

ANALISIS KETERKAITAN KUALITAS AIR DENGAN PENINGKATAN PERTUMBUHAN PANJANG IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)

Dimas Dwi Sugiarto^{1*}, Sri Rahmaningsih²

^{1,2} Program Studi Ilmu Perikanan, Universitas PGRI Ronggolawe

*Email: dimasdwisugiarto12@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan budidaya berkaitan erat dengan kualitas airnya karena dapat memberikan pengaruh langsung terhadap laju pertumbuhan ikan. Adapun berbagai macam faktor fisika maupun kimia dalam parameter penelitian yakni, tingkat keasaman (pH), oksigen dalam air (DO) dan temperatur. Kunci keberhasilan di kegiatan budidaya ialah melakukan pengontrolan kualitas air dengan baik dan terstruktur. *Clarias gariepinus* ialah sejenis spesies ikan budidaya dilingkungan air tawar serta gemar dan banyak dikembangkan di Indonesia, karena memiliki keunggulan daripada jenis ikan lainnya yang mampu bertahan hidup walaupun kualitas perairan tidak terlalu baik. Penelitian ini dilaksanakan guna menganalisa dan mengamati kualitas air dan pertumbuhan panjang terhadap ikan lele dumbo. Metode penelitian ini mengacu pada metode observasi atau pengamatan secara langsung pengukuran kualitas air serta eksperimen uji coba. Teknik pengumpulan data kualitas air dengan sampling manual pada tiap-tiap perlakuan. Penelitian mengindikasikan bahwa parameter kualitas air berperan nyata untuk laju tumbuh ikan *Clarias gariepinus*. Parameter kualitas air yang diukur memperoleh hasil yang baik dan cukup sesuai dengan SNI. Pertumbuhan panjang ikan menghasilkan perbedaan yang signifikan.

Kata Kunci: Lele dumbo; kualitas air; pertumbuhan, keunggulan, panjang

PENDAHULUAN

Budidaya ialah kegiatan merawat ikan dari awal pembenihan hingga akhir pemanenan pada suatu media terjaga hingga bisa mendapatkan hasil yang menguntungkan (Pamungkas *et al.*, 2024). Teknologi dalam budidaya sedang dalam pengembangan untuk *upgrade* kualitas dari ikan budidaya. Lele dumbo ialah satu dari banyak jenis ikan air tawar yang paling gemar dikonsumsi, dagingnya yang enak dengan nutrisi tinggi mudah dipelihara serta unggul di pasaran Indonesia (Syam *et al.*, 2024). Selain itu juga membantu perekonomian masyarakat karena produksi ikan lele meningkat dari tahun ke tahun.

Kebutuhan pakan yang berkualitas dalam budidaya ialah salah satu dari faktor penunjang pertumbuhan, selain itu kualitas air juga berperan penting (Sa'adah *et al.*, 2023). Selain sebagai media hidup peranan air memiliki pengaruh langsung sedikit banyak proses biologisnya, mulai dari pernapasan, metabolisme, hingga kekebalan tubuh ikan dan memberikan suasana yang nyaman bagi ikan (Sugianti & Hafiludin, 2022). Laju pertumbuhan akan optimal jika kualitas air dari lingkungan hidupnya baik, dan berkebalikan dengan kondisi lingkungan dan parameter air buruk akan berakibat pertumbuhan lambat dan lebih parahnya lagi menyebabkan kematian. Sisa bahan-bahan organik berupa pakan atau amoniak juga berpengaruh secara langsung untuk proses hidup ikan (Sugianti & Hafiludin 2022).

Beberapa parameter penting yang umum dan memerlukan pengontrolan pada proses budidaya ialah suhu, pH dan oksigen terlarut. Pengamatan beberapa parameter diatas perlu untuk menjaga kualitas air untuk memenuhi kebutuhan persyaratan hidup ikan. Setiap ikan mempunyai karakteristik beda-beda pada kondisi air dalam media hidupnya (Pramana 2018). Untuk ikan lele sendiri cukup mampu bertahan hidup dengan kondisi lingkungan yang berubah-ubah karena memiliki organ pernapasan tambahan berupa labirin yang mampu mengikat oksigen secara langsung melalui udara, sehingga mampu bertahan hidup dalam lingkungan yang minim oksigen (Primaningtyas *et al.*, 2015).

