

Kajian Pertumbuhan Biji Lamun (*Enhalus acoroides*) Berdasarkan Perbedaan Substrat dan Wadah Tanam

Zulfikar, Ita Rianiatsih*, Widianingsih

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia
Corresponding author, email: iriniatsih@gmail.com

ABSTRAK: Kondisi kesehatan padang lamun mengalami penurunan hampir di seluruh perairan dunia. Tekanan yang terjadi pada ekosistem padang lamun menjadi penyebab penurunan kondisi padang lamun. Tekanan ini dapat dating dari adanya perubahan kualitas perairan hingga aktivitas manusia di sekitar pesisir. Kegiatan restorasi merupakan bentuk penanggulangan permasalahan terkait penurunan kondisi kesehatan padang lamun. Metode alternatif terkait upaya restorasi padang lamun diperlukan guna meningkatkan keberhasilan kegiatan restorasi. Penumbuhan bibit lamun menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam upaya restorasi padang lamun. Penelitian terkait penumbuhan semaian biji lamun dilakukan untuk mengetahui pengaruh antara perbedaan jenis substrat serta perbedaan jenis wadah media tanam dalam skala laboratorium. Suhu, salinitas, pH dan kandungan nutrisi dalam substrat menjadi bagian dari faktor pembatas pertumbuhan lamun dalam penelitian ini. Kegiatan penumbuhan semaian biji lamun *Enhalus acoroides* dilakukan di Laboratorium Basah, FPIK, Universitas Diponegoro pada bulan Juni hingga Agustus 2023. Penelitian dilakukan menggunakan dua jenis substrat yang berbeda (Pasir Laut dan Pasir Kuarsa) serta dua jenis wadah media tanam yang berbeda (Wadah Besek dan Wadah Ijuk) yang ditempatkan pada akuarium percobaan beserta sistem sirkulasi oksigen. Perbedaan jenis substrat berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan lebar dan jumlah daun lamun *E. acoroides*. Grafik laju pertumbuhan lamun *E. acoroides* menunjukkan nilai yang lebih tinggi pada semaian biji lamun yang tumbuh pada substrat pasir laut dibandingkan dengan substrat pasir kuarsa.

Kata kunci: *Enhalus acoroides*; restorasi; biji lamun; pertumbuhan; substrat

Study of Seagrass (*Enhalus acoroides*) Seed Growth Based on Different Substrates and Cultivation Containers

ABSTRACT: The health of seagrasses has declined in nearly all waters worldwide. The pressure that occurs in seagrass ecosystems is the cause of the decline in seagrass conditions. This pressure can come from changes in water quality to human activities around the coast. Restoration activities are a form of overcoming problems related to the decline in seagrass health conditions. Alternative methods are needed to enhance the success of seagrass restoration efforts. Seagrass seedlings are one alternative that can be used in seagrass restoration efforts. Research related to seagrass seedling growth was conducted to determine the effect of different types of substrates and other types of planting media containers on a laboratory scale. Temperature, salinity, pH and nutrient content in the substrate are part of the limiting factors for seagrass growth in this study. The activity of growing seagrass seedlings of *Enhalus acoroides* was carried out at the Wet Laboratory, FPIK, Diponegoro University, from June to August 2023. The study was conducted using two different types of substrates (Sea Sand and Quartz Sand) and two different types of planting media containers (Besek Container and Ijuk Container) placed in an experimental aquarium along with an oxygen circulation system. The difference in substrate type was significantly different ($p < 0.05$) on the growth rate of width and number of leaves of seagrass *E. acoroides*. The graph of the growth rate of seagrass *E. acoroides* showed higher values in seagrass seedlings grown on marine sand substrate compared to quartz sand substrate.

