



Analisis Kinerja Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius Sp.*) pada Sistem Budidaya dengan Kolam Terpal

Rosmawati Gea^{1*}, Rindarianti Zai², Fakta Perjuangan Lombu³,
Dara Dwista Telaumbanua⁴, Rosevelt Cerdas Lase⁵, Agnes Juwita Dawolo⁶,
Ratna Dewi Zebua⁷

¹⁻⁷Program Studi Sumber Daya Akuatik, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Nias, Indonesia

Alamat : Jl. Yos Sudarso Ujung 118, Gunungsitoli, Sumatera Utara, Indonesia

Korespondensi penulis: osmawatigea4@gmail.com*

Abstract. *This study aims to analyze the growth performance of catfish (*Pangasius sp.*) cultivated in a tarpaulin pond system. Patin fish farming is one of the leading fisheries subsectors in Indonesia due to its high market demand and high nutritional content. The tarpaulin pond system was chosen because it offers efficiency in water quality management and disease risk reduction. This study was conducted in Gunungsitoli in December 2024, using an experimental method that included measuring fish length and weight during the rearing period. The results showed that water quality, including temperature (26-28°C), pH (6.5-7.5), and dissolved oxygen level (5 mg/L), played an important role in determining the fish survival rate, which reached 90%. Feeding strategies with a combination of artificial and natural feeds (silkworms, *Artemia*) have been shown to significantly improve fish growth. The main challenges in this aquaculture include water quality fluctuations, fry adaptation, and disease management, which can be overcome with aeration technology, probiotics, and natural immunostimulants. With the right innovations, the tarpaulin pond system proves to be an efficient and sustainable farming method in supporting catfish productivity.*

Keywords: *catfish, growth, tarpaulin ponds, water quality, feed, sustainable aquaculture.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja pertumbuhan ikan patin (*Pangasius sp.*) yang dibudidayakan dalam sistem kolam terpal. Budidaya ikan patin menjadi salah satu subsektor perikanan unggulan di Indonesia karena tingginya permintaan pasar dan kandungan gizi yang tinggi. Sistem kolam terpal dipilih karena menawarkan efisiensi dalam pengelolaan kualitas air dan pengurangan risiko penyakit. Penelitian ini dilakukan di Gunungsitoli pada bulan Desember 2024, dengan metode eksperimen yang mencakup pengukuran panjang dan bobot ikan selama periode pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air, termasuk suhu (26–28°C), pH (6,5–7,5), dan kadar oksigen terlarut (5 mg/L), berperan penting dalam menentukan tingkat kelangsungan hidup ikan yang mencapai 90%. Strategi pemberian pakan dengan kombinasi pakan buatan dan alami (cacing sutera, *Artemia*) terbukti meningkatkan pertumbuhan ikan secara signifikan. Tantangan utama dalam budidaya ini meliputi fluktuasi kualitas air, adaptasi benih, dan manajemen penyakit, yang dapat diatasi dengan teknologi aerasi, probiotik, dan pemberian imunostimulan alami. Dengan inovasi yang tepat, sistem kolam terpal terbukti menjadi metode budidaya yang efisien dan berkelanjutan dalam mendukung produktivitas ikan patin.

Kata kunci: ikan patin, pertumbuhan, kolam terpal, kualitas air, pakan, budidaya berkelanjutan.

1. LATAR BELAKANG

Budidaya ikan patin (*Pangasius sp.*) telah menjadi salah satu subsektor unggulan utama dalam perikanan budidaya di Indonesia, yang mengindikasikan ekonomi yang kuat dan permintaan konsumen yang terus meningkat, baik di dalam maupun luar negeri. Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), produksi ikan patin Indonesia terus meningkat dalam beberapa tahun terakhir, dengan kontribusi utama berasal dari daerah-daerah yang

memiliki teknologi budidaya yang inovatif dan efisien, seperti kolam terpal. Model budidaya ini dianggap sebagai alat yang efektif untuk mengatasi biaya operasional dan kekurangan tenaga kerja, yang sering menjadi kendala utama dalam pengembangan sektor perikanan.