Melalui penelitian ini, peneliti menelusuri seberapa tinggi pengaruh parameter kualitas air terhadap pertumbuhan panjang ikan lele dumbo selama masa pemeliharaan pada laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan UNIROW Tuban. Hasil yang diharapkan mampu memberikan

gambaran yang akurat sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya dalam mengelola lingkungan perairan secara optimal serta berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian berlangsung selama 49 hari pada bulan Maret 2025-Juni 2025 pada Laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban. Alat yang dipakai selama periode penelitian adalah galon bekas, aerator, selang dan batu aerasi, jaring paranet, penggaris, pH meter, thermometer, DO meter, nampan, tisu, kamera handphone, bolpoin, dan buku. Untuk bahan yang dipakai antara lain benih ikan lele dumbo, air, pakan, tepung ulat kandang dan progol. Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif dengan model eksperimen dan metode percobaan yang diterapkan berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL), mencakup empat perlakuan yang salah satunya berfungsi sebagai kontrol, dengan setiap perlakuan memperoleh tiga kali pengulangan yang ditambah dengan tepung ulat kandang. Sebagai berikut: Perlakuan A dosis 15% , perlakuan B dosis 20% dan perlakuan C dosis 25%. Untuk kontrol pakan murni 100%.

Persiapan media menggunakan galon bekas dengan dimensi panjang 25 cm x 50 cm (tinggi) x 25 cm (lebar) dengan diameter bawah 26 cm. Sebelum diaplikasikan galon bekas melalui proses pembersihan dan pemotongan disesuaikan dengan kebutuhan, selanjutnya galon dikeringkan. Kemudian media berupa galon tersebut diisi air yang sebelumnya sudah dicek kualitas airnya sebanyak 10 liter dan didiamkan selama 3 hari untuk proses pengendapan serta pemasangan paranet yang telah dipotong ukuran 40 cm x 40 cm untuk menutup lubang media.

Persiapan pemasangan aerator sesuai dengan wadah media dengan melakukan pemotongan terlebih dahulu untuk selang aerasi sesuai ukuran kemudian dipasangkan dengan batu aerasi. Sebelum pemasangan batu aerasi selang aerasi dimasukkan kedalam tengas paranet agar posisinya tepat di tengah media pemeliharaan.

Penelitian diawali persiapan pakan uji yang menggunakan pakan komersil 771 (-2) dengan tepung ulat kandang yang sebelumnya sudah diproses dari pembersihan hingga penghalusan menjadi tepung. Kemudian penimbangan dilakukan untuk memperoleh data yang akurat, lalu pencampuran dengan menggunakan progol yang bersifat netral sehingga tidak mempengaruhi kandungan nutrisi pada pakan uji. Proses selanjutnya pengeringan selama 1-2 hari dan penyimpanan didalam wadah toples tertutup.

Persiapan ikan uji yakni benih lele dumbo yang homogen dengan panjang rerata 8-9 cm sebanyak 120 ekor dengan pembagian 10 ekor/media dan sebelum penyebaran melalui proses aklimatisasi selama 5-10 menit untuk adaptasi terhadap lingkungan baru. Proses dalam satu hari penuh, pakan disediakan kepada ikan dalam lima tahapan yang terjadwal dengan pemberian pakan terbanyak pada malam hari.

