

**ANALISIS PENDAPATAN USAHATANI MINA PADI
(Studi Kasus pada Kelompok Tani Mina Karya Bakti Cibodas di Desa Kaliaren
Kecamatan Cilimus Kabupaten Kuningan)**

*Analysis of Mina Rice Business Income
(Case Study on the Mina Karya Bakti Cibodas Farmer Group in Kaliaren Village, Cilimus
District, Kuningan Regency)*

Saeful Mahmud¹, Ida Marina², Kosasih Sumantri³

^{2,3}Dosen, Prodi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Majalengka
Alamat : Jln. H. Abdul Halim No. 103 Kabupaten Majalengka-Jawa Barat 45468
e-mail : Saefulmahmud363@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the cost, revenue and income of Mina Padi in the farmer group Mina Karya Bakti Cibodas, Kaliaren Village, Cilimus District, Kuningan Regency. Determination of the location of the study was done purposively with the consideration that the location is one of the Mina Padi farming. This study aims to determine the income of Mina Padi farming. The method used to analyze the data is descriptive quantitative method, namely analyzing the answers to the questionnaire based on the questions that have been asked and also the data \pm data needed during the study using the cost and profit analysis formula. Meanwhile, to calculate Business Feasibility, the formula used is Revenue Cost Ratio (R/C). The results showed that based on the research conducted, it can be concluded that the total cost of Mina Padi farming activities in Kaliaren Village is Rp. 330,167,000 or Rp. 66,033,400/ha. Meanwhile, the income earned by the mina padi business farmers is Rp. 240.639.000 or Rp. 48.127.800/ha. The R/C value of Mina Padi farming in the Mina Karya Bakti Cibodas farmer group is 3,7 per season.

Keywords: *Mina padi, Farming, Income*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan besarnya biaya, penerimaan dan pendapatan mina padi di kelompok tani Tani Mina Karya Bakti Cibodas desa kaliaren kecamatan cilimus kabupaten kuningan. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (purpose) dengan pertimbangan bahwa lokasi tersebut merupakan salah satu usahatani mina padi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pendapatan dari usahatani mina padi. Metode yang digunakan untuk menganalisis data adalah metode deskriptif kuantitatif yaitu menganalisis jawaban kuisioner berdasarkan pertanyaan yang telah diajukan dan juga data \pm data yang diperlukan selama penelitian dengan menggunakan Rumus analisis biaya dan keuntungan. Sementara untuk menghitung Kelayakan Usaha, rumus yang digunakan adalah Revenue Cost Ratio (R/C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa Jumlah biaya pada kegiatan usahatani Mina padi di desa kaliaren adalah sejumlah Rp. 330.167.000 atau Rp. 66.033.400/ha. Sementara pendapatan yang diperoleh oleh petani usaha mina padi adalah Rp. 240.639.000 atau Rp. 48.127.800/ha. Nilai R/C usahatani mina padi pada kelompok Tani Mina Karya Bakti Cibodas adalah 4,48 permusim.

Kata kunci: *Mina Padi, Usahatani, Pendapatan*

PENDAHULUAN

Pentingnya sektor pertanian dalam pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat Indonesia tidak dapat diabaikan. Beras, sebagai makanan pokok utama, menjadi unsur utama dalam diet harian penduduk. Namun, untuk mencukupi kebutuhan gizi yang lengkap, ikan juga memainkan peran krusial sebagai sumber protein. Sejak tahun 1970-an, Indonesia telah mengembangkan mina padi sebagai sistem budidaya ikan yang menjadi solusi bagi pemenuhan kebutuhan pangan protein. Menariknya, sistem mina padi bukanlah suatu inovasi baru, melainkan telah dikenal oleh masyarakat sejak tahun 1860, terutama di wilayah Jawa Barat seperti Ciamis.

