

PELATIHAN PEMBESARAN IKAN KOI (*Cyprinus carpio*) DENGAN SYSTEM RESIRKULASI PADA KOLAM TERPAL DINAGARI GUGUAK KURANJI HILIR DESA INOVASI DALAM UPAYA PROGRAM *SMART FISHERIES VILLAGE*

Nazran¹, Ulfauza², Hamdani³, Harminto⁴, Fitriana Nazar⁵, Zayafika Mareta⁶, Syofriani^{7*}

¹Program Studi Teknologi Budidaya Perikanan, Politeknik Kelautan Perikanan Sidoarjo

^{2,3,4,5,6,7}Program Studi Teknologi Akuakultur, Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta

E-mail: nazrannazir@gmail.com¹, ulfauzapaul@gmail.com², hamdanikp@gmail.com³,
harminto19800602@gmail.com⁴, fitriana.rifqi@gmail.com⁵, zayafikamareta@gmail.com⁶,
syofriani82@gmail.com^{7*}

Abstract: This activity aims to improve the knowledge and skills of fish farmers in order to maintain production continuity by implementing tarpaulin pond technology to anticipate water scarcity as a cultivation medium while maintaining water quality according to the needs of koi fish maintenance, namely with a recirculation system using recirculation, improving insight, knowledge and skills in the use of more modern technology in the form of using tarpaulin ponds in fish farming, and applying the results of activities on making tarpaulin ponds as a medium for koi fish farming. PKM carried out for fish farming group partners in three locations, namely surveys and identification of locations and fish farming community groups, training in tarpaulin pond making techniques with a circulation system, training in koi fish farming techniques, calculating koi fish feed conversion, checking water quality (temperature, DO and pH) and ending with concluding the results of community service after monitoring and evaluation.

Keyword: Koi Fish, Tarpaulin Pond, Filtration

Abstrak: Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pembudidaya ikan guna menjaga kontinuitas produksi dengan penerapan teknologi wadah kolam terpal untuk mengantisipasi kelangkaan air sebagai media budidaya dengan tetap mempertahankan kualitas air sesuai kebutuhan pemeliharaan ikan koi yaitu dengan sistem resirkulasi menggunakan resirkulasi, meningkatkan wawasan, pengetahuan dan keterampilan dalam penggunaan teknologi yang lebih modern berupa penggunaan kolam terpal dalam pembesaran ikan, dan mengaplikasikan hasil kegiatan tentang pembuatan kolam terpal sebagai media wadah budidaya ikan koi. PKM yang dilakukan kepada mitra kelompok budidaya ikan pada tiga lokasi yaitu survey dan identifikasi lokasi dan kelompok masyarakat pembudidaya ikan, pelatihan teknik pembuatan kolam terpal dengan sistem sirkulasi, pelatihan teknik pembesaran ikan koi, menghitung konfersi pakan ikan koi, pengecekan kualitas air (suhu, DO dan pH) dan diakhiri dengan menyimpulkan hasil pengabdian setelah monitoring dan evaluasi.

Kata kunci: Ikan Koi, Kolam Terpal, Filtrasi

PENDAHULUAN

Nagari Guguak Kuranji Hilir merupakan Desa Inovasi/Desa Mitra dari Politeknik Kelautan dan Perikanan yang ditetapkan pada tanggal 5 Maret 2021 dengan dasar potensi wilayah perikanan dan kegiatan budidaya yang telah dilakukan masyarakat budidaya perikanan baik secara mandiri maupun kelompok yaitu tambak pembesaran udang vanname, budidaya ikan, pembenihan ikan. Kewajiban Politeknik Ahli usaha Perikanan melalui prodi teknologi akukalutur melaksanakan program capaian untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat dengan cara pengembangan dan penambahan teknologi dan informasi pada kegiatan perikanan tidak hanya menghasilkan keuntungan (*benefit*), desa mitra juga menjadi tempat percontohan, edukasi dan motivasi bagi nagari-nagari yang ada disekitar nagari Guguak Kuranji Hilir.

