

PENINGKATAN EKONOMI MASYARAKAT BERBASIS BUDIDAYA IKAN KOI SEBAGAI UNGGULAN DESA CIBUBUAN SUMEDANG

Heri Purwanto¹, Edi Andriansyah², Deden Rizal³, Bela Ardilla⁴, Fitri Yani Sa'adah⁵,
Risma Siti Cahyani⁶

¹)Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana

²)Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana

^{3,4,5,6})Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Sangga Buana

e-mail: heri.purwanto@usbykp.ac.id

Abstrak

Pemberdayaan masyarakat di Desa Cibubuan, Kecamatan Conggeang, Kabupaten Sumedang merupakan bagian penting dalam pembangunan sumber daya manusia dan masyarakat. Desa ini memiliki populasi sebanyak 2.163 penduduk yang hidup dalam pola kehidupan agraris dengan 814 kepala keluarga dan masih terdapat 91 kepala keluarga pra sejahtera. Kondisi ini menunjukkan adanya tantangan dalam kesejahteraan masyarakat. Meskipun Desa Cibubuan memiliki sumber daya air irigasi yang melimpah dari gunung Tampomas namun pemanfaatannya belum optimal, baru sebatas untuk mengairi sawah dan kolam ikan konsumsi. Disisi lain, kualitas air gunung Tampomas cocok untuk budidaya ikan hias Koi yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Oleh karena itu, tujuan dari pengabdian masyarakat ini adalah untuk membantu pengembangan dan pemanfaatan potensi sumber daya tersebut, dengan mengkonversi fasilitas kolam milik warga dari ikan konsumsi ke ikan hias Koi. Metode yang digunakan pada pengabdian masyarakat ini adalah pelatihan dan praktek, sehingga mitra diharapkan mendapatkan *best practice* dari para praktisi yang didatangkan langsung ke lapangan. Hasil pengabdian masyarakat menunjukkan bahwa tingkat pemahaman mitra terhadap aspek kewirausahaan budidaya ikan Koi masih rendah, berdasarkan hasil *pre-test* hanya 20% dari mitra memiliki pemahaman cukup baik. Setelah dilakukan pelatihan, hasil *post-test* menunjukkan peningkatan pengetahuan mitra sebesar 95%. Selain itu, pengetahuan dan keterampilan mitra dalam budidaya ikan Koi meningkat signifikan sebesar 80%, hal tersebut mengindikasikan bahwa pelatihan dan praktek budidaya ikan Koi sangat efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra.

Kata kunci: Ikan Koi, Budidaya, Pemberdayaan Masyarakat

Abstract

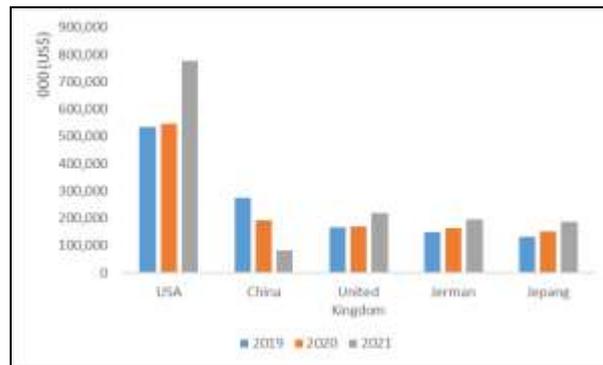
Community empowerment in Desa Cibubuan, Kecamatan Conggeang, Kabupaten Sumedang is an important part of human and community development. The village has a population of 2,163 people who live in an agrarian lifestyle with 814 family heads and there are still 91 pre-prosperous families. This condition shows the challenges in community welfare. Although Cibubuan Village has abundant irrigation water resources from Mount Tampomas, its utilization has not been optimal, limited to irrigating rice fields and fish ponds for consumption. On the other hand, the water quality of Mount Tampomas is suitable for Koi ornamental fish farming which has high economic value. Therefore, the purpose of this community service is to help develop and utilize the potential of these resources, by converting residents' pond facilities from consumption fish to Koi ornamental fish. The method used in this community service is training and practice, so the partners are expected to get best practices from practitioners who are brought directly to the field. The results of the community service show that the partners' understanding of the business aspects of Koi fish farming is still low, based on the pre-test results only 20% of the partners have a fairly good understanding. After the training, the post-test results showed a 95% increase in the partners' knowledge. In addition, the partners' knowledge and skills in Koi farming increased significantly by 80%, indicating that the training and practice of Koi farming is very effective in improving the partners' knowledge and skills.

