

PENANAMAN POHON MANGROVE SEBAGAI UPAYA PELESTARIAN LINGKUNGAN PESISIR KELURAHAN BUNGKU TOKO KOTA KENDARI

Irma^{1*}, Yasnani², Arum Dian Pratiwi³, Parman⁴

^{1,2,3,4}Universitas Halu Oleo Kendari, Indonesia

irmankedtrop15@uho.ac.id^{1*}, yasnani@uho.ac.id², arum.dian28@gmail.com³

Received: 24-07- 2024

Revised: 23-08-2024

Approved: 25-08-2024

ABSTRAK

Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem yang kawasan pesisir yang sangat strategis. Di Indonesia luas kawasan hutan mangrove tiap tahun selalu mengalami penurunan karena alih fungsi hutan sebagai kawasan perumahan maupun oleh karena pembangunan berbagai infrastruktur. Luas area hutan mangrove di Kota Kendari juga mengalami penurunan. Saat ini luas kawasan hutan mangrove di Kota Kendari sekitar 308 Ha dan kategori hutan mangrove tutupan lebat hanya sekitar 144,8 hekta. Ini menunjukkan telah terjadi kerusakan dan krisis hutan mangrove di sekitar pesisir pantai Kota Kendari. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk melestariakan hutan mangrove di Kota Kendari khususnya di area pesisir pantai Kelurahan Bungku Toko. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 25 September 2022 dengan peserta sebanyak 50 orang yang terdiri dari tim dosen 3 orang; mahasiswa 40 orang dan mitra dari pihak kelurahan dan masyarakat Bungku Toko 5 orang. Dengan bibit mangrove sebanyak 500 pohon. Semua bibit merupakan bibit mangrove yang berkualitas dan semua dipohon sesuai dengan waktu yang direncanma. Metode penanaman dilakukan dengan metode penanaman tunggal. Kegiatan penanaman pohon mangrove ini berjalan dengan baik dan mendapatkan apresiasi dari berbagai pihak terutama pihak pemerintah kelurahan Bungku Toko dan masyarakat yang tinggal di Kelurahan Bungku Toko.

Kata kunci : penanaman, mangrove, pantai, konservasi

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan (archipelagic state) terbesar di dunia yang memiliki sebanyak 17.508 pulau besar dan kecil, dengan luas darat yaitu 2,01 juta km² dan luas laut 3,25 juta km² serta luas Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) sekitar 2,55 juta km². Indonesia juga memiliki garis pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada dengan panjang garis pantai sekitar sekitar 81.000 km (Roza, 2017). Pantai merupakan suatu daratan yang berada di tepi laut sebatas surut terendah dan pasang tertinggi, dimana daerah pantai ini terdiri atas daratan dan perairan. Salah satu satuan ekosistem cukup penting dan strategis dalam ekosistem pantai adalah ekosistem mangrove (Kodoatie & Sjarief, 2010).

Ekosistem mangrove merupakan kawasan ekosistem yang rumit karena berkaitan dengan ekosistem darat dan ekosistem lepas pantai pada bagian luarnya(Sukojo et al., 2017). Mangrove adalah kelompok tanaman yang terdiri atas berbagai kelompok tumbuhan seperti pohon, semak, palmae dan paku – pakuan yang beradaptasi terhadap habitat yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Selain kelompok tumbuhan hutan mangrove juga menjadi habitat hidup dari kelompok hewan laut seperti ikan dan kerang(Wahyudi, 2022). Keberadaan hutan mangrove di ekosistem sangat penting karena mereka memiliki potensi ekologis dan ekonomi. Salah satu nilai ekonomi hutan mangrove adalah biota laut yang hidup pada area hutan mngrove seperti ikan, udang

dan kepiting. Biota laut yang hidup lingkungan atau kawasan hutan mangrove seperti bulu babi (Irma et al., 2021). Hutan mangrove berperan sebagai *green belt* yang dapat melindungi pantai dari erosi karena gelombang laut atau badai bahkan tsunami, juga dapat memerangkap sedimen sebagai aktivitas akresi (Hari, 2009).

