
**ANALISIS PERBEDAAN KUALITAS AIR BERDASARKAN
KANDUNGAN PAKAN KOMERSIAL YANG BERBEDA PADA
BENIH IKAN LELE MUTIARA (*Clarias gariepinus*) DALAM
KEBERLANJUTAN AKUAKULTUR**

***Analysis Of Water Quality Differences Based on Different Commercial Feed
Content on Pearl Catfish (*Clarias gariepinus*) Fingerlings for
Sustainable Aquaculture***

Devia Selviana^{1*}, Ernah Heryanti², Dini Safitri³

^{1,2,3}*Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Univesitas Negeri Jakarta*

Disubmit: 2 Juli 2025; Direvisi: 9 Agustus 2025; Diterima: 29 September 2025

ABSTRAK: Budidaya ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) berkembang pesat di Indonesia karena pertumbuhannya yang cepat, efisiensi pakan tinggi, dan ketahanan terhadap lingkungan. Meningkatnya permintaan mendorong pembudidaya untuk memilih pakan yang tidak hanya menunjang pertumbuhan tetapi juga menjaga kualitas air. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh kandungan pakan komersial berbeda terhadap kualitas air budidaya benih ikan lele mutiara. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan pakan (A: kontrol; B: protein tinggi; C: protein sedang; D: protein rendah) dan lima ulangan. Parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), total zat terlarut (TDS), dan kadar amonia (NH₃), yang diukur selama 4 minggu. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa jenis pakan komersial berpengaruh signifikan terhadap parameter pH, TDS, DO, dan amonia, namun tidak terhadap suhu. Uji lanjut Tukey HSD menunjukkan bahwa pakan berprotein tinggi paling optimal menjaga kualitas air, ditandai dengan kadar oksigen terlarut (DO) tinggi dan kadar amonia rendah. Sebaliknya, pakan berprotein rendah memicu peningkatan kadar amonia, TDS, dan pH yang berisiko bagi lingkungan budidaya.

Kata kunci: Akuakultur; *Clarias gariepinus*; Pakan Komersial; Kualitas Air

ABSTRACT: The cultivation of *Clarias gariepinus* (African catfish) has been rapidly expanding in Indonesia due to its fast growth, high feed efficiency, and environmental resilience. Increasing market demand has encouraged fish farmers to choose a feed that supports growth and maintains water quality. This study aims to analyze the effects of different commercial feed content on the water quality in the nursery culture of *Clarias gariepinus* fry. The research was conducted experimentally using a Completely Randomized Design (CRD) with four feed treatments (A: control; B: high protein; C: medium protein; D: low protein) and five replications. The observed water quality parameters included temperature, pH, dissolved oxygen (DO), total dissolved solids (TDS), and ammonia (NH₃), measured over four weeks. The ANOVA test results showed that commercial feed type significantly affected pH, TDS, DO, and ammonia levels, but had no significant effect on temperature. Further analysis using Tukey's HSD test revealed that high-protein feed was the most effective in maintaining water quality, as indicated by higher DO and lower ammonia levels. Conversely, low-protein feed caused an increase in ammonia, TDS, and pH levels, which pose risks to the aquaculture environment.

Keywords: Aquaculture; *Clarias gariepinus*; Commercial Feed; Water Quality

*corresponding author

Email: deviaslvna@gmail.com

Recommended APA Citation :

Selviana, D., Heryanti, E., Safitri, D. (2025). Analisis Perbedaan Kualitas Air Berdasarkan Kandungan Pakan Komersial yang Berbeda pada Benih Ikan Lele Mutiara (*Clarias Gariepinus*) dalam Keberlanjutan Akuakultur.. *J.Aquac.Indones*, 5(1): 1-15.
<http://dx.doi.org/10.46576/jai.v5i1.7084>

PENDAHULUAN

Budidaya perikanan merupakan sektor yang berkembang pesat dalam mendukung ketahanan pangan dan perekonomian di berbagai negara, termasuk Indonesia (Dwinafian & Hasan, 2023). Dalam lima tahun terakhir, angka konsumsi ikan di Indonesia terus mengalami peningkatan yang signifikan. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), konsumsi ikan nasional mencapai 62,5 kg per kapita pada tahun 2024, naik dari 55,37 kg per kapita pada tahun 2021 (Setyawan, 2022). Peningkatan ini mencerminkan semakin tingginya kesadaran masyarakat akan pentingnya ikan sebagai sumber protein hewani yang sehat dan bergizi. Dengan meningkatnya permintaan, maka produksi ikan melalui perikanan budidaya menjadi suatu keharusan guna memenuhi kebutuhan pasar yang terus bertumbuh (Dwinafian & Hasan, 2023).

Akuakultur merupakan sektor perikanan yang berkembang pesat dalam memenuhi kebutuhan protein hewani dunia (Anugrah & Alfarizi., 2021). Salah satu komoditas yang banyak dibudidayakan adalah ikan lele (*Clarias spp.*), mengingat keunggulannya dalam pertumbuhan cepat, daya tahan terhadap kondisi lingkungan yang beragam, serta efisiensi pakan yang tinggi (Anis & Hariani., 2019). Menurut laporan Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) di Indonesia, budidaya ikan lele menjadi salah satu pilihan utama bagi pembudidaya ikan karena memiliki pasar yang luas serta teknik pemeliharaan yang relatif mudah. Namun, tantangan utama dalam budidaya ikan lele adalah bagaimana menjaga kualitas air tetap stabil dan memastikan performa ikan optimal melalui penggunaan pakan yang tepat (Umam *et al.* 2023).

Dalam sistem akuakultur, pakan merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan budidaya, karena memengaruhi pertumbuhan ikan, efisiensi konversi pakan, serta kualitas air (Yuliana, 2023). Berbagai jenis pakan komersial dengan komposisi nutrisi yang berbeda tersedia di pasaran, namun belum banyak penelitian yang membandingkan secara langsung dampak berbagai merek pakan komersial terhadap stabilitas kualitas air dalam sistem akuakultur. Menurut Walu Wanja *et al.*, (2020) pakan yang tidak dicerna dengan baik akan menghasilkan limbah organik yang nantinya akan tertimbun menjadi endapan atau lumpur yang pastinya akan berkontribusi terhadap peningkatan kadar amonia dan senyawa nitrogen lainnya, yang dapat berdampak negatif pada kualitas air dan kesehatan ikan (Hossain *et al.*, 2016).