Keywords: Koi Fish, Cultivation, Community Empowerment

PENDAHULUAN

Ikan hias merupakan salah satu komoditas perdagangan potensial di dalam maupun luar negeri (Halimah et al., 2023). Jumlah ikan hias yang diperdagangkan di seluruh dunia mencapai 1.600 jenis, dimana 750 jenis diantaranya adalah ikan air tawar. Lima besar permintaan dunia akan ikan hias

didominasi oleh beberapa negara dan dalam 3 tahun terakhir terus mengalami peningkatan kecuali pada negara Cina.



Gambar 1. Perkembangan nilai permintaan pasar ikan hias 5 besar di dunia

Menurut data Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan (PDSPKP) permintaan ikan hias dunia pada periode 2017-2021 menunjukkan tren peningkatan rerata 4,35% per tahun, pada tahun 2017 sebesar USD 315,12 juta menjadi USD 366,61 juta di tahun 2021. Pada tahun 2021 total nilai ekspor ikan hias dunia sebesar USD 399,60 juta. Adapun eksportir ikan hias dunia masih dikuasai oleh Jepang sebesar USD 55,08 juta yang menguasai 13,78% pangsa pasar dunia. Disusul Singapura sebesar USD 40,49 juta (10,13%) dan Spanyol sebesar USD 35,68 juta (8,93%). Indonesia berada pada posisi ke-5 dengan market share sebesar 8,65%. Negara utama tujuan ekspor ikan hias Indonesia pada tahun 2021 adalah Jepang, Hongkong, Amerika Serikat, Vietnam dan Cina (Meilaka, 2022). Penguasaan pangsa pasar Indonesia (9,5%) berada di bawah Singapura (22,8%). Disisi lain, 90% dari penguasaan pasar Singapura disuplai oleh Indonesia. Potensi Indonesia yang sangat besar ini dapat menjadi daya ungkit ekonomi yang positif bagi kesejahteraan masyarakat (Kusrini, 2010).

Salah satu komoditas ikan hias air tawar yang sampai saat ini masih menjadi primadona di pasar internasional dan merupakan ikan hias kelompok mahal, serta fluktuasi di pasaran pun relatif stabil adalah ikan Koi (*Cyprinus carpio*). Selain sebagai simbol kemakmuran dan keberuntungan (Dekayanti, 2020), Koi telah menjadi komoditas andalan di beberapa daerah seperti Sukabumi, Cianjur, dan Blitar karena telah berhasil mengangkat perekonomian masyarakat dan menjadikannya sebagai alternatif penghasilan selain padi (Kusrini et al., 2015). Sementara itu untuk wilayah Sumedang Jawa Barat, khususnya Kec. Conggeang belum banyak masyarakat mengenal budidaya ikan Koi, padahal dari sisi sumber daya air dan kolam banyak warga memilikinya, tetapi kebanyakan diantara kolam tersebut diisi dengan ikan konsumsi, seperti mujair dan ikan mas.



Gambar 2. Kolam Ikan (*mud pond*) milik warga

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sumedang (BPS, 2019), luas daerah Kecamatan Conggeang sebesar 65,36 km², dengan luas sawah 26,11 km², bukan sawah seluas 26,65 km², dan non pertanian seluas 12,6 km². memiliki 12 desa, dengan jumlah penduduk 33.191 jiwa. Sementara itu, peternakan didominasi oleh sapi potong, kambing/domba, ayam buras, dan burung puyuh. Data berkaitan dengan budidaya ikan Koi belum berkembang, dan masih didominasi oleh budidaya ikan konsumsi. Sumber daya air sungai dan irigasi di Kecamatan Conggeang, khususnya Desa Cibubuan sangat memadai untuk mengairi sawah maupun kolam, hal ini dilatarbelakangi oleh posisi desa yang berada persis di lereng gunung Tampomas.