Dengan dasar tersebut tim dosen prodi teknologi akukultur melaksanakan pengabdian kepada masyarakat di Nagari Guguak Kuranji Hilir agar terus membangun interaksi masyarakat nagari guna transfer ilmu yang akan diterapkan dan mengaplikasikan oleh mitra masyarakat yang terdiri dari kelompok budidaya yaitu dengan pelatihan pembesaran ikan koi (*cyprinus carpio*) dengan system resirkulasi pada kolam terpal dinagari guguak kuranji hilir desa inovasi dalam upaya program *smart fisheries village*. Alasan memilih komoditi ikan koi karena adanya pembenihan ikan koi mandiri di wilayah tersebut membutuhkan lahan dan wadah untuk proses pembesaran. Informasi yang diperoleh banyaknya peminat/penghobi ikan koi dari luar daerah mencari ikan koi dengan ukuran besar.

Keindahan ikan koi terletak pada

punggungnya yang memiliki warna dan pola yang unik dan memiliki kurang lebih 100 macam tipe warna, berbagai warna yang dimiliki ikan koi masih belum dapat dipecahkan secara genetis, namun diduga karena adanya pewarisan warna pada ikan koi yang terlalu kompleks (Kusrini et al., 2015). Ikan koi memiliki warna tubuh yang mencolok dengan warna terang dengan berbagai jenis dan pola (Suryani, 2006). Menurut (Nurhayati et al., 2022), kriteria pemilihan ikan koi yang baik adalah bentuk tubuh ideal tidak melebar, tidak bengkok tulang punggungnya, warna cemerlang dan kontras tanpa ada gradasi warna atau bayangan, gerakan ikan tenang namun gesit serta tidak menyendiri dan sakit. Beberapa faktor yang mempengaruhi kecerahan warna pada ikan koi adalah faktor genetik, lingkungan dan nutrisi pakan. Warna pada ikan disebabkan karena adanya sel kromatofor pada kulit bagian epidermis. (Maolana et al., 2018).

Teknologi yang dikembangkan dalam budidaya ikan dengan penggunaan kolam terpal untuk pembesaran ikan dan mengaplikasikan hasil kegiatan tentang pembuatan kolam terpal sebagai media wadah budidaya ikan koi (Yanuhar et al., 2019). Kolam terpal yang dapat dipasang pada pekarangan rumah, wadah budidaya yang terkontrol, tidak merusak konstruksi tanah dan kualitas air tetap terjaga. Kolam terpal umumnya digunakan sebagai wadah pembesaran ikan konsumsi seperti lele dan ikan nila, dengan inovasi resirkulasi dengan penggunaan filtasi dapat digunakan sebagai wadah pembesaran ikan koi secara terkontrol.

Maka dari itu upaya yang dilakukan tim dosen prodi teknologi akuakultur Politeknik AUP kampus Pariaman dan dosen prodi teknologi budidaya Politeknik KP Sidoarjo kampus Pariaman

pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat teknologi tetap guna sesuai dengan kondisi dan aktifitas mitra kelompok masyarakat budidaya perikanan di Nagari Guguak Kuranji Hilir Kecamatan Sungai Limau disambut baik oleh masyarakat.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul pelatihan teknik pembesaran ikan koi (*Cyprinus carpio*) pada kolam terpal dengan system resirkulasi di nagari guguak kuranji hilir sebagai desa inovasi yang bertujuan untuk survey dan identifikasi lokasi dan kelompok masyarakat pembudidaya ikan, pelatihan teknik pembuatan kolam terpal dengan sistem sirkulasi, pelatihan teknik pembesaran ikan koi, menghitung konsumsi pakan ikan koi, pengecekan kualitas air (suhu, DO dan pH) dan diakhiri dengan menyimpulkan hasil pengabdian setelah monitoring dan evaluasi. Metode kerja sebagai berikut:

1. Alat dan Bahan Kegiatan

Peralatan yang digunakan untuk PKM dengan 3 (tiga) kelompok budidaya di 3 lokasi yang akan diberi paket pelatihan dan kolam terpal (besi wermes Ø 3, terpal Ø 3, pipa 2 inc), untuk instalasi filtrasi (pompa celup 7500l/jam pipa 3 inc, 2 inc, pipa ¾ inc, elbo 2 inc dan ¾ inc. kemudian sebagai media resirkulasi adalah jaring nelayan, batu karang dan karang jahe. Masing-masing 3 paket untuk 3 kelompok budidaya ikan. Sedangkan untuk bahan yang diberikan adalah benih ikan koi dengan ukuran 8-10cm pakan awal dan pakan lanjutan masing-masing 3 paket untuk 3 kelompok budidaya.