Kenyataannya, kondisi hutan mangrove saat ini sangatlah mengkhawatirkan karena terjadi penurunan luas yang luar biasa cepat. Dalam kurun waktu tahun 2000-2014, Indonesia tercatat sebagai negara penyumbang kehilangan hutan mangrove terluas di dunia, yakni 4.354 km² atau sekitar 311 km² pertahunnya (Hamilton, 2016). Data terkini menunjukkan bahwa dari sekitar 3,49 juta ha luas hutan mangrove di Indonesia hanya tersisa 1,67 juta ha yang kondisinya masih baik. Hutan mangrove yang dalam kondisi kritis dan perlu direhabilitasi adalah seluas 1,82 juta ha atau sekitar 52,14% dari total hutan mangrove di Indonesia (Karimah, 2017). Data terbaru menunjukkan bahwa luas kawasan hutan mangrove di Indonesia terus berkurang dan saat ini luas hutan mangrove di Indonesia sisa 3.364.081 hektare (Badan Restorasi Gambut dan Mangrove Indonesia, 2023).

Provinsi Sulawesi Tenggara merupakan salah satu provinsi dengan bentuk kepulauan di Indonesia yang juga memiliki garis pantai dan hutan mangrove sebagai ekosistem pantai. Luas wilayah darat Sulawesi Tenggara adalah seluas 36.159,71 km² dan luas laut 110.000 km² dengan panjang garis pantai sekitar 1.740 km (Pemda Sultra, 2024). Saat ini luas mangrove di Sulawesi Tenggara adalah sekitar 93.830,52 Ha dengan potensi habitat mangrove seluas 27,664,80 Ha dan eksisting mangrove seluas 66.165,72 Ha (Badan Penghubung Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara, 2022). Untuk wilayah sekitar Kota Kendari termasuk kawasan pantai Kelurahan Bungku Toko mencapai total 308 hektar. Angka ini terbagi dalam kategori tutupan jarang sekitar 9,3 ha, tutupan sedang sekitar 154,3 ha dan tutupan lebat sekitar 144,8 hektar. Hal ini dilaporkan oleh Kepala Balai Pengelolaan DAS dan Hutan Lindung (BPDASHL) Sampara Sulawesi Tenggara M Azis Ahsoni, Minggu (6/2/2022) dalam rangkain kegiatan Hari Pers Nasional (HPN) 2022 (Arman, RS & Yusus, 2022). (Kompos, 2022).

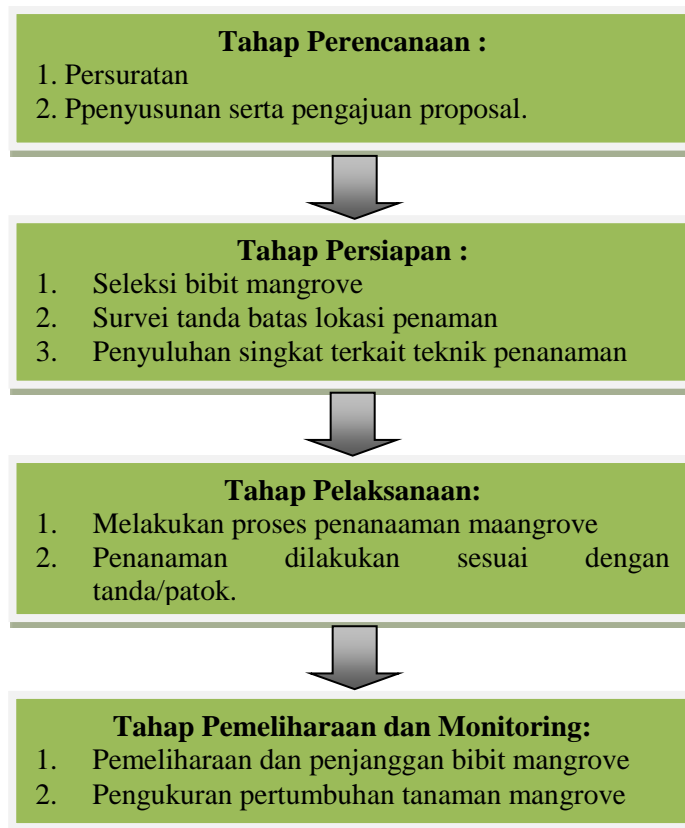
Kawasan pesisir Bungku Toko saat ini menjadi kawasan pesisir yang mengalami penurunan luasan hutan mangrove karena di daerah ini telah banyak yang difungsikan sebagai area pengembangan wilayah pemukiman, pembukaan usaha budi daya perikanan seperti tambak. Selain itu kawasan pesisir Bungku Toko juga sudah dijadikan sebagai area pelabuhan peti kemas yang juga mengubah hutan mangrove menjadi infrastruktur pelabuhan. Hal ini tentu menambah krisis kawasan hutan mangrove yang ada di pesisir pantai Bungku Toko. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk melakukan reboisasi atau penanaman ulang pohon mangrove agar ekosistem mangrove di daerah pesisir pantai Bungku Toko dapat terus terjaga.