Gambar 3. Sumber Daya Air Irigasi dan Sungai

Jumlah penduduk Desa Cibubuan Kecamatan Conggeang sebanyak 2.163 jiwa, 814 kk, dengan jumlah keluarga pra sejahtera mencapai 91 kk. Rerata penduduk berprofesi sebagai petani, buruh tani, dan serabutan (BPS, 2019), hal tersebut tentu berpengaruh pada tingkat ekonomi dan kesejahteraan keluarga.

Berdasarkan analisis situasi pada kelompok masyarakat Desa Cibubuan Kecamatan Conggeang, terungkap adanya keinginan untuk mengkonversi budidaya ikan konsumsi ke ikan hias Koi, walaupun pengetahuan terhadap budidaya dan pemasarannya masih sangat minim. Saat tim membawakan beberapa sampel ikan Koi, mereka tidak bisa membedakan jenis ikan Koi, kisaran harga dan nilai ekonomisnya. Setelah diberikan pemahaman tentang budidaya ikan Koi dan nilai ekonomisnya, maka terdapat kelompok masyarakat yang siap dibina (mitra) untuk melakukan budidaya ikan koi (tabel 1).

Tabel 1. Kelompok masyarakat siap dibina

No	Nama	Usia	Pekerjaan	Alamat
1	Wawan Gunawan	40	Buruh tani	Desa Cibubuan, Kecamatan Conggeang
2	Empet	62	Serabutan	
3	Momo	48	Serabutan	
4	Endin	40	Buruh tani	
5	Latif	25	Serabutan	

Pendapatan mitra yang diperoleh dari pekerjaannya tidak menentu, sehingga mereka membutuhkan pendapatan baru yang dapat meningkatkan kesejahteraan keluarga sehingga mereka termotivasi dan siap dibina melalui wirausaha budidaya ikan hias Koi dengan memanfaatkan fasilitas kolam ikan yang dimiliki warga dan sumber daya air baik irigasi maupun sungai dengan kualitas air yang dibutuhkan untuk tumbuh kembang ikan hias koi yang baik, maka permasalahan yang teramati tim dan hasil diskusi adalah masih minimnya pemahaman mereka mengenai budidaya ikan koi. Anggapan bahwa ikan Koi adalah jenis ikan hias yang mahal yang tentunya membutuhkan penanganan budidaya yang tidak mudah. Ikan Koi juga dianggap ikan yang eksklusif karena harganya yang mahal sehingga bukan untuk konsumsi masyarakat umum, namun hanya untuk kalangan tertentu yaitu para hobiis ikan hias yang merupakan segmen pasar khusus sehingga terdapat anggapan akan sulit atau terbatas pemasarannya. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka tujuan dari pengabdian masyarakat ini adalah menciptakan budidaya ikan hias Koi yang dapat menjadi unggulan Desa Cibubuan Kec. Conggeang Kab. Sumedang dalam peningkatan ekonomi masyarakat. Sehingga diharapkan juga dapat berkontribusi untuk dapat mengurangi jumlah masyarakat pra sejahtera di Kabupaten Sumedang.

METODE

Pelaksanaan pengabdian masyarakat budidaya ikan Koi sebagai unggulan Desa Cibubuan Kecamatan Conggeang Kabupaten Sumedang dalam upaya peningkatan ekonomi masyarakat desa menggunakan metode pelatihan dan praktek langsung dilapangan, sehingga mitra diharapkan mendapatkan best practice dari para praktisi yang didatangkan langsung ke lapangan. Pada saat pelatihan budidaya ikan Koi, mitra diberikan pengetahuan dan praktek berkaitan dengan proses dan tahapan budidaya ikan Koi, meliputi:

1. Persiapan kolam ikan
2. Pengecekan suhu dan pH air kolam

3. Ujicoba budidaya ikan Koi
4. Pemilihan indukan
5. Proses pemijahan (*breeding*),
6. Pemilihan anakan untuk dibesarkan (*culling*)
7. Proses penyebaran anakan dan teknik pemberian pakan
8. Pengendalian kualitas air kolam

Selain materi terkait budidaya ikan hias Koi, materi pelatihan juga membahas hal-hal sebagai berikut:

1. Motivasi berprestasi diri (*Need Achievement*)
2. Motivasi berwirausaha
3. Pangsa pasar ikan hias Koi

Partisipasi Mitra

Partisipasi mitra dalam budidaya ikan Koi ini adalah berupa:

1. Penyediaan tempat untuk pelatihan
2. Penyiapan lahan dan kolam untuk proses pembesaran
3. Tanggung jawab kualitas dan suplai air
4. Perawatan dan monitoring proses pembesaran

Evaluasi Pelaksanaan dan keberlanjutan

Evaluasi pelaksanaan dilakukan dengan melihat indikator peningkatan pengetahuan dan keterampilan budidaya ikan Koi. Evaluasi dilakukan secara fisik dan non fisik. Fisik melalui pengamatan dan pengukuran langsung dilapangan seperti tingkat pertumbuhan ikan koi, kualitas air dan sebagainya. Sedangkan pada non fisik atau secara tidak langsung adalah melalui penyebaran kuesioner untuk pelaksanaan pre-test dan post-test untuk melihat peningkatan pengetahuan mitra, tingkat kepuasan mitra pada proses pelatihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Budidaya ikan Koi membutuhkan pengetahuan dan teknik yang tepat, termasuk mempersiapkan kolam dan kualitas air (Hasani, 2020), pemberian pakan, dan pencegahan penyakit (Staff, 2023) sehingga dibutuhkan perencanaan ekosistem yang dapat mengatasi tantangan berkaitan dengan kualitas lingkungan dan sistem kekebalan ikan (Suriyani & Ambari, 2022), proses pemijahan (*breeding*), pemilihan bibit yang berkualitas, pengecekan pH dan suhu air untuk menjaga kondisi ideal kolam (Fachroji et al., 2023), pembesaran, perawatan ikan, penghitungan biaya, dan pra penjualan. Luaran yang diharapkan adalah mitra memahami secara komprehensif berkaitan dengan tata kelola dan tata niaga bisnis budidaya ikan Koi yang memenuhi persyaratan konsumen (Yankovskaya et al., 2021). Berdasarkan hasil analisis situasi, permasalahan utama yang dihadapi oleh mitra, adalah belum memahami ilmu budidaya ikan hias Koi.

Rerata dari kelompok masyarakat yang berminat belajar berwirausaha (mitra) sebetulnya sudah sejak lama mengenal kolam ikan, akan tetapi mereka tidak menyadari bahwa ikan Koi cocok dibudidayakan di daerah mereka. Bahwa sebenarnya dengan kondisi suhu udara kabupaten Sumedang yang berkisar antara 18,7o - 30,8o (Dinkes Sumedang, 2021), sangat cocok dengan suhu optimal untuk ikan hias koi yang berkisar antara 20o - 28o (Minapoli, 2022), serta air pegunungan Tampomas mengandung banyak mineral yang dibutuhkan/cocok untuk ikan hias Koi. Ada anggapan karena merupakan ikan hias yang relatif mahal, maka biaya budidayanya mahal dan memerlukan penanganan yang relatif sulit (khusus). Sehingga mereka tidak berminat dan tidak mencari tahu bagaimana cara melakukan budidaya ikan hias Koi, dari mulai pemijahan sampai dengan pembesaran.

Berdasarkan permasalahan tersebut tim melakukan persiapan matang terutama memberikan pemahaman yang komprehensif kepada mitra untuk meyakinkan bahwa budidaya ikan hias Koi lebih memiliki nilai ekonomi dibandingkan dengan budidaya ikan konsumsi. Berdasarkan hasil pre-test, maka terlihat pemahaman mitra terhadap aspek kewirausahaan budidaya ikan Koi dari mulai cara memulai bisnis, karakter bisnis ikan Koi, sampai dengan membaca peluang bisnisnya, maka hanya 20% dari mereka memiliki pemahaman cukup baik. Setelah dilakukan pelatihan, berdasarkan hasil post-test menunjukkan peningkatan pengetahuan mitra sebesar 95%.



