Volume 7, No. 2, 2026

ISSN 2723-7583 (Online)

Analisis Konsentrasi Nitrat dan Amonia pada Kolam Budidaya Ikan Koi *(Cyprinus carpio)* di BBI Pandak

Analysis of Nitrate and Ammonia Concentrations in Koi Fish (Cyprinus carpio) Culture Ponds at BBI Pandak

Areta Widya Puri*, Abdul Malik Firdaus, Inazah Awal Liani

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. dr. Suparno Komp. GOR Susilo Sudarman Karangwangkal Purwokerto 53122

*Corresponding author, e-mail: areta.puri@mhs.unsoed.ac.id

Submitted: 18 March 2026 / Revised: 13 April 2026 / Accepted: 07 May 2026

http://doi.org/10.21107/juvenil.v7i2.33881

ABSTRAK

Kualitas air merupakan faktor penting bagi kelangsungan hidup ikan koi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi nitrat dan amonia yang didukung parameter kecerahan, suhu, TDS, pH, dan DO, serta menganalisis keterkaitannya terhadap kelayakan budidaya berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021. Penelitian dilaksanakan selama 4 minggu dengan pengambilan sampel satu kali setiap minggu. Suhu, kecerahan, dan DO dianalisis langsung di Balai Benih Ikan Pandak; TDS, pH, dan amonia dianalisis di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas jenderal Soedirman; sedangkan nitrat dianalisis di Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat berada di bawah baku mutu (1,300–1,677 mg/L). Sementara itu, konsentrasi amonia mengalami fluktuasi dan pada beberapa waktu melebihi batas aman (>0,2 mg/L), yang berpotensi menurunkan kualitas air. Parameter pendukung seperti suhu (23–25°C), pH (7,3–7,8), TDS (67–79 mg/L), kecerahan (25–27,5 cm), dan DO (6,1–8 mg/L) masih berada dalam kisaran optimal. Analisis PCA menunjukkan adanya hubungan negatif antara amonia dan oksigen terlarut (DO), serta kedekatan antara nitrat dan kecerahan, yang mengindikasikan kondisi perairan relatif jernih dengan kadar nitrat yang tidak terakumulasi dalam jumlah besar. Secara keseluruhan, kondisi perairan masih layak untuk budidaya ikan koi, namun diperlukan pengelolaan kualitas air yang lebih baik agar mendukung pertumbuhan ikan secara optimal.

Kata kunci: *Kualitas air, nitrat; amonia, ikan koi, PCA*

ABSTRACT

Water quality is a crucial factor for the survival of koi. This study aimed to determine the concentrations of nitrate and ammonia, supported by parameters such as brightness, temperature, TDS, pH, and DO, and to analyze their relationship to cultivation feasibility based on Government Regulation No. 22 of 2021. The study was conducted for four weeks, with weekly sampling. Temperature, brightness, and DO were analyzed directly at the Pandak Fish Seed Center; TDS, pH, and ammonia were analyzed at the Laboratory of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Jenderal Soedirman University; while nitrate was analyzed at the Soil Laboratory, Faculty of Agriculture, Jenderal Soedirman University. The results showed that nitrate concentrations were below the quality standard (1,300–1,677 mg/L). Meanwhile, ammonia concentrations fluctuated and at times exceeded the safe limit (>0.2 mg/L), potentially degrading water quality. Supporting parameters such as temperature (23–25°C), pH (7.3–7.8), TDS (67–79 mg/L), brightness (25–27.5 cm), and DO (6.1–8 mg/L) are still within the optimal range. PCA analysis shows a negative relationship between ammonia and dissolved oxygen (DO), as well as a close relationship between nitrate and brightness, indicating relatively clear water conditions with nitrate levels that do not

accumulate in large amounts. Overall, the water conditions are still suitable for koi cultivation, but better water quality management is needed to support optimal fish growth.

Key words: *Water quality; nitrate; ammonia; koi fish; PCA*

PENDAHULUAN

Ikan hias merupakan salah satu komoditas ekonomi yang memiliki prospek menjanjikan karena permintaannya terus meningkat setiap tahun. Ikan koi (*Cyprinus carpio*) termasuk jenis ikan hias yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan dikenal luas dengan sebutan *nishikigoi*. Ikan ini banyak diminati oleh masyarakat karena keindahan warna tubuhnya yang beragam dan menarik sehingga budidaya ikan hias seperti ikan koi secara intensif menjadi peluang usaha yang menjanjikan dan menguntungkan (Priawan *et al*., 2017). Tantangan utama dalam budidaya ikan koi adalah menurunnya kualitas air secara cepat, sehingga perlu dilakukan penggantian air secara berkala. Air sebagai media budidaya sangat rentan terhadap pencemaran akibat berbagai aktivitas baik dari lingkungan sekitar maupun limbah daratan. Selain itu, penggunaan pakan yang mengandung protein tinggi turut menyumbang peningkatan konsentrasi amonia di dalam air. Oleh karena itu, pemeliharaan kualitas air menjadi sangat penting termasuk parameter seperti oksigen terlarut, konsentrasi amonia, nitrat, dan zat padat tersuspensi (Lembang & Kuing, 2021).

Ikan koi termasuk ikan yang peka terhadap perubahan kualitas air, sehingga kondisi air yang baik sangat penting untuk mendukung kelangsungan hidupnya. Kualitas air yang optimal juga berpengaruh terhadap kecerahan warna ikan koi. Salah satu faktor yang dapat menurunkan kelangsungan hidup ikan koi adalah tingginya konsentrasi nitrat dan amonia dalam air. Penurunan kualitas air sering kali disebabkan oleh sisa pakan yang tidak dimakan serta kotoran ikan yang menumpuk di dalam kolam. Akumulasi bahan organik ini dapat menghasilkan kandungan nitrat, amonia, dan gas beracun lain yang membahayakan ikan dan dapat menurunkan kualitas air (Arnando., 2024).

