

ANALISIS POTENSI PENGEMBANGAN BUDIDAYA IKAN KERAMBA ADAPTIF DI WILAYAH PESISIR

POTENTIAL DEVELOPMENT ANALYSIS OF ADAPTIVE FISH CAGE FARMING IN COASTAL AREAS

¹Heri Ariadi, ¹Hayati Soeprapto, ¹Juita L. Sihombing, ¹Wafiq Khairina

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Pekalongan, Pekalongan Jawa
Tengah Indonesia

*Korespondensi: ariadi_heri@yahoo.com

Abstract

Fish farming with adaptive cages is an alternative for developing fishery business activities in coastal areas. The purpose of this study was to analyze the potential for developing adaptive fish cages farming as a form of adaptation to the impact of tidal flooding and climate change. This research was conducted in Bandengan Village, Pekalongan City from July to August 2022. The research method used was descriptive qualitative with purposive sampling and then a SWOT analysis was carried out. The results showed that the water quality parameters at the aquaculture location were still feasible and suitable for fish farming activities. Then, for harvest productivity indicators, it was still quite appropriate and profitable for this operational business cycle. Furthermore, from the analysis of internal business factors identification, 6 elements of strength and 4 elements of weakness affected the operation of fish farming. Meanwhile, from the identification of external business factors, there were 5 elements of opportunity and 2 elements of threats that could affect the operational aquaculture cycle. From the results of SWOT matrix analysis, by comparing the elements of business opportunities, weaknesses, strengths, and threats, a comparison point was obtained between 2.04 and 1.38, or it was in first quadrant in SWOT matrix, meaning good strength to be developed further. In conclusion, fish farming activities with the concept of adaptive cages were very feasible and profitable to be developed in coastal areas that are vulnerable to tidal flooding and climate change effects.

Key words: Coastal, Climate change, Development, Fish aquaculture, SWOT

I. Pendahuluan

Isu perubahan iklim telah menjadi masalah global yang saat banyak diperbincangkan oleh berbagai kalangan elit di berbagai negara. Fenomena perubahan iklim yang berlangsung di seluruh belahan dunia telah memberikan dampak buruk bagi berbagai lini kehidupan masyarakat (Vivekanandan, 2010). Pengaruh perubahan iklim global juga sangat berdampak bagi pelaku kegiatan perikanan serta berbagai kegiatan agrobisnis lain yang berada di wilayah pesisir (Ariadi dan Syakirin, 2022). Upaya adaptasi dan berbagai aktifitas lain yang berbasis pada ketahanan dampak perubahan iklim layak untuk terus diinisiasi dari berbagai lini aktifitas masyarakat (Berbes-Blazquez et al, 2017).

Dampak yang terasa dari adanya fenomena perubahan iklim adalah wilayah pesisir dengan karakter topografi dataran rendah. Dampak perubahan iklim yang

berlangsung secara masif diiringi dengan perubahan karakter bioekologi wilayah membuat wilayah pesisir menjadi zona yang sangat rentan terdampak bencana (Bernhardt dan Leslie, 2009). Karakter wilayah pesisir di pantai utara Jawa yang mayoritas dataran rendah diiringi dengan semakin meningkatnya tinggi permukaan air laut akibat dampak perubahan iklim membuat sering terjadinya fenomena banjir rob (Ariadi et al, 2022). Fenomena banjir rob yang berlangsung secara sering juga berdampak terhadap kegiatan budidaya ikan yang ada di wilayah pesisir (Ariadi dan Syakirin, 2022). Kegiatan budidaya di wilayah pesisir sering mengalami kegagalan budidaya akibat limpasan air dari banjir rob yang terjadi (Marfai et al, 2014).

Salah satu upaya inovasi yang dapat dilakukan adalah dengan membuat konsep budidaya ikan dengan metode kolam adaptif. Salah satu bentuk inovasi budidaya ikan adaptif adalah dengan metode budidaya keramba jaring apung (Ngabito dan Auliyah, 2018). Budidaya keramba jaring apung yang dibuat dengan material konstruksi ramah lingkungan serta mudah didapatkan di lingkungan sekitar merupakan implementasi dari pembuatan konstruksi konsep budidaya adaptif di wilayah pesisir. Kondisi hidrogeografis wilayah pesisir yang ideal adalah zona yang tepat untuk digunakan sebagai tempat implementasi budidaya keramba adaptif (Wisha et al, 2019).