Keywords: *Enhalus acoroides*; restoration; seagrass seeds; growth; substrate

PENDAHULUAN

Tumbuhan lamun memiliki peran dalam membentuk suatu ekosistem lamun yang juga berpengaruh terhadap ekosistem lainnya. Hal ini perlu diperhatikan guna menjaga kondisi ekosistem laut yang stabil. Penurunan kondisi ekosistem lamun menjadi gangguan bagi keberadaan sumber daya laut lainnya baik secara langsung maupun tidak langsung. Kegiatan restorasi menjadi alternatif permasalahan kerusakan ekosistem lamun. Upaya restorasi melalui transplantasi vegetatif telah banyak dilakukan dengan menggunakan berbagai metode penanaman dan jenis lamun yang berbeda. Transplantasi secara vegetatif sudah pernah dilakukan di Indonesia pada beberapa jenis seperti *Enhalus acoroides* yang pernah dilakukan oleh Ambo-Rappe (2019) dan jenis *Thalassia hemprichii* oleh Hamami (2021) (Ambo-Rappe *et al.*, 2019; Hamami dan Muzaki, 2021). Upaya restorasi dengan metode transplantasi secara vegetatif dalam skala besar memiliki pengaruh yang besar terhadap kondisi padang lamun yang dijadikan sebagai lokasi pengambilan donor. Kebutuhan donor yang besar akan menjadi hambatan di dalam upaya restorasi melalui metode transplantasi dimana luasan padang lamun di lokasi donor akan berkurang seiring dengan kebutuhan donor ataupun dapat terhambat dalam penentuan lokasi donor.

Metode alternatif terkait upaya restorasi ini telah banyak dicoba di negara-negara yang sedang mengupayakan pengembalian kondisi padang lamun, salah satunya melalui kegiatan restorasi dengan penggunaan biji lamun (secara generatif). Upaya restorasi dengan menggunakan bibit (restorasi generatif) masih belum banyak dilakukan di Indonesia. Penentuan jenis menjadi lamun menjadi hal yang perlu diperhatikan di dalam upaya restorasi ini. Jenis *Enhalus acoroides* menjadi salah satu jenis lamun yang potensial karena sebarannya yang sangat luas. *E. acoroides* dapat ditemukan di semua tipe substrat, mulai dari substrat berlumpur, pasir, hingga karang (Rahmawati dan Hernawan 2022). Meskipun semua tipe substrat dapat ditumbuhi *E. acoroides*, tingkat pertumbuhannya berbeda-beda. Tingkat pertumbuhan *E. acoroides* berbeda-beda berdasarkan tipe substratnya (Ambo-Rappe, 2022).

Berdasarkan uraian diatas, diperlukan adanya penelitian terkait laju pertumbuhan semaian biji lamun pada skala laboratorium dengan substrat dan media pertumbuhan yang berbeda guna mengetahui faktor yang menjadi pendukung pertumbuhan lamun terkhusus dari jenis *E. acoroides* sebagai objek penelitian. Hasil penelitian terdahulu juga menunjukkan adanya pengaruh jenis substrat sebagai factor pembatas dari pertumbuhan lamun (Riniatsih, 2016).

MATERI DAN METODE

Materi atau obyek yang digunakan pada penelitian ini meliputi sampel biji lamun *Enhalus acoroides* yang diambil pada perairan Karimunjawa, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah serta sampel substrat berupa pasir laut dan pasir kuarsa. Penelitian dilakukan secara eksperimental pada skala laboratorium melalui pengamatan dan pencatatan laju pertumbuhan biji lamun *Enhalus acoroides* selama periode pertumbuhan yang terjadi. Pengukuran parameter lingkungan meliputi suhu, salinitas, oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH), serta kandungan nitrat dan fosfat pada habitat lamun yang dibuat.

Percobaan dilakukan dengan melakukan penyemaian biji lamun pada setiap media dengan tipe substrat yang telah ditentukan. Perlakuan diberi tanda meliputi BK (media besek bersubstrat pasir kuarsa), BP (media besek bersubstrat pasir laut), IK (media ijuk bersubstrat pasir kuarsa), dan IP (media ijuk bersubstrat pasir kuarsa). Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali pada masing-masing perlakuan, sehingga terdapat 12 ulangan secara keseluruhan

