

PEMANFAATAN CITRA SATELIT SEBAGAI DATA REFERENCE UNTUK ANALISIS KERAPATAN TERUMBU KARANG DI PULAU TUNDA

Oleh Aqill Argananta
Meidy 2405103

DAFTAR ANGGOTA



**ABID HANIF DZAKI
NURUL HADI
2400905**

**AHMAD RAFAEL
GERALD YOSIANO
2405529**

**RIRIN JOY STELLA
SIANTURI
2408099**

**ATIKA DALILA
SALSABILA
2405719**

**MUHAMAD ARIF
FADILLAH
2409721**

**AQILL
ARGANANTA
MEIDY
2405103**

**SIANIPAR FERREL
HADRYAN
2406065**

LATAR BELAKANG

Pulau tunda merupakan salah satu pulau kecil yang ada di Perairan Kabupaten Serang, tepatnya berada di laut Jawa yang memiliki keanekaragaman hayati laut yang baik, namun rentan terhadap perubahan lingkungan. Untuk memahami kondisi karang keras (Scleractinia), penelitian ini memanfaatkan citra Landsat-8 melalui Google Earth Engine (GEE) serta survei lapangan menggunakan metode Underwater Photo Transect (UPT) yang dianalisis dengan CPCe. Kombinasi penginderaan jauh dan data lapangan ini digunakan untuk memetakan kepadatan karang keras di Pulau Tunda sebagai dasar upaya konservasi dan pengelolaan wilayah pesisir secara berkelanjutan.



ALUR PENELITIAN



METODE PENELITIAN

WAKTU DAN TEMPAT

Penelitian ini dimulai pada bulan Mei 2025 di Pulau Tunda Kecamatan Tirtayasa, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Secara geografis, Pulau Tunda terletak pada koordinat 5048'43 LS dan 106016'47 BT. Pulau ini terletak di Laut Jawa yakni yang tepatnya di sebelah utara Teluk Banten. Tempat atau stasiun yang di gunakan berada di titik koordinat Lat: -5,806013", Long: 106,267253" dengan jarak estimasi antara titik 0 stasiun dengan daratan berkisar antara 70-100 meter.

PENGAMBILAN DATA TERUMBU KARANG

Metode pengambilan data menggunakan Underwater Photo Transect (UPT) dengan bantuan peralatan SCUBA pada kedalaman 3-10 meter. Penyelam menggunakan frame kuadran berukuran 58 × 44 cm untuk memastikan area foto yang konsisten, kemudian memotret substrat sesuai ukuran frame sebagai dasar analisis tutupan karang.

METODE PENELITIAN

METODE SAMPLING

Penelitian ini menggunakan pemetaan citra Landsat 8 melalui GEE dan ArcGIS untuk mengidentifikasi sebaran awal hard coral, kemudian divalidasi di empat stasiun menggunakan purposive sampling. Hasilnya menunjukkan bahwa bagian utara Pulau Tunda memiliki kerapatan hard coral lebih tinggi, dan interpretasi citra terbukti sesuai dengan kondisi lapangan, sehingga Landsat 8 efektif digunakan untuk pemantauan awal terumbu karang.

PARAMETER LINGKUNGAN

Suhu, salinitas, pH, dan DO merupakan faktor utama yang mempengaruhi kelangsungan hidup terumbu karang. Suhu minimal fungsional bagi karang adalah 18°C , sedangkan salinitas optimal berada pada 30–33‰. pH normal perairan yang dibutuhkan karang untuk membentuk rangka kalsium karbonat berada pada kisaran 8,0–8,3. DO sangat penting bagi respirasi organisme akuatik, di mana kadar permukaan lebih tinggi karena difusi dan fotosintesis, sementara nilai rendah menjadi indikator polusi dan dapat mengancam kehidupan biota.

METODE PENELITIAN

ANALISIS DATA

Data yang diperoleh diolah menggunakan software CPCe (Coral Point Count Excel). Setiap foto diberikan 30 titik Simple Random Overlay yang kemudian diidentifikasi dan diberi label kode karang berdasarkan lifeform. Mengacu pada Adji (2016), hasil olahan disajikan dalam bentuk persentase tutupan tiap kategori karang menggunakan rumus persentase tutupan, dan nilai inilah yang menjadi acuan untuk menentukan kerapatan hard coral di perairan Pulau Tunda.

