

Tingkat Kelangsungan Hidup Planlet *Kappaphycus alvarezii* Pada Wadah Budidaya Berbeda Di Teluk Gerupuk Lombok Tengah

Survival Rate of *Kappaphycus alvarezii* Plantlets in Different Cultivation
Containers in Gepuk Bay, Central Lombok

Wiyat Zahroh Sepia Utami^{1*}, Nunik Cokrowati¹, Muhammad Sumsanto¹, Rusman²

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

²Balai Perikanan Budidaya Laut Lombok

*Corresponding author : wiatami680@gmail.com

Received : July 23, 2024 / Accepted : September 18, 2024 / Published : October 8, 2024

Abstrak

Kegiatan budidaya masih memiliki kendala pada ketersediaan bibit rumput laut yang terbatas dan hanya ada pada musim tertentu. Untuk memenuhi kebutuhan bibit rumput laut dapat menggunakan bibit hasil kultur jaringan. Kultur jaringan merupakan kultur ekplan (talus) yang dilakukan secara aseptik dan steril dalam media padat yang ditambahkan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) untuk dapat beregenerasi memperbanyak diri menjadi tanaman baru yang lengkap. Keunggulan penggunaan bibit kultur jaringan yaitu tingkat pertumbuhan lebih cepat, memiliki talus yang kuat, bercabang banyak, dan tingkat ketahanan terhadap penyakit lebih tinggi. Namun kendala dalam penggunaan bibit kultur jaringan adalah ukurannya kecil. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis pertumbuhan planlet rumput laut *K. alvarezii* yang dibudidayakan dengan wadah yang berbeda. Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap terdiri dari 4 perlakuan 3 kali ulangan. P1 (wadah botol), P2 (wadah kantong plastik), P3 (keranjang), P4 (waring). Hasil penelitian ini adalah pertumbuhan terbaik pada penelitian ini adalah perlakuan P2 menggunakan kantong plastik dengan berat mutlak sebesar 0,89 g, dan laju pertumbuhan spesifik sebesar 0,77%. dan irisan jaringan terbaik juga pada perlakuan P2 menggunakan kantong plastik. Pertumbuhan terendah pada penelitian ini adalah pada perlakuan P3 (keranjang) dengan berat -0,06 g dan pada laju pertumbuhan spesifik berkisar 0,47%. Kesimpulan penelitian ini adalah pertumbuhan planlet terbaik pada perlakuan P2 menggunakan kantong plastik.

Kata kunci: Irisan jaringan , kultur jaringan, rumput laut,

Abstract

Cultivation activities still have constraints on the availability of seaweed seeds that are limited and only available in certain seasons. To meet the needs of seaweed seeds can use seedlings from tissue culture. Tissue culture is an explant (talus) culture that is carried out aseptically and sterile in a solid medium that is added with Growth Regulators (ZPT) to be able to regenerate to multiply into a complete new plant. The advantages of using tissue culture seedlings are faster growth rates, strong talus, many branches, and higher levels of disease resistance. However, the obstacle in using tissue culture seedlings is their small size. The purpose of this study was to analyze the growth of *K. alvarezii* seaweed planlets cultivated with different containers. The research method used a complete randomized design consisting of 4 treatments with 3 replications. P1 (bottle container), P2 (plastic bag container), P3 (basket), P4 (waring). The results of this study were the best growth in this study was the P2 treatment using plastic bags with an absolute weight of 0.89 g, and a specific growth rate of 0.77%, and the best tissue slices were also in the P2 treatment using plastic bags. The lowest growth in this study was in the P3 treatment (basket) with a weight of -0.06 g and a specific growth rate of 0.47%. The conclusion of this study is the best planlet growth in the P2 treatment using plastic bags.