Keunggulan budidaya ikan patin tidak hanya tercermin dari hasil produksinya yang tinggi, tetapi juga dari kemampuannya beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan. Menurut Firmansyah dkk. (2021), ikan patin dapat tumbuh subur pada lingkungan dengan kualitas udara yang tinggi, sehingga sangat baik untuk dibudidayakan, terutama pada daerah yang kondisi lingkungannya berfluktuasi. Namun, keberhasilan budidaya ini sangat bergantung pada pengembangan teknologi tepat guna, seperti penggunaan terpal kolam yang sangat efektif dalam mengurangi risiko penyakit dan perkembangan penyakit.

Kolam budidaya berbahan dasar terpal menjadi semakin populer karena menawarkan beberapa keunggulan dibandingkan kolam tanah atau beton. Menurut Susilowati dkk. (2020), penggunaan terpal dapat meningkatkan efisiensi kualitas air dan memudahkan proses pemeliharaan parameter kualitas air termasuk pH, suhu, dan kadar oksigen terlarut. Selain itu, teknologi ini juga memungkinkan pengelolaan limbah yang lebih baik, yang menghasilkan praktik budidaya yang lebih ramah lingkungan.

Peningkatan kebutuhan pasar terhadap ikan patin tidak hanya dipengaruhi oleh faktor ekonomi, tetapi juga karena kandungan gizi yang sangat tinggi. Menurut Putri (2022), ikan patin kaya akan protein dan asam lemak omega-3 yang penting bagi kesehatan manusia. Hal ini mendorong pemerintah dan dunia usaha untuk terus mengembangkan sektor ekonomi ini melalui berbagai pendekatan inovatif, seperti mengoptimalkan infrastruktur sekolah sebagai strategi utama.

Namun, terlepas dari potensi yang sangat besar ini, praktik budidaya patin juga memiliki beberapa tantangan yang harus diatasi. Salah satu tantangan utama adalah peningkatan kualitas udara, yang sangat penting untuk pertumbuhan dan kesehatan ikan. Menurut Rahman dkk. (2023), perubahan kualitas udara, terutama amonia dan nitrat, dapat secara signifikan mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan patin. Oleh karena itu, sistem pemantauan terpadu sangat penting untuk praktik budidaya berbasis kolam terpal.

Selain itu, penggunaan pakan yang berkualitas tinggi juga berperan penting dalam keberhasilan budidaya. Berdasarkan penelitian Prasetyo dan Lestari (2020), pemberian pakan dengan bahan kaya nutrisi dapat memperlambat pertumbuhan ikan patin hingga 20% jika dibandingkan dengan pakan konvensional. Selain itu, perkembangan teknologi pemberian pakan otomatis dapat meningkatkan efisiensi distribusi pakan secara signifikan.

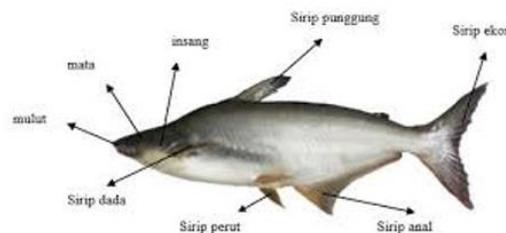
Dalam menjaga keberlanjutan, penting untuk memastikan bahwa praktik budidaya patin tidak hanya berfokus pada hasil produksi, tetapi juga beradaptasi dengan lingkungan. Menurut Nugraha dkk. (2022), sangat penting untuk menggunakan budidaya untuk mencegah eutrofikasi di saluran udara terdekat. Ketika kolam terpal digunakan, limbah organik dapat diawetkan dengan lebih baik melalui sistem resirkulasi sederhana, yang juga membantu menjaga kualitas udara.

