

PENGARUH UMUR TAMBAK TERHADAP KUALITAS AIR PADA SISTEM BUDIDAYA IKAN KAKAP PUTIH *Lates calcarifer* DI PT SURI TANI PEMUKA BANYUWANGI

Irdhayana Zulfiya*, Irdhama Rachma Dwi Dagsy, Tristi Indah Dwi Kurnia
Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas PGRI Banyuwangi

Jl. Ikan Tongkol No. 22, Kertosari, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur 68416
e-mail: irdhayana3107@gmail.com

Abstrak

Kualitas air merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan budidaya ikan kakap putih (*Lates calcarifer*), terutama pada sistem tambak yang digunakan dalam jangka waktu berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh umur tambak terhadap kualitas air pada sistem budidaya ikan kakap putih di PT Suri Tani Pemuka Banyuwangi. Penelitian dilakukan pada tiga petak tambak dengan umur berbeda, yaitu 8 bulan (26B), 14 bulan (29B), dan 2 tahun (A20). Pengambilan sampel air dilakukan satu kali setiap bulan selama Oktober–Desember 2025. Parameter yang diamati meliputi salinitas, pH, amonium (NH_4), nitrat (NO_3), nitrit (NO_2), fosfat (PO_4), dan oxidation reduction potential (ORP). Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan nilai rata-rata setiap parameter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur tambak memengaruhi beberapa parameter kualitas air, terutama amonium, fosfat, dan ORP. Konsentrasi amonium meningkat dari 19,67 mg/L pada tambak berumur 8 bulan menjadi 20,82 mg/L pada tambak berumur 2 tahun, sedangkan fosfat meningkat dari 1,98 ppm menjadi 3,12 ppm. Sebaliknya, nilai ORP mengalami penurunan dari 201,33 mV menjadi 190,33 mV seiring bertambahnya umur tambak. Parameter salinitas dan pH relatif stabil, sedangkan nitrat dan nitrit menunjukkan variasi tanpa pola yang konsisten. Peningkatan amonium dan fosfat serta penurunan ORP mengindikasikan adanya akumulasi bahan organik dan nutrisi pada tambak yang lebih tua. Secara umum, kualitas air masih berada dalam kisaran yang mendukung budidaya ikan kakap putih, namun pengelolaan kualitas air perlu dilakukan secara berkelanjutan untuk mencegah penurunan kondisi lingkungan budidaya.

Kata Kunci: tambak; kualitas air; *Lates calcarifer*; amonium; pospat

Abstract

Water quality is a crucial factor determining the success of Asian seabass (*Lates calcarifer*) aquaculture, particularly in ponds that have been operated for different periods. This study aimed to analyze the effect of pond age on water quality in an Asian seabass farming system at PT Suri Tani Pemuka, Banyuwangi. The research was conducted in three culture ponds with different ages: 8 months (26B), 14 months (29B), and 2 years (A20). Water samples were collected monthly from October to December 2025. The observed parameters included salinity, pH, ammonium (NH_4), nitrate (NO_3), nitrite (NO_2), phosphate (PO_4), and oxidation-reduction potential (ORP). Data were analyzed descriptively using the mean values of each parameter. The results showed that pond age influenced several water quality parameters, particularly ammonium, phosphate, and ORP. Ammonium concentration increased from 19.67 mg/L in the 8-month-old pond to 20.82 mg/L in the 2-year-old pond, while phosphate concentration increased from 1.98 ppm to 3.12 ppm. In contrast, ORP decreased from 201.33 mV to 190.33 mV as pond age increased. Salinity and pH remained relatively stable among ponds, whereas nitrate and nitrite exhibited variable values without a consistent pattern. The increase in ammonium and phosphate concentrations, along with the decline in ORP, indicates the accumulation of organic matter and nutrients in older ponds. Overall, water quality remained within a range suitable for Asian seabass culture; however, continuous water quality management is necessary to prevent environmental deterioration and ensure sustainable aquaculture production.

Keywords: Pond; Water quality; *Lates calcarifer*; Ammonium; Phosphate.

1. PENDAHULUAN

Kualitas lingkungan budidaya merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan produksi ikan karena kondisi

perairan berpengaruh terhadap kesehatan, pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan produktivitas organisme budidaya. Parameter

fisika dan kimia perairan, seperti suhu, pH, oksigen terlarut, salinitas, serta senyawa nitrogen, dapat mengalami perubahan secara dinamis sebagai akibat aktivitas metabolisme ikan, pemberian pakan, kepadatan tebar, proses dekomposisi bahan organik, dan pengelolaan air. Lindholm-Lehto (2023) menegaskan bahwa kualitas air yang baik merupakan komponen penting untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme budidaya serta perlu dipantau secara teratur untuk mendeteksi perubahan kondisi perairan. Perkembangan teknologi pemantauan juga menunjukkan bahwa pengukuran parameter kualitas air secara berkala sangat penting dalam mendukung pengelolaan akuakultur yang efektif (Lindholm-Lehto, 2023).

Kakap putih (*Lates calcarifer*) merupakan salah satu komoditas penting dalam akuakultur karena memiliki nilai ekonomi tinggi, pertumbuhan yang relatif baik, dan kemampuan beradaptasi pada lingkungan perairan dengan kisaran salinitas yang luas. Yue (2025) menyebutkan bahwa kakap putih merupakan spesies yang potensial untuk dikembangkan dalam akuakultur laut maupun perairan dengan salinitas berbeda karena memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi dan nilai pasar yang baik. Namun, keberhasilan budidaya kakap putih tetap bergantung pada kondisi lingkungan yang sesuai, terutama kestabilan parameter kualitas air selama periode pemeliharaan. Penelitian yang dilakukan oleh Reza et al. (2025) menunjukkan bahwa suhu, pH, salinitas, dan alkalinitas merupakan parameter yang perlu dipantau selama pemeliharaan kakap putih karena perubahan kondisi perairan dapat terjadi antarunit budidaya.