2. Prosedur Kerja

- a) Survey lokasi pengabdian ke nagari Guguak Kuranji Hilir Kecamatan Sungai Limau Kabupaten Padang Pariaman yaitu membuat surat tugas ke kelokasi pengabdian kepada masyarakat untuk melakukan konsultasi dan koordinasi ke perangkat nagari setempat dan melakukan dialog, wawancara kepada masyarakat kelompok budidaya ikan untuk rencana pelaksanaan kegiatan pelatihan teknik budidaya ikan koi (*Cyprinus carpio*) dan penentuan lokasi untuk pemasangan kolam terpal sebagai wadah untuk pembesaran ikan koi dan penetapan kelompok masyarakat pembudidaya ikan sebagai pelaksana kegiatan pembesaran ikan koi (*Cyprinus carpio*)
- b) Persiapan alat dan bahan yang akan dipasangkan pada lokasi masing-masing mitra kelompok.
- c) Melaksanakan pelatihan pembesaran ikan koi pada kolam terpal dengan system filtrasi air, pelatihan menggunakan alat parameter kualitas yaitu suhu dengan termometer, oksigen terlarut (DO) dengan alat digital DO meter, menghitung frekuensi pemberian pakan ikan.
- d) Evaluasi dan pelaporan dilakukan oleh tim dosen sebagai pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melakukan pengontrolan monitoring secara berkala kelokasi pengabdian sebagai upaya dalam menjaga dan memdampingi masyarakat pembudidaya tersebut. Tim dosen membuat laporan akhir kegiatan pengabdian kepada masyarakat kepada satuan Pendidikan sebagai pertanggung jawaban pelaksana kegiatan dan sebagai bahan penilaian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan SK Paniti PKM, judul dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah pelatihan teknik pembesaran ikan koi (*cyprinus carpio*) dengan system filtrasi pada kolam terpal dinagari guguk kuranji hilir desa inovasi dalam upaya *program smart fisheries village* dengan ketua pelaksana Pak Ir. Nazran MM, dalam upaya transfer teknologi terbaharukan, diharapkan dengan adanya kegiatan ini dapat memberikan pendapatan dari hasil penjualan ikan koi sebagai ikan hias dengan harga tinggi dari ikan konsumsi. Selain itu menjadikan sentral edukasi dan kunjungan bagi pencinta ikan koi. Adapun hasil data dan kegiatan yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Koordinasi dan Konsultasi dengan perangkat Desa/Nagari memberikan hasil yang baik dengan disetujui dan diakomodir kegiatan PKM sesuai dengan metode pelaksanaan. Nagari memfasilitasi tempat, perangkat nagari, masyarakat dan kelompok budidaya untuk melakukan pelatihan dan kegiatan lainnya.



Gambar. 1 Koordinasi ke Kantor Wali Nagari Guguk Kuranji Hili dan Babinsa

2. Identifikasi dan Penetapan lokasi dan kelompok pelatihan dan penerima alat dan bahan kegiatan PKM Setelah tim pelaksana PKM melakukan survey

lokasi dan melaporkan kepada ketua dan dirapatkan bersama pimpinan, dilakukan identifikasi secara lengkap usulan kelompok yang ikut pelatihan dan penerima alat dan bahan tersebut. Dasar penetapan lokasi dan kelompok mengacu kepada:

- a. Kesungguhan kelompok budidaya dalam melaksanakan pelatihan dan penerimaan alat dan bahan untuk budidaya ikan koi secara bertanggung jawab
- b. Sumber air yang berkualitas untuk budiaya ikan koi
- c. Akses lokasi mudah terjangkau

Kelompok yang diberikan pelatihan dan bantuan paket kegiatan PKM kelompok budidaya ikan dengan jumlah 12 orang. Kelompok pertama pada korong siguruang dengan ketua Wan Sarah (alumni Prodi TBP Politeknik KP Pariaman), kelompok kedua pada korong sarang alang dengan ketua Diana mahkota (alumni prodi TBP Politeknik KP Pariaman) dan kelompok ketiga kampuang pisang sebagai ketua Ahbid Alhaqqi (alumni prodi TBP Politeknik KP Pariaman) dengan masing-masing anggota kelompok sebanyak 3 orang pembudiaya ikan.