Dalam beberapa tahun terakhir, literatur nasional lebih memfokuskan perhatian pada efisiensi ekonomi industri patin. Menurut laporan Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) pada tahun 2021, penggunaan teknologi hemat biaya, seperti kolam terpal, membuahkan hasil yang cukup signifikan dalam mengurangi biaya operasional hingga 30% tanpa menyebabkan penurunan produksi. Kualitas hasil produksi. Inovasi ini memberikan keuntungan yang signifikan bagi para pemilik ikan skala kecil di pasar.

Klasifikasi

Klasifikasi ikan patin (*Pangasius sp.*) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Ostariophysi
Famili	: Pangasidae
Genus	: <i>Pangasius</i>
Spesies	: <i>Pangasius sp</i>



Gambar 1. Ikan Patin (*Pangasius sp.*)

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024, yang bertempat di laverna Gunungsitoli. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan bobot ikan patin yang diamati di kolam terpal. Ada beberapa tahapan yang dilakukan, antara lain: Proses pembuatan kolam terpal di mana kolam dipersiapkan sesuai dengan standar teknis, termasuk

konstruksi kolam terpal, pengujian udara, dan perlakuan awal untuk memastikan lingkungan kolam sebaik mungkin. Selanjutnya penebaran benih ikan patin. Setelah periode pemeliharaan berlangsung, selanjutnya pengukuran panjang dan bobot ikan patin. Pengukuran ini bertujuan untuk menganalisis tingkat pertumbuhan ikan dalam kolam terpal, dengan menggunakan alat ukur seperti penggaris untuk panjang ikan dan timbangan digital untuk bobot ikan. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengidentifikasi tingkat keberhasilan pemeliharaan serta faktor-faktor yang mempengaruhi.

Alat dan Bahan

Tabel 1. Alat dan Bahan

No.	Alat	Bahan
1	Palu	Terpal
2	Paku	Pipa
3	Gergaji	Ikan
4	Kayu	Pakan
5	Papan	
6	Tali Plastik	
7	Mesin Radiator	
8	Stok Kontak 5 Meter	

Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini bertujuan untuk mengamati perkembangan ukuran dan bobot ikan patin (*Pangasius sp.*) yang dipelihara di kolam terpal. Tahapan pelaksanaannya diawali dengan pembuatan kolam terpal yang mencakup persiapan alat dan bahan, seperti palu, paku, gergaji, kayu, papan, tali plastik, mesin radiator, serta stok kontak sepanjang 5 meter. Sementara itu, bahan yang digunakan meliputi terpal, pipa, benih ikan patin, dan pakan ikan. Langkah-langkah yang dilakukan mencakup perancangan rangka kolam menggunakan kayu dan papan, pemasangan terpal sebagai dasar kolam dengan memastikan seluruh permukaan tertutup rapat, serta pengamanan terpal menggunakan paku dan tali plastik untuk mencegah kebocoran. Selain itu, dipasang pipa saluran masuk dan keluar guna mendukung proses pengisian dan pengurasan air sebelum kolam diisi dengan air bersih hingga mencapai ketinggian yang sesuai.

Setelah kolam siap, dilakukan tahap penebaran benih ikan yang diawali dengan proses aklimatisasi, yaitu mencelupkan wadah berisi benih ikan ke dalam kolam selama 15–30 menit untuk menyesuaikan kondisi lingkungan. Benih ikan yang dipilih harus memiliki ukuran seragam guna meminimalkan perbedaan pertumbuhan, dan proses penebaran dilakukan secara perlahan untuk menghindari stres pada ikan. Selanjutnya, tahap pemeliharaan ikan dilakukan dengan memberikan pakan sesuai dosis yang dianjurkan sebanyak 2–3 kali sehari. Selain itu, dilakukan pengamatan harian terhadap kondisi ikan dan kualitas air kolam, termasuk

kebersihan, suhu, serta warna air. Jika diperlukan, air kolam sebagian diganti untuk menjaga kualitas lingkungan pemeliharaan. Pada tahap akhir, dilakukan pengukuran ukuran dan bobot ikan. Panjang ikan diukur menggunakan penggaris atau alat ukur lainnya dengan mengacu pada jarak dari ujung kepala hingga ujung ekor. Sementara itu, bobot ikan ditimbang secara individu menggunakan timbangan digital. Semua hasil pengukuran dicatat secara sistematis untuk keperluan analisis lebih lanjut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan kegiatan penelitian yang telah dilaksanakan, berikut merupakan hasil pengamatan terhadap ikan Patin (*Pangasius sp.*).