Berdasarkan hasil kajian literasi diatas, adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa potensi pengembangan budidaya ikan model keramba adaptif sebagai bentuk adaptasi terhadap dampak banjir rob dan perubahan iklim.

II. Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Bandengan Kecamatan Pekalongan Utara Kota Pekalongan pada bulan Juli-Agustus 2022. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pengambilan data sampel secara *purposive sampling* dengan mengambil responden pembudidaya ikan sebanyak 20 orang pembudidaya.

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah kolam keramba budidaya ikan dengan konsep keramba adaptif, TDS meter, pH meter, DO meter, refraktometer, spektrofotometer, kuesioner, dan test kit.

Rancangan Penelitian

Adapun data penelitian yang diteliti adalah parameter kualitas air keramba budidaya, performa produksi panen, dan tingkat persepsi masyarakat terhadap adanya kegiatan budidaya ikan dengan metode keramba adaptif. Untuk parameter kualitas air yang diamati adalah parameter pH, oksigen terlarut, *total dissolved solids*, amonia, nitrit, nitrat, fosfat, suhu, dan salinitas. Parameter performa produksi panen yang

diamati adalah parameter *survival rate*, biomassa panen, dan nilai *Feed Conversion Ratio* pakan. Kemudian untuk tingkat persepsi masyarakat dilakukan pengambilan data menggunakan kuesioner dan wawancara. Selanjutnya data dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan menggunakan analisis SWOT.

III. Hasil dan Pembahasan

Parameter Kualitas Air

Nilai parameter kualitas air kegiatan budidaya keramba adaptif ini dapat dilihat pada Tabel 1. Secara baku mutu nilai parameter kualitas air di perairan Kelurahan Bandengan masih sangat sesuai dan layak untuk digunakan sebagai media budidaya ikan. Nilai parameter yang bagus dan sesuai dengan indeks baku mutu air sangat layak dan bermanfaat untuk digunakan sebagai media budidaya akuakultur di wilayah pesisir (Ariadi et al, 2020). Parameter kualitas air yang bagus akan memberikan korelasi terhadap nilai produktifitas budidaya ikan secara keseluruhan (Madusari et al, 2022).

Nilai parameter yang masih sesuai pada lokasi budidaya juga dapat disebabkan karena model air di keramba bersifat sirkulasi. Konsep budidaya dengan air yang selalu mengalir atau sirkulasi akan memberikan keuntungan bagi parameter-parameter kualitas air budidaya yang cenderung lebih stabil (Ariadi et al, 2020). Selain itu, ikan juga tidak akan mudah mengalami stress dan terserang oleh penyakit (Wafi et al, 2021). Air pada wilayah pesisir dan di kolam budidaya bersifat dinamis serta akan berubah-ubah secara fluktuatif setiap waktunya tergantung dari adanya input serta bahan kontaminan di sekitarnya.

Tabel 1. Parameter kualitas air budidaya ikan keramba adaptif

No.	Parameter	Nilai	Baku Mutu (Ariadi et al, 2021)
1.	pH	8.0	7.5-8.5
2.	Oksigen terlarut	5.37 mg/L	>4 mg/L
3.	<i>Total Dissolved Oxygen</i>	5.14 mg/L	< 5 mg/L
4.	Amonia	0.01 mg/L	< 0.5 mg/L
5.	Nitrit	0.11 mg/L	< 1.0 mg/L
6.	Nitrat	0.20 mg/L	< 1.0 mg/L
7.	Fosfat	0.01 mg/L	< 0.5 mg/L
8.	Suhu	28.26 ⁰ C	25-31 ⁰ C
9.	Salinitas	18 gr/L	15-30 gr/L

Parameter Produksi Panen

Tingkat produksi panen untuk kegiatan budidaya keramba adaptif Kelurahan Bandengan ini cukup bagus, yaitu untuk biomassa ikan panen didapatkan sebanyak 165 kg, tingkat kelulushidupan ikan 85%, dan nilai rasio konversi pakan 1.1 (Tabel 2.).

Nilai-nilai tersebut cukup bagus dan menguntungkan apabila dijadikan sebagai acuan untuk melakukan kegiatan budidaya ikan. Keuntungan budidaya selain dipengaruhi oleh faktor teknis dalam kegiatan operasional budidaya nya juga dipengaruhi oleh performa nilai finansial usaha (Ariadi et al, 2019).

