



## Analisa Usaha Budidaya Ikan Koi (*Cyprinus rubrofuscus*) pada Sistem Vertiqua Menggunakan Filter Biofikal Atas

M. Nurdin Nursamsi <sup>1\*</sup>, Arif Supendi <sup>2</sup>, Ujang Dindin <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Indonesia

Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113

Korespondensi penulis: [nurdinnursamsi017@ummi.ac.id](mailto:nurdinnursamsi017@ummi.ac.id)

**Abstract.** *The background of this research is that vertiqua is considered to have high production costs and small profits. Therefore, a business analysis is needed to increase the effectiveness of the fish farming business using the vertiqua system. The purpose of this study is to analyze the aquaculture business using the vertiqua system including capital and profit obtained. This research uses qualitative methods with descriptive explanations. The results of the research that has been done show that the R / C Ratio value obtained is 1.66, meaning that every 1 cycle cost expenditure will get 1.66 revenue. Koi fish farming using the vertiqua system is said to be feasible to continue because the R / C Ratio value is 1. The JWPM value with the calculation of 8 cycles for 1 year is 1.4, meaning that it takes 2 months and 2 days for the capital to return. Based on the business analysis conducted, the production of koi fish seeds using the upper biofical filter vertiqua system can be said to be feasible and has the potential to be further developed, because it can provide good profits with a good JWPM. In addition, cultivation using the upper biofical filter vertiqua system is very efficient in providing care for koi fish cultivation.*

**Keywords:** *Business Analysis; Vertiqua System; Top Biofical Filter*

**Abstrak** Latar belakang penelitian ini yaitu vertiqua dirasa memiliki biaya produksi yang tinggi dan keuntungannya kecil. Oleh karena itu, diperlukan analisa usaha untuk meningkatkan efektivitas usaha budidaya ikan dengan menggunakan sistem vertiqua. Tujuan penelitian ini yaitu melakukan analisis usaha budidaya menggunakan sistem vertiqua meliputi modal dan keuntungan yang didapat. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan penjabaran deskriptif. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan nilai R/C Ratio yang diperoleh yaitu 1,66, artinya setiap pengeluaran biaya 1 siklus maka akan memperoleh penerimaan 1,66. Budiaya ikan koi menggunakan sistem vertiqua ini dikatakan layak untuk dilanjutkan karena nilai R/C Ratio 1. Nilai JWPM dengan perhitungan 8 siklus selama 1 tahun yaitu 1,4 artinya dibutuhkan waktu 2 bulan 2 hari agar modal dapat kembali. Berdasarkan analisis usaha yang dilakukan, maka produksi benih ikan koi dengan menggunakan sistem vertiqua filter biofikal atas dapat dikatakan layak dilakukan dan berpotensi untuk lebih dikembangkan, karena dapat memberikan keuntungan yang baik dengan JWPM yang baik. Selain itu budidaya menggunakan sistem vertiqua filter biofikal atas sangat efisien dalam memberikan perawatan pada budidaya ikan koi.

**Kata Kunci:** Analisa Usaha; Biofikal Filter Atas; Sistem Vertiqua.

### 1. LATAR BELAKANG

Alih fungsi lahan saat ini menjadi masalah yang penting bagi kegiatan budidaya ikan karena terbatasnya sarana budidaya yang berakibat pada penurunan produksi. Lahan pertanian sangat rentan beralih fungsi, terutama di wilayah perkotaan. Menurut Yustia (2022) Salah satu dampak buruk dari lahan dan air terbatas bagi pertanian atau perikanan adalah kualitas air menurun yang disebabkan masyarakat pada pengelolaan lahan. Oleh karena itu, diperlukan inovasi baru dalam melakukan budidaya ikan.

Pemanfaatan teknologi dapat menjadi solusi bagi permasalahan tersebut. Adapun beberapa inovasi yang telah dikembangkan untuk kegiatan budidaya di lahan dan air yang terbatas adalah akuaponik, hidroponik, bioflok, dan vertiqua. Akuaponik merupakan sistem yang memanfaatkan unsur hara dari pakan dan sisa kotoran ikan sebagai sumber nutrisi.