Keywords: Mesh slides, tissu culture, seaweed

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki sumber daya alam yang melimpah (Madusari et al, 2024). Komoditas laut yang memiliki potensi besar yaitu rumput laut. Budidaya rumput laut di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya (Mardiana et al, 2024). Hal tersebut berdasarkan data statistik dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Nusa Tenggara Barat pada tahun 2020 data produksi rumput laut mencapai 36,357,04 juta ton dan mengalami peningkatan pada tahun 2021 sebesar 39.660,58 juta ton. Pembudidaya di Nusa Tenggara Barat tersebar di wilayah Lombok Tengah tepatnya di teluk Gerupuk, Kecamatan Pujut. Teluk gerupuk mempunyai luas 342,44 ha (25,22%) dengan potensi pengembangan budidaya rumput laut karena keadaan perairannya yang sangat baik. Jenis rumput laut yang dibudidayakan di teluk gerupuk yaitu jenis *Kappaphycus alvarezii* (Wafi dan Ariadi, 2024).

Pembudidaya rumput laut masih memiliki kendala dalam pengembangan budidaya yaitu ketersediaan bibit yang terbatas dan benih dari alam yang dipengaruhi oleh musim (Ariadi et al, 2023). Bibit yang berasal dari alam yang digunakan terus menerus, sehingga

mengalami hasil pertumbuhan bibit yang kurang bagus dan lebih mudah terserang penyakit (Mardiana et al, 2024). Untuk mendapatkan bibit yang bagus dapat dilakukan dengan menggunakan bibit hasil kultur jaringan. Kultur jaringan merupakan kultur ekplan (talus) yang dilakukan secara aseptik dan steril dalam media padat yang ditambahkan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) untuk dapat beregenerasi memperbanyak diri menjadi tanaman baru yang lengkap. Keunggulan penggunaan bibit kultur jaringan yaitu tingkat pertumbuhan lebih cepat, memiliki talus yang kuat, bercabang banyak, dan tingkat ketahanan terhadap penyakit lebih tinggi (Cokrowati et al., 2018; Ariadi et al, 2023). Namun kendala dalam penggunaan bibit kultur jaringan adalah ukurannya kecil sehingga perlu dilakukan dengan menggunakan wadah pembudidayaan yang sesuai dengan ukuran bibit. Oleh karena itu pentingnya dilakukan penelitian ini yaitu untuk mengetahui wadah yang sesuai untuk pertumbuhan planlet rumput laut.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2024 di Teluk Gerupuk, Desa Sengkol, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. Irisan jaringan rumput

laut dilakukan di Laboraturium Produksi dan Reproduksi Ikan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan dengan berat planlet masing masing wadah yaitu 1,2 g. Berikut ini adalah perlakuan yang digunakan dalam penelitian :

P1 : Menggunakan botol plastik transparan volume 1500 ml

P2 : Menggunakan kantong plastik berwarna bening volume 1000 ml

P3 : Menggunakan keranjang berukuran 40 cm x 45 cm x 35 cm

P4 : Menggunakan waring polyetilen ukuran mata jaring 1,25 inci ukuran 1 m x 1m

Parameter Uji

Berat mutlak

Pengukuran berat mutlak di hitung mulai dari awal kegiatan pemeliharaan rumput laut sampai akhir pemeliharaan. Berat Mutlak dapat dihitung dengan rumus menurut (Cokrowati et al., 2018; Ariadi et al, 2023).

$$W = W_t - W_0$$

Dimana:

W :Berat Mutlak (g)

W_t :Berat bibit pada akhir penelitian (g)

W₀ :Berat bibit pada awal pemeliharaan

Laju pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan spesifik rumput laut dapat dihitung menggunakan rumus menurut (Lutfiati et al., 2022) sebagai berikut :

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} \times 100\%$$

Dimana :

SGR : Laju Pertumbuhan Spesifik

W_t : Bobot rata rata individu akhir

W₀ : Bobot rata rata individu awal

t : Lama/ waktu penelitian (hari)

Irisan jaringan

Pengamatan irisan jaringan dilakukan pada awal pemeliharaan dan akhir pemeliharaan setelah pemanenan. Pengamatan irisan jaringan dilakukan dengan mengiris talus dengan tipis, kemudian dilakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop. Irisan jaringan ini dilakukan di Laboraturium Produksi dan Reproduksi Ikan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.