Hasil Pengukuran Morfometrik Ikan Patin (*Pangasius sp.*)

Pengukuran morfometrik yang dilakukan pada sampel ikan patin (*Pangasius sp.*) sebanyak 10 ekor dari seluruh jumlah total ikan 103 ekor mencakup beberapa parameter utama, seperti panjang standar (SL), dan bobot ikan.

Tabel 2. Hasil pengukuran morfometrik ikan patin (*pangasius sp.*)

No.	Ikan Patin (<i>Pangasiidae</i>)	Panjang Standar (SL) (cm)	Berat (W) (gram)
1.	Ikan 1	9	2
2.	Ikan 2	10	5
3.	Ikan 3	9	7
4.	Ikan 4	9	8
5.	Ikan 5	10	7
6.	Ikan 6	9	6
7.	Ikan 7	8,5	4
8.	Ikan 8	9	10
9.	Ikan 9	10	8
10.	Ikan 10	9	7

(Sumber : Data Primer diolah 2024)

Berdasarkan data hasil pengukuran morfometrik ikan patin (*pangasius sp.*) di atas diambil dari hasil data pengukuran morfometrik ikan patin yang dilakukan dua minggu setelah penebaran benih ikan patin.

Pembahasan

1. Pengaruh Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius sp.*)

Pada tahap awal budidaya, mulai dari penebaran benih hingga dua minggu setelahnya, kualitas air sangat menentukan kualitas hidup dan pertumbuhan ikan patin. Untuk mengurangi stres pada benih ikan, parameter seperti pH, amonia, oksigen terlarut, dan suhu harus dijaga pada tingkat yang ideal. Menurut penelitian Sari dkk. (2020), karena sistem imunnya yang belum sempurna, benih ikan patin sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, kisaran suhu air yang ideal bagi benih ikan patin untuk beradaptasi dengan lingkungan baru adalah antara 26 dan 28°C. Menurut Hariono dan Prasetyo (2020), suhu yang stabil akan menurunkan metabolisme dan mendorong ikan patin untuk mengonsumsi makanan yang mengandung protein tinggi. Selain itu, kisaran pH yang optimal untuk mengurangi risiko stres osmotik pada ikan adalah antara 6,5 dan 7,5. Oksigen terlarut (DO) juga diukur secara rutin, dengan rata-rata sekitar 5 mg/L. Menurut Wahyuni dkk. (2021), kadar oksigen yang memadai dapat meningkatkan aktivitas makan dan pertumbuhan ikan. Dua minggu pertama juga menjadi periode kritis untuk menjaga kadar amonia tetap rendah (<0,02 mg/L) karena akumulasi limbah dari metabolisme ikan dan sisa pakan dapat meningkatkan toksisitas air.

Menurut Kusuma dkk. (2022) merekomendasikan penggunaan penyaringan mekanis dan aerasi untuk mempercepat penguraian bahan organik selama masa ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup benih mencapai 90% ketika parameter kualitas air dipertahankan pada tingkat yang ideal. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahayu dkk. (2019) yang menyatakan bahwa perbaikan kualitas air selama dua hari pertama kehidupan dapat meningkatkan adaptasi dan pertumbuhan ikan patin.

