

Inovasi Lahan Basah Unggul

ILUNG

Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat

[HOME](#) [ABOUT](#) [LOGIN](#) [REGISTER](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#)[Home](#) > [Archives](#) > **Vol 1, No 2 (2021)**

VOL 1, NO 2 (2021)

DOI: <https://doi.org/10.20527/ilung.v1i2>[TABLE OF CONTENTS](#)

OPEN JOURNAL SYSTEMS

Journal Help

USER

Username Password Remember me

NOTIFICATIONS

[View](#)[Subscribe](#)

LANGUAGE

Select Language

English

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All [Browse](#)[By Issue](#)[By Author](#)[By Title](#)[Other Journals](#)

FONT SIZE

INFORMATION

[For Readers](#)[For Authors](#)[For Librarians](#)

Volume 1 Nomor 2, November 2021

e - ISSN 2798-0065

Inovasi Lahan Basah Unggul

ILUNG

Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat



Cara Menanam Bawang Merah Dengan Mudah Dan Praktis Dalam Polibag

Ismad Fachruzi, Antar Safyan

Iptek Bagi Masyarakat Melalui Perancangan Desain Flying Fox untuk Pengembangan Wisata di Desa Rangas Tengah

Candra Yuliana, Henry Wardhana, Muhammad Andra Pranatha, et al.

Peningkatan Kemampuan Anak Mendeteksi Makanan Sehat Melalui Pesan Bergambar Dalam Kemasan Makanan

Lenie Marlinae, Husaini Husaini, Nia Kania, et al.

Peningkatan Pengetahuan Pengawetan Makanan di Masa Pandemi dalam Membantu Ekonomi Masyarakat

Syamsul Arifin, Husaini Husaini, Lenie Marlinae, et al.

Peningkatan Pengetahuan Pada Anak Terkait Pemakaian Masker Melalui Cerita Animasi

Husaini Husaini, Lenie Marlinae, Syamsul Arifin, et al.

Penyuluhan dan Edukasi kepada Masyarakat Terkait Pengelolaan Sampah

Agung Waskito, Rahayu Rahayu, Gusti Janza Meydina, et al.

Transfer Teknologi Pembuatan Ekstrak Albumin Ikan Gabus Di Kelurahan Sekumpul

Dewi Kartika Sari, Nooryantini Nooryantini, Wahdatul Fitri, et al.

The Miracle Tree: Manfaat Kelor Terhadap Kesehatan Masyarakat

Riza Adrianoor Saputra, Untung Santoso, Titi Hejriyani, et al.

Penerapan Teknologi Kristalisasi Dalam Pengolahan Produk Pangan Serbuk Herbal Instan di Kelurahan Kereng Bangkirai

Elsa Trinovita, Fatmario Fatmario, Francisca Diana Alexandra

Slow Sand Filter Untuk Pengolahan Air di Desa Pekauman Ulu, Kalimantan Selatan

Nefisah Nafisah, Nafia Fitriawati, Risaldi Ridwan, et al.

Pemanfaatan Lahan Pekarangan Untuk Budidaya Sayuran Dengan Sistem Hidroponik Sederhana

Yudhi Achmopha

Penyusunan Masterplan Desa Berbasis Mandiri-Wisata Pada Desa Batulicin Irigasi, Kalimantan Selatan

Ira Mentayani, Bani Noor Muchamad, M. Ibnu Saud, et al.

Peningkatan Manajemen Usaha Pada Pembelian Ikan 'Kolam As Syifa' Cindai Alus

Emmy Sri Mahreda, Rina Mistika, Irma Febrinaty, et al.

Pendampingan Pembuatan e-Marketplace dan Laporan Keuangan Pada UP2K "mulan" Khususnya Dasa Wisma "mawar"

Rahma Yuliani, Kasyful Anwar, Aditi Rahmatiasari

Sosialisasi Infografis Kesehatan Gigi Dan Mulut Pada Masa Pandemi Di Kelurahan Sungai Ulin

Juliyatin Putri Utami, Galuh Dwinta Sari, Hilda Ayu Setyowati, et al.

Arahan Penyusunan dan Perancangan Masterplan Desa Madu Retno Berbasis Wisata Budaya

M. Ibnu Saud, Ira Mentayani, Akbar Rahman, et al.

Pelatihan E-Learning Menggunakan ClassDojo di Lingkungan Lahan Basah

Rusmansyah Rismanniyah, Abdul Hamid, Misbah Misbah, et al.

Peningkatan Produktivitas Usaha Budidaya Ikan Haruan Melalui Perbaikan Pengelolaan Kualitas Air

Leila Ariyani Sofia, Muhammad Adnan Zain, Raihan Firdaus

PKM Introduksi Sediaan Konsentrat Hijauan Rawa Sebagai Sumber Protein Itik Alabio

Danang Biyatmoko, Untung Santoso, Tintin Rustini

Peningkatan Kesejahteraan Barefoot Entrepreneurs Melalui Pemanfaatan Limbah Pasar Di "Pasar Semangat Dalam"

Hastin Um Anisah, Marijati Sangen, Meiske Claudia, et al.



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

ISSN: 2798-0065

Inovasi Lahan Basah Unggul

ILUNG**Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat**
[HOME](#) [ABOUT](#) [LOGIN](#) [REGISTER](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#)
[Home](#) > [About the Journal](#) > **Editorial Team**

EDITORIAL TEAM

EDITORS

Misbah Misbah, [Scopus ID: 57195480182]; Physics Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
 Leila A Sofia, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia
 Leila Ariyani Sofia, (Scopus ID: 57200120026); Social Economic of Fishery; Fisheries and Marine Faculty, Lambung Mangkurat University, Indonesia
 wahyudi wahyudi, Indonesia
 Danang Biyatmoko, [Scopus ID : 57218114591]; Animal Science, Faculty of Agriculture. Lambung Mangkurat University, Indonesia
 Syati Irawati, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia
 Ihamsyah Darusman, Indonesia

ISSN: 2798-0065

OPEN JOURNAL SYSTEMS

Journal Help

USER

Username Password
 Remember me

NOTIFICATIONS

[View](#)
[Subscribe](#)

LANGUAGE

Select Language

English

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Browse

[By Issue](#)
[By Author](#)
[By Title](#)
[Other Journals](#)

FONT SIZE

INFORMATION

[For Readers](#)
[For Authors](#)
[For Librarians](#)