Gambar 4. Pelatihan Budidaya Ikan Hias Koi

Secara topografi Desa Cibubuan Kecamatan Conggeang berada di barat laut gunung Tampomas, dengan bentang permukaan tanah berupa dataran, sumber daya air dari gunung Tampomas mengalir sepanjang tahun baik dalam bentuk irigasi maupun sungai, hal tersebut membuat hampir setiap penduduk memiliki kolam ikan (mud pond) selain sawah untuk menanam padi. Saat ini ikan yang dibudidaya berupa ikan konsumsi seperti mujair dan ikan mas, dan kebanyakan dari mereka hanya menggunakan lahan kolam untuk kepentingan konsumsi saja, belum diproduksi secara profesional dengan sistem budidaya yang memadai.

Setelah tingkat pemahaman mitra meningkat dan setuju untuk menjadi mitra dalam budidaya ikan hias Koi, selanjutnya tim melakukan persiapan kolam Koi dan uji coba pemeliharaan Koi dengan memasukkan 50 ekor Koi dengan panjang 35cm, dengan luas kolam 7,5m x 17m dengan kedalaman air 1,5m. setelah satu bulan, dilakukan pengukuran suhu dan pengujian pH air. Berdasarkan hasil uji laboratorium kualitas air, maka didapat hasil yang menunjukkan bahwa suhu sangat baik untuk tumbuh kembang Koi, warna air menunjukkan biota ganggang yang cukup bagus sebagai sumber makanan dan nutrisi ikan, pH air 7.3Mg/L menunjukkan sangat seimbang. Namun kandungan ammonia dan nitrit cukup tinggi, hal tersebut berasal dari makanan tambahan yang diberikan terlalu banyak, dan solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan dibuatnya air mancur dan menjaga keseimbangan keluar masuk air. Hasil pengujian kualitas air dapat terlihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Pengujian Kualitas Air

No	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum	Hasil
A. FISIKA				
1	Suhu	⁰ C	20 ⁰ C sampai 28 ⁰ C	24 ⁰ C
2	Warna		Tidak berwarna	Coklat – hijau
3	Rasa		Tidak berasa	Tidak berasa
B. KIMIA				
1	pH	Mg/L	7.0 – 8.5	7.3
2	DO	Mg/L	3-5	-
3	Ammonia	Mg/L	<0.02	>0.02
4	Nitrit	Mg/L	<0.2	>0.2
5	CO ₂	Mg/L	<10	33,14
6	Kekeruhan	Mg/L	<200	120

Hasil panen ujicoba pemeliharaan ikan Koi menunjukkan hasil yang sangat bagus, baik pertumbuhan ukuran badan maupun warna. Dari 50 ekor ikan Koi, hanya 2 ekor mengalami kematian, sisanya tumbuh dengan sehat.



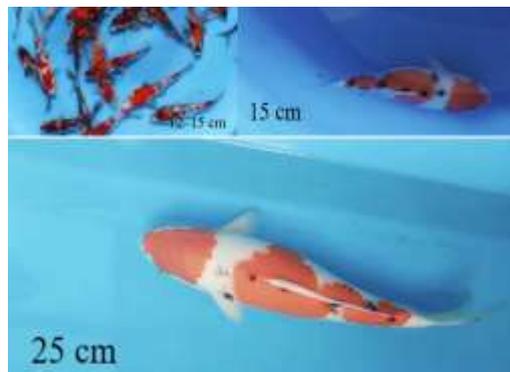
Gambar 5. Panen Ujicoba Pemeliharaan Ikan Koi dan Penangkaran di Kolam Semen

