

# Pengembangan Objek ESGP dengan Ikan KOI di Kelurahan Lambung Bukit Kecamatan Pauh Kota Padang

<sup>1)</sup>Mansyurdin\*, <sup>2)</sup>Ferdhinal Asful, <sup>3)</sup>Zaini, <sup>4)</sup>Wilson Novarino, <sup>5)</sup>Henny Herwina, <sup>6)</sup>Efrizal, <sup>7)</sup>Nofrita, <sup>8)</sup>Syaifullah, <sup>9)</sup>Putra Santoso, <sup>10)</sup>Rita Maliza, <sup>11)</sup>Muhammad Syifa'ur Ridho, <sup>12)</sup>Muhammad Andoni Aszareta, <sup>13)</sup>Raihan Anugrah Pratama, <sup>14)</sup>Syntia Mai Putri, <sup>15)</sup>M. Abdul Aziz

<sup>1,4,5,6,7,8,9,10,14,15)</sup>Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

<sup>2,11,12,13)</sup>Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

<sup>3)</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

Email Corresponding: [mansyurdin@sci.unand.ac.id](mailto:mansyurdin@sci.unand.ac.id)\*

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
<p><b>Kata Kunci:</b> Ekowisata; Ikan koi; Kolam alami; ESGP; P4S Sunkai Permai</p>	<p>Areal Ekowisata Sunkai Green Park (ESGP) di kelurahan Lambung Bukit Kecamatan Pauh Kota Padang memiliki potensi untuk dijadikan kawasan wisata unggulan di bidang lingkungan dan ekowisata, dengan karakteristik daerah pedesaan yang asri di pinggir pergunungan dan sungai. Namun, keterbatasan objek wisata di ESGP dalam pertanian organik, budidaya Galo-galo dan perkemahan sehingga tempat ini belum menjadi destinasi yang menarik bagi pengunjung. Oleh karena itu telah dilakukan pengembangan objek wisata dengan daya tarik ikan koi. Tujuan kegiatan ini yaitu untuk meningkatkan jumlah pengunjung ke ESGP yang akan memberikan dampak terhadap peningkatan ekonomi bagi anggota Pusat Pelatihan Pertanian Pedesaan Swadaya (P4S) Sunkai Permai. Kegiatan dilaksanakan dengan metode partisipasi dan kolaborasi yang melibatkan anggota P4S Sunkai Permai, mencakup perancangan dan pembuatan kolam alami, penyediaan ikan koi, edukasi dan pelatihan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pihak mitra P4S Sunkai Permai memiliki tingkat partisipasi yang tinggi dalam pembuatan kolam, perawatan kolam dan menjaga kesehatan ikan, pemberian pakan dan penjinakan ikan koi. Luaran dari pengembangan objek kolam ikan koi alami ini telah meningkatkan jumlah kunjungan (250 orang) ke ESGP dalam jangka waktu tiga bulan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengintegrasian jumlah objek pada suatu tempat ekowisata akan menambah daya tarik bagi pengunjung.</p>
<p><b>Keywords:</b> Ecotourism Koi Fish Natural pond ESGP; P4S Sunkai Permai</p>	<p><b>ABSTRACT</b></p> <p>DEVELOPMENT OF <i>ESGP</i> OBJECTS WITH KOI FISH IN LAMBUNG BUKIT VILLAGE, PAUH DISTRICT, PADANG CITY</p> <p>The <i>Ekowisata Sunkai Green Park</i> (ESGP) area in Lambung Bukit Village, Pauh District, Padang City has the potential to be a leading tourist area in the field of environment and ecotourism, with the characteristics of a beautiful rural area on the edge of mountains and rivers. However, the limitations of tourist attractions in ESGP in organic farming, <i>Galo-galo</i> cultivation and camping so that this place has not become an attractive destination for visitors. Therefore, the development of tourist attractions with the koi fish has been carried out. The purpose of this activity is to increase the number of visitors to ESGP which will have an impact on improving the economy for members of the <i>Pusat Pelatihan Pertanian Pedesaan Swadaya</i> (P4S). The activity was carried out using a participation and collaboration method involving members of P4S <i>Sunkai Permai</i>, including the design and construction of natural ponds, provision of koi fish, education and training. The results of the activity showed that the P4S <i>Sunkai Permai</i> partners had a high level of participation in pond construction, pond maintenance and maintaining fish health, feeding and taming koi fish. The output of the development of this natural koi pond object has increased the number of visits (250 people) to ESGP within a period of three months. Thus it can be concluded that the integration of the number of objects in an ecotourism place will increase the attraction for visitors.</p> <p style="text-align: right;">This is an open access article under the <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">CC-BY-SA</a> license.</p> <div style="text-align: right;">  </div>