Nilai produksi hasil kegiatan budidaya akuakultur juga merupakan representasi dari sebagaimana bagusnya tingkat pengelolaan budidaya selama siklus operasional budidaya itu berlangsung. Proses kegiatan budidaya akuakultur yang berlangsung secara masif di beberapa daerah pesisir memberikan keuntungan finansial dan upaya peningkatan kesejahteraan sosial bagi masyarakat setempat (Bunting et al, 2017). Sehingga, kegiatan seperti ini akan sangat bagus apabila dapat dilakukan secara tersistem dan berkesinambungan. Kegiatan budidaya yang dilakukan secara tersistem dengan prosedur baku yang tepat dapat meminimalisir adanya kegagalan budidaya yang berlangsung selama siklus pemeliharaan berlangsung (Ariadi dan Mujtahidah, 2022).

Tabel 2. Nilai produktifitas budidaya ikan di keramba adaptif

No.	Parameter	Nilai
1.	<i>Survival Rate</i>	85%
2.	Biomassa panen	165 kg
3.	<i>Feed Conversion Ratio</i>	1.1

Faktor Internal dan Eksternal

Berdasarkan hasil analisis survey terhadap 20 responden dan analisa kondisi internal serta eksternal yang ada di Kelurahan Bandengan Pekalongan, maka didapatkan beberapa item unsur dari faktor internal dan eksternal yang dapat digunakan sebagai acuan pengembangan usaha budidaya keramba adaptif di kelurahan ini pada masa mendatang. Unsur dan nilai faktor internal dapat dilihat pada Tabel 3. sedangkan unsur dan nilai faktor eksternal dapat dilihat pada Tabel 4. Tingkat produktifitas budidaya akan mempengaruhi status keberlangsungan kelayakan budidaya di masa mendatang (Young et al, 2019). Sehingga kegiatan kelayakan budidaya secara garis besar akan dipengaruhi oleh berbagai faktor yang bersifat teknis maupun non-teknis (Wafi et al, 2021).

Skoring hasil identifikasi faktor internal dan eksternal didasarkan pada hasil *sampling* terhadap responden di lapang. Nilai dari faktor internal yang >3 dikategorikan dalam kekuatan sedangkan yang <3 dikategorikan dalam kelemahan. Selanjutnya, untuk faktor eksternal yang memiliki nilai >3 dikategorikan dalam peluang dan yang memiliki nilai <3 dikategorikan ancaman. Kemudian, hasil dari *scoring* diklasifikasikan pada nilai kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman.

Tabel 3. Faktor internal pengembangan usaha budidaya ikan keramba adaptif

No.	Indikator	Jawaban Responden					Jumlah	Rerata
		1	2	3	4	5		
1.	Pengembangan budidaya keramba secara luas				5	15	95	4.75
2.	Kualitas air yang memadai				20		80	4
3.	Kualitas lahan yang sesuai baku mutu	5	10	5			40	2
4.	Keberadaan komunitas pembudidaya ikan				5	15	95	4.75
5.	Keberadaan BUMDES yang mendukung secara finansial		10	10			50	2.5
6.	Sarana dan prasarana transportasi yang mendukung	3	5	7	5		54	2.7
7.	Akses pemasaran yang mudah dan tersedia				3	17	97	4.85
8.	Fasilitas teknis dan non-teknis yang mendukung di sekitar Desa Bandengan	3	5	7	5		54	2.7
9.	Tersedianya lahan yang mencukupi untuk budidaya keramba					20	100	5
10.	SDM yang mumpuni				15	5	75	3.75

Tabel 4. Faktor eksternal pengembangan usaha budidaya ikan keramba adaptif

No.	Indikator	Jawaban Responden					Jumlah	Rerata
		1	2	3	4	5		
1.	Permintaan pasar			5	15		75	3.75
2.	Pengentasan kemiskinan dan peluang pembuatan lapangan pekerjaan baru				15	5	85	4.25
3.	Korelatif dengan program pemerintah		5	5	10		65	3.25
4.	Harga pakan dan harga jual panen fluktuatif			5	10	5	80	4
5.	Kondisi cuaca dan iklim yang tidak menentu	5	5	10			45	2.25
6.	Tingkat persaingan usaha rendah			10	10		70	3.5
7.	Terdapatnya kompetitor usaha	5	5	10			45	2.25