Akuakultur yang berkelanjutan membutuhkan manajemen kualitas air yang optimal (Syandri & Azrita., 2020). Parameter fisikokimia air seperti pH, oksigen terlarut (DO), suhu, TDS dan kadar amonia harus tetap dalam kisaran optimal untuk mendukung pertumbuhan ikan yang sehat. Tingkat oksigen yang mencukupi dapat mendukung peningkatan nafsu makan serta mempercepat pertumbuhan ikan (Wahyuni *et al.* 2021). Selain itu, Suhu perairan yang stabil berperan penting dalam mengatur metabolisme ikan lele (*Clarias spp.*). Suhu yang optimal dapat membantu menekan stres fisiologis, menjaga keseimbangan metabolisme, dan merangsang ikan untuk mengonsumsi pakan dengan kandungan protein tinggi guna mendukung pertumbuhan dan efisiensi konversi pakan.

Oleh karena itu, penelitian yang membandingkan dampak dari berbagai merek pakan komersial terhadap kualitas air pada kolam benih ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) sangat relevan untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan budidaya benih ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*). Dengan memahami pakan mana yang lebih optimal dalam mendukung pertumbuhan ikan sekaligus menjaga kualitas air, nantinya pembudidaya dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dalam pemilihan pakan yang lebih ramah lingkungan, sehingga produktivitas budidaya akan meningkat dan dampak lingkungan dapat diminimalkan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu dua bulan (Februari–Maret 2025) di Balai Benih Ikan Ujung Menteng, Jakarta Timur, DKI Jakarta.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi galon plastik sebagai media pemeliharaan, selang aerator, batu aerator, alat ukur kualitas air seperti termometer, pH meter, DO meter, TDS meter, serta *test kit* amonia, timbangan digital dan alat tulis. Bahan utama terdiri dari benih ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) berukuran seragam, air bersih, serta empat merek pakan komersial berbeda yang umum digunakan oleh pembudidaya dengan komposisi yang berbeda.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh benih ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) di Balai Benih Ikan Ujung Menteng, sedangkan sampel yang digunakan adalah benih ikan lele mutiara berukuran ± 7 cm dan berat ± 3 -gram sebanyak 300 ekor, yang dibagi rata ke dalam dua puluh kolam percobaan.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan berdasarkan merek pakan komersial yang berbeda, masing-masing dengan lima ulangan. Setiap perlakuan menggunakan satu

unit galon plastik berkapasitas 15L sebagai media pemeliharaan, yang masing-masing diisi 15 ekor benih ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) berukuran ± 3 g dan dipelihara selama 30 hari. Dengan demikian, padat tebar yang digunakan adalah sekitar 1 ekor/L, yang ditetapkan berdasarkan rekomendasi praktisi perikanan di Balai Benih Ikan Ujung Menteng agar sesuai dengan kondisi pemeliharaan nyata di lapangan. Kepadatan ini masih berada pada kategori aman, karena menurut penelitian Mustika Nitisuari *et al.* (2024) pada sistem budikdamber, kelangsungan hidup terbaik justru diperoleh pada kisaran padat tebar 2–3 ekor/L, sehingga penggunaan 1 ekor/L dalam penelitian ini dapat dianggap berada pada tingkat sedang dan masih aman sehingga tidak menimbulkan tekanan berlebih bagi ikan uji.

Pemberian pakan dilakukan secara rutin dua kali sehari sesuai merek pakan yang digunakan pada masing-masing perlakuan. Perlakuan A sebagai kontrol menggunakan pakan komersial yang biasa dipakai dalam budidaya ikan lele di Balai Benih Ikan Ujung Menteng. Pakan ini dipilih sebagai kontrol karena merupakan pakan standar yang memang sudah digunakan oleh pembudidaya di lokasi penelitian, dengan kandungan nutrisi tinggi berupa protein 39%, lemak 5%, serat kasar 4%, kadar abu 11%, dan kadar air 10%. Perlakuan B menggunakan pakan dengan kandungan protein tinggi sebesar 31–33%, lemak 4–6%, serat kasar 3–5%, dan kadar air 9–10%. Perlakuan C menggunakan pakan dengan kandungan protein sedang 25–27%, lemak 5%, serat kasar 6%, dan kadar air sebesar 12%. Sementara itu, perlakuan D menggunakan pakan dengan kandungan protein rendah, yaitu antara 14–16%, lemak 4–6%, serat kasar 4–6%, dan kadar air 9–10%. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan ANOVA untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap kualitas air, dan dilanjutkan dengan uji lanjut Tukey HSD untuk mengetahui perbedaan signifikan antar perlakuan.

Teknik Pengumpulan Data

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, total zat terlarut (TDS), oksigen terlarut (DO), dan kadar amonia (NH_3). Pengukuran dilakukan secara periodik dengan frekuensi yang disesuaikan untuk masing-masing parameter. Seluruh alat pengukur dikalibrasi sebelum digunakan untuk memastikan keakuratan data, dan pengambilan dilakukan secara konsisten pada waktu pagi dan sore untuk parameter harian. Pengukuran suhu dalam penelitian ini dilakukan dua kali sehari, yaitu pada pagi hari sekitar pukul 09.00 dan sore hari sekitar pukul 15.00, menggunakan termometer digital. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan sensor termometer ke dalam air kolam selama 1–2 menit hingga terbaca nilai suhu yang stabil pada layar alat. Data suhu dicatat secara rutin.