Vertiqua adalah teknologi yang memanfaatkan lahan dan air terbatas secara vertikal. Vertiqua ini termasuk pada kategori budidaya intensif. Vertiqua dengan menggunakan biofikal filter adalah pengembangan dari penelitian sebelumnya. Pengembangan yang dilakukan pada vertiqua ini adalah dengan meningkatkan sistem filtrasi serta fotosintesis ikan dan tanaman. Penambahan pada filter dan fotosintesis tumbuhan menggunakan cahaya matahari. Budidaya dengan model ini akan menjadi solusi untuk kegiatan budidaya lahan sempit dan air terbatas. Sistem resirkulasi dapat menjadikan air dari drum pemeliharaan ke pipa filtrasi terus berputar, serta melewati filter biologis berupa tanaman. Filtrasi yang digunakan adalah pipa yang berdiri secara vertikal. Bahan yang digunakan filtrasi yaitu kangkung, arang sekam, dan pasir malang.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

Vertiqua merupakan sistem budidaya ikan dengan memanfaatkan lahan dan air terbatas secara vertikal. Sistem ini diciptakan oleh Program Studi Akuakultur UMMI dengan nomor penciptaan 000239108 yang diluncurkan oleh Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia. Kurniawan (2021) mengungkapkan bahwa Vertikal aquaculture atau biasa disebut Vertiqua merupakan rancangan inovasi untuk budidaya ikan konsumsi dan ikan hias seperti koi, nila, komet, lele, mas dan lain-lain di lahan dan air yang terbatas.

Vertiqua memiliki keunggulan yaitu pemanfaatan air dengan sistem resirkulasi dan biofilter dengan penyaringan biologis berupa tanaman kangkung dan pemanfaatan lahan terbatas melalui eksistensi vertikal. Budidaya ikan di lahan yang sempit dan air terbatas bisa berkelanjutan dan meningkatkan produksi bagi pembudidaya merupakan tujuan dari inovasi ini. Kurniawan (2019) menyatakan bahwa vertiqua memiliki nilai efektifitas yang baik untuk budidaya ikan nila, karena dilihat dari kualitas air dan efisiensi pakan serta nilai pertumbuhan panjang dan bobot ikan..

Vertiqua (Vertikal Aquaculture) merupakan salah satu inovasi yang pernah dikembangkan, Terdapat beberapa keunggulan dan kekurangannya. Menurut Kurniawan,

2019 mengungkapkan, keunggulan dari vertiqua yaitu melalui ekstensi vertikal dapat memanfaatkan lahan terbatas dan air yang terbatas dapat dimanfaatkan melalui resirkulasi biologis berupa tanaman kangkung. Namun, berdasarkan penelitian sebelumnya kekurangan pada vertiqua ini yaitu memiliki nilai amonia yang semakin lama semakin meningkat dengan nilainya mencapai 10,67 mg/L Yustia (2022).

### **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan pada tanggal 27 Mei sampai dengan 7 Juli 2024 yang berlokasi di Sindangpalay, Kecamatan Cibeureum, Kota Sukabumi. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan penjabaran deskriptif yaitu suatu penelitian yang bertujuan untuk memperoleh gambaran agar memahami dan menjelaskan proses budidaya ikan koi dengan sistem vertiqua. Metodologi kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis maupun lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati (Bogdan dan Taylor dalam Andi Siti Sri Hutami 2017).

#### **Asumsi Ekonomi**

Analisis asumsi ekonomi adalah proses evaluasi dan penilaian terhadap asumsi-asumsi dasar yang digunakan dalam model, teori, atau analisis ekonomi

#### **Biaya Tetap Total ( Total Fixed Cost )**

Biaya tetap adalah biaya yang tidak bervariasi atau tetap sama terlepas dari tindakan yang diambil atau volume pekerjaan yang diselesaikan.

