

EFISIENSI INPUT BUDIDAYA IKAN PADA PERAIRAN TELUK AMBON

(Input Efficiency of Fish Culture in Ambon Bay)

Stevanus M. Siahainenia* dan Dionisius Bawole

Jurusan Agrobisnis Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura

steviesiahainenia35@gmail.com, dionbawole19@gmail.com

*Corresponding author**

ABSTRAK: Penggunaan input dalam aktivitas budidaya ikan perlu dialokasikan secara efisien jika usaha ingin mencapai keuntungan maksimum. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis efisiensi penggunaan faktor produksi budidaya pada perairan Teluk Ambon. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober hingga Desember 2021. Data primer dikumpulkan dari informan kunci (pemilik usaha dan tenaga kerja), menggunakan kuisisioner sebagai alat pengumpul data. Analisis data menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, meliputi analisis efisiensi teknis dengan metode fungsi produksi Cobb-Douglas dan efisiensi harga melalui perhitungan rasio antara Nilai Produk Marginal (NPMxi) dengan harga faktor produksi (Pxi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor produksi yang efisien secara teknis adalah pakan dan ukuran keramba, sedangkan dari sisi efisiensi harga, faktor produksi benih dan BBM penggunaannya tidak optimal atau sudah berlebihan sehingga ke depan perlu dipertimbangkan lagi bagi keberlanjutan usaha.

Kata Kunci: Efisiensi teknis, efisiensi harga, budidaya, ikan, Teluk Ambon

ABSTRACT: The use of inputs in aquaculture activities must be allocated efficiently to achieve maximum profit in business. This study aimed to analyze the efficiency of production factors in the aquaculture business in Ambon Bay waters. The research was conducted from October to December 2021. Questionnaires were used to collect the primary data from key informants (business owners and workers). The data were analyzed using a quantitative descriptive approach, including technical efficiency by applying the Cobb-Douglas production function method and price efficiency by calculating the ratio between the Marginal Product Value (NPMxi) and the factor of production price (Pxi). The results show that technically efficient production factors are feed and cage size, while regarding price efficiency, both seeds and fuel are not optimal due to excessive utilization. Therefore, it is essential to be considered for business continuity in the future.

Keywords: Technical efficiency, price efficiency, aquaculture, fish, Ambon Bay

PENDAHULUAN

Aquakultur atau dikenal sebagai budidaya perairan merupakan suatu kegiatan rekayasa terhadap organisme akuatik untuk meningkatkan

efisiensi produksi dengan memanipulasi tingkat reproduksi, kematian dan pertumbuhannya (Rejeki *et al.*, 2019). Pengembangan budidaya laut dengan sistem Keramba Jaring Apung (KJA) sangat strategis karena potensi sumberdaya alam



yang masih produktif dan secara ekonomi dapat meningkatkan pendapatan atau kesejahteraan masyarakat pembudidaya (Lumi, 2019). Budidaya ikan menggunakan KJA memiliki beberapa keunggulan, antara lain: (1) tidak mengeluarkan biaya produksi untuk pengadaan lahan dalam proses pembuatan kolam, (2) intensifikasi ikan dapat diterapkan, (3) optimasi penggunaan pakan ikan, (4) pesaing dan pemangsa ikan mudah dikendalikan; (5) pengelolaan dan pemanenan tidak terlalu rumit; (6) dapat menyerap tenaga kerja; serta (7) mendatangkan keuntungan secara ekonomi dan berkelanjutan. Kelebihan lain dari penggunaan KJA dikemukakan oleh (Gunarto, 2003) adalah suatu teknologi yang produktif dan intensif. Selain itu, Pongsapan *et al.* (2001) mengemukakan bahwa budidaya ikan dengan KJA memiliki tingkat produktivitas tinggi yakni 350-400 kg/m³/musim tanam, dapat menekan biaya produksi, besar usaha disesuaikan dengan kemampuan modal, proses pemanenan mudah, dapat menyerap tenaga kerja, serta keuntungan ekonomis.

