, M., Hart, T., Hladik, A., Lloyd, J., Lovett, J. C., ... Wöll, H. (2009). Increasing carbon storage in intact African tropical forests. *Nature*, 457(7232), 1003–1006. <https://doi.org/10.1038/nature07771>
- Mardiyah, R., Ario, R., & Pribadi, R. (2019). Estimasi Simpanan Karbon Pada Ekosistem Mangrove Di Desa Pasar Banggi Dan Tireman, Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang. *Journal of Marine Research*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.14710/jmr.v8i1.24330>

- Matatula, J., Afandi, A. Y., & Wirabuana, P. (2021). Short Communication: A comparison of stand structure, species diversity and aboveground biomass between natural and planted mangroves in Sikka, East Nusa Tenggara, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(3). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220303>
- Miyajima, T., & Hamaguchi, M. (2019). Carbon sequestration in sediment as an ecosystem function of seagrass meadows. *Blue Carbon in Shallow Coastal Ecosystems: Carbon Dynamics, Policy, and Implementation*, 33–71.
- Mujiono, N. (2016). Gastropoda Mangrove dari Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia*, 1, 39. <https://doi.org/10.14203/oldi.2016.v1i3.55>
- Murray, B. C., Pendleton, L., Jenkins, W. A., & Sifleet, S. (2011). *Green Payments for Blue Carbon*. 52.
- Nugraha, A. H., Tasabaramo, I. A., Hernawan, U. E., Rahmawati, S., Putra, R. D., & Idris, F. (2020). Estimasi Stok Karbon Padaekosistem Lamun Di Perairan Utara Papua (Studi Kasus: Pulau Liki, Pulau Befondi Dan Pulau Meossu). *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(3), 291–298. <https://doi.org/10.14710/jkt.v23i3.7939>
- Nursetyowati, P., Arum, W. F., Habibi, F. A., Sari, D. A. P., Irawan, D. S., & Azizi, A. (2024). The optimization of municipal solid waste collection to TPS 3R midang, West Nusa Tenggara, Indonesia. *AIP Conference Proceedings*, 3026(1), 030010. <https://doi.org/10.1063/5.0199725>
- Rahman, A. N., Viani, F. O., & Sitanggang, N. (2023). Implementasi Program Sustainable Development Goals (SDG's) dalam Upaya Penanganan Perubahan Iklim di Provinsi Kepulauan Riau. *Aufklarung: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 3(3), Article 3.
- Rahman, F. A., & Hadi, A. P. (2021). Kandungan C-Organik Substrat Ekosistem Mangrove Di Danau Air Asin Gili Meno Kabupaten Lombok Utara. 9(2), 11.
- Rustam, I., Sabilla, K. R., & Anam, S. (2023). Climate Change Adaptation Assistance to a Number of Environmental Communities in Mataram City in Supporting NTB's Commitment to Net Zero Emission. *Prospect: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.55381/jpm.v2i1.88>
- Sari, D. P., Syaputra, M., & B, K. W. (2022). Biomassa dan Serapan Karbon Hutan Mangrove Tanjung Batu, Desa Sekotong Tengah, Kabupaten Lombok Barat. *Journal of Forest Science Avicennia*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.22219/avicennia.v5i1.20569>
- Taillardat, P., Friess, D. A., & Lupascu, M. (2018). Mangrove blue carbon strategies for climate change mitigation are most effective at the national scale. *Biology Letters*, 14(10), 20180251. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2018.0251>
- Widyastuti, A., Yani, E., Nasution, E. K., & Rochmatino, R. (2018). Diversity of mangrove vegetation and carbon sink estimation of Segara Anakan Mangrove Forest, Cilacap, Central Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 19(1), 246–252. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d190133>