#### **Biaya Tidak Tetap ( Total Variabel Cost )**

Biaya tidak tetap, juga disebut biaya variabel, adalah kategori umum dari biaya yang didasarkan pada volume aktivitas dan jumlah output yang bervariasi. Biaya variabel meningkat seiring dengan meningkatnya produksi.

#### **Biaya Total ( Total Cost )**

Biaya keseluruhan mencakup semua biaya yang diperlukan untuk mendapatkan bahan produksi dengan jumlah yang ditetapkan.

$$\text{Rumus untuk Biaya Total: } TC = TFC + TVC$$

Keterangan:

TC = Biaya Total

TFC = Total biaya tetap

TVC = Biaya variabel

## **Penerimaan**

Menurut Kalangi (2018), total pendapatan dihitung dengan mengalikan jumlah barang yang diproduksi (Q) dengan harga jual unit (P):

$$TR = P \times Q$$

Keterangan :

TR = Total Penerimaan (Total Revenue)

P = Harga Per Unit (Price)

Q = Jumlah produksi (Quantity)

## **Keuntungan**

Keuntungan yang diperoleh pelaku bisnis untuk operasinya dikenal sebagai laba. Secara operasional, laba adalah selisih atau hasil dari pendapatan dari transaksi setelah dikurangi dengan biaya-biaya yang berhubungan dengan pendapatan. Kalangi (2018:391) menyatakan bahwa rumus berikut ini dapat digunakan untuk menentukan potensi laba:

$$\pi = TR - TC$$

Keterangan:

$\Pi$  = Keuntungan

TR = Total Penerimaan (Total revenue)

TC = Total Biaya (Total Cost)

## **Kelayakan Usaha**

Studi kelayakan bisnis adalah proses mengevaluasi sebuah perusahaan untuk memastikan apakah perusahaan tersebut dapat dikelola atau tidak. Susilowati & Kurniati (2018) menyatakan bahwa mengetahui besar keuntungan yang dapat diperoleh dari suatu kegiatan tertentu adalah tujuan dari analisis kelayakan usaha. Aspek keuangan sebuah proyek mempengaruhi kelayakannya. Ada 3 aspek yang digunakan untuk menghitung tingkat kelayakan finansial perusahaan, yaitu:

### **Revenue Cost Ratio (R/C Ratio)**

Keuntungan suatu perusahaan dibagi dengan total biayanya adalah apa yang diwakilinya. (Frisca & Yasin, 2023):

$$R/C = \frac{\text{Total Pendapatan (TR)}}{\text{Biaya Produksi (TC)}}$$

Keterangan :

$R/C > 1$  = Layak / Untung

$R/C = 1$  = Titik impas

$R/C < 1$  = Tidak layak/ Rugi

### **Break Even Point (BEP)**

Menurut rumus ( Arie dan Dejee, 2013) mendefinisikan Break Even Point (BEP) sebagai suatu keadaan dimana usaha yang dijalankan mencapai titik impas, atau situasi dimana tidak ada laba maupun rugi. BEP dapat ditentukan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

1) BEP Harga

$$BEP \text{ Harga} = \frac{\text{Total Biaya Produksi}}{\text{Total Produksi Benih}}$$

2) BEP Produksi

$$BEP \text{ Produksi} = \frac{\text{Total Biaya Produksi}}{\text{Harga Benih Per Ekor}}$$

### **Jangka Waktu Pengembalian Modal (JWPM)**

Menurut Saparinto dan Susiana (2013) Rumus jangka waktu pengembalian modal yaitu:

$$JWPM = \frac{\text{Biaya Tetap} + \text{Biaya Variabel} \times 1 \text{ Tahun}}{\text{Keuntungan 1 Tahun}}$$

## **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Asumsi Ekonomi**

Media pemeliharaan menggunakan sistem vertiqua berukuran 200 liter sebanyak 3 buah. Lama pemeliharaan (Pendederan 2 selama 42 hari). Harga Jual 5.000 per ekor ukuran 7 cm, listrik Rp. 110.808. Survival rate atau tingkat kelangsungan hidup 90% dan jumlah benih 539 ekor.

