

**Upaya Rehabilitas Ekosistem Pesisir Melalui Penanaman Mangrove di Selat Pedang,  
Desa Watubaing, Kecamatan Talibura**

**Efforts in Coastal Ecosystem Rehabilitation Through Mangrove Planting in Selat  
Pedang, Watubaing Village, Talibura Subdistrict**

**Fransiska Angelista Tati Boruk, Anicetus Ofansius Pedi, Carolina Laura Manis, Yosef Alfred  
Fandebrito, Fransiska Delfiana Urong, Maria Levita & Alfredo Marsis Dalo Soba**

Universitas Nusa Nipa, Indonesia

\*Email Korespondensi : [fransiska@gmail.com](mailto:fransiska@gmail.com)

### **Abstrak**

Ekosistem mangrove memiliki peran penting dalam menjaga stabilitas pesisir, mencegah abrasi, menyerap karbon, dan menyediakan habitat bagi berbagai biota laut. Namun, kondisi mangrove di sejumlah wilayah pesisir Indonesia mengalami degradasi akibat aktivitas manusia dan faktor alam. Desa Watubaing, Kecamatan Talibura, Kabupaten Sikka merupakan salah satu wilayah dengan tingkat abrasi cukup tinggi, khususnya di kawasan Selat Pedang. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Nusa Nipa (Unipa) melaksanakan program penanaman mangrove. Metode kegiatan meliputi survei lokasi, sosialisasi kepada masyarakat, penanaman bibit mangrove jenis *Rhizophora* sp., serta pemantauan awal pascapenanaman. Sebanyak 30 bibit ditanam di area intertidal seluas ±0,5 hektar dengan tingkat kelangsungan hidup awal mencapai ±95%. Kegiatan ini melibatkan sekitar 50 partisipan dari mahasiswa, pemerintah desa, kelompok nelayan, dan pelajar. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penanaman mangrove tidak hanya berpotensi mengurangi risiko abrasi, tetapi juga meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pelestarian lingkungan pesisir. Dengan demikian, program KKN ini berperan sebagai langkah nyata rehabilitasi ekosistem sekaligus sarana edukasi di lingkungan Desa Watubaing Kecamatan Talibura.

**Kata Kunci:** Mangrove, Rehabilitasi Pesisir, KKN, Selat Pedang, Watubaing.

### **Abstract**

*Mangrove ecosystems play a crucial role in maintaining coastal stability, preventing abrasion, sequestering carbon, and providing habitats for various marine organisms. However, mangrove conditions in several coastal areas of Indonesia have been degraded due to human activities and natural factors. Watubaing Village, Talibura District, Sikka Regency is one of the areas with a high level of coastal abrasion, particularly in the Selat Pedang region. To address this issue, students of the Community Service Program (Kuliah Kerja Nyata or KKN) from Nusa Nipa University (Unipa) conducted a mangrove planting program. The methods included site surveys, community outreach, planting of *Rhizophora* sp. mangrove seedlings, and initial post-planting monitoring. A total of 30 seedlings were planted in an intertidal area of approximately 0.5 hectares, with an initial survival rate of about 95%. The activity involved around 50 participants, including students, local government, fishermen groups, and school students. The results indicated that the mangrove planting not only has the potential to reduce coastal abrasion but also enhances community awareness and participation in coastal conservation. Therefore, this KKN program serves as a tangible effort for ecosystem rehabilitation as well as an environmental education platform in Watubaing Village.*

**Keywords:** Mangrove, Coastal Rehabilitation, Community Service Program, Selat Pedang, Watubaing.

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada, yaitu sekitar 99.000 km. Wilayah pesisir Indonesia memiliki ekosistem mangrove yang sangat luas dan berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekologi serta mendukung kehidupan masyarakat pesisir. Hutan mangrove berfungsi sebagai benteng alami yang melindungi pantai dari abrasi, meredam gelombang tsunami, menyerap karbon, sekaligus menyediakan habitat bagi berbagai biota laut seperti ikan, kepiting, udang, dan burung air. Menurut Giri et al. (2011), Indonesia memiliki lebih dari 20% luas hutan mangrove dunia, namun dalam beberapa dekade terakhir luasannya terus menurun akibat alih fungsi lahan, penebangan, maupun kurangnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya ekosistem ini.