## I. PENDAHULUAN

Areal Ekowisata Sungkai Green Park (ESGP) memiliki luas 4 hektar yang berlokasi di Kampung Sungkai Kelurahan Lambung Bukit Kecamatan Pauh, sekitar 15 km arah timur dari pusat Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Kelurahan Lambung Bukit dengan luas 38,80 km<sup>2</sup> memiliki jumlah penduduk 4.227 jiwa dengan 896 rumah tangga (BPS, 2024). Mayoritas masyarakat di Kelurahan Lambung Bukit bermata pencaharian di sektor pertanian, baik subsektor tanaman pangan, perkebunan rakyat, kehutanan rakyat dan hortikultura peternakan serta perikanan. Aktifitas penduduk bergerak dari hulu sampai pemasaran hasil (Asful et al., 2021). Kondisi perekonomian masyarakat secara umum tergolong pada tingkat menengah ke bawah, sedangkan tingkat pendidikan relatif tidak tinggi (Hayati et al., 2021).

Kelurahan Lambung Bukit berhadapan langsung dengan hutan dan pegunungan Bukit Barisan (BPS, 2024), bertetangga dengan Kampus Universitas Andalas (Unand) di Limau Manis, dan termasuk salah satu kawasan binaan 'Salingka Kampus'. Kelurahan ini memiliki karakteristik daerah pedesaan yang asri, sejuk dan hijau, memiliki sungai Batang Kuranji, persawahan, kebun dan kawasan hutan yang mendominasi keluasan total. Kampung Sungkai di kelurahan ini mempunyai potensi untuk dijadikan kawasan wisata unggulan di bidang lingkungan atau ekowisata. Bentang alam yang indah perlu dijaga kelestariannya, baik berupa perbukitan, sungai, maupun lahan (Hayati et al., 2021). Melalui program binaan Unand terhadap kelompok mitra telah mendirikan suatu Pusat Pelatihan Pertanian Pedesaan Swadaya (P4S) Sungkai Permai sebagai wadah pengembangan ESGP.

Berbagai kegiatan pengabdian strategis telah dilaksanakan bersama mitra P4S Sungkai Permai di ESGP dengan multi pihak, mencakup pengembangan objek wisata tanaman hortikultura organik dan pembangunan Bumi Perkemahan, yang dituang dengan beberapa prasarana fisik seperti mushola dan tempat diskusi (Asful et al., 2021). Baru-baru ini juga telah dilakukan budidaya lebah tak bersengat (Galo-galo) (Herwina et al., 2024). Luaran dari kegiatan pengabdian tersebut yaitu P4S Sungkai Permai telah memproduksi sayuran organik, teh sungkai olahan dan madu Galo-galo. Diantara produk pertanian yang memiliki prospek baik yaitu madu Galo-galo, sedangkan produk lainnya masih terkendala dalam pemasaran. Objek wisata yang diminati di EGP yaitu aktivitas camping, sedangkan edukasi pertanian organik belum diminati. Oleh karena keterbatasan objek wisata maka ESGP belum menjadi destinasi wisata alam yang menarik untuk untuk dikunjungi. Hal ini belum memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan perekonomian anggota P4S Sungkai Permai secara khusus dan Kelurahan Lambung Bukit secara umum (Komunikasi personal dengan Ketua P4S Sungkai Permai). Salah satu potensi ESGP yang dapat dikembangkan dalam jangka pendek yaitu objek wisata ikan koi dan ikan hias lainnya. Wisata ikan koi sudah banyak dikembangkan di berbagai daerah, seperti di Jawa Timur (Nurcholis & Hidayatullah, 2019; Sasongko, 2019; Suryanto et al., 2021). Kolam alami adalah kolam di alam terbuka untuk menciptakan habitat satwa liar serta membangun tempat yang damai untuk bersantai (Palvis, 2017).

