



Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

ANALISA KELAYAKAN USAHA BUDIDAYA POLIKULTUR UDANG WINDU (*Penaeus monodon*) DAN IKAN KOI (*Cyprinus carpio*) DI DESA BANGSRI, KABUPATEN BREBES

*Feasibility Analysis of Tiger Shrimp (Penaeus monodon) and Koi (Cyprinus carpio) Polyculture Farming
Business in Bangsri Village, Brebes*

Mohammad Zaenuddin Luthfi, Sri Rejeki*, Tita Elfitasari

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Kegiatan budidaya udang windu menjadi kegiatan budidaya yang banyak digemari masyarakat di daerah pesisir. Salah satunya penerapan budidaya polikultur dengan kultivan udang windu dan ikan koi. Produksi udang windu mengalami peningkatan sejak tahun 2010 hingga 2015. Ikan koi merupakan salah satu ikan hias yang cukup potensial dibudidayakan di Indonesia. Habitat ikan koi yaitu di daerah beriklim sedang dan hidup pada daerah perairan tawar, akan tetapi ikan koi masih dapat hidup pada air dengan salinitas 10 ppt. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode studi kasus. Sampel penelitian dipilih secara sengaja (*purposive*) karena alasan-alasan tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Analisis data yang digunakan diantaranya analisis aspek teknis budidaya yang meliputi pemilihan lokasi, luas lahan, persiapan lahan, penebaran benih, pakan dan pemberian pakan, pengelolaan air, pemanenan dan pemasaran. Analisis aspek ekonomi yang meliputi, biaya, penerimaan, dan pendapatan. Analisis kelayakan usaha yang meliputi, *Payback Period* (PP), *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek teknis yang diterapkan pada usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi diantaranya menggunakan metode budidaya semi intensif. Kegiatan teknis budidaya yang dilakukan diantaranya pemilihan lokasi, persiapan lahan, penebaran benih, pemberian pakan, dan pemanenan. Pemasaran yang digunakan untuk udang windu adalah melalui tengkulak dan pedagang lalu ke konsumen sedangkan pemasaran ikan koi adalah melalui PT. CP Prima selaku mitra kerjasama. Aspek ekonomi yang dianalisa diantaranya modal usaha sebesar Rp. 436.536.000,00/tahun biaya tetap sebesar Rp. 5.627.200,00/tahun, biaya operasional sebesar Rp. 105.080.000,00/tahun, pendapatan sebesar Rp. 271.725.000/tahun dan keuntungan dari usaha budidaya sebesar Rp. 182.621.000/tahun Hasil perhitungan analisa kelayakan usaha diantaranya nilai PP sebesar 2,61 tahun, nilai NPV Rp. 1.193.499.681, nilai B/C Ratio sebesar 1,90 dan nilai IRR sebesar 68%.

Kata kunci: budidaya polikultur; udang windu; ikan koi; analisa usaha

ABSTRACT

Tiger shrimp cultivation is became favourable among people in the coastal areas. One of them is the implementation polyculture farming with tiger shrimp and koi. Tiger shrimp business opportunities in Indonesia is in excellent condition. Tiger shrimp production has increased since 2010 to 2015. Koi fish is one of the considerable potential of ornamental fish that cultivated in Indonesia. Koi fish usually lives in temperate and freshwater areas, but still koi fish can live in water with a salinity of 10 ppt. The method used in this research is the case study method. Samples were selected purposively because of certain reasons that are adjusted to the purpose of research. Analysis of the data that used include the analysis of the technical aspects of aquaculture which includes site selection, land, land preparation, seeding, forage and feeding, water management, harvesting and marketing. Analysis of economic aspects which includes, cost, revenue, and revenue. Feasibility analysis which includes, Payback Period (PP), Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Benefit Cost Ratio (B / C Ratio).

The results showed that the technical aspects are applied to tiger shrimp and koi fish polyculture farming using a semi-intensive farming methods. Cultivation technical activities undertaken include land preparation, seeding, feeding and harvesting. Marketing used for tiger shrimp is through middlemen and traders and to consumers while koi fish marketing is through PT. CP Prima as cooperation partners. The economic aspects are analyzed including venture capital amounting to Rp. 436,536,000.00, a flat fee of Rp. 5,627,200.00/year,

operational costs Rp. 105,080,000.00/year, revenue of Rp. 271.725.000/year and profit from the cultivation is Rp. 182.621.000,00/year. Results of feasibility analysis calculation including PP value of 2,61 years, NPV Rp. 1.193.499.681, the B/C ratio of 1,90 and an IRR of 68% value.

Keywords: polyculture farming; tiger shrimp; koi fish; feasibility analysis of bussines
*sri_rejeki7356@yahoo.co.uk

PENDAHULUAN

Usaha budidaya udang windu (*Penaeus monodon*) berkembang cukup pesat pada tahun 90-an, dimana pada saat tersebut kegiatan budidaya bukan hanya melalui intensifikasi lahan, tetapi juga melalui pembukaan areal hutan bakau menjadi lahan pertambakan (Muliani *et al.* 2003). Menurut Suyanto dan Takarina (2009), permintaan konsumen dunia terhadap udang rata-rata naik sekitar 11,5% pertahun. Sehingga peluang bisnis budidaya udang windu cukup menjanjikan baik dalam subsistem pembenihan, pendederan maupun pembesaran. Peluang usaha udang windu di Indonesia tergolong sangat baik. Produksi udang windu pada 2010 sebanyak 352.000 ton, pada tahun 2011 mengalami peningkatan menjadi 381.288 ton, pada tahun 2012 produksi menjadi 414.000 ton (KKP, 2012). Kegiatan budidaya udang windu menjadi kegiatan budidaya yang banyak digemari masyarakat di daerah pesisir. Udang windu memiliki toleransi yang cukup besar terhadap salinitas karena untuk melakukan penyesuaian diri, namun perubahan yang mendadak dan dalam kisaran yang lebar pada salinitas air media juga kurang baik bagi pertumbuhan udang windu. Salinitas yang baik untuk pertumbuhan udang windu adalah antara 10ppt -30ppt. (Poernomo, 1988)

Ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu ikan hias yang cukup potensial dibudidayakan di Indonesia. Habitat ikan koi yaitu di daerah beriklim sedang dan hidup pada daerah perairan tawar, akan tetapi ikan koi masih dapat hidup pada air yang agak asin. Ikan koi masih bisa bertahan hidup pada air dengan salinitas 10 ‰ dan kisaran suhu 8-30 °C, oleh sebab itu ikan koi dapat dipelihara di seluruh Indonesia, mulai dari pantai hingga daerah pegunungan. Pada daerah yang mempunyai musim dingin, ikan koi mampu bertahan hidup pada suhu 2-3°C (Effendi, 1993)