3. Pembukaan PKM dilaksanakan dikantor Wali Nagari Guguk Kuranji Hilir Kecamatan Sungai Limau Kabupaten Padang Pariaman. Kegiatan ini dilaksanakan selama satu hari yang dihadiri oleh Bapak M. Sahur sebagai Wali Nagari Guguk Kuranji Hilir beserta perangkat nagari, BABINSA Kecamatan Sungai Limau, Ninik Mamak, Ketua kampung, Wali Korong Nagari Guguk Kuranji Hilir, Ketua Pemuda, Anggota Kelompok Pembudidaya ikan yang terdiri dari empat orang alumni.

Tingginya animo masyarakat untuk menerima informasi dan pelatihan pembesaran ikan koi (*cyprinus carpio*) dengan system resirkulasi pada kolam terpal dari awal pembukaan acara sampai penutupan acara diikuti oleh seluruh peserta tamu undangan dengan jumlah 10 orang dan 12 anggota kelompok budidaya. Mengerti dan mampu melakukan kegiatan budidaya dapat dilihat dan dinilai dari keaktifan peserta untuk komunikasi baik itu pertanyaan maupun diskusi saat penyampaian materi dan praktek dengan persentasi kehadiran 100%.



Gambar 2. Sosialisasi dan Pelatihan

4. Pelatihan dan pemasangan kolam terpal adalah sebagai berikut:

a. Drum biru sebagai media filtasi air
Langkah pertama dalam merangkaia dan menyusun filtrasi dari drum siapkan alat dan bahannnya yang bisa digunakan untuk menampung air, sebagi filtrasi terdiri dari bahan nelayan jaring yang sudah tidak terpakai, batu karang dan karang jahe dengan volume masing-masing 1/3 bagian dari tinggi drum. Urutkan dari bawah beri lapisan jaring nelayan, batu karang dan batu apung posisi paling atas drum, yang dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3. Drum Sebagai Media Filtrasi Air Kolam Terpal

b. Pompa Ari tenggelam/celup

Pemindahan air atau sirkulasi air untuk sistim filtrasi umumnya menggunakan bantuan pompa sentrifugal. Pompa menyumbang biaya operasi cukup besar dalam praktek budidaya ikan intensif karena pompa akan selalu hidup dengan listrik untuk mesirkulasikan air dari kolam terpal ke drum untuk difiltrasi. Oleh digunakan pompa celup dengan kapasitas listrik rendah agar operasionalnya dapat dikendalikan. Untuk kolam budidaya ikan agar air dikolam terus menerus tersirkulasi dan menambah kandungan oksigen dalam air, selain itu *Airlift* juga berguna untuk pengolahan limbah kolam yaitu memindahkan air dan lumpur (*suspended solid*) dari bak pengendapan akhir kembali ke bak aerasi (Yanuhar et al., 2019).

c. Besi Wearmes

Penggunaan kolam terpal bulat umumnya digunakan untuk budidaya ikan lele, sekarang dalam PKM kolam terpal ini digunakan untuk budidaya pembesaran ikan koi (*Cyprinus carpio*) dengan sister filtrasi. Untuk kolam terpal yang akan digunakan dengan diamter 3,

berikut ini cara menyiapkan besi wiremesh yang akan digunakan sebagai rangka kolam terpal sebagai wadah pemeliharaan ikan yaitu: wiremesh besi potong 2 panjang yang sama, setiap pengukuran 5.4 meter panjang dan lebar 1,05 meter, menggabungkan dua bagian dari wiremesh sehingga membentuk wiremesh besi lagi, kemudian, menghitung keliling kolam menurut rumus di sekitar lingkaran, potong wiremesh besi dengan ukuran kolam terpal bulat yang diperlukan, setelah itu, besi wiremesh membentuk sebuah lingkaran yang rapi, dengan menyatukan tepi menggunakan las.

d. Terpal

Faktor utama yang menentukan keberhasilan pembuatan bak terpal adalah tidak adanya kebocoran pada sambungan terpal serta kemampuan rangka untuk mempertahankan bentuknya. Oleh karena diperlukan keterampilan dalam menyusun rangka dan menyambung terpal sehingga dapat diperoleh bak terpal yang dapat mempertahankan bentuk dan volume air yang ada didalamnya (Kordi, M. G. 2010). Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk memberikan keterampilan kepada masyarakat agar dapat membuat bak pemeliharaan ikan dari terpal sebagai salah satu aplikasi dalam mengantisipasi kelangkaan sumberdaya air ketika musim kemarau (Febriani & Witoko, 2018).

e. Pengisian air dan penebaran benih koi

Setelah terpal terpasang dengan baik dan siap diisi air, berikut ini yang perlu diperhatikan sebelum