Analisa Potensi

Berdasarkan pemetaan dari hasil *scoring* didapatkan unsur-unsur yang masuk dalam kategori kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman untuk keberlangsungan usaha. Adapun data kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dapat dilihat pada Tabel 5. Beberapa unsur teknis budidaya seperti keberadaan SDM, lahan budidaya yang mencukupi, dan sumberdaya pendukung lain merupakan faktor vital yang mempengaruhi potensi budidaya ikan (Latuny et al, 2020). Adapun kekuatan yang mendukung dilakukannya kegiatan budidaya adaptif di Kelurahan bandengan diantaranya adalah adanya potensi pengembangan budidaya, kualitas air yang memadai, keberadaan kelompok budidaya, akses pemasaran, sumberdaya manusia serta lahan yang mencukupi (Tabel 5.). Untuk kelemahan dari rencana pengembangan budidaya ini adalah kualitas lahan yang kurang cocok, dukungan dana dari BUMDES dan sebagainya, sarana dan prasarana transportasi, serta fasilitas teknis maupun non-teknis yang tidak mendukung. Faktor kelemahan dan kekuatan dalam analisis keberlanjutan usaha merupakan acuan utama yang dapat dijadikan pijakan untuk menggambarkan kegiatan usaha yang akan dijalankan (Ariadi et al, 2021).

Untuk faktor peluang pengembangan usaha yang didapatkan dari faktor eksternal diantaranya adalah adanya permintaan pasar, peluang pengentasan kemiskinan dan pembukaan lapangan kerja baru, sesuai dengan tujuan pemerintah, harga pakan dan ikan yang fluktuatif, tingkat persaingan usaha yang rendah (Tabel 5.). Kemudian untuk ancaman pengembangan usaha diantaranya adalah kondisi iklim dan cuaca yang tidak menentu serta keberadaan kompetitor usaha. Perkembangan dunia industri dan permintaan pasar hasil produk perikanan yang cukup tinggi memberikan peluang bagi sektor akukultur untuk dapat berkembang di era seperti saat ini (Ahmed dan Thompson, 2019). Sehingga, potensi pengembangan kegiatan budidaya ini apabila dilihat dari segi ancaman dan peluang usaha masih sangat memungkinkan untuk dapat dikembangkan lebih baik lagi. Faktor eksternal seperti kondisi lingkungan dan karakter sosial ekonomi di sekitar lokasi budidaya memberikan andil yang cukup serius dalam menjalankan unit kegiatan budidaya yang berkelanjutan (Ariadi et al, 2022).

Tabel 5. Analisa unsur peluang pengembangan usaha

Kekuatan	Kelemahan
1. Pengembangan budidaya keramba secara luas	1. Kualitas lahan yang sesuai baku mutu
2. Kualitas air yang memadai	2. Keberadaan BUMDES yang mendukung secara finansial
3. Keberadaan komunitas pembudidaya ikan	3. Sarana dan prasarana transportasi yang mendukung
4. Akses pemasaran yang mudah dan tersedia	

5. Tersedianya lahan yang mencukupi untuk budidaya keramba	4. Fasilitas teknis dan non-teknis yang mendukung di sekitar Desa Bandengan
6. SDM yang mumpuni	
Peluang	Ancaman
1. Permintaan pasar	1. Kondisi cuaca dan iklim yang tidak menentu
2. Pengentasan kemiskinan dan peluang pembuatan lapangan pekerjaan baru	2. Terdapatnya kompetitor usaha
3. Korelatif dengan program pemerintah	
4. Harga pakan dan harga jual panen fluktuatif	
5. Tingkat persaingan usaha rendah	

Hasil Analisa SWOT Kegiatan Budidaya Ikan Adaptif

Hasil analisa *scoring* SWOT dari indikator kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan perbandingan antara faktor kekuatan dan kelemahan didapatkan selisih nilai 2.04, serta perbandingan antara peluang dan ancaman didapatkan selisih 1.38 (Tabel 6.). Artinya, nilai tersebut masih positif. Nilai positif artinya memberikan peluang untuk pengembangan suatu kegiatan atau usaha untuk dapat menjadi lebih baik (Salamah, 2017).