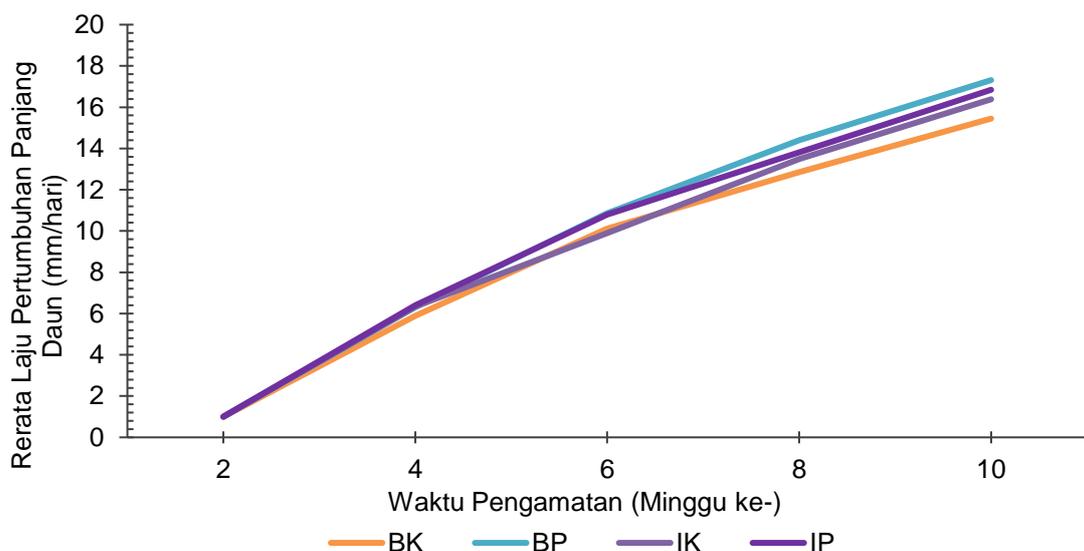
Penyemaian biji lamun *Enhalus acoroides* dilakukan pada bulan Juni hingga Agustus 2023 di Laboratorium Basah, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Pengukuran dilakukan setiap dua minggu selama 10 minggu pemeliharaan. Laju pertumbuhan panjang dan lebar daun lamun dihitung menggunakan rumus $P = \frac{L_t - L_0}{\Delta t}$ (Rahman *et al.*, 2016). Pengujian kandungan nitrat dan fosfat dari sampel substrat dilakukan di Laboratorium Mutu Air, Balai Pengujian dan Peralatan (BP2) pada awal dan akhir penelitian. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini melalui analisis varians dua arah atau *Two Way ANOVA* pada SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

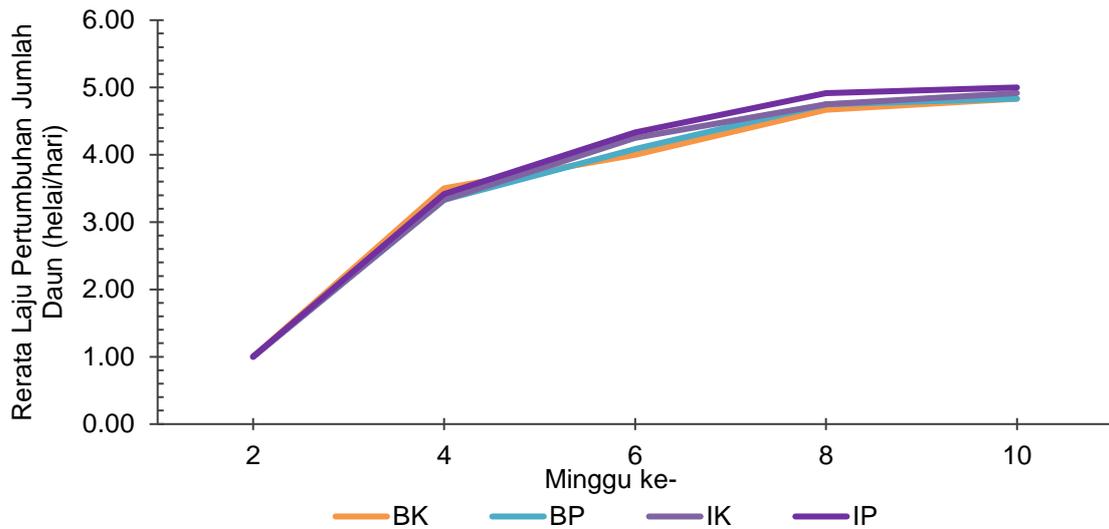
Perhitungan laju pertumbuhan semaian daun *E. acoroides* yang meliputi panjang daun, jumlah daun, dan lebar daun dapat dilihat ada Gambar 1 – Gambar 3. Sampel BP (Besek Pasir) memiliki nilai rerata laju pertumbuhan panjang daun lamun tertinggi dengan nilai sebesar 17,31 mm pada minggu terakhir pengamatan. Sampel BK (Besek Kuarsa) memiliki nilai terendah pada grafik laju pertumbuhan panjang daun dengan panjang 15,45 mm. Hasil perbedaan laju pertumbuhan panjang daun lamun menunjukkan adanya daya adaptasi yang lebih tinggi dari semaian yang tumbuh pada substrat pasir laut. Hal ini juga terjadi pada penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh Ambo-Rappe (2022) terkait daya adaptasi pada benih lamun yang ditanam pada substrat berbeda, yaitu pasir laut, pasir kuarsa dan *rubble*. Perbedaan hasil dari penggunaan media besek dan ijuk tidak terlihat secara signifikan pada grafik yang didapatkan. Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Nugraha *et al.* (2023) menunjukkan hal yang sama, dimana terdapat laju pertumbuhan panjang daun lamun yang terus meningkat pada percobaan skala laboratorium yang dilakukan. media tanam semaian biji lamun menjadi faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan lamun.