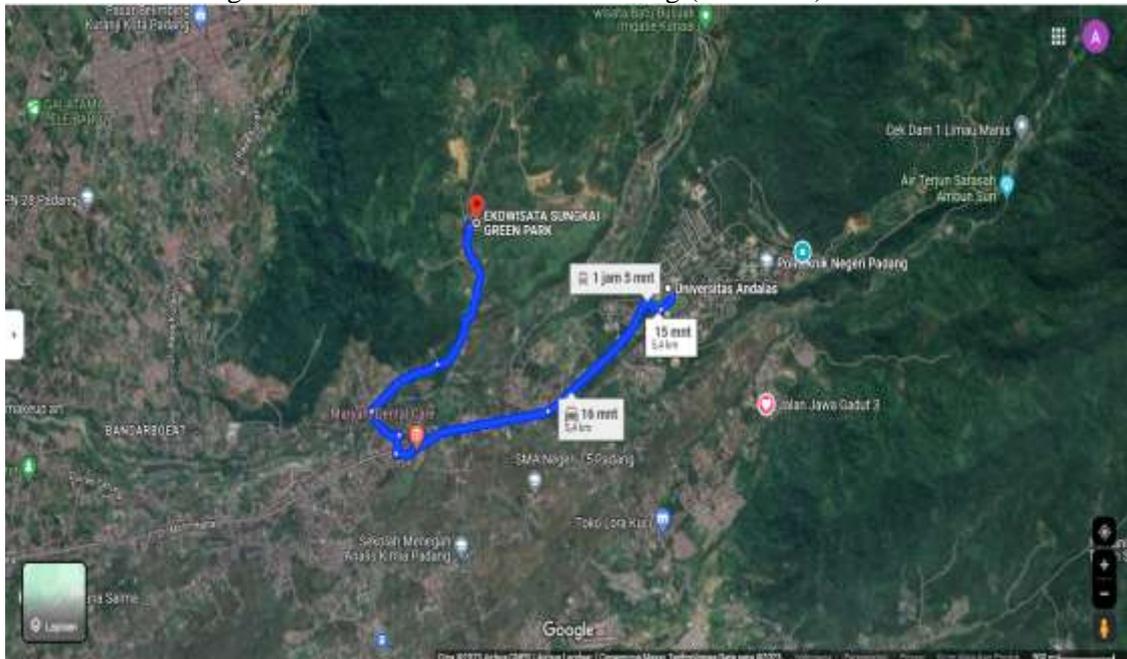
Dalam beberapa tahun belakangan ini, desa wisata menjadi cukup populer di kalangan pecinta wisata sehingga banyak bermunculan di berbagai tempat. Desa wisata cukup digemari oleh masyarakat karena berbagai alasan, salah satunya biaya yang relatif terjangkau. Dalam perkembangannya, keberadaan objek atau tempat pariwisata akan memberikan dampak terhadap ekonomi masyarakat sekitar, terutama penduduk setempat (Nurcholis & Hidayatullah, 2019). Berdasarkan kepopuleran desa wisata akhir-akhir ini maka telah dilakukan pengembangan objek ESGP dengan ikan koi. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan jumlah pengunjung sehingga dapat meningkatkan pendapatan anggota P4S Sungkai Permai.

## II. MASALAH

Salah satu masalah ESGP yaitu masih terbatasnya objek wisata dan prasarana penunjang yang tersedia sehingga belum menjadi daya tarik bagi pengunjung. Hal ini belum memberikan dampak yang berarti dalam peningkatan perekonomian anggota P4S Sungkai Permai dan masyarakat Kelurahan Lambung Bukit. Banyak potensi ekowisata belum sepenuhnya tergarap dengan maksimal karena dibutuhkan sebuah perencanaan yang baik dan melibatkan banyak pihak, seperti pemerintah setempat, tenaga ahli dari dinas pariwisata, masyarakat setempat, atau para pemilik modal dan investor (Nurcholis & Hidayatullah, 2019). Disamping itu, banyak kegiatan pengabdian Unand yang tidak berkelanjutan (Hayati et al., 2021).

Ekowisata memiliki karakteristik spesifik dengan adanya kepedulian pada pelestarian lingkungan dan pemberian manfaat ekonomi bagi masyarakat lokal. Kegiatan ekowisata harus mengikuti prinsip-prinsip pengelolaan yang berkelanjutan terutama fokus pada kegiatan konservasi dan memberi kontribusi positif pada

ekonomi lokal. Dalam strategi pengembangan ekowisata yang menggunakan strategi konservasi sangat berdaya guna dalam mempertahankan keutuhan dan keaslian ekosistem di areal yang masih alami (Butarbutar, 2021). Menghubungkan perikanan dengan pariwisata dapat menciptakan produk pariwisata yang inovatif dan menyediakan sumber pendapatan baru, dengan menerapkan konsep sistem sosial-ekologis (SES) dan ketahanan sosial-ekologis (Uddin et al., 2021). Berdasarkan karakteristik dan prinsip dan strategi pengembangan ekowisata, maka dilaksanakan kegiatan pengembangan objek ESGP dengan daya tarik ikan koi di Kelurahan Lambung Bukit Kecamatan Pauh Kota Padang (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi ESGP di Kelurahan Lambung Bukit Kecamatan Pauh Kota Padang