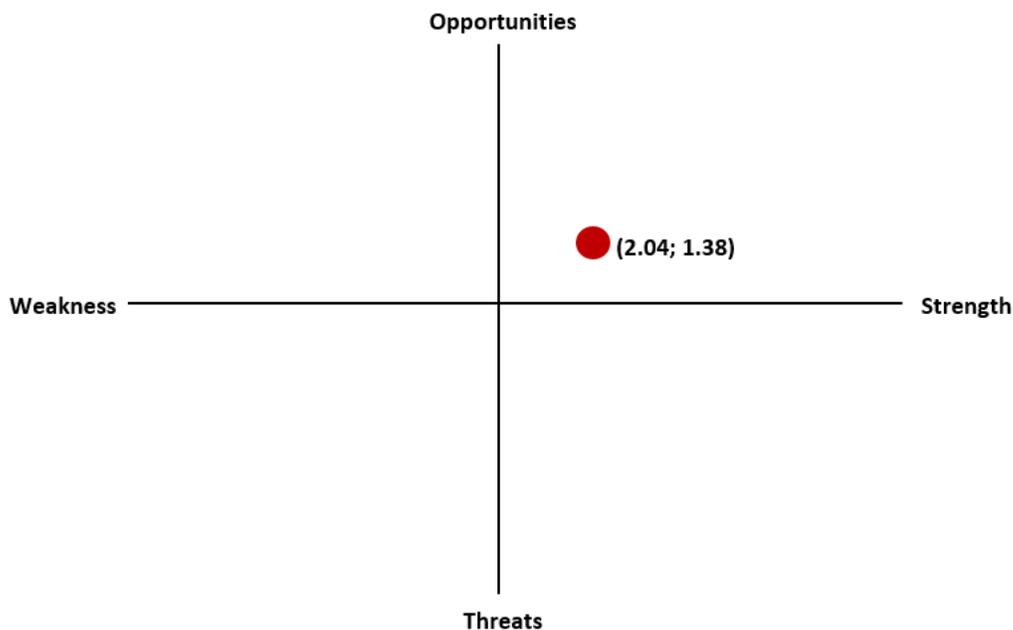
Tabel 6. Hasil analisa *scoring* dari indikator SWOT

No.	Item	Skor	Selisih	Nilai
1.	Kekuatan (S)	4.52	2.04	Positif
2.	Kelemahan (W)	2.48		
3.	Peluang (O)	3.63	1.38	Positif
4.	Ancaman (T)	2.25		

Kegiatan budidaya ikan adaptif yang masuk ke dalam rumpun kegiatan budidaya akuakultur modern memiliki nilai pengembangan usaha yang cukup tinggi. Kegiatan akuakultur yang menyuplai sektor pangan dunia diestimasi akan terus berkembang dan tumbuh dengan pesat di era mendatang (Fernandez-Gonzalez et al, 2021). Beberapa kegiatan akuakultur yang mengambil komoditas penting seperti ikan, udang, rumput laut dan kerang kedepan akan dibutuhkan masyarakat sebagai sumber pangan dan pemenuhan gizi hewani (Madusari et al, 2022). Apalagi di negara tropis seperti Indonesia, kegiatan budidaya akuakultur dapat dijalankan dalam tempo waktu yang lebih lama dan lebih efisien karena paparan suhu yang stabil sepanjang tahun (Ariadi et al, 2019).

Kemudian selisih antara nilai (kekuatan, kelemahan) dan nilai (peluang, ancaman) kita buat grafik kuadran untuk dapat diinterpretasikan lebih jelas. Adapun grafik kuadran SWOT hasil analisa *scoring* dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan grafik SWOT pada Gambar 1. titik koordinat berada di kuadran I. Artinya bahwa

potensi pengembangan budidaya ikan model keramba adaptif sebagai bentuk adaptasi terhadap dampak banjir rob dan perubahan iklim di Kelurahan Bandengan memiliki peluang dan kekuatan untuk dapat dikembangkan. Karakter daerah tropis seperti di pesisir Indonesia memberikan keuntungan yang besar untuk pengembangan unit usaha akuakultur yang produktif (Celik et al, 2012). Ragam biodiversitas hayati di Indonesia juga sangat mendukung untuk dimanfaatkan sebagai media kegiatan budidaya akukultur (Ariadi et al, 2021).