Pemberian pakan merupakan salah satu sumber utama masuknya nutrisi ke dalam sistem tambak. Nutrien yang diberikan melalui pakan tidak seluruhnya dikonversi menjadi biomassa ikan, namun sebagian masuk ke lingkungan melalui sisa pakan, feses, dan hasil

metabolisme. Tabrett et al. (2024) menunjukkan bahwa pakan formulasi merupakan sumber utama masukan nitrogen pada sistem tambak intensif dan dapat menyumbang sekitar 80–97% nitrogen yang masuk ke kolam. Sebagian material partikulat kemudian mengalami sedimentasi dan terakumulasi di dasar tambak dalam bentuk sisa pakan, feses, mikroalga yang mati, dan detritus lainnya. Akumulasi tersebut dapat meningkatkan beban nutrisi dalam sistem dan berpotensi memengaruhi kualitas air apabila tidak dikelola secara efektif (Tabrett et al., 2024).

Akumulasi bahan organik pada dasar tambak selanjutnya dapat memengaruhi proses biogeokimia pada sedimen dan kolom air. Tabrett et al. (2024) menjelaskan bahwa material organik yang mengendap di dasar tambak dapat mengalami proses transformasi dan mineralisasi, sedangkan sebagian nutrisi dapat kembali tersedia di kolom air melalui resuspensi dan proses biologis. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan pertumbuhan alga dan menurunkan konsentrasi oksigen apabila beban nutrisi dan bahan organik tidak diimbangi dengan kapasitas pengelolaan sistem. Berdasarkan hal tersebut, pengendalian masukan pakan, bahan organik, dan nutrisi menjadi bagian penting dalam mempertahankan kualitas lingkungan budidaya.

Hubungan antara lama penggunaan tambak dan kualitas lingkungan juga perlu diperhatikan karena karakteristik dasar tambak dapat berubah selama berlangsungnya kegiatan budidaya. Penelitian Prasetyo et al. (2023) pada tambak *Pangasius hypophthalmus* membandingkan tambak berumur 0–5, 6–10, 11–15, dan 16–20 tahun dan menunjukkan bahwa umur tambak berkaitan dengan perubahan karakteristik tanah dasar, termasuk kandungan bahan organik, serta beberapa parameter kualitas air. Peningkatan umur tambak berhubungan dengan perubahan kandungan bahan organik tanah dan

konsentrasi nitrat serta fosfat dalam air, yang selanjutnya berkaitan dengan kondisi produksi ikan. Berdasarkan hal tersebut, lama penggunaan tambak dapat menjadi satu faktor pertimbangan dalam mengevaluasi perubahan kondisi lingkungan budidaya.

Perbedaan umur tambak berpotensi menghasilkan karakteristik kualitas air yang berbeda karena setiap tambak memiliki riwayat penggunaan, input pakan, akumulasi bahan organik, pengelolaan sedimen, dan intensitas produksi yang berbeda. Tambak yang digunakan dalam waktu lebih lama berpeluang mengalami akumulasi material organik dan nutrisi yang lebih besar apabila proses pengelolaan dan pembuangan limbah tidak berlangsung secara optimal. Sebaliknya, tambak yang relatif lebih baru dapat memiliki karakteristik dasar dan beban organik yang berbeda. Hubungan antara umur tambak, kualitas tanah dasar, kualitas air, dan produksi ikan yang dilaporkan pada penelitian sebelumnya memperkuat pentingnya umur tambak sebagai faktor yang perlu dievaluasi dalam pengelolaan lingkungan budidaya (Prasetyo et al., 2023).

Kondisi tersebut relevan dengan kegiatan budidaya kakap putih di PT Suri Tani Pemuka (STP) Unit Marine Fish Pond Sobo, Banyuwangi. Penelitian Munir (2025) pada lokasi yang sama menunjukkan bahwa beberapa parameter kualitas air berada dalam kisaran yang sesuai untuk budidaya kakap putih, namun kadar nitrit dan amonia pada kondisi tertentu masih ditemukan melebihi kisaran yang direkomendasikan. Penelitian tersebut juga menunjukkan adanya hubungan antara parameter kualitas air tertentu dengan prevalensi *Cryptocaryon irritans* pada ikan kakap putih. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas air merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan kesehatan ikan pada sistem budidaya kakap putih di STP Sobo.

Kondisi lingkungan tambak juga dapat tercermin melalui perubahan komunitas

organisme perairan. Nuriyah (2025) melaporkan adanya perbedaan keanekaragaman dan dominansi plankton pada tambak kakap putih di PT Suri Tani Pemuka Sobo, Banyuwangi. Perbedaan struktur komunitas plankton antarpetak menunjukkan bahwa karakteristik lingkungan perairan tidak selalu seragam antarunit tambak. Temuan tersebut memperkuat pentingnya evaluasi kualitas lingkungan pada masing-masing unit budidaya karena variasi kondisi perairan dapat memengaruhi struktur komunitas biologis dalam tambak.