Dampak dari melibatkan mitra dalam pelatihan dan praktek langsung dalam rangkaian ujicoba budidaya ikan Koi, maka dapat dilihat bahwa sebelum pelatihan berdasarkan hasil pre-test mayoritas peserta belum memiliki pemahaman tentang faktor-faktor kunci dalam pemilihan lokasi kolam, pentingnya menjaga stabilitas pH, kedalaman kolam, suhu ideal, pemberian makan, dan penangkaran pasca panen. Setelah satu bulan mengikuti pelatihan dan praktek langsung maka pengetahuan dan keterampilan mitra meningkat signifikan sebesar 80%, hal tersebut mengindikasikan bahwa pelatihan dan praktek budidaya ikan Koi sangat efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra. Keterlibatan langsung mitra dalam ujicoba pemeliharaan ikan Koi menjadi modal berharga dalam persiapan budidaya ikan Koi dengan skala yang lebih besar. Persiapan pasca uji coba telah dilakukandengan baik, yakni dengan mempersiapkan indukan untuk dilakukan pemijahan, setelah 1,5 bulan maka didapatkan 450 ekor ikan Koi anakan yang sudah disortir dengan panjang antara 12-15cm. Selanjutnya anakan tersebut akan dimasukkan ke dalam kolam (mud pond).



Gambar 6. Proses pemilihan indukan, Proses pemijahan (*breeding*), Pemilahan anakan untuk dibesarkan (*culling*) setelah berusia 1,5 bulan, dan Penyebaran anakan ke kolam (*mud pond*)

Saat ini anakan ikan Koi telah mencapai 6 minggu dengan tingkat pertumbuhan sangat baik mencapai 5-10 cm, warna semakin bagus, tingkat adaptasi cukup baik walaupun beberapa ikan (20-40 ekor) mengalami kematian dikarenakan faktor suhu yang sangat panas mencapai 34^oC. Ketersediaan dan keteraturan pemberian pakan merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga kesehatan dan tumbuh kembang ikan Koi.



Gambar 7. Pertumbuhan ikan setelah 6 minggu di kolam (*mud pond*), dari 12-15 cm, rerata tingkat pertumbuhan 5-10 cm

Panen akan dilakukan setelah ikan Koi mencapai 2,5 – 3 bulan di dalam kolam, dengan panjang sekitar 35 – 40 cm.

SIMPULAN

Sesuai dengan tujuan dari pengabdian masyarakat yang dilakukan yakni untuk membantu pengembangan dan pemanfaatan potensi sumber daya yang dimiliki oleh masyarakat Desa Cibubuan, Kecamatan Conggeang Kabupaten Sumedang, dengan mengkonversi fasilitas kolam milik warga dari ikan konsumsi ke ikan hias Koi. Berdasarkan hasil pendampingan berupa pelatihan dan praktek langsung budidaya ikan hias Koi, menunjukkan bahwa tingkat pemahaman mitra terhadap aspek kewirausahaan budidaya ikan Koi masih rendah, berdasarkan hasil pre-test hanya 20% dari mitra memiliki pemahaman cukup baik. Setelah dilakukan pelatihan, hasil post-test menunjukkan peningkatan pengetahuan mitra sebesar 95%. Selain itu, pengetahuan dan keterampilan mitra dalam budidaya ikan Koi meningkat signifikan sebesar 80%, hal tersebut mengindikasikan bahwa pelatihan dan praktek budidaya ikan Koi sangat efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra.

Dengan meningkatnya pengetahuan dan keterampilan mitra dalam budidaya ikan Koi, akan menjadi motivasi khusus untuk terus menciptakan berbagai inovasi, sehingga kualitas ikan Koi menjadi lebih baik yang pada akhirnya akan menjadi komoditi unggulan Desa Conggeang untuk meningkatkan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat.