Pada tahun 2011, pemerintah Indonesia melalui Direktorat Perikanan Budidaya (DJPB) memberikan perhatian khusus pada pengembangan mina padi dengan menginisiasi program yang berfokus pada komoditas ikan dan udang. Langkah ini menunjukkan upaya pemerintah dalam meningkatkan produksi protein hewani melalui pendekatan pertanian yang berkelanjutan. Sebagai respons terhadap kebutuhan protein masyarakat, program ini juga mencerminkan kebijakan pangan nasional yang berorientasi pada diversifikasi sumber protein.

Dengan memadukan tradisi lokal, seperti yang telah terjadi di Jawa Barat sejak abad ke-19, dengan inisiatif modern pemerintah pada tahun 2011, mina padi menjadi sebuah model pertanian yang menjanjikan di Indonesia.

Melalui pengembangan sistem ini, diharapkan dapat terwujud ketahanan pangan yang lebih baik, sekaligus memberikan peluang ekonomi yang signifikan bagi para petani dan pelaku usaha di sektor perikanan.

Proses usahatani mina padi menuntut investasi biaya input yang lebih besar dibandingkan dengan usahatani monokultur. Hal ini disebabkan oleh cakupan hasil yang melibatkan produksi padi dan ikan secara simultan. Meskipun demikian, keuntungan yang diperoleh oleh petani mina padi ternyata lebih besar dibandingkan dengan petani yang terlibat dalam usahatani monokultur. Keberhasilan usahatani mina padi dapat diukur dari fakta bahwa petani tetap memperoleh penerimaan, bahkan dalam situasi kondisi gagal panen tanaman padi.

Keunggulan ekonomi ini menjadikan usahatani mina padi sebagai pilihan yang lebih menguntungkan dibandingkan dengan usahatani monokultur. Penelitian yang dilakukan oleh Nnaji et al. pada tahun 2013 mendukung temuan ini, mengungkapkan bahwa meskipun investasi awal yang lebih besar, petani mina padi cenderung meraih keuntungan yang lebih signifikan. Adanya diversifikasi hasil antara padi dan ikan, memberikan petani peluang lebih besar untuk memitigasi risiko finansial yang mungkin timbul akibat kondisi cuaca yang tidak terduga atau faktor lain yang dapat memengaruhi hasil panen..

Mempertimbangkan perbedaan signifikan dalam pendapatan antara usahatani mina padi dan monokultur, penelitian yang dilakukan pada kelompok tani Mina Karya Bakti Cibodas di Desa Kaliaren, Kecamatan Cilimus, Kabupaten Kuningan menjadi sangat relevan. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki secara mendalam dan menganalisis perbandingan pendapatan antara kedua sistem usahatani tersebut. Dengan menggali pemahaman lebih lanjut terkait faktor-faktor yang memengaruhi pendapatan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pemilihan dan pengembangan sistem usahatani yang lebih berkelanjutan (Marina, I., Dinar, D., & Izzah, L. H. 2022).

Pentingnya penelitian ini tidak hanya terbatas pada tingkat lokal, tetapi juga memiliki dampak potensial dalam merumuskan kebijakan pertanian di tingkat nasional. Analisis mendalam terkait pendapatan usahatani mina padi dan monokultur diharapkan mampu memberikan pandangan holistik terhadap potensi ekonomi dan keberlanjutan kedua sistem tersebut. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pengambilan keputusan yang informasional dan strategis dalam merancang kebijakan pertanian yang lebih efektif dan adaptif (Andriani, G. A., Marina, I., & Sumantri, K. 2022)

Melalui pemahaman mendalam terkait dinamika pendapatan pada kelompok tani Mina Karya Bakti Cibodas, diharapkan dapat diidentifikasi faktor-faktor kunci yang mempengaruhi keberhasilan dan keberlanjutan usahatani. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menjadi sumbangan untuk literatur ilmiah, tetapi juga menjadi panduan praktis bagi para pemangku kepentingan, baik di tingkat lokal maupun nasional, dalam mengembangkan strategi pertanian yang lebih efisien dan berkelanjutan..