Selain kondisi kualitas air, pengelolaan input budidaya, khususnya pakan, juga berperan terhadap keberhasilan produksi kakap putih. Febrian (2025) melaporkan adanya perbedaan performa pertumbuhan *L. calcarifer* berdasarkan ukuran pakan yang diberikan di PT Suri Tani Pemuka Unit Marine Fish Pond Sobo, Banyuwangi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemilihan ukuran pakan yang tepat dapat mendukung efisiensi pemanfaatan nutrisi dan pertumbuhan ikan. Berdasarkan aspek lingkungan, pakan yang tidak dimanfaatkan secara optimal juga dapat menjadi salah satu sumber bahan organik dan nutrisi dalam sistem tambak, sehingga manajemen pakan dan pengelolaan kualitas air merupakan dua aspek yang saling berkaitan.

Berdasarkan uraian di atas, perbandingan kualitas air pada tambak dengan umur berbeda penting dilakukan untuk mengetahui apakah lama penggunaan tambak berkaitan dengan perbedaan karakteristik perairan pada sistem budidaya kakap putih. Analisis terhadap parameter kualitas air pada kelompok tambak dengan umur berbeda dapat memberikan gambaran mengenai kondisi lingkungan masing-masing kelompok serta mengidentifikasi parameter yang berpotensi mengalami perubahan seiring bertambahnya lama penggunaan tambak. Informasi tersebut dapat menjadi dasar evaluasi pengelolaan kualitas air dan mendukung penerapan manajemen budidaya yang lebih tepat,

terutama dalam pengendalian beban organik dan nutrisi. Adapun tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk menganalisis perbedaan kualitas air pada tambak dengan umur berbeda dalam sistem budidaya ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) di PT Suri Tani Pemuka (STP) Unit Marine Fish Pond Sobro, Banyuwangi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan tanggal 06 Oktober – 01 Desember 2025 di PT Suri Tani Pemuka (STP), Banyuwangi. Pengamatan dilakukan pada tiga petak tambak budidaya ikan kakap putih *Lates calcarifer* yang memiliki umur berbeda, yaitu petak 26B (8 bulan), petak 29B (1 tahun 2 bulan), dan petak A20 (2 tahun). Penentuan lokasi pengamatan dilakukan secara purposive berdasarkan perbedaan umur tambak sebagai faktor yang diduga memengaruhi kualitas air.

2.2 Alat dan Bahan

Alat: PH meter, spektrofotometri UV-Vis, refraktometer, botol ukur 10 mL, sepluit (suntikan), Wadah sampel, pipet tetes, kuvet, Bahan: amonium (NH_4), aquadest, sampel air, EDTA (*ethylenediaminetetraacetic acid*), Phenol, hypochlorite, sulfanilamida, N-(1-Naphthyl) ethylenediamine dihydrochloride (NED), kit nitrat serbuk, PO_4 ,

2.3 Prosedur pengambilan data

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi persiapan, pengambilan sampel, pengukuran parameter kualitas air, dan analisis data. Tahap persiapan dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk pengambilan sampel dan pengujian kualitas air. Selanjutnya, sampel air diambil dari tiga petak tambak budidaya ikan kakap putih *Lates calcarifer* yang memiliki umur berbeda, yaitu petak 26B (8 bulan), petak 29B (1 tahun 2 bulan), dan petak A20 (2 tahun).

Pengambilan sampel dilakukan satu kali setiap bulan selama periode Oktober–Desember 2025. Sampel air yang telah diambil kemudian dianalisis untuk parameter salinitas, pH, ORP (Oxidation Reduction Potential), amonium (NH_4), nitrat (NO_3), nitrit (NO_2), dan pospat (PO_4). Pengukuran salinitas, pH, dan ORP dilakukan secara langsung menggunakan alat ukur yang tersedia, sedangkan analisis amonium, nitrat, nitrit, dan pospat dilakukan di laboratorium menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan penambahan reagen sesuai parameter yang diuji.

Hasil pengukuran dari setiap parameter dicatat dan direkapitulasi untuk masing-masing petak tambak. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung nilai rata-rata setiap parameter dan membandingkannya dengan baku mutu kualitas air budidaya ikan kakap putih yang digunakan oleh PT Suri Tani Pemuka. Selanjutnya, hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mempermudah interpretasi serta mengetahui perbedaan kualitas air pada tambak dengan umur yang berbeda.

2.4 Analisis Data

Data hasil pengukuran dianalisis secara deskriptif dengan menghitung nilai rata-rata setiap parameter kualitas air pada masing-masing petak tambak menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

$\bar{x}$ = Mean (rata-rata)

$\sum x$ = Jumlah seluruh nilai data

n = Banyaknya data

Selanjutnya hasil pengukuran dibandingkan dengan baku mutu kualitas air budidaya ikan kakap putih yang digunakan oleh PT Suri Tani Pemuka untuk mengetahui tingkat kesesuaian kualitas air pada masing-masing petak tambak. Data kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan diinterpretasikan berdasarkan perbedaan

nilai antar petak serta kesesuaiannya terhadap standar budidaya.