### **Biaya Tetap Total ( Total Fixed Cost )**

Proses budidaya ikan koi (*Cyprinus rubrofusus*) memerlukan beberapa biaya yang harus digunakan salah satunya adalah biaya tetap, dimana biaya tetap adalah segala jenis aset fisik yang real mencakup investasi dan biaya. Fungsi dari biaya adalah untuk menjalankan usaha dan menunjang proses budidaya ikan koi (*Cyprinus rubrofusus*) seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 Biaya Tetap Total

*Analisa Usaha Budidaya Ikan Koi (Cyprinus rubrofasciatus) pada Sistem Vertiqua Menggunakan Filter Biofikal Atas*

No	Nama Alat	Jumlah	Satuan	Harga/Satuan	Jumlah Investasi	Jue (tahun)	Nilai Sisa (10%)	Penyusutan (tahun)
1	Drum 200L	3	Unit	Rp 230.000	Rp 690.000	50	Rp 69.000	Rp 13.800
2	Ember 20L	3	Unit	Rp 20.000	Rp 60.000	50	Rp 6.000	Rp 1.200
3	Pipa ½	2	Meter	Rp 28.000	Rp 56.000	50	Rp 5.600	Rp 1.120
4	Letter L ½	9	Inch	Rp 4.000	Rp 36.000	50	Rp 3.600	Rp 720
5	Letter T ½	3	Inch	Rp 5.000	Rp 15.000	50	Rp 1.500	Rp 300
6	Dop pipa ½	3	Inch	Rp 3.000	Rp 9.000	50	Rp 900	Rp 180
7	Pompa 1500 PSI	3	Unit	Rp 135.000	Rp 405.000	3	Rp 40.500	Rp 135.000
8	Pompa Baterai	3	Unit	Rp 50.000	Rp 150.000	3	Rp 15.000	Rp 50.000
9	Pasir Malang	8	Kg	Rp 2.500	Rp 20.000	3	Rp 2.000	Rp 6.667
<b>Jumlah</b>					<b>Rp 1.441.000</b>			<b>Rp 208.987</b>

**Biaya Tidak Tetap ( Total Variabel Cost )**

Terdapat biaya yang digunakan dalam proses budidaya ikan koi (*Cyprinus rubrofasciatus*) salah satunya adalah biaya tidak tetap. Biaya tidak tetap merupakan jumlah biaya kerja yang jumlahnya berubah-ubah sesuai dengan perubahan keadaan. Biaya tidak tetap budidaya ikan koi (*Cyprinus rubrofasciatus*) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Biaya Tidak Tetap

No	Nama Bahan	Jumlah	Satuan	Harga (Rp)	Total (Rp)
1	Pakan Megami	2	Kg	Rp 30.000	Rp 60.000
2	Sekam Arang	3	Kg	Rp 20.000	Rp 60.000
3	Listrik	3	Kwh	Rp 37.800	Rp 113.400
4	Zeolite	8	Kg	Rp 2.500	Rp 20.000
5	Benih	600	Ekor	Rp 1.000	Rp 600.000
<b>Jumlah</b>					<b>Rp 853.400</b>

**Biaya Total ( Total Cost )**

Semua biaya yang diperlukan untuk memperoleh unsur-unsur produksi yang kuantitasnya tetap dimasukkan dalam biaya total. Perhitungan biaya total meliputi biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap yang dimasukkan dalam perhitungan yaitu jumlah total biaya penyusutan, seperti yang ditunjukkan dalam perhitungan berikut.

$$\text{Rumus Total Biaya : } TC = TFC + TVC$$

$$TC = \text{Rp } 208.987 + \text{Rp } 853.400$$

$$= \text{Rp } 1.062.387$$

Keterangan :

$$TC = \text{Total Biaya (Total Cost)}$$

TFC = Total Biaya Tetap (Total Fixed Cost)

TVC = Total Biaya Variabel (Total Variabel Cost)