Kualitas air

Pengukuran kualitas air dilakukan 3 kali pada awal pemeliharaan, pertengahan pemeliharaan dan di akhir masa pemeliharaan. Adapun parameter yang digunakan dalam pengukuran yaitu kualitas perairan yang meliputi Suhu, pH, Salinitas dan dengan metode titrasi.

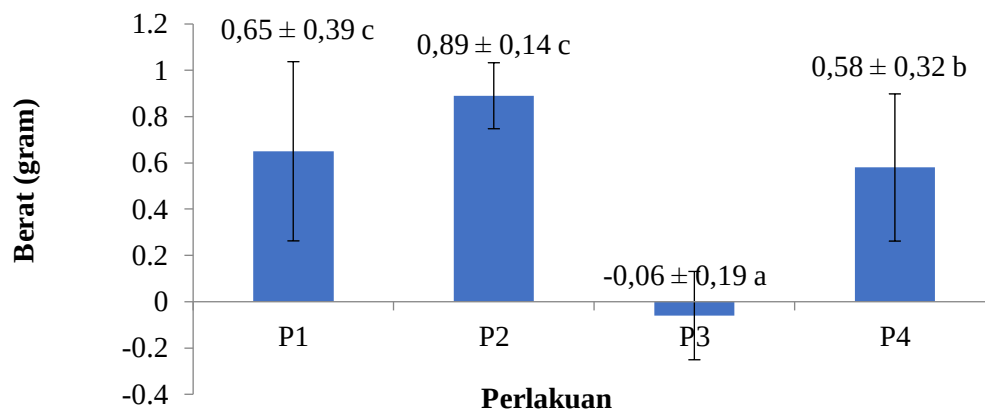
Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian seperti pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan spesifik. Semua data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam atau *analysis of variance* (anova) pada taraf nyata 5% dengan selang kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Mutlak

Berdasarkan hasil uraian tersaji pada (Gambar 1) dapat dilihat bahwa pertumbuhan berat mutlak tertinggi pada perlakuan P2 dengan 0,89 g, dan terendah pada perlakuan P3 -0,06 g. Hasil *analysis of variance* menunjukkan P1 dan P2 tidak berbeda nyata, tetapi P1 dan P2 berbeda nyata dengan P3 dan P4 ($P < 0,05$) terhadap berat mutlak planlet rumput laut *K. alvarezii* (Taufiqurrohman et al, 2023).



Gambar 1. Berat *Kappaphycus alvarezii*

Berdasarkan hasil penelitian pada perlakuan P2 menggunakan kantong plastik memberikan hasil berat mutlak tertinggi pada rumput laut *K. alvarezii* (Wafi dan Ariadi, 2022). Perlakuan P2 menggunakan kantong plastik tidak banyak ditumbuhi lumut yang menempel pada rumput laut sehingga pertumbuhannya lebih cepat. Muslimin & Sarira, (2020) menyatakan bahwa kantong plastik dapat menghambat

pertumbuhan lumut ataupun hama yang akan masuk kedalam kantong plastik dan di dukung oleh pernyataan Adam et al., (2023) menyatakan penggunaan kantong plastik dapat membantu membudidayakan planlet rumput laut yang masih kecil, sehingga hasil budidaya menggunakan kantong memberikan hasil yang berbeda untuk pertumbuhan rumput laut. Pertumbuhan rumput laut menggunakan kantong

