

# IDENTIFIKASI DAN ANALISIS SPASIAL TUTUPAN LAMUN DI PULAU TUNDA MENGUNAKAN GOOGLE EARTH ENGINE

Muhammad Habibi, Ahmad Hafizh Nazmudin, Haafizah Airin, Salsabilla Almihana,  
Ghania Shalindra Ardianty, Usama Dzaky Hartadi, Fahrezi Ifankha

Sistem Informasi Kelautan, Kampus Daerah Serang, Universitas Pendidikan  
Indonesia

2025



# Latar Belakang: Pentingnya Ekosistem Lamun

## Jasa Lingkungan Vital

Lamun adalah ekosistem pesisir penting yang menyediakan penyerapan karbon biru, habitat biota laut, dan stabilisasi sedimen, mengurangi erosi pantai.

## Kekayaan Biodiversitas Indonesia

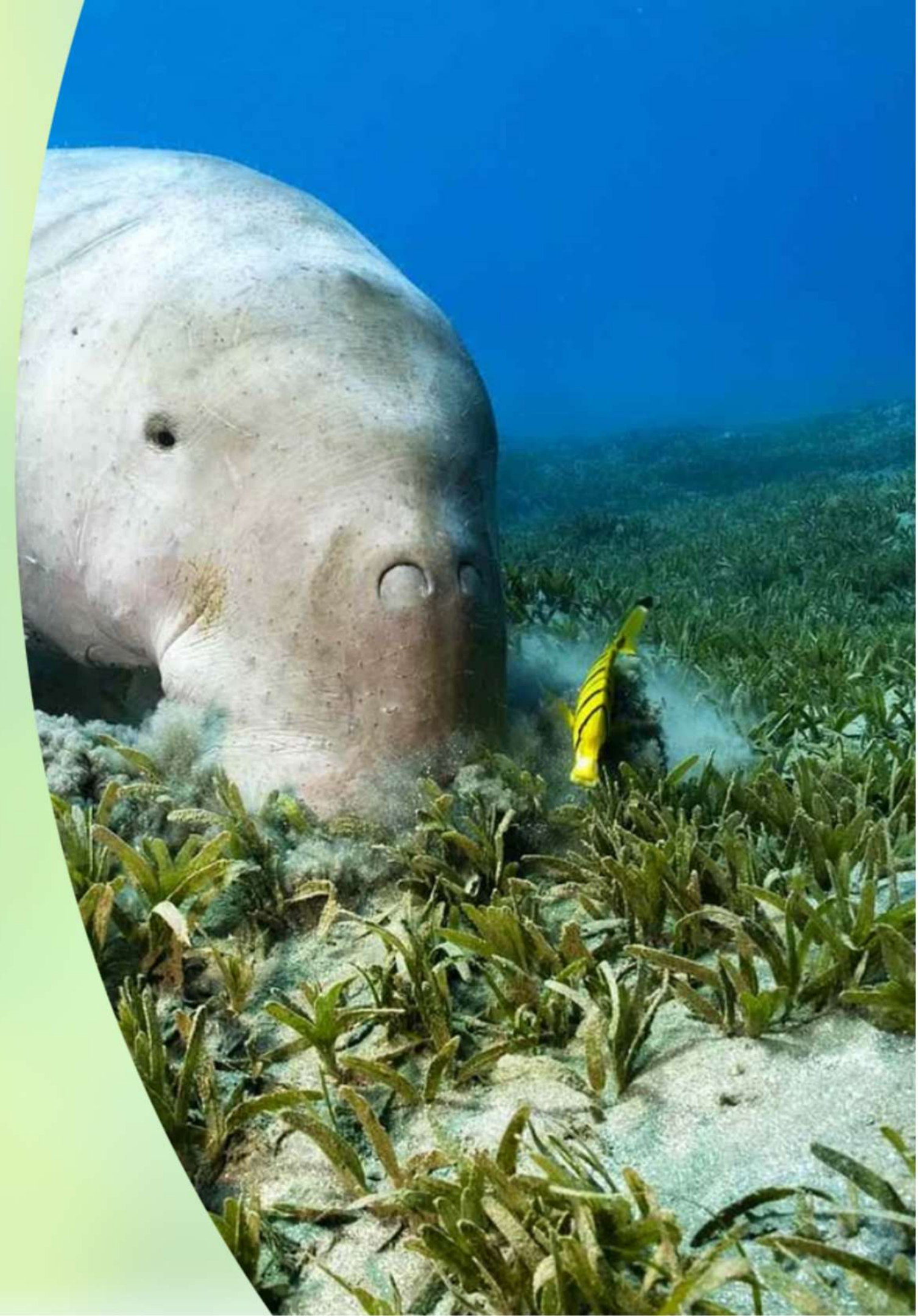
Indonesia memiliki lebih dari 30.000 km<sup>2</sup> padang lamun, menjadikannya pusat keanekaragaman hayati lamun tropis global.