Nitrat merupakan unsur hara penting yang dibutuhkan dalam kegiatan budidaya ikan. Aktivitas budidaya ikan dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi nitrat di dalam air. Jika konsentrasi unsur ini terlalu tinggi, dapat berdampak negatif terhadap pertumbuhan ikan yang dibudidayakan (Kurniawan *et al*., 2023). Hal ini serupa dengan konsentrasi amonia di kolam budidaya yang umumnya dihasilkan dari proses penguraian bahan organik yang bersifat toksik bagi organisme budidaya karena dapat menimbulkan iritasi pada insang serta mengganggu proses pernapasan (Gumelar *et al*., 2017). Perubahan kadar nitrat dipengaruhi aktivitas mikroorganisme dalam mengoksidasi amonia, pengaruhnya akan menyebabkan konsentrasi oksigen terlarut semakin berkurang. Nitrat dalam konsentrasi tinggi mempercepat produksi biomassa yang berlebihan bisa menurunkan kualitas air dan menyebabkan terjadinya eutrofikasi akibat pertumbuhan fitoplankton yang berlebih (Arnanda, 2023). Kadar nitrat yang tinggi di perairan dapat berbahaya bagi kehidupan manusia, hewan, dan ikan. Ikan air tawar memiliki kemampuan untuk bertahan terhadap kondisi tersebut. Sebagian besar ikan air tawar dapat bertahan pada konsentrasi nitrat hingga 100 mg/L dalam waktu singkat tanpa mengalami gangguan. Namun, konsentrasi nitrat idealnya berada di bawah 10–20 mg/L. Sedangkan konsentrasi amonia memiliki ambang batas maksimal standar baku mutu air untuk perikanan budidaya air tawar yang tertuang dalam Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001, yaitu 0,50 mg/L. Tingginya kadar amonia menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air dan memicu terjadinya kerusakan insang, stres, hingga kematian massal pada ikan (Fajriyani & Bayu, 2021). Untuk menjaga konsentrasi nutrien dan amonia perlu dilakukan pemantauan kondisi perairan secara berkala, pergantian air kolam, dan menerapkan sistem filtrasi untuk menjaga kandungan nutrisi tidak berlebih (Kamil *et al*., 2024).

Penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui kondisi perairan kolam budidaya ikan koi (*Cyprinus carpio*) yang berguna dalam penentuan kondisi kesehatan ikan koi yang dibudidayakan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi nitrat dan amonia didukung dengan parameter kualitas air lainnya (Kecerahan, Suhu, TDS, pH, dan DO, serta mengetahui keterkaitan antara kualitas air terhadap kelayakan budidaya ikan koi di perairan kolam budidaya ikan koi (*Cyprinus carpio*) BBI Pandak, Baturaden berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024 hingga Januari 2026 di kolam budidaya ikan koi (*Cyprinus carpio*) di Balai Benih Ikan (BBI) Pandak, Baturaden, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah, Indonesia. Analisis parameter kimia air dilakukan di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Jenderal Soedirman serta Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan desain pengamatan lapangan (*field observation*). Penentuan titik sampling dilakukan secara purposive sampling berdasarkan pertimbangan kondisi kolam yang mewakili lokasi penelitian. Pengambilan sampel dilakukan selama 4 minggu dengan interval 1 kali setiap minggu. Parameter yang diamati meliputi nitrat, amonia, suhu, pH, kecerahan, *Total Dissolved Solids* (TDS), dan *Dissolved Oxygen* (DO).

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sampel air kolam ikan koi, larutan *phenol*, natrium *nitropruside*, serta *oxidizing reagent* yaitu campuran larutan alkali dan larutan natrium *hipoklorit* untuk analisis amonia (Kusumastuti *et a*l., 2022).

Alat yang digunakan meliputi botol sampel 600 mL berlapis lakban hitam, botol *vial*, labu ukur, pipet bubble *bulb*, kertas saring, corong, spektrofotometer, *cuvet*, erlenmeyer, parafin film, termometer raksa, pH meter digital, TDS meter, DO meter, dan *secchi disk*, *cooler box*. Seluruh alat ukur dikalibrasi sebelum digunakan untuk memastikan keakuratan hasil pengukuran.

Pengukuran dan Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air dilakukan di 1 titik lokasi pada permukaan air secara berkala selama 4 minggu yang dimulai dari bulan Desember 2025-Januari 2026. Air diambil secara vertikal di pinggir kolam menggunakan botol sampel. Sampel untuk analisis nitrat disimpan dalam botol gelap untuk mencegah degradasi akibat cahaya, kemudian dimasukkan ke dalam *cooler box* dan analisis nitrat dikirim ke Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman.

Analisis amonia dilakukan dengan metode *fenat* (*phenate method*) di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman. Pertama-tama disaring air sampel kolam dengan kertas saring, lalu dipindahkan ke dalam erlenmeyer sebanyak 10 mL, kemudian ditambahkan 0,5 mL *phenol* dan dihomogenkan. Selanjutnya ditambahkan 0,5 mL sodium *nitropruside* dan dihomogenkan, lalu ditambahkan 1 mL *oxidizing reagent* dan dihomogenkan. Larutan ditutup dengan parafin film dan didiamkan selama 60 menit hingga berubah warna. Larutan dimasukkan ke dalam *cuvet* pada alat spektrofotometer dengan absorbansi 640 nm. Perhitungan konsentrasi amonia berdasarkan persamaan garis lurus dari kurva baku (Kusumastuti *et al*., 2022):

Kadar amonia (NH3) $X = C\ x\ fp$

$$y = ax + b$$

$$x = \frac{y - b}{a}\ x\ fp$$

$$Avg = \frac{(X1 + X2)}{2}$$

Pengukuran suhu dilakukan secara in situ menggunakan termometer raksa dengan waktu kontak ±5 menit hingga nilai stabil. pH diukur menggunakan pH meter digital yang telah dikalibrasi dengan larutan buffer standar. Kecerahan air diukur menggunakan *secchi disk* dengan mencatat kedalaman saat cakram tidak terlihat (D1) dan saat kembali terlihat (D2), kemudian dihitung nilai rata-ratanya. TDS diukur menggunakan TDS meter digital, sedangkan DO diukur menggunakan DO meter dengan memastikan sensor terendam sempurna dan tidak menyentuh dasar kolam.