2. Strategi Pemberian Pakan

Pemberian pakan pada benih ikan patin dimulai setelah penebaran benih dan kebutuhan nutrisi ikan terpenuhi melalui pendekatan. Pada dua hari pertama setelah penebaran, pemberian pakan dilakukan dengan giat selama empat sampai lima jam setiap harinya untuk memastikan benih mendapatkan nutrisi yang cukup. Jenis pakan yang digunakan adalah FF 91 yang memiliki sedikit butiran. Pada proses pemberian pakan selama 3 hari setelah dilakukan penebaran benih ikan mengalami penurunan pertumbuhan ikan karena kurangnya ikan dalam memakan pakan yang telah di berikan.

Selain itu, pakan tambahan seperti pakan alami seperti cacing sutera (*Tubifex sp.*) atau *Artemia* juga diberikan selama satu bulan pertama untuk mendorong pertumbuhan yang sehat dan meningkatkan standar hidup. Pengaturan pemberian pakan dilakukan dengan dosis yang sedikit namun sering untuk memantau kualitas air dan pemborosan. Menurut penelitian Rahmawati dkk. (2020), strategi pemberian pakan yang intensif di awal proses sangat efektif untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan patin.

Setelah minggu pertama, dosis pakan ditingkatkan secara bertahap sesuai dengan pertambahan ukuran ikan, dan frekuensi pemberian dikurangi menjadi tiga sampai empat kali setiap hari. Tujuan dari strategi ini adalah untuk memaksimalkan efisiensi ikan (FCR) dan memastikan bahwa ikan memiliki tingkat nutrisi yang sesuai dengan tahap perkembangannya.

Hal ini sejalan dengan rekomendasi yang disampaikan oleh Wahyuni dkk. (2021), yang menyatakan bahwa pemberian pakan yang teratur dan berkualitas tinggi dapat meningkatkan efisiensi perubahannya menjadi biomassa ikan.

3. Manajemen Kesehatan Ikan Patin

Pengelolaan kesehatan ikan patin dimulai dari pembelian benih yang sehat dan berkualitas tinggi. Benih ikan patin yang digunakan harus dalam kondisi bergerak, bebas dari luka, dan memiliki ukuran yang seragam. Menurut Pranoto dkk. (2020), selama kegiatan pembudidayaan ikan, aklimatisasi dilakukan untuk menyesuaikan kualitas air. Setelah melakukan proses tersebut sesuai dengan metode pembudidayaan ikan yang efektif, yaitu melakukan penyesuaian lingkungan agar ikan dapat menyesuaikan diri dengan kondisi udara baru yang akan dialaminya.

Langkah penting dalam mengurangi stres ikan. Selama dua hari pertama setelah pengujian, analisis intensif terhadap parameter kualitas air, seperti pH, suhu, dan kadar oksigen terlarut, dilakukan. Tujuan dari pemberian probiotik melalui air juga untuk memantau kesehatan mikroorganisme. Menurut penelitian Widiastuti dkk. (2021), probiotik dapat meningkatkan daya tahan ikan terhadap penyakit dan mendorong pertumbuhan mikroflora yang menguntungkan.

Selain itu, pakan disiapkan dengan kandungan nutrisi yang sesuai, seperti 30-35% protein, dan disajikan dalam jumlah yang sesuai untuk menutrisi sisa pakan yang dapat mencemari air. Pemberian imunostimulan alami, seperti ekstrak bawang putih atau jahe, juga dilakukan sesuai dengan rekomendasi Nugroho dkk. (2018), yang menyatakan bahwa imunostimulan dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan terhadap infeksi. Pemantauan harian dilakukan untuk mendeteksi gejala stres atau sakit, seperti perubahan suhu tubuh, pola makan yang tidak teratur, atau pertumbuhan yang tidak normal.

4. Tantangan dan Solusi

Pembudidayaan ikan patin menghadapi berbagai tantangan di awal, terutama dalam dua hari pertama setelah penebaran benih. Yang pertama adalah adaptasi terhadap lingkungan baru, fluktuasi kualitas udara, dan gejala penyakit. Menurut Hariono dan Prasetyo (2020), adaptasi merupakan fase kritis yang mengidentifikasi keterbatasan hidup ikan, dimana stres akibat transportasi dan perubahan parameter udara dapat mengakibatkan kematian jika tidak ditangani dengan baik.