METODE KEGIATAN

Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat ini di laksanakan di pesisir pantai Bungku Toko Kecamatan Nambo Kota Kendari pada tanggal 25 September 2022. Kegiatan ini dilaksanakan dengan tema "Green Action : Envihsa Pedululi Lingkungan Dalam Rangka hari Kesehatan Lingkungan". Envihsa atau Enviromental Health Student Associatio merupakan oraganisasi perhimpunan mahasiswa kesehatan lingkungan FKM UHO Kendari. Pengurus Envihsa menjadi motor utama dalam kegiatan penanaman ini dengan ide yang berasal dari dosen pada Jurusan Kesehatan Lingkungan FKM UHO.

Kegiatan ini dimaksudkan untuk mendukung upaya rehabilitasi dan memperbaiki ekosistem mangrove serta meningkatkan peran serta masyarakat, pemerintah setempat, dan perguruan tinggi dalam aksi menyelamatkan pesisir pantai. Konservasi hutan mangrove selain dapat menyerap karbondioksida juga mampu untuk menekan laju perubahan iklim dan melindungi kawasan pesisir dari gelombang besar yang mengikuti badai tropis.

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan yaitu tahap persiapan; tahap survei; tahap penyuluhan konservasi; tahap konservasi; dan tahap pemeliharaan dan monitoring. Untuk lebih jelas tahap pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dapat digambar sebagai berikut :



Gambar 1.
Bagan pelaksanaan kegiatan PKM.

Adapun penjelasan dari kegiatan pengabdian ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap perencanaan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap perencanaan ini antara lain :

- a. Melakukan rapat pembentukan tim panitia kegiatan yang dilaksanakan oleh dosen dan mahasiswa jurusan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo (FKM UHO) Kendari yang dikoordiner oleh dosen
- b. Tim pengabdian menyusun proposal.
Tim menyusun proposal untuk diajukan kepada bagian Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat agar mendapatkan izin dan dukukungan terhadap kegiatan ini. Tim juga menyusun proposal permintaan bibit yang diajukan ke Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung (BPDASHL) Provinsi Sulawesi

Tenggara dan Dinas Lingkungan Hidup Kota Kendari.

- c. Melakukan persuratan untuk meminta izin dan meminta untuk ditunjukkan lokasi konservasi/penanaman pohon mangrove kepada Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Kendari
- d. Melakukan persuratan untuk meminta izin dan meminta dukungan kepada pemerintah Kelurahan Bungku Toko Kecamatan Nambo Kota Kendari

2. Tahap Persiapan

Adapun tahap – tahap dalam pelaksanaan kegiatan penanaman/konservasi hutan mangrove ini antara lain :

- a. Tahap persiapan
Persiapan teknik untuk proses penanaman/konservasi. Tim mempersiapkan berbagai bahan dan alat yang dibutuhkan saat kegiatan penanaman berlangsung antara lain bibit mangrove, peta lokasi, peralatan yang akan digunakan seperti ajir, tali rafia, refraktometer, tiang kayu dan bambu serta ember.
- b. Pada tahap persiapan tim juga melakukan survei. Pada tahap survei ini tim melakukan seleksi terhadap bibit mangrove untuk memastikan kondisi bibit mangrove yang berkualitas. Bibit yang akan ditanam adalah bibit yang sehat, segar, bebas dari hama dan penyakit. Dari hasil survei didapatkan total bibit yang berkualitas dan siap ditanam sebanyak 500 pohon.
- c. Selanjutnya dilakukan penyusunan jadwal penanaman yang ditentukan sesuai pasang surut. Hal ini penting karena dengan mengetahui kondisi pasang surut akan mempengaruhi tumbuh kembang bibit.
- d. Pada tahap persiapan juga dilakukan penyuluhan singkat kepada peserta/partisipan seperti aparat kelurahan dan masyarakat yang tergabung tentang pentingnya konservasi hutan mangrove dan teknik penanaman dan pemeliharaan bibit mangrove
- e. Selain itu pada tahap persiapan tim juga melakukan survei. Pada tahap survei ini tim melakukan seleksi terhadap bibit mangrove untuk memastikan kondisi bibit mangrove yang berkualitas. Bibit yang akan ditanam adalah bibit yang sehat, segar, bebas dari hama dan penyakit.