### III. METODE

Pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan dari bulan Juli sampai November 2024, dengan pendekatan pembangunan partisipatif yang melibatkan partisipasi aktif dan kolaboratif mitra P4S Sunkai Permai. Pengembangan ESGP ini memiliki karakteristik spesifik dengan adanya kepedulian pada pelestarian lingkungan dan pemberian manfaat ekonomi bagi masyarakat setempat (Butarbutar, 2021).

#### 1. Perancangan dan pembuatan kolam

Rancangan kolam dibuat alami dengan menggunakan material batu kali untuk parit dan kerikil untuk dasar kolam (Dolman & Lundquist, 2007). Kolam ikan koi dibangun dalam areal ESGP pada kontur terendah yang menampung aliran air dari perbukitan. Kolam dibangun dengan panjang 12 m dan lebar 8 m, kedalaman air bagian tengah 150 cm dan bagian pinggir 75 cm. Penggalian kolam dilakukan oleh anggota P4S Sunkai Permai dengan prinsip partisipatif. Tanggul kolam dibuat dua lapis, yaitu bagian dalam dengan luas permukaan 50 cm dengan ketinggian dari permukaan air 10 cm, dan bagian luar dengan luas permukaan 75 cm dengan ketinggian dari permukaan air 60 cm. Tanggul bagian dalam dan luar diparit dengan material batu kali tanpa menggunakan semen.

Sumber air kolam dialirkan dari sungai yang masih alami dari hutan dengan jarak kurang lebih 400 m dari kolam. Air masuk kolam ditingkatkan kadar oksigennya melalui aerasi dengan: (1) menerjunkan air ke bak penampung sebelum disalurkan ke kolam; dan (2) menerjunkan air dari bak penampung ke kolam melalui pipa paralon 4 inch. Air buangan utama dikeluarkan dari dasar kolam melalui dua pipa paralon 4 inch dan permukaan melalui satu pipa paralon 3 inch. Pembuangan air dari dasar kolam terdalem bertujuan untuk menghanyutkan endapan lumpur dan kotoran ikan di dasar kolam. Pembuangan air juga dari permukaan untuk membersihkan kotoran yang mengapung.

#### 2. Penyediaan ikan koi

Ikan koi dewasa disediakan dari berbagai varietas dengan jumlah yang disesuaikan berdasarkan rumus menurut Yakub (2024), yaitu jumlah ikan koi =  $P \times L / S/150$ , dimana P = panjang kolam (cm); L = lebar

kolam (cm);  $S$  = rata-rata ukuran ikan (cm); dan 150 = konstanta. Sebelum ikan koi dimasukkan ke kolam, dilakukan pemeriksaan kualitas air dengan Waterchecker Multiparameter, mencakup suhu air, kadar oksigen terlarut (*dissolved oxygen* = DO), dan derajat keasaman atau pH. Apabila kadar DO tidak memenuhi persyaratan maka volume air masuk ditingkatkan, dan apabila pH rendah ditingkatkan dengan pemberian kapur delomit.

### 3. Edukasi dan pelatihan

Penyerahan ikan kepada mitra P4S Sungkai Permai diikuti dengan edukasi dan pelatihan. Edukasi oleh tim pengabdian mencakup perawatan kolam dan kesehatan ikan, pemberian pakan dan penjinakan ikan koi. Prosedur tersebut disediakan dalam bentuk buku panduan sebagai acuan bagi kelompok P4S Sungkai Permai. Pelatihan pelayanan wisata edukasi ikan koi kepada anggota P4S Sungkai Permai mencakup sejarah dan asal usul, makna dan simbol memelihara ikan koi, biologi ikan koi, dan varietas ikan koi. Materi pelayanan tersebut disediakan dalam bentuk buku panduan untuk dikuasai dan disampaikan kepada pengunjung.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kolam alami

Kolam ikan koi telah dibuat sesuai dengan rancangan, dengan ukuran luas luas 96 m, bagian tengah lebih dalam dan bagian pinggir lebih dangkal (Gambar 2A dan 2B). Ukuran kolam ini sudah memenuhi syarat minimal kolam koi di alam terbuka. Ukuran kolam *outdoor* yang sempurna untuk ikan koi besar adalah panjang 7,5 m kali lebar 4 m dengan kedalaman 1 m (van Haaren, 2020). Ukuran kolam yang lebih besar tidak hanya bermanfaat bagi ikan, tetapi juga memberikan lingkungan yang lebih alami (Roberts, 2024).