Budidaya ikan dapat dilakukan secara polikultur yaitu budidaya ikan lebih dari satu jenis secara terpadu. Budidaya polikultur terpadu dan sinergis saat ini banyak diteliti dan dikaji karena dapat meningkatkan kualitas air dan dapat memaksimalkan pemanfaatan lahan budidaya. Budidaya polikultur mencakup beberapa tahapan diantaranya persiapan tambak, perawatan dan pemeliharaan, ketiga hal ini sangat penting dilakukan untuk mendapatkan hasil yang baik pada budidaya polikultur. Budidaya polikultur udang windu dan ikan koi sebelumnya belum pernah dilakukan (Murachman, *et al.* 2010). Potensi yang besar dalam budidaya polikultur udang windu dan ikan koi ini tidak didukung oleh kualitas sumberdaya manusia seperti peran pemerintah dan kualitas pembudidaya. Pembudidaya masih menjalankan usaha secara tradisional tanpa ilmu teknis dan kemampuan managerial yang baik. Pembudidaya melewati aspek finansial sehingga mengakibatkan para pembudidaya tidak mampu mengukur dan mengevaluasi kelayakan kegiatan budidaya yang mereka lakukan.

MATERI DAN METODE

Metode pada penelitian analisis kelayakan usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi menggunakan metode studi kasus. Studi kasus termasuk dalam penelitian analisis deskriptif, yaitu penelitian yang dilakukan terfokus pada suatu kasus tertentu untuk diamati dan dianalisis secara cermat. Kasus yang dimaksud dapat berupa individu atau kelompok dan perlu dilakukan analisis secara tajam terhadap berbagai faktor yang terkait dengan kasus tersebut sehingga diperoleh kesimpulan yang akurat (Sutedi, 2009).

Lokasi dan responden penelitian dipilih secara sengaja (*purposive sampling*) karena lokasi yang dipilih merupakan daerah budidaya polikultur udang windu dan ikan koi pertama yang diterapkan, yaitu di Desa Bangsri, Kecamatan Bulukamba, Kabupaten Brebes dengan pemilik usaha yaitu Bapak Tarmidi sebagai responden. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2016 hingga Juni 2016.

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Data primer berupa informasi tentang teknis dan kondisi budidaya polikultur udang windu dan ikan koi di Kabupaten Brebes. Data sekunder didapat dari instansi terkait dan juga studi pustaka. Metode pengambilan data yang dilakukan yaitu metode observasi untuk mendapatkan informasi dan data seputar teknis budidaya polikultur udang windu dan ikan koi, seperti persiapan lahan, pengaturan padat tebar udang windu dan ikan koi, teknik pembesaran, pemberian pakan, pengendalian kualitas air, dan pemanenan. Metode wawancara dilakukan untuk mengumpulkan data mengenai modal usaha, biaya (operasional dan perawatan), pendapatan, jumlah siklus budidaya selama setahun, hasil panen, harga jual, dan pemasaran. Wawancara dilakukan langsung dengan pembudidaya udang windu dan ikan koi sistem polikultur. Analisis data yang digunakan untuk mengkaji studi analisa usaha budidaya polikultur udang winndu dan ikan koi di Kabupaten Brebes berdasarkan data yang didapat adalah sebagai berikut.

1. Analisis aspek teknis budidaya yang meliputi:

- a. Pemilihan lokasi
- b. Persiapan lahan
- c. Penebaran benih

- d. Pakan dan pemberian pakan
- e. Pengelolaan air
- f. Pemanenan dan pemasaran

2. Analisis aspek ekonomi yang meliputi, biaya, penerimaan, dan pendapatan

Analisa data yang mencakup aspek ekonomi meliputi:

a. Biaya

Menurut Soekartawi (2002), total biaya produksi adalah penjumlahan dari biaya tetap (*fixed cost*) dengan biaya tidak tetap (*variable cost*), dan dapat ditulis dengan rumus sebagai berikut:

$$TC = TFC + TVC$$

Keterangan:

TC (*Total Cost*) : Biaya total yang dikeluarkan dalam usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi (rupiah).

TFC (*Total Fixed Cost*) : Total biaya tetap yang dikeluarkan dalam usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi (rupiah).

TVC (*Total Variabel Cost*) : Total biaya variabel yang dikeluarkan dalam usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi (rupiah).

b. Penerimaan

Menurut Soekartawi (2002), Penerimaan usaha tani adalah perkalian antara produksi yang diperoleh dengan harga jual, pernyataan ini dapat ditulis sebagai berikut:

$$TR = (Q_1 \times P_1) + (Q_2 \times P_2)$$

Keterangan:

TR : Penerimaan hasil penjualan udang windu dan ikan koi

Q₁ : Jumlah udang windu yang terjual

Q₂ : Jumlah ikan koi yang terjual

P₁ : Harga jual udang windu per Kg

P₂ : Harga Jual ikan koi per Kg

c. Pendapatan

Menurut Soekartawi (2002), Pendapatan usaha tani adalah selisih antara penerimaan dan semua biaya sehingga dapat ditulis dengan rumus :

$$Pd = TR - TC$$

Keterangan:

Pd : Pendapatan usaha budidaya udang windu dan ikan koi

TR : Penerimaan usaha budidaya udang windu dan ikan koi

TC : Total biaya yang dikeluarkan dalam budidaya udang windu dan ikan koi

3. Analisis kelayakan usaha yang meliputi, *Payback Period* (PP), *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio).

a. PP (*Payback Period*)

Menurut Umar (2007) *Payback period* adalah suatu periode yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran investasi (*initial cash investment*) dengan menggunakan aliran kas, dengan kata lain *payback periode* merupakan rasio antara *initial cash investment* dengan cash inflow-nya yang hasilnya merupakan satuan waktu. Selanjutnya nilai rasio ini dibandingkan dengan maximum *payback period* yang dapat diterima.

$$PP = \frac{\text{initial investment}}{\text{annual cash flow}}$$

Kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut:

- PP < 5 tahun, berarti usaha mempunyai PP yang cepat sehingga layak untuk diusahakan
- PP > 5 tahun berarti, usaha mempunyai PP yang lambat sehingga kurang layak untuk diusahakan