3. Tahap Pelaksanaan (konservasi/penanaman)

Pelaksanaan kegiatan penanaman dilaksanakan pada tanggal 25 September tahun 2022. Peserta kegiatan yang ikut dalam penanaman ini berjumlah sebanyak 50 orang yang terdiri dari tim dosen sebanyak 3 orang dosen dan tim dari mahasiswa 40 orang dan tim dari unsur aparat kelurahan sebanyak 2 orang. Masyarakat umum yang ikut berpartisipasi sebanyak 5 orang. Semua tim sudah hadir dilokasi sebagai tempat penanaman pukul 08:30 WITA karena menyesuaikan dengan jadwal pasang surut. Proses penanaman dilaksanakan selama 3 jam dimulai pada pukul 09:30 – 11:30 WITA.

4. Tahap pemeliharaan dan monitoring

Tahap terakhir adalah tahap pemeliharaan dan monitoring. Tahap Pemeliharaan dan penjagaan bibit-bibit mangrove yang telah ditanam diharapkan untuk memaksimalkan program konservasi penanaman mangrove dapat berhasil dengan baik. Tahap terakhir ini meliputi kegiatan penyiangan, penanganan gangguan hama, penanggulangan terhadap kerusakan dan pengukuran pertumbuhan mangrove.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan konservasi/penanaman pohon mangrove ini dilaksanakan di daerah pantai Kelurahan Bungku Toko Kecamatan Nambo Kota Kendari, dengan luas area penanaman 3 ha. Bibit pohon mangrove yang ditanam sebanyak 500 pohon. Semua pohon yang ditanam sudah dipastikan merupakan bibit yang berkualitas. Peserta yang terlibat dalam kegiatan penanaman atau konservasi hutan mangrove ini berjumlah 50 orang yang terdiri dari unsur dosen sebanyak 3 orang, mahasiswa sebanyak 40 orang, unsur pemerintah/aparat kelurahan sebanyak 2 orang dan masyarakat umum sebanyak 5 orang. Semua tim dan peserta kegiatan hadir di lokasi kegiatan sebagai tempat penanaman pohon tepat pukul 08:00 WITA karena menyesuaikan dengan jadwal pasang surut air laut. Proses penanaman dilaksanakan selama 3 jam dimulai pada pukul 08:30 – 11:30 WITA.

Sesaat setelah peserta terkumpul di titik kumpul lokasi kegiatan, ketua tim menyampaikan sedikit edukasi terkait pentingnya konservasi dan penanaman pohon mangrove serta teknik penanaman pohon mangrove. Sesi edukasi singkat ini berjalan selama 30 menit. Salah satu edukasi terkait teknik penanaman disampaikan bahwa jarak tanam harus mencakup 2 meter x 2 meter. Penanaman benih mangrove ini dilakukan dengan pola penanaman tunggal di mana satu titik patok penanaman hanya di letakkan satu benih mangrove. Pemilihan pola penanaman ini diambil dengan tujuan agar tingkat keberhasilan bibit untuk hidup bisa menjadi lebih berpeluang. Teori menyatakan bahwa pola tanam ikut mempengaruhi keberhasilan atau persentase keberhasilan bibit dapat tumbuh sesuai haran. Umumnya jarak tanam yang lebar sekitar 2 meter x 2 meter ini sangat cocok untuk kegiatan penanaman mangrove dengan kategori konservasi atau restorasi lahan karena kemungkinan kelulushidupan benih mangrove sekitar 30% hingga 80 % (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Timur, 2023; Irawan et al., 2018).

