

Pengaruh padat penebaran berbeda terhadap peningkatan produksi budidaya ikan lele (*Clarias gariepinus*) di kolam terpal

[Effect of different stocking densities on increasing production of catfish (*Clarias gariepinus*) in tarpaulin ponds]

Jetti Treslah Saselah, Yeni Indriani

Program Studi Teknologi Budidaya Ikan, Politeknik Negeri Nusa Utara

Penulis korespondensi: Yeni Indriani, yeniindriani90@gmail.com

Abstract

Cultivation of catfish (*Clarias gariepinus*) in tarpaulin ponds is a superior choice due to its flexibility and efficiency, but the optimal stocking density still requires further study. This study aimed to analyze the effect of different stocking densities on the production of catfish cultivated in tarpaulin ponds. The study was conducted using a completely randomized design (CRD) with three stocking density treatments: 50 fish/container (Treatment A), 100 fish/container (Treatment B), and 150 fish/container (Treatment C). Parameters measured included absolute length, absolute weight, and water quality. The results showed that stocking density significantly affected the absolute length and weight of fish. Treatment A produced the highest absolute length (16.92 cm) and weight (63.36 grams), followed by Treatment B (15.92 cm; 55.16 grams) and Treatment C (14.32 cm; 49.88 grams). Water quality parameters such as temperature, dissolved oxygen (DO), pH, nitrate, and ammonia generally remained within the safe range in all treatments, although quality decreased at higher stocking densities. This study shows that lower stocking densities provide more optimal production results in a tarpaulin pond system.

Keywords: absolute weight, tarpaulin pond, water quality, absolute length

Abstrak

Budidaya ikan lele (*Clarias gariepinus*) di kolam terpal menjadi pilihan unggulan karena fleksibilitas dan efisiensinya, namun padat penebaran yang optimal masih memerlukan kajian lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh padat penebaran yang berbeda terhadap produksi ikan lele yang dibudidayakan dalam kolam terpal. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan padat tebar: 50 ekor/wadah (Perlakuan A), 100 ekor/wadah (Perlakuan B), dan 150 ekor/wadah (Perlakuan C). Parameter yang diukur meliputi panjang mutlak, berat mutlak serta kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa padat penebaran signifikan memengaruhi panjang dan berat mutlak ikan. Perlakuan A menghasilkan panjang (16,92 cm) dan berat mutlak tertinggi (63,36 gram), diikuti oleh Perlakuan B (15,92 cm; 55,16 gram) dan Perlakuan C (14,32 cm; 49,88 gram). Parameter kualitas air seperti suhu, oksigen terlarut (DO), pH, nitrat, dan amonia secara umum tetap berada dalam kisaran aman pada semua perlakuan, meskipun kualitas menurun pada padat tebar lebih

tinggi. Penelitian ini menunjukkan bahwa padat penebaran yang lebih rendah memberikan hasil produksi lebih optimal dalam sistem kolam terpal.

Kata Kunci: berat mutlak, kolam terpal, kualitas air, panjang mutlak

PENDAHULUAN

Budidaya ikan lele (*Clarias gariepinus*) telah menjadi salah satu sektor perikanan yang berkembang pesat di Indonesia, seiring dengan meningkatnya permintaan pasar akan protein hewani yang terjangkau dan berkualitas. Ikan lele dikenal karena pertumbuhannya yang cepat, daya adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan dan nilai ekonomis yang baik, sehingga menjadikannya komoditas unggulan dalam budidaya perikanan (Ariyomo *et al.*, 2023). Dalam beberapa tahun terakhir, permintaan akan ikan lele terus meningkat, baik untuk konsumsi domestik maupun ekspor, sehingga mendorong para petani untuk meningkatkan produksi melalui berbagai metode budidaya, termasuk sistem budidaya yang dilakukan di kolam terpal (Shinkafi *et al.*, 2023).