Pengambilan keputusan:

Semakin cepat waktu *payback period* dibandingkan dengan periode waktu maksimum yang telah ditetapkan, maka usulan proyek usaha akan semakin layak dijalankan (Umar, 2007).

b. NPV (*Net Present Value*)

Metode NPV didasarkan pada metode *discounted cash flow* (DCF). Metode ini adalah nilai sekarang dari setiap arus kas termasuk arus kas masuk dan arus kas keluar, yang didiskontokan pada biaya modal (*discount rate*) proyek, dengan formulasi sebagai berikut (Houston, 2006):

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} - C_0$$

dimana:

CF_t : aliran kas per tahun pada periode t

C₀ : investasi awal pada tahun ke 0

i : suku bunga (*discount factor*)

t : tahun ke

n : jumlah tahun

Pengambilan keputusan:

Jika, $NPV > 1$; maka usaha tersebut layak,

$NPV = 0$; maka usaha tersebut dapat layak

$NPV < 1$; maka usaha tersebut tidak layak

Suku bunga (discount factor) yang digunakan adalah 6,5% dengan acuan sesuai dengan tingkat bunga bank Indonesia pada tahun 2016

c. IRR (*Internal Rate of Return*) $i_1 - i_2$

IRR adalah tingkat diskonto (*discount rate*) yang membuat nilai sekarang (*present value*) dari ekspektasi arus kas masa akan datang (*future cash flow*) dari proyek tersebut sama dengan nol atau dengan kata lain *discount rate* yang menyebabkan *Adjusted Present Value* (APV) sama dengan nol (Ross, 2008), yang diformulasikan sebagai berikut:

$$IRR = \frac{i_1 + NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (i_1 - i_2)$$

dimana :

i_1 : tingkat bunga ke 1

i_2 : tingkat bunga ke 2

NPV_1 : NPV pada tingkat bunga i_1

NPV_2 : NPV pada tingkat bunga i_2

Suku bunga (*discount factor*) yang digunakan adalah 6,5% dengan acuan sesuai dengan tingkat bunga bank Indonesia pada tahun 2016

Pengambilan keputusan:

Jika, $IRR > \text{discount factor}$; maka usaha tersebut layak (*feasible*)

$IRR < \text{discount factor}$; maka usaha tersebut tidak layak (*unfeasible*)

d. B/C Ratio (*Benefit Cost Ratio*)

Net B/C ratio adalah rasio antara manfaat bersih yang bernilai positif dengan manfaat bersih yang bernilai negatif. Dengan kata lain, manfaat bersih yang menguntungkan bisnis yang dihasilkan terhadap setiap satu satuan kerugian dari bisnis tersebut (Nurmalina *et al.* 2009).

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{\text{penerimaan}}{\text{biaya total}}$$

Pengambilan keputusan:

Jika B/C Ratio > 1 ; maka usaha dapat dikatakan layak,

B/C Ratio < 1 ; maka usaha dapat dikatakan tidak layak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Aspek Teknis Budidaya

Berdasarkan hasil penelitian Analisa Kelayakan Usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi, budidaya polikultur udang windu dan ikan koi di Desa Bangsri menggunakan tambak seluas 3,5 ha yang terbagi dalam 6 petakan sebagai wadah budidaya. Pemeliharaan dimulai dari benih berukuran 5-7 cm hingga ukuran 25-30 cm untuk ikan koi dan benur berukuran PL12 hingga ukuran 20 gram/ekor untuk udang windu. Pemeliharaan berlangsung selama 6 bulan dan hanya satu siklus dalam satu tahun dikarena ketersediaan air tawar yang terbatas. Sistem budidaya yang diterapkan pada budidaya polikultur udang windu dan ikan koi milik pembudidaya yaitu semi intensif yang ditandai dengan dilakukannya persiapan lahan sebelum penebaran benih, penggunaan pakan alami dari awal hingga akhir pemeliharaan, setiap petakan tambak dilengkapi dengan saluran inlet dan outlet, serta terdapat caren yang mengarah dari inlet ke outlet. Menurut Prihatman (2000), ciri-ciri tambak udang semi intensif yaitu: memiliki luasan tambak dalam satu petak antara 1 – 3 ha/petak dengan bentuk persegi panjang. Pada petakan dilengkapi dengan saluran inlet dan outlet. Dilakukan persiapan kolam sebelum dilakukan penebaran benih dan saat pemanenan.

Pemilihan Lokasi

Lokasi budidaya polikultur udang windu dan ikan koi terletak di Desa Bangsri, Kecamatan Bulakamba, Kabupaten Brebes Jawa Tengah. Beberapa pertimbangan dalam pemilihan lokasi budidaya adalah:

1. Ketersediaan bahan baku

Bahan baku utama yang digunakan oleh pembudidaya adalah benih udang windu dan ikan koi. Pembudidaya membeli benih udang windu tersebut dari Tegal, ketersediaan benih udang windu cukup mudah didapatkan karena letaknya yang tidak terlalu jauh. Untuk benih ikan koi sendiri diperoleh dari Blitar, lokasi penyedia benih ikan koi terbilang jauh dari lokasi budidaya tetapi, pembudidaya tidak mengalami kendala dalam hal ini karena benih yang dibeli akan diantar ke lokasi budidaya. Bahan baku lainnya seperti pakan diperoleh dari PT. CP Prima. Bahan baku pakan juga tidak sulit untuk diperoleh, karena penjual pakan selalu mempunyai persediaan yang memadai dan dapat dipesan secara mendadak. Jadi secara keseluruhan, pembudidaya tidak menghadapi masalah yang cukup berarti mengenai ketersediaan bahan baku.

2. Sumber air dan tenaga listrik

Sumber air yang digunakan dalam proses budidaya berasal dari Sungai Bangsri yang dialirkan ke tambak melalui saluran-saluran yang bersebelahan langsung dengan tambak. Selain sumber air dari Sungai Bangsri, pembudidaya telah menyiapkan sumur bor sebagai sumber air tawar yang digunakan untuk mengantisipasi salinitas air yang tinggi pada tambak dan curah hujan yang rendah. Air yang digunakan pun tidak mengandung bahan kimia atau logam sehingga perusahaan tidak perlu melakukan proses penyaringan air untuk menghilangkan kandungan bahan kimia dan logam. Tenaga listrik sudah menjangkau lokasi tambak budidaya. Sehingga untuk penggunaan listrik, tidak ada masalah dalam hal ini

3. Suplai tenaga kerja

Pembudidaya tidak mengalami kesulitan dalam memenuhi kebutuhan tenaga kerja. Suplai tenaga kerja yang dimiliki pembudidaya berasal dari warga sekitar. Tenaga kerja sangat dibutuhkan terutama saat persiapan tambak dan pemanenan. Sementara itu, tenaga kerja dalam mengelola kegiatan usaha berasal dari anggota keluarga pembudidaya itu sendiri.