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Kuningan, Provinsi Jawa Barat, dengan pemilihan lokasi yang disengaja (*purposive*). Pertimbangan utama dalam pemilihan wilayah ini adalah bahwa Kecamatan Cilimus dianggap memiliki potensi yang signifikan untuk usahatani mina padi di Kabupaten Kuningan. Desa Kaliaren dipilih sebagai lokasi perintis dimulainya usahatani mina padi di Kecamatan Cilimus. Proses pengumpulan dan pengolahan data dilakukan mulai bulan Oktober 2020 hingga Agustus 2021.

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif, yang bertujuan untuk menjelaskan fenomena tertentu menggunakan data berupa angka-angka. Pengambilan sampel dilakukan melalui metode *purposive sampling*, sebuah teknik *non-random* di mana objek dan subjek dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu. Responden dalam penelitian ini adalah 14 petani yang tergabung dalam Kelompok Tani Mina Karya Bakti Cibodas.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan beberapa teknik. Pertama, biaya usahatani dianalisis dengan memperhitungkan Biaya Tetap (*Fixed Cost*), Biaya Variabel (*Variable Cost*), dan Biaya Total (*Total Cost*) dengan rumus $TC = FC + VC$. Selanjutnya, penerimaan usahatani dihitung dengan rumus $TR = P \times Q$, sedangkan pendapatan usahatani dihitung dengan rumus $I = TR - TC$. Terakhir, dilakukan analisis imbangn penerimaan dan biaya (*R/C rasio*) untuk memberikan gambaran mengenai efisiensi usahatani mina padi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Responden

Distribusi usia petani mina padi di Desa Kaliaren menunjukkan pola yang beragam. Sebanyak 40% dari petani berada dalam kelompok usia 35-44 tahun, sementara sekitar 60% berada dalam rentang usia 45-54 tahun. Kelompok usia 55-64 tahun mencakup sekitar 30% dari total responden, sementara untuk usia di atas 65 tahun tidak ada dalam sampel penelitian ini. Dengan demikian, dapat diidentifikasi bahwa mayoritas petani mina padi di

Desa Kaliaren berada dalam kelompok usia produktif, yaitu 35-54 tahun.

Tingkat pendidikan petani mina padi di Desa Kaliaren mencerminkan keragaman, mulai dari lulusan SD, SMP, SMA, hingga S1. Meskipun beragam, mayoritas responden memiliki tingkat pendidikan SMP/ sederajat. Adanya variasi tingkat pendidikan ini dapat memberikan gambaran tentang diversifikasi pengetahuan dan keterampilan di antara petani, yang dapat berdampak pada manajemen usahatani mina padi.

Pengalaman bertani petani mina padi di Desa Kaliaren berkisar antara 10 hingga 30 tahun. Rentang pengalaman ini menunjukkan tingkat keberlanjutan dalam praktik pertanian, dan pengalaman yang panjang dapat memberikan petani pengetahuan dan keterampilan yang lebih matang dalam mengelola usahatani mina padi. Sehingga, informasi ini dapat menjadi dasar penting dalam mengevaluasi faktor-faktor yang memengaruhi pendapatan dan keberlanjutan usahatani tersebut (Taufik Nursalam, I., Somantri, K., Marina, I., & Aisyah, S.(2022).

Gambaran Usahatani Mina Padi

Proses usahatani mina padi yang dilakukan oleh responden dari Kelompok Tani Mina Karya Bakti Cibodas dimulai dengan tahap persemaian benih padi. Proses ini dilakukan di sawah menggunakan tenaga kerja laki-laki dengan upah sebesar Rp. 75.000,- per HOK (Hari Orang Kerja). Jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam proses ini berkisar antara 5-10 orang. Pengolahan tanah untuk penyemaian dilakukan dalam waktu satu hari kerja dengan durasi 6 jam untuk satu pekerja. Kegiatan ini melibatkan persiapan lahan sawah, termasuk pengolahan tanah, pembersihan tanah, dan pembuatan bedengan. Tenaga kerja laki-laki berjumlah 1-3 orang, tergantung pada luas lahan yang digunakan. Kamalir, yang berada di tengah sawah dan sepanjang keliling sawah, juga dibuat dalam proses persiapan lahan dengan lebar antara 40-50 cm dan tinggi 25-30 cm.