## Tantangan di Pulau Tunda

Pulau Tunda di Serang memiliki keanekaragaman lamun tinggi, namun data spasial terbaru tentang distribusinya masih terbatas, padahal tekanan lingkungan terus meningkat.

## Kebutuhan Data Akurat

Diperlukan data spasial yang akurat dan terkini untuk mendukung pengelolaan pesisir berkelanjutan berbasis bukti ilmiah.



# Tujuan & Permasalahan Penelitian

## Tujuan Utama

### → Pemetaan Tutupan Lamun

Memetakan tutupan lamun di Pulau Tunda menggunakan citra satelit Sentinel-2 dan platform Google Earth Engine (GEE).

### → Validasi Lapangan

Memvalidasi hasil pemetaan dengan survei lapangan di empat stasiun pengamatan.

## Permasalahan & Solusi

### → Keterbatasan Data

Minimnya data spasial terbaru tentang distribusi lamun di Pulau Tunda.

### → Dampak Antropogenik

Tekanan dari penangkapan ikan berlebihan, penambangan pasir, dan wisata bahari.

### → Integrasi Data

Integrasi analisis citra satelit GEE dengan validasi lapangan sebagai solusi efisien dan akurat.



## Lokasi Penelitian: Pulau Tunda

### Pulau Tunda, Serang

Terletak di Laut Jawa, 25 km Utara Teluk Banten, secara administratif masuk Kecamatan Tirtayasa, Kabupaten Serang, Banten.

### Empat Stasiun Pengamatan

Stasiun dipilih secara strategis di Utara, Selatan, Timur, dan transisi Selatan-Barat untuk merepresentasikan variasi lingkungan.

### Ekosistem Alami

Pulau ini dikenal dengan ekosistem pesisir yang relatif alami, mencakup padang lamun, terumbu karang, dan mangrove.

# Metode & Pengumpulan Data Lapangan

1

## Waktu Pengamatan

Penelitian dilaksanakan pada akhir Mei hingga awal Juni (31 Mei - 1 Juni).

2

## Stasiun & Plot

Empat stasiun pengamatan dengan total 40 plot (masing-masing 10 plot per stasiun, dua kali pengulangan).

3

## Alat Utama

Transek Kuadran, GPS, Kamera Bawah Air, Sabak, Roll Meter, Termometer, pH meter, Refraktometer, Secchi Disk, Snorkel.

4

## Parameter Data

Tutupan lamun, kualitas perairan (suhu, pH, salinitas, kecerahan), dan dokumentasi visual.

# Pengolahan Citra Sentinel-2 & Google Earth Engine



## Pra-Pengolahan Data

Cloud masking menggunakan QA Band dan composite band median reflektansi multi-temporal dari citra Sentinel-2 Level 2A.

## Pengolahan Citra

Klasifikasi supervised (Random Forest & SVM) dengan fitur indeks spektral (NDVI, NDBI, NDWI) dan masking awan.

## Interpretasi & Validasi

Verifikasi hasil klasifikasi dengan data lapangan dan peta referensi, evaluasi akurasi menggunakan confusion matrix.

# Spesies Lamun yang Ditemukan di Pulau Tunda



## *Enhalus Acoroides*

Daun panjang dan lebar (>1 meter), sistem akar kuat, tumbuh di dasar berlumpur/berpasir. Ditemukan di Stasiun 1, 3, dan 4.