### **Penerimaan**

Proses budidaya dalam system vertiqua biofikal filter atas, ikan yang ditebar sebanyak 200 ekor/ drum pemeliharaan. Total ikan yang ditebar pada ketiga vertiqua yaitu sebanyak 600 ekor. Pemananen ikan dilakukan setelah 42 hari pemeliharaan, ikan yang hidup pada vertiqua satu sebanyak 162 ekor, vertiqua dua sebanyak 185 ekor dan vertiqua tiga sebanyak 192 ekor. Jadi, jumlah total ikan yang hidup yaitu 539 ekor. Sehingga biaya penerimaan bisa dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$TR = P \times Q$$

$$TR = 539 \text{ ekor} \times \text{Rp } 5.000/\text{ekor}$$

$$= \text{Rp } 2.695.000$$

Keterangan :

TR = Total Penerimaan (Total Revenue)

P = Harga Per Unit (Price)

Q = Jumlah produksi (Quantity)

Berdasar hasil wawancara dengan Herdian (pelaku budidaya ikan koi di Sukabumi), diketahui bahwa harga benih ikan koi per ekor ukuran 7 cm yaitu Rp 5.000. Perhitungan Hasil Penjualan dalam satu kali proses produksi benih ikan koi yaitu sebesar Rp 2.695.000, hal itu menunjukkan bahwa dalam satu kali kegiatan pemeliharaan benih ikan koi memperoleh nilai penerimaan sebesar Rp 2.965.000.

### **Keuntungan**

Keuntungan yang diperoleh pelaku bisnis untuk operasinya dikenal sebagai laba. Secara operasional, laba adalah selisih atau hasil dari pendapatan dari transaksi setelah dikurangi dengan biaya-biaya yang berhubungan dengan pendapatan. Kalangi (2018:391) menyatakan bahwa rumus berikut ini dapat digunakan untuk menentukan potensi laba :

$$\pi = TR - TC$$

$$\pi = \text{Rp } 2.695.000 - \text{Rp } 1.062.387$$

$$= \text{Rp } 1.632.613$$

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus keuntungan diatas, menunjukkan nilai pendapatan dalam satu siklus pemeliharaan benih ikan koi yaitu Rp 1.632.613. Artinya dalam satu siklus pemeliharaan benih ikan koi mendapat keuntungan sebesar Rp 1.632.613. Hal ini ditunjang dengan beberapa bagian dalam proses budidaya ikan koi

seperti, Survival rate (SR), pemberian pakan serta perawatan yang harus dimaksimalkan. Tidak hanya itu keuntungan juga dipengaruhi oleh biaya produksi seperti biaya tetap dan biaya variable untuk menunjang kegiatan dalam budidaya pada sistem vertiqua ini.

### **Revenue Cost Ratio ( R/C Ratio )**

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui hasil yang diperoleh dalam suatu usaha. R/C ratio menggunakan perbandingan antara nilai pendapatan dengan biaya produksi (Soekartawi,1995). Rumus perhitungan R/C ratio yaitu sebagai berikut :

$$R/C = \frac{\text{Total Pendapatan (TR)}}{\text{Biaya Produksi (TC)}}$$
$$R/C = \frac{\text{Rp 2.695.000}}{\text{Rp 1.062.387}}$$
$$= 2,5$$

Nilai R/C Ratio sebesar 2,2, penelitian ini menunjukkan bahwa 2,2 pendapatan akan dihasilkan untuk setiap siklus biaya yang dikeluarkan. Nilai R/C Ratio usaha budidaya ikan koi sistem vertiqua yang lebih besar dari satu layak untuk dilanjutkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Saparinto dan Susiana (2013) bahwa suatu usaha dikatakan layak untuk diusahakan apabila nilai R/C Ratio lebih besar dari 1. Alasan dari angka R/C Ratio tersebut adalah karena keuntungan yang diperoleh dari hasil penjualan ikan koi lebih besar dari biaya yang dikeluarkan.