Salah satu permasalahan yang dihadapi kawasan pesisir di Kabupaten Sikka, khususnya di Desa Watubaing, Kecamatan Talibura, adalah semakin berkurangnya tutupan mangrove. Kondisi ini menyebabkan wilayah pesisir rentan terhadap abrasi, kerusakan habitat biota pesisir, dan menurunnya hasil tangkapan nelayan. Selat Pedang, yang merupakan bagian dari pesisir Desa Watubaing, termasuk wilayah yang mengalami tekanan lingkungan akibat faktor alam maupun aktivitas manusia. Jika tidak segera dilakukan upaya rehabilitasi, maka kerusakan ekosistem pesisir dapat berdampak serius pada keberlanjutan sumber daya alam dan ekonomi masyarakat setempat yang sebagian besar menggantungkan hidupnya pada hasil laut.

Penanaman mangrove menjadi salah satu langkah strategis dalam mendukung rehabilitasi ekosistem pesisir. Upaya ini tidak hanya berfungsi untuk memulihkan ekologi, tetapi juga sebagai bentuk adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim. Selain itu, mangrove memiliki peran penting dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir melalui potensi ekowisata, pemanfaatan hasil hutan non-kayu, serta peningkatan produktivitas perikanan.

Dalam konteks ini, mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Nusa Nipa (Unipa) Maumere melaksanakan kegiatan penanaman mangrove di Selat Pedang, Desa Watubaing, Kecamatan Talibura. Kegiatan ini dilaksanakan dengan melibatkan masyarakat, perangkat desa, kelompok nelayan, serta pelajar setempat. Kehadiran mahasiswa KKN diharapkan tidak hanya menjadi pelaksana program, tetapi juga agen perubahan yang mampu menumbuhkan kesadaran kolektif masyarakat tentang pentingnya menjaga lingkungan pesisir.

Dengan demikian, kegiatan penanaman mangrove di Desa Watubaing memiliki dua dimensi penting: pertama, sebagai upaya nyata dalam melestarikan ekosistem pesisir dari ancaman abrasi dan kerusakan lingkungan; kedua, sebagai sarana edukasi dan pemberdayaan masyarakat agar lebih peduli dan terlibat aktif dalam menjaga kelestarian alam. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pelaksanaan penanaman mangrove, partisipasi masyarakat, serta potensi manfaat ekologis dan sosial yang dihasilkan dari program KKN Unipa di Selat Pedang.

## METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dalam bentuk Kuliah Kerja Nyata (KKN) ini dilaksanakan pada periode Juni-Juli 2025, bertempat di Desa Watubaing, Kecamatan Talibura, Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur. Desa ini terletak di bagian barat dari pusat Ibu Kota Kecamatan Talibura dengan ketinggian 0–10 meter di atas permukaan laut (mdpl) dan sedikit bergelombang menuju pedalaman. Desa Watubaing merupakan salah satu dari 20 desa yang ada di Kecamatan Talibura. Kegiatan ini dilaksanakan di kawasan pesisir Selat Pedang

yang memiliki tingkat abrasi cukup tinggi serta kondisi ekosistem mangrove yang mulai berkurang, menjadikannya lokasi yang strategis untuk dilakukan rehabilitasi mangrove.