Analisis Data

Data hasil pengukuran disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, kemudian dibandingkan dengan baku mutu berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021. Analisis hubungan antar parameter dilakukan menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) dengan bantuan software *Past* 4.03 untuk mengidentifikasi parameter dominan yang memengaruhi kualitas air dan kelayakan budidaya

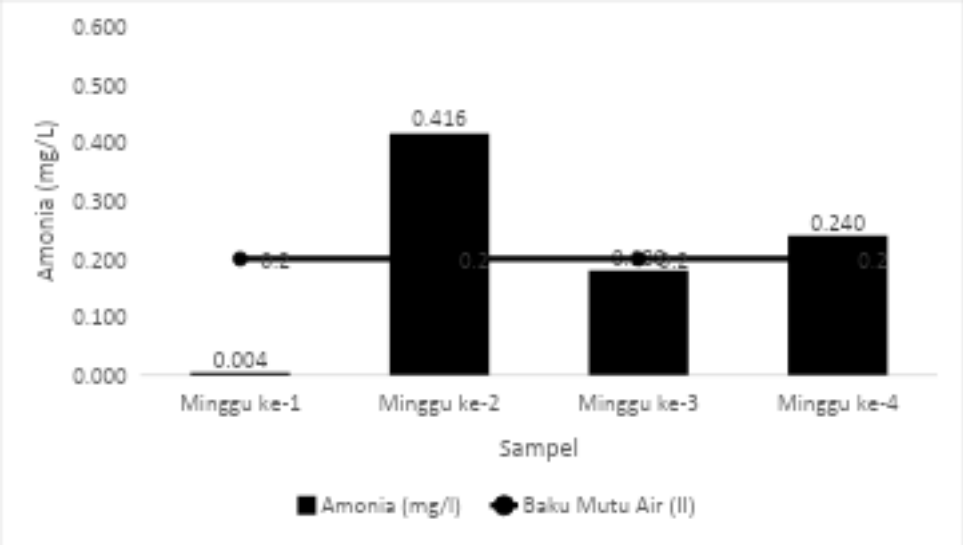
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air

Amonia

Sumber utama amonia dalam kolam budidaya berasal dari sisa metabolisme ikan yang dihasilkan dari pemecahan protein pakan dan dikeluarkan melalui insang. Jumlah amonia yang masuk ke perairan bergantung pada jumlah pakan yang diberikan serta kadar protein di dalamnya karena tidak seluruh nitrogen dari pakan dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan sebagian akan dibuang kembali sebagai amonia. Selain itu, akumulasi bahan organik seperti sisa pakan, kotoran ikan, alga, dan organisme mati yang mengendap di dasar kolam juga berkontribusi terhadap peningkatan amonia melalui proses pembusukan. Amonia yang terbentuk dari sedimen tersebut dapat berdifusi ke kolom air sehingga menaikkan konsentrasinya di perairan dan berpotensi menimbulkan stres serta gangguan kesehatan pada ikan jika tidak dikelola dengan baik. (Wahyuningsih & Gitarama, 2020).

Analisis konsentrasi amonia pada kolam budidaya ikan koi di Balai Benih Ikan Pandak dalam rentang waktu 4 minggu dapat dilihat pada **Gambar 1.** Hasil analisis pada minggu ke-1 menunjukkan konsentrasi yang rendah yaitu sebesar 0,004 mg/L. Konsentrasi tertinggi terjadi pada minggu ke-2 yaitu 0,416. Terjadi penurunan konsentrasi amonia pada minggu ke-3 sebesar 0,180 mg/L dan pada minggu ke-4 sebesar 0,240 mg/L.



Gambar 1. Konsentrasi amonia kolam budidaya ikan koi BBI Pandak

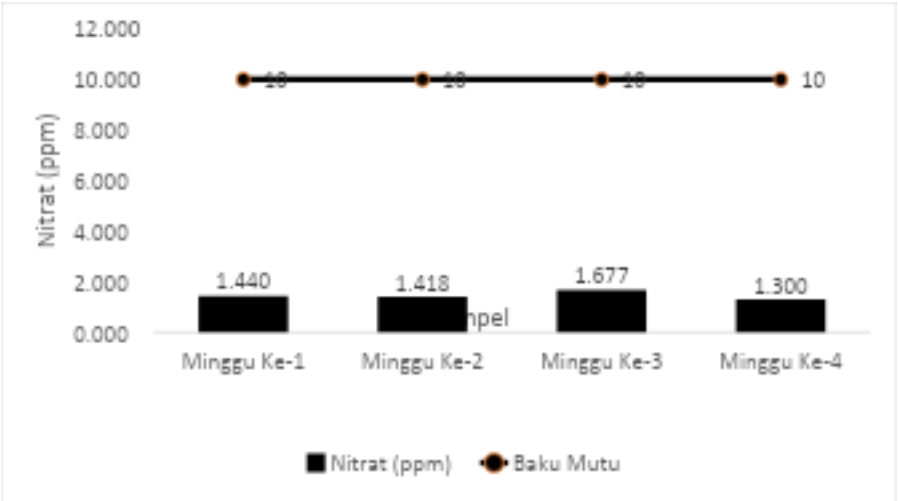
Gambar 1 menunjukkan konsentrasi amonia pada kolam budidaya ikan koi di BBI Pandak mengalami fluktuasi. Minggu pertama dengan kadar 0,004 mg/L dan minggu ketiga dengan kadar 0,180 mg/L, nilai yang diperoleh masih di bawah abang batas baku mutu kelas II PP No. 22 Tahun 2021. Lonjakan tajam terjadi pada minggu kedua mencapai 0,416 mg/L, meskipun terjadi penurunan di minggu ketiga namun peningkatan pada minggu keempat kembali terjadi dan mencapai nilai 0,240 mg/L yang melebihi standar batas aman peruntukan budidaya. Secara keseluruhan, fluktuasi menunjukkan kondisi kualitas air tidak stabil, kenaikan yang terjadi dapat disebabkan oleh akumulasi sisa pakan, metabolisme ikan, dan kurang optimalnya proses penguraian oleh mikroorganisme. Sumber amonia di perairan salah satunya dipengaruhi proses pemecahan nitrogen organik dan anorganik, nilainya berkaitan dengan konsentrasi oksigen terlarut (Zahra et al., 2023). Pada kolam budidaya umumnya memiliki kondisi perairan yang dangkal, hal ini menyebabkan kandungan bahan organik dan proses dekomposisi relatif lebih cepat. Sisa fitoplankton yang mati, feses ikan, serta pakan yang tidak termakan akan mengendap ke dasar perairan. Endapan ini kemudian mengalami penguraian oleh mikroorganisme yang menghasilkan senyawa nitrogen, terutama amonia, sehingga berpotensi meningkatkan konsentrasi amonia (Wahyuningsih & Gitarama, 2020). Kondisi ikan di lapangan masih terlihat sehat meskipun amonia menunjukkan fluktuasi dan pada

beberapa waktu cenderung tinggi. Hal ini kemungkinan terjadi karena sebagian besar amonia berada dalam bentuk amonium (NH_4^+) yang relatif kurang toksik dibandingkan amonia bebas (NH_3). Proporsi kedua bentuk tersebut sangat dipengaruhi pH dan suhu perairan, pada pH yang tidak terlalu tinggi, dominasi amonium lebih besar sehingga tingkat toksisitas menurun (Wahyuningsih & Gitarama, 2020). Selain itu, ikan memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan perairan dengan kadar amonia tertentu serta mampu menurunkan tingkat racun melalui proses ekskresi dan konversi. Namun, apabila kadar amonia yang masuk ke dalam tubuh melebihi batas toleransi, maka sistem fisiologis ikan akan terganggu dan dapat menyebabkan kematian (Nasution *et al*., 2024).