Derajat keasaman (pH) air diamati secara berkala untuk mengetahui kestabilan kondisi kimiawi kolam. Pengukuran pH dilakukan setiap hari pada waktu yang sama dengan pengukuran suhu, yaitu pagi dan sore, menggunakan pH meter digital. Sebelum digunakan, elektroda pH meter dibilas dengan air bersih untuk

menghindari kontaminasi, kemudian dicelupkan langsung ke kolam. Setelah angka pH muncul stabil pada layar, nilai tersebut dicatat.

Total zat terlarut (*Total Dissolved Solids/TDS*) juga dipantau setiap hari dua kali (pagi dan sore) menggunakan alat TDS meter digital. Alat ini bekerja dengan mengukur konduktivitas listrik yang berkorelasi dengan jumlah zat terlarut dalam air. Untuk mendapatkan data yang representatif, probe TDS meter dicelupkan ke dalam kolam hingga nilai terbaca stabil, kemudian dicatat. Alat dibilas dengan air bersih sebelum dan sesudah digunakan agar pembacaan tidak terganggu oleh sisa larutan dari kolam sebelumnya.

Kandungan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*) diukur seminggu sekali untuk mengetahui ketersediaan oksigen dalam air yang dibutuhkan ikan dalam proses respirasi. Pengambilan sampel air dilakukan menggunakan botol tertutup (botol kedap udara) untuk mencegah perubahan konsentrasi oksigen selama proses pengangkutan ke laboratorium. Pengukuran dilakukan di Laboratorium FMIPA menggunakan DO meter digital dengan prosedur standar. Hasil pengukuran kemudian dicatat dan dianalisis untuk menilai kestabilan oksigen selama pemeliharaan.

Konsentrasi amonia (NH_3) dalam air diukur satu kali setiap minggu untuk mengevaluasi tingkat pencemaran akibat sisa metabolisme ikan dan pakan yang tidak termakan. Analisis dilakukan menggunakan amonia *test kit* yang bekerja berdasarkan perubahan warna larutan setelah ditambahkan reagen khusus. Sampel air diambil dari kolam, lalu dicampur dengan reagen dan didiamkan selama beberapa menit sesuai petunjuk alat. Warna hasil reaksi kemudian dibandingkan dengan skala warna standar untuk menentukan konsentrasi amonia dalam satuan mg/L.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan ANOVA satu arah (*One-Way ANOVA*) untuk mengetahui perbedaan kualitas air antar perlakuan. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji Tukey HSD untuk mengetahui pasangan perlakuan yang berbeda nyata. Hipotesis yang diuji adalah H_0 : tidak terdapat perbedaan kualitas air antar kolam yang diberi merek pakan berbeda, dan H_1 : terdapat perbedaan kualitas air antar kolam yang diberi merek pakan berbeda, dengan kriteria keputusan H_0 ditolak jika nilai $p < 0,05$. Seluruh tahapan penelitian dilakukan secara sistematis untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, parameter kualitas lingkungan yang dianalisis meliputi suhu, pH, *Dissolved Oxygen* (DO), *Total Dissolved Solid* (TDS), dan kadar amonia (NH_3), yang diukur menggunakan alat ukur lapangan.

Tabel 1. Data Rentang Nilai Parameter Kualitas Air

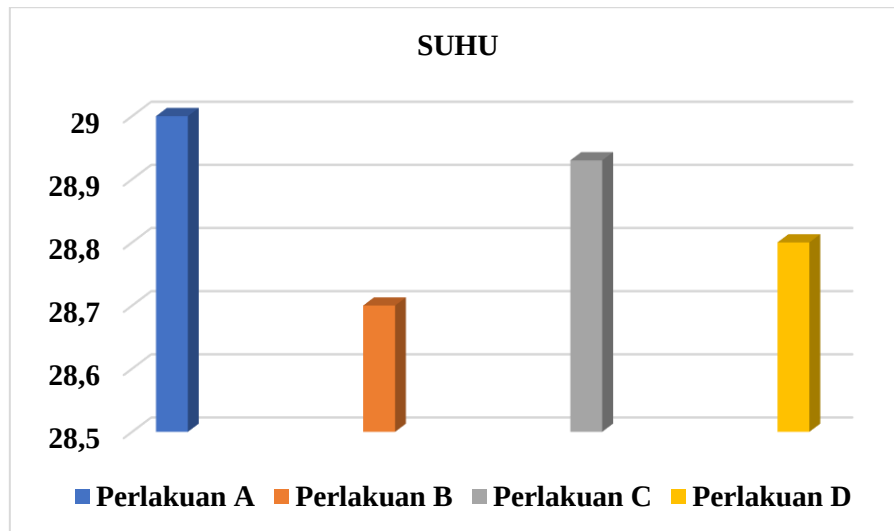
Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu (°C)	27,6 - 29,0	27,7 - 29,1	28,0 - 29,4	27,9 - 29,1
pH	7,9 - 8,8	8,1 - 8,9	8,1 - 8,8	8,2 - 8,9
TDS (mg/L)	509,1 - 582,7	503,9 - 549,7	509,4 - 591,7	508,9 - 591,4
DO (mg/L)	2,30 - 2,74	2,23 - 3,00	2,15 - 2,62	2,30 - 2,48
Kadar Amonia (mg/L)	0,19 - 0,25	0,18- 0,26	0,29 - 0,34	0,20 - 0,94

Dari tabel 1, menunjukkan bahwa suhu pada semua perlakuan relatif stabil, yaitu 27,6-29,4 °C, yang mana masih berada dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan ikan lele sehingga tidak menjadi faktor pembatas dalam pemeliharaan. Namun, terdapat perbedaan nyata pada parameter TDS, DO, dan kadar amonia. Perlakuan B dengan pakan berprotein tinggi menghasilkan nilai TDS terendah (503,9–549,7 mg/L), sementara perlakuan C dan D mencatat TDS tertinggi hingga 591,7 mg/L, yang mengindikasikan semakin rendah kualitas pakan maka semakin besar residu organik yang terlarut.