Proses selanjutnya adalah penanaman benih padi, yang umumnya dilakukan oleh anggota kelompok tani. Rata-rata jumlah benih padi yang ditanam per hektar adalah sebesar 35,8 kg, dengan harga benih padi sekitar Rp. 15.000,- per kilogram. Meskipun benih berasal dari seleksi yang cermat dan ditanam dengan cara yang benar, masih ada kemungkinan beberapa di antaranya tidak tumbuh. Oleh karena itu, bibit yang tidak tumbuh, rusak, atau mati harus segera diganti dengan bibit baru melalui proses penyulaman, yang dilakukan dua minggu setelah tanam.

Proses selanjutnya mencakup penyiangan dan pemeliharaan, yang dilakukan oleh tenaga kerja laki-laki untuk mempercepat pelaksanaan pekerjaan. Penyiangan biasanya memakan waktu 2-3 hari, tetapi bila dikerjakan oleh tenaga kerja laki-laki, dapat diselesaikan dalam 1 hari. Tujuan dari penyiangan ini adalah agar padi yang baru dipindahkan dari tempat persemaian dapat beradaptasi dengan lahan baru. Proses ini juga memudahkan untuk mengidentifikasi padi yang perlu disulam.

Menariknya, dalam budidaya mina padi di Kelompok Tani Mina Karya Bakti Cibodas, tidak dilakukan pemupukan dengan pupuk kimia untuk menghindari dampak berbahaya pada ikan. Sebagai alternatif, kebutuhan pupuk padi diperoleh dari kotoran ikan di kolam, menunjukkan pendekatan organik dan berkelanjutan dalam usahatani mina padi yang dijalankan oleh kelompok tani ini.

Pengairan menjadi aspek kritis dalam sistem usahatani mina padi yang melibatkan pemeliharaan ikan di dalamnya. Di Desa Kaliaren, yang merupakan daerah subur dan menjadi sumber mata air untuk Kabupaten Kuningan, faktor pengairan memegang peranan sangat penting. Kelompok Mina Karya Bakti Cibodas mengandalkan sumber air dari mata air di daerah tersebut, sehingga tidak tergantung pada kondisi cuaca atau curah hujan seperti daerah-daerah lain yang bergantung pada musim hujan.

Sumber air yang digunakan berasal dari kaki Gunung Ciremai dan memiliki karakteristik fisik yang baik, yaitu tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak berasa. Kualitas air ini sangat penting, karena akan berpengaruh langsung terhadap kualitas pertumbuhan padi dan ikan dalam sistem mina padi. Dari hasil penelitian, pH air menunjukkan angka 7, yang menandakan kualitas air yang baik dan sesuai dengan standar.

Debit air yang mencapai 0,3 liter/detik - 0,5 liter/detik per 1000 m² juga sesuai dengan anjuran untuk pelaksanaan usahatani mina padi. Hal ini menandakan bahwa pasokan air yang memadai dapat mencukupi kebutuhan produksi tanaman padi dan ikan. Dengan demikian, ketersediaan sumber air yang baik dan stabil menjadi faktor penting dalam menjaga keberlanjutan dan keberhasilan usahatani mina padi di Kelompok Mina Karya Bakti Cibodas.