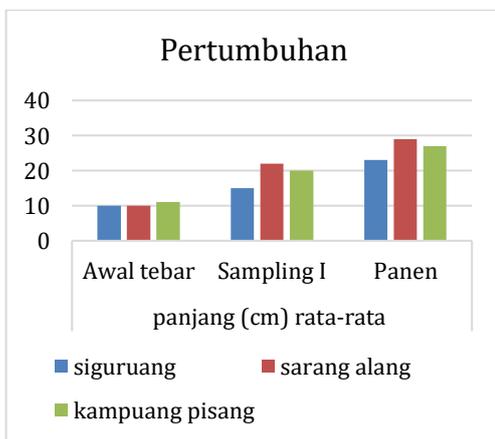
ikan dimasukkan kedalam kolam terpal. Beberapa hal yang perlu dilakukan dalam tahap persiapan kolam adalah:

1. Bersihkan kolam terpal yang baru ataupun sisa budidaya sebelumnya dengan cara dibilas dengan semprotan air hingga tidak tersisa kotoran didalamnya.
 2. Isi kolam terpal dengan air setinggi 30 cm, diamkan selama satu malam, kemudian buang air hingga habis
 3. Isi dengan air hingga setinggi yang diinginkan atau $2/3$ tinggi kolam terpal, kemudian hidupkan pompa filtasi agar terjadi sirkulasi air
 4. Kolam terpal dan airnya siap diisi ikan koi yang dilakukan aklimatisasi terlebih dahulu agar benih dapat menyesuaikan kondisi lingkungan baru
 5. Benih koi sebanyak 600 ekor yang dibagi menjadi tiga kelompok kolam terpal dengan ukuran benih 10-12 cm
- f. Pakan ikan koi
- Frekuensi pemberian makanan ikan koi sebaiknya menyesuaikan takaran yang tepat yaitu 3% dari bobot ikan per hari diberikan 3 kali dalam satu hari (Mulyani, Y. S. 2014). Pakan berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Jumlah pakan yang dibutuhkan oleh ikan setiap harinya berhubungan erat dengan ukuran berat dan umurnya. Tetapi persentase jumlah pakan yang dibutuhkan semakin berkurang dengan bertambahnya ukuran dan umur ikan.

5. Capaian dan Evaluasi

a. Pertumbuhan

Dilihat dari hasil hitungan grafik pertumbuhan selama pemeliharaan sudah sangat baik, pertumbuhan signifikan pada semua lokasi kolam terpal, untuk yang paling tinggi pada grafik yaitu sarang alang karena lokasi kampung pisang jauh dari pantai dan topografi tinggi dari permukaan laut jadi suhu lebih stabil dari sarang alang dan siguruang dari paling dekat dengan pantai yang dipengaruhi perubahan cuaca yang signifikan. Simpulan ini merujuk dari pernyataan berikut ini yaitu parameter kualitas air yang ideal untuk pertumbuhan ikan Koi menurut (Masitoh et al., 2015) berkisaran antara 26°C-30°C dan Suhu yang ideal akan membangun nafsu makan ikan, sehingga kecepatan perkembangannya akan berbeda tergantung pada ikan yang mengolah makanannya (Kelabora, 2010).

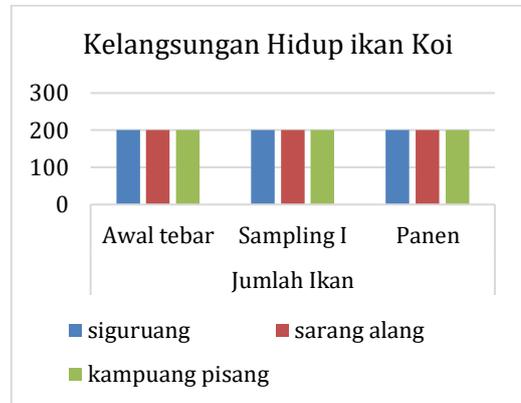


Gambar 4. Hasil Pertumbuhan Ikan Koi Lokasi Siguruang, Sarang Alang dan Kampung Pisang

b. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan koi selama waktu pemeliharaan pada

semua lokasi kolam terpal dengan hasil 100%, dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram Hasil Kelangsungan hidup Ikan Koi

c. Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air sangat berpengaruh terhadap pemeliharaan ikan koi, karena ikan koi sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air apalagi pada pemeliharaan dengan ukuran terbatas dengan jumlah ikan yang dipelihara (Effendi, H. 2003). Data yang diperoleh berdasarkan hasil sampling yang dilakukan secara berkala. Berikut ini hasil data pengukuran suhu, pH dan DO. Untuk tetap menjaga kualitas air dilakukan pembersihan drum filtrasi secara berkala agar kotoran yang mengendap pada lapisan filter saringan dibersihkan dan dibilas bersih.