Grafik pertambahan jumlah daun lamun *E. acoroides* selama 10 minggu menunjukkan bahwa semaian pada substrat pasir laut memiliki nilai pertambahan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan semaian yang tumbuh pada substrat pasir kuarsa. Hal ini terlihat pada nilai rata-rata jumlah daun di minggu ke-10 dimana sampel yang disemai pada substrat pasir laut (BP dan IP) memiliki grafik yang lebih tinggi dibandingkan semaian pada substrat pasir kuarsa (BK dan IK). Peningkatan pertambahan jumlah daun lamun pada substrat pasir laut terlihat mulai terjadi pada minggu ke-6 dan ke-8 dengan nilai rata-rata pada minggu akhir sebesar 5,17 helai (IP) dan 5 helai (BP).

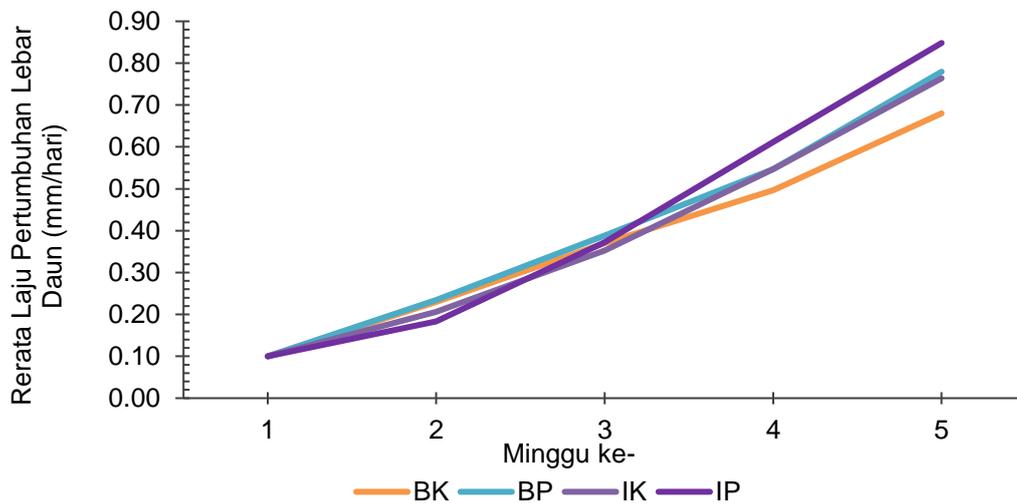
Grafik rerata laju pertumbuhan lebar daun lamun menunjukkan bahwa sampel IP memiliki nilai tertinggi pada minggu terakhir, yaitu sebesar 0,85 mm (Gambar 1c). Sampel BK (Besek Kuarsa) memiliki nilai terendah pada grafik laju pertumbuhan lebar daun dengan panjang 0,68 mm. Perbedaan ukuran butir pada substrat menjadi faktor yang ikut berpengaruh terhadap laju pertumbuhan lebar daun lamun. Ukuran butir substrat yang lebih kasar membutuhkan energi yang lebih banyak pada akar untuk mencengkeram substrat, sehingga penyerapan nutrisi pada daun menjadi terhambat (Sahertian dan Wakano, 2017). Perbedaan wadah tidak berpengaruh secara signifikan terhadap laju pertumbuhan lebar daun lamun yang terjadi. Penggunaan jenis wadah yang berbeda menjadi bagian dari pengembangan metode untuk menumbuhkan biji lamun. Hasil ini sesuai dengan penelitian Permatasari *et al.* (2017), percobaan dengan metode penanaman biji lamun yang berbeda tidak berpengaruh secara signifikan terhadap laju pertumbuhan biji lamun.