Analisis Usaha Tani Mina Padi

Analisis Usaha Tani Mina Padi pada Kelompok Mina Karya Bakti Cibodas memberikan gambaran yang

sangat positif terkait dengan kesejahteraan petani dan potensi keberlanjutan usahatani. Berikut adalah pembahasan hasil penelitian berdasarkan data yang telah diberikan:

- a) Biaya Tetap (FC): Biaya tetap usahatani mina padi mencakup biaya pajak lahan dan biaya penyusutan dengan total sebesar Rp. 6.393.000. Biaya tetap merupakan komponen penting yang harus dikeluarkan secara rutin untuk menjaga kelangsungan usahatani.
- b) Biaya Variabel (VC): Biaya variabel mencakup berbagai elemen, seperti benih padi, bibit ikan, pakan ikan, dan upah tenaga kerja. Total biaya variabel yang dihitung dalam penelitian ini adalah Rp. 67.160.000. Biaya variabel merupakan biaya yang berfluktuasi tergantung pada skala produksi.
- c) Biaya Total (TC): Biaya total merupakan jumlah dari biaya tetap dan biaya variabel, dengan total biaya mencapai Rp. 89.528.000. Ini mencerminkan total pengeluaran yang diperlukan untuk menjalankan usahatani mina padi.
- d) Penerimaan Usahatani (TR): Penerimaan usahatani mina padi dihitung berdasarkan hasil produksi padi dan ikan. Penerimaan dari padi sebesar Rp. 242.592.000 dan dari ikan sebesar Rp. 87.575.000, sehingga total penerimaan mencapai Rp. 330.167.000.
- e) Pendapatan Usahatani (I): Pendapatan usahatani dihitung dengan mengurangi biaya total dari total penerimaan. Dalam hal ini, pendapatan usahatani mina padi adalah Rp. 240.639.000.
- f) Imbangan Penerimaan dan Biaya (R/C Rasio): R/C rasio digunakan untuk mengevaluasi kelayakan usahatani. Rasio sebesar 3,7 menunjukkan bahwa setiap Rp 1 biaya yang dikeluarkan oleh petani akan mendapatkan imbalan penerimaan sebesar Rp 3,7. Ini menandakan bahwa usahatani mina padi layak untuk dijalankan, karena rasio tersebut melebihi angka satu.

Interpretasi Hasil:

Hasil penelitian menunjukkan bahwa usahatani mina padi di Kelompok Mina Karya Bakti Cibodas memiliki kelayakan ekonomi yang baik. R/C rasio yang tinggi (3,7) menandakan bahwa usaha ini mampu memberikan keuntungan yang signifikan. Keberhasilan ini dapat diatribusikan kepada manajemen biaya yang efektif dan diversifikasi usaha antara pertanian padi dan budidaya ikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa usahatani mina padi di kelompok ini memiliki potensi untuk memberikan dampak positif pada kesejahteraan petani dan mendukung keberlanjutan usahatani di masa depan.

PENUTUP (Kesimpulan dan saran)

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan pertanian ini umumnya dilakukan dengan cara yang seragam oleh para petani. Perbedaan utama terletak pada penggunaan bibit ikan, pakan ikan, dan beberapa langkah tambahan dalam pengolahan lahan. Metode mina padi yang digunakan terbukti memberikan hasil produksi lebih tinggi dan lebih ramah lingkungan tanpa menggunakan pestisida atau pupuk kimia. Pendapatan yang dihasilkan dari usahatani mina padi mencapai Rp 240.639.000 atau setara dengan Rp. 48.127.800,- per hektar. Hal ini menunjukkan potensi pendapatan yang baik dan memberikan manfaat jangka panjang dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Dengan nilai R/C rasio sebesar 3,7, dapat disimpulkan bahwa usahatani mina padi ini layak dijalankan. Rasio yang tinggi menandakan keseimbangan finansial yang baik dan mendukung keberlanjutan usaha pertanian. Kesimpulan ini memberikan gambaran positif terkait dengan potensi keberlanjutan dan manfaat ekonomi dari usahatani mina padi, menjadi panduan bagi petani lain untuk mengadopsi praktik ini dalam usaha pertanian mereka.