Inovasi Lahan Basah Unggul

ILUNG

Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat

[HOME](#) [ABOUT](#) [LOGIN](#) [REGISTER](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#)[Home](#) > [Archives](#) > **Vol 1, No 2 (2021)****VOL 1, NO 2 (2021)**DOI: <https://doi.org/10.20527/ilung.v1i2>**TABLE OF CONTENTS****ARTICLES****Cara Menanam Bawang Merah dengan Mudah dan Praktis dalam Polibag***Ismed Fachruzi Antar Sofyan*PDF
1-8**Iptek Bagi Masyarakat Melalui Perancangan Desain Flying Fox untuk Pengembangan Wisata di Desa Rangas Tengah***Candra Yuliana, Henry Wardhana, Muhammad Andra Pranatha, Muhammad Hafuz Ansyorie*PDF
9-16**Peningkatan Kemampuan Anak Mendeteksi Makanan Sehat Melalui Pesan Bergambar dalam Kemasan Makanan***Lenie Marlinae, Husaini Husaini, Nia Kania, Nurhikmah Nurhikmah, Laily Khairiyati, Raudatul Jinan*PDF
17-22**Peningkatan Pengetahuan Pengawetan Makanan di Masa Pandemi dalam Membantu Ekonomi Masyarakat***Syamsul Arifin, Husaini Husaini, Lenie Marlinae, Laily Khairiyati, Agung Waskito, Anugrah Nur Rahmat, Sherly Theana, Taufik Taufik, Noor Laila Afifah, Muhammad Gilmani, Winda Saukina Syarifatul Jannah, Ammara Ulfa Azizah, Raudatul Jinan, Fairuz Nur Fawaz*PDF
23-28**Peningkatan Pengetahuan Pada Anak Terkait Pemakaian Masker melalui Cerita Animasi***Husaini Husaini, Lenie Marlinae, Syamsul Arifin, Agung Biworo, Laily Khairiyati, Agung Waskito, Anugrah Nur Rahmat, Sherly Theana, Taufik Taufik, Noor Laila Afifah, Muhammad Gilmani, Winda Saukina Syarifatul Jannah, Ammara Ulfa Azizah, Raudatul Jinan, Fairuz Nur Fawaz*PDF
29-34**Penyuluhan dan Edukasi kepada Masyarakat terkait Pengelolaan Sampah***Agung - Waskito, Rahayu - Rahayu, Gusti Jauza Meydina, Dina - Fitri, Darma - Nesty, Aniqa Tadzkiya Putri*PDF
35-45**Transfer Teknologi Pembuatan Ekstrak Albumin Ikan Gabus Di Kelurahan Sekumpul***Dewi Kartika Sari, Nooryantini Nooryantini, Wahdatul Fitri, Shafa Madina*PDF
46-53**The Miracle Tree: Manfaat Kelor Terhadap Kesehatan Masyarakat***Riza Adrianoor Saputra, Untung Santoso, Tuti Heiriyani, Jumar Jumar, Rabiatal Wahdah, Nursyam Andi Syarifuddin, Komala Aminda Putri, Alda Navira, Noor Aisyah*PDF
54-62**Penerapan Teknologi Alat Kristalisasi Dalam Upaya Pengolahan Produk Dalam Pangan Serbuk Herbal Instan di Kelurahan Kereng Bangkirai***Elsa Trinovita, Fatmaria Fatmaria, Francisca Diana Alexandra*PDF
63-72**Slow Sand Filter untuk Pengolahan Air di Desa Pekauman Ulu, Kalimantan Selatan***Nafisah Nafisah, Nafia Fitriwati, Risaldi Ridwan, Fathul Jannah, Puspita Jamilah Rahimah, Utami Irawati*PDF
73-80**Pemanfaatan Lahan Pekarangan Untuk Budidaya Sayuran Dengan Sistem Hidroponik**

PDF

OPEN JOURNAL SYSTEMS**Journal Help****USER**Username Password Remember me**NOTIFICATIONS**View
Subscribe**LANGUAGE**

Select Language

English **JOURNAL CONTENT**Search

Search Scope

All

Browse

By Issue

By Author

By Title

Other Journals

FONT SIZE**INFORMATION**

For Readers

For Authors

For Librarians

Sederhana <i>Yudhi Achnopa</i>	81-88
Penyusunan Masterplan Desa Berbasis Mandiri-Wisata pada Desa Batulicin Irigasi, Kalimantan Selatan <i>Ira Mentayani, Bani Noor Muchamad, Muhammad Ibnu Saud, Naimatul Aufa</i>	PDF 89-99
Peningkatan Manajemen Usaha Pada Pembenihan Ikan 'Kolam As Syifa' Cindai Alus <i>Emmy Sri Mahreda, Rina Mustika, Irma Febrianty, Lindawati Lindawati, Pajar Pardian</i>	PDF 100-111
Pendampingan Pembuatan E-Marketplace dan Laporan Keuangan pada UP2K "Mulan" Khususnya Dasa Wisma "Mawar" <i>Rahma Yuliani, Kasyful Anwar, Adisti Rahmatiasari</i>	PDF 112-123
Sosialisasi Infografis Kesehatan Gigi dan Mulut Pada Masa Pandemi di Kelurahan Sungai Ulin <i>Juliyatin Putri Utami, Galuh Dwinta Sari, Haluanry Doane Santoso, Rahmad Arifin</i>	PDF 124-133
Arahan Penyusunan dan Perancangan Masterplan Desa Wisata Madu Retno Berbasis Wisata Budaya <i>Ira Mentayani, Mohammad Ibnu Saud, Akbar Rahman, Irwan Yudha Hadinata</i>	PDF 134-145
Pelatihan E-Learning Menggunakan ClassDojo di Lingkungan Lahan Basah <i>Rusmansyah Rusmansyah, Abdul Hamid, Misbah Misbah, Lili Rahmawati, Rima Sugianti, Ahmad Baihaqi, Eka Parida, Mahda Mahda, Galuh Fitri Ari Kirana</i>	PDF 146-151
Peningkatan Produktivitas Usaha Budidaya Ikan Haruan Melalui Perbaikan Pengelolaan Kualitas Air <i>Leila Ariyani Sofia, Muhammad Adnan Zain, Raihan Firdaus</i>	PDF 152-162
PKM Introduksi Sediaan Konsentrat Hijauan Rawa Sebagai Sumber Protein Itik Alabio <i>Danang Biyatmoko, Untung Santoso, Tintin Rostini</i>	PDF 163-170
Peningkatan Kesejahteraan Barefoot Entrepreneurs Melalui Pemanfaatan Limbah Pasar Di "Pasar Semangat Dalam" <i>Hastin Umi Anisah, Meiske Claudia, Wimby Wandary, Raden Roro Yulianti, Marijati Sangen</i>	PDF 171-180

Peningkatan Produktivitas Usaha Budidaya Ikan Haruan Melalui Perbaikan Pengelolaan Kualitas Air

Leila Ariyani Sofia*¹, Muhammad Adnan Zain², Raihan Firdaus³

^{1,2}Program Studi Agrobisnis Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat

³Mahasiswa Program Studi Agrobisnis Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan

Universitas Lambung Mangkurat

*Penulis korespondensi: leila.ariyani@ulm.ac.id

Received: 10 Oktober 2021/ Accepted: 18 Oktober 2021

Abstract

This PKM aims to provide water quality management knowledge and skills to partner groups, as well as measure the water quality of common snakeheads media. The method of activity applied consists of (1) Counseling and discussion of theoretical material, (2) Training and mentoring, and (3) Evaluation of activities. The results of the PKM implementation show that the highest change in knowledge occurs in knowledge of the purpose of pond management and water quality (82.5%). Then some knowledge that has increased with values ranging from 58%-66%, namely knowledge of the stages of pond management in swamps, drying objectives, drying methods, and media/pond maintenance techniques. Meanwhile, some of the knowledge that experienced an increase that was still below the average (40%-52%) were knowledge of liming, fertilizing, liming practices, drying practices, and pond fertilization practices. The water quality of the haruan fish rearing pond at Pokdakan Ramania Besar is still within acceptable limits for fish farming with a pH of 5.0 and an ammonia content of 0.25 mg/l. However, it is necessary to watch out for nitrate levels (12.5 mg/l) that exceed the threshold. Therefore, it is necessary to treat the water quality of haruan fish rearing ponds, including the use of probiotics, application of biofilters or water changes so that water quality is maintained and supports the growth of common snakeheads.

Keywords: water quality, aquaculture, productivity, fish farmers group, common snakehead

Abstrak

PKM ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan pengelolaan kualitas air kepada kelompok mitra, serta mengukur kualitas air media ikan haruan. Metode yang diterapkan terdiri dari (1) Penyuluhan dan diskusi materi teoritis, (2) Pelatihan dan pembimbingan, dan (3) Evaluasi kegiatan. Hasil pelaksanaan PKM menunjukkan bahwa terjadi Perubahan pengetahuan yang tertinggi adalah pada pengetahuan akan tujuan pengelolaan kolam dan kualitas air (82,5%), selanjutnya pengetahuan terhadap tahapan pengelolaan kolam di lahan rawa, tujuan pengeringan, cara pengeringan, dan cara pengisian air media/kolam pemeliharaan mengalami kenaikan dengan nilai berkisar 58%-66%. Sementara, pengetahuan pengapuran, pengetahuan pemupukan, praktik pengapuran, praktik pengeringan, dan praktik pemupukan kolam mengalami kenaikan masih di bawah rata-rata yaitu berkisar 40%-52%. Kualitas air kolam pemeliharaan ikan haruan di Pokdakan Ramania Besar masih dalam batas layak untuk budidaya ikan dengan pH air 5,0 dan kandungan ammonia 0,25 mg/l. Namun perlu diwaspadai kadar nitrat (12,5 mg/l) yang melebihi ambang batas. Karenanya diperlukan perlakuan terhadap kualitas air kolam pemeliharaan ikan haruan, antara lain penggunaan probiotik, penerapan biofilter ataupun pergantian air agar kualitas air tetap terjaga dan mendukung pertumbuhan ikan haruan.

Kata kunci: kualitas air, budidaya, produktivitas, pokdakan, ikan haruan,

1. PENDAHULUAN

Ikan haruan (*Channa striata*) adalah komoditas perikanan yang berasal dari perairan rawa tawar dan bernilai ekonomis penting. Ikan haruan dengan tekstur daging yang putih, tebal, dan cita rasa yang khas, serta tidak ada duri selip sehingga sangat digemari masyarakat Kalimantan (Makmur, 2004). Suplai ikan haruan ke konsumen masih didominasi dari hasil tangkapan di alam. Peningkatan jumlah penduduk dan perubahan pola pikir masyarakat akan makanan sehat dan alami, penemuan khasiat ikan haruan, maupun kebiasaan makan masyarakat lokal adalah sejumlah faktor pendorong peningkatan permintaan konsumen terhadap ikan haruan, yang pada gilirannya perburuan ikan haruan

semakin intensif dalam beberapa tahun terakhir. Kondisi ini berdampak terhadap semakin menurunnya populasi ikan haruan.

Kegiatan perikanan tangkap terutama ikan haruan telah dilakukan nelayan di Desa Pabaungan Pantai Kecamatan Candi Laras Selatan dengan cara menyiapkan sumur-sumur yang dikenal dengan *beje* di lahan basah yang mereka miliki. Pengetahuan dan keterampilan teknik penangkapan ini mereka dapatkan secara turun temurun. Ikan haruan hasil tangkapan nelayan umumnya cukup bervariasi, sehingga biasanya dilakukan pemilahan ikan berdasarkan ukuran. Ikan haruan berukuran besar (0,5-1 kg per ekor) langsung dijual ke pengepul yang ada di desa, sedangkan ikan yang berukuran kecil sementara dipelihara (ditangkarkan) di kolam-kolam pembesaran yang ada didekat rumah nelayan hingga mencapai ukuran layak jual dengan harga yang lebih tinggi. Akibatnya ketersediaan ikan haruan masih bersifat musiman atau mengalami kelangkaan pada bulan-bulan tertentu.

Untuk memenuhi permintaan konsumen akan ikan haruan sepanjang tahun maka beberapa nelayan di Desa Pabaungan Pantai Kecamatan Candi Laras Selatan mulai merintis pembudidayaan ikan haruan dan sejak tahun 2018 membentuk Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Ramania Besar. Usaha budidaya yang dikembangkan Pokdakan adalah pembesaran ikan haruan dari benih. Benih ikan haruan yang digunakan nelayan adalah anak-anak ikan haruan yang dikumpulkan dari *beje* mereka. Media budidaya yang digunakan nelayan berupa kolam-kolam yang dilengkapi jaring tempat mengurung ikan yang berada di pekarangan rumah masing-masing. Selama ini pengelolaan budidaya ikan haruan belum dilakukan sesuai standar atau hanya berdasarkan pengetahuan yang dimiliki nelayan; misalnya kolam pemeliharaan yang relatif sederhana, ikan diberi pakan tambahan seadanya; lebih mengandalkan pakan alami yang tersedia di perairan; kemampuan kontrol kualitas air sangat rendah. Akibatnya usaha budidaya ikan haruan yang dikelola nelayan sebagian besar mengalami kegagalan, misalnya benih ikan haruan lambat tumbuh atau kenaikan bobot ikan tidak proporsional, dimana bagian kepala yang lebih besar. Selain itu, ada pula ikan haruan yang telah mencapai ukuran tertentu terjangkit penyakit sehingga harus dipanen segera, atapun mengalami kematian secara massal.