4. Jalur transportasi

Lokasi budidaya yang terletak di desa juga telah memiliki fasilitas jalan aspal meskipun kondisinya agak rusak. Untuk menuju lokasi tambak hanya dapat diakses dengan menggunakan sepeda atau motor, karena jalur menuju tambak yang sempit dan berjarak sekitar 2 km. Hal ini menjadi kendala pada saat proses pemanenan karena mobil pengangkut tidak bisa mengakses langsung ke tambak sehingga cukup menyita waktu proses pemanenan.

5. Sikap masyarakat

Sikap masyarakat sangat terbuka dan mendukung adanya usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi ini. Masyarakat sekitar juga mulai tertarik untuk memulai usaha yang sama. Tetapi, mereka masih takut untuk mengambil resiko karena modal yang diperlukan dalam usaha ini cukup besar. Selain itu, mereka juga terbatas dalam pengetahuan budidaya polikultur udang windu dan ikan koi.

Persiapan lahan

Persiapan lahan yang dilakkan diantaranya, perbaikan petakan tambak dilakukan dengan pembenahan saluran tambak seperti kemalir, *central drain*, pematang, dinding tambak, dan juga saluran pada tambak. Setelah perbaikan petak tambak dilakukan pembersihan lumpur hasil limbah budidaya. Tahap selanjutnya adalah pengeringan petakan tambak, kemudian dilakukan penjemuran. Selama proses tersebut dilakukan pengolahan tanah dasar, seperti pencangkulan. Pengeringan berlangsung selama 1-2 minggu tergantung dari cuaca. Menurut Haliman dan Adijaya (2005), pengeringan dasar tanah bertujuan untuk memperbaiki keadaan lingkungan antara lain dapat memberantas hama dan penyakit, mempercepat proses pembongkaran sisa-sisa kotoran menjadi mineral, memberikan cukup O_2 pada tanah, sehingga proses pembongkaran sisa-sisa kotoran berlangsung secara aerob, serta menghilangkan senyawa-senyawa beracun yang dihasilkan oleh proses pembongkaran pada waktu masih tergenang air, seperti asam belerang (H_2S), gas rawa atau metan (CH_4), dan amoniak (NH_3).

Penebaran Benih

Penebaran benih dilakukan pada pagi hari saat cuaca tidak terlalu panas. Benih ikan koi yang digunakan berukuran 5-7 cm sebanyak 14.500 ekor dengan padat penebaran 4 ekor/ m^2 . Benih udang windu diantaranya benur berusia PL12 sebanyak 90.000 ekor dengan padat penebaran 15-20 ekor/ m^2 . Penebaran benih udang windu dan ikan koi dibagi menjadi 3 kali yaitu pada bulan Januari udang windu sebanyak 30.000 ekor dan ikan koi 4200 ekor, bulan Februari udang windu 30.000 ekor dan ikan koi 4300 ekor dan Bulan Maret udang windu 30.000 dan ikan koi 6000 ekor. Menurut Syafiuddin (2000) padat penebaran udang windu pada tambak bergantung pada sistem budidaya yang diterapkan. Untuk sistem budidaya ekstensif maksimal 5 ekor/ m^2 , semi intensif maksimal 5-10 ekor/ m^2 , intensif 15-40 ekor/ m^2 , dan super intensif lebih dari 100 ekor/ m^2 . Padat tebar tidak mempengaruhi pertumbuhan udang pada batas-batas tertentu melainkan hanya meningkatkan kemampuan cerna udang dalam mengubah pakan menjadi biomass. Padat penebaran yang rendah akan menghasilkan sedikit udang dengan ukuran besar sedangkan padat tebar tinggi menghasilkan banyak udang dengan ukuran kecil (Heryanto, 2006)

Pemberian Pakan

Pakan yang digunakan dalam budidaya polikultur udang windu dan ikan koi berupa pakan buatan pellet dengan merek dagang Hiprofit, F.999, 781-1 dan 781-2. Pemberian pakan dilakukan secara bertahap dair ukuran benih hingga ukuran panen mulai dari 3-30 kg/hari dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Menurut Haliman dan Adijaya (2006), pakan merupakan sumber nutrisi yang terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Nutrisi yang digunakan oleh udang vaname sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan berkembang biak. Pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam budidaya karena menyerap 60 – 70% dari total biaya operasional.

Kualitas air

Pengukuran kualitas air yang dilakukan di tambak budidaya polikultur udang windu dan ikan koi menggunakan WQC (*water quality cheker*). Manajemen kualitas air yang dilakukan oleh pembudidaya polikultur udang windu dan ikan koi di Kabupaten Brebes dilakukan 1-2 kali setiap minggunya. Parameter kualitas air yang diamati hanya parameter salinitas karena selain keterbatasan alat menurut pembudidaya salinitas merupakan parameter utama dalam budidaya polikultur udang windu dan ikan koi ini.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Kualitas Air di Tambak Budidaya Polikultur Udang Windu dan Ikan Koi

Variabel	Hasil pengukuran	Nilai optimal	
		Udang windu	Ikan koi
pH	8,03	7,5-8,5 ^A	6,5-8,5 ^D
DO	5,2 ppm	>3 ppm ^B	>3 ppm ^E
Suhu	34° C	28-30° C ^C	28-34° C ^F
Salinitas	4 ppt	15-25 ppt ^C	<5 ppt ^G

Keterangan: (A) BPAP (2004); (B) Buwono (2001); (C) Suyanto dan Mujiman (2005); (D) Effendi (1993); (E) Haikal dan Mulyana (2008); (F) Taukhid (2005); (G) Astuti *et al.* (2012)

Berdasarkan Tabel 2. nilai pH termasuk optimum bagi pertumbuhan udang windu maupun ikan koi. Menurut Effendi (1993), kisaran pH yang dibutuhkan ikan koi agar tumbuh sehat yaitu pada kisaran 6,5-8,5, sedangkan kisaran normal pH air untuk kehidupan udang adalah 7,5 – 8,5. Nilai pH air dapat menurun karena proses respirasi dan pembusukan zat-zat organik. Nilai pH rendah tersebut dapat menurunkan pH darah udang yang disebut proses acidosis yang menyebabkan fungsi darah untuk mengangkut oksigen menurun sehingga udang yang berada di tambak sulit bernapas (BPAP, 2004).