Amonia merupakan faktor pembatas kedua setelah oksigen. Pada konsentrasi yang tinggi, amonia bersifat toksik karena dapat menurunkan ketersediaan oksigen secara signifikan serta menimbulkan perubahan yang merugikan pada ekosistem perairan. Akumulasi senyawa amonia akan mempengaruhi penurunan produktivitas dan kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Ikan memiliki mekanisme adaptasi untuk mentoleransi kelebihan amonia dan menekan tingkat toksisitasnya melalui proses ekskresi dan konversi. Namun, apabila paparan amonia berlangsung pada konsentrasi berlebih, proses ekskresi akan terganggu sehingga terjadi peningkatan penyerapan amonia di dalam tubuh yang dapat berujung pada kematian. Oleh sebab itu, pengelolaan yang tepat untuk meminimalkan dampak amonia dalam sistem budidaya dan lingkungan sekitarnya sangat diperlukan dengan cara pemilihan sumber protein yang ekonomis serta peningkatan efisiensi konversi nutrisi pakan agar limbah yang terbuang ke lingkungan dapat ditekan (Hapsari *et al*., 2021).

Nitrat

Nitrat merupakan senyawa yang banyak terdapat dalam air. Nitrat berperan sebagai sumber nutrisi bagi fitoplankton dan menjadi nutrisi alami untuk menunjang pertumbuhan organisme perairan. Nitrat merupakan hasil akhir dari proses siklus nutrien, dibandingkan dengan amonia (NH_3) dan nitrit (NO_2^-), nitrat jauh kurang toksik, sehingga membantu menjaga kualitas air tetap aman bagi ikan. Kadar nitrat lebih dari 5 mg/L menandakan telah terjadinya pencemaran. Kadar nitrat yang tinggi akan menyebabkan penurunan oksigen terlarut (DO) dan menyebabkan ikan mengalami hipoksia atau kekurangan oksigen, selain itu penurunan nafsu makan dan kematian akan terjadi jika terus mengalami peningkatan. Ikan koi menjadi salah satu ikan yang tahan terhadap kondisi air kurang ideal dengan kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan fluktuatif (Andayani *et al*., 2022).



Gambar 2. Konsentrasi nitrat air kolam budidaya ikan koi BBI Pandak

Gambar 2 menujukkan bahwa konsentrasi nitrat pada kolam budidaya ikan koi menunjukkan nilai yang relatif rendah dan cenderung mengalami fluktuasi dengan tren menurun. Pola fluktuasi yang terjadi dipengaruhi oleh kadar oksigen terlarut didalam kolam yang bersifat fluktuatif (Rusli, 2025). Secara keseluruhan, konsentrasi nitrat air kolam budidaya ikan koi selama empat minggu pengamatan berada pada kisaran yang rendah dan stabil serta masih jauh di bawah batas baku mutu yang ditetapkan dalam PP Nomor 22 Tahun 2021. Kondisi ini didukung oleh keadaan ikan di kolam yang tetap sehat dan aktif. Meskipun konsentrasinya jauh di bawah ambang batas, kondisi ini menunjukkan bahwa perairan masih aman dan mendukung pertumbuhan ikan air tawar. Berdasarkan data nitrat yang lebih tinggi dari amonia dalam kolam juga mengindikasikan bahwa proses nitrifikasi berlangsung secara optimal, yaitu perubahan amonia menjadi nitrit dan selanjutnya menjadi nitrat (Putri 2025).

Konsentrasi nitrat yang rendah dapat disebabkan karena lamanya waktu dalam proses analisis sampel, serta penggunaan spektrofotometri sinar UV-Vis juga dapat mempengaruhi hasil pengukuran kadar nitrat. Nitrat dalam botol sampel akan bereaksi dengan oksigen atau nitrit jika analisis dilakukan terlalu lama. Kondisi dengan kadar oksigen rendah menjadi pemicu terjadinya proses denitifikasi dalam botol sampel, dimana nitrat dan nitrit akan diubah menjadi amonium dan amonia. Denitrifikasi adalah proses pengurangan nitrat menjadi gas nitrogen oleh bakteri denitrifikasi dan berlangsung dalam kondisi saat oksigen tidak tersedia (Musyarrifah *et al*., 2025). Kadar nitrat dipengaruhi oleh kedalaman perairan. Semakin ke permukaan, konsentrasinya cenderung lebih rendah. Selain itu, Rendahnya nitrat juga terjadi karena cepat diakumulasikan oleh fitoplankton untuk fotosintesis (Adawiah *et al*., 2021).

Nitrat (NO_3^-) merupakan unsur hara esensial dalam ekosistem perairan yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan fitoplankton. Fitoplankton sendiri sering digunakan sebagai bioindikator untuk menilai kualitas dan tingkat kesuburan suatu badan air. Oleh karena itu, konsentrasi nitrat perlu dikendalikan, karena konsentrasi yang terlalu tinggi dapat memicu terjadinya eutrofikasi yang ditandai dengan ledakan populasi plankton (*blooming plankton*). Konsentrasi nitrat dari hasil penelitian bersifat tidak toksik dan nilai yang cukup bagi pertumbuhan organisme air. Kadar nitrat yang lebih tinggi dibandingkan amonia menunjukkan proses nitrifikasi berlangsung, namun tidak terakumulasi dalam jumlah besar (Anjani *et al*., 2022). Selain itu, pengelolaan pakan yang sesuai dan pengaturan kualitas air seperti aerasi, oksigen terlarut, dan sirkulasi turut menjaga produksi nitrat tetap stabil dan tidak terlalu rendah agar konsentrasi nitrat di kolam lebih terkendali (Lamangkaraka *et al*., 2024).