Kualitas air sangat mempengaruhi produktivitas unit budidaya ikan, baik kualitas media pemeliharaan maupun kualitas sumber air. Kualitas air adalah kondisi kualitatif air berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian sejumlah parameter melalui metode yang telah ditentukan menurut peraturan yang berlaku (KLH, 2003). Kualitas air yang baik akan memberikan pengaruh positif terhadap hidup dan pertumbuhan ikan budidaya, sebaliknya kualitas air yang buruk akan berakibat kurang optimalnya pertumbuhan ikan (Ayuniar & Hidayat, 2018). Selain mengganggu pertumbuhan, penurunan kualitas dan kuantitas air akan menimbulkan kondisi yang mendukung perkembangan dan infeksi penyakit (Syamsunarno & Sunarno, 2016).

Keberhasilan unit budidaya sangat tergantung pada kemampuan pengelola dalam mengelola kualitas air secara baik dan benar. Pemahaman dan penguasaan teknis operasional budidaya berdasarkan sifat dan karakter ikan yang dibudidayakan menjadi hal yang sangat penting untuk mencapai keberhasilan produksi ikan budidaya. Air sebagai media hidup ikan merupakan faktor utama yang harus tersedia dalam kondisi optimal, terdiri dari parameter kimia, fisika, dan biologis (Yusuf et al., 2020). Keefektifan pengelolaan kualitas air dapat dilakukan dengan mengukur ammonia (NH₃), dan nitrit (NO₂) (Wulandari et al., 2015) dan derajat keasaman (pH) perairan (Rahman, 2017). Produktivitas ekosistem perairan dianggap rendah apabila pH <5,0. Nilai pH yang rendah menyebabkan terhambatnya fiksasi nitrogen dan penurunan rata-rata penguraian bahan organik, sebagai tanda terganggunya resirkulasi nutrient dalam ekosistem (Effendi, 2003). Kisaran pH air yang ideal untuk budidaya ikan adalah 7,5-8,5. Pada kondisi pH air 6-8,5

masih tergolong layak untuk pemeliharaan ikan, tetapi apabila kurang atau lebih dari nilai tersebut maka akan berdampak negatif terhadap pertumbuhan ikan (Bayu & Sugito, 2017).

Tujuan PKM ini adalah memberikan pengetahuan dan keterampilan pengelolaan kualitas air kepada kelompok mitra, serta mengukur kualitas air media ikan haruan.

2. METODE

Metode kegiatan PKM ini terdiri dari (a) Penyuluhan dan diskusi materi teoritis, (b) Pelatihan dan pembimbingan, dan (c) Evaluasi kegiatan.

(a) Penyuluhan dan diskusi materi teoritis

Penyuluhan dilakukan dalam bentuk kunjungan dan pertemuan dengan kelompok mitra. Pada kegiatan ini, kelompok mitra diberikan penjelasan teori dalam bentuk ceramah tentang pengelolaan kualitas air untuk optimalisasi budidaya ikan haruan (*Channa striata*). Untuk lebih meningkatkan pemahaman sasaran, penyampaian informasi teknologi dilengkapi pula dengan brosur tercetak yang memuat prosedur pengelolaan kualitas air dan gambar yang menarik. Muatan brosur disusun sesuai kebutuhan sasaran suluh dan bersumber dari beberapa hasil kajian dan literatur terkait (Wahyudi & Gunari, 2013). Isi materi penyuluhan terdiri dari standar mutu air yang layak untuk pemeliharaan ikan, pengontrolan, dan pemeliharaan kualitas air.

(b) Pelatihan dan pembimbingan

Kegiatan praktik kerja (demonstrasi) bagi kelompok mitra dilakukan secara bertahap dibawah bimbingan tim pengabdian, sehingga kelompok mitra dapat secara mandiri mengelola kualitas air usahanya secara optimal agar diperoleh keuntungan yang maksimal. Materi penyuluhan yang dipraktikkan kelompok mitra adalah pengontrolan kualitas air dengan metode sederhana menggunakan bahan indikator dan kertas lakmus. Unsur kualitas air utama yang diuji adalah keasaman (pH), kandungan nitrat (NO_3), dan ammonia (NH_3).

Pengukuran pH perairan dilakukan dengan meneteskan cairan penguji pH ke dalam sampel air sesuai dosis pada brosur dan mencampurnya. Sementara, pengukuran kadar nitrat dan ammonia perairan dilakukan dengan meneteskan cairan penguji masing-masing bahan ke dalam sampel air sesuai dosis pada brosur dan mencampurnya.

(c) Evaluasi kegiatan

Evaluasi kegiatan PKM dilakukan sebelum dan sesudah pelaksanaan, terdiri dari evaluasi teknis dan non teknis. Penilaian perubahan pengetahuan kelompok mitra diukur dari kemampuan mereka menyerap materi teoritis yang telah diberikan. Sedangkan, penilaian perubahan sikap adalah antusiasme dalam mengikuti setiap tahapan dalam kegiatan PKM, ambisi, emosi, kemampuan, dan minat kelompok mitra. Ketercapaian tujuan kegiatan dilihat dari nilai ketercapaian target dan luaran kegiatan PKM (Tabel 1). Penilaian keberhasilan kegiatan dilakukan dengan membandingkan motivasi, pengetahuan, dan keterampilan yang telah dikuasai dan upaya penerapan metode atau teknis kelompok mitra dalam usahanya. Pengujian perubahan pengetahuan dan sikap kelompok mitra dilakukan dengan membandingkan nilai respon kelompok mitra sebelum dan sesudah pelaksanaan atau uji dua pihak (Sudjana, 2002).

Pada kegiatan PKM ini juga dilakukan evaluasi terhadap sejumlah faktor pendukung dan faktor penghambat yang dinilai dapat memberikan pengaruh terhadap upaya pengembangan usaha dan penerapan inovasi yang ditawarkan, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan untuk perbaikan di masa mendatang.

Tabel 1. Target dan Luaran Kegiatan PKM

No.	Uraian	Indikator	
		Sebelum PKM	Sesudah PKM
1.	Pengetahuan kualitas air	Terbatasnya pengetahuan kelompok tentang kualitas air budidaya	60 – 70% anggota kelompok dapat menjelaskan cara pengelolaan kualitas air budidaya
2.	Pemantauan kualitas air	Terbatasnya kemampuan kelompok dalam pemantauan kualitas air	60 – 70% anggota kelompok dapat melakukan cara pemantauan kualitas air secara tepat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a) Pelaksanaan Kegiatan PKM

Pelaksanaan PKM terdiri dari kegiatan persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi kegiatan. Pada kegiatan persiapan diadakan pertemuan dan diskusi antara tim pengabdian dengan Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Ramania Besar di Desa Pabaungan Pantai, dan pihak Dinas Perikanan Kabupaten Tapin, khususnya bidang budidaya. Tujuan pertemuan ini adalah untuk telaah ulang kondisi usaha pemeliharaan ikan haruan yang dilakukan Pokdakan, koordinasi dan kesepakatan antar pihak yang akan terlibat, terutama kesediaan waktu anggota Pokdakan dan tempat pelaksanaan PKM (Gambar 1).