Penampilan kolam alami diutamakan pada tanggul kolam dibuat dengan menyusun batu kali pada tanggul. Pinggir kolam ditanami dengan tanaman bunga-bunga, yang tidak hanya berfungsi untuk keindahan tetapi juga mengundang kupu-kupu dan serangga lainnya. Kolam ikan koi yang menampilkan kesan alami dengan penggunaan material batu kali di sekeliling kolam (Deal et al., 1997). Estetik kolam alami ditingkatkan dengan tanaman bunga yang mengundang kupu-kupu dan serangga lainnya untuk kebutuhan makan dan tempat (Tzortzakaki et al., 2019).

Kolam memiliki kedalaman berbeda, zona terdalam berfungsi untuk perlindungan dan kenyamanan ikan, sedangkan zona dangkal untuk tempat ikan beraktivitas. Kolam dengan kedalaman yang bervariasi, menciptakan zona dangkal untuk tumbuhan air dan zona yang lebih dalam untuk koi berlindung dari predator (Carlo, 2025). Bagian dasar kolam yang dangkal diberi batu kali dan kerikil, untuk menampilkan kesan seperti dasar sungai dan ikan koi tidak menggali lumpur yang menyebabkan air menjadi keruh. Hal terpenting yang ditonjolkan dalam estetika pada ekologi kolam alami rancangan kolam alami adalah penataan dengan batu kali (Mohammed et al., 2023).

Pada sisi air masuk kolam ditata dengan batu kali untuk tampilan alami. Jatuhan air ke kolam setinggi 80 cm dapat menambah aerasi air kolam. Ikan koi sangat membutuhkan sirkulasi air kolam yang baik sehingga mencukupi kadar oksigen yang dibutuhkan (Suryanto et al., 2021). Pembuangan air diutamakan dari dasar kolam, untuk menghanyutkan endapan lumpur sehingga mengurangi penumpukan kotoran di dasar kolam dan kadar amonia tidak meningkat dalam waktu pendek. Endapan kolam yang bercampur feces ikan mengandung kadar amonia tinggi sehingga perlu penanganan dengan baik (Avnimelech, 2006; Ebeling et al., 2006). Pembuangan air juga melalui permukaan, untuk membersihkan kolam dari kotoran yang mengapung.



Gambar 2. Kolam ikan koi alami : A. Pembuatan kolam oleh mitra; B. Tampilan kolam secara menyeluruh; dan C. Proses penjinakan ikan koi dengan pemberian makan ditangan oleh mitra

## 2. Pengisian kolam dengan ikan koi

Rata-rata hasil pengukuran parameter kualitas air kolam yang baru dibuat yaitu DO 4,05 ppm, pH 6,88 dan suhu air pada siang hari 28,53 °C (Tabel 1). Kisaran suhu air untuk pemeliharaan ikan koi yaitu 20-29 °C, pH berkisar 6,5-8,0, dan kadar DO 5-7 ppm (Suryanto et al., 2021). Dengan demikian, parameter kualitas air kolam yang belum terpenuhi yaitu DO dan pH. Peningkatan aerasi air kolam dengan peningkatan volume air masuk dapat meningkatkan kandungan DO (Yanuhar et al., 2022). Peningkatan pH air kolam dilakukan dengan penaburan 2 karung kapur delomit. Perlakuan tersebut meningkatkan dua parameter kualitas air, yaitu DO 4,83 ppm dan pH 7,71 (Tabel 1). Namun, DO masih belum mencapai 5 ppm karena air kolam masih keruh yang dapat menghalangi difusi oksigen dari udara ke dalam air. Solusinya dengan penimbunan kerikil ke dasar kolam sehingga ikan koi tidak dapat lagi mengaduk lumpur. Menjaga kualitas air kolam sangat penting untuk pertumbuhan, penampilan dan kesehatan ikan (Watson et al., 2004).