Parameter Kualitas Air Pendukung

Kualitas air mencerminkan sifat-sifat air serta kandungan makhluk hidup, zat energi, dan berbagai komponen lainnya yang ada di dalamnya. Penilaian kualitas air didasarkan pada sejumlah parameter, seperti parameter fisik (Suhu, Kecerahan dan TDS) dan parameter kimia (Nitrat, Amonia, pH, dan Oksigen terlarut). Keberhasilan dan keberlanjutan usaha budidaya sangat bergantung pada kondisi lingkungan perairan. Perbedaan kondisi perairan saling keterkaitan dalam memengaruhi kualitas lingkungan baik dari aspek fisik, kimia, maupun biologi. Oleh karena itu, kualitas air menjadi faktor penting dan syarat utama dalam menunjang keberhasilan pemeliharaan organisme budidaya (Wahyuni *et al*., 2020).

Tabel 1. Hasil uji air kolam budidaya ikan koi di Balai Benih Ikan Pandak, Baturraden.

Parameter	Satuan	Hasil Pengukuran			
		Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
Suhu	°C	25	25	24	23
Kecerahan	cm	26.5	25	27.5	25
pH	-	7.8	7.7	7.3	7.5
TDS	mg/L	79	67	74	79
DO	mg/L	8	7.7	7.2	6.1

Suhu perairan merupakan faktor penting dalam keberhasilan budidaya perikanan karena berperan mengatur suhu tubuh organisme akuatik. Suhu air kolam budidaya ikan koi di BBI Pandak masih memenuhi ketentuan baku mutu suhu menurut PP No. 22 Tahun 2021 kelas III dimana baku mutu suhu air untuk perairan budidaya ditetapkan tidak boleh menyimpang lebih dari ±3°C dari kondisi alami yaitu 27°C. Perubahan suhu air terjadi secara bertahap dan tidak menunjukkan fluktuasi yang ekstrem. Suhu air yang ideal untuk ikan koi adalah 25°C hingga 27°C (Adiman & Syamhadi, 2024). Suhu air berperan penting terhadap pertumbuhan panjang, nafsu makan, dan peningkatan bobot ikan koi. Kondisi ini terjadi karena suhu sangat mempengaruhi proses metabolisme dalam tubuh ikan. Perubahan metabolisme tersebut selanjutnya akan berdampak langsung pada proses pertumbuhan ikan koi (Indriyanto *et al*., 2020).

Kecerahan merupakan parameter fisika yang berhubungan langsung dengan proses fotosintesis di ekosistem perairan. Tingginya kecerahan menandakan cahaya matahari dapat menembus air hingga kedalaman yang lebih jauh, dan sebaliknya jika kecerahan rendah (Siswanto *et al*., 2021). Faktor ini sangat penting bagi ketersediaan oksigen karena fotosintesis dipengaruhi oleh adanya partikel halus yang melayang di air, seperti plankton, detritus, organisme kecil, lumpur, dan pasir. Pada umumnya, kisaran kecerahan yang sesuai untuk ikan air tawar berada pada rentang 25–40 cm (Andria & Rahmaningsih, 2018). Nilai kecerahan berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa air kolam relatif jernih dan tidak mengalami kekeruhan yang berlebihan. Kondisi tersebut secara umum mencerminkan kualitas air yang yang baik untuk mendukung kehidupan ikan dan menjaga mutu air yang berada pada kisaran 25–40 cm sebagai nilai kecerahan normal air kolam budidaya perikanan. Tingkat kecerahan yang seimbang dalam budidaya ikan koi sangat diperlukan. Air yang terlalu keruh dapat mengganggu pernapasan dan menghambat pergerakan ikan. Sebaliknya, air yang terlalu jernih dengan nilai kecerahan di atas 35 cm juga kurang baik karena dapat menandakan rendahnya populasi plankton sebagai pakan alami, serta memungkinkan cahaya matahari menembus lebih dalam dan meningkatkan suhu air. Peningkatan suhu ini dapat memengaruhi metabolisme dan kenyamanan ikan koi (Pramleonita *et al*., 2018).

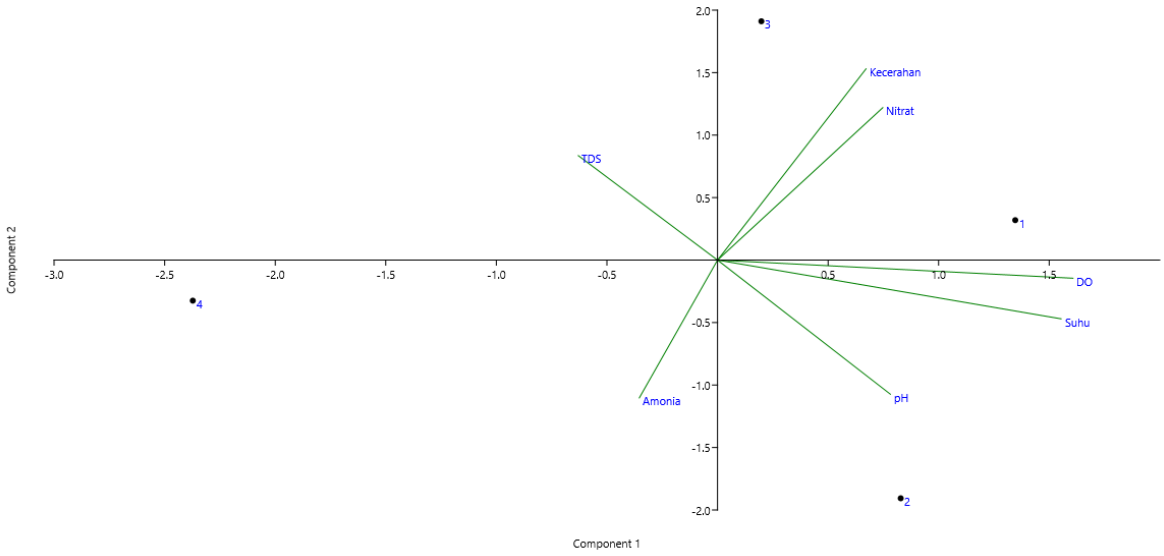
pH berperan penting dalam mengendalikan proses biokimia di perairan, salah satunya proses nitrifikasi yang dapat terhenti apabila pH berada pada tingkat rendah. Kondisi pH yang terlalu rendah juga dapat menghambat aktivitas dan pergerakan ikan (Nasrullah *et al*., 2021). PP Nomor 22 Tahun 2021 menetapkan baku mutu pH air untuk perairan budidaya berada pada kisaran 6–9. Berdasarkan hasil pengamatan**,** nilai pH air kolam budidaya ikan koi di BBI Pandak berada pada kisaran 7,3–7,8. Nilai tersebut menunjukkan kondisi pH netral hingga sedikit basa yang masih ideal untuk kehidupan ikan koi. Ikan koi membutuhkan kondisi pH air dalam rentang yang sesuai agar dapat menunjang kesehatan, pertumbuhan, serta kelangsungan hidupnya secara optimal. Kisaran pH yang ideal berkisar 6,5 hingga 8,0 menjadi faktor penting dalam menjaga kondisi fisiologis ikan koi tetap stabil (Sari *et al*., 2025). Nilai pH yang tidak sesuai dapat menyebabkan stres dan menghambat pertumbuhan serta menurunkan daya tahan tubuh sehingga ikan lebih mudah terserang penyakit karena memengaruhi ketersediaan unsur hara dan tingkat toksisitas senyawa kimia di dalam air (Fitriana & Mufida, 2024).