Gambar 1. Pertemuan dan konsultasi awal tim pengabdian dengan (a) Pokdakan Ramania Besar (b) Kepala Bidang Budidaya dan Staf Dinas Perikanan Kabupaten Tapin

Pelaksanaan kegiatan PKM ke Pokdakan Ramania Besar terdiri dari penyuluhan dan demonstrasi. Penyuluhan dilaksanakan di Balai Desa Pabaungan Pantai, dengan tujuan untuk menjelaskan secara lengkap metode pengelolaan kualitas air budidaya. Materi sosialisasi disajikan secara lisan dan dilengkapi dengan brosur sehingga akan dapat meningkatkan pemahaman anggota Pokdakan. Pada bagian akhir penyuluhan dilakukan diskusi dan tanya jawab yang bertujuan untuk memberikan kesempatan bagi anggota Pokdakan mendapatkan penjelasan yang lebih lengkap ataupun menyampaikan permasalahan usaha budidaya yang mereka hadapi selama ini (Gambar 2).

Pada kegiatan penyuluhan terlihat bahwa kelompok mitra (Pokdakan Ramania Besar) sangat antusias menyimak materi yang diberikan tim pengabdian. Beberapa anggota kelompok mitra menyatakan bahwa pengetahuan teknik pengelolaan kualitas air yang diberikan tim pengabdian sangat bermanfaat untuk perbaikan produktivitas usaha budidaya ikan haruan yang mereka kelola. Untuk lebih meningkatkan pemahaman kelompok mitra maka selain teori, mereka juga dilibatkan dalam praktik pemantauan kualitas air budidaya (Gambar 3). Kegiatan PKM dilaksanakan secara bertahap dan pada setiap tahapan

kelompok mitra mendapatkan pendampingan dari tim pengabdian. Dengan demikian, kelompok mitra diharapkan nantinya dapat mempersiapkan, melaksanakan dan memantau kualitas air usaha kolam ikan haruannya secara mandiri, dan pada gilirannya akan berdampak terhadap produktivitas usaha kolam ikan haruan.



Gambar 2. Kegiatan penyuluhan pengelolaan kualitas air budidaya

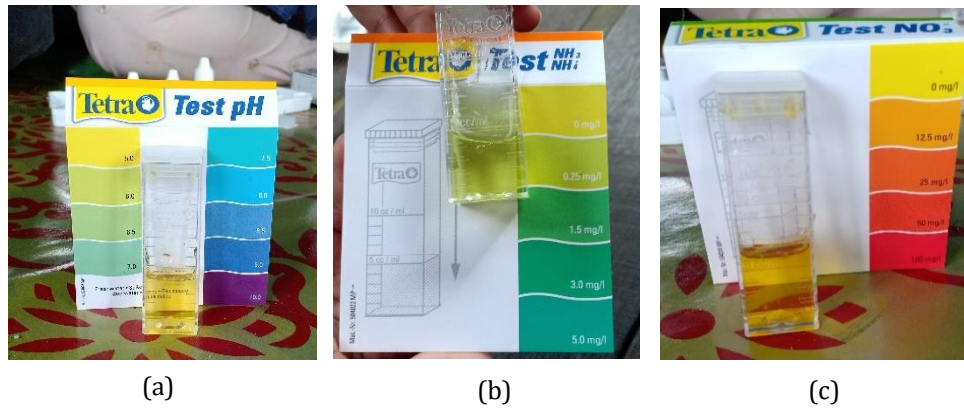
Ikan haruan masih dapat bertahan hidup dalam kondisi air keruh dan kering karena memiliki alat pernapasan “labirin”. Ikan haruan bersifat territorial, dengan masa pemijahan pada musim penghujan pada kisaran bulan Oktober hingga Desember. Beberapa indikator kualitas air yang mendukung hidup dan pertumbuhan ikan haruan dengan baik, yaitu suhu berkisar 26,8-32,5°C, oksigen terlarut (DO) berkisar 0,2-8,6 mg/l, pH berkisar 4-7 (KKP, 2014), kadar nitrat maksimum 10 mg/l (PP-No.82, 2014), kadar ammonia 0,025-1,5 mg/l (Wahyuningsih & Gitarama, 2020).

Pada kegiatan praktik pemantauan kualitas air budidaya ikan haruan berdasarkan sampel air dari kolam yang dikelola pokdakan didapatkan nilai pH air sebesar 5,0; kandungan nitrat (NO_3) sebesar 12,5 mg/l^{-1} , dan ammonia (NH_3) sebesar 0,25 mg/l^{-1} (Gambar 4). Kondisi perairan berdasarkan indikator pH menunjukkan bahwa kondisi perairan layak sebagai tempat hidup dan tumbuh ikan haruan. Kondisi pH tersebut juga berada pada kisaran pH optimal untuk pertumbuhan plankton, dimana untuk fitoplankton di kisaran 6,0-8,0 dan untuk zooplankton di kisaran 5,0-8,0 (Astuti & Satria, 2009). Plankton adalah jasad renik yang hidup melayang-layang mengikuti pergerakan air, terbagi menjadi dua jenis yaitu jasad nabati (fitoplankton) dan jasad hewani (zooplankton) (Sunarto, 2008). Plankton berperan penting dalam perairan, berfungsi sebagai produser level pertama pada rantai dalam jaring makanan, sehingga menjadi salah satu ukuran kesuburan perairan (Soliha et al., 2016). Dengan demikian, pakan alami bagi ikan budidaya cukup tersedia di perairan terutama pemenuhan kebutuhan pakan bagi anak-anak ikan yang belum dapat diberi pakan tambahan.



Gambar 3. Pengukuran kualitas air kolam budidaya ikan haruan (a) pengambilan sampel air (b) bahan dan indikator pengujian kualitas air (c) pengujian sampel air