### **Break Even Point ( BEP )**

Sesuai dengan metodologi Arie dan Dejee (2013), Break Even Point (BEP) adalah kondisi di mana perusahaan mencapai keadaan tidak untung atau rugi, yang juga dikenal sebagai titik impas. Menghitung BEP dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

#### **BEP Harga**

BEP Harga = Biaya Total : Total produksi benih

$$\text{BEP Harga} = \frac{\text{Rp 1.062.387}}{539 \text{ ekor}} = \text{Rp. 1.971 per ekor}$$

Perhitungan BEP harga menghasilkan nilai Rp. 1.971 per ekor. Hal ini menunjukkan bahwa titik impas terjadi jika harga jual benih sebesar Rp. 1.971 per ekor dan nilai jual benih adalah Rp. 5.000 per ekor, maka titik impas tercapai. Hal ini menunjukkan bahwa usaha ini menguntungkan untuk diteruskan dan nilai jualnya lebih besar dari nilai impas.

**BEP Produksi**

BEP Produksi = Biaya Total : Harga benih per ekor

$$\begin{aligned} BEP \text{ Produksi} &= \frac{\text{Rp } 1.062.387}{\text{Rp } 5.000/\text{ekor}} \\ &= \text{Rp. } 212,477 \text{ per ekor} \end{aligned}$$

Hal ini menunjukkan bahwa usaha budidaya ikan koi menguntungkan karena hasil perhitungan BEP produksi sebesar 212.477 per ekor, artinya nilai impas produksi benih ikan koi terjadi jika produksi benih sebanyak 212.477 ekor, sedangkan total produksi benih yang dihasilkan sebanyak 539 ekor.

**Jangka Waktu Pengembalian Modal (JWPM)**

Menurut Saparinto dan Susiana (2013) Rumus jangka waktu pengembalian modal yaitu :

$$JWPM = \frac{\text{Biaya Tetap Total} + \text{Biaya Tidak Tetap} \times 1 \text{ Tahun}}{\text{Keuntungan 1 Tahun}}$$

$$\begin{aligned} JWPM &= \frac{208.987 + \text{Rp } 853.400 \times 1 \text{ Tahun}}{\text{Rp } 13.060.904} \\ &= \frac{\text{Rp } 1.062.387 \times 1 \text{ Tahun}}{\text{Rp } 13.060.904} \\ &= 0,97 \end{aligned}$$

Ketika delapan siklus dihitung selama satu tahun, nilai JWPM yang dihasilkan sebesar 0,97, yang mengindikasikan bahwa dibutuhkan waktu 97 hari, atau tiga bulan tujuh hari, untuk mengembalikan modal. Budidaya ikan koi dengan sistem vertiqua filter biofikal atas memiliki potensi komersial yang sangat besar. Usaha ini memiliki potensi keuntungan, pertama, pembesaran ikan koi merupakan pasar yang memenuhi permintaan khusus dan memberikan harga yang mahal untuk spesimen yang luar biasa dan langka.

Kedua, terdapat keuntungan dari budidaya ikan dengan teknologi Vertiqua. Akan lebih mudah untuk menarik distributor dan pelanggan jika berlokasi di wilayah dengan aksesibilitas dan infrastruktur yang kuat. Selain itu, menambahkan keanggunan pada budidaya ikan koi melalui penggunaan sistem Vertiqua dapat menarik minat konsumen untuk membudidayakan ikan dengan metode ini.

Namun, untuk dapat menempatkan bibit koi yang dibudidayakan dengan efektif menggunakan sistem vertiqua di pasar, sangat penting untuk melakukan riset pasar yang mendalam, mengevaluasi persaingan pasar, dan menyusun rencana pemasaran yang