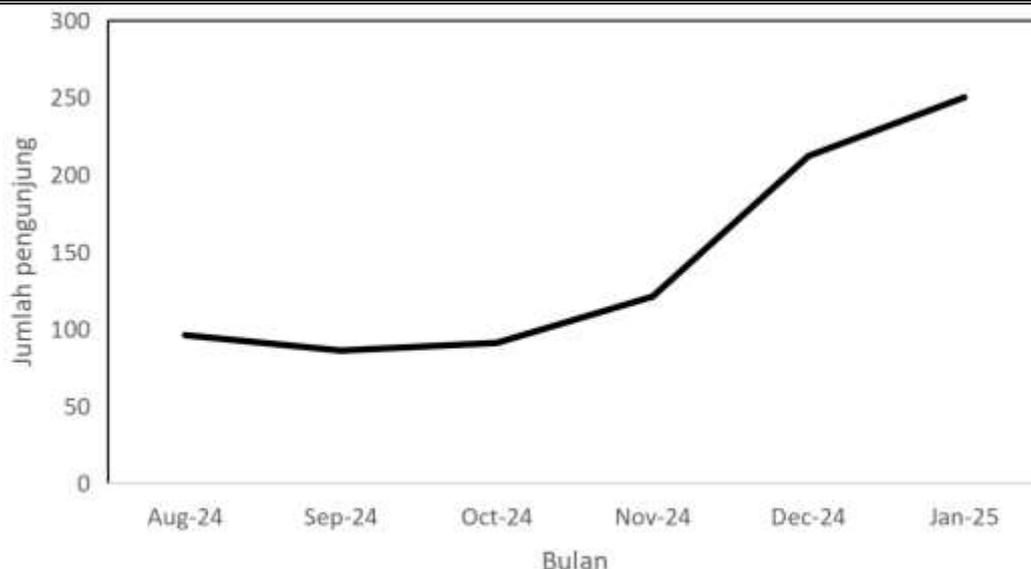
Sebanyak 110 ekor ikan koi dewasa (40 - 50 cm) dimasukkan kolam, terdiri atas 13 varietas mencakup kohaku, sanke, showa, shiro utsuri, ki bekko, shiro bekko, yamabuki ogon, karashi ogon, platinum ogon, hariwake, ochiba, dan chagoi. Varietas tersebut merupakan varietas yang umum di Jepang (de Kock & Gomelsky, 2015). Semua ikan koi aktif berenang menandakan kualitas air kolam, lingkungan baru sudah cocok, dan populasinya sudah ideal untuk hidup nyaman. Kepadatan ikan koi yang ideal dapat menyebabkan ikan tidak stres dan terhindar dari penyakit (Roberts, 2024).

Capaian yang luar biasa dari Kelompok P4S Sunkai Permai yaitu proses penjinakan, yaitu sebagian besar ikan koi mau makan di tangan dalam waktu satu bulan (Gambar 2C). Fakta menarik ikan koi yaitu dapat mengenali pemiliknya, dan jika dilatih dengan kesabaran dan konsistensi maka ikan koi dapat mengambil makanan dari tangan. Ikan koi akan berinteraksi dengan manusia dan tergantung pada karakter individu dari varietas. Interaksi manusia dan ikan dapat terjadi lebih baik, tergantung cara kita memperlakukan, melindungi, dan merawatnya (Fife-cook & Franks, 2021).

Tabel 1. Kualitas air kolam sebelum dan setelah diisi dengan ikan koi

Parameter	Kondisi awal	Setelah perlakuan
Suhu (siang hari)	28,53 °C	28,16 °C
DO	4,05 ppm	4,83 ppm
pH	6,88	7,71

Dalam pelayanan wisata ikan koi kepada pengunjung, pihak mitra sudah menguasai materi pada panduan edukasi. Pihak mitra aktif dalam mempromosikan objek wisata ikan koi dan objek lainnya yang sudah tersedia sebelumnya sehingga jumlah pengunjung sudah mencapai 250 orang setelah ikan koi di lepas ke kolam alami (November 2024 - Januari 2025) (Gambar 3). Peningkatan pengunjung ini merupakan dampak integrasi objek ikan koi, sayur organik, madu Galo-galo dan kamping di ESGP. Menurut Ketua P4S Sunkai Permai bahwa kunjungan yang relatif rutin setiap akhir pekan ke ESGP yaitu peserta kamping, sedangkan kunjungan untuk keperluan sayur organik dan madu Galo-galo masih sangat terbatas karena tergantung waktu panen. Dengan penambahan objek ikan koi, pelanggan sayur organik dan lebah madu menjadi lebih tertarik untuk berkunjung ke lokasi. Capaian ini didukung dengan tingkat partisipasi P4S Sunkai Permai dalam pengelolaan objek wisata yang tersedia. Partisipasi harus memberikan kesempatan, mendorong kemauan, dan meningkatkan kemampuan masyarakat dalam pengembangan ekowisata (Asmin, 2018). Ekowisata selanjutnya mampu berkontribusi pada perekonomian terutama pada masyarakat lokal sekitar destinasi wisata (Wulandari et al., 2022).