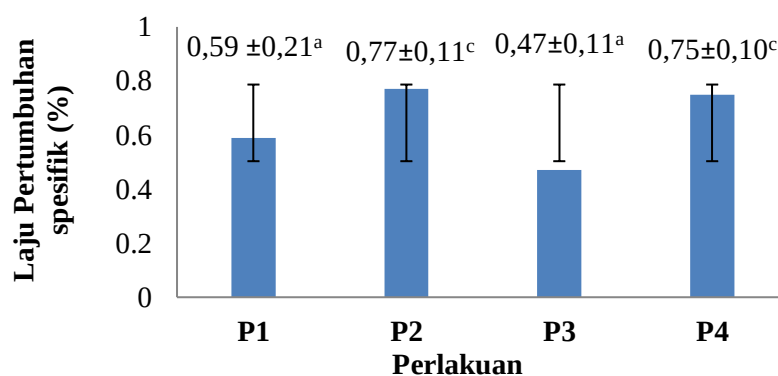
plastik memiliki kelebihan tahan terhadap hama dan penyakit yang masuk kedalam wadah, cahaya lebih mudah masuk, sehingga hasil pada saat budidaya memiliki talus yang segar, bersih dari penyakit. Serihollo et al., (2021), menyatakan bahwa rumput laut yang di budidaya dengan kantong plastik menghasilkan rumput yang memiliki talus segar, tebal, sehat, dan bersih.

Berat mutlak pada perlakuan P3 (keranjang) sangat rendah dari perlakuan yang lain, faktor yang mempengaruhi rendahnya pertumbuhan rumput laut yaitu wadah yang digunakan, pengaruh kualitas air, terserang penyakit, maupun hama hewan kecil dan lumut yang menempel pada rumput laut (Ariadi et al, 2023). Adanya hama yang menempel seperti lumut pada wadah menyebabkan cahaya matahari terhalang masuk sehingga menyebabkan proses fotosintesis dan besarnya ombak yang

menyebabkan talus rontok atau patah sehingga menyebabkan penyusutan pertumbuhan dari rumput laut. Mulia et al., (2024), menyatakan bahwa hama yang menempel pada wadah menghalangi cahaya masuk yang dibutuhkan rumput laut untuk fotosintesis. Zainuddin, (2023) menyatakan bahwa pertumbuhan hidup rumput laut tergantung pada intensitas cahaya.

Laju pertumbuhan spesifik

Berdasarkan hasil uraian tersaji pada (Gambar 2) dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan spesifik tertinggi pada perlakuan P2 (kantong plastik) sebesar 0,77%, dan terendah pada perlakuan P3(keranjang) 0,47%. Hasil *analysis of variance* menunjukan bahwa P1 dan P3 tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan P2 dan P4 terhadap ($P > 0,05$) pada laju pertumbuhan spesifik rumput laut *K. alvarezii* dengan wadah yang berbeda.



Gambar 2. Laju pertumbuhan spesifik rumput laut *Kappaphycus alvarezii*

Berdasarkan hasil penelitian laju pertumbuhan spesifik didapatkan hasil tertinggi pada perlakuan P2 menggunakan kantong plastik. Wadah kantong plastik lebih banyak mendapatkan cahaya yang dibutuhkan oleh rumput laut untuk berfotosintesis tercukupi sehingga laju pertumbuhan lebih cepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sunaryo *et al.*, (2015) menyatakan pertumbuhan rumput laut di dukung oleh cahaya sebagai pendukung dalam proses fotosintesis yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini juga di dukung oleh Irfan *et al.*, (2021) menyatakan bahwa intensitas cahaya yang cukup diterima menentukan kecepatan rumput laut untuk memenuhi kebutuhan nutrient seperti karbon (C), nitrogen (N), dan fosfor (P) untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Sementara itu laju pertumbuhan spesifik rumput laut paling rendah di dapatkan pada perlakuan P3 (keranjang). Rendahnya nilai laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan P3 (keranjang) disebabkan oleh wadah yang digunakan karena wadah keranjang memiliki penutup dan banyak ditutupi oleh lumut lumut yang menempel pada wadah sehingga intensitas cahaya yang masuk terbatas. Halimah *et al.*, (2021)

menyatakan bahwa wadah keranjang lebih banyak ditumbuhi tumbuhan atau lumut yang menempel, dan lumpur yang menutupi talus sehingga menyebabkan bercak bercak putih pada talus *K. alvarezii* yang mengakibatkan talus mudah patah sehingga menghambat pertumbuhan rumput laut.

