

Pemanfaatan Biodiversitas Pesisir Sebagai Mitigasi Bencana: Pembelajaran Project di SMK Negeri 1 Batudaa Pantai Provinsi Gorontalo

Herinda Mardin^{*1}, Ilyas H. Husain², Masra Latjompoh³, Jusna Ahmad⁴,
Chairunnisah Lamangantjo⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Gorontalo

*Email: herindamardin@ung.ac.id

Email: ilyas.husain@ung.ac.id

Email: masralatjompoh@ung.ac.id

Email: jusnaahmad@ung.ac.id

Email: chairunnisahlamangantjo@ung.ac.id

Submitted: 04-02-2024

Revised: 21-05-2024

Accepted: 30-06-2024

Abstract

Natural disasters like earthquakes, tidal floods, and strong winds frequently occur in coastal areas, necessitating disaster mitigation. Coastal biodiversity can serve as a tool for disaster mitigation in coastal areas. SMK Negeri 1 Batudaa Pantai, located in the coastal area of Tomini Bay, Gorontalo Province, conducts community service activities regarding the use of coastal biodiversity as disaster mitigation due to the importance of this knowledge for coastal communities. This activity was attended by 41 students from classes X and XI at SMK Negeri 1 Batudaa Pantai. On May 20, 2024, the SMK Negeri 1 Batudaa Pantai school building hosted the activity from 8:00 WITA until its conclusion. Lecture, discussion, and active participation are methods used in activities. Service activities run well and smoothly. Participants were enthusiastic about participating in this activity, which provided benefits. This activity benefits participants by enhancing their understanding of how to utilize coastal biodiversity to prevent unwanted natural disasters. The importance of knowing coastal biodiversity as disaster mitigation can minimize the occurrence of natural disasters in coastal areas.

Keywords: Coastal Biodiversity; Disaster mitigation; Learning

Abstrak

Bencana alam seperti gempa bumi, banjir rob, dan angin kencang sering terjadi di wilayah pesisir, sehingga diperlukan mitigasi bencana. Keanekaragaman hayati pesisir dapat menjadi salah satu sarana mitigasi bencana di wilayah pesisir. SMK Negeri 1 Batudaa Pantai yang terletak di wilayah pesisir Teluk Tomini, Provinsi Gorontalo, menyelenggarakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang pemanfaatan keanekaragaman hayati pesisir sebagai mitigasi bencana karena pentingnya pengetahuan tersebut bagi masyarakat pesisir. Kegiatan ini diikuti oleh 41 siswa dari kelas X dan XI di SMK Negeri 1 Batudaa Pantai. Pada tanggal 20 Mei 2024, gedung sekolah SMK Negeri 1 Batudaa Pantai menyelenggarakan kegiatan tersebut mulai pukul 08.00 WITA hingga selesai. Metode yang digunakan dalam kegiatan adalah ceramah, diskusi, dan partisipasi aktif. Kegiatan pengabdian berjalan dengan baik dan lancar. Peserta sangat antusias mengikuti kegiatan ini, sehingga memberikan manfaat. Kegiatan ini memberikan manfaat bagi peserta karena dapat meningkatkan pemahaman tentang cara memanfaatkan keanekaragaman hayati pesisir untuk mencegah terjadinya bencana alam yang tidak diinginkan. Pentingnya mengetahui keanekaragaman hayati pesisir sebagai mitigasi bencana dapat meminimalisir terjadinya bencana alam di wilayah pesisir.