Gambar 1. Jarak tempuh dari Kota Maumere ke Desa Watubaing

Tahapan pertama dalam pelaksanaan kegiatan adalah persiapan dan survei lokasi. Sebelum memulai penanaman mangrove, dilakukan survei awal untuk mengidentifikasi kondisi lingkungan pesisir yang sesuai dengan syarat tumbuh mangrove, seperti salinitas, tekstur tanah, dan kedalaman pasang surut. Survei ini bertujuan untuk memastikan bahwa lokasi yang dipilih memiliki kondisi yang mendukung untuk pertumbuhan mangrove yang optimal. Setelah itu, bibit mangrove yang digunakan untuk penanaman dipersiapkan dari pembibitan masyarakat lokal, dengan jenis mangrove yang dipilih adalah *Rhizophora* sp., yang terkenal dengan sistem akar tunjang yang kuat dan toleransi terhadap kondisi salinitas tinggi.

Langkah kedua adalah sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat setempat. Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pentingnya mangrove baik dari sisi ekologis maupun ekonomis. Dalam sesi ini, penyuluhan singkat diberikan mengenai fungsi mangrove dalam melindungi pesisir, mencegah abrasi, dan sebagai sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Selain itu, pelatihan teknik penanaman mangrove juga diberikan, termasuk cara menancapkan bibit mangrove, jarak tanam yang ideal, serta cara perawatan awal untuk memastikan kelangsungan hidup tanaman.

Setelah edukasi selesai, kegiatan dilanjutkan dengan pelaksanaan penanaman mangrove. Penanaman dilakukan secara gotong royong, melibatkan seluruh peserta termasuk mahasiswa KKN, pemerintah desa, dan tokoh masyarakat. Bibit mangrove ditanam di area intertidal dengan kedalaman lumpur antara 20–40 cm, agar perakaran dapat berkembang dengan baik. Jarak tanam yang digunakan adalah 1 meter x 1 meter, dengan pola barisan sejajar mengikuti garis pantai. Penanaman dilakukan pada saat air surut untuk memudahkan akses lokasi, sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan lancar dan efektif.

Tahapan terakhir adalah pemantauan awal dan dokumentasi. Setelah proses penanaman, dilakukan pengecekan terhadap kondisi bibit mangrove yang

telah ditanam untuk memastikan bahwa bibit tersebut tertanam dengan kokoh. Pemantauan dilakukan untuk mencatat jumlah bibit yang berhasil ditanam dan yang mengalami kerusakan akibat faktor teknis atau kondisi lingkungan yang kurang mendukung. Semua data yang dikumpulkan, termasuk jumlah bibit yang ditanam, tingkat partisipasi masyarakat, serta kondisi lingkungan sebelum dan sesudah penanaman, dicatat secara deskriptif kualitatif. Dokumentasi berupa foto, video, dan catatan lapangan digunakan untuk bahan evaluasi dan laporan kegiatan, serta untuk menggambarkan efektivitas kegiatan dan manfaat ekologis jangka pendek dari rehabilitasi mangrove ini.

Kegiatan ini melibatkan berbagai pihak, termasuk mahasiswa KKN Universitas Nusa Nipa (Unipa) sebagai pelaksana utama, pemerintah Desa Watubaing yang memberikan dukungan administratif dan logistik, serta tokoh masyarakat sebagai pihak lokal yang memahami kondisi lingkungan. Total peserta yang terlibat dalam kegiatan ini sebanyak 12 orang. Dengan dilaksanakannya program ini, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pelestarian mangrove dan memberikan kontribusi nyata terhadap rehabilitasi ekosistem pesisir di Desa Watubaing.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penanaman mangrove di Selat Pedang, Desa Watubaing, Kecamatan Talibura, berjalan sesuai rencana dengan melibatkan berbagai pihak. Sebanyak 500 bibit mangrove jenis *Rhizophora* sp. dengan tinggi rata-rata 35–50 cm berhasil ditanam di area intertidal seluas ±0,5 hektar yang sebelumnya mengalami abrasi cukup parah. Proses penanaman dilakukan pada saat air surut, yang memudahkan akses ke lokasi dan mengurangi kemungkinan kerusakan bibit selama proses penanaman. Kegiatan ini melibatkan sekitar 50 orang yang terdiri dari mahasiswa KKN, perangkat desa, kelompok nelayan, tokoh adat, serta pelajar SD dan SMP setempat.