Pengambilan data kualitas air diukur dan diamati secara rutin dengan frekuensi dua kali per hari, masing-masing di waktu pagi dan petang. Untuk parameter kualitas perairan sendiri terdiri dari suhu yang diukur dengan thermometer, tingkat keasaman (pH) dianalisis secara langsung menggunakan pH meter sebagai alat ukur standar serta oksigen terlarut (DO) diukur menggunakan DO meter. Setiap pengukuran kualitas air dilakukan secara langsung pada media pemeliharaan, kecuali pengukuran pada oksigen terlarut yang diukur melalui pengambilan sampel air tiap media perlakuan. Untuk data pendukung yaitu pertumbuhan panjang ikan melalui sampling secara acak atau biasa dikenal dengan *random sampling* setiap 7 hari selama periode penelitian dengan perhitungan formulasi panjang mutlak.

$$P = W_t - W_o \quad (1)$$

Keterangan :

P = Panjang total (cm)

W_t = Panjang akhir penelitian (cm)

W_o = Panjang awal penelitian (cm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas perairan ialah parameter pendukung yang memiliki peranan krusial dalam perairan khususnya perikanan budidaya. Kualitas air yang kurang baik dapat menurunkan keefektifan tumbuh

ikan (Suraya *et al.*, 2021). Hal ini dijelaskan lagi oleh penelitian yang dilakukan memaparkan bahwa kualitas air mempengaruhi sistem metabolisme biota budidaya (Karunaarachch *et al.*, 2018), hingga perlu melakukan pengamatan dan pengukuran kualitas air secara terjadwal dan terstruktur.

Suhu

Bersumber pada pengamatan selama periode pemeliharaan pengukuran suhu frekuensi dua kali per hari, yakni diwaktu pagi dan petang mengindikasikan tidak adanya perbedaan yang nyata, hal ini dikarenakan tempat penelitian didalam ruangan tertutup sehingga setiap perlakuan hampir sama (Tabel 1). Pengukuran suhu pada masing-masing perlakuan berkisar diantara 28-30°C, dimana rerata pada pagi hari selalu sama yaitu 28°C dan rerata pengukuran pada sore hari mendapat 30°C.

Tabel 1. Data rerata pengamatan suhu air setiap perlakuan selama periode pemeliharaan

Perlakuan	Suhu (°C)	
	Pagi	Sore
A	28	30
B	28	30
C	28	30
K	28	30

Bersumber data diatas menunjukkan bahwa suhu optimal bagi pertumbuhan *C. gariepinus* sesuai standar SNI 01-6483.4-2000 yang memaparkan suhu optimal untuk budidaya ikan lele dalam kisaran 26-30°C. Pernyataan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilaporkan Pujiastuti *et al.*, (2013) dalam Suraya *et al.*, (2021) yang memaparkan bahwa rentang suhu ideal untuk mendukung pertumbuhan berada pada suhu 25-32°C

Temperatur (suhu) berperan penting dalam budidaya, nafsu makan ikan diketahui meningkat seiring dengan bertambahnya temperatur lingkungan akuatik dan berakibat baik untuk pertumbuhannya (Ratulangi *et al.*, 2022). Berlandaskan tabel 1 diatas nilai suhu diketahui bahwa kualitas suhu air pada penelitian cukup untuk hidup ikan uji.

Derajat Keasaman (pH)

Tingkat asam (pH) ialah tingkat keberadaan ion H⁺ dalam larutan bebas dalam sebuah cairan dan memiliki peran penting sebagai indikator dari kualitas air di perairan. pH sendiri menjadi parameter yang penting untuk mengamati kestabilan perairan.

Bersumber pada hasil pengukuran diketahui hasil dari pengukuran derajat keasaman (pH) dalam eksperimen ini secara rinci telah tersaji dalam tabel 2.

Tabel 2. Data Rerata Pengamatan Tingkat Keasaman (pH) Selama Periode Pemeliharaan

Perlakuan	Derajat Keasaman (pH)	
	Pagi	Sore
A	7	7
B	7	7
C	7	7
K	7	7

Derajat keasaman yang dihasilkan pada eksperimen ini tidak memiliki perbedaan langsung dan bahkan dengan rerata nilai perairan 7 yang berarti netral. pH air yang berkisar diantara 7-8,5 ialah kondisi kualitas air terbaik untuk organisme perikanan dalam beradaptasi di ekosistem (Hamuna *et al.*, (2018). Namun menurut Mahyuddin (2008) kisaran pH 6,5 sampai 8,5 dianggap sesuai untuk menunjang perkembangan ikan lele (Makruf *et al.*, 2024). Variasi nilai pH berpengaruh pada biota di organisme perairan.