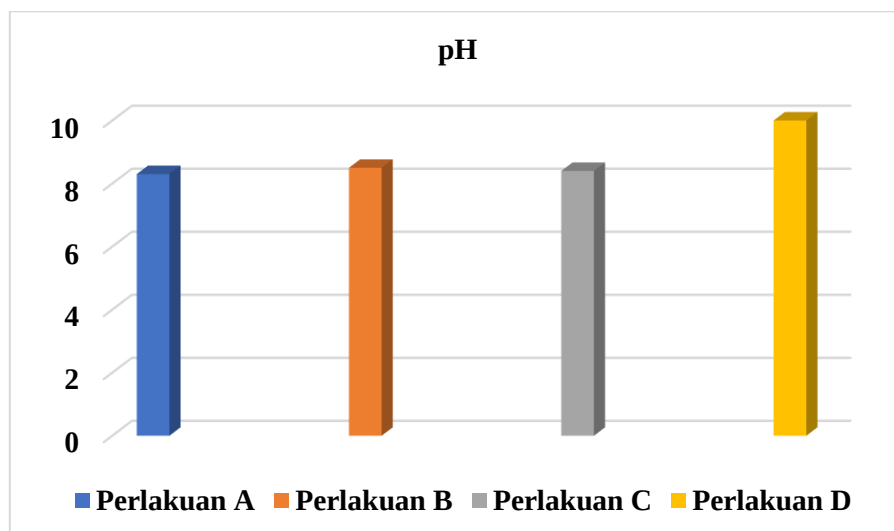
Kondisi ini berbanding lurus dengan kadar DO, di mana perlakuan B menunjukkan nilai tertinggi hingga 3,00 mg/L, sedangkan perlakuan C menurun hingga 2,15 mg/L akibat meningkatnya aktivitas dekomposisi sisa pakan yang menyerap oksigen. Meski DO berada pada kisaran rendah (2,15–3,00 mg/L), benih ikan lele masih mampu bertahan berkat adaptasi fisiologis berupa organ arborescent yang memungkinkan pernapasan udara langsung (Mbonu *et al.*, 2019; Akpabio *et al.*, 2023).

Sementara itu, kadar amonia tertinggi terdeteksi pada perlakuan D (0,20–0,94 mg/L), sedangkan perlakuan A dan B relatif rendah dan stabil (0,18–0,26 mg/L), menunjukkan bahwa pakan berprotein tinggi lebih efisien dicerna sehingga menghasilkan limbah nitrogen minimal, sedangkan pakan rendah protein meningkatkan ekskresi nitrogen yang berisiko toksik bagi ikan pada pH alkalis (Akbar, 2021). Nilai pH sendiri tercatat relatif tinggi, yaitu 7,9–8,9, namun masih dalam kisaran toleransi bagi ikan lele; meskipun demikian, pH mendekati 9 dapat meningkatkan proporsi amonia bebas (NH₃) yang bersifat toksik.

Berdasarkan data pada tabel 1 dan gambar 1, Perlakuan A (kontrol, protein >33%) mencatat suhu rata-rata sebesar 29°C, sedangkan Perlakuan B (protein tinggi, 31–33%) menunjukkan suhu sebesar 28,7°C. Perlakuan C (protein sedang, 25–27%) memiliki suhu tertinggi, yaitu 28,9°C, disusul oleh Perlakuan D (protein rendah, 14–16%) sebesar 28,8°C. Pengukuran suhu ini dilakukan setiap hari sebanyak 2 kali yaitu pagi dan sore. Perbedaan suhu antar perlakuan tergolong sangat kecil dan masih berada dalam rentang optimum untuk pertumbuhan ikan lele mutiara. Suhu kolam lebih dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti intensitas cahaya matahari, waktu pengukuran, dan kondisi fisik kolam, bukan oleh jenis atau komposisi pakan. Meski demikian, suhu tetap diamati secara berkala untuk memastikan kondisi lingkungan tetap mendukung pertumbuhan ikan.



Gambar 1. Grafik pengukuran rata-rata suhu air kolam dalam waktu 30 hari (Sumber: Data pribadi, 2025)

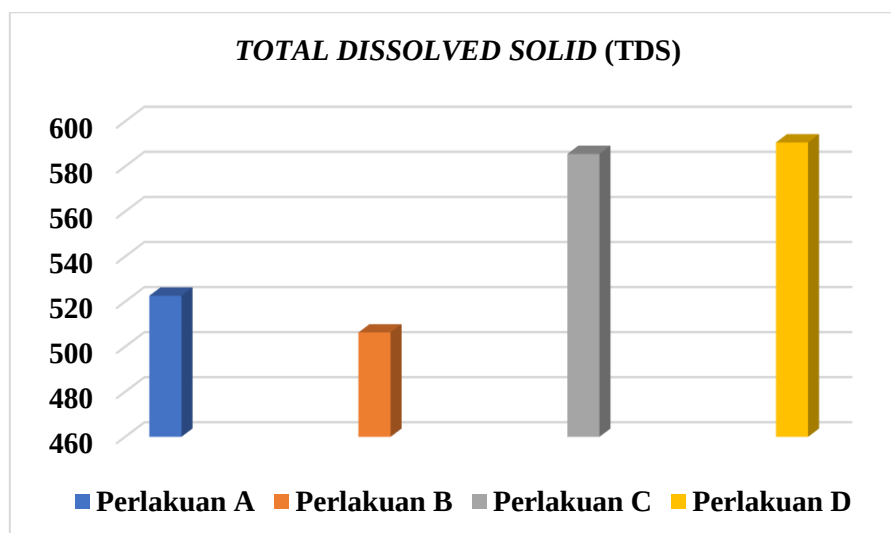


Gambar 2. Grafik pengukuran rata-rata pH air kolam dalam waktu 30 hari (Sumber: Data pribadi, 2025)

Berdasarkan data pada tabel 1 dan gambar 2, pH pada keempat perlakuan pakan komersial selama 4 minggu berada dalam kisaran 8,3-8,6. Perlakuan A (kontrol, protein >33%) mencatat pH terendah dan paling stabil, yaitu 8,3. Perlakuan B (protein tinggi, 31–33%) juga menunjukkan pH rendah dan stabil di angka 8,5. Kedua perlakuan ini menandakan kondisi air yang relatif netral-alkalis namun tetap dalam batas aman, yang mencerminkan rendahnya dekomposisi bahan organik dan amonia bebas di perairan. Sebaliknya, Perlakuan C (protein sedang, 25–27%) mencatat pH sebesar 8,4, sedangkan Perlakuan D (protein rendah, 14–16%) menunjukkan pH tertinggi, yakni 8,6.