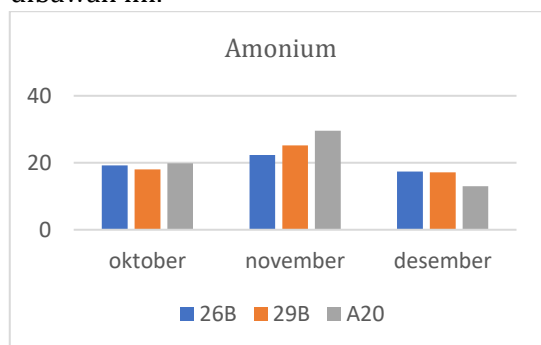
3. HASIL DAN PMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Tabel 3.1 hasil rata-rata kualitas air berdasarkan umur tambak

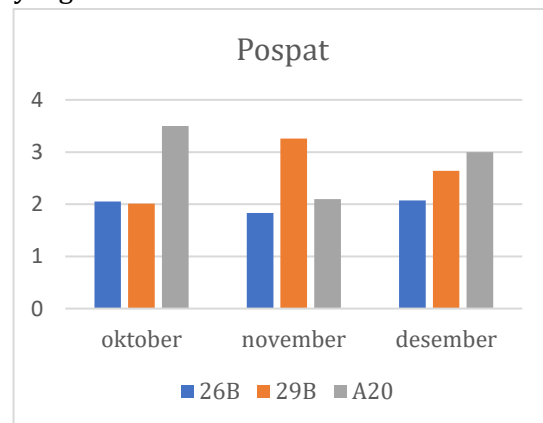
Parameter	26B (8 bulan)	29B (14 bulan)	A20 (2 tahun)
Salinitas	30,00	31,00	27,00
pH	7,53	7,57	7,47
Ammonium	19,67	20,13	20,82
Nitrat	34,56	51,45	43,13
Nitrit	3,23	3,54	3,43
Pospat	1,98	2,64	3,12
ORP	201,33	197,33	190,33

Berdasarkan Tabel 3.1, rata-rata parameter kualitas air menunjukkan variasi pada masing-masing petak tambak yang memiliki umur berbeda. Nilai salinitas berkisar antara 27–31 ppt dan pH berkisar antara 7,47–7,57. Konsentrasi ammonium tertinggi ditemukan pada petak A20 (2 tahun) sebesar 20,82 mg/L, sedangkan konsentrasi terendah terdapat pada petak 26B (8 bulan) sebesar 19,67 mg/L. Parameter pospat juga menunjukkan nilai tertinggi pada petak A20 sebesar 3,12 ppm dan terendah pada petak 26B sebesar 1,98 ppm. Sementara itu, nilai ORP tertinggi ditemukan pada petak 26B sebesar 201,33 mV dan terendah pada petak A20 sebesar 190,33 mV. Parameter nitrat dan nitrit menunjukkan variasi nilai antar petak tanpa pola yang seragam. Untuk memperjelas perbedaan parameter yang menunjukkan kecenderungan perubahan berdasarkan umur tambak, data rata-rata ammonium, pospat, dan ORP selanjutnya disajikan dalam bentuk grafik dibawah ini.



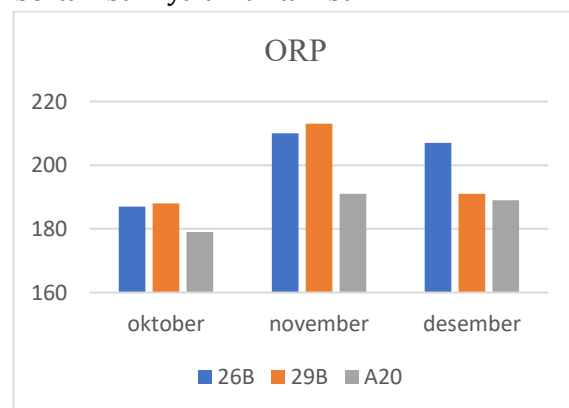
Gambsr 3.1 grsfik amonium

Berdasarkan Gambar 3.1, rata-rata konsentrasi ammonium pada petak 26B (8 bulan), 29B (1 tahun 2 bulan), dan A20 (2 tahun) berturut-turut sebesar 19,67 mg/L, 20,13 mg/L, dan 20,82 mg/L. Nilai ammonium tertinggi ditemukan pada petak A20, sedangkan nilai terendah terdapat pada petak 26B. Hasil pengamatan menunjukkan adanya peningkatan konsentrasi ammonium dari tambak yang berumur lebih muda ke tambak yang berumur lebih tua.



Gambar 3.2 grafik pospat

Berdasarkan Gambar 3.2, rata-rata konsentrasi pospat pada petak 26B, 29B, dan A20 masing-masing sebesar 1,98 ppm, 2,64 ppm, dan 3,12 ppm. Konsentrasi pospat tertinggi ditemukan pada petak A20 yang berumur 2 tahun, sedangkan konsentrasi terendah terdapat pada petak 26B yang berumur 8 bulan. Data menunjukkan adanya peningkatan nilai pospat seiring bertambahnya umur tambak.



Gambar 3.3 grafik ORP

Berdasarkan Gambar 3.3 nilai ORP pada petak 26B, 29B, dan A20 berturut-turut

sebesar 201,33 mV, 197,33 mV, dan 190,33 mV. Nilai ORP tertinggi ditemukan pada petak 26B, sedangkan nilai terendah terdapat pada petak A20. Hasil pengamatan menunjukkan adanya kecenderungan penurunan nilai ORP pada tambak dengan umur yang lebih tua.

3.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi kualitas air pada tambak kakap putih (*Lates calcarifer*) dengan umur penggunaan yang berbeda, yaitu petak 26B berumur 8 bulan, petak 29B berumur 14 bulan, dan petak A20 berumur 2 tahun. Perbedaan paling jelas terlihat pada parameter amonium, fosfat, dan oxidation-reduction potential (ORP), sedangkan salinitas, pH, nitrat, dan nitrit menunjukkan pola yang lebih fluktuatif atau relatif stabil. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa umur tambak dapat menyebabkan perubahan kualitas lingkungan, namun respons masing-masing parameter sangat dimungkinkan dipengaruhi oleh interaksi antara masukan nutrisi, aktivitas ikan, proses mikrobiologis, aerasi, dan pergantian air. Dalam sistem akuakultur tambak, nutrisi dari pakan tidak seluruhnya dikonversi menjadi biomassa ikan, tetapi sebagian dikeluarkan melalui ekskresi dan feses atau mengendap sebagai bahan organik di dasar tambak (Tabrett et al., 2024).