PENERAPAN DAN PENGOLAHAN DATA CITRA SATELIT

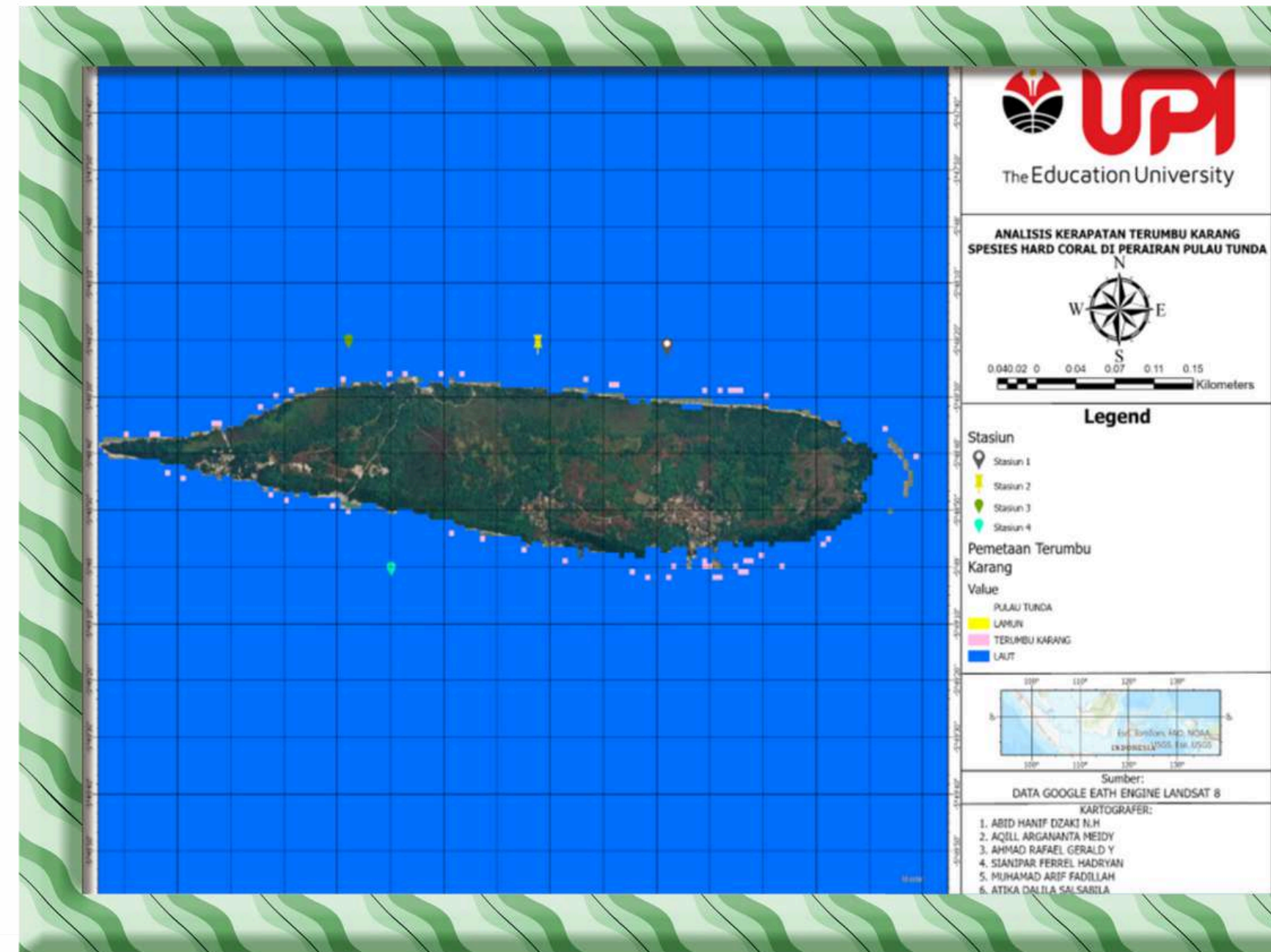
Penelitian ini menggunakan citra satelit Landsat 8 beresolusi 30 meter yang diunduh melalui Google Earth Engine (GEE) pada 25 Mei 2025 dan diolah menggunakan GEE serta ArcGIS untuk memperoleh informasi spasial kerapatan terumbu karang. Citra surface reflectance diproses terlebih dahulu melalui cloud masking dan komposit band sesuai prosedur Chairunnisa et al. (2022), kemudian dilakukan klasifikasi supervised dengan algoritma Maximum Likelihood untuk memisahkan kelas karang, air, dan substrat lainnya, mengikuti metode Muslih & Sekarsih (2023) dan Chairunnisa et al. (2022). Hasil klasifikasi diverifikasi menggunakan data lapangan atau peta referensi dan dievaluasi akurasi melalui confusion matrix, serupa dengan pendekatan Chairunnisa et al. (2022).