Gambar 1. Grafik Rerata Laju Pertumbuhan Panjang Daun Lamun *Enhalus acoroides*



Gambar 2. Grafik Rerata Laju Pertumbuhan Jumlah Daun Lamun *Enhalus acoroides*



Gambar 3. Grafik Laju Pertumbuhan Lebar Daun Lamun *Enhalus acoroides*

Hasil analisis menunjukkan terdapat pengaruh perbedaan substrat terhadap laju pertumbuhan lebar daun dan jumlah daun (*Two Way ANOVA*, $P < 0,05$), sedangkan tidak terdapat pengaruh perbedaan substrat terhadap laju pertumbuhan panjang daun (*Two Way ANOVA*, $P \geq 0,05$). Penelitian dari Randayani *et al.* (2019), menunjukkan hasil yang sama dimana terdapat korelasi positif dan saling mendukung antara jenis substrat dengan jumlah daun lamun. Hasil lainnya menunjukkan tidak terdapat pengaruh perbedaan wadah terhadap laju pertumbuhan panjang daun, lebar daun, dan jumlah daun (*Two Way ANOVA*, $P \geq 0,05$). Sementara itu, hasil juga menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi antara substrat dan wadah terhadap laju pertumbuhan panjang daun, lebar daun, maupun jumlah daun (*Two Way ANOVA*, $P \geq 0,05$).

Kadar fosfat pada substrat pasir laut maupun pasir kuarsa mengalami penurunan jika dilihat dari perbandingan pengukuran awal dan akhir penelitian. Penurunan drastis terlihat pada substrat pasir kuarsa dimana kadar awal fosfat yang awalnya sebesar 0,09 mg/l turun menjadi 0,01 mg/l di akhir penelitian, sedangkan pada substrat pasir laut hanya mengalami penurunan 0,01 mg/l. Penurunan juga terlihat pada pengukuran kadar nitrat air akuarium percobaan. Kadar nitrat dalam grafik menunjukkan penurunan pada substrat pasir laut sebesar 0,51 mg/l dari yang awalnya 0,93

Tabel 1. Kandungan Nitrat dan Fosfat pada substrat

Jenis Nutrien	Satuan	Jenis Substrat	Awal Percobaan	Akhir Percobaan	Baku Mutu (*)
Fosfat	mg/l	Pasir Laut	0,04	0,03	0,06
		Pasir Kuarsa	0,09	0,01	
Nitrat	mg/l	Pasir Laut	0,93	0,42	0,015
		Pasir Kuarsa	0,72	0,47	

Sumber: *) PP RI No.22 Tahun 2021 Lampiran VIII Lamun

Tabel 2. Kisaran Nilai Kualitas Air Akuarium Percobaan

Parameter Lingkungan	Satuan	Minggu ke-					Baku Mutu (*)
		2	4	6	8	10	
pH		7	7	7-8	7-8	7-8	7-8,5
Salinitas	‰	29-31	28-31	30-34	28-29	29-30	33-34
Suhu	°C	26-29	27-29	27	27-29	27	28-30

Sumber: *) PP RI No.22 Tahun 2021 Lampiran VIII Lamun

menjadi 0,42 di akhir penelitian. Kadar nitrat dalam substrat pasir kuarsa berubah dari 0,72 mg/l menjadi 0,47 mg/l dimana menunjukkan penurunan kadar. Penurunan kadar nutrien terjadi seiring dengan pertumbuhan lamun karena adanya pemanfaatan nutrien untuk produksi klorofil, sintesis protein, dan perbaikan jaringan yang rusak (Zurba, 2018). Perbedaan kandungan nutrien yang tersimpan dalam substrat dapat mempengaruhi laju pertumbuhan panjang daun lamun (Sanjaya *et al.*, 2020).

Hasil pengukuran menunjukkan nilai pH yang masih berada pada standar baku mutu tempat hidup lamun, yaitu berkisar 7-8. Nilai pH mempengaruhi pertumbuhan lamun karena berkaitan dengan kebutuhan nutrien fotosintesis pada lamun (Andika *et al.*, 2023). Kadar salinitas air akuarium percobaan terlihat dalam tabel pengukuran nilai salinitas air akuarium (Tabel 2) yang masih berada pada standar baku mutu tumbuhan lamun, yaitu sebesar 28-34 ppt. Kadar salinitas yang terlalu tinggi dapat menjadi faktor pembatas tumbuhan lamun akibat stres osmotik (Rugebregt *et al.*, 2020). Suhu air akuarium percobaan memiliki nilai pengukuran yang masih berada pada toleransi baku mutu tumbuhan lamun. Hasil pengukuran yang tercantum dalam tabel pengukuran nilai kualitas air (Tabel 3) menunjukkan nilai terendah sebesar 27°C pada minggu ke-6 dan ke-10 serta nilai tertinggi sebesar 28°C pada minggu ke-4 dan ke-8. Perubahan suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan lamun berkaitan dengan metabolisme dan penyerapan unsur hara pada tumbuhan lamun (Sari *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Substrat pasir laut menunjukkan pengaruh terhadap laju pertumbuhan semaian biji lamun *E. acoroides* dengan nilai panjang daun (17,31 mm/hari), lebar daun (0,85 mm/hari), dan jumlah daun (5,17 helai/hari). Analisis data juga menunjukkan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) perbedaan substrat terhadap laju pertumbuhan lebar dan jumlah daun semaian biji lamun *E. acoroides*.