TDS (*Total Dissolved Solids*) merupakan parameter yang digunakan untuk menilai kualitas air berdasarkan jumlah padatan terlarut yang ada di dalamnya (Silo & Dwiryo, 2025). Menurut PP Nomor 22 Tahun 2021, baku mutu TDS untuk perairan budidaya ditetapkan maksimum sebesar 1000 mg/L. Hasil pengukuran konsentrasi TDS air kolam budidaya ikan koi di BBI Pandak menunjukkan nilai yang relatif rendah, yaitu berkisar antara 67–79 mg/L. Nilai TDS tersebut jauh berada di bawah ambang batas yang ditetapkan dalam peraturan. Nilai TDS yang tinggi dapat dipengaruhi oleh meningkatnya aktivitas ikan seiring dengan pertumbuhan dan perkembangannya, akumulasi sisa pakan serta hasil metabolisme ikan. Nilai TDS mencerminkan jumlah zat terlarut di dalam air, baik yang berasal dari limbah organik tangga maupun berbagai senyawa seperti oksigen terlarut, pH, sulfat, klorida, karbonat, bikarbonat, nitrat, fosfat, natrium, magnesium, serta unsur anorganik lainnya. Apabila konsentrasi TDS terlalu tinggi, kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko kematian ikan, memperbesar peluang terserang penyakit, memperlambat pertumbuhan, mengubah perilaku, dan menurunkan kemampuan reproduksi ikan (Lutfia, 2025).

Oksigen terlarut (DO) merupakan gas oksigen (O_2) yang larut di dalam air dan keberadaannya di perairan alami dipengaruhi oleh tekanan parsial oksigen di atmosfer. Keberadaan DO sangat penting bagi kehidupan ikan, terutama ikan yang aktif berenang di kolom perairan karena mereka membutuhkan suplai oksigen yang cukup untuk respirasi dan mempertahankan fungsi metabolisme (Wahyu *et al*., 2024). Berdasarkan PP Nomor 22 Tahun 2021, baku mutu oksigen terlarut (DO) minimum untuk perairan budidaya adalah sebesar 3 mg/L. Hasil pengukuran DO air kolam menunjukkan nilai berkisar antara 6,1–8 mg/L selama masa pengamatan. Meskipun terjadi penurunan nilai DO dari minggu ke minggu, seluruh hasil pengukuran masih berada di atas baku mutu minimum yang ditetapkan. Kondisi ini menunjukkan bahwa ketersediaan oksigen terlarut dalam air kolam masih mencukupi untuk mendukung metabolisme ikan koi. Kandungan oksigen terlarut dalam budidaya ikan koi yaitu minimal 3 mg/L (Lembang & Rahman, 2022). Ketersediaan oksigen yang tinggi sangat dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan ikan koi karena berperan penting dalam proses metabolisme. Sebaliknya, konsentrasi oksigen yang rendah dapat menyebabkan ikan mengalami stres akibat kurangnya pasokan oksigen ke otak (Lembang & Kuing, 2021).

Korelasi antara kualitas air terhadap kelayakan kolam budidaya ikan koi (*Cyprinus carpio)*

Analisis PCA (*Principal Component Analysis*) digunakan untuk mengidentifikasi hubungan kedekatan antar variabel yang diamati. Hasil analisis tersebut disajikan pada **Gambar 3**. PCA diperoleh melalui kombinasi linier dari setiap parameter yang diukur. Metode ini bertujuan untuk menggambarkan pola sebaran karakteristik fisika-kimia berdasarkan rentang waktu pengamatan. Panjang vektor pada masing-masing parameter menunjukkan tingkat kontribusi dan kekuatan hubungan antar variabel, di mana semakin panjang garis parameter maka semakin kuat kedekatannya.



Gambar 3. Grafik Korelasi *Principal Component Analysis* (PCA) Kualitas Air

Grafik pada **Gambar 3** menunjukkan hubungan antar parameter kualitas air selama empat minggu pengamatan dan dapat digunakan untuk menilai tingkat kelayakan kolam budidaya Ikan koi. Parameter yang arahnya sejalan seperti suhu dan DO menunjukkan bahwa ketika kondisi fisik perairan mendukung maka ketersediaan oksigen terlarut juga berada dalam kondisi baik sehingga mampu menunjang respirasi dan metabolisme ikan. pH juga berada di sisi kanan bawah, sehingga masih berkaitan dengan DO dan suhu, tetapi arahnya sedikit berbeda. Hal ini sejalan dengan literatur bahwa oksigen terlarut, suhu dan pH sangat berkaitan erat yang merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan budidaya karena berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan ikan (Yunani *et al*., 2023). Nilai pH yang terlalu tinggi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan panjang ikan. Kondisi pH yang terlalu asam maupun terlalu basa dapat mengganggu kelangsungan hidup serta laju pertumbuhan organisme akuatik, karena dapat menyebabkan proses respirasi menjadi tidak optimal. Oksigen terlarut dan suhu menunjukkan hubungan yang sangat erat. Penurunan suhu perairan akan meningkatkan kelarutan oksigen di dalam air. Sebaliknya, ketika suhu meningkat, kemampuan air untuk melarutkan oksigen (DO) akan menurun (Aprillina *et al*., 2023).