Hasil pengukuran senyawa nitrat didapati bahwa perairan budidaya yang dikelola sedikit mengalami pencemaran. Nitrat adalah hasil proses oksidasi sempurna nitrogen di perairan (Muftiadi et al., 2019). Kadar nitrat yang tinggi di perairan terutama disebabkan oleh limbah yang mengalir ke perairan, seperti sampingan sisa kegiatan pertanian, pemupukan, atau sampah organik rumah tangga (Syafriadiman, 2009). Keberadaan bahan organik dan nitrit di perairan memiliki hubungan positif dan kuat (Wulandari et al., 2015), dimana peningkatan limbah organik akan memicu peningkatan kadar nitrit (NO_2) dan ammonia (NH_3) yang merupakan hasil proses pengendapan dan dekomposisi bahan organik. Konsentrasi nitrat yang tinggi akan memicu pertumbuhan dan kelimpahan jenis makrofitanya dalam jumlah yang cukup besar (Gambar 5), karenanya nitrat menjadi salah satu indikator kesuburan perairan. Keberadaan makrofitanya dalam media pemeliharaan hanya dapat ditolensi dalam jumlah yang terbatas karena makrofitanya akan menjadi pesaing fitoplankton dalam mendapatkan oksigen dan makanan, menyebabkan pendangkalan perairan, penurunan produktivitas perairan dan oksigen terlarut (Nasution et al., 2019), menjadi tempat perlindungan bagi ikan-ikan kecil dan menyulitkan ikan predator dalam pemangsaan, menjadi sarang nyamuk, dan lainnya. Penanggulangan tumbuhan makrofitanya dapat dilakukan dengan tiga acara, yaitu (1) manual, yaitu pemotongan, pengambilan dan/atau pencabutan tanaman secara teratur, (2) biologi, yaitu pemanfaatan hewan (bakteri, ikan, atau serangga) pemakan atau penghambat pertumbuhan gulma, dan (3) kimiawi, melalui penggunaan obat-obatan pemberantas gulma, contohnya aquazine, simazine.



Gambar 4. Hasil pengujian indikator kualitas air sampel air kolam pembesaran ikan haruan (a) pH (b) NH_3/NH_4 (c) NO_3



Gambar 5. Ledakan makrofita jenis enceng gondok pada kolam pembesaran ikan haruan akibat konsentrasi nitrat yang tinggi di Desa Pabaungan Pantai

Hasil pemantauan kadar ammonia di kolam sampel menunjukkan bahwa ammonia perairan budidaya masih berada di kisaran yang dapat ditoleransi ikan. Namun demikian, kadar ammonia perairan harus menjadi perhatian penting bagi pembudidaya seiring dengan intensifnya pengelolaan budidaya. Ammonia adalah produk ekskresi utama ikan yang dihasilkan dari katabolisme protein makanan dan diekskresi melalui insang sebagai ammonia tidak terionisasi (Ebeling et al., 2006). Ammonia yang tidak bermuatan (NH_3) mudah larut dalam lemak sehingga mudah diserap tubuh dan mengganggu metabolisme ikan (Wahyuningsih & Gitarama, 2020). Ammonia dengan konsentrasi tinggi dapat menyebabkan suplai oksigen menurun dalam jumlah besar dan perubahan yang dapat berdampak buruk bagi ekosistem perairan (Jang et al., 2004). Ikan yang terpapar ammonia pada tingkat berlebihan akan mengalami gangguan ekskresi ammonia, sehingga proses penyerapan ammonia meningkat dan kematian (Sinha et al., 2012).

Untuk memperbaiki atau menjaga kondisi perairan agar tetap mendukung kehidupan biota di dalamnya dapat dilakukan tindakan, seperti pergantian air budidaya, biofilter, atau pemberian probiotik pada media budidaya. Pergantian air, selain mampu mensuplai oksigen terlarut, juga mengencerkan bahan organik sisa pakan dan buangan metabolisme (Budiardi et al., 2007; Fuady et al., 2013). Biofilter adalah suatu sarana pengembangbiakan mikroorganisme untuk melakukan fungsi biologisnya (Samsundari & Wirawan, 2013). Biofilter berfungsi menyaring atau menjernihkan air dengan menggunakan sejumlah bahan alami yang mampu menyerap pencemar air sehingga air yang dihasilkan bersih, bebas bau, bebas bahan organik ataupun anorganik (Rukminasari et al., 2020). Bahan alami yang dapat digunakan contohnya kulit pisang, enceng gondok, tanaman kelor, dan bahan organik lainnya. Proses penyaringan dengan filter alami lebih baik dibandingkan dengan filter buatan (sintetis). Pertumbuhan berat ikan dan tingkat

kelulusan hidup (SR) dengan filter alami masing-masing mencapai 26,8 g/ekor dan 85%, sedangkan dengan filter buatan pertumbuhan ikan hanya mencapai 14,2% g/ekor dan SR sebesar 75% (Maniani et al., 2016).

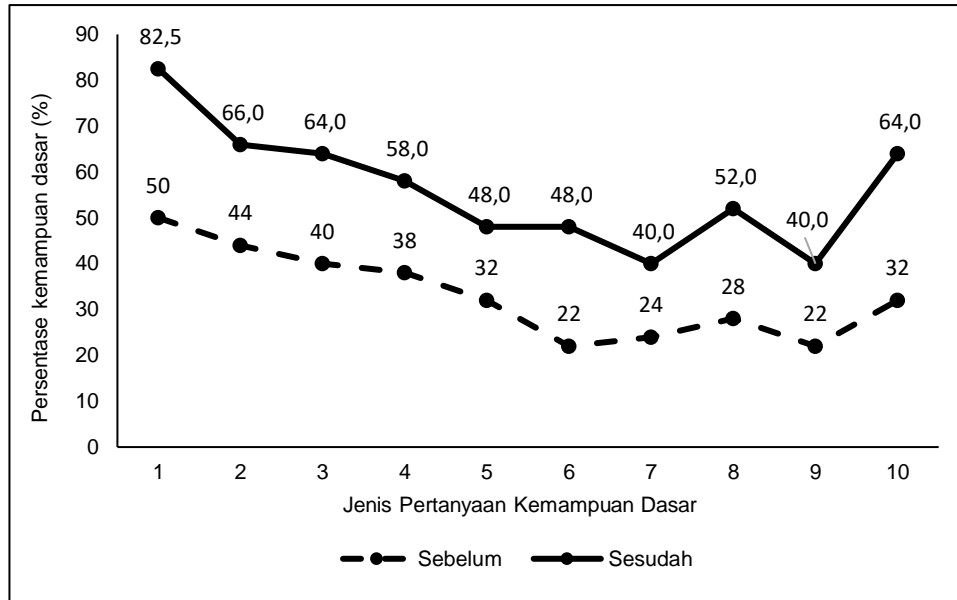
Probiotik adalah salah satu teknologi yang memanfaatkan mikroorganisme yang mampu mengurai bahan organik, produknya seperti Efektif Mikroorganisme-4 (EM-4). Probiotik terdiri dari dua jenis, yaitu perangsang nafsu makan dan pengontrol kestabilan kualitas air (Tuan et al., 2013). Aplikasi probiotik ke dalam pakan ikan peliharaan akan dapat menstimulasi sistem kekebalan dan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan (Nayak, 2010). Sementara, penggunaan probiotik langsung ke dalam media pemeliharaan akan menghasilkan bakteri probiotik yang lebih sedikit tetapi efek yang dihasilkannya lebih cepat dibandingkan metode lainnya (Sahu et al., 2008). Probiotik mampu mengantisipasi pengaruh negatif dari pembusukan bahan organik yang sangat berbahaya bagi ikan. Kadar nitrat yang dihasilkan dari proses nitrifikasi pada media pemeliharaan yang diberi probiotik adalah lebih tinggi. Proses nitrifikasi oleh bakteri *nitrobacter* dan *nitrosomonas* yang mengubah ammonia menjadi nitrit dan nitrat, serta proses denitrifikasi yang mengubah nitrat kembali menjadi gas nitrogen sehingga jumlah ammonia dalam media pemeliharaan berkurang. Penggunaan probiotik dapat meningkatkan mutu dan kesehatan lingkungan (Nur, 2011). Selain itu, pencampuran probiotik dalam pakan akan memberikan pengaruh positif terhadap kenaikan berat benih ikan nila (A'isah & Mardiana, 2016; Narayana & Hasniar, 2019). Pemberian probiotik secara berkala akan berpengaruh positif terhadap terciptanya kondisi ekosistem air yang ideal untuk proses nitrifikasi, pakan terserap dengan baik, maupun pertumbuhan alga terkontrol hingga suplai oksigen terlarut dalam kondisi optimal (Hartini et al., 2013).