Oksigen Terlarut (DO)

Proses respirasi pada organisme akuakultur memerlukan oksigen yang ada dalam perairan Scabra & Setyowati, (2019). Oksigen yang terlarut dalam perairan juga menyeimbangkan kualitas perairan dari pencemaran karena memiliki fungsi menetralkan dan mengurai zat organik maupun anorganik dalam perairan (Scabra *et al.*, 2022).

Bersumber pada hasil pengukuran selama periode penelitian selama 49 hari, sebelum proses penebaran setiap media terdapat selang aerasi yang tersambung ke dalam aerator dengan ujung selang terdapat batu aerasi yang memecah udara yang disebut *nanobubble*. Aerator sebagai alat bantu penyuplai oksigen sangat berguna dalam dunia budidaya hingga mendapatkan hasil pengamatan oksigen terlarut berkisar 0,8 – 2,8 mg/l. Untuk lebih jelasnya lagi informasi secara rinci disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Data rerata pengamatan oksigen terlarut (DO) setiap perlakuan selama periode pemeliharaan

Perlakuan	Oksigen Terlarut (DO)
A	1,8 – 2,8 mg/l
B	1,3 – 2,2 mg/l
C	1,5 – 2,6 mg/l
K	1,7 – 2,6 mg/l

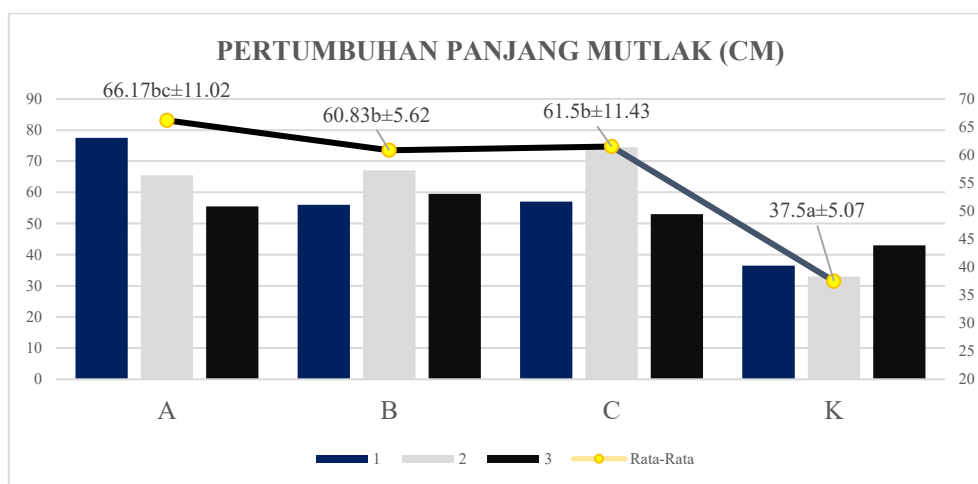
Dari data DO yang diperoleh perlakuan B sebagai perlakuan dengan DO yang rendah hal ini terjadi karena banyak sisa bahan organik berupa pakan yang tidak termakan dengan baik dan mengendap pada dasar media yang selanjutnya menjadi satu dengan air. Selain itu, penumpukan amoniak atau feses juga berpengaruh langsung terhadap DO Scabra & Setyowati, (2019). Penurunan oksigen pada perlakuan B juga terjadi akibat tepung ulat kandang yang menempel dalam pakan tidak termakan dan terlepas akibat gelombang dari *nanobubble* sehingga menjadi bahan organik yang mengendap di dasar media dan oksigen yang ada pada media rendah akibat mikroorganisme melakukan proses dekomposisi.