Kata Kunci: Biodiversitas Pesisir; Mitigasi Bencana; Pembelajaran

1. PENDAHULUAN

Migitasi adalah tahap awal penanggulangan bencana alam untuk mengurangi dan memperkecil dampak bencana alam (Niode et al., 2016). Menurut undang-undang nomor 24 tahun 2007, migitasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan dalam menghadapi ancaman bencana. Biodiversitas pesisir memiliki peran penting dalam mitigasi bencana alam. Ekosistem pesisir seperti mangrove, terumbu karang, dan padang lamun tidak hanya menyediakan habitat bagi berbagai spesies, tetapi juga berfungsi sebagai pelindung alami yang membantu mengurangi dampak bencana alam

Hutan mangrove merupakan ekosistem hutan yang menjadi salah satu pertahanan terbaik untuk menjaga kawasan pesisir, sehingga hutan mangrove menjadi penting dalam menjaga ekosistem pantai dan laut. Penyusun hutan mangrove mempunyai ciri khas tersendiri, hal ini dikarenakan komunitas mangrove merupakan bentuk adaptasi dari tumbuhan yang hidup di darat dan di laut. Mangrove mempunyai sistem perakaran sebagai akar nafas (pneumatofor). Sistem perakaran pohon mangrove merupakan bentuk adaptasi dengan

kondisi tanah yang memiliki kadar oksigen yang rendah bahkan sama sekali tidak terdapat oksigen (anaerob). Selain karakteristiknya yang unik, hutan mangrove juga menjadi habitat yang istimewa serta berperan penting dalam membentuk keseimbangan ekosistem disekitarnya. Hutan mangrove mampu menahan dan mengurangi kekuatan dari gelombang laut yang akan menerpa daratan serta ekosistem menjadi fungsi utama hutan mangrove. Vegetasi yang tumbuh di hutan mangrove mengambil peran besar untuk melindungi pantai agar pesisir tidak terkikis langsung oleh gelombang air laut.

Daerah pesisir dan pulau-pulau kecil merupakan daerah yang rawan bencana alam seperti gempa, banjir pasang dan angin besar sehingga dibutuhkan mitigasi bencana. Bencana yang mengancam kawasan pesisir tidak hanya gelombang tinggi, namun juga tsunami. Tingkat kerawanan yang berbeda-beda pada masing-masing pantai berpengaruh pada tingkat mitigasi bencana yang ada di pantai tersebut. Semakin tinggi tingkat kerawanan bencana tsunami maka seharusnya semakin lengkap pula fasilitas terkait dengan mitigasi bencana (Febrianingrum et al., 2019).

Pencegahan dan meminimalisir terjadinya dampak dari suatu bencana dapat terwujud

jika adanya perencanaan terhadap tindakan dalam upaya mitigasi bencana diantaranya dengan melakukan identifikasi ancaman yang memungkinkan dapat dicegah dan menentukan berbagai tingkat ancaman dari ringan hingga kemungkinan yang paling buruk ketika bencana terjadi dengan demikian dilakukan identifikasi mitigasi dalam menghilangkan terjadinya kerentanan dan ancaman yang akan terjadi selain itu melakukan identifikasi atas tindakan mitigasi berdasarkan lokasi dan melakukan rencana aksi dalam upaya meminimalisir terjadinya bencana.

Kegiatan yang dilakukan dalam mitigasi bencana dalam mengurangi dampak bencana yakni pengenalan dan pemantauan risiko bencana, memberikan kesadaran bencana pada masyarakat, merencanakan partisipasi penanggulangan bencana, mengidentifikasi dan pengenalan sumber ancaman bencana, mengupayakan fisik dan non fisik serta mengatur penanggulangan bencana, mengawasi pelaksanaan tata ruang dan pengelolaan lingkungan hidup dan memantau penggunaan teknologi tinggi (Fadli, 2019).

Adapun faktor-faktor hutan mangrove dapat mereduksi tsunami jika dilihat dari, tingkat kelebaran hutan mangrove, diameter pohon,

kepadatan pohon, tinggi pohon tekstur tanah, lokasi tanah, tipe vegetasi dataran rendah, proporsi biomassa diatas permukaan tanah yang terdapat diakar, keberadaan habitat tepi pantai (Santoso et al., 2019), dengan adanya penanaman dan pemeliharaan ekosistem mangrove di pesisir pantai dapat mengurangi arus tsunami dengan kepadatan daripada hutan mangrove (Munandar & Kusumawati, 2017).