b) Evaluasi Pengetahuan Khalayak Sasaran

Penilaian keberhasilan kegiatan PKM dilakukan dengan membandingkan hasil analisis data tingkat pengetahuan sasaran suluh (anggota Pokdakan) sebelum dan sesudah menerima penyuluhan dan praktik lapangan. Hasil penilaian awal menunjukkan bahwa rata-rata pengetahuan kelompok mitra terhadap pengelolaan kualitas air media budidaya sebesar 33,2%. Sedangkan nilai rata-rata respon kelompok mitra setelah pelaksanaan kegiatan adalah 56,25%. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan kelompok mitra. Selain itu, variasi nilai respon kelompok mitra atas daftar pertanyaan yang diajukan mengalami kenaikan dari 92,6 menjadi 176,6. Dari 10 pertanyaan terhadap pengetahuan dasar yang diajukan kepada sasaran suluh diperoleh kenaikan nilai respon per pertanyaan semula pada kisaran 22%-50% menjadi 40%-82,5% (Gambar 6). Sebanyak lima pengetahuan yang mengalami kenaikan di atas nilai rata-rata akhir yang berkisar dari 58,0%-82,5%. Perubahan pengetahuan yang tertinggi adalah pada pengetahuan akan tujuan pengelolaan kolam dan kualitas air (82,5%), selanjutnya pengetahuan terkait tahapan pengelolaan kolam di lahan rawa, tujuan pengeringan, cara pengeringan, dan cara pengisian air media/kolam pemeliharaan mengalami kenaikan dengan hasil akhir berkisar 58%-66%. Sementara, beberapa pengetahuan yang mengalami kenaikan di bawah rata-rata akhir berkisar dari 40%-52% yaitu, pengetahuan pengapuran, pengetahuan pemupukan, praktik pengapuran, praktik pengeringan, dan praktik pemupukan kolam.

Berdasarkan hasil analisis data tersebut diketahui bahwa pengetahuan sasaran suluh terhadap pengelolaan kualitas air media budidaya mengalami kenaikan yang cukup berarti, namun pada sikap berupa praktik pengelolaan belum mengalami kenaikan yang cukup berarti. Beberapa kondisi yang menyebabkan belum maksimalnya praktik pengelolaan kualitas air media budidaya adalah kondisi lahan rawa yang tergenang sepanjang tahun, jika dikeringkan tanah pematang akan rapuh dan hancur sehingga menimbulkan kebocoran kolam pemeliharaan ikan. Pengapuran jarang sekali dilakukan karena kondisi perairan memiliki kadar keasaman yang masih layak untuk tempat hidup dan pertumbuhan ikan peliharaan (ikan haruan). Praktik pemupukan memang belum

pernah dilakukan oleh anggota Pokdakan karena keterbatasan pengetahuan terkait jenis pupuk yang tepat dan cara pemupukan yang baik. Karenanya dengan adanya informasi penggunaan probiotik untuk memperbaiki kualitas air, umumnya anggota Pokdakan bersedia menerapkannya pada kolam masing-masing di masa yang akan datang.



Gambar 6. Hasil tes kemampuan dasar (%) peserta pelatihan pengelolaan kualitas air media pemeliharaan ikan haruan yang diuji pada awal dan akhir kegiatan PKM