Gambar 2. Penanaman Mangrove oleh PJ Desa Watubaing

Tingkat partisipasi masyarakat yang cukup tinggi menunjukkan adanya kesadaran dan antusiasme terhadap kegiatan rehabilitasi mangrove ini. Selain itu, hasil observasi awal menunjukkan bahwa sekitar 95% bibit yang ditanam berhasil bertahan dengan kondisi yang baik. Bibit yang mengalami kerusakan, baik akibat faktor teknis seperti patah saat penanaman maupun faktor lingkungan seperti arus air yang cukup deras, langsung diganti dengan bibit cadangan yang sudah disiapkan. Hal ini menunjukkan keberhasilan dalam penerapan metode penanaman yang tepat dan kesiapan untuk mengatasi kendala yang muncul selama kegiatan.

Kegiatan sosialisasi dan edukasi lingkungan yang dilaksanakan sebelum penanaman juga mendapat respon positif dari masyarakat. Dalam sesi edukasi, masyarakat diberi pemahaman tentang fungsi ekologis mangrove dan teknik penanaman yang benar. Peserta mengungkapkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pentingnya mangrove untuk ekosistem pesisir dan bagaimana cara menanamnya dengan benar. Pendidikan ini diharapkan dapat membekali masyarakat untuk melakukan pemeliharaan mangrove secara mandiri di masa mendatang, sehingga keberhasilan program rehabilitasi ini dapat berkelanjutan.

Keberhasilan awal kegiatan ini dapat dilihat dari tingginya tingkat kelangsungan hidup bibit, yang mencapai sekitar 95%, serta partisipasi aktif masyarakat. Menurut Alongi (2014), keberhasilan rehabilitasi mangrove sangat dipengaruhi oleh faktor ekologi dan sosial. Dalam kegiatan ini, kedua faktor tersebut dapat terpenuhi dengan baik, yang meningkatkan peluang keberhasilan jangka panjang. Faktor ekologi yang mendukung adalah pemilihan jenis mangrove yang tepat, yakni *Rhizophora* sp., yang memiliki akar tunjang kuat dan toleransi terhadap salinitas tinggi, serta kemampuan untuk menahan abrasi. Secara sosial, keterlibatan masyarakat yang cukup besar menjadi modal penting untuk keberlanjutan program.



Gambar 3 .Penanaman Mangrove oleh Mahasiswa KKN

Penanaman mangrove jenis *Rhizophora* sp. di Selat Pedang sangat tepat, karena jenis ini dikenal mampu menahan abrasi dan memiliki manfaat ekologis yang sangat besar. Mangrove ini dapat berfungsi sebagai penahan gelombang, penyaring sedimen, dan penyerap karbon biru (blue carbon). Penelitian Giri et al. (2011) menunjukkan bahwa hutan mangrove yang sehat berperan penting dalam mitigasi perubahan iklim melalui penyimpanan karbon yang signifikan. Oleh karena itu, rehabilitasi mangrove ini diharapkan dapat memberikan manfaat ekologis jangka panjang yang berkontribusi pada perlindungan pesisir dan pengurangan dampak perubahan iklim.

Selain manfaat ekologis, keberadaan mangrove juga memberikan dampak ekonomi, terutama bagi masyarakat lokal yang sebagian besar bekerja sebagai nelayan. Mangrove menyediakan habitat bagi berbagai jenis ikan, kepiting, dan udang, yang menjadi sumber penghidupan utama bagi masyarakat pesisir. Temuan FAO (2007) menyatakan bahwa keberadaan mangrove dapat meningkatkan produktivitas perikanan tangkap di wilayah pesisir, yang sejalan dengan harapan peningkatan ekonomi lokal melalui keberadaan ekosistem mangrove yang sehat.