Konsentrasi amonium menunjukkan kecenderungan meningkat seiring bertambahnya umur tambak. Pada petak 26B yang berumur 8 bulan, konsentrasi amonium tercatat sebesar 19,67, kemudian meningkat menjadi 20,13 pada petak 29B yang berumur 14 bulan dan mencapai 20,82 pada petak A20 yang berumur 2 tahun. Dengan demikian, terjadi peningkatan sebesar 0,46 dari umur 8 bulan ke 14 bulan dan sebesar 1,15 dari umur 8 bulan ke 2 tahun. Secara keseluruhan, konsentrasi amonium meningkat sekitar 5,85% dari petak termuda ke petak tertua.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, menunjukkan kecenderungan peningkatan nitrogen terlarut pada tambak yang telah

digunakan lebih lama. Ammonium dalam sistem budidaya terutama berasal dari ekskresi ikan dan proses mineralisasi bahan organik yang berasal dari sisa pakan serta feses. Tabrett et al. (2024) menjelaskan bahwa ikan mengeluarkan nitrogen melalui insang dalam bentuk amonia/ammonium, sedangkan nitrogen organik dari feses dan sisa pakan dapat mengalami remineralisasi oleh mikroorganisme dan kembali tersedia dalam bentuk amonium. Selain itu, material partikulat yang mengendap di dasar tambak dapat menjadi sumber pelepasan kembali amonium ke kolom air ketika mengalami dekomposisi.

Peningkatan amonium pada penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Prasetyo et al. (2023) yang menunjukkan bahwa umur tambak berkaitan dengan perubahan kualitas tanah dasar dan kualitas air. Pada tambak *Pangasius hypophthalmus*, kandungan bahan organik tanah meningkat seiring bertambahnya umur tambak dan berkorelasi dengan perubahan beberapa parameter kualitas air, termasuk nitrogen dan fosfor. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa bahan organik yang berasal dari sisa pakan dan feses dapat terakumulasi selama periode budidaya sehingga umur tambak menjadi salah satu faktor yang berhubungan dengan kondisi lingkungan perairan. Namun, peningkatan amonium dari 19,67 menjadi 20,82 relatif tidak terlalu besar, dapat dikatakan masih stabil. Konsentrasi amonium juga sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara sumber nitrogen dan proses penghilangan nitrogen melalui asimilasi mikroorganisme, fitoplankton, nitrifikasi, serta pergantian air. Peningkatan amonium pada petak A20 kemungkinan merupakan hasil kombinasi antara riwayat penggunaan tambak yang lebih lama dengan masukan nitrogen selama pemeliharaan. Hal ini penting diperhatikan karena akumulasi nitrogen yang tidak diimbangi proses penghilangan yang efektif dapat meningkatkan beban kualitas air.

sehingga, efisiensi pemberian pakan, pengelolaan bahan organik, aerasi, dan pergantian air menjadi faktor penting dalam mempertahankan konsentrasi ammonium pada kondisi yang sesuai.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan, konsentrasi fosfat meningkat dari 1,98 pada petak 26B, menjadi 2,64 pada petak 29B, dan mencapai 3,12 pada petak A20. Artinya, terjadi peningkatan sebesar 0,66 atau sekitar 33,33% dari petak 26B ke 29B, dan meningkat sebesar 1,14 atau sekitar 57,58% dari petak 26B ke A20. Peningkatan fosfat yang lebih besar dibandingkan ammonium menunjukkan bahwa fosfor merupakan salah satu parameter yang cukup sensitif terhadap perbedaan riwayat penggunaan tambak dalam penelitian ini.

Fosfor dalam sistem akuakultur terutama berasal dari pakan dan kemudian masuk ke lingkungan melalui feses, sisa pakan, serta proses transformasi bahan organik. Tellbüscher et al. (2025) menunjukkan bahwa pakan merupakan sumber utama nitrogen dan fosfor pada sistem akuakultur, sehingga efisiensi pemanfaatan pakan sangat menentukan jumlah nutrisi yang masuk ke lingkungan. Tabrett et al. (2024) juga menjelaskan bahwa sebagian besar fosfor yang masuk ke tambak dapat mengalami sedimentasi dan terakumulasi pada dasar tambak. Sedimen tambak menjadi salah satu tempat utama penyimpanan fosfor, meskipun fosfor tersebut dapat kembali tersedia melalui proses kimia, biologis, atau resuspensi sedimen.

Hasil penelitian, relevan dengan penelitian Prasetyo et al. (2023). Pada tambak *Pangasius hypophthalmus*, penelitian tersebut menunjukkan bahwa umur tambak berhubungan dengan peningkatan kandungan bahan organik tanah dan perubahan kualitas air. Kandungan fosfor tanah juga berkorelasi dengan konsentrasi fosfat dalam air, sehingga menunjukkan adanya hubungan antara riwayat

penggunaan tambak, karakteristik dasar tambak, dan dinamika fosfor di perairan.

Peningkatan fosfat dari 1,98 pada petak 26B menjadi 3,12 pada A20 dapat mengindikasikan adanya peningkatan akumulasi nutrisi selama periode penggunaan tambak. Selain itu, dimungkinkan peningkatan fosfat dapat disebabkan perbedaan jumlah pakan, biomassa ikan, pergantian air, dan aktivitas biologis antarpetak. Sehingga, umur tambak dapat menjadi salah satu faktor terhadap peningkatan fosfat, yang berkaitan dengan manajemen budidaya.