Pengukuran suhu air ditambak pembudidaya cukup optimum bagi ikan koi, tetapi kurang optimum bagi udang windu. Menurut penelitian Taukhid (2005) menyatakan bahwa pengaruh suhu air terhadap patogenisitas KHV yang menyerang ikan koi pada skala laboratorium, yaitu pada kisaran suhu air 22°C-26°C persentase mortalitas kumulatif yang terjadi sangat tinggi yaitu mencapai 94%, pada kisaran 26°C-30°C sebesar 71%, dan pada kisaran 30°C-34°C sebesar 32%. Menurut Suyanto dan Mujiman (2005), udang windu mampu hidup pada suhu 18-35°C, tetapi suhu terbaik untuk udang adalah 28-30°C. Bila suhu di bawah 18°C nafsu makan udang akan turun, dan bila suhu di bawah 12°C atau diatas 40°C dapat menimbulkan kematian bagi udang.

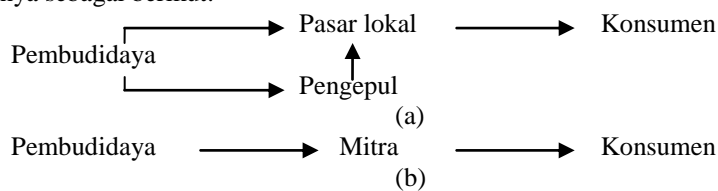
Salinitas air pada tambak pembudidaya dikondisikan agar mampu melakukan budidaya polikultur udang windu dan ikan koi, meskipun salinitas tersebut kurang optimum bagi udang windu. Menurut Poernomo (1988), toleransi udang windu terhadap salinitas cukup besar karena untuk melakukan penyesuaian diri, namun perubahan yang mendadak dan dalam kisaran yang lebar pada salinitas air media juga kurang baik bagi pertumbuhan udang windu, sedangkan menurut penelitian Astuti *et al.* (2012) mortalitas ikan mas yang dipelihara dengan salinitas 0 ppt dan 12 ppt lebih tinggi dibandingkan yang dipelihara dengan salinitas 4 ppt dan 8 ppt. Hal ini disebabkan karena pada salinitas 0 ppt tidak mengandung kadar garam yang diduga dapat memberikan daya tahan ikan mas terhadap penyakit yang dideritanya sehingga ikan banyak yang mati. Analisis ragam menunjukkan bahwa salinitas memberikan pengaruh yang nyata terhadap ketahanan ikan yang terserang KHV.

Pemanenan

Pemanenan udang windu dilakukan pada kisaran umur 110-130 hari, pada umur tersebut diperkirakan akan mencapai ukuran 20 g/ekor. Pemanenan ikan koi dilakukan pada saat ikan koi berukuran 25-30 cm . Teknik pemanenan yang dilakukan di tambak pembudidaya adalah dengan teknik pemanenan parsial yang bertujuan untuk mengurangi kepadatan yang ada di tambak. Pemanenan dilakukan dengan cara membuang air media budidaya hingga tersisa ketinggian 20 cm. Kemudian pemanen turun ke petakan tambak untuk menjala udang dan ikan koi. Udang dan ikan koi yang telah dijala lalu dimasukkan ke dalam ember dan dibawa ke tempat penyortiran dan pencucian hingga nanti ditimbang. Saat proses pemanenan pemilik tambak memerlukan tenaga kerja tambahan sekitar 5-10 orang. Udang dapat dipanen setelah berumur sekitar 120 hari dengan berat tubuh berkisar antara 16-20 gram/ekor. Pemanenan umumnya dilakukan pada malam hari untuk menghindari terik matahari dan mengurangi resiko udang ganti kulit selama panen akibat stres (Haliman dan Adijaya, 2005).

Pemasaran

Pemasaran yang dilakukan pembudidaya polikultur udang windu dan ikan koi di Desa Bangsri Kabupaten Brebes menggunakan metode tidak langsung yaitu melalui tengkulak sebelum ke konsumen untuk pemasaran udang windu. Pemasaran ikan koi melalui mitra kerja sama yang bersangkutan yaitu PT. CP Prima. Adapun rantai pemasarannya sebagai berikut:



Gambar 1. (a) Rantai pemasaran udang windu (b) Rantai pemasaran ikan koi.

Berdasarkan Gambar 1. dapat diketahui pemasaran udang windu dan ikan koi dilakukan secara tidak langsung. Pemasaran secara langsung yaitu pemasaran dari pembudidaya langsung ke konsumen sedangkan pemasaran tidak langsung yaitu pemasaran yang melalui perantara sebelum sampai konsumen. Harga penjualan udang windu dari pembudidaya ke tengkulak sebesar Rp. 60.000,00/kg sedangkan harga penjualan pemasar ke konsumen sejumlah Rp. 90.000,00/kg. Rata-rata pemasar mengambil untung Rp. 30.000,-. Harga penjualan ikan koi ke mitra sebesar Rp. 25.000,00/ekor sedangkan harga penjualan mitra ke konsumen tidak diketahui pembudidaya. Menurut Fajar (2008), Tingkatan dalam saluran pemasaran terdiri dari:

1. Saluran nol tingkat atau saluran pemasaran langsung (*A zero level channel*). Produsen menjual langsung kepada konsumen.
2. Saluran satu tingkat (*A one-level channel*). Mempunyai satu perantara penjualan. Di dalam pasar konsumen, perantara itu sekaligus merupakan pengecer (*retailer*), sedangkan dalam pasar industri merupakan sebuah penyalur tunggal dan penyalur industri.
3. Saluran dua tingkat (*A two-level channel*). Mempunyai dua perantara penjualan. Di dalam pasar konsumen mereka merupakan grosir atau pedagang besar (*whole saler*), dan sekaligus pengecer (*retailer*), sedang dalam pasar industri mereka mungkin merupakan sebuah penyalur tunggal dan penyalur industri.
4. Saluran tiga tingkat (*A three-level channel*). Mempunyai tiga perantara penjualan, yaitu grosir, pemborong (*jobber*), dan pengecer, seorang pemborong biasanya ada di tengah antara grosir dan pengecer.