Sebaliknya, TDS dan amonia berada pada arah yang berlawanan dengan suhu dan DO sehingga menunjukkan bahwa peningkatan zat terlarut dan amonia berkaitan dengan kondisi yang kurang optimal. Hal ini sejalan dengan referensi bahwa amonia dan TDS memiliki korelasi yang kuat (Gusman *et al*., 2024). Amonia dikenal sebagai salah satu pencemar utama yang memiliki hubungan negatif dengan kualitas air, terutama pada ekosistem perairan. Hal ini karena amonia bersifat tidak stabil dan mudah berubah tergantung pada kondisi lingkungan seperti pH, suhu, dan konsentrasi oksigen terlarut. Hubungan tersebut biasanya terlihat dari pola yang berlawanan dengan parameter suhu, pH, dan DO. Ketika konsentrasi amonia meningkat, kondisi perairan cenderung memburuk yang ditandai dengan penurunan pH serta berkurangnya oksigen terlarut akibat proses nitrifikasi (Aprillina *et al*., 2023). Pada pH rendah (asam) kandungan DO akan berkurang, akibatnya kosumsi oksigen berkurang dan selera makan ikan akan berkurang (Lisa *et al*., 2024).

Kecerahan dan nitrat yang berada pada arah yang sama menunjukkan adanya hubungan positif yang berkaitan dengan tingkat kesuburan perairan. Dalam batas tertentu kondisi ini masih mendukung produktivitas alami kolam. Namun apabila berlebihan dapat memicu pertumbuhan alga yang tidak terkendali dan menurunkan kualitas air. Hal ini sejalan dengan referensi bahwa meskipun nitrat memiliki tingkat toksisitas yang lebih rendah dibandingkan amonia, penumpukan nitrat dalam konsentrasi tinggi tetap berpotensi menimbulkan dampak negatif pada ikan. Konsentrasi yang berlebihan dapat memicu stres fisiologis, seperti terganggunya proses osmoregulasi serta menurunnya efisiensi pertumbuhan (Putri, 2025).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, kualitas air kolam budidaya ikan koi di BBI Pandak beberapa parameter masih memenuhi standar baku mutu ketatapan budidaya. Hubungan antar parameter berdasarkan analisis PCA ditandai dengan arah berlawanan dari amonia dengan DO, nitrat berdekatan dengan kecerahan, dan variasi kondisi kualitas air tiap minggu menunjukkan bahwa sistem kolam belum stabil. Kadar nitrat yang lebih tinggi dibandingkan amonia menunjukkan proses nitrifikasi berlangsung, namun tidak terakumulasi dalam jumlah besar. Perlu dilakukan pengelolaan pakan yang sesuai dan pengaturan kualitas air seperti aerasi, oksigen terlarut, dan sirkulasi turut menjaga produksi nitrat tetap stabil dan tidak terlalu rendah agar konsentrasi nitrat di kolam lebih terkendali dan pemantauan kualitas air secara optimal untuk mendukung pertumbuhan ikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Abdul Malik Firdaus selaku dosen pembimbing dan kepada teknisi Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Jenderal Soedirman atas segala bimbingan, arahan, dukungan, serta bantuan teknis yang diberikan selama proses penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh rekan tim pengambilan data serta pihak Balai Benih Ikan Pandak yang telah membantu dan mendukung pelaksanaan penelitian, mulai dari proses pengambilan sampel, pengamatan lapangan, hingga penyediaan fasilitas penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

REFERENSI

Adawiah, S. R., Amalia, V., & Purnamaningtyas, S. E. (2021). Analisis kesuburan perairan di daerah keramba jaring apung berdasarkan kandungan unsur hara (Nitrat dan fosfat) di Waduk Ir. H. Djuanda, Jatiluhur Purwakarta. *Jurnal Kartika Kimia*, *4*(2), 96-105.

Adiman, M. F., & Syamhadi, S. (2024). Implementasi metode fuzzy tsukomoto pada kualitas air kolam koi. *Justify : Jurnal Sistem Informasi Ibrahimy*, *3*(1), 30–37.

Alianto, A., Henri, H., & Suhaemi, S. (2018). Kelimpahan dan kelompok fitoplankton di perairan luar Teluk Wondama, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, *10*(3), 683-697.

Andria, A. F., & Rahmaningsih, S. (2018). Kajian teknis faktor abiotik pada embung bekas galian tanah liat PT. Semen Indonesia Tbk. untuk pemanfaatan budidaya ikan dengan teknologi KJA. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, *10*(2), 95–105.

Anjani, K. W., Asmawi, S., & Dharmaji, D. (2022). Kesuburan perairan kolam benih dan induk kolam ikan mas (*Cyprinus carpio*) berdasarkan kandungan nitrat,fosfat, serta kelimpahan fitoplankton pada UPTD-Pbalkarang Intan, Desa Jingah Habang, Kecamatan Karangintan, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. *Aquatic*, *5*(2), 1–213.

Aprillina, E. N., Wangi, S., Kusumawardani, D., & Abida, I. W. (2023). Sebaran kandungan amonia (NH3) di aliran sungai Desa Pejagan, Kabupaten Bangkalan. *Seminar Ilmiah Nasional Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Muslim Indonesia*, *3*(1), 68–76.

Arnanda, R. (2023). Analisis konsentrasi nitrat dalam air sungai dengan menggunakan spektrofotometer UV-Visible. *Jurnal Kolaboratif Sains*, *6*(3).

Arnando, E., Taqwa, F. H., & Yonarta, D.(2024). Aplikasi arang aktif batok kelapa dan zeolit dengan filter fisik busa berbeda untuk manajemen kualitas air media budidaya ikan koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 229–242.

Fajriyani, & Bayu. (2021). Analisis konsentrasi amonia pada media pemijahan ikan tiger (*Datnioides Microlepis*). *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, *19*(1), 39–42.

Fitriana, N., & Mufida, M. (2024). Pengukuran konsentrasi keasaman (pH) pada budidaya ikan lele di Desa Lumbangsari Kecamatan Bululawang Kota Malang sebagai metode alternatif untuk mencegah tumbuhnya bakteri patogen. *Alamtana: Jurnal Pengabdian Masyarakat Unw Mataram*, *5*(1), 55–64.

Gumelar, W. R., Nurruhwati, I., & Sunarto, Z. (2017). Pengaruh penggunaan tiga varietas tanaman pada sistem akuaponik terhadap konsentrasi total amonia nitrogen media pemeliharaan ikan koi. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, *2*(1).