Kegiatan konservasi atau penanaman mangrove ini berlangsung kurang lebih selama 2 jam. Lebih cepat dari waktu yang direncanakan, para peserta juga bekerja lebih cepat karena memperhitungkan jadwal pasang surut air. Dan jumlah peserta cukup banyak yaitu 40 orang yang langsung ikut melakukan penanaman. Jumlah ini mempercepat proses penanaman (Badan Restorasi Gambut dan Mangrove, 2022). Beberapa dokumentasi dalam kegiatan konservasi atau penanaman pohon mangrove ini dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. Foto sesaat bersama sebelum memulai proses edukasi tentang teknik penanaman mangrove



Gambar 3. Foto bersama unsur dosen, mahasiswa, pihak kelurahan dan masyarakat sesaat sebelum memulai penanaman pohon



Gambar 4. Proses penanaman bibit mangrove oleh dosen didampingi mahasiswa



Gambar 5. Foto penanaman bibit mangrove oleh mahasiswa

Penanaman kembali di kawasan hutan mangrove di wilayah pesisir pantai Bungku Toko Kota Kendari ini dilakukan sebagai bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada daerah pesisir pantai. Kegiatan ini juga merupakan wujud kepedulian pihak perguruan tinggi terhadap lingkungan. Universitas Halu Oleo merupakan Universitas negeri terbesar di Provinsi Sulawesi Tenggara dengan visi menjadi perguruan tinggi kelas dunia dalam pengelolaan dan pengembangan wilayah pesisir, kelautan dan perdesaan pada tahun 2045. Oleh karena itu kegiatan pengabdian ini juga didukung penuh oleh pihak universitas khususnya oleh LPPM dan FKM (Universitas Halu Oleo, 2020).

Upaya penanaman pohon mangrove perlu dilakukan sebagai bentuk kepedulian terhadap lingkungan, khususnya lingkungan kawasan hutan mangrove dengan harapan untuk melestarikan alam secara berkelanjutan. Konservasi alam hutan mangrove akan memberi manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung. Hal yang paling esensial dari tumbuhan mangrove adalah fungsinya sebagai penghasil oksigen (O_2) dan penyerap gas karbondioksida (CO_2) yang merupakan gas beracun, serta sebagai pencegah terjadinya laju abrasi. Hingga Saat ini masih banyak hutan mangrove di sepanjang pesisir pantai Indonesia yang kondisinya begitu memprihatinkan. Sebagian besar rusak, hal ini terjadi akibat aktivitas penebangan liar dan lainnya. Sudah tentu hal ini akan berdampak buruk bagi kelestarian lingkungan hidup kita (Safar M.R et al, 2024).

Penanaman kembali hutan mangrove dimaksudkan untuk memperbaiki tanaman yang rusak atau wilayah yang potensial untuk ditanami guna mencegah abrasi. kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melibatkan pihak Universitas, mahasiswa, masyarakat setempat dan pihak terkait. kegiatan dimulai dari pemilihan bibit, penanaman dan pemeliharaan serta pemeliharaan hutan mangrove berbasis pada konservasi. model penanaman ini membuat kegiatan pengabdian menjadi efektif dan efisien. melalui penanaman kembali hutan mangrove yang terpola, akan memudahkan Pengaturan kembali tata ruang wilayah pesisir yang meliputi: pemukiman, vegetasi, dan lain- lain. Wilayah pantai dapat diatur menjadi kota ekologi sekaligus dapat dimanfaatkan sebagai tempat wisata pantai berupa wisata alam atau bentuk lainnya. hal ini tentu akan terlaksana bila kesadaran masyarakat dalam menjaga dan memanfaatkan mangrove dapat terpelihara dengan baik. nantinya dengan proses reboisasi akan terjadi perbaikan ekosistem wilayah pesisir secara terpadu.

Di kawasan hutan mangrove gunung anyar diharapkan pengunjung dapat menikmati berbagai fasilitas yang disediakan, seperti sekadar mandi di pantai, menangkap kepiting, memancing ikan, dan lain-lain. Kehadiran pengunjung akan menggerakkan perekonomian masyarakat sekitar karena secara otomatis mereka akan melakukan proses konsumsi terhadap produk yang ditawarkan di wilayah tersebut. Karena kawasan hutan mangrove Bungku Toko ini berdekatan dengan wahana permandian air pantai yang terkenal di Kota Kendari yaitu pantai Kali Biru.