1. Aspek Ekonomi

Analisa usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi bertujuan untuk mengetahui gambaran secara jelas modal atau investasi yang diperlukan untuk operasional suatu usaha budidaya tersebut menghasilkan keuntungan. Analisis kriteria investasi ini bermaksud untuk mengetahui sejauh mana gagasan usaha (proyek) yang direncanakan dapat memberikan manfaat (*benefit*), baik finansial *benefit* maupun sosial *benefit*, dalam kriteria investasi terdapat biaya investasi, biaya produksi, penerimaan usaha termasuk dalam variabel perhitungan analisis kriteria investasi.

Biaya Investasi

Tabel 2. Rincian Biaya Invstasi Budidaya Polikultur Udang Windu dan Ikan Koi di Tambak Pembudidaya.

No.	Komponen	Satuan	Banyaknya	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Tambak	m ²	35000	11.500	402.500.000
2	Diesel 5pk	Buah	1	3.500.000	3.500.000
3	Pompa air	Buah	3	4.500.000	13.500.000
4	Gubuk/gudang	Buah	2	5.000.000	10.000.000
5	fondasi pompa air	Buah	3	600.000	1.800.000
6	pipa paralon	Meter	6	600.000	3.600.000
7	kipas pompa	Buah	3	27.000	81.000
8	Ranjangan	Buah	3	350.000	1.050.000
9	Selang	Meter	5	30.000	150.000
10	Waring	Meter	50	4.500	225.000
11	Ember	Buah	4	20.000	80.000
12	Anco	Buah	2	25.000	50.000
Total					436.536.000

Berdasarkan Tabel 2, modal yang dibutuhkan dalam budidaya polikultur udang windu dan ikan koi adalah besarnya uang yang diinvestasikan dalam bentuk tambak, pompa air, fondasi pompa, diesel, gubuk, pipa paralon, kipas pompa, ranjangan, selang, waring, ember, dan anco. Biaya investasi yang dikeluarkan dalam budidaya polikultur udang windu dan ikan koi sebesar Rp. 436.536.000,00. Pengeluaran biaya investasi terbesar dalam kegiatan budidaya ini diantaranya pembelian tambak seluas 3,5 ha dengan harga Rp. 402.500.000,00 sedangkan biaya investasi terendah yang dikeluarkan yaitu pembelian anco sebanyak dua buah seharga Rp.50.000,00.

Biaya Tetap

Biaya tetap merupakan biaya yang besarnya tidak berubah walaupun outputnya berubah. Komponen biaya tetap pada penelitian ini adalah biaya penyusutan asset dan biaya perawatan. Biaya perawatan digunakan untuk perawatan tambak dan sarana prasarana. Biaya tetap pada usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi diperoleh dari penjumlahan biaya penyusutan dan biaya perawatan yaitu sebesar Rp. 5.627.200,00/tahun. Menurut Indriani dan Suminarsih (2003) biaya tetap dapat menjadi biaya tidak tetap bila usaha berjalan dalam jangka waktu yang lama, dimana perubahan ini disebabkan oleh adanya penyusutan.

Biaya Tidak Tetap

Tabel 3. Rincian Biaya Operasional Budidaya Polikultur Udang Windu dan Ikan Koi di Tambak Bapak Tarmidi.

No.	uraian kegiatan	Satuan	Banyaknya	Harga Satuan	Jumlah
1	Benih udang (PL12)	Ekor	90.000	16	1.440.000
2	Benih Ikan koi (5-7cm)	Ekor	14.500	3600	52.200.000
3	Biaya transportasi benih	-	-	-	2.500.000
4	Pakan buatan ikan koi (F.999)	Kg	20	10.000	200.000
5	Pakan buatan ikan koi (F.781-1)	Kg	1.000	9000	9.000.000
6	Pakan buatan ikan koi (F.781-2)	Kg	3000	8000	24.000.000
7	Saponin	Kg	25	5000	125.000
8	Bahan bakar/solar	Liter	100	5.150	515.000
9	Biaya pegawai (1 orang)	Bulan	6	2.000.000	12.000.000
10	Biaya transportasi panen	-	-	-	2.500.000
11	Vitamin	Liter	3	200.000	600.000
Total					105.080.000

Berdasarkan Tabel 3. biaya tidak tetap atau biaya variabel adalah biaya yang berkaitan langsung dengan input dan output. Biaya akan semakin besar apabila terdapat penambahan input untuk meningkatkan output, demikian juga sebaliknya. Komponen biaya variabel budidaya polikultur udang windu dan ikan koi meliputi biaya pembelian benih, pakan buatan, BBM, saponin, biaya pegawai, vitamin dan biaya panen. Biaya tidak tetap atau biaya operasional usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi di Kabupaten Brebes per tahunnya sebesar Rp. 105.080.000,00/tahun. Biaya pengeluaran tertinggi berasal dari pembelian benih dan pakan buatan. Menurut Nuhman (2009), pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam budidaya udang vaname karena menyerap 60-70% dari total biaya produksi. Pengeluaran terendah adalah biaya pembelian saponin yang digunakan untuk memberantas hama di tambak. Biaya total adalah biaya keseluruhan dari suatu unit usaha. Biaya total didapatkan dari penjumlahan modal awal investasi, biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya total yang dikeluarkan pada awal usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi adalah sebesar Rp. 547.244.000,00.

Pendapatan

Pendapatan adalah nilai uang yang didapat dari penjualan produksi kultivan yang dibudidaya dan dipengaruhi oleh besarnya jumlah hasil panen yang diperoleh dan harga saat penjualan. Pendapatan pada usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi di Kabupaten Brebes didapatkan melalui penjualan udang windu dan ikan koi hasil panen, dimana harga dipengaruhi oleh umur dan ukuran ikan dan udang tersebut. Pendapatan yang diperoleh dari penjualan udang windu yaitu sebesar Rp. 9.600.000,00/tahun dan penjualan ikan koi sebesar Rp. 262.125.000,00/tahun. Rincian pendapatan budidaya polikultur udang windu dan ikan koi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Produksi Udang Windu dan Ikan Koi di Tambak Bapak Tarmidi.