Kenaikan pH ini umumnya dipicu oleh akumulasi sisa pakan dan limbah nitrogen, yang mendorong peningkatan amonia, terutama pada kondisi air dengan sirkulasi terbatas (Yuka *et al.*, 2021). Nilai pH yang tinggi berisiko menggeser keseimbangan amonia-ionisasi ke bentuk amonia bebas (NH_3), yang bersifat toksik bagi ikan. Oleh karena itu, keseimbangan komposisi pakan sangat memengaruhi stabilitas pH.

Pakan pada Perlakuan A dan B mengandung protein tinggi, lemak 4–6%, serat rendah (sekitar 3–4%), dan kadar air $\leq 10\%$, yang cenderung menghasilkan limbah lebih sedikit dan mudah tercerna. Sebaliknya, pakan pada Perlakuan C dan D dengan protein lebih rendah serta kadar serat dan air yang lebih tinggi menghasilkan sisa pakan lebih banyak, mempercepat proses dekomposisi dan menyebabkan fluktuasi pH. Nilai pH ideal berkisar antara 6,5 hingga 8,5 (Li *et al.*, 2023).

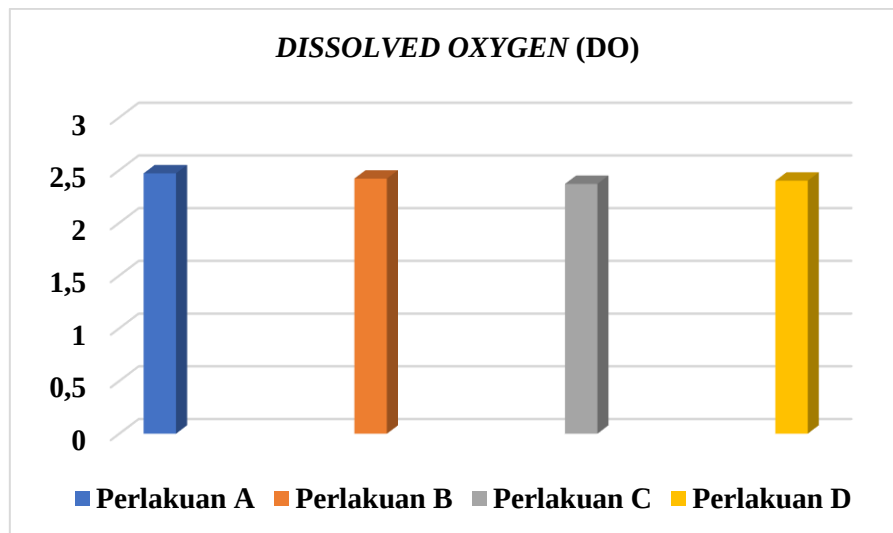


Gambar 3. Grafik pengukuran rata-rata *Total Dissolved Solid* (TDS) air kolam dalam waktu 30 hari (Sumber: Data pribadi, 2025)

Berdasarkan tabel 1 dan gambar 3, nilai *Total Dissolved Solid* (TDS) air kolam selama 4 minggu bervariasi antar perlakuan pakan komersial A, B, C, dan D. *Total Dissolved Solids* (TDS) merupakan indikator penting untuk menilai beban zat terlarut dalam air kolam budidaya. Perlakuan A (kontrol) menunjukkan nilai TDS sebesar 552,6 mg/L, disusul oleh Perlakuan B (pakan berprotein tinggi) dengan nilai lebih rendah dan stabil, yaitu 506,3 mg/L. Kedua perlakuan ini menunjukkan kualitas air yang relatif baik, dengan tingkat residu zat terlarut yang masih dalam batas aman. Sebaliknya, Perlakuan C (pakan protein sedang) mencatat TDS sebesar 585,5 mg/L, dan Perlakuan D (protein rendah) menunjukkan nilai tertinggi yaitu 590,6 mg/L. Nilai TDS yang tinggi umumnya disebabkan oleh peningkatan sisa metabolit, sisa pakan, dan senyawa terlarut lainnya yang tidak terserap oleh ikan.

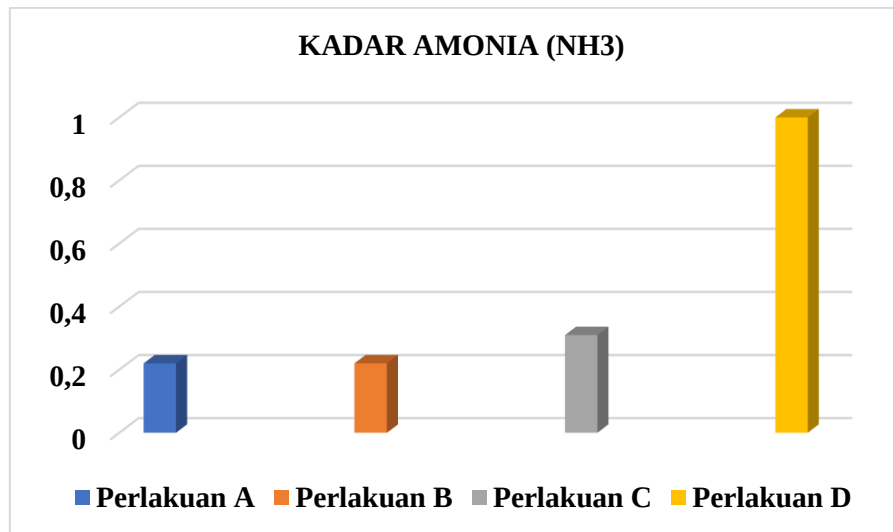
Kenaikan TDS ini memiliki kaitan erat dengan efisiensi pakan. Semakin rendah kandungan protein yang tersedia atau semakin buruk kualitas nutrisinya, maka semakin besar pakan yang tidak tercerna dan terurai di kolam, menghasilkan