Pada perairan Kota Ambon, tersedia beberapa area potensi budidaya ikan, diantaranya Teluk Ambon (TA) (Tjoa, 2014). Area ini cocok digunakan untuk budidaya perairan laut karena memenuhi persyaratan lingkungan, seperti; kedalaman yang cukup; arus yang cukup/maksimal 1 m/detik; serta tahan terhadap gelombang. Ketinggian gelombang perlu diperhitungkan dalam menentukan lokasi budidaya ikan pada KJA (Beveridge, 1996). Kesesuaian perairan terhadap lokasi yang tepat untuk budidaya dipengaruhi oleh parameter oceanografi di perairan setempat (Yie *et al.*, 2021). Parameter oceanografi yang mempengaruhi proses budidaya kerapu diantaranya adalah kecepatan arus, pengaruh gelombang, kedalaman, oksigen terlarut, temperatur, salinitas, pH, dan substrat dasar perairan (Yusuf, 2013; Vaz *et al.*, 2021). Pemilihan lokasi budidaya yang tepat, selain berdampak pada efisiensi produksi namun juga dapat meminimalisir dampak kegiatan budidaya terhadap lingkungan (Aguilar-Manjarrez *et al.*, 2017).

Berbagai jenis ikan yang dihasilkan dari kegiatan budidaya merupakan ikan bernilai

ekonomis, antara lain: ikan kakap (*Lutjanidae* sp), ikan kerapu (*Epinephelus* sp), ikan kuwe (*Caranx ignobilis*) dan lainnya. Diharapkan produksi perikanan budidaya meningkat sejalan dengan peningkatan usaha dari waktu ke waktu, sehingga dapat mendukung kebutuhan permintaan ikan, melindungi spesies yang mulai langka serta menjaga keberlanjutan spesies tertentu akibat *overfishing*. Keberhasilan usaha budidaya perlu mempertimbangkan banyak hal bukan hanya kondisi fisik, kimia dan biologi dari lingkungan perairan (Mudeng *et al.*, 2015), namun juga tidak kalah penting aspek manajemen yang dapat memicu keberhasilan sebuah usaha (Tajerin&Noor, 2005). Penelitian ini difokuskan pada bahasan tentang efisiensi faktor produksi budidaya ikan yang dapat berperan meningkatkan produksi. Kenyataan membuktikan bahwa pembudidaya sulit mengalokasikan sumberdaya ekonomi. Pendekatan efisiensi dilakukan baik secara teknis maupun harga. Efisiensi teknis adalah kemampuan suatu usaha menggunakan *input* yang minimum untuk menghasilkan *ouput* maksimal pada tingkat teknologi tertentu, sedangkan efisiensi harga merupakan upaya memaksimalkan keuntungan dengan menyamakan nilai produk marjinal dengan harganya (Siahainenia *et al.*, 2021) Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah menganalisis penggunaan *input* baik secara efisiensi teknis maupun efisiensi harga.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober hingga Desember 2021 yang berlokasi Desa Poka dan Desa Waiheru. Pemilihan kedua desa tersebut dengan pertimbangan karena terdapat beberapa usaha KJA yang aktif beroperasi sepanjang waktu, khususnya saat penelitian ini berlangsung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survey. Pengumpulan data primer dilakukan melalui penyebaran kuisioner.

Teknik Pengambilan Sampel

Populasi adalah pelaku usaha budidaya yang berlokasi di sepanjang TA serta memiliki KJA secara pribadi, dengan rician: 10 unit di

Desa Poka dan 10 unit di Desa Waiheru. Sampel ditarik menggunakan metode *sampling total*, yakni teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2017), sehingga jumlah pada kedua objek memiliki kuantitas yang sama. Sampel tenaga kerja diambil dengan metode *purposive sampling*, yakni teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu yaitu:

1. Tenaga kerja tetap pada unit bisnis budidaya ikan dengan KJA di Teluk Ambon.
2. Tenaga kerja diupah oleh unit bisnis budidaya ikan dengan KJA di Teluk Ambon

Berdasarkan pertimbangan tersebut diperoleh jumlah sampel tenaga kerja hanya pada unit bisnis budidaya ikan dengan KJA di Desa Poka sebanyak 30 orang dan Desa Waiheru sebanyak 30 orang, sehingga total jumlah sampel tenaga kerja adalah 60 orang.