Kegiatan penanaman mangrove ini juga memiliki nilai edukasi yang tinggi. Pelibatan pelajar sekolah dasar dan menengah dalam kegiatan ini memberikan kontribusi positif terhadap pembentukan kesadaran lingkungan sejak dini. Pendidikan lingkungan berbasis partisipasi seperti ini terbukti lebih efektif dalam membentuk sikap peduli terhadap lingkungan (Suharti, 2018). Dengan keterlibatan generasi muda, diharapkan kesadaran dan kepedulian terhadap kelestarian lingkungan dapat terus berkembang di masa depan.

Secara keseluruhan, kegiatan KKN Universitas Nusa Nipa (Unipa) di Selat Pedang tidak hanya berfungsi sebagai program rehabilitasi ekosistem mangrove, tetapi juga sebagai program pemberdayaan masyarakat. Melalui keterlibatan masyarakat dalam setiap tahap kegiatan, mulai dari perencanaan hingga pemeliharaan, masyarakat desa Watubaing mendapatkan pengetahuan dan keterampilan yang dapat digunakan untuk merawat dan melestarikan mangrove secara berkelanjutan. Hal ini menjadi langkah awal yang penting untuk menciptakan keberlanjutan ekosistem pesisir di wilayah ini.

Jika dilakukan pemeliharaan lanjutan dan pemantauan berkala terhadap tanaman mangrove yang telah ditanam, area yang direhabilitasi ini memiliki potensi untuk menjadi benteng pesisir alami yang dapat melindungi desa dari erosi dan abrasi lebih lanjut. Selain itu, rehabilitasi mangrove juga membuka peluang untuk pengembangan ekowisata berbasis mangrove, yang dapat menjadi sumber pendapatan baru bagi masyarakat setempat. Melalui pengelolaan yang baik, mangrove dapat memberikan manfaat ekonomi dan ekologis yang berkelanjutan.

Diharapkan, kegiatan rehabilitasi mangrove ini tidak hanya berhenti pada tahap penanaman, tetapi dapat terus berlanjut dengan dukungan berbagai pihak, baik dari pemerintah, masyarakat, maupun lembaga pendidikan. Keberhasilan program ini akan sangat bergantung pada kesadaran dan keterlibatan aktif masyarakat dalam pemeliharaan mangrove serta upaya untuk melibatkan generasi muda dalam pelestarian lingkungan. Jika dikelola dengan baik, ekosistem mangrove di Desa Watubaing berpotensi menjadi sumber daya alam yang berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan menjaga keseimbangan ekosistem pesisir.

## KESIMPULAN

Kegiatan penanaman mangrove yang dilaksanakan oleh mahasiswa KKN Universitas Nusa Nipa (Unipa) di Selat Pedang, Desa Watubaing, berhasil mencapai beberapa tujuan penting dalam rehabilitasi ekosistem pesisir. Penanaman sebanyak 500 bibit mangrove jenis *Rhizophora* sp. dengan tingkat kelangsungan hidup awal  $\pm 95\%$  menunjukkan keberhasilan dalam pemilihan lokasi yang tepat untuk pertumbuhan mangrove. Secara ekologis, kegiatan ini berpotensi mengurangi abrasi, menstabilkan garis pantai, dan menciptakan habitat baru yang mendukung produktivitas perikanan lokal. Selain itu, tingginya partisipasi masyarakat dari berbagai lapisan, termasuk perangkat desa, kelompok nelayan, tokoh adat, dan pelajar, menunjukkan adanya kesadaran kolektif untuk menjaga dan melestarikan ekosistem pesisir. Kegiatan sosialisasi dan edukasi yang dilakukan sebelum penanaman juga berhasil memberikan pemahaman baru kepada masyarakat, khususnya generasi muda, tentang pentingnya mangrove dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan manfaatnya bagi kehidupan sosial dan ekonomi.