Sementara itu laju pertumbuhan spesifik rumput laut paling rendah di dapatkan pada perlakuan P3 (keranjang). Rendahnya nilai laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan P3 (keranjang) disebabkan oleh wadah yang digunakan karena wadah keranjang memiliki penutup dan banyak ditutupi oleh lumut lumut yang menempel pada wadah sehingga intensitas cahaya yang masuk terbatas. Halimah *et al.*, (2021) menyatakan bahwa wadah keranjang lebih banyak ditumbuhi tumbuhan atau lumut yang menempel, dan lumpur yang menutupi talus sehingga menyebabkan bercak bercak putih pada talus *K. alvarezii* yang mengakibatkan talus mudah patah sehingga menghambat pertumbuhan rumput laut (Ariadi *et al.*, 2023).

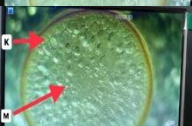
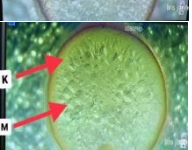
Irisan jaringan

Hasil pengamatan irisan jaringan talus *K. alvarezii* di awal pemeliharaan korteks dan medular masih bagus ditandai dengan

ciri ciri kortikal dan medular masih kecil dan rapat, sedangkan pada pengamatan setelah pemeliharaan selama 45 hari menunjukan adanya jaringan kortekal dan

medular dengan bentuk dan struktur yang bervariasi. Adapun hasil dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Struktur Sel Rumput Laut *K. Alvarezii*

No	Perlakuan	Struktur Sel	Keterangan
1.	Bibit Awal (Hari ke-0)		K : Kortikal M : Medular
2.	P1 Wadah Botol (Hari ke-45)		K : Kortikal M : Medular
3.	P2 Wadah Plastik (Hari ke-45)		K : Kortikal M : Medular
4.	P3 Wadah Keranjang (Hari ke-45)		K : Kortikal M : Medular
5.	P4 Wadah Waring (Hari ke-45)		K : Kortikal M : Medular

Berdasarkan penelitian pengamatan irisan jaringan talus rumput laut *K. alvarezii* pada awal sebelum pemeliharaan masih bagus pada bagian korteks dan medular, secara visual memiliki ciri ciri sel sel dibagian jaringan korteks berbentuk bulat kecil, lebih rapat, dan padat. Sedangkan pada bagian medula memiliki ciri ciri sel berukuran lebih besar dan lebih renggang. Yatin et al., (2023) menyatakan bahwa ciri ciri histologi rumput laut yang bagus ditandai dengan memiliki sel sel yang bagian luar berukuran kecil, berbentuk bulat/lonjong,

dan padat, sedangkan bagian tengahnya sel sel berukuran lebih besar dan lebih renggang dan sel mudanya baru berukuran lebih kecil.

Hal yang berbeda pada perlakuan P3 (keranjang) struktur selnya lebih berbeda dari perlakuan lain seperti sel sel korteks dan medula sudah tidak beraturan, jarak antar sel sangat renggang dan bahkan tidak sangat sedikit. Hal ini sejalan dengan pernyataan Maulani et al., (2018) bahwa pada jaringan rumput laut *K. alvarezii* yang parah ditandai dengan ciri ciri dinding sel yang tidak teratur, jarak



antar sel sangat renggang. Kerusakan dinding sel terjadi karena terserang penyakit sehingga menyebabkan kondisi talus terinfeksi sehingga sel jaringannya menjadi tidak bagus.