menarik. Selain itu, profitabilitas dan keberlanjutan jangka panjang usaha budidaya koi akan bergantung pada kepatuhan terhadap standar operasional prosedur dan penerapan kontrol biosekuriti yang tepat. Dengan mempertimbangkan segala hal, usaha budidaya ikan koi yang menggunakan sistem Vertiqua menawarkan potensi keuntungan yang luar biasa dan pertumbuhan yang signifikan dengan perencanaan yang cermat, manajemen yang baik, dan perhatian terhadap dinamika pasar. Menurut analisis bisnis, memiliki potensi untuk dikembangkan dalam memproduksi benih ikan koi menggunakan sistem Vertiqua, karena dapat menghasilkan pendapatan yang baik dengan JWPM yang baik.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan analisis usaha yang dilakukan, maka budidaya ikan koi dengan menggunakan sistem vertiqua filter biofikal atas dapat dikatakan layak dilakukan dan berpotensi untuk lebih dikembangkan, karena dapat memberikan keuntungan yang baik dengan JWPM yang baik. Selain itu budidaya menggunakan sistem vertiqua filter biofikal atas sangat efisien dalam memberikan perawatan pada budidaya ikan koi.

### **Saran**

Dalam budidaya ikan koi menggunakan sistem vertiqua filter biofikal atas perlu adanya pengembangan lebih lanjut terkait kekurangan yang masih ada salah satunya yaitu pengujian padat tebar untuk mengetahui jumlah maksimal padat tebar pada sistem Vertiqua Biofikal Filter Atas.

## **6. DAFTAR REFERENSI**

- Arie, U., & Dejee, D. (2013). *Panduan lengkap benih ikan konsumsi*. Penebar Swadaya Grup.
- Handayani, S. A. (2017). Analisis produksi dan pendapatan usahatani padi di Desa Pujo Asri Kecamatan Trimurjo Kabupaten Lampung Tengah. [*Unpublished manuscript*].
- Hutami, A. S. S. (2017). Analisis pengelolaan alokasi dana desa (ADD) di Desa Abbatireng Kecamatan Gilireng, Kabupaten Wajo. *Government: Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 10–19.
- Iskandar Putong. (2010). *Economics pengantar mikro dan makro*. Mitra Wacana Media.
- Kalangi, J. B. (2018). *Matematika ekonomi dan bisnis* (D. A. Halim & P. P. Lestari, Eds.; 4th ed., Vol. 1). Salemba Empat.

- Karl E. Case & Ray C. Fair. (2002). *Prinsip-prinsip ekonomi mikro* (B. Molan, Trans.). Pearson Education Asia.
- Kurniawan, R. (2021). *Budidaya ikan nila dengan sistem Vertiqua (Vertical Aquaculture)*. Universitas Muhammadiyah Sukabumi.
- M. Rianto, Nur. (2010). *Teori makro ekonomi Islam: Konsep, teori dan analisis*. Alfabeta.
- Nawawi, M. I. S., Dindin, U., & Novita, M. Z. (2024). Pertumbuhan ikan komet (*Carassius auratus*) pada sistem Vertiqua dengan menggunakan biofikal filter. *Manfish: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Peternakan*, 2(2), 141–153.
- Saparinto, C., & Susiana, R. (2013). *Sukses pembenihan 6 jenis ikan air tawar ekonomis*. Lily Publisher.
- Soekartawi. (1995). *Analisis usaha tani*. UI Press.
- Susilowati, E., & Kurniati, H. (2018). Analisis kelayakan dan sensitivitas: Studi kasus industri kecil tempe Kopti Semanan, Kecamatan Kalideres, Jakarta Barat. *Jurnal BISMA (Bisnis Dan Manajemen)*, 10(2), 102–116.
- Trisnawati, L. I., & Priyono, J. (2024). Analisis kelayakan usaha produksi tahu di Desa Sumbermulyo Kecamatan Jogoroto Kabupaten Jombang. *MENAWAN: Jurnal Riset dan Publikasi Ilmu Ekonomi*, 2(2), 190–198.
- Triyanti, R., & Yulisti, M. (2012). Rantai pemasaran ikan koi (*Cyprinus carpio*) di Kabupaten Blitar, Jawa Timur. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 7(1), 14–20.
- Yustia, Y., Robin, & Dindin, U. (2022). Pengaruh filter biofisik dengan tanaman kangkung terhadap kualitas air pada sistem Vertiqua. *Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime*, 3(2), 87–93.