Untuk mendukung keberlanjutan program ini, perlu dilakukan pemantauan berkala terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup mangrove yang telah ditanam. Pemeliharaan jangka panjang sangat penting untuk memastikan bahwa tanaman mangrove dapat berkembang dengan optimal dan memberikan manfaat ekologis yang

berkelanjutan. Selain itu, keterlibatan berkelanjutan dari pemerintah desa, kelompok nelayan, dan lembaga pendidikan sangat diperlukan untuk menjaga keberlanjutan program ini. Pengembangan ekowisata mangrove juga memiliki potensi besar sebagai agenda lanjutan yang dapat terintegrasi dengan program pembangunan desa, memberikan nilai ekonomi tambahan sekaligus mendukung pelestarian alam dan kesejahteraan masyarakat pesisir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alongi, D. M. (2014). Carbon sequestration in mangrove forests. *Carbon Management*, 3(3), 313–322. <https://doi.org/10.4155/cmt.12.20>
- Apelabi, G. O. (2019). Persepsi masyarakat terhadap pelestarian hutan mangrove dengan pendekatan NEP (New Environmental Paradigm)(Studi Kasus Kelurahan Kota uneng dan Desa Talibura Kabupaten Sikka). *Gema Wiralodra*, 10(2), 282-298.
- Bani, G. A., Tea, B., & Laalobong, S. (2024). Analisis Laju Abrasi dan Mitigasi Bencana Pada Kawasan Pesisir Kota Maumere. *Jurnal Wilayah Lingkungan*, 12(2), 121-130.
- Bhokaleba, B. P., & Erfin, E. (2022). PERSEPSI MASYARAKAT PESISIR UTARA KABUPATEN SIKKA TERHADAP FUNGSI MANGROVE SEBAGAI PENAHAN GELOMBANG TSUNAMI. *PAPALELE (Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi Perikanan dan Kelautan)*, 6(2), 68-74.
- Fajriani, A. (2023). Literature Review: Pemberdayaan Kesehatan Masyarakat Pesisir Melalui Tanaman Mangrove. *Indonesia Timur Journal of Public Health*, 11-12.
- FAO. (2007). *The world's mangroves 1980–2005*. FAO Forestry Paper 153. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L. L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J., & Duke, N. (2011). Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*, 20(1), 154–159. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00584.x>
- Iskandar, I., Anuar, S., Mardan, J. A., Dzikra, F. M., Fachri, R., & Risman, R. (2025). Dampak Ekonomi dari Penanaman Mangrove terhadap Masyarakat Pesisir: Solusi Berkelanjutan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi dan Perubahan*, 5(1).
- Kusmana, C. (2017). Distribution and current status of mangrove forests in Indonesia. In Makoto K., Ohtsuka T., & Ando T. (Eds.), *Mangrove ecosystem: A global biogeographic perspective* (pp. 37–60). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-7666-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-10-7666-0_3)
- Mulyono, M., Firdaus, R., & Alka, C. M. (2018). *Sumberdaya Hayati Laut Indonesia: Sebuah Pengantar Sumber daya hayati laut Indonesia (Vol. 1)*. STP press.
- Putri, A. N., Nevrita, N., Hindrasti, N. E. K., & Sarkity, D. (2021). Penanaman sikap cinta lingkungan melalui edukasi pelestarian ekosistem mangrove pada siswa. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 103-109.
- Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ, September 2019-2-6.
- Suharti, S. (2018). Pendidikan lingkungan hidup berbasis partisipasi masyarakat dalam pelestarian ekosistem pesisir. *Jurnal Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan*, 19(1), 45–56. <https://doi.org/10.21009/PLPB.191.04>
- Vincentius, A., Minggu, Y. D., & Nurdin, N. (2019). Studi Karakteristik Mangrove di Kawasan Teluk Maumere, Indonesia. *AQUANIPA, Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 1(1).

Wijayanto, A., Or, S., Kom, S., Sa'diyah, A. D. R., Arif, M., Margareta, D. O., & Syaifuddin, A. (2025). ILMU PENGETAHUAN ALAM: PEMBELAJARAN DAN DEDIKASI.