Analisis Data

Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan metode sebagai berikut:

(1). Analisis efisiensi teknis. Analisis ini menggunakan fungsi produksi *Cobb Douglas* untuk mengestimasi penggunaan *input* (faktor produksi) pada usaha budidaya ikan dengan KJA di Teluk Ambon. Menurut Pindyck&Rubinfeld (1991), fungsi produksi Cobb-Douglas biasanya digunakan untuk mengetahui pengaruh *input* terhadap *output* dalam suatu kegiatan produksi. Dengan demikian, pengaruh setiap faktor produksi (*input*) dalam usaha budidaya ikan dapat diketahui melalui fungsi produksi Cobb-Douglas dengan persamaan yang dikemukakan oleh Soekartawi (2003) dalam Arif et al. (2020):

$$Y = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} \dots X_n^{\beta_n} e \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- Y = variabel dependen
- X = variabel independent
- $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_n$ = besaran yang diduga
- e = error/kesalahan

Untuk menaksir parameter-parameternya persamaan (1) harus ditransformasikan dalam bentuk *double logaritme natural* (Ln) sehingga bentuknya menjadi linear berganda (*multiple linear*) yang kemudian dianalisis dengan metode kuadrat terkecil (*ordinary least square*).

$$\ln Y = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \dots + \beta_n \ln X_n + e \dots \dots \dots (2)$$

(2). Analisis efisiensi harga. Efisiensi harga tercapai pada saat perhitungan ratio Nilai Produk Marginal *Input* (NPM_{xi}) dan Harga *Input* (P_{xi}) pada masing-masing faktor produksi sama dengan satu, atau dengan kata lain NPM_{xi} harus sama dengan harga *input* (P_{xi}). Pendekatan ini, menurut Sundari (2008) dapat menggambarkan efisiensi harga melalui penggunaan *input* secara optimal. Perhitungan dapat dilakukan dengan persamaan matematik sebagai berikut:

$$bi. Y. P_y = P_{xi} N M_{xi} = P_{xi} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

- bi = elastisitas produksi
- Y = *output* rata-rata
- X = *input* rata-rata
- P_y = harga *output* rata-rata
- P_{xi} = harga *input* rata-rata

Kriteria penilaian:

- NPM_{xi}/P_{xi} = 1, penggunaan faktor produksi efisien;
- NPM_{xi}/P_{xi} > 1, penggunaan faktor produksi belum efisien;
- NPM_{xi} / P_{xi} < 1, penggunaan faktor produksi tidak efisien.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efisiensi Penggunaan Faktor Produksi

Penggunaan faktor produksi oleh pelaku usaha seringkali tidak rasional sehingga menimbulkan kelebihan biaya (*cost*). Berbagai faktor penyebab terjadinya hal tersebut diantaranya: pengetahuan pelaku usaha yang terbatas dalam mengalokasikan faktor produksi (*input*) secara optimal; keinginan untuk mencapai keuntungan sebesar-besarnya tanpa memperhitungkan konsekuensi akibat pengeluaran untuk memperoleh *input*. Tindakan inefisiensi jika dibiarkan terjadi terus-menerus, maka usaha mengalami *collaps* untuk jangka panjang.

Dalam konteks ekonomi produksi, dikenal hukum kenaikan hasil yang semakin menurun (*law of diminishing return*). Artinya margin satuan unit *input* tertentu, dapat meningkatkan

produksi namun penambahan unit berikutnya mengakibatkan menurunnya produksi (Siahainenia *et al.*, 2017). Pelaku usaha yang menggunakan *input* secara efisien merupakan keputusan tepat dalam upaya mengalokasikan sumberdaya secara ekonomis dan rasional sehingga memperoleh keuntungan.

Pemakaian *input* teknis secara efisien dapat didekati melalui fungsi produksi Cobb-Douglas, yang mengilustrasikan keterkaitan fisik antara faktor produksi (*input*) dan produksi (*output*) atau dikenal dengan istilah efisiensi alokatif. *Input* budidaya ikan yang dimaksud antara lain: nilai investasi, jumlah benih, jumlah pakan, penggunaan BBM, dan ukuran keramba, sedangkan *output* adalah produksi budidaya selama satu periode budidaya. Penentuan *input* atau faktor produksi secara teknis terkait dengan dugaan bahwa faktor-faktor tersebut berpengaruh terhadap peningkatan volume produksi (Waluyo&Nugraha, 2020).