SARAN

Terdapat beberapa hal yang belum dilakukan dalam pengabdian masyarakat ini yang dapat ditindaklanjuti oleh para peneliti atau pelaksanaan pengabdian masyarakat berikutnya, antara lain: 1) pelatihan dan praktek menggunakan teknologi digital dan media sosial sebagai media pemasaran ikan Koi, 2) untuk meningkatkan kualitas dan pemantauan tumbuh kembang ikan Koi dapat menggunakan teknologi internet of things (IoT), misalnya dalam hal pemberian makan secara otomatis, pemantauan suhu, pH, dan kadar amoniak, dan 3) untuk meningkatkan nilai jual ikan Koi, mitra harus dilibatkan dalam berbagai acara kontes ikan Koi baik tingkat kabupaten maupun nasional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRTPM), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Dirjen Dikti), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Kemdikbudristek) yang telah memberikan kesempatan dan dukungan finansial berupa hibah skema PKM, serta LPPM Universitas Sangga Buana yang telah memberikan dukungan teknis dan pendampingan kepada tim selama pelaksanaan pengabdian masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bps. (2019). Kecamatan Conggeang Dalam Angka 2019. *Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumedang*, 32110.1925, 66.
- Dekayanti, T. (2020). Manajemen Pemasaran Usaha Budidaya Ikan Hias Koi (*Cyprinus carpio* L) Di Unlam Iii Kelurahan Guntung Paikat Kecamatan Banjarbaru Selatan Kota Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 22–28. [Http://Aquana.Ulm.Ac.Id/Index.Php/Aquana/Article/View/8](http://Aquana.Ulm.Ac.Id/Index.Php/Aquana/Article/View/8)
- Dinkes Sumedang. (2021). *Profil Dinas Kesehatan Kabupaten Sumedang 2021*. 1–259. Dinkes.Sumedangkab.Go.Id
- Fachroji, R., Hasibuan, A., Daud, M., Putri, R., & Nratha, I. M. A. (2023). Design Of Automatic Pond Water Quality Control In Koi Fish Farm. *Journal Of Renewable Energy, Electrical, And Computer Engineering*, 3(1), 6–11. <https://doi.org/10.29103/jreece.v3i1.9730>
- Halimah, A. S., Dangnga, M. S., Arwan, & Lausu. (2023). Kelayakan Finansial Usaha Budidaya Koi Pada Unit Pembenuhan Rakyat (Upr) Rama Koi. *Jurnal Pertanian Agros Vol.*, 25(1), 435–443.
- Hasani, A. (2020, January). Big Fish: Koi Farming Flourishes In East Java's Blitar. *Thejakartapost.Com*. <https://www.thejakartapost.com/life/2020/01/21/big-fish-koi-farming-flourishes-in-east-javas-blitar.html>
- Kusrini, E. (2010). Budidaya Ikan Hias Sebagai Pendukung Pembangunan Nasional Perikanan Di Indonesia. *Media Akuakultur*, 5(2), 109. <https://doi.org/10.15578/ma.5.2.2010.109-114>
- Kusrini, E., Cindelaras, 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>
- Meilaka. (2022, September). Ikan Hias Indonesia Semakin Laku Di Pasar Global. *Trobosaqua.Com*. <http://trobosaqua.com/detail-berita/2022/09/29/57/16346/ikan-hias-indonesia-semakin-laku-di-pasar-global,2022>
- Minapoli. (2022, June). Syarat Kualitas Air Untuk Budidaya Ikan Koi. *Minapoli*. <https://www.minapoli.com/info/syarat-kualitas-air-untuk-budidaya-ikan-koi>
- Staff. (2023). Koi Fish Farming: Best Business Guide & 10 Tips. *Roysfarm.Com*. <https://www.roysfarm.com/anatolian-black-cattle/>
- Suriyani, L. De, & Ambari, M. (2022, January). Indonesia Aims For Sustainable Fish Farming With 'Aquaculture Villages.' *Mongabay*. <https://news.mongabay.com/2022/01/indonesia-aims-for-sustainable-fish-farming-with-aquaculture-villages/>
- Yankovskaya, V. S., Dunchenko, N. I., Voloshina, E. S., Kuptsova, S. V., Fedotova, O. B., & Mikhaylova, K. V. (2021). Improving The Quality Of Functional Fish Products Based On Management And Qualimetry Methods. *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 640(6), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/640/6/062001>