Masalah utamanya adalah fluktuasi kualitas air. Parameter seperti pH, suhu, dan oksigen dapat berubah secara dramatis, terutama jika air tidak bergerak atau jika ada pencemaran. Kurniawan dkk. (2018) menyatakan bahwa penggunaan penyangga seperti kapur

dolomit dan sistem pemantauan kualitas air otomatis dapat membantu menjaga kestabilan pH. Selain itu, pemberian pakan juga dapat menjadi tantangan. Benih ikan patin pada minggu-minggu awal membutuhkan pakan yang kecil dan nilai gizi yang tinggi. Menurut Sari dkk. (2020), pakan yang tidak disiapkan dengan baik dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat atau bahkan malnutrisi. Larutan yang digunakan adalah bahan alami, seperti artemia atau cacing sutera, yang mudah dicerna oleh benih.

Ancaman penyakit menjadi perhatian lain.. Benih yang baru sering disebut-sebut terkait dengan beberapa patogen, seperti bakteri dan parasit. Menurut penelitian Rahayu dkk. (2019), pemberian probiotik dan detoksifikasi sebelum pembenihan dapat mengurangi risiko penyakit secara signifikan. Selain itu, imunostimulan alami, seperti ekstrak herbal, dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan.

Pengelolaan kepadatan tebar juga merupakan pertimbangan penting. Jika kepadatan terus meningkat, maka kebutuhan akan sumber daya seperti oksigen dan pakan juga akan meningkat, sehingga meningkatkan risiko stres dan kematian. Menurut Wahyuni dkk. (2021), kisaran ideal untuk fase awal adalah antara 50 hingga 100 ekor/m², tergantung pada ruang yang tersedia dan sistem sirkulasi air.

4. KESIMPULAN

Karena potensi ekonomi yang tinggi dan kemampuan beradaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan, budidaya ikan patin (*Pangasius sp.*) telah muncul sebagai salah satu subsektor yang paling penting dalam budidaya di Indonesia. Dalam hal mengatasi masalah kualitas air, biaya operasional, dan keterbatasan lahan, kolam alas terpal merupakan solusi inovatif. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pengelolaan air dan pakan, tetapi juga meningkatkan praktik budidaya yang ramah lingkungan. Meskipun ada beberapa tantangan, seperti peningkatan kualitas air dan pengembangan limbah, kerja sama pemerintah, perusahaan teknologi

DAFTAR REFERENSI

- Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). (2021). *Inovasi hemat biaya dalam budidaya ikan air tawar di Indonesia*. BRIN Press.
- Firmansyah, A., Suryadi, E., & Putra, R. (2021). Adaptasi ikan patin (*Pangasius sp.*) terhadap perubahan kualitas air pada sistem budidaya intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 20(3), 213–221.
- Hariono, A., & Prasetyo, D. (2020). Manajemen budidaya ikan patin: Strategi peningkatan produksi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(1), 15-25.