No.	Kultivan	Hasil panen	Harga jual	Pendapatan/ tahun (Rp)
1	Udang windu	160 kg	Rp. 60.000/kg	9.600.000
2	Ikan Koi	10.485 ekor	Rp 25.000/ekor	262.125.000
Total				271.125.000

Keuntungan

Keuntungan adalah hasil produksi yang dapat dinilai dengan uang dikurangi dengan biaya. Besarnya keuntungan yang didapatkan oleh petani budidaya ditentukan oleh jumlah produksi ikan dan harga jual di pasar. Jumlah produksi ini dipengaruhi oleh survival rate (SR) kultivan yang dibudidaya yang didapatkan dari perhitungan jumlah ikan yang dipanen dibandingkan yang ditebar. Keuntungan diperoleh setelah penerimaan dari penjualan hasil produksi dikurangi dengan biaya total. Pada awal usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi mengalami kerugian sebesar Rp. 239.000,00 dikarenakan besarnya biaya investasi awal yang dikeluarkan. Keuntungan dapat diperoleh pada siklus ketiga budidaya yaitu di tahun selanjutnya sebesar Rp. 182.621.000/tahun.

Analisa Kelayakan Usaha

Analisis kriteria investasi terdiri dari PP (*Payback Period*), NPV (*Net Present Value*), B/C Ratio, dan IRR (*Internal Rate of Return*) dimana menggambarkan tentang posisi keuangan dimasa yang akan datang yang dapat digunakan sebagai alat kontrol dalam pengendalian biaya untuk memudahkan dalam mencapai tujuan dari usaha tersebut. Adapun hasil perhitungan analisis kriteria investasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 5. Nilai PP (*Payback Period*), NPV (*Net Present Value*), B/C Ratio, dan IRR (*Internal Rate of Return*) Usaha Budidaya Polikultur Udang Windu dan Ikan Koi di Tambak Bapak Tarmidi.

Keterangan	Nilai
PP (Payback Period)	2,61
NPV (Net Present Value)	Rp. 1.193.499.681,00
B/C Ratio	1,90

IRR (Internal Rate Of Return)

68 %

Sumber: Data Penelitian (2016)

Analisis PP (*Payback Period*) dilakukan untuk melihat waktu pengembalian investasi dengan cara membandingkan investasi dengan keuntungan selama satu tahun. Nilai PP pada usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi adalah 2,61 yang berarti pengembalian modal berlangsung selama kurang dari 3 tahun. Nilai PP tersebut termasuk dalam kategori cepat dikarenakan pengembalian modal kurang dari 5 tahun. Menurut Umar (2007), tingkat pengembalian modal dikategorikan cepat jika nilai PP < 5 tahun dan lambat jika nilai PP > 5 tahun. Semakin cepat dalam pengembalian biaya investasi sebuah proyek, semakin baik proyek tersebut karena semakin lancar perputaran modal (Ibrahim, 2003).

Analisa NPV (*Net Present Value*) yang dilakukan pada budidaya polikultur udang windu dan ikan koi di Kabupaten Brebes, diperoleh dengan membandingkan besarnya arus kas yang masuk dan arus kas keluar yang telah di *present value* kan. Usaha budidaya diasumsikan selama 10 tahun untuk mengetahui apakah kondisi budidaya masih tetap layak dijalankan atau tidak pada tahun tersebut. Dalam metode ini *discount rate* yang digunakan sebesar 6,5% sesuai tingkat suku bunga bank rata-rata yang berlaku pada bulan Juni tahun 2016. Nilai NPV pada usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi dalam periode 10 tahun adalah Rp. 1.193.499.681,00. Berdasarkan hasil tersebut nilai NPV bernilai positif karena lebih dari nol, hal ini menunjukkan usaha budidaya layak untuk diteruskan atau diusahakan. Sesuai dengan pernyataan Gittinger (1986), suatu proyek atau usaha dapat dinyatakan layak jika nilai tunai (NPV) proyek lebih besar dari pada nol atau NPV sama dengan nol. NPV suatu proyek yang diterima jika nilai NPV positif maka investasi layak dan suatu proyek yang ditolak jika NPV negatif maka investasi ditolak.

Analisis B/C ratio digunakan sebagai pengambilan keputusan tentang ditolak atau diterimanya suatu proyek. *Benefit cost ratio* diperoleh dari hasil perhitungan antara jumlah sekarang dari pendapatan dan nilai sekarang dari biaya sepanjang usaha tersebut berjalan. Menurut Ibrahim (2003), *Net Benefit Cost Ratio* merupakan perbandingan antara manfaat bersih yang telah didiskontokan yang bernilai positif dengan manfaat bersih yang telah didiskontokan yang bernilai negatif. Benefit Cost Ratio pada usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi di Kabupaten Brebes adalah sebesar 1,90 yang artinya nilai B/C Ratio lebih besar dari pada 1 maka usaha tersebut layak untuk diteruskan. Nilai B/C Ratio sebesar 1,90 menunjukkan bahwa setiap Rp 1,00 yang dikeluarkan untuk biaya baik biaya tetap atau biaya tidak tetap akan menghasilkan Rp 1,90. Jadi pada kegiatan budidaya polikultur udang windu dan ikan koi tersebut besar keuntungan yang didapat adalah 1,90 kali dari setiap rupiah biaya yang dikeluarkan.

Nilai IRR (Internal Rate Of Return) menggambarkan persentase pendapatan rata-rata yang dapat diperoleh dari modal yang diinvestasikan setiap tahun selama umur kegunaan suatu kegiatan usaha (Ibrahim, 2003). Perkiraan nilai IRR diperoleh dengan cara mencoba menghitung terhadap nilai suku bunga (*i*) terdiskonto untuk mendapatkan nilai NPV yang bernilai positif dan negatif mendekati nol. Nilai IRR usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi berdasarkan data yang diperoleh untuk diskon faktor 6,5 persen dan 68 persen. NPV bernilai positif terkecil berada pada tingkat diskon faktor 67 persen dan NPV bernilai negatif terkecil berada pada diskon faktor 68 persen. Perhitungan IRR usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi menghasilkan nilai sebesar 68 persen. Dengan demikian usaha ini akan memberikan kelebihan pendapatan rata-rata setiap tahun dari modal yang telah ditanamkan sebesar 68 persen. Nilai ini lebih besar atau berada jauh di atas suku bunga 6,5 persen sebagai biaya *opportunity of capital*. Artinya dengan biaya *opportunity of capital* sebesar 6,5 persen, usaha ini masih layak dilaksanakan karena memberikan pendapatan rata-rata sebesar 68 persen per tahun dari modal yang ditanamkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aspek teknis budidaya polikultur udang windu dan ikan koi di Kabupaten Brebes meliputi pemilihan lokasi, persiapan lahan, penebaran benih, pemberian pakan, pengukuran kualitas air, dan pemasaran. Pengelolaan kualitas air merupakan aspek yang paling penting dalam budidaya polikultur udang windu dan ikan koi, karena air merupakan media yang berhubungan langsung dengan kultivan.
2. Aspek ekonomi yang diteliti berupa modal usaha sebesar Rp. 436.536.000,00, biaya tetap sebesar Rp. 5.627.200,00/tahun, biaya operasional sebesar Rp. 105.080.000,00/ tahun, pendapatan sebesar Rp. 271.725.000 dan keuntungan dari usaha budidaya sebesar Rp. 182.621.000,00
3. Hasil analisa kelayakan usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi di Kabupaten Brebes didapatkan nilai PP sebesar 2,61 tahun, nilai NPV Rp. 1.193.499.681,00, nilai B/C Ratio sebesar 1,90 dan nilai IRR sebesar 68%. Berdasarkan hasil analisa tersebut, usaha budidaya polikultur udang windu dan ikan koi di Kabupaten Brebes dikatakan layak untuk diusahakan.