HASIL PEMBAHASAN



ANALISIS TUTUPAN TERUMBU KARANG BERDASARKAN CITRA SATELIT LANDSAT-8

Hasil analisis pemetaan menggunakan citra Landsat-8 menunjukkan persebaran komponen di sekitar Pulau Tunda, dengan warna putih untuk daratan, kuning untuk lamun, merah muda untuk terumbu karang, dan biru untuk laut. Terumbu karang terlihat lebih mendominasi di bagian utara, sementara di selatan persebarannya lebih sedikit. Dominasi di utara terjadi karena wilayah tersebut lebih terlindungi dari gelombang dan arus kuat, tingkat sedimennya rendah, serta perairannya lebih jernih sehingga mendukung pertumbuhan karang. Sebaliknya, bagian selatan memiliki arus kuat dan sedimen lebih tinggi akibat pengaruh air tawar dari daratan, yang dapat menutupi polip karang dan menghambat pertumbuhannya. Oleh karena itu, tiga stasiun penelitian dipilih di bagian utara karena memiliki persebaran terumbu karang yang lebih melimpah.



HASIL PEMBAHASAN



KONDISI TERUMBU KARANG KERAS DI PERAIRAN PULAU TUNDA

Parameter lingkungan di Pulau Tunda menunjukkan kondisi yang berpengaruh besar terhadap ekosistem terumbu karang. Suhu perairan di semua stasiun berada pada 31–33°C, melebihi suhu optimal 28–29°C dan berpotensi memicu pemutihan karang jika berlangsung lama. Nilai pH di seluruh stasiun masih dalam kisaran optimal (7–8,5). Salinitas berkisar 29–31 PSU, masih sesuai untuk pertumbuhan karang meskipun Stasiun 4 mendekati batas bawah toleransi. Kadar oksigen terlarut (DO) di semua stasiun umumnya baik, yaitu 4,7–6,2 mg/L, masih mendukung kehidupan terumbu karang. Secara keseluruhan, suhu yang terlalu tinggi dan pH ekstrem di Stasiun 3 menjadi faktor utama yang berpotensi mengganggu kesehatan ekosistem terumbu karang di Pulau Tunda.