Sistem budidaya ikan lele di kolam terpal menawarkan keuntungan signifikan dalam budidaya ikan lele, seperti pengendalian kualitas air yang lebih baik, efisiensi ruang dan pengurangan risiko pencemaran dari lingkungan luar (Barasa *et al.*, 2016). Kolam terpal menawarkan keunggulan berupa fleksibilitas dan efisiensi dalam pemanfaatan lahan. Teknologi ini memungkinkan petani ikan untuk mengelola kualitas air dengan lebih baik serta meminimalkan risiko pencemaran dari lingkungan sekitarnya (Raharjo *dkk.*, 2018). Selain itu, kolam terpal bersifat portabel, sehingga budidaya dapat dipindahkan ke lokasi lain, menjadikannya solusi yang ramah lingkungan dan dapat digunakan di berbagai area, termasuk halaman rumah (Jayadi *dkk.*, 2020).

Salah satu faktor kunci yang mempengaruhi keberhasilan budidaya ikan lele dalam kolam terpal adalah padat penebaran benih. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa padat penebaran yang optimal berkontribusi pada peningkatan pertumbuhan dan efisiensi pakan sehingga dapat meningkatkan hasil produksi (Olurin *et al.*, 2016). Pada sistem budidaya ikan lele di kolam terpal, padat penebaran yang optimal dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele. Penebaran yang terlalu padat dapat menyebabkan kompetisi yang tinggi untuk makanan dan ruang, yang berpotensi mengurangi pertumbuhan individu ikan. Sebaliknya, penebaran yang terlalu rendah dapat mengakibatkan penggunaan sumber daya yang tidak efisien, sehingga mempengaruhi hasil produksi secara keseluruhan (Abidin *dkk.*, 2019).

Meskipun banyak penelitian telah dilakukan mengenai aspek-aspek lain dari budidaya ikan lele, penelitian yang secara khusus mengeksplorasi pengaruh padat penebaran berbeda terhadap produksi ikan lele di kolam terpal masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh padat penebaran yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil produksi ikan lele. Dengan memahami hubungan antara padat penebaran dan hasil budidaya, diharapkan dapat diperoleh rekomendasi yang berguna bagi para pembudidaya dalam mengoptimalkan praktik budidaya dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan yaitu pada bulan Juni sampai Juli 2024 yang dilakukan di Kampung Kuma, Kecamatan Tabukan Tengah, Kabupaten Kepulauan Sangihe, Provinsi Sulawesi Utara menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 perlakuan dan 3 kali pengulangan sehingga terdapat 9 unit percobaan. Pemeliharaan dilakukan menggunakan kolam terpal dengan ukuran 1 m x 1 m x 1 m dengan volume air 0,8 m³ dan Perlakuan yang diberikan meliputi:

Perlakuan A : Padat Tebar Lele 50 Ekor per wadah

Perlakuan B : Padat Tebar Lele 100 Ekor per wadah

Perlakuan C : Padat Tebar Lele 150 ekor per wadah

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih ikan lele, EM4, fermipan, telur, pakan komersil, pelet, tissue, plastik dan API freshwater master test kit (kit pengukuran pH, ammonia, nitrat dan nitrit). Sedangkan alat yang digunakan adalah set kolam terpal, seser, timbangan, timbangan analitik, DO (*dissolved oxygen*) meter, jaring hapa, gunting, alat tulis, tali tambang jenis polyethylen (PE) dan tali rafia.

Persiapan Wadah dan Pemeliharaan lele

Wadah terdiri dari kolam terpal yang dilengkapi dengan label berbeda untuk setiap perlakuan. Apabila wadah sudah siap maka dilakukan penelitian pemeliharaan lele sesuai dengan 3 perlakuan. Pada setiap petakan akan diberi kode berdasarkan variabel perlakuan. Pemeliharaan lele berupa pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari pada pukul 07.00 WITA, 12.00 WITA dan 19.00 WITA dengan jumlah pakan 5- 10% dari bobot ikan.