Faktor-faktor produksi yang efisien secara teknis terhadap peningkatan produksi budidaya ikan ditunjukkan melalui estimasi fungsi produksi Cobb-Douglas (Tabel 1). Berdasarkan tabel tersebut diperoleh model regresi linear berganda: $Y = 1.623 + 0.102 X_1 - 0.267 X_2 + 0.729 X_3 - 0.442 X_4 + 0.236 X_5$. Koefisien determinasi (R^2) bernilai 0.867 mengindikasikan bahwa besarnya variasi *input* atau sumbangan pengaruh yang diberikan variabel bebas (X_i) terhadap variabel terikat (Y) sebesar 86,7 persen, sisanya 13,3 persen merupakan *input* yang tidak dimasukkan dalam model. Persyaratan nilai R^2 dapat teruji jika dilakukan uji-F hitung untuk mengetahui pengaruh variabel X secara simultan (bersama-sama) terhadap variabel Y. Berdasarkan Tabel Anova terlihat bahwa nilai signifikansi (*sig.*) dalam uji-F adalah sebesar $0,000 < 0.05$ maka keputusannya adalah investasi

(X_1), jumlah benih (X_2), jumlah pakan (X_3), penggunaan BBM (X_4) dan ukuran keramba (X_5), secara simultan berpengaruh atau signifikan terhadap peningkatan produksi (Y).

Uji parsial digunakan untuk melihat kemaknaan koefisien regresi. Tujuan dari uji parsial atau uji-t untuk mengetahui pengaruh secara parsial antara variabel bebas dan variabel terikat berdasarkan taraf signifikansi 5 persen. Uji ini dilakukan dengan membandingkan t-hitung dengan t-tabel. Jika koefisien regresi *input*, t-hitung $>$ t-tabel maka *input* tersebut secara parsial berpengaruh terhadap *output*. Berdasarkan tabel distribusi t pada beberapa level probabilitas, pada *df* (*degree freedom*) 14 dengan level signifikansi 0.05 pada uji satu ekor (*one tail-test*), nilainya sebesar 1,761 (nilai t-tabel). Berdasarkan nilai t-tabel tersebut dibandingkan dengan t-hitung, diperoleh *input* pakan (X_2) dan ukuran keramba (X_5) berpengaruh sangat nyata pada tingkat signifikansi 95 persen, karena t-hitung $>$ t-tabel, masing-masing $1.800 > 1.761$ dan $2.611 > 1.761$. Berdasarkan hasil analisis, terdapat dua faktor produksi yang berpengaruh terhadap peningkatan produksi budidaya ikan di Teluk Ambon, yakni pakan dan ukuran keramba, sedangkan bibit dan BBM tidak berpengaruh terhadap produksi. Pakan dan ukuran keramba pada budidaya ikan merupakan faktor yang mempengaruhi produksi (Wahyudy *et al.*, 2016). Secara statistik, peningkatan pakan sebesar 1% akan meningkatkan produksi sebesar 72,9%, sedangkan peningkatan luas keramba sebesar 1% dapat meningkatkan produksi sebesar 23,6%. Umumnya pakan yang digunakan selama ini oleh pembudidaya adalah pakan ikan segar, berupa ikan rucah yang telah dihancurkan atau tetelan ikan tuna.