Biodiversitas pesisir mampu menjadi indikator mitigasi bencana seperti terumbu karang, hutan mangrove, padang lamun dan vegetasi pesisir lainnya. Terumbu karang berfungsi sebagai penghalang fisik yang memecah ombak dan mengurangi energi gelombang sebelum mencapai pantai. Ini membantu melindungi garis pantai dari erosi dan kerusakan akibat gelombang besar. Padang lamun, dengan sistem akarnya yang padat, menstabilkan sedimen di dasar laut dan mencegah erosi pantai. Vegetasi lamun juga membantu memperlambat arus air, yang memungkinkan lebih banyak sedimen mengendap dan memperkuat garis pantai. Vegetasi pesisir seperti rumput laut dan tanaman pantai lainnya membantu mengikat tanah dan mencegah erosi yang disebabkan oleh angin dan air.

Pentingnya pengetahuan ini terhadap masyarakat pesisir

sehingga dilakukan kegiatan pengabdian mengenai pemanfaatan biodiversitas pesisir sebagai mitigasi bencana di SMK Negeri Batudaa Pantai yang terletak di wilayah pesisir teluk tomini Provinsi Gorontalo.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode Ceramah: metode ini digunakan untuk memberikan materi kepada para peserta yang hadir dalam kegiatan. Materi yang diberikan berupa PPT dengan menggunakan proyektor. Materi pertama terkait biodiversitas pesisir, jenis-jenis keanekaragaman hayati (Keanekaragaman hayati tingkat gen, spesies dan ekosistem). Materi kedua yang diberikan terkait pemanfaatan biodiversitas pesisir sebagai mitigasi bencana dalam pembelajaran project.
2. Metode Diskusi: metode ini dilaksanakan setelah materi diberikan oleh narasumber. Metode diskusi dimulai dengan sesi tanya jawab dalam 2 sesi, pertanyaan diajukan oleh peserta dan akan dijawab oleh narasumber.
3. Metode Partisipatif Aktif: pada saat pemberian materi, peserta dapat secara langsung

melakukan interupsi dan menanyakan terkait materi di luar sesi diskusi. Peserta turut berpartisipasi aktif dalam proses transformasi materi dari narasumber kepada peserta.

Kegiatan ini diikuti oleh 41 orang peserta didik dari kelas X dan XI yang semuanya merupakan peserta didik di SMK Negeri 1 Batudaa Pantai. Kegiatan dilaksanakan di gedung sekolah SMK Negeri 1 Batudaa Pantai, Narasumber dalam kegiatan ini adalah ibu Herinda Mardin, S.Si., M.Pd. dan ibu Dr. Masra Latjompoh, M.Pd.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman hayati adalah variasi di antara organisme hidup dari berbagai sumber termasuk ekosistem darat, laut, dan gurun, serta kompleks ekologi di mana organisme tersebut menjadi bagiannya. Point penting terkait keanekaragaman hayati adalah:

1. Keanekaragaman hayati menggambarkan kekayaan dan Keberagaman kehidupan di bumi
 2. Keanekaragaman adalah fitur paling kompleks dan penting di Planet kita
 3. Tanpa keanekaragaman hayati, kehidupan tidak akan bertahan.
- Keanekaragaman hayati mempunyai arti penting secara ekologis dan ekonomi. Memberi kita

makanan, perumahan, bahan bakar, pakaian dan beberapa sumber daya lainnya. Negara ini juga mendapatkan keuntungan moneter melalui pariwisata. Oleh karena itu, sangat penting untuk memiliki pengetahuan yang baik tentang keanekaragaman hayati untuk hidup yang berkelanjutan.