senyawa terlarut yang meningkatkan TDS. Pakan pada perlakuan A dan B memiliki kandungan protein $\geq 31\%$, lemak 4–6%, serat rendah sekitar 3–4%, dan kadar air $\leq 10\%$, yang mendukung efisiensi cerna tinggi dan mengurangi limbah organik. Sementara itu, pakan pada Perlakuan C dan D memiliki protein lebih rendah sekitar 14–27%, serat dan air lebih tinggi, yang meningkatkan jumlah residu dalam air dan berdampak pada lonjakan TDS. Kombinasi nutrisi pakan yang seimbang berkontribusi signifikan dalam menjaga kestabilan kualitas air, termasuk menekan nilai TDS dalam sistem budidaya.



Gambar 4. Grafik pengukuran rata-rata Dissolved Oxygen (DO) air kolam dalam waktu 30 hari (Sumber: Data pribadi, 2025)

Berdasarkan tabel 1 dan gambar 4, kadar oksigen terlarut (DO) selama 4 minggu bervariasi antar perlakuan pakan komersial. Perlakuan A (kontrol) mencatat kadar oksigen terlarut (DO) tertinggi sebesar 2,47 mg/L, disusul oleh Perlakuan B (pakan berprotein tinggi) dengan nilai 2,42 mg/L. DO yang tinggi pada kedua perlakuan ini mencerminkan kondisi air yang stabil dan minim limbah organik. Sebaliknya, Perlakuan C (protein sedang) menunjukkan penurunan kadar oksigen terlarut menjadi 2,37 mg/L, sementara Perlakuan D (protein rendah) mencatat nilai DO terendah sebesar 2,28 mg/L. Penurunan kadar oksigen terlarut ini berbanding lurus dengan peningkatan kandungan amonia, akibat akumulasi sisa pakan dan ekskresi ikan yang tidak termanfaatkan secara optimal. Tingginya kadar oksigen terlarut di kolam memicu peningkatan aktivitas mikroba dekomposer, yang menyerap lebih banyak oksigen dalam proses penguraian bahan organik, sehingga menurunkan kadar oksigen terlarut. Oleh karena itu, kualitas dan keseimbangan komposisi pakan sangat berperan. Pakan dengan kadar protein tinggi ($\geq 31\%$), lemak 4–6%, serat rendah 3–4%, dan kadar air $\leq 10\%$ cenderung menghasilkan limbah lebih sedikit dibanding pakan dengan protein rendah 14–16% dan serat serta kadar air yang lebih tinggi.



Gambar 5. Grafik pengukuran rata-rata kadar amonia (NH₃) air kolam dalam waktu 30 hari (Sumber: Data pribadi, 2025)

Berdasarkan tabel dan gambar 5, kadar amonia (NH₃) selama 4 minggu bervariasi signifikan antar perlakuan pakan. Perlakuan A (kontrol) dan Perlakuan B (pakan berprotein tinggi) menunjukkan kadar amonia yang rendah dan stabil, yaitu sebesar 0,22 mg/L. Hal ini mengindikasikan bahwa pakan dengan kadar protein tinggi ($\geq 31\%$) mampu dicerna dan dimanfaatkan dengan efisien oleh ikan lele mutiara, sehingga limbah nitrogen yang terbuang ke lingkungan minimal. Selain kandungan protein yang tinggi, pakan pada perlakuan ini juga memiliki lemak sebesar 4–6% sebagai sumber energi tambahan yang membantu mengurangi pemanfaatan protein untuk energi, serta kandungan serat rendah sekitar 3–4% yang mendukung proses pencernaan.

Kadar air pakan yang relatif rendah 10% turut menjaga kestabilan fisik pakan dalam air, mengurangi pembusukan yang dapat meningkatkan amonia. Sementara itu, Perlakuan C dengan pakan berprotein sedang 25–27% menunjukkan kadar amonia yang lebih tinggi, yakni 0,31 mg/L. Meskipun kandungan lemak 5% dan serat 6% masih dalam kisaran wajar, pemanfaatan protein tidak seefisien pada pakan berprotein tinggi. Kadar air yang sedikit lebih tinggi sekitar 12% juga berpotensi mempercepat peluruhan pakan di air, meningkatkan beban organik yang terurai menjadi amonia. Kondisi terburuk terlihat pada Perlakuan D (protein 14–16%) yang mencatat kadar amonia tertinggi, yaitu 0,59 mg/L.

Rendahnya kandungan protein menyebabkan peningkatan konsumsi pakan untuk mencukupi kebutuhan nutrisi, yang berdampak pada peningkatan ekskresi nitrogen. Menurut Akbar, A. R., (2021) amonia (NH₃) bersifat toksik bagi ikan, terutama dalam bentuk bebas yang lebih mudah terbentuk pada pH tinggi (di atas 7) dan suhu hangat (28–32°C). Kondisi ini meningkatkan proporsi amonia bebas dibanding amonium (NH₄⁺) yang kurang beracun. Penomoran gambar menggunakan angka Arab. Antara gambar dan judul gambar diberi jarak 1 spasi.

Keterangan gambar dapat disajikan bersama judul gambar. Ukuran huruf untuk keterangan gambar 11 pt, sedangkan judul gambar 12 pt. Gambar yang telah dipublikasikan penulis lainnya harus disebutkan sumbernya dalam keterangan gambar.