Kualitas air

Hasil pengukuran kualitas air pada saat penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas Air Penelitian

No	Parameter	Hasil	Referensi
1.	Suhu (°C)	29,7 - 31,2	26 – 32 SNI (2010)
2.	Ph	7,9 - 8,0	7 - 8,5 SNI (2010)
3.	Salinitas (ppt)	30 – 32	28 – 34 SNI (2010)
4.	DO (mg/L)	5,6 – 8	>5 SNI (2010)

Suhu merupakan komponen penting rumput laut, sebagai proses metabolisme pertumbuhan. Nilai suhu yang di dapatkan pada masa pemeliharaan berkisar 29,7°C – 31,2°C (Ariadi, 2024). Hasil pengukuran masih terbilang bagus untuk pemeliharaan rumput laut dimana masih dalam kisaran Standar Nasional Indonesia (Standar Nasional Indonesia, 2010) yaitu berkisar 26°C– 32° C. Novandi, (2022) menyatakan kisaran suhu optimal untuk kegiatan budidaya rumput laut berkisar antara 25°C – 35° C.

Derajat keasaman atau pH merupakan faktor kimia yang menentukan pertumbuhan rumput laut. Nilai pH yang didapatkan selama pemeliharaan berkisar 7,5 - 8,0. Menurut Misbah et al., (2024) menyatakan bahwa kisaran normal pH pada budidaya rumput laut berkisar 7,3- 8,2. Kisaran pH sesuai Standar Nasional Indonesia (Standar Nasional Indonesia, 2010) yaitu berkisar antara 7,5 - 8,5

dimana pH yang optimal untuk pemeliharaan rumput laut *K. alvarezii*.

Pertumbuhan rumput laut pada lingkungan budidaya ditentukan oleh salinitas dan tekanan antara rumput laut dengan lingkungan perairan. Kisaran salinitas selama penelitian berkisar antara 30-32 ppt. Astriana et al., (2024) menyatakan bahwa kisaran optimum untuk budidaya rumput laut berkisar 30- 33 ppt. Hal ini juga sesuai pendapat Ariadi et al, (2024), kisaran salinitas perairan yang sesuai dengan kegiatan budidaya rumput laut yaitu 28-34 ppt.

Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter yang penting untuk kehidupan suatu organisme perairan. Oksigen penting untuk proses metabolisme, respirasi dan fotosintesis. Hasil pengukuran DO yang dilakukan pada penelitian berkisar antara 5,6 – 8 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa lokasi budidaya masih optimal untuk kegiatan

budidaya rumput laut. Astriana *et al.*, (2024) menyatakan nilai DO yang optimal untuk pertumbuhan rumput laut yaitu berkisar 4-5 – 8,9 mg/L. Menurut Standar Nasional Indonesia (Standar Nasional Indonesia, 2010; Ariadi *et al.*, 2020) kisaran nilai DO yang optimal untuk perairan >5 mg/L. Hardiana & Mulyawan, (2023) pertumbuhan rumput laut dapat oksimal jika kandungan oksigen terlarut jika berada di atas 4 mg/L.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemeliharaan struktur sel rumput laut *K. Alvarezii* Masih dalam tahap yang bagus. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah pertumbuhan planlet terbaik terdapat pada perlakuan P2 menggunakan kantong plastik. Hasil ini didapatkan karena pada parameter pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik mendapatkan nilai tertinggi dibandingkan dengan yang lain yaitu 0,89 g dan 0,77%. Sedangkan pada struktur sel kortikal dan medular pada wadah kantong plastik paling bagus dibandingkan dengan perlakuan wadah yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis sampaikan kepada Balai Perikanan Budidaya Laut