Tabel 1. Estimasi regresi fungsi produksi Cobb-Douglas dalam usaha budidaya ikan

Variabel independen	Uraian	Koefisien regresi	t-hitung	F-hitung
$\log \Theta$	Konstanta	1.623	1.432	18.299
$\log X_1$	Benih	-0.267	-6.04	
$\log X_2$	Pakan	0.729	1.800	
$\log X_3$	Penggunaan BBM	-0.442	-1.708	
$\log X_4$	Ukuran keramba	0.236	2.611	

Sumber: data primer diolah, 2021

Keterangan: $R^2 = 0.867$; t-tabel (signifikansi 95%) = 1.761

Beberapa kelebihan pemberian pakan ikan segar, antara lain (1) relatif lebih murah dibandingkan pakan buatan, (2) mudah dicerna serta nilai gizi pakan lebih lengkap sesuai kebutuhan ikan, dan tidak menyebabkan penurunan kualitas air pada wadah budidaya, (3) tingkat pencemaran terhadap air kultur akan lebih rendah dibandingkan menggunakan pakan buatan. Keuntungan pakan ikan segar secara ekonomi adalah mudah diperoleh dan harganya relatif lebih murah (Sunarno *et al.*, 2017) dibandingkan harga ikan yang dibudidayakan, dengan rasio harga pakan maksimal 70% dari harga ikan. Dosis pemberian pakan 5-10% dari berat total ikan yang diberikan 2 kali sehari yakni pagi jam 07.00 dan sore jam 16.30. Ketersediaan pakan yang cukup, tepat waktu, dan bergizi merupakan faktor penting dalam kegiatan usaha budidaya ikan. Pakan harus sesuai dengan jumlah ikan yang dipelihara sehingga pertumbuhannya cepat dan berdampak pada peningkatan produksi (Simamora *et al.*, 2021)

Keramba Jaring Apung (KJA) merupakan teknologi yang dipilih pembudidaya mengingat sirkulasi air yang tetap terjaga karena bersumber langsung dari laut, danau atau waduk sebagai media pemeliharaan. Secara aktual, pada lokasi penelitian digunakan berbagai ukuran keramba yang pada umumnya dipetak-petak sebanyak 4 kotak. Setiap kotak memiliki ukuran luas jaring yang bervariasi, diantaranya 36 m², 54 m² dan 144 m². Variasi ukuran ini berhubungan dengan jumlah benih yang ditebar. Semakin luas ukuran keramba maka semakin banyak benih yang ditabur. Benih berukuran 20-25 gr dapat ditebar dengan kepadatan sekitar 150 ekor/m³. Dengan demikian, volume luas KJA dengan daya tampung benih yang banyak dapat mempengaruhi peningkatan produksi. Menurut Aditya (2018), salah satu faktor teknis yang berpengaruh terhadap peningkatan produksi budidaya ikan di KJA adalah ukuran keramba.

Selain efisiensi teknis, dianalisis pula efisiensi harga yang merupakan rasio antara nilai produk marjinal dengan harga *input*. Efisiensi harga menerangkan tentang hubungan harga *input* dan *output*. Efisiensi harga tercapai jika usaha mampu memaksimalkan keuntungan dengan menyamakan nilai produk marjinal dengan harganya. Efisiensi suatu usaha dapat

tercapai melalui rekomendasi penambahan atau pengurangan *input*.

Berdasarkan hasil penelitian rata-rata penggunaan *input*/siklus budidaya, sebagai berikut: benih sebesar 3000 ekor, pakan sebesar 10.560 kg, BBM sebesar 30 liter, dan jaring per meter untuk keramba sebesar Rp. 150.000, sedangkan rata-rata produksi ikan sebesar 2.281 kg. Rata-rata harga *input* yang diperoleh berdasarkan wawancara dengan pembudidaya saat penelitian berlangsung, harga benih sebesar Rp. 2.750/ekor, harga pakan sebesar Rp. 3.000/kg, harga BBM sebesar Rp. 10.000/liter, dan harga jaring sebesar Rp. 150.000/meter. Rata-rata penggunaan faktor produksi tersebut dapat digunakan untuk menaksir besarnya rasio Nilai Produk Marjinal (NPM) dengan Harga Faktor Produksi (HFP).