Kebutuhan dan ketersediaan oksigen pada tingkat setidaknya 3 mg/L merupakan syarat penting bagi pertumbuhan ikan yang sehat (Wijayanti *et al.*, 2019). Pada penelitian yang dilakukan, kandungan DO tidak melebihi batas minimal kebutuhan ikan akan tetapi cukup untuk ikan bisa bertahan hidup. Ikan lele kurang peka terhadap kandungan oksigen yang menurun karena salah satu kelebihan yang dimiliki ikan lele daripada jenis ikan lainnya adalah dapat mengikat oksigen secara langsung dari udara dengan menggunakan alat pernafasan tambahan yang berupa labirin.

Panjang Mutlak

Bersumber dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan pertumbuhan panjang mutlak ikan lele berkisar antara 37.5 – 66.17 cm dengan perlakuan A dengan dosis 15% tepung ulat kandang sebagai perlakuan yang terbaik.

Hasil uji sidik ragam ANOVA pertumbuhan panjang mutlak ikan lele yang diberi pakan dengan campuran tepung ulat kandang memberikan perbedaan dan berpengaruh nyata, yaitu $F_{\text{Hitung}} = 5,82 > F_{\text{Tabel } 5\%} = 4,76$. Data mengenai pertumbuhan panjang mutlak selama masa pemeliharaan disajikan pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Perhitungan pertumbuhan panjang mutlak selama periode penelitian (2025) beserta keterangan huruf menunjukkan signifikansi atau perbedaan antar perlakuan.

Laju pertumbuhan panjang mutlak selama 49 hari menggunakan dosis penambahan tepung ulat kandang yang berbeda untuk pakan uji menghasilkan rerata tertinggi pada perlakuan A dengan dosis 15%, diikuti oleh perlakuan C dengan dosis 25%, perlakuan B dosis 20% kemudian yang terkecil pada perlakuan K tanpa tambahan dosis tepung ulat kandang.

Berdasarkan gambar 2 yang tersaji diatas menunjukkan bahwa perlakuan A memperoleh hasil pertumbuhan panjang mutlak tertinggi yaitu, 66,17 cm, diikuti perlakuan C dengan rerata 61,5 cm, perlakuan B 60,83 cm dan perlakuan terendah ialah K (Kontrol) menghasilkan panjang mutlak dengan rerata 37,5 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa tepung ulat kandang yang ditambahkan dalam pakan dengan dosis sedang dan sesuai dapat meningkatkan keefektifan bagi pertumbuhan juga. Ini juga dibenarkan oleh apa yang dipaparkan Hosain *et al.*, (2013) dalam Pratiwi & Sunarti, (2017) bahwa protein hewani lebih unggul dalam memberikan performa pertumbuhan.

C. gariepinus memiliki keunggulan yang tidak banyak dimiliki oleh ikan budidaya lainnya adalah kecepatan pertumbuhan Rochman *et al.*, (2020) juga ditambah dengan lele dumbo yang tak pernah pilih-pilih dengan makanannya dan sangat respon dalam hal makanan sehingga laju tumbuh ikan ini jauh lebih cepat (Paraumaina, 2023).

Pertumbuhan juga bisa diakali dengan dengan meningkatkan daya cerna pakan melalui pencampuran atau penambahan suplemen (Gil-Gomes *et al.*, 2000) dalam Faziol *et al.*, (2017). Untuk itu pada penelitian ini memanfaatkan ulat kandang yang dicampurkan kedalam pakan, karena kandungan nutrisinya yang tinggi. Dari hasil pengujian proksimat secara mandiri tepung ulat kandang memiliki protein sebesar 55,84%, lemak 19,65%, serat 5,65%, kadar abu 4,21% serta kadar air 7,74%.

Padat tebar yang tepat juga berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, hal ini dibenarkan oleh Islami *et al.*, (2013) dalam Pamungkas *et al.*, (2024) memaparkan tentang padat tebar yang rendah mempunyai tingkat saing yang rendah juga dan memepengaruhi pertumbuhan ikan yang baik karena peluang untuk dapat energi tercukupi. Pada penelitian ini juga relevan dengan padat tebar rendah yaitu 1 ekor/liter.

KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa kualitas air merupakan faktor utama yang sangat menentukan keberhasilan budidaya lele dumbo (*Clarias gariepinus*), terutama pada aspek pertumbuhan panjang tubuh. Parameter suhu, pH, dan oksigen terlarut terbukti memengaruhi proses fisiologis ikan seperti metabolisme, penyerapan nutrisi, serta laju pertumbuhan. Selama masa pemeliharaan, suhu stabil pada rentang 28–30°C yang sesuai dengan kisaran optimal standar budidaya, sementara pH berada pada kondisi netral (pH 7) yang mendukung kestabilan fisiologis ikan. Konsentrasi oksigen terlarut yang berkisar antara 1,3–2,8 mg/L masih berada di bawah nilai ideal (>3 mg/L), namun ikan tetap mampu bertahan karena memiliki organ tambahan berupa labirin.

Pertumbuhan panjang mutlak terbaik diperoleh dari perlakuan dengan tambahan tepung ulat kandang dosis 15%, sedangkan perlakuan kontrol menghasilkan capaian terendah. Hal ini menunjukkan bahwa tepung ulat kandang dapat dijadikan bahan pakan alternatif sumber protein hewani yang lebih ekonomis dan efektif dibandingkan pakan konvensional. Faktor padat tebar rendah (1 ekor/liter) juga turut memberikan kontribusi positif karena menekan kompetisi dalam memperoleh pakan maupun oksigen.