Saran

Saran yang dapat disampaikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembudidaya sebaiknya juga memahami aspek finansial agar dapat mengevaluasi dan mengambil keputusan yang tepat untuk mengembangkan usaha budidayanya.
2. Perlu adanya kerjasama yang lebih baik antara pembudidaya dengan pemerintah dalam memberikan bantuan pengetahuan seperti penyuluhan tentang teknik budidaya yang baik atau edukasi seputar masalah manajemen keuangan

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti. I. R., Tri. H., P. Hambali. S., dan Anang. H. K., 2012. *Teknik Pengendalian Penyakit Khv Pada Ikan Mas (Cyprinus Carpio) Melalui Manipulasi Lingkungan Dalam Skala Laboratorium*. J. Ris. Akuakultur Vol. 7 (3) 477-484 hlm.
- Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. 2004. *Kumpulan Materi*. Pelatihan Petugas Teknis Inbudkan Tgl 24-30 Mei 2004, Jepara. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. BPAP, Jepara
- Buwono, D. I. 2000. *Kebutuhan Asam Amino Esensial Dalam Ransum Ikan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendi, H. 1993. *Mengenal Beberapa Jenis Koi*. Kanisius. Yogyakarta.
- Fajar, Laksana, 2008. *Manajemen Pemasaran*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Gittinger, J.P. 1986. *Analisa Ekonomi Proyek-proyek Pertanian*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Haikal F. L. Dan Muyana. 2008. *Koi*. Penebar Swadaya. Jakarta. 184 hal.
- Haliman, R. Dan D. Adijaya. 2005. *Udang Vanname*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Heryanto, H. 2006. *Produksi Tokolan Udang Windu (Penaeus monodon Fab.) dalam Happa dengan Padat Penebaran 1000, 1500, 2000, 2500 ekor/m²*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.18–26 hal.
- Houston, Joel F and Brigham, Eugene. 2006. *Dasar-Dasar Manajemen Keuangan*, alih bahasa Ali Akbar Yulianto, Buku satu, Edisi sepuluh, PT. Salemba Empat: Jakarta. 133 hal.
- Ibrahim, M. Y. 2003. *Studi Kelayakan Bisnis*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Indriani H dan Suminarsih E. 2003. *Budidaya, Pengolahan, dan Pemasaran Rumput Laut*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- KKP. 2012. *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor Kep.47/Men/2012 tentang Pelepasan Nila merah nilasa*. Kementrian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 9 hal.
- Muliani, A. Suwanto dan Y. Hala. 2003. *Isolasi dan karakterisasi bakteri asal Laut Sulawesi untuk biokontrol penyakit vibriosis pada larva udang windu (Penaeus monodon Fab.)*. Hayati ISSN 0854-8587. 10 (1):6-11.
- Murachman, Hanani, N., Dan Muhammad, S. 2010. *Model Polikultur Udang Windu (Penaeus monodon Fab), Ikan Bandeng (Chanos-chanos Forskal) dan Rumput Laut (Gracillaria Sp.) Secara Tradisional*. Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari. Vol. 1 (1): 1-10.
- Nuhman. 2009. *Pengaruh Prosentase Pemberian Pakan Terhadap Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Udang Vanname(Litopenaeus vannamei)*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Vol. 1(2).
- Nurmalina R, Sarianti T, Karyadi A. 2009. *Studi Kelayakan Bisnis*. Departemen Agribisnis Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor. Bogor. 80 hal.
- Poernomo. 1988. *Pembuatan Tambak Udang di Indonesia*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prihatman, K. 2000. *Budidaya Udang Windu (Palaemonidae / Penaeidae)*. Proyek Pengembangan Ekonomi Masyarakat Pedesaan – BAPPENAS. Jakarta.
- Ross, Westerfield and Jordan. 2008. *Fundamentals of Corporate Finance*. 8th edition. New York: Mcgraw-hill, Inc. 133 hal.
- Soekartawi. 2002. *Teori Ekonomi Produksi*. Rajawali Pers. Jakarta. 147 hal.
- Sutedi, Dedi. (2009). *Penelitian pendidikan Bahasa Jepang*. Humaniora utama press. Bandung.
- Suyanto, S.R. dan A. Mujiman. 2005. *Budidaya Udang Windu*. Penebar Swadaya. Jakarta. 231 hal.
- Suyanto, Rachmatun dan E. P. Takarina. 2009. *Panduan Budidaya Udang Windu*. Penebar Swadaya. Jakarta. 116 hal.
- Syafiuddin. 2000. *Kinerja Budidaya Udang Windu (Penaeus monodon Fab) yang dipelihara Bertingkat dalam Sistem Resirkulasi*. Tesis. Program Pascasarjana IPB. Bogor. 19-35 hal.
- Taukhid, Sumiati, T., Koesharyani, I. 2005. *Pengaruh suhu air dan total bahan organik terlarut terhadap patogenisitas Koi Herpes Virus pada ikan mas (Cyprinus carpio)*. *Strategi Pengelolaan dan Pengendalian Penyakit KHV, Suatu Upaya Pemecahan dalam Pembudidayaan Ikan Air Tawar*. Pusat Riset Perikanan Budidaya, Jakarta, 105 hlm.
- Umar, H. 2007. *Studi Kelayakan Bisnis*. Edisi 3. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.