## *Thalassia Hemprichii*

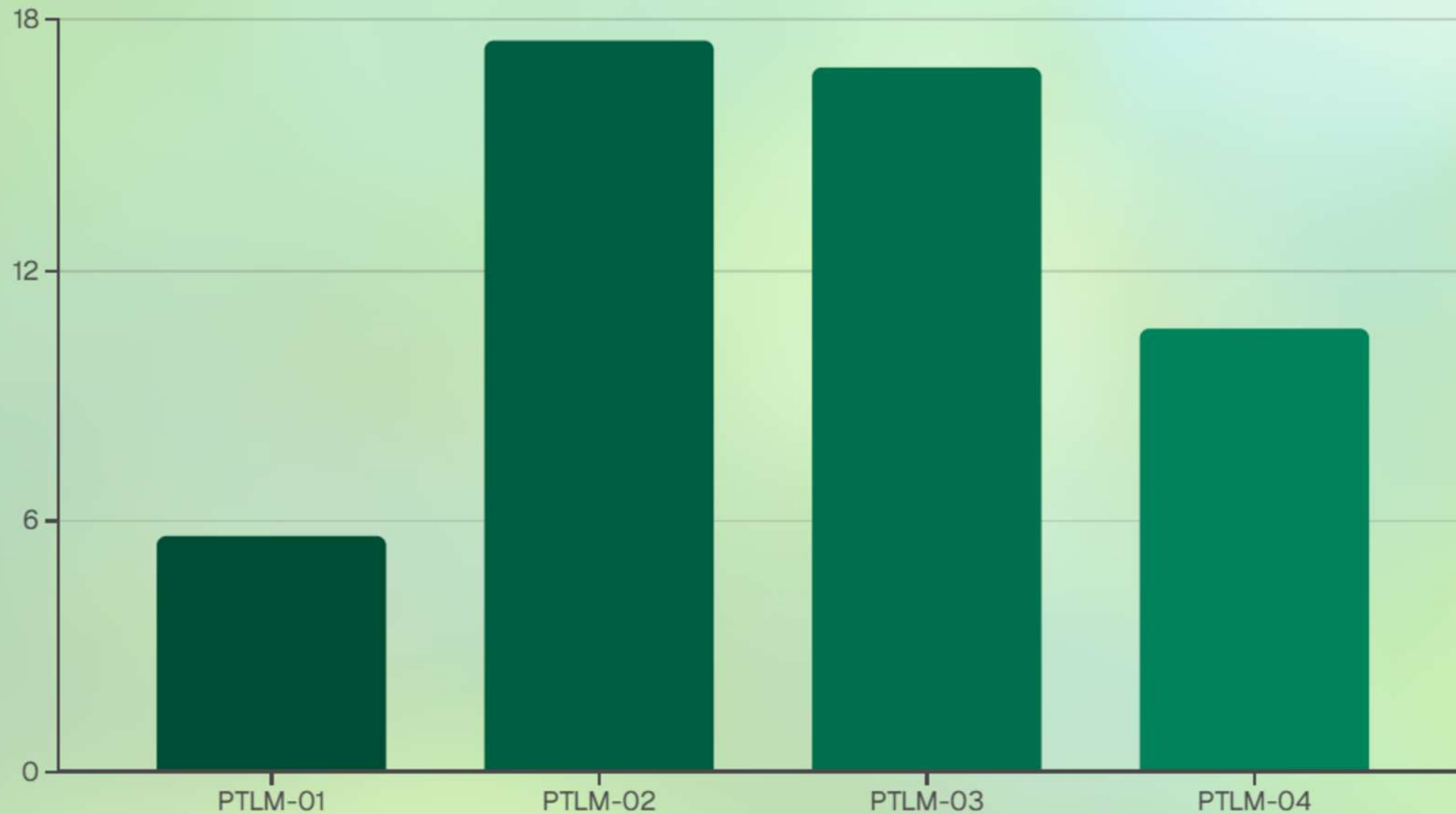
Daun pendek, lebar, berbentuk pita. Toleransi tinggi terhadap arus sedang dan dasar berpasir/lumpur. Ditemukan di Stasiun 2.



## *Halophila Decipiens*

Daun kecil, lembut, oval hingga memanjang. Umumnya di perairan lebih dalam atau dasar kurang stabil. Ditemukan di Stasiun 3 dan 4.

# Hasil & Pembahasan: Tutupan Lamun



**12.65%**

**Rata-rata Tutupan**

Rata-rata total tutupan lamun di perairan Pulau Tunda.

**Rendah**

**Kategori Tutupan**

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 200 Tahun 2004 (di bawah 29,9%).