Lombok dan Teluk gerupuk yang telah membantu memberikan bibit planlet rumput laut *K. alvarezii* untuk penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, M. A., Indarkasi, R. H., Lumbessy, S. Y., & Kotta, R. 2023. Analisis Pertumbuhan Rumput Laut Caulerpa Racemosa Dengan Menggunakan Teknik Kantong. Lempuk: Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan 2(1),9–17.
- Ariadi, H. 2024. Silvofishery: Opsi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir. Pustaka Saga Jawadwipa. Surabaya.
- Ariadi, H., Soeparpto, H., Sulistiana, A. 2024. Performa Budidaya Ikan Nila Saline (*Oreochromis niloticus* Salina) Pada Kolam Silvofishery. Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan 15(1), 97-104.
- Ariadi, H., Syakirin, M.B., Mardiana, T.Y., Soeprapto, H., Linayati., Madusari, B.D. 2023. Kelimpahan plankton *Prorocentrum* sp. pada tambak intensif udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). AGROMIX 14(2), 215-220.
- Ariadi, H., Mujtahidah, T., Wafi, A. 2023. Implications of Good Aquaculture Practice (GAP) Application on Intensive Shrimp Ponds and The Effect on Water Quality Parameter Compatibility. Journal of Aquaculture & Fish Health 12(2), 259-268.
- Ariadi, H., Linayati., Mujtahidah, T. 2023. Oxygen Transfer Rate Efficiency of Paddle Wheel Aerators in Intensive Shrimp Ponds. BIO Web of Conferences 74, 01012.
- Ariadi, H., Azril, M., Mujtahidah, T. 2023. Water Quality Fluctuations in Shrimp Ponds During Dry and

- Rainy Seasons. Croatian Journal of Fisheries 81(3), 127-137.
- Ariadi, H., Wafi, A., Abidin, Z., Tjahjono, A., Lestariadi, R.A. 2020. Dampak Kerjasama Kemitraan Antara Balai Benih Ikan (BBI) Dengan Pembenih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Di Wlingi, Kabupaten Blitar. AKULTURASI: Jurnal Ilmiah Agrobisnis Perikanan 8(2), 156-163.
- Astriaana, B. H., Cokrowati, N., & Putra, A. P. 2024. Analisis Tingkat Pencemaran Perairan Di Lokasi Budidaya Rumput Laut, Labuhan Sangoro, Teluk Saleh Kabupaten Sumbawa. Jurnal Perikanan Unram, 13(3), 744–754.
- Cokrowati, N., Arjuni, A., & Rusman, R. 2018. Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus Alvarezii* Hasil Kultur Jaringan. Jurnal Biologi Tropis, 18(2), 216–223.
- Halimah, N., Harlina, H., & Kasnir, M. 2021. Laju Pertumbuhan Dan Produksi Rumput Laut (*Kappaphycus Alvarezii*) Dengan Metode Budidaya Yang Berbeda Di Pesisir Pantai Kecamatan Mare Kabupaten Bone. Seminar Ilmiah Nasional Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Muslim Indonesia, 1, 61–75.
- Hardiana, A., & Mulyawan, A. E. 2023. Analisis Kesesuaian Perairan Rumput Laut (*Kappaphycus* Tengah Menggunakan Citra Sentinel-2a Analysis Of The Suitability Of Aquatic Seaweed (*Kappaphycus Alvarezii*) In The Waters Of Kambunong Village , Mamuju Central District Using Sentinel-2a Images. 13(1), 169–179.
- Irfan, M., Ali, S. M., Muchdar, F. 2021. Pengaruh Jenis Substat Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Gelidium* Sp . Dalam Wadah Terkontrol. Marikultur 3(1), 34–44.
- Lutfiati, L., Cokrowati, N., & Azhar, F. 2022. Difference Long Irradiation On The Growth Rate Of *Kappaphycus Alvarezii*. Jurnal Biologi Tropis 22(1), 121–130.
- Madusari, B.D., Ariadi, H., Mardhiyana, D. 2024. Dynamic modelling analysis on the effectiveness of coastal land resources for aquaculture activities utilization. Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management) 14(1), 174-174.
- Mardiana, T.Y., Ariadi, H., Rattanavichai, W., soedibya, P.H.T., Linayati. 2024. Feasibility Study Area and Dissolved Oxygen Carrying Capacity of Silvofishery Pond on the Coastal Area. ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences 29(2), 1-10.
- Mardiana, T.Y., Ariadi, H., Al Ramadhani, F.H., Syakirin, M.B., Linayati. 2024. Dynamic Modeling System of Cholorophyceae Abundance in Pen-Culture Ponds During the Dry Season. Ecological Engineering & Environmental Technology (EEET) 25(8), 47-56.
- Maulani, R. K., Achmad, M., & Latama, G. 2018. Karakteristik Jaringan Secara Histologi Dari Strain Rumput Laut (*Kappaphycus Alvarezii*) Yang Terinfeksi Penyakit Ice-Ice. TORANI: Journal Of Fisheries And Marine Science, 1(1), 45–56.
- Misbah, K., Turupadang, W. L., Studi Budidaya Perairan, P., Petarnakan, F., Dan Perikanan, K., Nusa Cendana, U., Adisucipto Penfui, J., & Kupang Kodepos, K. 2024. JVIP, 4 (2) : 246-254 Analisis Kelayakan Lokasi Dan Usaha Budidaya