Gusman, E., Oesama, O., & Wiharyanto, D.(2024). Studi hubungan parameter kualitas air dengan kelimpahan bakteri di tambak tradisonal udang windu (*Penaeus monodon*) Di Pulau Tibi, Kalimantan Utara. *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, *15*(2), 198–206.

Hapsari, L. P., Suryana, A., Nurhudah, M., Wahyudi, D.,& Ramli, T. H. (2021). Evaluation of the value of ammonia, nitrate, and nitrite on cultivation media of catfish fed maggot. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, *10*(1), 15-22.

Indriyanto, S., Titan Syifa, F., & Aditya Permana, H. (2020). Sistem monitoring suhu air pada kolam benih ikan koi berbasis internet of things. *Telka*, *6*(1), 10–19.

Kurniawan, S. M., Wayan Arthana, I., & Raka Angga Kartika, G. (2023). Fluktuasi nilai fosfat dan nitrat pada pembesaran ikan nila dengan sistem aquaponik yang diberi tanaman mint (*Mentha arvensis*). In *Current Trends In Aquatic Science Vi*, *1*(1).

Lamangkaraka, R. R., Mulis, M., Koniyo, Y., & Alvionita, M. (2024). Analisis kualitas air pada sistem budidaya ikan nila (*Oreocromis nilotius*) di Balai Benih Ikan Andalas, Kota Gorontalo. *The NIKe Journal*, *12*(2), 61-66.

Lembang, M. S., & Kuing, L. (2021). Efektivitas pemanfaatan sistem resirkulasi akuakultur (ras) terhadap kualitas air dalam budidaya ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*). In *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, *12*(2).

Lembang, M. S., & Rahman. (2022). Proses pembenihan ikan koi (*Cyprinus carpio*) dengan metode pemijahan. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, *13*(1), 1–7.

Lisa, E., Marlian, N., Zurba, N., & Wahyudi, A. I. (2024). Manajemen pengelolaan air pada kolam ikan mas (*Cyprinus carpio)* Di BBI Lhok Parom Kabupaten Nagan

Raya Regency. *Journal Of Aceh Aquatic Science*, *8*(1), 21–28.

Lutfia, N. Z. (2025). Pemantauan kekeruhan dan nilai total dissolved solids kualitas air akuarium menggunakan metode Fuzzy Logic Mamdani. *Jurnal Teliska*, *18*(2), 1–6.

Musyarrifah, W., Sentosa, A. A., Dwiatmojo, S., Kusumaningtyas, D. I., Kurniawati, H., & Kusumaningrum, E. N. (2025). Analisis konsentrasi nitrat dan fosfat sebagai indikator kesuburan perairan di Waduk Ir. H. Djuanda Purwakarta. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology),* *8*(2), 1087-1093.

Nasrullah, M., Ramadan, D. N., & Hartaman, A. (2021). Kontrol ketinggian air dan pH air pada budidaya ikan koi. *E-Proceeding Of Applied Science*, *7*(6), 3197–3206.

Nasution, H., Nugroho, D., Firmansyah, P., & Yuliantari, R. V. (2024). Deteksi kadar amonia menggunakan sensor pH, suhu, dan turbidity untuk mengoperasionalkan pompa aerator pada kolam ikan air tawar. *Journal of Applied Electrical Engineering, 8*(1), 83-87.

Pramleonita, M., Yuliani, N., Arizal, R., & Wardoyo, S. E. (2018). Parameter fisika dan kimia air kolam ikan nila hitam (*Oreochromis Niloticus*). *Sains Natural: Journal Of Biology And Chemistry*, *8*(1), 24–34.

Priawan, I., Sulistyarini Gultom, E., & Shafwan Pulungan, A. S. (2017). Identifikasi Ektoparasit Pada Ikan Koi (*Cyprinus Caprio*). *Jurnal Biosains*, *3*(1).

Putri, L. A. (2025). Manajemen kualitas air pada kolam pembesaran ikan nila nirwana (*Oreochromis Niloticus*) Di Balai Benih Ikan Kota Binjai, Sumatera Utara. *South East Asian Water Resources Managements*, *2*(2), 50–55.

Rusli, M. (2025). Dinamika amonia, nitrit, dan nitrat pada budidaya ikan nila (Oreochromis Niloticus) Sistem Resirkulasi. In *Seminar Nasional Pariwisata dan Kewirausahaan (SNPK)* (pp. 1129-1139).

Sari, D. P., Tasmi, & Rachmansyah. (2025). Monitoring kualitas air pada budidaya kolam ikan koi serta filterisasi otomatis berbasis mikrokontroler. *Journal Of Intelligent Networks And Iot Global*, *3*(1), 12–18.

Silo, M., & Dwiryo, S. (2025). Sistem kontrol suhu dan monitoring TDS air pada akuarium anakan ikan koi menggunakan Fuzzy Logic Controller berbasis IOT. *Jurnal Teknik Elektro*, *14*(1), 70–81.

Siswanto, S., Sofarini, D., & Hanifa, M. S. (2021). Kajian fisika kimia perairan Danau Bangkau sebagai dasar pengembangan budidaya ikan. *Rekayasa*, *14*(2), 245–251.

Wahyu, I. E. N., Prasita, V. D., & Pranowo, W. S. (2024). Karakter oksigen (O_2) terlarut Di Perairan Selat Madura Tahun 2022. *Jurnal Hidropilar*, *10*(1), 9–16.

Wahyuni, A. P., Firmansyah, M., Fattah, N., & Hastuti. (2020). Studi kualitas air untuk budidaya ikan bandeng (*Chanos Chanos Forsskal*) di tambak Kelurahan Samataring Kecamatan Sinjai Timur. *Jurnal Agrominansia*, *5*(1).

Wahyuningsih, S., & Gitarama, A. M. (2020). Amonia pada sistem budidaya ikan. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, *5*(2).

Yunani, S., Latuconsina, H., & Mubarakati, N. J. (2023). Korelasi parameter kualitas air terhadap laju pertumbuhan dan sintasan benih ikan mas (*Cyprinus carpio L.*). *Jurnal Riset Perikanan Dan Kelautan*, *6*(1), 170–180.

Zahra, A., Mansyur, K., & Putra, A. E. (2023). Pengaruh filter berbeda terhadap parameter kualitas air media pemeliharaan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmiah Agrisains*, *24*(2), 92–102.