Gambar 3. Jumlah pengunjung ke ESGP dengan objek sebelumnya (Agustus-Oktober 2024) dan setelah penambahan objek ikan koi (November 2024-Januari 2025)

## V. KESIMPULAN

Pengembangan objek ekowisata dengan ikan koi pada kolam alami dan integrasinya dengan objek pertanian organik, budidaya Galo-galo dan perkemahan mampu meningkatkan jumlah pengunjung ke ESGP.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pengabdian didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Andalas melalui Program Kemitraan Masyarakat Membantu Nagari Membangun, dengan kontrak Nomor: 23/UN16.19/PM.03.03/PKM-MNM/2024 tahun 2024. Oleh karena itu, tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Rektor dan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asful, F., Helmi, Zein, R., & Rini. (2021). *Pengembangan Ekowisata Sungkai Green Park di Kelurahan Lambung Bukit, Kecamatan Pauh, Kota Padang. Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat Tematik Salingka Kampus*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Andalas.
- Asmin, F. (2018). *Ekowisata dan Pembangunan Berkelanjutan (Dimulai dari Konsep Sederhana)*. IPB University. <https://books.google.co.id/books?id=JKzXXwAACA AJ>
- Avnimelech, Y. (2006). Bio-filters: The need for an new comprehensive approach. *Aquacultural Engineering*, 34(3), 172–178. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2005.04.001>
- BPS. (2024). Kecamatan Pauh dalam Angka. *Badan Pusat Statistik Kota Padang*. Badan Pusat Statistik Kota Padang.
- Butarbutar, R. R. (2021). Ekowisata dalam Perspektif Ekologi dan Konservasi. In N. Rismawati (Ed.), *Ekowisata dalam Perspektif Ekologi dan Konservasi* (1st ed.). Widina Bhakti Persada Bandung. <https://repository.penerbitwidina.com/media/publications/352089-ekowisata-dalam-perspektif-ekologi-dan-k-dc1b8557.pdf>
- Carlo, G. (2025). *Exploring the Tranquil Beauty of Koi Ponds: A Comprehensive Guide*. Giobel Koi Center Koi Farm - Beautiful Japanese Koi Fish For Sale Philippines. <https://giobelkoicenter.com/koi-pond/>
- de Kock, S., & Gomelsky, B. (2015). Japanese Ornamental Koi Carp: Origin, Variation and Genetics. *Biology and Ecology of Carp, May 2015*, 27–53. <https://doi.org/10.1201/b18547-4>
- Deal, C., Edwards, J., Pellmann, N., Tuttle, R. W., & Woodward, D. (1997). *Ponds - Planning, Design, Construction*. (M. R. Mattinson, L. S. Glasscock, J. D. Massey, & W. R. Pierce (eds.); Issue 590). Natural Resources Conservation Service (NRCS).
- Dolman, B. B., & Lundquist, K. (2007). *Garden Koi Pond With Bio-filtration System*.
- Ebeling, J. M., Timmons, M. B., & Bisogni, J. J. (2006). Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic removal of ammonia-nitrogen in aquaculture systems. *Aquaculture*, 257(1–4), 346–358. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.03.019>
- Fife-cook, I., & Franks, B. (2021). Koi (*Cyprinus rubrofuscus*) Seek Out Tactile Interaction with Humans: General