Kriteria yang digunakan adalah jika $NPM = HFP$ maka penggunaan faktor produksi tersebut dikatakan efisien; $NPM > HFP$ maka faktor produksi tersebut belum efisien (kurang) dan perlu ditambah; selanjutnya $NPM < HFP$ maka penggunaan faktor produksi adalah tidak efisien (berlebihan) sehingga perlu dikurangi. Berdasarkan Tabel 2, faktor produksi benih dan BBM lebih kecil dari 1 atau $NPM < HFP$, berarti penggunaan kedua *input* dalam usaha keramba jaring apung di Teluk Ambon sudah sangat berlebihan sehingga perlu dikurangi untuk mencapai tingkat efisiensi. Faktor produksi pakan dan ukuran keramba lebih besar dari 1 atau $NPM > HFP$, artinya penggunaan kedua *input* tersebut masih sangat kurang atau belum optimal, sehingga untuk mencapai efisiensi maka kedua faktor produksi tersebut perlu ditambah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis efisiensi secara teknis mengindikasikan faktor produksi/*input* yang mempengaruhi peningkatan produksi budidaya pada KJA di Teluk Ambon, adalah pakan dan ukuran keramba, sedangkan benih dan BBM tidak berpengaruh. Berdasarkan analisis efisiensi harga, penggunaan variabel benih dan BBM sudah berlebihan (tidak optimal), sedangkan yang perlu ditingkatkan adalah pakan dan perluasan ukuran keramba.

Tabel 2. Estimasi rasio nilai produk marjinal dengan harga faktor produksi pada usaha budidaya ikan

Faktor produksi	HFP (Rp)	NPM	NPM/HFP
Benih ^a	2.750	-16.241	-5,9
Pakan ^b	3.000	12.597,89	4,20
BBM ^c	10.000	-268657	-268,87
Ukuran keramba ^d	150.000	1.196.310	7,89

Sumber: data primer diolah, 2021

Keterangan: ^a rata-rata harga benih per ekor

^b rata-rata harga pakan per kg

^c rata-rata harga BBM per liter

^d rata-rata harga keramba per meter

HFP = Harga Faktor Produksi

NPM = Nilai Produk Marjinal

Adapun saran yang dapat diberikan yaitu bahwa konsep efisiensi penting diterapkan dalam perencanaan produksi sebagai upaya menjamin keberlanjutan suatu usaha dalam menciptakan lapangan kerja, peningkatan pendapatan masyarakat menuju pertumbuhan ekonomi wilayah yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, W. 2018. Analisis Faktor Produksi dan Pendapatan Usaha Keramba Ikan Kerapu (Studi Kasus: Desa Jaring Halus Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Aguilar-Manjarrez, J., Soto, D., Brummett, R. 2017. *Aquaculture Zoning, Site Selection and Area Management Under the Ecosystem Approach to Aquaculture: A Handbook*. Report ACS18071. Rome, FAO, and World Bank Group, Washington, DC. 62 pp. Includes a USB card containing the full document (395 pp.). ISBN 978-92-5-109638-3.
- Arif, D., Irawati, Payung, D. 2020. Analisis Efisiensi Produksi Budidaya Ikan Karamba Jaring Apung di Teluk Ambon Dalam. *BIOPENDIX Jurnal Biologi Pendidikan dan Terapan* 7(1): 4-9.
<https://doi.org/10.30598/biopendixvol7issue1page4-9>
- Beveridge, M.C.M. 1996. *Carrying Capacity Models and Environment Impact*. FAO Fish.Tech. Pap 255. 1-131
- Gunarto, A. 2003. Pengembangan Sea Farming Budidaya Keramba Jaring Apung (KJA) Kerapu (*Ephinephelus* sp) di Indonesia. *Jurnal Matematika Sains dan Teknologi* 4(1): 35-44.
- Lumi, K. W., Rembet, U.N.W.J., Darwisito, S. 2019. Kajian Ekologi-Ekonomi Budidaya Ikan Kuwe (*Caranx* sp) di Kecamatan Lembeh Utara Kota Bitung Propinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax* 7(1): 121-133.
- Mudeng, J.D., Ngangi, E.L.A., Rompas, R.J. 2015. Identifikasi Parameter Kualitas Air Untuk Kepentingan Marikultur di Kabupaten Sangihe Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal budidaya Perairan* 3(1): 141-148.
- Pindyck, R. S. and Rubinfeld, D. L. 1991. *Econometric Models and Economic Forecasts*. 3rd Edition. New York McGraw-Hill. 596 p.
- Pongsapan S. D., Rachmansyah, Mangawe G. A, 2001. *Penelitian Budidaya Bandeng Intensif dalam Keramba Jaring Apung di Laut. Teknologi Budidaya Laut dan Pengembangan Sea Farming di Indonesia*. Departemen Kelautan dan Perikanan Bekerjasama dengan Japan International Cooperation Agency. Jakarta. Hal. 232-333.
- Rejeki, S., Aryati, R.W., Widowati, L.L. 2019. *Pengantar Akuakultur*. UNDIP Press. Semarang. 120 hal. ISBN: 978-979-097-517-0.
- Siahainenia, M. S, Apituley, YMTN., Bawole, D, 2021. Financial Feasibility of Hand Line Fisheries and Determination of Tuna Production in Ambon Island. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 797 (2021) 012011. DOI: 10.1088/1755-1315/797/1/012011
- Siahainenia, M. S., Bawole, D., Siahaya, P. 2021. Kajian Teknis dan Finansial Usaha Budidaya Ikan Sistem Keramba Jaring Apung Pada Perairan Teluk Ambon (Kasus KJA Milik SUPM Ambon). *Papalele: Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi Perikanan dan Kelautan* 5(1): 19-27.
<https://doi.org/10.30598/papalele.2021.5.1.19>
- Simamora, E.K, Mulyani C dan Isma M.F. 2021. Pengaruh Pemberian Pakan Terhadap

- Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Ikan Mas Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmiah Samudera Akuatik* V(1): 9-16. e-ISSN 2614-6738/p-ISSN 2621-5314.
- Sugiyono. 2017. *Statistik Untuk Penelitian*. Alfabeta, Bandung.
- Sunarno, M. R.D., Kusmini, I.I., Prakoso, V.A. 2017. Pemanfaatan Bahan Baku Lokal di Klungkung, Bali Untuk Pakan Ikan Nila Best (*Oreochromis niloticus*). *Media Akuakultur* 12(2): 105-112.
- Sundari, MT. 2008. Analisis Efisiensi Usaha Tani Wortel (*Daucus carrota*) di Kabupaten Karanganyar. *Thesis*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Soekartawi, 2003. *Teori Ekonomi Produksi, dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Produksi Cobb-Douglas*. Cetakan Ketiga. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Tajerin dan M. Noor. 2005. Analisis Efisiensi Teknis Usaha Budidaya Ikan Kerapu dalam Keramba Jaring Apung di Perairan Teluk Lampung: Produktivitas, Faktor-faktor yang Mempengaruhi dan Implikasi Kebijakan Pengembangan Budidayanya. *Jurnal Ekonomi Pembangunan* 10(1): 95-105. <https://doi.org/10.20885/vol10iss1aa608>
- Tjoa, S.B. 2014. Analisis Kesesuaian Lahan Budidaya Keramba Jaring Apung di Teluk Ambon. *Aquatic Science & Management* Edisi Khusus 2: 15-20.
- Vaz, L., Sousa, M.C., Gómez-Gesteira, M. and Dias, J.M., 2021. A Habitat Suitability Model for Aquaculture Site Selection: Ria de Aveiro and Rias Baixas. *Science of the Total Environment* 801, 149687, 10 P. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149687>
- Wahyudy, H.A., Bahri, S., Tibrani. 2016. Optimasi Usaha Buidaya Ikan Air Tawar Pada Keramba Jaring Apung di Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Agribisnis* 18(1): 11-24.
- Waluyo, B.P. dan Nugraha, J.P. 2020. Analisis Usaha Pembesaran Lele Dengan Menggunakan Pakan Tambahan Maggot Black Soldier Fly (BSF) di UPRChristianto Darmawan Yogyakarta. *Jurnal Chanos chanos* 18(1): 19-27.
- Yie, W.S., Hartstein, N.D., Maxey, J.D., Bakar, M.S.B. and Hui, L.C., 2021. Coastal Upwelling Along the West Coast of Sabah and its Impact on Coastal Aquaculture Management. *Ocean & Coastal Management* 211, 105781, 11 P. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105781>
- Yusuf, M. 2013. Analisis Kesesuaian Lokasi Untuk Budidaya Laut Berkelanjutan di Kawasan Taman Nasional Karimunjawa. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences* 8(1): 20-29. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.18.1.20-29>