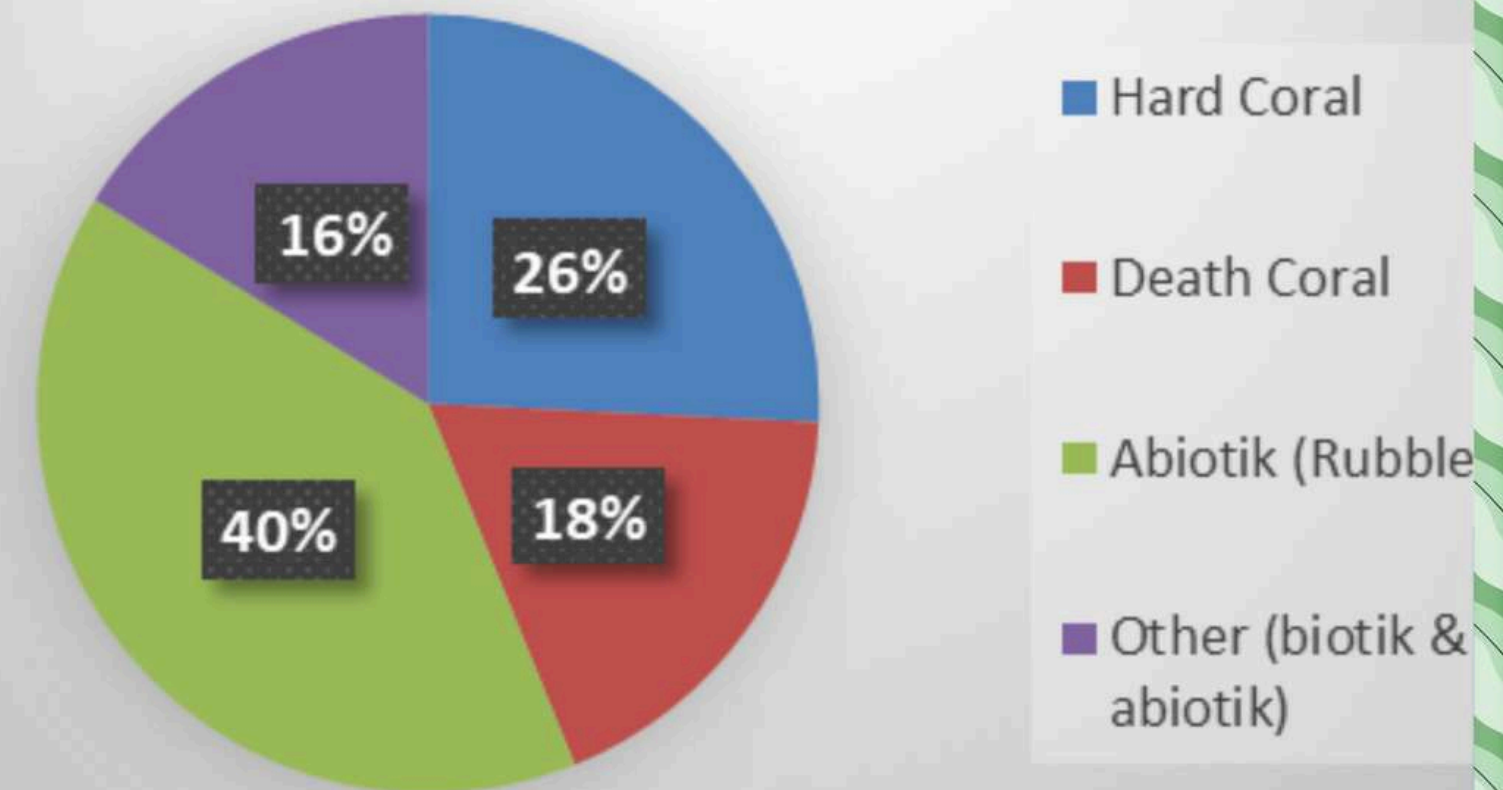
HASIL PEMBAHASAN



PERSENTASE TUTUPAN KARANG KERAS DAN LUASAN TUTUPAN KARANG YANG BERADA DI PULAU TUNDA DI KAWASAN PERAIRAN PULAU TUNDA

Berdasarkan hasil penelitian diketahui persentase tutupan karang keras di Pulau Tunda berkisar 13%–37%, dengan nilai tertinggi di stasiun 3 (36,8%) dan terendah di stasiun 1 (13,8%). Penurunan terumbu karang dipengaruhi faktor alam dan aktivitas manusia seperti kenaikan suhu laut, polusi, dan penangkapan ikan (Mora et al. 2016). Persentase karang mati tertinggi terdapat di stasiun 2 (20,14%) dan terendah di stasiun 3 (14,98%), diduga akibat aktivitas kapal seperti penjatuhan jangkar dan limbah minyak. Rubble mendominasi seluruh stasiun (35%–40%), menunjukkan tekanan tinggi terhadap ekosistem, dan rata-rata tutupan karang keras sebesar 25,75% mengindikasikan bahwa kondisi terumbu karang keras di perairan Pulau Tunda termasuk jarang.

Tutupan Terumbu Karang Pulau Tunda





The Education University



KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa citra Landsat 8 berhasil mengidentifikasi persebaran karang keras yang lebih dominan di utara Pulau Tunda, dengan validasi lapangan metode UPT menunjukkan kerapatan tertinggi 36,84% (Stasiun 3) dan terendah 13,88% (Stasiun 1). Pendekatan kombinasi penginderaan jauh, Google Earth Engine, ArcGIS, dan analisis CPCe menjadi kelebihan utama karena menghasilkan pemetaan yang akurat dan efisien. Namun, penelitian masih memiliki kekurangan seperti resolusi spasial Landsat 8 yang kasar dan belum adanya dokumentasi kuantitatif aktivitas manusia. Ke depannya, penelitian dapat dikembangkan dengan integrasi citra resolusi tinggi (Sentinel-2/WorldView), model spasial berbasis machine learning, pemantauan multitemporal, verifikasi ulang data lingkungan ekstrem, integrasi data oseanografi, serta penambahan variabel aktivitas manusia untuk analisis dampak terhadap kerapatan karang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kepada pihak yang sudah terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih kepada pihak Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) yang sudah memberikan fasilitas dan seluruh tim yang telah bekerja dengan penuh dedikasi.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Luthfi Anzani, S.pd., M.Si. selaku dosen pembimbing dan seluruh Asisten Praktikum yang terlibat. Terima kasih atas bimbingan, masukan, dan arahan yang sangat berarti selama proses penelitian ini. Tak lupa, terima kasih tim survei lapangan. Semoga hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.