DAFTAR PUSTAKA

Ambo-Rappe, R., La Nafie, Y.A., Limbong, S.R., Asriani, N., Handayani, N.T., & Lidayanti, E., 2019. Restoration of Seagrass *Enhalus acoroides* Using a Combination of Generative and Vegetative

- Techniques. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(11): 3358-3363. DOI: 10.13057/biodiv/d201132
- Ambo-Rappe, R., 2022. The Success of Seagrass Restoration using *Enhalus acoroides* seeds is Correlated with Substrate and Hydrodynamic Conditions. *Journal of Environmental Management*, 310: 114692. DOI: 10.1016/j.jenvman.2022.114692
- Andika, Y., Kawaroe, M., Effendi, H., Zamani, N.P., Adhar, S., Nurul'Akla, C.M., Sugara, A., & Ilhami, B.T.K., 2023. Pengaruh Perbedaan pH Perairan Terhadap Laju Pertumbuhan Lamun Jenis *Cymodocea rotundata*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 15(1): 99-111. DOI: 10.29244/jitkt.v15i1.43331
- Nugraha, A.H., Addini, I., Halim, M., & Darus, R.F., 2023. Preliminary Study on Restoration of Tropical Seagrass Ecosystem through Utilization of *Enhalus acoroides* Seedling in Bintan Island, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth dan Environmental Science*, 1251(1): p.012025. DOI: 10.1088/1755-1315/1251/1/012025
- Permatasari, A.I., Karlina, K., & Irawan, H., 2017. Laju Pertumbuhan Jenis Lamun (*Syringodium isoetifolium*) dengan Teknik Transplantasi *Polybag* dan *Sprig Anchor* pada Jumlah Tegakan yang Berbeda dalam Rimpang di Perairan Kampe Desa Malang Rapat. *Jurnal Intek Akuakultur*, 1(1):1-14.
- Rahmawati, S., & Hernawan, U.E., 2022. Status Ekosistem Lamun di Indonesia 2021.
- Randayani, P.M., Jailani, J., & Sari, L.I., 2019. Hubungan Jenis Substrat terhadap Jumlah Tegakan Lamun di Karang Kiampau Kota Bontang, Kalimantan Timur. *Jurnal Aquarime*, 6(2): 65-72.
- Riniatsih, I., 2016. Distribusi Jenis Lamun Dihubungkan dengan Sebaran Nutrien Perairan di Padang Lamun Teluk Awur Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(2):101-107. DOI: 10.14710/jkt.v19i2.824
- Rugebregt, M.J., Matuanakotta, C., & Syafrizal, S., 2020. Keanekaragaman Jenis, Tutupan Lamun, dan Kualitas Air di Perairan Teluk Ambon. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3): 589-594. DOI: 10.14710/jil.18.3.589-594
- Sahertian, D.E., & Wakano, D., 2017. Laju Pertumbuhan Daun *Enhalus acoroides* pada Substrat Berbeda di Perairan Pantai Desa Poka Pulau Ambon. *Jurnal Biology Science dan Education*, 6(1): 62-68. DOI:10.33477/bs.v6i1.134
- Sanjaya, H., Supratman, O., & Syarif, A.F., 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Lamun *Cymodocea serrulata* yang ditanam pada Media Akuarium. *Maspari Journal*, 12(2): 15-28. DOI:10.56064/maspari.v12i2.12535
- Sari, R.M., Kurniawan, D., & Sabriyati, D., 2021. Kerapatan dan Pola Sebaran Lamun Berdasarkan Aktivitas Masyarakat di Perairan Pengujan Kabupaten Bintan. *Journal of Marine Research*, 10(4):527-534. DOI: 10.14710/jmr.v10i4.31679
- Zurba, N., 2018. Pengenalan Padang Lamun Suatu Ekosistem yang Terlupakan, Unimal Press, Lhokseumawe.