Pengamatan dan Pengambilan Data

Data yang dikumpulkan meliputi Panjang mutlak, bobot mutlak dan data kualitas air menggunakan metode sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI, 2009). Panjang mutlak dan bobot mutlak diukur menggunakan rumus Effendi (1997) sebagai berikut :

Pengukuran Panjang Mutlak

$$P = L_t - L_i$$

Keterangan:

P = Panjang mutlak ikan (cm)

L_t = Panjang ikan akhir (cm)

L_i = Panjang ikan awal (cm)

Pengukuran Bobot Mutlak

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan Bobot mutlak

W_t = Bobot pada akhir penelitian (g)

W₀ = Bobot awal penelitian (g)

Analisis Data

Data yang terkumpul akan dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) guna mengevaluasi adanya perbedaan signifikan di antara perlakuan yang diterapkan. Jika hasil analisis menunjukkan perbedaan signifikan, maka uji lanjutan berupa uji duncan yang akan digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan spesifik antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Mutlak Ikan

Pada Tabel 1. Dapat dilihat hasil pengukuran Panjang mutlak dan berat mutlak ikan lele (*C. gariepinus*) pada tiga perlakuan yang diberikan. Perlakuan A (padat tebar ikan lele 50 ekor), perlakuan B (padat tebar ikan lele 100 ekor) dan perlakuan C (padat tebar 150 ekor).

Tabel 1. Hasil Pengukuran Panjang Mutlak dan Berat Mutlak Ikan Lele Pada Padat Penebaran Yang Berbeda

No	Perlakuan	Panjang Mutlak (gram)	Berat Mutlak (gram)
1	A	16.92 a	63.36 a
2	B	15.92 ab	55.16 ab
3	C	14.32 b	49.88 b

*Keterangan: data dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji anova 5%.

Panjang Mutlak Ikan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan padat tebar yang berbeda memberikan pengaruh signifikan terhadap panjang mutlak ikan lele yang dipelihara di kolam terpal. Perlakuan A menghasilkan panjang mutlak tertinggi sebesar 16,92 cm, yang berbeda nyata ($p<0,05$) dibandingkan dengan perlakuan C, yang hanya mencapai panjang mutlak 14,32 cm. Perlakuan B menunjukkan panjang mutlak sebesar 15,92 cm, yang berada di antara perlakuan A dan C. Hal ini menunjukkan bahwa padat tebar pada perlakuan B memberikan kondisi yang cukup baik untuk pertumbuhan ikan meskipun tidak seoptimal perlakuan A.

Pertumbuhan panjang yang lebih baik pada perlakuan A dapat dikaitkan dengan rendahnya tingkat kompetisi untuk pakan dan ruang. Ketika padat tebar rendah, ikan memiliki akses lebih mudah terhadap sumber daya seperti pakan, oksigen, dan ruang untuk bergerak. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aprianita *dkk.* (2023) yang menunjukkan bahwa kepadatan yang lebih rendah dapat meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Dhewantara (2016) menyebutkan bahwa padat tebar yang lebih rendah dapat memberikan ruang yang lebih baik bagi ikan untuk tumbuh, sehingga meningkatkan panjang mutlaknya. Padat tebar 40 ekor/L menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak yang lebih baik dibandingkan dengan padat tebar yang lebih tinggi. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian oleh Naja *dkk.* (2022) yang menunjukkan bahwa padat tebar yang lebih rendah berpengaruh positif terhadap pertumbuhan spesifik ikan.

Pada perlakuan C dengan padat tebar yang tinggi dapat menyebabkan kompetisi antar individu ikan lele terhadap sumber daya sehingga menghambat pertumbuhan panjangnya.

Penelitian oleh Omang *dkk.* (2017) menunjukkan bahwa peningkatan kepadatan dapat mengurangi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. padat tebar yang tinggi dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan di dalam kolam, seperti peningkatan konsentrasi amonia dan penurunan kadar oksigen terlarut yang berpotensi merugikan pertumbuhan ikan. Selain itu, penelitian oleh Syawal *dkk.* (2021) menunjukkan bahwa faktor lingkungan, termasuk kepadatan tebar, dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Dalam konteks ini, kepadatan tebar yang tinggi dapat menyebabkan stres pada ikan, yang berujung pada penurunan pertumbuhan dan panjang ikan.