Keanekaragaman hayati terdiri atas 3 jenis yaitu:

1. keanekaragaman hayati tingkat genetik,
2. Keanekaragaman hayati tingkat jenis
3. Keanekaragaman hayati tingkat ekosistem

Keanekaragaman hayati Tingkat genetic merujuk pada variasi genetik yang ada di dalam populasi suatu spesies atau antara spesies yang berbeda. Keanekaragaman genetik adalah dasar dari variasi fisik, perilaku, dan fisiologis di dalam spesies yang memungkinkan mereka beradaptasi dengan perubahan lingkungan dan bertahan dari berbagai tantangan seperti penyakit dan perubahan iklim contohnya perbedaan warna bulu pada burung tertentu. Sementara keanekaragaman hayati tingkat jenis mengacu pada jumlah dan variasi spesies yang berbeda dalam suatu wilayah atau ekosistem. Keanekaragaman spesies mencakup berbagai bentuk kehidupan mulai dari mikroorganisme hingga tumbuhan

dan hewan. Tingginya keanekaragaman spesies menunjukkan ekosistem yang sehat dan stabil. Sedangkan keanekaragaman hayati tingkat ekosistem merujuk pada variasi ekosistem yang ada di Bumi, termasuk interaksi antara organisme hidup (biotik) dan lingkungan fisik (abiotik). Keanekaragaman ekosistem mencakup berbagai habitat seperti hutan, padang rumput, lahan basah, terumbu karang, dan ekosistem air tawar dan laut.

Biodiversitas pesisir mencakup berbagai bentuk kehidupan dan ekosistem yang berada di sepanjang garis pantai hingga ke perairan dangkal. Daerah pesisir adalah tempat pertemuan antara daratan dan laut, menciptakan ekosistem yang sangat dinamis dan kaya akan keanekaragaman hayati. Beberapa diantara ekosistem pesisir sangat penting bagi keseimbangan ekologis, ekonomi sebagai berikut.

1. Hutan Mangrove adalah sekumpulan pepohonan yang tumbuh di area sekitar garis pantai yang dipengaruhi oleh pasang surutnya air laut serta berada pada tempat yang mengalami akumulasi bahan organik dan pelumpuran. Hutan mangrove yang juga biasa dikenal dengan sebutan hutan bakau ini merupakan sebuah ekosistem yang bersifat khas

- karena adanya aktivitas daur penggenangan oleh pasang surut air laut. Hutan Mangrove melindungi pantai dari erosi, menyerap gelombang besar, dan menyediakan habitat bagi berbagai spesies ikan, burung, dan invertebrata. Hutan Mangrove memberikan produk seperti kayu, madu, dan bahan baku untuk industri farmasi. Mereka juga mendukung perikanan dengan menyediakan tempat pembesaran bagi ikan dan udang (Rahim et al., 2017).
2. Terumbu karang adalah struktur bawah laut yang terbentuk dari endapan kalsium karbonat yang dihasilkan oleh karang. Terumbu ini biasanya ditemukan di perairan tropis yang jernih dan dangkal. Fungsi ekologis terumbu karang yaitu melindungi pantai dari gelombang dan badai, mendukung keanekaragaman hayati laut yang sangat tinggi, dan berperan sebagai tempat berlindung dan pembesaran bagi banyak spesies laut. Manfaat ekonomi terumbu karang yaitu mendukung industri pariwisata, perikanan, dan penyediaan bahan baku untuk obat-obatan. Mereka juga berkontribusi pada perlindungan pantai yang mengurangi biaya pemeliharaan infrastruktur pesisir.
 3. Tumbuhan lamun atau biasa disebut seagrass adalah tumbuhan yang hidup dan tumbuh di bawah permukaan laut dangkal. Faktor-faktor yang mempengaruhi distribusi lamun di perairan antara lain, cahaya, suhu, salinitas, sedimen, dan nutrient. Fungsi ekologis padang lamun yaitu menyediakan habitat penting bagi ikan, penyu, dan invertebrata laut. Mereka juga membantu menstabilkan sedimen, meningkatkan kualitas air, dan menyerap karbon. Manfaat ekonomi padang lamun yaitu mendukung perikanan komersial dan rekreasi, serta pariwisata ekologi. Mereka juga berperan penting dalam penyerapan karbon, membantu mitigasi perubahan iklim.
- Pentingnya menjaga kelestarian biodiversitas pesisir dari ancaman perubahan iklim. Meningkatnya suhu laut dan kenaikan permukaan air laut mengancam ekosistem pesisir. Pemutihan karang dan hilangnya habitat pesisir adalah beberapa dampak yang signifikan. Ancaman polusi, limbah industri, pertanian, dan plastik mencemari ekosistem pesisir, merusak habitat, dan mengancam kesehatan organisme laut (Halim et al., 2023). Termasuk ancaman pembangunan Pantai, yaitu pengembangan pesisir yang