Peningkatan fosfat dapat berimplikasi secara ekologis karena nitrogen dan fosfor merupakan nutrisi utama yang mengendalikan produktivitas primer perairan. Akumulasi nutrisi yang berlebihan dapat meningkatkan pertumbuhan fitoplankton dan berpotensi menimbulkan eutrofikasi apabila kapasitas sistem dalam mengasimilasi nutrisi terlampaui. Selain itu, menurut Tabrett et al. (2024) peningkatan nitrogen dan fosfor dapat meningkatkan pertumbuhan alga dan pada kondisi tertentu berkontribusi terhadap penurunan oksigen perairan.

Nilai ORP pada petak 26B berumur 8 bulan sebesar 201,33 mV, kemudian menurun menjadi 197,33 mV pada petak 29B berumur 14 bulan dan menjadi 190,33 mV pada petak A20 berumur 2 tahun. Dengan demikian, ORP mengalami penurunan sebesar 4,00 mV dari petak 26B ke 29B dan sebesar 11,00 mV dari petak 26B ke A20, atau sekitar 5,46% secara keseluruhan. Penurunan ORP yang berlangsung bersamaan dengan peningkatan ammonium dan fosfat memberikan pola yang menarik. Kondisi tersebut dapat mengindikasikan adanya peningkatan proses reduktif yang berkaitan dengan akumulasi dan dekomposisi bahan organik. Bahan organik yang berasal dari sisa pakan dan feses akan mengalami penguraian oleh mikroorganisme. Proses tersebut membutuhkan oksigen dan dapat mengubah kondisi oksidatif-reduktif

pada lingkungan perairan maupun sedimen. Tabrett et al. (2024) menjelaskan bahwa material organik dari pakan yang tidak dimanfaatkan dan feses dapat mengendap di dasar tambak dan mengalami transformasi mikrobiologis. Pada kondisi oksigen yang rendah, sebagian nitrogen yang terakumulasi dalam sedimen dapat diremineralisasi dan dilepaskan kembali sebagai ammonium.

Namun, ORP merupakan parameter yang dinamis sehingga penurunannya tidak dapat secara langsung dianggap hanya disebabkan oleh umur tambak. Nilai ORP dipengaruhi oleh kondisi oksigen terlarut, kandungan bahan organik, aktivitas mikroorganisme, karakteristik sedimen, pH, serta proses oksidasi dan reduksi yang berlangsung pada lingkungan perairan dan sedimen (Siskandar et al., 2022; Aulia & Ekasari, 2022). Pada sistem akuakultur, akumulasi bahan organik dari sisa pakan dan feses dapat meningkatkan aktivitas dekomposisi dan konsumsi oksigen oleh mikroorganisme, sehingga kondisi lingkungan dapat bergerak ke arah yang lebih reduktif dan menyebabkan penurunan nilai ORP (Suwoyo et al., 2015; Siskandar et al., 2022). Penelitian pada ekosistem benthik akuakultur juga menunjukkan bahwa penambahan bahan organik dari pakan dapat menyebabkan perubahan cepat pada potensial redoks, sehingga ORP dapat digunakan untuk menggambarkan respons kondisi oksidatif-reduktif terhadap masukan nutrisi dan bahan organik (Giles et al., 2022). Oleh karena itu, nilai ORP dalam penelitian ini lebih tepat digunakan sebagai indikator perubahan kondisi oksidatif-reduktif antarpetak, bukan sebagai indikator tunggal kualitas air. Interpretasi ORP akan lebih kuat apabila dikombinasikan dengan parameter oksigen terlarut, bahan organik sedimen, ammonium, nitrit, nitrat, dan parameter kualitas air lainnya (Wiyoto et al., 2016; Suwoyo et al., 2015).

Parameter nitrat menunjukkan nilai 34,56 pada petak 26B (8 bulan), meningkat menjadi 51,45 pada petak 29B (14 bulan), kemudian

menurun menjadi 43,13 pada petak A20 (2 tahun). Sehingga, nitrat tidak menunjukkan pola peningkatan berdasarkan umur tambak. Peningkatan dari 26B ke 29B sebesar 16,89, kemudian menurun sebesar 8,32 pada A20. Nilai tertinggi pada petak 29B menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat tidak hanya ditentukan oleh lama penggunaan tambak, namun juga oleh dinamika transformasi nitrogen dalam sistem budidaya. Dalam tambak, ammonium dapat dioksidasi melalui proses nitrifikasi menjadi nitrit dan selanjutnya nitrat, sedangkan nitrat dapat kembali direduksi melalui denitrifikasi atau proses reduksi nitrat lainnya (Han et al., 2022; Zhang et al., 2022).

Nilai nitrit menunjukkan pola yang relatif serupa, yaitu 3,23 pada petak 26B, meningkat menjadi 3,54 pada petak 29B, kemudian sedikit menurun menjadi 3,43 pada petak A20. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa nitrit kemungkinan berada dalam kondisi transisi antara proses pembentukan melalui nitrifikasi dan proses pemanfaatan atau oksidasi lebih lanjut menjadi nitrat. Efektivitas proses tersebut sangat dipengaruhi oleh aktivitas komunitas mikroorganisme, ketersediaan oksigen, bahan organik, serta kondisi lingkungan tambak (Han et al., 2022; Amin et al., 2023).