Berat Mutlak Ikan Lele

Perlakuan padat tebar juga memengaruhi berat mutlak ikan lele secara signifikan. Perlakuan A mencatat berat mutlak tertinggi sebesar 63,36 gram, berbeda nyata ($p<0,05$) dibandingkan dengan perlakuan C yang hanya mencapai 49,88 gram. Berat mutlak pada perlakuan B berada di angka 55,16 gram, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan C.

Perlakuan A menghasilkan pertumbuhan bobot terbaik karena ikan memiliki akses yang lebih besar terhadap pakan, kualitas air yang lebih baik, dan tingkat stres yang rendah. Kondisi ini memungkinkan metabolisme ikan lebih fokus pada pertumbuhan tubuh. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Costa *et al.* (2017) menunjukkan bahwa padat tebar yang lebih rendah berkontribusi pada peningkatan performa pertumbuhan ikan, termasuk berat badan. Dalam studi tersebut, ikan yang dipelihara pada kepadatan 250 ikan/m³ menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan kepadatan yang lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan temuan oleh Qi *et al.* (2016), yang mencatat bahwa peningkatan kepadatan tebar dapat menyebabkan stres pada ikan, yang berdampak negatif pada pertumbuhan dan efisiensi pakan. Penelitian ini menunjukkan bahwa stres akibat kepadatan tinggi dapat mengakibatkan penurunan berat badan dan pertumbuhan ikan.

Pada perlakuan C, tingginya jumlah ikan per satuan volume air menyebabkan peningkatan limbah metabolismik, yang berujung pada penurunan kualitas air. Hal ini berpengaruh pada efisiensi penggunaan energi oleh ikan dan menghambat peningkatan berat tubuhnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Saputra *dkk.* (2018) yang menekankan bahwa meskipun kepadatan tinggi dapat meningkatkan produksi harian, hal ini sering kali diimbangi dengan penurunan pertumbuhan individu. Ikan yang dipelihara pada kepadatan tinggi mengalami penurunan berat badan, yang menunjukkan bahwa manajemen kepadatan tebar yang tepat sangat penting untuk mencapai hasil yang optimal. Penelitian oleh Saleh *dkk.* (2019) juga mendukung temuan ini, di mana mereka melaporkan bahwa kepadatan tebar ikan dapat mempengaruhi efisiensi penggunaan pakan yang akan mempengaruhi pertumbuhan berat ikan.

Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor penting dalam budidaya ikan lele yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan ikan. Tabel 2 menunjukkan data rata-rata hasil pengukuran kualitas air pada kolam terpal dengan padat penebaran yang berbeda. Parameter yang diukur meliputi suhu, DO, pH, nitrat, nitrit, dan amonia. Suhu air pada ketiga perlakuan (A, B, dan C) berada pada rentang yang relatif serupa, yaitu 28°C pada perlakuan A, 30°C pada perlakuan B, dan 30,2°C

pada perlakuan C. Berdasarkan data, suhu air pada ketiga perlakuan ini masih berada dalam kisaran yang aman untuk pertumbuhan ikan lele. Hal ini sesuai dengan pendapat Azizi dkk. (2022) yang menyatakan bahwa suhu yang optimal untuk pertumbuhan ikan lele biasanya berkisar antara 25°C hingga 30°C, sehingga semua perlakuan berada dalam rentang yang sesuai. Suhu yang stabil ini mendukung aktivitas metabolisme ikan, meskipun ada sedikit kenaikan suhu pada perlakuan dengan padat tebar lebih tinggi (B dan C). Menurut Suwarsito dkk. (2020) suhu di bawah 20°C dapat menghambat pertumbuhan, sedangkan suhu di atas 35°C dapat menyebabkan stres pada ikan.