- Hariono, D., & Prasetyo, T. (2020). Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan ikan patin. *Jurnal Akuakultur*, 15(2), 123-130.
- Kurniawan, D., et al. (2018). Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan ikan patin di sistem budidaya intensif. *Journal of Fisheries Research*, 10(3), 123-132.
- Kurniawan, H., dkk. (2018). Manajemen kesehatan dalam budidaya ikan patin intensif. *Studi Kesehatan Akuakultur*, 5(1), 23-30.
- Kurniawan, R., et al. (2018). Manajemen kesehatan ikan patin dalam budidaya intensif. *Journal of Aquatic Health Management*, 10(1), 45-52.
- Kurniawan, T., & Putri, A. M. (2022). Komposisi nutrisi dan manfaat konsumsi ikan patin bagi kesehatan. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 14(2), 88–96.
- Kusuma, D., dkk. (2022). Aplikasi teknologi bioflok dalam akuakultur ikan lele. *Jurnal Inovasi dalam Akuakultur*, 14(3), 54-63.
- Kusuma, D., et al. (2022). Inovasi teknologi untuk menghadapi tantangan budidaya ikan patin. *Aquaculture Technology Journal*, 19(3), 89-97.
- Nugraha, T., Putra, A., & Widodo, S. (2022). Manajemen limbah budidaya ikan patin untuk mengurangi risiko eutrofikasi di perairan sekitar. *Jurnal Lingkungan dan Akuakultur*, 7(2), 67–75.
- Nugroho, T., et al. (2018). Pengaruh imunostimulan alami terhadap daya tahan ikan patin. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 7(1), 65-72.
- Pranoto, H., et al. (2020). Aklimatisasi dan penebaran benih pada budidaya ikan patin. *Aquaculture Journal*, 12(3), 200-210.
- Prasetyo, D., & Lestari, W. (2020). Efisiensi pemberian pakan berbasis nutrisi seimbang untuk pertumbuhan ikan patin. *Jurnal Perikanan Nusantara*, 9(4), 156–162.
- Putri, B. R. T., Sumardani, N. L. G., Singarsa, I. D. P., & Yastini, N. N. (2020). Strategi budidaya ikan patin (*Pangasius* sp.) untuk meningkatkan pendapatan kelompok tani ikan Mina Kencana Desa Pering Kecamatan Blahbatuh. *Buletin Udayana Mengabdi*, 19(1), 33–38. <https://doi.org/10.24843/bum.2020.v19.i01.p07>
- Rahayu, E. P., et al. (2019). Pengendalian penyakit pada benih ikan patin menggunakan probiotik dan herbal. *Jurnal Veteriner dan Akuakultur*, 11(4), 98-107.
- Rahman, F., Hidayat, A., & Yusuf, S. (2023). Pengaruh fluktuasi parameter kualitas air terhadap kelangsungan hidup ikan patin dalam kolam budidaya terpal. *Jurnal Teknologi Akuakultur*, 18(1), 1–10.
- Rahmawati, R., dkk. (2020). Strategi pemberian pakan awal dalam budidaya ikan air tawar. *Jurnal Akuakultur Air Tawar*, 7(4), 201-210.
- Sari, M. N., et al. (2020). Efektivitas pakan alami dalam budidaya benih ikan patin. *Indonesian Aquaculture Journal*, 15(2), 45-54.

- Sari, N., dkk. (2020). Manajemen kualitas air untuk budidaya ikan lele berkelanjutan. *Studi Lingkungan Akuakultur*, 9(2), 67-78.
- Sari, N., et al. (2020). Kualitas air dan dampaknya pada budidaya ikan patin. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 16(4), 56-62.
- Sushanty, D. E., Fauziah, F., & Priadi, D. P. (2018). Strategi pengembangan usaha budidaya pembesaran ikan patin (*Pangasius* sp.) di Kecamatan Gandus Kota Palembang. *Jurnal Fishtech*, 6(2), 126–133. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v6i2.5844>
- Susilowati, R., Nugroho, D., & Santoso, H. (2020). Efektivitas kolam terpal dalam pengelolaan kualitas air dan produktivitas budidaya ikan patin. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 12(1), 45–52.
- Wahyuni, A., et al. (2021). Efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan patin di kolam terpal. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 9(1), 78-84.
- Wahyuni, L., et al. (2021). Optimalisasi kepadatan tebar pada budidaya benih ikan patin. *Jurnal Ilmiah Perikanan*, 13(1), 67-76.
- Wahyuni, S., dkk. (2021). Efisiensi pakan dalam sistem akuakultur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pakan*, 15(3), 130-145.
- Widiastuti, F., et al. (2021). Penerapan probiotik dalam budidaya ikan patin. *Journal of Fish Health and Aquaculture*, 14(2), 110-117.