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa tutupan lamun di Pulau Tunda secara umum berada dalam kondisi yang kurang baik, memerlukan perhatian khusus untuk konservasi dan rehabilitasi habitat.

# Peta Sebaran Lamun & Implikasi

## Distribusi Konsentrasi

Tutupan lamun terkonsentrasi di bagian timur laut dan tenggara Pulau Tunda, mengindikasikan kondisi lingkungan mikro yang mendukung.

## Minim di Barat & Barat Daya

Wilayah Barat dan Barat Daya menunjukkan minimnya tutupan lamun, disebabkan oleh arus tinggi, sedimentasi, dan aktivitas antropogenik.

## Alat Pengambilan Keputusan

Peta ini berfungsi sebagai alat pendukung keputusan spasial untuk zonasi konservasi, rehabilitasi, mitigasi risiko, dan pengembangan ekowisata.

## Metodologi Pemetaan & Akurasi

Pemetaan sebaran lamun dilakukan menggunakan citra satelit resolusi tinggi yang diolah melalui platform Google Earth Engine (GEE). Pendekatan ini memungkinkan analisis spasial skala besar dengan efisiensi komputasi.

Data klasifikasi sebaran lamun mencapai tingkat akurasi keseluruhan sebesar 88.5% berdasarkan validasi lapangan, menunjukkan keandalan peta dalam merepresentasikan kondisi sebenarnya di perairan Pulau Tunda.

01

## Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan peta sebaran, direkomendasikan zonasi konservasi ketat di area dengan tutupan lamun tinggi (timur laut dan tenggara) serta program rehabilitasi lamun di wilayah barat dan barat daya yang minim tutupan.

## Faktor-faktor Distribusi & Implikasi Ekologis

Pola sebaran lamun dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

- Arus dan Gelombang: Arus kuat di barat daya menghambat pertumbuhan lamun.
- Sedimentasi: Peningkatan sedimentasi di area tertentu mempengaruhi penetrasi cahaya dan menutupi lamun.
- Kualitas Air: Ketersediaan nutrisi dan tingkat kekeruhan air berperan dalam kelangsungan hidup lamun.

02

## Potensi Penelitian Lanjutan

Peta ini dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan mengenai dinamika sebaran lamun, pengaruh perubahan iklim, serta interaksi lamun dengan organisme laut lainnya untuk pengelolaan ekosistem pesisir yang lebih komprehensif.

# Kesimpulan & Rekomendasi

## Rendahnya Tutupan Lamun

Tutupan lamun di Pulau Tunda rata-rata hanya 12,65%, menandakan kondisi ekosistem yang rentan dan membutuhkan perhatian serius untuk konservasi.

## Efektivitas Metodologi GEE

Klasifikasi visual melalui Google Earth Engine (GEE) terbukti sangat efektif dengan akurasi 88.5%, menjadikannya alat pemantauan yang andal dan efisien.

## Deteksi Tiga Spesies Kunci

Penelitian mengidentifikasi tiga spesies lamun dominan: *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, dan *Cymodocea serrulata*.

## Peta sebagai Alat Strategis

Peta sebaran lamun ini adalah instrumen penting untuk zonasi konservasi, rehabilitasi habitat, dan pengembangan ekowisata yang berkelanjutan.

## Temuan & Distribusi Spasial

- **Spesies Lamun Dominan:** Ditemukan tiga spesies lamun utama yaitu *Enhalus acoroides* (sering di perairan dangkal), *Thalassia hemprichii* (toleran terhadap perubahan salinitas), dan *Cymodocea serrulata* (umum di daerah terlindung).
- **Variasi Spasial:** Konsentrasi lamun tinggi teridentifikasi di stasiun timur laut dan tenggara Pulau Tunda, sementara wilayah barat dan barat daya menunjukkan tutupan yang minim karena pengaruh arus kuat dan sedimentasi.

## Evaluasi Metodologi & Kontribusi

- **Akurasi GEE:** Penggunaan citra satelit dan GEE memberikan hasil yang konsisten dengan data lapangan (akurasi 88.5%), valid untuk analisis spasial ekosistem pesisir.
- **Kontribusi Ilmiah:** Penelitian ini menambah pemahaman tentang ekologi lamun di Pulau Tunda, menyediakan data dasar untuk studi perubahan iklim dan dampak antropogenik, serta mendukung pengambilan kebijakan konservasi yang berbasis bukti.