Tabel 2. Data rata-rata hasil pengukuran kualitas air pada kolam terpal ikan lele dengan padat penebaran yang berbeda

No	Parameter	Perlakuan			Standar	Referensi
		A	B	C		
1	Suhu (°C)	28	30	30,2	25- 30	(Azizi dkk., 2022)
2	DO (mg/l)	5,9	5,7	5	≥ 5	(Suryanto dkk., 2022)
3	pH	7,4	7,6	7,6	6-8	(Nurhidayat, 2020)
4	Nitrat (ppm)	0	0	0	≥ 0,5	(Yulianti dkk., 2022)
5	Nitrit (ppm)	0	0	0	≥ 0,5	(Yulianti dkk., 2022)
6	Ammonia (ppm)	0,25	0,25	0,25	≤0,02	(Adharani dkk., 2016)

Oksigen terlarut (DO) merupakan salah satu parameter penting dalam kualitas air yang berpengaruh langsung terhadap metabolisme dan pertumbuhan ikan. Berdasarkan data, nilai DO pada perlakuan A sebesar 5,9 mg/l, pada perlakuan B sebesar 5,7 mg/l, dan pada perlakuan C sebesar 5,0 mg/l. Semua nilai DO ini berada dalam batas aman untuk pertumbuhan ikan lele. Hal ini sesuai dengan pendapat Suryanto dkk. (2022) yang menyatakan bahwa Oksigen terlarut (DO) dengan kadar ideal minimal 5 mg/L untuk mendukung metabolisme ikan lele. Nilai DO tertinggi pada perlakuan A menunjukkan bahwa padat tebar rendah menghasilkan konsumsi oksigen yang lebih sedikit, sedangkan pada perlakuan B dan C, nilai DO cenderung menurun akibat peningkatan jumlah ikan dan akumulasi limbah metabolismik yang mempercepat proses dekomposisi organik. Penurunan DO yang signifikan pada perlakuan C, meskipun masih dalam batas aman, mendekati batas kritis yang dapat memengaruhi metabolisme, aktivitas makan, dan kesehatan ikan secara keseluruhan. Oleh karena itu, pengelolaan kualitas air yang baik, seperti aerasi tambahan atau pengurangan limbah, diperlukan terutama pada padat tebar yang lebih tinggi.

Nilai pH pada ketiga perlakuan berada dalam kisaran yang aman untuk pertumbuhan ikan lele, yaitu antara 7,4 hingga 7,6. Perlakuan A memiliki pH 7,4, sedangkan perlakuan B dan C masing-masing memiliki pH 7,6. Rentang pH ini ideal untuk kehidupan ikan lele karena pH air yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat memengaruhi kemampuan ikan untuk mengasimilasi pakan dan oksigen. Dengan demikian, kualitas pH pada ketiga perlakuan ini cukup mendukung proses pertumbuhan ikan lele. Hal ini sejalan dengan pendapat Nurhidayat (2021) yang menyatakan bahwa pH yang optimal untuk ikan lele adalah antara 6 hingga 8. Nilai pH di bawah 5 dapat menyebabkan penggumpalan lendir pada insang, sedangkan pH di atas 8 dapat mengurangi nafsu makan ikan.

Kadar nitrat dan nitrit pada ketiga perlakuan semuanya tercatat pada nilai 0 ppm yang menunjukkan bahwa kondisi air di kolam terpal tidak mengandung kontaminasi nitrat dan nitrit yang berbahaya. Menurut Yulianti *dkk.* (2022) kadar nitrat dan nitrit yang ideal dalam budidaya ikan sebaiknya dijaga di bawah 0,5 mg/L. Kadar nitrit yang melebihi ambang batas ini dapat menyebabkan stres dan kematian pada ikan. Kadar ammonia pada masing-masing perlakuan A, B dan C menunjukkan nilai sebesar 0,25 ppm. Nilai tersebut tergolong tinggi menurut Adharani *dkk.* (2016) yang menyatakan bahwa ammonia bersifat toksik dalam perairan budidaya dan harus dijaga di bawah 0,02 mg/L untuk mencegah dampak negatif pada kesehatan ikan.