- Patterns and Individual Differences. *Animals*, 11(3), 1–19. <https://doi.org/10.3390/ani11030706>
- Hayati, D., Febrimansyah, R., Yonariza, Besra, E., & Setyaka, V. (2021). Eksplorasi dan Pemetaan Potensi Wisata Kampung Batu Busuk, Kecamatan Pauh, Kota Padang. *Jurnal Warta Pengabdian Andalas*, 28(2), 106–114. <https://doi.org/10.25077/jwa.28.2.106-114.2021>
- Herwina, H., Jasmi, Ratni, E., Putri, A., Utami, A. R., Fauzan, A., Ilmi, M., & Asful, F. (2024). Pendampingan Usaha Budidaya Lebah Tanpa Sengat (Galo-galo) dan Pengembangan Produk Turunannya di Ekowisata Sungkai Green Park (ESGP), Kelurahan Lambung Bukit, Padang. *Warta Pengabdian Andalas*, 30(3), 480–491. <https://doi.org/https://doi.org/10.25077/jwa.31.2.343-352.2024>
- Mohammed, M. A., Babura, S. R., Buba, L. F., Buba, L. F., Yaro, A. M., & Mohammed, H. B. (2023). Prospects and Challenges of Urban Pond Ecology: A Review. *Dutse Journal of Pure and Applied Sciences*, 9(2b), 137–149. <https://doi.org/10.4314/dujopas.v9i2b.15>
- Nurcholis, A., & Hidayatullah, S. I. (2019). Pengembangan Eco Eduwisata Koi Dalam Meningkatkan Income Kelompok Wanita Tani. *Jurnal Dinamika Penelitian: Media Komunikasi Sosial Keagamaan*, 19(2), 288–305. <https://doi.org/10.21274/dinamika.2019.19.2.288-305>
- Palvis, R. (2017). *Building Natural Ponds Create a Clean, Algae-free Pond without Pumps, Filters, or Chemicals*. New Society Publishers.
- Roberts, K. (2024). *How Much Space Per Koi Fish?: The Ultimate Guide to Koi Pond Size*. Fishy Features. <https://fishyfeatures.com/how-much-space-per-koi-fish-the-ultimate-guide-to-koi-pond-size/>
- Sasongko, T. (2019). Pengembangan Potensi Wilayah Berbasis Ekowisata di Kota Blitar. *Jurnal Geografi*, 19(2), 43–51.
- Suryanto, H., Susilo, B. D., Aminuddin, A., Sukarni, S., Suprayitno, S., Marsono, M., & Yanuhar, U. (2021). Pelatihan Pemeliharaan Ikan Koi Untuk Pengembangan Wisata Ikan Di Kawasan Bedengan, Selorejo, Malang. *Jurnal Pengabdian Pendidikan Dan Teknologi (JP2T)*, 2(1), 14. <https://doi.org/10.17977/um080v2i12021p14-22>
- Tzortzakaki, O., Kati, V., Panitsa, M., Tzanatos, E., & Giokas, S. (2019). Butterfly diversity along the urbanization gradient in a densely-built Mediterranean city: Land cover is more decisive than resources in structuring communities. *Landscape and Urban Planning*, 183 (November 2017), 79–87. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.11.007>
- Uddin, M. M., Schneider, P., Asif, M. R. I., Rahman, M. S., Arifuzzaman, & Mozumder, M. M. H. (2021). Fishery-Based Ecotourism in Developing Countries Can Enhance the Social-Ecological Resilience of Coastal Fishers—a Case Study of Bangladesh. *Water (Switzerland)*, 13(3), 1–21. <https://doi.org/10.3390/w13030292>
- van Haaren, M. (2020). *Building and Maintaining a Koi Pond*. Tropical Fish Hobbyist Magazine. <http://www.tfhdigital.com/tfh/august.2014#pg67>
- Watson, C., Hill, J. E., & Pouder, D. B. (2004). Species Profile: Koi and Goldfish. *Southern Regional Aquaculture Center*, 7201(7201), 1–6.
- Wulandari, A. R., Ihsannudin, I., & Hayati, M. (2022). Pengaruh Ekowisata Terhadap Peningkatan Pendapatan Masyarakat Lokal Pantai Taman Kili Kili Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Dinamika Sosial Ekonomi*, 23(1), 1. <https://doi.org/10.31315/jdse.v23i1.6649>
- Yakub, A. (2024). *Menghitung Jumlah Ikan Di Kolam, kedalaman kolam dan pompa*. Academia Edu. [https://www.academia.edu/36168054/Menghitung\\_Jumlah\\_Ikan\\_Di\\_Kolam](https://www.academia.edu/36168054/Menghitung_Jumlah_Ikan_Di_Kolam)
- Yanuhar, U., Musa, M., Evanuarini, H., Wuragil, D. K., & Permata, F. S. (2022). Water Quality in Koi Fish (*Cyprinus carpio*) Concrete Ponds with Filtration in Nglegok District, Blitar Regency. *Universal Journal of Agricultural Research*, 10(6), 814–820. <https://doi.org/10.13189/ujar.2022.100619>