Gambar 1. Matrik analisa SWOT usaha budidaya ikan keramba adaptif

Secara keseluruhan, kegiatan budidaya ikan adaptif dengan menggunakan media keramba ini cukup bagus apabila dilihat dari indikator ekologi dan finansial usaha. Parameter kualitas air yang sesuai dan tingkat biomassa panen yang cukup tinggi dan baik sangat cocok apabila dapat dikembangkan lebih jauh lagi. Untuk pengembangan wilayah pesisir, diharapkan ada kegiatan-kegiatan produktif yang dapat dilaksanakan dan dikembangkan secara ter sistem dan berkesinambungan untuk menciptakan iklim produktifitas sosial (Jayanthi et al, 2020). Sehingga kegiatan budidaya akuakultur adalah alah satu pilihan yang tepat untuk dijadikan alternatif pemberdayaan masyarakat di wilayah pesisir (Ariadi et al, 2019).

Hasil analisis SWOT yang menunjukkan bahwa kegiatan usaha ini memiliki peluang dan potensi yang baik untuk dapat dikembangkan memberikan gambaran analisa khusus bahwa kegiatan budidaya keramba adaptif ini sangat layak untuk dapat dijalankan sebagai langkah adaptasi pemanfaatan lingkungan akibat dampak perubahan iklim. Dampak perubahan iklim yang dapat merubah ekosistem alam dan

kondisi biofisik lahan akan sangat mempengaruhi bagaimana kita akan memanfaatkan lahan tersebut (Varga et al, 2020). Kondisi ini akan berimplikasi bagi penduduk dan masyarakat di wilayah pesisir yang ter dampak langsung dari adanya fenomena perubahan iklim untuk dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan sekitarnya. Kegiatan akuakultur seperti budidaya ikan dengan menggunakan keramba adaptif merupakan salah satu alternatif yang dapat dicoba sebagai bentuk adaptasi tersebut (Ariadi dan Syakirin, 2022).

IV. Kesimpulan

Kegiatan budidaya ikan dengan konsep keramba adaptif ini sangat layak dan menguntungkan untuk dapat dikembangkan di wilayah pesisir yang rentan ter dampak banjir rob dan efek perubahan iklim dunia.

Daftar Pustaka

- Ahmed N., dan Thompson S. (2019). The blue dimensions of aquaculture: A global synthesis. *Science of The Total Environment* 652, 851-861.
- Ariadi H., dan Mujtahidah T. (2022). Analisis Permodelan Dinamis Kelimpahan Bakteri *Vibrio* sp. Pada Budidaya Udang Vaname, *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Riset Akuakultur* 16 (4), 255-262.
- Ariadi H., dan Syakirin M.B. (2022). Pembuatan Keramba Floating Cage Pada Daerah Rawan Banjir Rob Di Pesisir Pekalongan. *Pena Abdimas* 2, 8-13.
- Ariadi H., Mahmudi M., Fadjar M. (2019). Correlation between density of vibrio bacteria with *Oscillatoria* sp. abundance on intensive *Litopenaeus vannamei* shrimp ponds. *Research Journal of Life Science* 6(2), 114-129.
- Ariadi H., Fadjar M., Mahmudi M. (2019). Financial feasibility analysis of shrimp vannamei (*Litopenaeus vannamei*) culture in intensive aquaculture system with low salinity. *ECSOFiM (Economic and Social of Fisheries and Marine Journal)* 7(01), 95-108.
- Ariadi H., Fadjar M., Mahmudi M. , Supriatna (2019). The relationships between water quality parameters and the growth rate of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in intensive ponds. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation* 12(6), 2103-2116.
- Ariadi H., Pandaingan I.A.H., Soeprijanto A., Maemunah Y., Wafi A. (2020). Effectiveness of Using Pakcoy (*Brassica rapa* L.) and Kailan (*Brassica oleracea*) Plants as Vegetable Media for Aquaponic Culture of Tilapia (*Oreochromis* sp.). *Journal of Aquaculture Development and Environment* 3(2) , 156-162.
- Ariadi H., Wafi A., Supriatna. (2020). Water Quality Relationship with FCR Value in Intensive Shrimp Culture of Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan* 11(1), 44-50.