Tingginya nilai ammonia pada kolam budidaya dapat disebabkan oleh akumulasi sisa pakan dan feses ikan yang terakumulasi pada dasar kolam terpal. Solusi dalam mengatasi tingginya nilai ammonia dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi bioflok dan teknologi fitoremediasi. Hal ini telah diteliti oleh Rarassari *dkk.* (2021). menyatakan bahwa penggunaan teknologi seperti bioflok dapat membantu mengurangi kadar amonia dan meningkatkan kualitas air secara keseluruhan. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Rahim dan Utami (2024) yang menyebutkan bahwa penerapan sistem bioflok dan teknologi resirkulasi dapat secara signifikan meningkatkan kualitas air dan pertumbuhan ikan lele, dengan mengubah amonia menjadi nitrit dan nitrat yang lebih aman. Menurut Alfatihah *dkk.* (2024) Teknologi fitoremediasi juga dapat diterapkan untuk mengurangi limbah organik yang dihasilkan dari budidaya ikan lele. Tanaman seperti kangkung (*Ipomoea aquatica*) dan pakcoy (*Brassica rapa*) dapat digunakan untuk menyerap nutrisi berlebih dan memperbaiki kualitas air.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa padat penebaran ikan lele (*Clarias gariepinus*) di kolam terpal memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil produksi ikan. Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan dengan padat tebar 50 ekor per wadah (Perlakuan A) memberikan hasil terbaik dalam hal panjang mutlak (16,92 cm) dan berat mutlak (63,36 gram), diikuti oleh perlakuan 100 ekor per wadah (Perlakuan B) dan perlakuan 150 ekor per wadah (Perlakuan C). Penurunan kualitas air pada padat tebar lebih tinggi, seperti penurunan kadar oksigen terlarut (DO), memengaruhi pertumbuhan ikan, sehingga padat penebaran yang lebih rendah terbukti memberikan hasil produksi yang lebih optimal. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan padat tebar yang lebih rendah dalam sistem kolam terpal untuk mencapai hasil yang lebih baik dalam budidaya ikan lele.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zainal AAP, Agung SW, Sri M. 2019. Analisis kelayakan finansial usaha budi daya ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) di kolam terpal dan kolam permanen pada UD. Republik Lele Kabupaten Kediri. Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri 7(2): 212.
- Adharani N, Kadarwan S, Agung DS, Sigit H. 2016. Manajemen kualitas air dengan teknologi bioflok: Studi kasus pemeliharaan ikan Lele (*Clarias sp.*). Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia

- (JIPI) 21(1): 35-40.
- Alfatihah, Ainayah, Husain L, Hamdani P. 2024. Efektivitas tanaman kangkung (*Ipomoea reptans*) dan Pakcoy (*Brassica rapa*) sebagai fitoremediasi terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada budidaya sistem akuaponik. *Habitus Aquatica* 5(1): 21–30.
- Aprianita, Aprianita, Zulkhasyni Z, Novita HIW. 2023. Pengaruh pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dengan dosis yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *SINTA Journal (Science, Technology, and Agricultural)* 4(1): 93–104.
- Ariyomo TO, Obafemi TD, Omobepade BP, Jimoh JO, Fabusoro AA, Tope J, Akintola OA. 2023. Haematological and histological assessment of *Clarias gariepinus* juveniles exposed to crude extract of Albizia Chevalier Sawdust. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management* 27(3): 495–501.
- Azizi, Muhammad, Srifatmawati A, Adi G. 2022. Kelayakan usaha budidaya pembesaran Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) kolam ikan Universitas Tomakaka Kampus Tadui. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 5(5): 72–78.
- Barasa JE, Abila JP, Grobler M, Agaba EJ, Chemoiwa B, Kaund. 2016. High genetic diversity and population differentiation in *Clarias gariepinus* of Yala Swamp: evidence from mitochondrial DNA sequences. *Journal of Fish Biology* 89(6): 2557–70.
- Costa AP, Roubach BSL, Dallago GW, Bueno C, McManus FEM, Bernal. 2017. Influence of stocking density on growth performance and welfare of juvenile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in cages. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia* 69(1): 243–51.
- Dhewantara YL. 2016. Inovasi teknologi padat tebar awal terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih patin hibrid pasupati dalam sistem resirkulasi. *Jurnal Satya Minabahari* 02 (01): 77-88.
- Jayadi AA, Ida R. 2020. Pengembangan sentra usaha budidayaikan nila di tambak Universitas Muslim Indonesia, Kalibone Kabupaten Pangkep. *Jurnal Penga MAS* 3(1): 74–83.
- Naja, Hendry Y, Tuti PL. 2022. Pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan Maru (*Channa marulioides*). *Borneo Akuatika* 4(2): 100-107.
- Nurhidayat, Rijal. 2021. Pengendalian kualitas air pada budidaya ikan lele jenis mutiara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik* 1(2): 42–50.
- Olurin KB, Godwin O, Mbaka, Olubunmi A, Agbato. 2016. Histopathological effect of sublethal concentration of aluminum phosphide (phostoxin) on *Clarias gariepinus* juveniles. *Pesquisa Veterinaria Brasileira* 36(7): 574–80.
- Omang, Fia SM, Muarif M. 2017. Pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Nilem ukuran 2-3 cm yang dipelihara dalam happy di kolam. *Jurnal Mina Sains* 3(1): 39–46.
- Qi C, Congxin X, Rong T, Xiao Q, Deyi W, Dapeng L. 2016. Effect of stocking density on growth, physiological responses, and body composition of juvenile Blunt Snout Bream, *Megalobrama amblycephala*. *Journal of the World Aquaculture Society* 47(3): 358–68.
- Raharjo, Eka I, Fenni S, Gunarto G. 2018. Pelatihan teknik pembuatan kolam terpal ramah lingkungan untuk produksi usaha perikanan budidaya di Desa Rasau Jaya Tiga. *Al-khidmah* 1(2): 57.
- Rahim, Andi R, Dwi RU. 2024. Pendampingan penerapan teknologi bioremediasi untuk budidaya ikan di SMA Kabupaten Gresik. *DedikasiMU : Journal of Community Service* 6(2): 242.
- Rarassari MA, MariniW, Sefti HD, Retno CM, Danang Y. 2021. Penerapan teknologi budidaya

- ikan lele bioflok sebagai upaya peningkatan pendapatan masyarakat di Desa Pandan Arang, Kabupaten Ogan Ilir. Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat 5(1).
- Saleh, Rukisah, Sitti R, Muhamad S, Saleem M, Sujat A. 2019. RNA/DNA ratio in milkfish (*Chanos chanos*) larvae reared at different stocking densities. Borneo Journal of Marine Science and Aquaculture (BJoMSA) 3(1): 13–17.
- Saputra, Adang, Tatag B, Reza S, Naufal DR. 2018. Growth performance and survival of snakehead *Channa Striata* juvenile with different stocking density reared in recirculation system. Jurnal Akuakultur Indonesia 17(2): 104.
- Shinkafi B, Suleman KM, Habiba Z, Ibrahim H. 2023. Comparative study of the parasitic *Helminth Burden* of *Clarias gariepinus* and *Tilapia zilli* in fresh water reservoir (Zobe Dam) Dutsin-Ma, Katsina, Nigeria. UMYU Scientifica 2(2): 63–73.
- Suryanto, Heru, Aminnudin A, dan Uun Y 2022. Pemberdayaan masyarakat melalui penerapan teknologi microbubble terkontrol iot pada kolam ikan lele di Pokdakan Roi Lele Kabupaten Malang. Jurnal Pengabdian Pendidikan dan Teknologi (JP2T) 3(1): 1.
- Suwarsito, Suwarsito, Al HZK, Cahyono P. 2020. Kajian kesesuaian kualitas air tanah untuk budidaya ikan lele (*Clarias gariepinus*) di desa Karangsari Kecamatan Kembaran Kabupaten Banyumas. Sainteks 17(1): 1.
- Syawal, Henni, Morina R, Etri N. 2021. Improving haematological profile of catfish (*Pangasius hypophthalmus*) due to addition of herbal supplements in feed. Jurnal Veteriner 22(1): 16–25.
- Yulianti, Wina, Ima K, Nurul J. 2022. Determination of nitrite and nitrate level in wastewater discharge from smoked fish industry. Jurnal Sains Natural 12(1): 17.