Saran

Dalam rangka meningkatkan keberlanjutan pertanian dan lingkungan, terdapat beberapa saran yang bisa dipertimbangkan berdasarkan kesimpulan penelitian usahatani mina padi di Kelompok Mina Karya Bakti Cibodas. Pertama, praktik pertanian organik dapat dijadikan solusi untuk mengatasi degradasi lahan dan pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh residu kimia. Sistem ini dapat secara berkelanjutan mempertahankan produktivitas lahan. Kedua, pemerintah perlu memainkan peran penting dalam meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pentingnya konsumsi produk pertanian organik dan menetapkan harga jual yang mendukung minat petani. Ketiga, petugas penyuluh lapangan pertanian dan instansi terkait diharapkan aktif dalam menyelenggarakan pertemuan teratur dengan petani, memberikan motivasi, dan memberikan informasi tentang pertanian organik. Dengan menerapkan saran-saran ini, diharapkan dapat meningkatkan adopsi pertanian organik, memberikan manfaat ekonomi yang berkelanjutan, dan mendukung keberlanjutan lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Dekan, Ketua Program Studi dan seluruh sivitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Majalengka yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi Sarjana (S1) Program Studi Agribisnis. Selain itu ucapan terimakasih penulis juga sampaikan kepada setiap pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar Ali. 2017. Peran Intensifikasi Mina Padi Dalam Menambah Pendapatan Petani Padi Sawah Digampong Gegarang Kecamatan Jagong Jeget Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal S. Pertanian* 1 (1).
- Andriani, G. A., Marina, I., & Sumantri, K. (2022). Respon petani terhadap pemanfaatan limbah sekam padi menjadi briket di desa karangsambung kecamatan kadipaten kabupaten majalengka. *Journal of Sustainable Agribusiness*, 1(1), 8–13. <https://doi.org/10.31949/jsa.v1i1.2760>
- Ayeloja, A. A. 2013. Nutritional Comparison Of Captured Clarias Gariepinus And Oreochromis Niloticus. *International Research Journal of Natural Sciences*. 1 (1).
- Bhatnagar Anita, etc. 2014. Fish Culture in Intensively Cultivated Rice Fields: Growth Performance of Cyprinus carpio. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*. 3 (81).
- Desa Marubun Jaya Kecamatan Tanah Jawa Kabupaten Simalungun). Skripsi tidak diterbitkan. Medan: Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Feng Jinfei, etc. 2016. Nutrient removal ability and economical benefit of a rice-fish co-culture system in aquaculture pond. *China National Rice Research Institution*. 94 (315).
- Halwart, M. and M.V. Gupta (eds.) 2004. Culture of fish in rice fields. FAO and The WorldFish Center, 83 p.
- Lestari Sri, Nur Aziz B. 2017. Penerapan Minapadi dalam Rangka Mendukung Ketahanan Pangan dan Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat. *Proceeding Biology Education Conference* 14 (1).
- Marina, I., Dinar, D., & Izzah, L. H. (2022). Penguatan Lumbung Pangan Masyarakat Melalui Program Kemitraan. *Journal of Sustainable Agribusiness*, 1(2), 53–60. <https://doi.org/10.31949/jsa.v1i2.3950> Interface in Intensive Aquaculture Ponds. *China National Rice Research Institute*. 26 (6).
- Rizki Dwi J. 2017. Analisis Pendapatan Usahatani Minapadi Di Desa Margoluwihkecamatan Seyegan Kabupaten Sleman. Skripsi tidak diterbitkan. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Taufik Nursalam, I., Somantri, K., Marina, I., & Aisyah, S. (2022). Pengaruh Peran Penyuluhan Pertanian Terhadap Penggunaan Sistem Tanam Jajar Legowo. *Journal of Sustainable Agribusiness*, 1(2), 43–46. <https://doi.org/10.31949/jsa.v1i2.4170>
- Tri Diyah L, dkk. 2019. Analisis Pendapatan Usahatani Minapadi Di Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*. 13 (3).
- Tursina, Muhammad Ridho. 2016. Analisis Pendapatan Usahatani Padi Sawah dengan Sistem Mina Padi dan Sistem Non Mina Padi (Kasus :
- Yaobin Liu, etc. 2019. Impact of Rice- Catfish/Shrimp Co-culture on Nutrients Fluxes Across Sediment- Water