Sedangkan, pada petak A20 yang memiliki konsentrasi ammonium tertinggi (20,82), konsentrasi nitrat justru menurun menjadi 43,13. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan ammonium tidak selalu diikuti peningkatan nitrat. Kondisi ini dapat terjadi apabila pembentukan ammonium melalui mineralisasi bahan organik berlangsung lebih besar daripada oksidasinya melalui nitrifikasi, atau apabila nitrat yang terbentuk selanjutnya mengalami asimilasi oleh mikroorganisme dan fitoplankton, denitrifikasi, maupun proses reduksi nitrogen lainnya. Penelitian pada sedimen tambak menunjukkan bahwa kondisi lingkungan, terutama ketersediaan karbon organik dan kondisi oksigen, berperan penting

dalam menentukan jalur transformasi dan penghilangan nitrat (Zhang et al., 2022; Chen et al., 2023

Salinitas pada petak 26B, 29B, dan A20 masing-masing sebesar 30,00; 31,00; dan 27,00 ppt. Nilai tersebut menunjukkan adanya variasi antarpetak, dengan nilai tertinggi pada petak 29B dan terendah pada A20. Meskipun terdapat perbedaan sebesar 4 ppt antara nilai tertinggi dan terendah, tidak terlihat pola peningkatan atau penurunan salinitas yang mengikuti umur tambak. Hal ini menunjukkan bahwa salinitas kemungkinan lebih dipengaruhi oleh kondisi sumber air, penguapan, curah hujan, dan frekuensi pergantian air daripada lama penggunaan tambak.

Nilai pH juga relatif stabil, yaitu 7,53 pada 26B, 7,57 pada 29B, dan 7,47 pada A20. Rentang perubahan hanya sebesar 0,10 unit, sehingga menunjukkan bahwa pH relatif terjaga antarpetak. Stabilitas pH menunjukkan bahwa sistem pengelolaan tambak kemungkinan mampu mempertahankan keseimbangan kimia perairan meskipun terdapat perbedaan umur penggunaan. pH berperan dalam menentukan bentuk kimia nitrogen amonia di dalam air. Peningkatan pH dapat meningkatkan proporsi amonia tidak terionisasi (NH_3), yang lebih toksik dibandingkan ion ammonium (NH_4^+). Berdasarkan hasil penelitian, pH relatif stabil, sehingga peningkatan ammonium yang ditemukan pada A20 dapat dikaitkan dengan peningkatan konsentrasi nitrogen daripada perubahan pH.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian yang dilakukan pada tiga petak tambak budidaya ikan kakap putih *Lates calcarifer* dengan umur berbeda di PT Suri Tani Pemuka Banyuwangi, dapat disimpulkan bahwa umur tambak memengaruhi beberapa parameter kualitas air. Tambak yang berumur lebih tua cenderung memiliki konsentrasi ammonium dan pospat yang lebih tinggi

dibandingkan tambak yang lebih muda, sedangkan nilai ORP menunjukkan kecenderungan menurun. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya akumulasi bahan organik dan nutrien yang meningkat seiring bertambahnya umur tambak.

Sementara itu, parameter salinitas dan pH menunjukkan nilai yang relatif stabil pada seluruh petak tambak, sedangkan nitrat dan nitrit menunjukkan variasi nilai tanpa pola yang konsisten terhadap umur tambak. Secara umum, kualitas air pada tambak yang diamati masih mampu mendukung kegiatan budidaya ikan kakap putih, meskipun beberapa parameter nutrien menunjukkan nilai yang cukup tinggi sehingga perlu mendapat perhatian dalam pengelolaan kualitas air.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M., et al. (2023). Isolation and screening of indigenous nitrifying bacteria to enhance nutrient recovery in an aquaponics system. *Journal of the World Aquaculture Society*. <https://doi.org/10.1111/jwas.12970>.
- Aulia, S. S., & Ekasari, J. (2022). Analysis of water and sediment quality in Pacific white leg shrimp *Litopenaeus vannamei* culture with different sediment redox potential. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. <https://doi.org/10.19027/jai.21.1.59-67>.
- Chen, et al. (2022/2023). Dissimilatory nitrate reduction processes in surface sediments of shrimp ponds during the culture period. *Frontiers in Marine Science*.
- Diniarti, N., & Supii, A. I. (2013). Pertumbuhan Dan Sintasan Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer* Bloch). 6(1).
- Fadillah, H., Junaidi, M., & Azhar, F. (2022). Efektivitas Penggunaan *Nitrosomonas* Dan *Nitrobacter* Untuk Perbaikan Kualitas Air Media Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) The Effectiveness Of Using *Nitrosomonas* And *Nitrobacter* To Improve Water Quality Of Tilapia Cultivation Media (*Oreochromis Niloticus*). 12(1), 54–64.
- Febrian, N. E. (2025). Performa pertumbuhan ikan kakap (*Lates calcarifer*) dengan ukuran pakan yang berbeda di PT. Suri Tani Pemuka (STP) Unit Marine Fish Pond Sobro, Banyuwangi. *JURNAL BIOSENSE*, 8(4), 543–551.