tidak terkontrol, seperti konstruksi hotel dan infrastruktur, merusak habitat alami dan mengurangi area ekosistem pesisir. Serta eksploitasi berlebihan contohnya penangkapan ikan yang berlebihan, pemanenan mangrove, dan pengumpulan terumbu karang merusak ekosistem dan menurunkan populasi spesies (Pranyoto, 2024).

Biodiversitas pesisir memiliki peran penting dalam mitigasi bencana alam. Ekosistem pesisir seperti mangrove, terumbu karang, dan padang lamun tidak hanya menyediakan habitat bagi berbagai spesies, tetapi juga berfungsi sebagai pelindung alami yang membantu mengurangi dampak bencana alam.

Hutan mangrove bertindak sebagai penghalang alami yang menyerap energi gelombang tsunami dan gelombang laut besar, mengurangi kecepatan dan kekuatan gelombang sebelum mencapai daratan. Akar-akar mangrove yang kuat dan saling terkait membantu menyebarkan kekuatan gelombang, sehingga melindungi pemukiman pesisir dari kerusakan parah (Prasetyo et al., 2023).

Terumbu karang berfungsi sebagai penghalang fisik yang memecah ombak dan mengurangi energi gelombang sebelum mencapai pantai. Ini membantu melindungi garis pantai dari erosi

dan kerusakan akibat gelombang besar. Padang lamun, dengan sistem akarnya yang padat, menstabilkan sedimen di dasar laut dan mencegah erosi pantai. Vegetasi lamun juga membantu memperlambat arus air, yang memungkinkan lebih banyak sedimen mengendap dan memperkuat garis pantai. Vegetasi pesisir lainnya seperti rumput laut dan tanaman pantai lainnya membantu mengikat tanah dan mencegah erosi yang disebabkan oleh angin dan air.

Biodiversitas pesisir memainkan peran penting dalam mitigasi bencana melalui berbagai mekanisme alami yang melindungi garis pantai dan masyarakat yang tinggal di sekitarnya. Memahami dan melestarikan ekosistem pesisir adalah langkah penting dalam strategi mitigasi bencana yang berkelanjutan (Tamitiadini et al., 2019; Marfai, 2019; Marfai et al., 2021).

Kegiatan ini berlangsung dengan lancar dan peserta sangat antusias mengikuti alur kegiatan. Sebelum kegiatan ini dimulai, narasumber sudah memberikan pertanyaan pemantik dan asesmen awal untuk mengetahui Tingkat pengetahuan peserta didik terkait biodiversitas pesisir dan mitigasi bencana. Kemudian diberikan materi dan Kembali dilakukan asesmen untuk mengukur sejauh

mana kemampuan daya tangkap peserta didik terhadap materi yang diberikan oleh narasumber. Pendalaman serta penguasaan materi dilakukan pada sesi diskusi, peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya dan menjawab pertanyaan yang diberikan. Pada sesi akhir, peserta sangat antusias

menjawab pertanyaan yang diberikan oleh narasumber. Peserta menjadi lebih aktif bertanya dan menjawab dalam pendalaman materi di akhir sesi diskusi. Kegiatan pemberian materi, sesi diskusi dan foto bersama secara berturut-turut disajikan pada gambar 1, 2 dan 3.