KESIMPULAN

Kegiatan penanaman pohon mangrove pada pesisir pantai Bungku Toko ini telah berjalan dengan baik dan bibit yang disiapkan telah ditanam sesuai dengan peta yang sudah disiapkan. Penanaman dilakukan pada jarak 2 meter x 2 meter yang ditandai dengan patok yang. Jumlah pohon mangrove yang telah ditanam sebanyak 500 pohon ditanam pada area seluas 1 hektar. Monitoring dilakukan oleh tim bekerja sama dengan pihak kelurahan dan masyarakat setempat. Pemerintah setempat dan masyarakat sangat mengapresiasi kegiatan penanaman pohon mangrove ini karena mereka paham kegiatan ini merupakan bentuk kepedulian pihak perguruan tinggi terhadap lingkungan khususnya lingkungan pesisir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung (BPDASHL) Provinsi Sulawesi Tenggara dan Dinas Lingkungan Hidup Kota Kendari yang telah memfasilitasi dalam pengadaan bibit mangrove. Selain itu tim pengabdian juga mengucapkan terima kasih kepada pihak pemerintah kelurahan Bungku Toko yang telah ikut membantu dan memfasilitasi penyediaan kawasan penanaman pohon mangrove serta seluruh peserta terkhusus masyarakat yaitu terlibat dalam proses persiapan dan penanaman pohon mangrove.

DAFTAR PUSTAKA

- Arman, RS & Yusus, S. (2022, February). Memoles Wajah Kritis Mangrove di Teluk Kendari. *Kompas Id*, 1. <https://www.kompas.id/baca/nusantara/2022/02/08/memoles-wajah-kritis-mangrove-di-teluk-kendari>
- Badan Penghubung Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara. (2022, January). Workshop Nasional Percepatan Rehabilitasi Mangrove. *Kompos*, 1. <https://www.phb-sultra.com/workshop-naional-percepatan-rehabilitasi-mangrove/>
- Badan Restorasi Gambut dan Mangrove. (2022). *REencana Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Pesisir Ibu Kota Nusantara - Rehabilitasi Mangrove*. <https://bappeda.kaltimprov.go.id/storage/data-paparans/December2022/iMPQDJj4xJrRoHasRm9.pdf>
- Badan Restorasi Gambut dan Mangrove Indonesia. (2023). *Mangrove Lestari, Rakyat Berseri*. Badan Restorasi Gambut dan Mangrove. https://brgm.go.id/wp-content/uploads/dlm_uploads/2024/03/Mangrove-Berseri-Rakyat-Lestari.pdf
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Timur. (2023). *Petunjuk Teknik Rehabilitasi Ekosistem Mangrove Di Balikpapan*. 1-18.
- Hari, S. (2009). Biodiversitas Mangrove di Cagar Alam Sempu. *Jurnal Sainstek*, 8(1), 59-60.
- Irawan, H., Maritim, U., & Ali, R. (2018). *Panduan penanaman mangrove*. December.

- <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18446.41288>
- Irma, Tee, S. A., Fithria, & Muhammad Ilyas, Y. (2021). The antibacterial inhibition test of gonad sea urchin (*diadema setosum*) against the growth of *staphylococcus aureus*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1899(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1899/1/012053>
- Karimah. (2017). Peran Ekosistem Hutan Mangrove Sebagai Habitat Untuk Organisme Laut. *Jurnal Biologi Tropis*, 17(2), 51–57. <https://doi.org/10.29303/jbt.v17i2.497>
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2010). Tata Ruang Air. *CV Andi Offset*, 7, 104658.
- Pemda Sultra. (2024). *Penyelenggaraan Percepatan Penurunan Stunting Provinsi Sulawesi Tenggara Laporan Semester Ii 2023*.
- Roza, E. (2017). *Maritim Indonesia, Kemewahan Yang Luar Biasa*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. KKP. <https://kkp.go.id/artikel/2233->
- Safar M.R et al. (2024). Participation of Coastal Communities in Preserving Mangrove Forests in Purworejo Village Pasir Sakti District, East Lampung Regency. *Journal of Extension and Development ISSN*, 06(01), 47–62.
- Sukojo, B. M., Hidayat, H., & Ratnasari, D. (2017). Important Value of Economic Potency Mangrove Using NDVI Satellite High Resolution Image to Support Eco Tourism of Pamurbaya Area (Case Study: East Cost of Surabaya). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 98(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/98/1/012035>
- Universitas Halu Oleo. (2020). *Rencana Strategis Universitas Halu Oleo Tahun 2020-2024*. UHO Press. https://uho.ac.id/wp-content/uploads/2023/01/Renstra_UHO_2020_2024_Penyelarasan.pdf
- Wahyudi, A. (2022). Pemanfaatan Ekosistem Hutan Mangrove Sebagai Habitat Untuk Biota Laut. *Jurnal Biosense*, 5(2), 131–143. <https://doi.org/10.36526/biosense.v5i2.2345>