Tabel 2. Uji One-Way ANOVA

Parameter	F Hitung	Sig. (p-value)
Suhu (°C)	4,620	0,596
pH	7,190	0,009
TDS (mg/L)	5,771	0,001
DO (mg/L)	4,669	0,000
Amonia (mg/L)	6,643	0,000

Hasil uji *Analysis of Variance* (ANOVA) pada tabel 2. menunjukkan bahwa sebagian besar parameter kualitas air berbeda signifikan antar perlakuan pakan ($p < 0,05$), kecuali suhu ($p = 0,596$), yang berarti jenis pakan tidak berpengaruh nyata terhadap suhu. Parameter pH ($p = 0,009$), TDS ($p = 0,001$), DO ($p = 0,000$), dan amonia ($p = 0,000$) menunjukkan pengaruh signifikan, mengindikasikan bahwa variasi pakan memengaruhi keasaman, jumlah zat terlarut, kadar oksigen terlarut, serta akumulasi amonia. Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa pemilihan pakan komersial berperan penting dalam menjaga kualitas fisik-kimia air pada budidaya ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*).

Setelah diketahui dari hasil uji ANOVA bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan pada beberapa parameter kualitas air yaitu TDS, amonia, pH, dan DO, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji *Tukey Honest Significant Difference* (Tukey HSD). Berdasarkan hasil uji lanjut, diperoleh bahwa jenis pakan komersial memberikan pengaruh yang signifikan terhadap beberapa parameter kualitas air (tabel 3). Pada parameter *Total Dissolved Solids* (TDS), perbedaan signifikan hanya terjadi antara Merek A (kontrol) dan Merek B (protein tinggi) dengan nilai signifikansi $p = 0,01$. Sementara itu, perbandingan antara Merek D (protein rendah) dengan perlakuan lain menunjukkan nilai p di atas 0,05 (D vs A = 0,06; D vs B = 0,06; D vs C = 0,06), sehingga tidak terdapat perbedaan nyata. Demikian juga, Merek C (protein sedang) tidak berbeda signifikan dengan perlakuan lainnya (C vs A = 0,06; C vs B = 0,134).

Hal ini menunjukkan bahwa hanya pakan berprotein tinggi (Merek B) yang secara nyata meningkatkan TDS dibanding kontrol, sedangkan penurunan kadar protein pakan tidak langsung menyebabkan peningkatan TDS secara signifikan. Untuk parameter kadar amonia, seluruh perbandingan antar perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan dengan nilai $p = 0,000$. Artinya, setiap jenis pakan memberikan dampak yang berbeda secara nyata terhadap akumulasi amonia di air, sehingga pemilihan pakan menjadi faktor penting dalam pengendalian kadar amonia pada sistem budidaya. Pada parameter pH, tidak ditemukan perbedaan signifikan antar seluruh perlakuan, karena semua nilai $p \geq$

0,05 (misal, A vs B = 0,909; A vs C = 0,509; A vs D = 0,093; B vs C = 0,593; B vs D = 0,093; C vs D = 0,265).

Tabel 3. Uji Tukey HSD

<i>Dependent Variable</i>	<i>(I) Perlakuan</i>	<i>(J) Perlakuan</i>	<i>Sig.</i>
TDS (<i>Total Dissolved Solid</i>)	Merek A (Kontrol)	Merek B	0,01
		Merek C	0,06
		Merek D	0,394
	Merek B (Protein tinggi)	Merek A	0,01
		Merek C	0,876
		Merek D	0,036
	Merek C (Protein Sedang)	Merek A	0,006
		Merek B	0,876
		Merek D	0,143
	Merek D (Protein rendah)	Merek A	0,394
		Merek B	0,036
		Merek C	0,143
Kadar Amonia	Merek A (Kontrol)	Merek B	,961
		Merek C	,000
		Merek D	,000
	Merek B (Protein tinggi)	Merek A	,961
		Merek C	,000
		Merek D	,000
	Merek C (Protein Sedang)	Merek A	,000
		Merek B	,000
		Merek D	,000
	Merek D (Protein rendah)	Merek A	,000
		Merek B	,000
		Merek C	,000
pH	Merek A (Kontrol)	Merek B	,053
		Merek C	,509
		Merek D	,008
	Merek B (Protein tinggi)	Merek A	,053
		Merek C	,509
		Merek D	,783
	Merek C (Protein Sedang)	Merek A	,509
		Merek B	,509
		Merek D	,126
	Merek D (Protein rendah)	Merek A	,008
		Merek B	,783
		Merek C	,126
Dissolved Oxygen (DO)	Merek A (Kontrol)	Merek B	,231
		Merek C	,000
		Merek D	,304
	Merek B (Protein tinggi)	Merek A	,213
		Merek C	,000
		Merek D	,0,34
	Merek C (Protein Sedang)	Merek A	,213
		Merek B	,000
		Merek D	,739
	Merek D (Protein rendah)	Merek A	,000
		Merek B	,000
		Merek C	,003