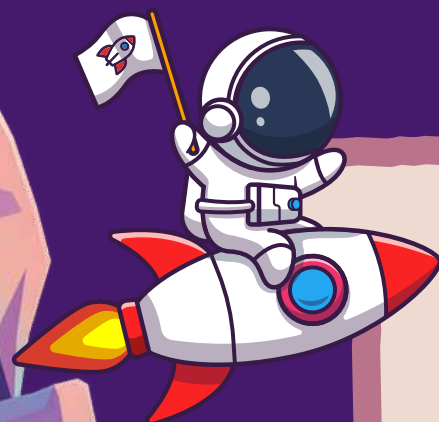
DAFTAR PUSTAKA

- Darus, R. F., Dedi, J., Syahrial, L. D., Nugraha, A. H., & Zamani, N. P. (2015). Keanekaragaman hayati ekosistem pesisir di Pulau Tunda Kabupaten Serang Banten. Dalam. In Prosiding Seminar Nasional Kelautan Universitas Trunojoyo.
- Luthfi, O. M., & Anugrah, P. T. (2017). Distribusi karang keras (Scleractinia) sebagai penyusun utama ekosistem terumbu karang di Gosong Karang Pakiman, Pulau Bawean. *Depik*, 6(1), 9–22.
- Ade Putri, R., Sibarani, R., Survei dan Pemetaan, B., Atr, K., & Provinsi Bangka Belitung, B. (2023). Analisis Tutupan Lahan Menggunakan Google Earth ... 1031. 1031–1042.
- Ridwan Siregar, A., & Handiani, D. N. (2023). Identifikasi Terumbu Karang Menggunakan Aplikasi Google Earth Engine (GEE) di Pulau Tidung, Kepulauan Seribu. *FTSP Series*, 1032–1036.
- Nugroho, R. W., Hartoko, A., & Purnomo, W. (2024). PULAU TUNDA KABUPATEN SERANG Analysis and Mapping of Coral Reef Distribution in Tunda Island , Serang . 20(1), 1–6.
- Daud, D., Schaduw, J. N. W., Sinjal, C. L., Kusen, J. D., Kaligis, E. Y., & Wantasen, A. S. (2021). Kondisi Terumbu Karang Pada Kawasan Wisata Pantai Malalayang Kota Manado Provinsi Sulawesi Utara Dengan Menggunakan Metode Underwater Photo Transect. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 9(1), 44. <https://doi.org/10.35800/jplt.9.1.2021.33575>
- Supangat, A., Adi, T. R., Pranowo, W. S., & Ningsih, N. S. (2004, September). Predicting movement of the warm pool, the salinity front, and the convergence zone in the western and central part of equatorial pacific using a coupled hydrodynamical–ecological model. In *Proceeding The Twelfth OMISAR Workshop on Ocean Models* (pp. 11–1).
- Meirinawati, H., & Iskandar, M. R. (2019). Karakteristik fisika dan kimia perairan di Laut Jawa–Ambang Dewakang. *OLDI (Oseanologi dan Limnologi di Indonesia)*, 4(1), 41–52.
- Hidup, K. N. L. (2004). Keputusan menteri Negara lingkungan hidup no: 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut. Deputi Menteri Lingkungan Hidup: Bidang Kebijakan dan Kelembagaan LH Jakarta.
- Sudirman, N., & Husrin, S. (2014). Status baku mutu air laut untuk kehidupan biota dan indeks pencemaran perairan di Pesisir Cirebon pada musim kemarau. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*.
- Hamzah, F., & Trenggono, M. (2014). Oksigen terlarut di Selat Lombok. *Jurnal Kelautan Nasional*, 9(1), 21–35.



UPI

The Education University



TERIMA KASIH