4. KESIMPULAN

Kegiatan PKM telah memberikan perubahan terhadap sikap dan pengetahuan anggota Pokdakan Ramania Besar. Perubahan pengetahuan yang tertinggi adalah pada pengetahuan akan tujuan pengelolaan kolam dan kualitas air (82,5%). Kemudian pengetahuan terhadap tahapan pengelolaan kolam di lahan rawa, tujuan pengeringan, cara pengeringan, dan cara pengisian air media/kolam pemeliharaan mengalami kenaikan dengan nilai berkisar 58%-66%. Sementara, pengetahuan pengapuran, pengetahuan pemupukan, praktik pengapuran, praktik pengeringan, dan praktik pemupukan kolam mengalami kenaikan masih di bawah rata-rata yaitu berkisar 40%-52%. Kualitas air kolam pemeliharaan ikan haruan di Pokdakan Ramania Besar masih dalam batas layak untuk budidaya ikan dengan pH air 5,0 dan kandungan ammonia 0,25 mg/l. Namun perlu diwaspadai kadar nitrat (12,5 mg/l) yang melebihi ambang batas. Karenanya diperlukan perlakuan terhadap kualitas air kolam pemeliharaan ikan haruan, antara lain penggunaan probiotik, penerapan biofilter ataupun pergantian air agar kualitas air tetap terjaga dan mendukung pertumbuhan ikan haruan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberi dukungan finansial (SPP No.272.28/UN8.2/AM/2021), dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat sebagai fasilitator dalam pelaksanaan kegiatan PKM ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A'isah, N., & Mardiana, T. Y. (2016). Pengaruh pemberian berbagai jenis probiotik terhadap pertumbuhan ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). *PENA Akuatika*, 13(1), 14–22.
- Astuti, L. P., & Satria, H. (2009). Kelimpahan dan komposisi fitoplankton di Danau Sentani, Papua. *Limnotek*, 16(2), 88–98.
- Ayuniar, L. N., & Hidayat, J. W. (2018). Analisis kualitas fisika dan kimia air di kawasan budidaya perikanan Kabupaten Majalengka. *Jurnal EnviScience*, 2(2), 68–74.
- Bayu, B., & Sugito, S. (2017). Analisis kadar derajat keasaman (pH) dalam pemeliharaan ikan hias koki pada media tanaman hias air dengan penambahan nonilfenol. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 15(1), 25–28.
- Budiardi, T., Widyaya, I., & Wahjuningrum, D. (2007). Hubungan komunitas fitoplankton dengan produktivitas udang Vanamei F (*Litopenaeus vannamei*) di tambak biocrete. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6(2), 119–125.
- Ebeling, J. M., Timmons, M. B., & Bisogni, J. . (2006). Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic removal of ammonia-nitrogen in aquaculture systems. *Aquaculture*, 257, 346–358. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.03.019>
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Fuady, M. F., Haeruddin, H., & Supardjo, M. N. (2013). Pengaruh pengelolaan kualitas air terhadap tingkat kelulushidupan dan laju pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Indokor Bangun Desa, Yogyakarta. *Diponegoro Journal of Maquares*, 2(4), 155–162. <https://doi.org/10.14710/marj.v2i4.4279>
- Hartini, S., Sasanti, A. D., & Taqwa, H. F. (2013). Kualitas air, kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*) yang dipelihara dalam media dengan penambahan probiotik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2), 192–202.
- Jang, J. D., Barford, J. P., Lindawati, & Renneberg, R. (2004). Application of biochemical oxygen demand (BOD) biosensor for optimization of biological carbon and nitrogen removal from synthetic wastewater in a sequencing batch reactor system. *Biosensors and Bioelectronics*, 19(8), 805–812. <https://doi.org/10.1016/j.bios.2003.08.009>
- KKP. (2014). *Naskah Akademik Ikan Gabus Haruan (Channa striata Bloch 1793) Hasil Domestikasi*. Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Mandiangin, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- KLH. (2003). *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air*. Jakarta.
- Makmur, S. (2004). Pertumbuhan ikan gabus (*Channa striata* Bloch) di daerah banjiran Talang Fatima DAS Sumatera Selatan. *JPPi Edisi Sumber Daya Dan Penangkapan*, 10(6).
- Maniani, A. A., Tuhumury, R. A. N., & Sari, A. (2016). Pengaruh perbedaan filterisasi berbahan alami dan buatan (sintetis) pada kualitas air budidaya lele sangkuriang (*Clarias sp.*) dengan sistem resirkulasi tertutup. *The Journal of Fisheries Development*, 2(2), 17–34.
- Muftiadi, M. R., Adi, W., Gustomi, A., & Farhaby, A. M. (2019). Studi identifikasi kualitas air dan jenis ikan air tawar di sumber air panas Desa Nyelanding Kabupaten Bangka Selatan sebagai dasar pengelolaan potensi kawasan air panas untuk kegiatan perikanan dan wisata. *Akuatik Jurnal Sumberdaya Perairan*, 13(2), 145–151.
- Narayana, Y., & Hasniar. (2019). Pengaruh penggunaan probiotik dengan dosis yang berbeda pada pakan terhadap ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara pada kolam semen. *Agrokompleks*, 19(2), 1–5.
- Nasution, A. S., Windarti, W., & Efawani, E. (2019). Identification of macrophyta in the swamp area of the Sawah Village, Kampar Regency, Riau Province. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 2(2), 95–106. <https://doi.org/10.31258/ajoas.2.2.95-106>
- Nayak, S. K. (2010). Probiotics and immunity: A fish perspective. *Fish and Shellfish*

- Immunology*, 29(1), 2–14. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2010.02.017>
- Nur, A. (2011). *Manajemen Pemeliharaan Udang Vaname* (p. 40). Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- PP-No.82. (2014). *Peraturan Pemerintah RI No.82 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*.
- Rahman, M. (2017). Dinamika kualitas air dan kecenderungan perubahannya untuk pengelolaan budidaya perikanan karamba berbasis daya dukung perairan di Sub-Das Riam Kanan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah*, 1028–1037.
- Rukminasari, N., Nurdin, N., Yaqin, K., Umar, M. T., Irmawati, I., & Yanuarita, D. (2020). Pengenalan penggunaan biofilter sebagai upaya mengatasi pencemaran bahan organik di perairan tambak di Kelurahan Lakkang, Kota Makassar. *Panrita Abdi - Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(1), 119–125. <https://doi.org/10.20956/pa.v4i1.6726>
- Sahu, M. K., Swarnakumar, N. S., Sivakumar, K., Thangaradjou, T., & Kannan, L. (2008). Probiotics in aquaculture: importance and future perspectives. *Indian Journal of Microbiology*, 48(3), 299–308. <https://doi.org/10.1007/s12088-008-0024-3>
- Samsundari, S., & Wirawan, G. A. (2013). Analisis penerapan biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap mutu kualitas air budidaya ikan sidat (*Anguilla bicolor*). *Jurnal GAMMA*, 8(2), 86–97.
- Sinha, A. K., Liew, H. J., Diricx, M., Blust, R., & De Boeck, G. (2012). The interactive effects of ammonia exposure, nutritional status and exercise on metabolic and physiological responses in gold fish (*Carassius auratus* L.). *Aquatic Toxicology*, 109, 33–46. <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2011.11.002>
- Soliha, E., Rahayu, S. Y. S., & Triastinurmiatiningsih. (2016). Kualitas air dan keanekaragaman plankton di Danau Cikaret, Cibinong, Bogor. *Ekologia*, 16(2), 1–10.
- Sudjana. (2002). *Metode Statistika*. Tarsito, Bandung.
- Sunarto. (2008). *Karakteristik Biologi dan Peranan Plankton Bagi Ekosistem Laut* (pp. 1–41). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran.
- Syafridi. (2009). *Teknik Pengelolaan Kualitas Air Budidaya Perikanan pada Era Industrialisasi* (p. 100). Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Syamsunarno, M. B., & Sunarno, M. T. (2016). Budidaya ikan air tawar ramah lingkungan untuk mendukung keberlanjutan penyediaan ikan bagi masyarakat. *Seminar Nasional Perikanan Dan Kelautan. Pembangunan Perikanan Dan Kelautan Dalam Mendukung Kedaulatan Pangan Nasional*, 1–16.
- Tuan, T. N., Duc, P. M., & Hatai, K. (2013). Overview of the use of probiotics in aquaculture. *International Journal of Research in Fisheries and Aquaculture*, 3(3), 89–97.
- Wahyudi, A., & Gunari, I. (2013). *Bimbingan Teknis Media tercetak* (p. 3). Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Wahyuningsih, S., & Gitarama, A. M. (2020). Amonia pada sistem budidaya ikan. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2), 112–125.
- Wulandari, T., Widyorini, N., & Wahyu, P. P. (2015). Hubungan pengelolaan kualitas air dengan kandungan bahan organik, NO₂ dan NH₃ pada budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Desa Keburuhan Purworejo. *Diponegoro Journal of Maquares*, 4(3), 42–48.
- Yusuf, W. A., Suhartono, U., Rina, Y., & Sulaeman, Y. (2020). *Petunjuk Teknis Budidaya Ikan di Lahan Rawa Pasang Surut*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa Banjarbaru. BBPP Sumberdaya Lahan Pertanian. BPP Pertanian Kementerian Pertanian.