Dengan demikian, variasi jenis pakan tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan pH air. Pada parameter oksigen terlarut (DO), sebagian besar perbandingan antar perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$), seperti pada kombinasi A vs B, A vs C, A vs D, B vs C, B vs D, dan C vs D. Namun, terdapat beberapa perbandingan yang signifikan ($p \leq 0,05$), yaitu Merek B (protein tinggi) dengan Merek A ($p = 0,000$) dan D ($p = 0,000$), serta Merek C (protein sedang) dengan Merek A ($p = 0,000$) dan D ($p = 0,000$). Sebaliknya, Merek A dan D tidak berbeda nyata ($p = 0,178$), begitu pula B dan C ($p = 0,136$). Hasil ini menunjukkan bahwa pakan berprotein tinggi dan sedang cenderung lebih efektif dalam menjaga kadar DO, kemungkinan karena efisiensi pemanfaatan nutrisi yang lebih baik sehingga menghasilkan limbah organik yang lebih sedikit dan mengurangi penurunan oksigen terlarut akibat dekomposisi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa pakan berprotein rendah (Perlakuan D, 14–16%) berkontribusi terhadap penurunan kualitas air secara menyeluruh, ditandai dengan meningkatnya kadar amonia, total zat terlarut (TDS), dan pH, serta menurunnya DO. Hal ini berkaitan dengan rendahnya efisiensi pencernaan akibat kandungan protein yang minim, ditambah dengan komposisi lemak (4–6%), serat (3–6%), dan kadar air yang cukup tinggi (9–12%) dalam pakan tersebut. Kandungan serat dan air yang tinggi mempercepat peluruhan pakan di air, memperbesar beban dekomposisi, serta menghasilkan lebih banyak limbah organik terlarut. Kombinasi faktor-faktor ini menyebabkan akumulasi senyawa berbahaya dan menurunkan kestabilan kimiawi air, menjadikan pakan D sebagai penyebab utama penurunan kualitas lingkungan budidaya dibandingkan perlakuan lainnya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa merek pakan komersial berpengaruh signifikan terhadap kualitas air budidaya benih ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*), terutama pada pH, DO, TDS, dan amonia, namun tidak pada suhu. Pakan berprotein tinggi (31-33%) paling optimal menjaga kualitas air, ditandai dengan kadar oksigen terlarut (DO) tinggi dan kadar amonia rendah. Sebaliknya, pakan berprotein rendah (14-16%) memicu peningkatan kadar amonia, total zat terlarut (TDS), dan pH yang berisiko bagi lingkungan budidaya ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*). Hasil ini membuktikan pentingnya pemilihan pakan dalam mendukung keberlanjutan akuakultur khususnya pada budidaya ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Balai Benih Ikan Ujung Menteng atas kesempatan dan fasilitas yang telah diberikan selama pelaksanaan magang penelitian. Terima kasih atas bimbingan, arahan, serta dukungan yang sangat berarti selama proses penelitian berlangsung. Penulis juga mengucapkan terima kasih

kepada Nadiah Danisha, selaku rekan magang yang telah berperan aktif dan memberikan bantuan dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. R. (2021). Pengaruh vitomolt plus sebagai feed additive terhadap amonia dan kelimpahan bakteri dalam media pemeliharaan budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.). Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Akpabio, A. E., et al. (2023). Water quality effects on survival and weight of tank-raised African catfish. *Journal of Experimental Agriculture International*.
- Anis, M. H., & Hariani, D. (2019). Pemberian pakan komersial dengan penambahan EM4 (Effective Microorganisme 4) untuk meningkatkan laju pertumbuhan lele (*Clarias* sp.). *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*, 1(1), 1-8. <https://doi.org/10.29103/jrba.v1i1.1234>
- Anugrah, A. N., & Alfarizi, A. (2021). Literature review potensi dan pengelolaan sumber daya perikanan laut di Indonesia. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia*, 3(2), 31-36. <https://doi.org/DOI:10.29303/jp.v14i4.886>
- Dwinafiah, R., & Hasan, S. A. Z. (2023). Optimalisasi produksi perikanan berkualitas berbasis digital yang aman, dan ramah lingkungan sebagai peningkatan ekonomi masyarakat pesisir. *Riset Sains dan Teknologi Kelautan*, 141-146. <https://doi.org/10.62012/sensistek.v6i2.31731>.
- Hossain, M. A., Sarker, A. K., Amin, M. N., Hossain, M. M., and Miah, M. S. (2016). Development and performance evaluation of sludge remover for intensive aquaculture. *Aquacultural Engineering*, 74, 62-69. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2016.06.001>
- Li, H., Zhang, J., Ge, X., Chen, S., & Ma, Z. (2023). The effects of short-term exposure to ph reduction on the behavioral and physiological parameters of juvenile black rockfish (*Sebastes schlegelii*). *Biology*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/biology12060876>
- Mbonu, I., et al. (2019). Swimming in the mud – a short review of environmental parameter ranges tolerated by *Clarias gariepinus*. *Bioflux*.
- Mustika Nitisuari, M., Fadjar, M., & Yulianto, B. (2024). Pengaruh perbedaan padat tebar terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dalam sistem budikdamber. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 8(2), 123–132. <https://jfmr.ub.ac.id/index.php/jfmr/article/view/1034>
- Nurhalisa, W., Lumbessy, S. Y., & Lestari, D. P. (2022). Tingkat pencernaan pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan tepung kacang gude (*Cajanus cajan*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 9(1), 12-21. <https://doi.org/10.29103/aa.v9i1.5667>

- Putra, A., Yumna, A. S., Alfiaz, A. T., Nugraha, B. A., Sartika, D., Ramadiansyah, F., Novela, M., Chairani, N. J. D., Samsuardi, S., Ramadhan, S., Wake, Y. D., Ilham, I., & Suharyadi, S. (2023). Analisis kualitas air pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sistem intensif. *Jurnal Perikanan*, 13(3), 871-878. <https://doi.org/10.29303/jp.v13i3.569>
- Setyawan, E. Y. (2022). Angka konsumsi ikan per provinsi. Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan. <https://kkp.go.id/brsdm/sosek/artikel/41211-angka-konsumsi-ikan-per-provinsi>
- Syandri, H., & Azrita. (2020). Air Dan Akuakultur. LPPM Universitas Bung Hatta.
- Umam, M. K., Santoso, F., & Adhim, M. F. (2023). Automatic feeder system, temperature monitoring and ph level control in catfish farming pond using blynk application. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(4), 1233– 1244. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i4.3028>
- Walu Wanja, D., Rebhung, F., & Sunadji. (2020). Efisiensi penggunaan pakan dalam kolam bioflok pada budidaya ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Aquatik*, 3(2), 43-48. <https://ejurnal.undana.ac.id/jaqu/index>
- Wahyuningsih, S., & Gitarama, A. M. (2020). Amonia pada sistem budidaya ikan. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2), 112-125. DOI: <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v5i2.929>
- Yuka, R. A., Setyawan, A., & Supono. (2021). Identifikasi bakteri bioremediasi pendegradasi total ammonia nitrogen (TAN). *Jurnal Kelautan*, 14(1), 20-29. <https://doi.org/10.21107/jk.v14i1.8499>
- Yuliana, A. (2023). Pengaruh kombinasi antara pakan GELnat dan usus ayam terhadap faktor kondisi, tingkat konsumsi pakan harian, dan hepatosomatik indeks pada ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Skripsi. Universitas Hasanuddin