- Ariadi H., Wafi A., Musa M., Supriatna. (2021). Keterkaitan Hubungan Parameter Kualitas Air Pada Budidaya Intensif Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan* 12(1), 18-28.
- Ariadi H., Pranggono H., Ningrum L.F., Khairoh N (2021). Studi Eco-Teknis Keberadaan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Di Kabupaten Batang, Jawa Tengah: Mini Riview. *RISTEK: Jurnal Riset, Inovasi dan Teknologi Kabupaten Batang* 5(2), 87-95.
- Ariadi H., Madusari B.D., Mardhiyana D. (2022). Analisis Pengaruh Daya Dukung Lingkungan Budidaya Terhadap Laju Pertumbuhan Udang Vaname (*L. vannamei*). *EnviroScienteeae* 18(1), 29-37.
- Berbes-Blazquez M., Mitchell C.L., Burch S.L., Wandel J. (2017). Understanding climate change and resilience: assessing strengths and opportunities for adaptation in the Global South. *Climatic Change* 141, 227–241.
- Bernhardt J.R., dan Leslie H.M. (2009). Resilience to Climate Change in Coastal Marine Ecosystems. *Annual Review of Marine Science* 5(1), 371-392.
- Bunting S.W., Kundu N., Ahmed N. (2017). Evaluating the contribution of diversified shrimp-rice agroecosystems in Bangladesh and West Bengal, India to social-ecological resilience. *Ocean & Coastal Management* 148, 63-74.
- Celik A., Metin I., Celik M. (2012). Taking a Photo of Turkish Fishery Sector: A Swot Analysis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 58 , 1515 – 1524.
- Fernandez-Gonzalez R., Perez-Perez M.I., Garza-Gil M.D. (2021). Main issues and key factors for development of turbot aquaculture in Spanish regions: A social-ecological perspective. *Aquaculture* 544, 737140.
- Jayanthi m., Thirumurthy S., Samynathan M., Manimaran K., Duraisamy M., Muralidhar M. (2020). Assessment of land and water ecosystems capability to support aquaculture expansion in climate-vulnerable regions using analytical hierarchy process based geospatial analysis. *Journal of Environmental Management* 270, 110952.
- Latuny R., Suproyono E., Listyorini S., Hasanah N., Subandiyono. (2020). Strategi Pengembangan Budidaya Laut Di Kabupaten Raja Ampat. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis* 6(2), 146-154.
- Madusari B.D., Ariadi H., Mardhiyana D. (2022). Effect of the feeding rate practice on the white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) cultivation activities. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation* 15(1), 473-479.
- Marfai M.A., Cahyadi A., Kasbullah A.A., Hudaya L.A., Tarigan D.R. (2014). Dampak Bencana Banjir Pesisir Dan Adaptasi Masyarakat Terhadapnya Di Kabupaten Pekalongan . *Makalah dalam Pekan Ilmiah Tahunan Ikatan Geograf Indonesia (PIT IGI) 2014*, 1-10.
- Ngabito M., dan Auliyah N. (2018). Kesesuaian Lahan Budidaya Ikan Kerapu (*Epinephelus* sp.) Sistem Keramba Jaring Apung Di Kecamatan Monano. *Jurnal Galung Tropika* 7(3), 204 - 219.

- Salamah L. (2017). Analisa Strengths, Weaknesses, Opprotunities, and Threats (SWOT): Peluang dan tantangan Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) dalam mewujudkan integrasi Asia Tenggara. *Masyarakat, Kebudayaan dan Politik* 30(3), 300-309.
- Varga M., Berzi-Nagy L., Csukas B., Gyalog G. (2020). Long-term dynamic simulation of environmental impacts on ecosystem-based pond aquaculture. *Environmental Modelling & Software* 134, 104755.
- Vivekanandan E. (2010). Impact of Climate Change on Indian Marine Fisheries and Options for Adaptation. *Chennai*, 65-71.
- Wafi A., Ariadi H., Muqsith A., Madusari B.D. (2021). Business feasibility of intensive vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*) with non-partial system. *ECSOFiM (Economic and Social of Fisheries and Marine Journal)* 8(2) , 226-238.
- Wisha U.J., Rahmawan G.A., Ondara K., Gemilang W.A., Dhiauddin R., Ridwan N.N.H., Ilham. (2019). Offshore Floating Marine Fish Cage Aquaculture Development Planning Evaluation Based On Hydro-Oceanography Conditions In Sabang Bay, Weh Island. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 11(1), 151-162.
- Young N., Brattland C., Digiovanni C., Hersoug B., johnsen J.P., Karlsen K.M., Kvalvik I., Olofsson E., Siomonsen K., Solas A.M., Thorarensen H (2019). Limitations to growth: Social-ecological challenges to aquaculture development in five wealthy nations. *Marine Policy* 104, Marine Policy.