Gambar 1. Pemberian Materi oleh Narasumber



Gambar 2. Sesi Diskusi



Gambar 3. Sesi Foto Bersama

Pada akhir sesi, dilakukan foto bersama, karena banyaknya peserta, maka sesi foto bersama dibagi menjadi sesi. Sesi pertama adalah foto bersama dengan para taruni dan sesi kedua bersama para taruna.

4. PENUTUP

Kesimpulan yang dapat ditarik dari kegiatan pengabdian ini adalah kegiatan dengan tema: "Pemanfaatan Biodiversitas Pesisir Sebagai Mitigasi Bencana: Pembelajaran Project di SMK Negeri 1 Batudaa Pantai Provinsi Gorontalo" berjalan dengan baik dan lancar. Peserta sangat antusias mengikuti kegiatan ini dan memberikan manfaat. Berdasarkan pertanyaan pemantik dan asesmen awal yang diberikan serta asesmen akhir, kegiatan ini memberikan manfaat melalui peningkatan pemahaman kepada peserta terkait memanfaatkan biodiversitas pesisir untuk mencegah terjadinya bencana

alam yang tidak diinginkan. Pentingnya mengetahui biodiversitas pesisir sebagai mitigasi bencana dapat meminimalisir terjadinya bencana alam di wilayah pesisir.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Febrianingrum, S. R., Miladan, N., & Mukaromah, H. (2019). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Pariwisata Pantai di Kabupaten Purworejo. *Desa-Kota: Jurnal Perencanaan Wilayah, Kota, dan Permukiman*, 1(2), 130-142.
- Ferdy, A. (2022). *Penilaian Perubahan Kesehatan Hutan Mangrove Sebagai Upaya Mitigasi Bencana di Pesisir Timur Kabupaten Lampung Timur* (Doctoral dissertation, Universitas Lampung).
- Halim, M., Soeprbowati, T. R., & Hadiyanto, H. (2023). *Mitigasi Dampak Perubahan Iklim Terhadap Ekosistem Mangrove Pulau Kecil di Taman Nasional Karimunjawa* (Doctoral

- dissertation, Universitas
Diponegoro).
- Marfai, M. A. (2019). *Pengantar etika lingkungan dan Kearifan lokal*. UGM Press.
- Marfai, M. A., Wijayanti, H., Triyanti, A., & Riasasi, W. (2021). *Pengurangan risiko bencana berbasis ekosistem di pesisir utara Jawa Tengah*. UGM Press.
- Munandar, M., & Kusumawati, I. (2017). Studi Analisis Faktor Penyebab dan Penanganan Abrasi Pantai di Wilayah Pesisir Aceh Barat. *Jurnal Perikanan Tropis*, 4(1), 47. <https://doi.org/10.35308/jpt.v4i1.55>
- Niode, D. F., Rindengan, Y. D. Y., & Karouw, S. D. . (2016). Geographical Information System (GIS) untuk Mitigasi Bencana Alam Banjir di Kota Manado. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*,5(2), 14–20
- Pranyoto, S. P. (2024). *Blue Horizons: Menavigasi Kebijakan Publik untuk Melindungi dan Memulihkan Ekosistem Perairan*. Indonesia Emas Group.
- Prasetio, T., Putri, V. A., Lugyn, Z. D., & Kurniawati, A. (2023). *Pemetaan Kesehatan Mangrove*. Penerbit NEM.
- Rahim, S., & Baderan, D. W. K. (2017). *Hutan mangrove dan pemanfaatannya*. Deepublish.
- Santoso, D., Yamin, M., & Makhrus, M. (2019). Penyuluhan Tentang Mitigasi Bencana Tsunami Berbasis Hutan Mangrove di Desa Ketapang Raya Kecamatan Keruak Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 1(2). <https://doi.org/10.29303/jpmpt.v1i2.242>
- Tamitiadini, D., Adila, I., & Dewi, W. W. A. (2019). *Komunikasi bencana: Teori dan pendekatan praktis studi kebencanaan di Indonesia*. Universitas Brawijaya Press. Malang.