- Makroalga Di Desa Rindi Dan. 4(April), 246–254.
- Mulia, S., Doni, O., Dj, M., Oedjoe, R., & Turupadang, W. L. 2024. Seleksi Bibit 30 Hari Secara Vegetatif Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Karaginan Makroalga *Kappaphycus Alvarezii*. 4(April), 215–223.
- Muslimin, M., & Sarira, N. H. 2020. Budidaya Rumput Laut *Gelidium* Sp. Menggunakan Kantong Pada Metode Long Line Dan Lepas Dasar. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 22(2), 119-127.
- Novandi. 2022. Pengaruh Bobot Bibit Awal Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus Alvarezii* Dengan Metode Lepas Dasar Bertingkat Effect Of Different Initial Seed Weights On The Growth Rate Of *Kappaphycus Alvarezii* Seaweed Using The Stratified Botto. *Intek Akuakultur* 5(2), 71–82.
- Serihollo, L. G. G., Pratiwi, R., Kusuma, N. P. D., Amalo, P., & Suhono, L. 2021. Efektifitas Penambahan Jaring Kantong Pada Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus Striatum* Sistem Tali Rawai. *Jurnal Bahari Papadak*, 2(2), 76–84.
- Standar Nasional Indonesia. 2010. Produksi Rumput Laut Kotoni (*Eucheuma Cottonii*) - Bagian 2: Metode Long-Line. Badan Standar Indonesia SNI 7579.2:2010, 2, 1–9.
- Sunaryo, Ario, R., & AS, Dan M. F. 2015. Studi Tentang Perbedaan Metode Budidaya Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Caulerpa*. *Jurnal Kelautan Tropis* Juni, 18(1), 13–19.
- Taufiqurrohman, A.H.A., Wibowo, D.E., Ariadi, H. 2023. Aquaculture Development Strategy Based on the Study of UU No. 31 Tahun 2014. *INCOSHA* 1, 277-282.
- Yatin, N., Cokrowati, N., & Azhar, F. 2023. Use Of NPK Fertilizer For Cultivating *Eucheuma Spinosum* Seaweed At Different Doses On A Laboratory Scale. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 121–130.
- Zainuddin, Z. 2023. Pengaruh Perbedaan Kedalaman Tanam Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Kappaphycus Alvarezii*) Dengan Menggunakan Metode Rawai Di Perairan Pantai Amal Kota Tarakan. *Jurnal Harpodon Borneo*, 16(1), 1–11.
- Wafi, A., dan Ariadi, H. 2024. The dynamic model analysis of production feasibility and market valuation of intensive shrimp culture business. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation* 17(1), 173-179.
- Wafi, A., dan Ariadi, H. 2022. estimasi Daya Listrik Untuk Produksi Oksigen Oleh Kincir Air Selama Periode “Blind Feeding” Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology* 18(1), 19-35.