- <https://doi.org/10.36526/biosense.v8i4.5263>.
- Giles, H., et al. (2022). Tracing and regulating redox homeostasis of model benthic ecosystems for sustainable aquaculture in coastal environments. *Frontiers in Microbiology*, 13, 907703. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.907703>.
- Han, D., Hu, Z., Li, D., & Tang, R. (2022). Nitrogen Removal of Water and Sediment in Grass Carp Aquaculture Ponds by Mixed Nitrifying and Denitrifying Bacteria and Its Effects on Bacterial Community. *Water*, 14(12), 1855. <https://doi.org/10.3390/w14121855>.
- Isdarmawan, N. (2020). Kajian Tentang Pengaturan Luas Dan Waktu Bagi Degradasi Limbah Tambak Dalam Upaya Pengembangan Tambak Berwawasan Lingkungan Di Kecamatan Wonokerto Kabupaten Pekalongan.
- Lindholm-Lehto, P. (2023). Water quality monitoring in recirculating aquaculture systems. *Aquaculture, Fish and Fisheries*, 3, 113–131. <https://doi.org/10.1002/aff2.102>.
- Mulyani, S., Pallu, M. S., Fikruddin, M., & Kafrawi, M. (2023). Teknologi Budidaya Tambak Ikan Kakap Putih (Lates Calcarifer) Intensif Dalam Rangka Diversifikasi Usaha Tambak Di Desa Majannang Intensive White Snapper Pond Cultivation Technology (Lates Calcarifer) In Order To Diversify Pond Business In Majannang Village. 6(2), 83–91.
- Munir, M. S. (2025). Hubungan kualitas air terhadap ektoparasit pada ikan kakap putih (Lates calcarifer) di tambak Sobo. *JURNAL BIOSENSE*, 8(4), 527–542. <https://doi.org/10.36526/biosense.v8i4.5273>.
- Nuriyah, S. (2025). Keanekaragaman dan dominansi plankton di tambak ikan kakap putih (Lates calcarifer) PT. Suri Tani Pemuka (STP) Sobo, Banyuwangi. *JURNAL BIOSENSE*, 8(4), 515–526. <https://doi.org/10.36526/biosense.v8i4.5265>.
- Prasetyono, E., Bidayani, E., Robin, & Syaputra, D. (2022). Analisis Kandungan Nitrat Dan Fosfat Pada Lokasi Buangan Limbah Tambak Udang Vaname (Litopenaeus Vannamei) Di Kabupaten Analysis Of Nitrate And Phosphate In The Location Of Effluent Waste Disposal Of Pacific White Shrimp. 18(2), 73–79.
- Prasetyo. (2023). The age and quality of pond bottom soil affect water quality and production of *Pangasius hypophthalmus* in the tropical environment. *Aquaculture and Fisheries*. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2021.11.006>.
- Prayoga, A. R., Heru, L., & Putro, S. (2025). Karakterisasi Kompos Berbasis Limbah Sarang Tyto Alba: Studi Kasus Di Kelurahan Sukajadi Timur , Talang Kelapa , Banyuasin Characterisation Of Tyto Alba Nest Waste-Based Compost : A Case Study In Sukajadi Timur Village , Talang Kelapa , Banyuasin. 418–426.
- Puri, A. W., Firdaus, A. M., Liani, I. A., Studi, P., Sumberdaya, M., & Soedirman, J. (2026). Analisis Konsentrasi Nitrat Dan Amonia Pada Kolam Budidaya Ikan Koi (Cyprinus Carpio) Di Bbi Pandak. 7(2).
- Putri, M. N., & Kurniawan, R. (2023). Kualitas Air Pada Media Pemeliharaan Larva Ikan Kakap Putih (Lates Calcarifer). 1(1), 1–4.
- Reza, M. J., Sarkar, A., Al Nahid, S. A., Hasan, M. M., Rahman, M. Z., Choudhury, L. A., & Islam, M. R. (2025). Commercial aquaculture trial of Asian seabass, *Lates calcarifer* (Bloch, 1790), across different salinity levels in coastal areas of Bangladesh: Assessment of growth performance and feed utilisation efficiency. *Aquaculture, Fish and Fisheries*. <https://doi.org/10.1002/aff2.70156>.
- Santika, L., Diniarti, N., Astriana, B. H., Studi, P., Perairan, B., Pertanian, F., & Mataram, U. (2021). Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Kakap Putih (Lates Calcarifer). 14(1), 48–57.
- Siskandar, R., et al. (2022). Automated Redox Monitoring System (ARMS): An instrument for measuring dissolved oxygen levels using a potential redox sensor (ORP) in a prototype of shrimp farming pond with an internet-based monitoring system. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 11(2).
- Suwoyo, H. S., Nirmala, K., Djokosetiyanto, D., & Mulyaningrum, S. R. H. (2015). Dominant factors affecting sediment oxygen consumption level in intensive white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) pond. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(2). <https://doi.org/10.29244/jitkt.v7i2.11031>.

- Tabrett, S., Ramsay, I., Paterson, B. D., & Burford, M. A. (2024). A review of the benefits and limitations of waste nutrient treatment in aquaculture pond facilities. *Reviews in Aquaculture*, 16(4), 1766–1786. <https://doi.org/10.1111/raq.12921>.
- Things, O., Kristiyanto, A., Suryadi, A., Romansyah, A., & Madani, N. I. (2024). Memonitor Kualitas Air Kolam Ikan Nila Berbasis Internet. 7(2).
- Wiyoto, et al. (2016). Water quality and sediment profile in shrimp culture with different sediment redox potential and stocking densities under laboratory condition. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 21(2), 65–76. <https://doi.org/10.14710/ik.21.2.65-76>
- Yue, G. H. (2025). Asian seabass (*Lates calcarifer*): A versatile species for marine and freshwater aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 17(4), e70054. <https://doi.org/10.1111/raq.70054>
- Yunita, N. F., & Agam, B. (2021). Kajian Potensi Perikanan Budidaya Berdasarkan Kualitas Air Daerah Sungai Sambas Dan Danau Kurapan Desa Sepantai, Kalimantan Barat. 7(April), 37–43.
- Zhang, et al. (2022). Characteristics of denitrification and anammox in the sediment of an aquaculture pond. *Frontiers in Environmental Science*.