Tabel. 2. Hasil pengukuran kualitas air

Parameter Kualitas Air	Lokasi Kolam Terpal		
	Siguruang	Sarang Alang	Kampung Pisang
Suhu ° C	32	28	30
pH	7,5	7	7
DO	5	5	5

d. Penjualan

Hasil penjualan ikan koi bervariasi tergantung corak warna yang dimunculkan ikan koi dan ukuran saat penjualan/panen. Secara umum hasil yang diperoleh dengan jumlah ikan 200 ekor pada masing-masing kelompok yaitu Rp. 35.000 /ekor.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di Nagari Guguak Kuranji Hilir Kecamatan Sungai Limau Kabupaten Padang Pariaman dengan 3 lokasi yang dijadikan tempat budidaya ikan koi menggunakan wadah kolam terpal dengan sistem resirkulasi memberikan dampak positif dan membangun untuk pendapatan anggota kelompok dari hasil penjualan ikan koi, adanya interaksi sosial ekonomi perikanan sekitar daerah tersebut dan dijadikan sebagai tempat kunjungan bagi pecinta ikan hias berbagi pengalaman dan ilmu. Namun pelatihan, bantuan alat dan bahan serta pendampingan ini belum terwujud sempurna masih terdapat kendala apabila listrik padam lebih dari 3 jam, karena suplay oksigen pada perairan terhenti untuk mensirkulasi air pada kolam terpal. Jumlah produksi yang masih sedikit karena keterbatasan wadah yang ada dikelompok masyarakat, diharapkan dengan kemandirian mitra budidaya ini dapat mengembangkan sendiri jumlah wadah budidaya agar lebih berkembang dan menjadi sentra pencontohan. Tim dosen prodi teknologi akukultur tetap terus berkontribusi dan berkolaborasi tenaga, pikiran dan dan transfer ilmu terbaharukan kepada mitra kelompok

agar terus berproses ke pencapaian keberhasilan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahelmi, & Roesma, D. I. (2014). Inventarisasi jenis-jenis ikan Cyprinidae di Sungai.
- Effendi, H. (2003). Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Kanisius.
- Febriani, D., & Witoko, P. (2018). Bimbingan teknis pembuatan kolam terpal untuk budidaya ikan di Desa Margajaya Kecamatan Metro Kibang Kabupaten Lampung Timur. Prosiding Seminar Nasional Penerapan IPTEKS, 82–89.
- Irawati, M. W. (2009). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang dipelihara dalam wadah terkontrol dengan padat penebaran yang berbeda. *Media Litbang Sulteng*, 2(2).
- Kelabora, D. M. (2010). Pengaruh suhu terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 38(1), 71–81.
- Kordi, M. G. (2010). Panduan lengkap memelihara ikan tawar di kolam terpal. Yogyakarta.
- Kusrini, E., Cindelar, S., & Prasetyo, A. B. (2015). Pengembangan budidaya ikan hias koi (*Cyprinus carpio*) lokal di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok. *Media Akuakultur*, 10(2), 71. <https://doi.org/10.15578/ma.10.2.2015.71-78>
- Maolana, V., Madyowati, S. O., & Hayati, N. (2018). Pengaruh

- penambahan air perasan wortel (*Daucus carota* L.) dalam pakan terhadap peningkatan warna pada pembesaran ikan koi (*Cyprinus carpio* koi) di Desa Gandusari Kecamatan Gandusari Kabupaten Blitar. *Techno-Fish*, 1(2), 78–85. <https://doi.org/10.25139/tf.v1i2.1046>
- Mulyani, Y. S., Yulisman, & Fitriani, M. (2014). Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan yang dipuaskan secara periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1), 1-2.
- Yanuhar, U., Musa, M., & Wuragil, D. K. (2019). Pelatihan dan pendampingan manajemen kualitas air dan kesehatan pada budidaya ikan koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal KARINOV*, 2(1), 69–74. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jki/article/view/8270>