Temuan ini memberikan implikasi penting bagi praktik budidaya, yaitu bahwa pengelolaan kualitas air yang stabil melalui pemeliharaan suhu pada kisaran 28–30°C, pengawasan pH secara rutin agar tetap netral–sedikit basa, serta upaya peningkatan oksigen terlarut di atas 3 mg/L melalui aerasi, resirkulasi, atau penyiponan endapan organik menjadi strategi kunci dalam mendukung pertumbuhan optimal. Di sisi lain, penerapan pakan dengan tambahan tepung ulat kandang dosis sekitar 15% dapat meningkatkan efisiensi nutrisi, sementara penerapan padat tebar rendah hingga sedang perlu dipertahankan agar kondisi pemeliharaan lebih kondusif. Dengan demikian, kombinasi antara manajemen kualitas air yang konsisten, pengaturan padat tebar, serta pemanfaatan pakan berbasis ulat kandang dapat menjadi pendekatan aplikatif untuk meningkatkan produktivitas budidaya lele dumbo secara berkelanjutan, efisien, dan ramah lingkungan serta bisa dilakukan uji lanjut pada jenis ikan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Faziel, M., Yulvizar, C., & Hasri, I. (2017). Effect of Feed Supplements and Probiotics on the. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah, 2(1), 158–168.
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., Maury, H. K., & Alianto, A. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. Jurnal Ilmu Lingkungan, 16(1), 35. <https://doi.org/10.14710/jil.16.1.35-43>
- Karunaarachch, Kacm., Kumari, M., Adikari, A., & Nayananjalie, W. (2018). Effect of biofloc on growth of genetically improved farmed tilapia juveniles in indoor condition. ~ 295 ~ International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 6(4), 295–299.
- Makruf, Y. I., Wirabakti, M. C., Yusuf, N. S., & Tantulo, U. (2024). Padat Tebar Yang Berbeda Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Dengan Media Bioflok Budidaya Ikan Dalam Ember (BUDIKDAMBER). Journal of Tropical Fisheries, 19(2), 25–32. <https://doi.org/10.36873/jtf.v19i2.15562>
- Pamungkas, Y. T., Febriyanti, T. L., & Utami, E. S. (2024). Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Budidaya Ikan Dalam Ember Budikdamber. Zoologi: Jurnal Ilmu Peternakan, Ilmu Perikanan, Ilmu Kedokteran Hewan, 2(2), 48–60. <https://doi.org/10.62951/zoologi.v2i2.40>
- Paramaina, W. (2023). Pengaruh Pemberian Probiotik Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele (*Clarias sp.*).
- Pramana, R. (2018). Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan. Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian Dan Industri Terapan, 7(1), 13–23. <https://doi.org/10.31629/sustainable.v7i1.435>
- Pratiwi, H., & Sunarti, U. A. D. (2017). Pengaruh Pemberian Pakan dengan Sumber Protein Berbeda terhadap Persentase Potongan Karkas dan Massa Protein Daging Ayam Lokal Persilangan Effect of Feeding with Different Protein Sources on the Carcass Cut Percentage and Protein Mass of Local Cross Chick. Jurnal Peternakan Indonesia, 19(1), 23–29.
- Primaningtyas, A. W., Hastuti, S., & Subandiyono. (2015). Performa produksi ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang dipelihara dalam sistem budidaya berbeda. Journal of Aquaculture Management and Technology, 4(4), 51–60.
- Ratulangi, Junaidi, M., & Setyono, B. D. H. (2022). Growth Performance of Catfish (*Clarias sp.*) in Microbubble Technology Cultivation with Different Shing Density. Perikanan, 12(4), 544–554.
- Rochman, A., Hastuti, D., & Subekti, E. (2020). Analisis Usaha Budidaya Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariephinus*) Di Desa Wonosari Kecamatan Bonang Kabupaten Demak (Studi Kasus Desa Wonosari Kecamatan Bonang Kabupaten Demak). Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, 10(2), 57–68.
- Sa'adah, F., Lisminingsih, R. D., & Latuconsina, H. (2023). Hubungan Parameter Kualitas Air dengan Sintasan dan Pertumbuhan Ikan Nilem (*Osteochilus vittatus*). Jurnal Riset Perikanan Dan Kelautan, 5(1), 22–32. <https://doi.org/10.33506/jrpk.v5i1.2136>
- Scabra, A. R., Afriadin, A., & Marzuki, M. (2022). Efektivitas Peningkatan Oksigen Terlarut Menggunakan Perangkat Microbubble Terhadap Produktivitas Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Perikanan Unram, 12(1), 13–21. <https://doi.org/10.29303/jp.v12i1.269>
- Scabra, A. R., & Setyowati, D. N. (2019). Peningkatan Mutu Kualitas Air Untuk Pembudidaya Ikan Air Tawar Di Desa Gegerung Kabupaten Lombok Barat. Abdi Insani, 6(2), 261. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v6i2.243>
- Sugianti, E. P., & Hafiludin, H. (2022). Manajemen Kualitas Air Pada Pembenihan Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) di Balai Benih Ikan (BBI) Pamekasan. Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan, 3(2), 32–36. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v3i2.15813>

- Suraya, U., Gumiri, S., & Permata, D. D. (2021). Hubungan Kualitas Air Dengan Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) Yang Dibesarkan Di Dalam Ember. *Journal of Tropical Fisheries*, 16(2), 109–115.
- Syam, R. N., Kurnia, A., Hamzah, M., Mayjend, J., Parman, S., & Kemaraya, K. (2024). Pengaruh Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Silase Usus Ayam terhadap Aktivitas Enzim Pencernaan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Effect of Substitution of Fish Meal with Chicken Intestine Silage Meal on Digestive Enzyme Activity of African Catfish . *Jurnal Sains Dan Inovasi Perikanan / Journal of Fishery Science and Innovation*, 8(1), 25–37. <https://doi.org/10.33772/jsipi.v8i1.448>
- Wijayanti, M., Khotimah, H., Sasanti, A. D., Dwinanti, S. H., & Rarassari, M. A. (2019). Pemeliharaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Sistem Akuaponik Di Desa Karang Endah, Gelumbang, Kabupaten Muara Enim Sumatra Selatan. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8(3), 139. <https://doi.org/10.20473/jafh.v8i3.14901>